GE VERNOVA

Sistema di protezione generatore G60

Manuale di istruzioni della serie UR

Revisione G60: 6.0x

N/P manuale: 1601-0132-X2 (GEK-119673)

E83849
c UL us
LISTED
IND.CONT. EQ.
52TL

Copyright © 2025 GE Vernova. Tutti i diritti riservati.

G60 Sistema di protezione generatore Serie UR Manuale di istruzioni Versione 6.0x.

EnerVista, EnerVista Launchpad e EnerVista UR Setup sono marchi registrati di GE Vernova.

Il contenuto del presente manuale è di proprietà di GE Vernova. La presente documentazione è fornita in licenza e non può essere riprodotta per intero o in parte senza autorizzazione di GE Vernova. Il contenuto di questo manuale è destinato solo ad uso informativo e può essere modificato senza preavviso.

Codice parte: 1601-0132-X2 (Aprile 2014)

ADDENDUM

Il presente addendum contiene informazioni relative al Sistema di protezione generatore G60, versione 6.0x. Il presente addendum elenca una serie di elementi informativi che appaiono nel manuale d'istruzioni GEK-113621 (revisione **W1)** ma non sono inclusi nelle operazioni attuali del G60.

Le seguenti funzioni ed elementi non sono ancora disponibili con la versione attuale del relè G60:

- Sorgenti di segnale SRC 5 e SRC 6.

La versione 4.0x e successive del relè G60 includono un nuovo hardware (moduli CPU e CT/VT).

- I nuovi moduli CPU vengono specificati con i seguenti codici d'ordine: 9E, 9G, 9H, 9J, 9K, 9L, 9M, 9N, 9P, 9R, e 9S.
- I nuovi moduli CT/VT vengono specificati con i seguenti codici d'ordine: 8F, 8G, 8H, 8J 8L, 8M, 8N, 8R.

La seguente tabella descrive la relazione tra i vecchi moduli CPU e CT/VT e le versioni più recenti:

MODULO	VECCHIO	NUOVO	DESCRIZIONE
CPU	9A	9E	RS485 e RS485 (RTU Modbus, DNP)
	9C	9G	RS485 e 10Base-F (Ethernet, TCP/IP Modbus, DNP)
	9D	9H	RS485 e 10Base-F ridondante (Ethernet, TCP/IP Modbus, DNP)
	---	9J	RS485 e 100Base-FX ST multimodale
	---	9K	RS485 e 100Base-FX ST multimodale ridondante
	---	9L	RS485 e 100Base-FX SC monomodale
	---	9M	RS485 e 100Base-FX SC monomodale ridondante
	---	9N	RS485 e 10/100Base-T
	---	9P	RS485 e 100Base-FX ST monomodale
	---	9R	RS485 e 100Base-FX ridondante ST monomodale
	---	9S	RS485 e switch Ethernet gestito a sei porte
CT/VT	8A	8F	4CT/4VT standard
	8B	8G	4CT/4VT con messa a terra sensibile
	8C	8H	8CT standard
	8D	8J	8CT con messa a terra sensibile
	--	8L	4CT/4VT standard con diagnostica ottimizzata
	--	8M	4CT/4VT con messa a terra sensibile e diagnostica ottimizzata
	--	8N	8CT standard con diagnostica ottimizzata
	--	8R	8CT con messa a terra sensibile e diagnostica ottimizzata

I nuovi moduli CT/VT possono essere usati solo con le nuove CPU (9E, 9G, 9H, 9J, 9K, 9L, 9M, 9N, 9P, 9R, e 9S), mentre i vecchi moduli CT/VT possono essere utilizzati solo con i vecchi moduli CPU (9A, 9C, 9D). In caso di errori di accoppiamento tra moduli CPU e CT/VT, il relè non funzionerà e verrà visualizzato il messaggio **DSP ERROR** o **HARDWARE MISMATCH** (errore accoppiamento hardware).

Tutti gli altri moduli di ingresso/uscita sono compatibili con il nuovo hardware.

Per quanto riguarda il firmware, le versioni del firmware 4.0x e successive sono compatibili solo con i nuovi moduli CPU e CT/VT. Le versioni precedenti del firmware (3.4x e precedenti) sono compatibili solo con i moduli CPU e CT/VT precedenti.

SOMMARIO

1. OPERAZIONI PRELIMINARI

1.1 PROCEDURE IMPORTANTI
1.1.1 AVVERTENZE E AVVISI 1-1
1.1.2 ELENCO DI CONTROLLO 1-1

1.2 PANORAMICA UR
1.2.1 INTRODUZIONE ALL'UR 1-2
1.2.2 ARCHITETTURA HARDWARE 1-3
1.2.3 ARCHITETTURA SOFTWARE 1-4
1.2.4 CONCETTI FONDAMENTALI 1-4

1.3 SOFTWARE DI INSTALLAZIONE DI ENERVISTA UR
1.3.1 REQUISITI PC 1-5
1.3.2 INSTALLAZIONE 1-5
1.3.3 CONFIGURAZIONE DEL G60 PER L'ACCESSO SOFTWARE 1-6
1.3.4 UTILIZZO DELLA FUNZIONE DI CONNESSIONE RAPIDA QUICK CONNECT 1-9
1.3.5 CONNESSIONE AL RELÈ G60 1-15

1.4 HARDWARE UR
1.4.1 MONTAGGIO E CABLAGGI 1-16
1.4.2 COMUNICAZIONI 1-16
1.4.3 DISPLAY DEL PANNELLO FRONTALE 1-16

1.5 USO DEL RELÈ
1.5.1 TASTIERINO DEL PANNELLO FRONTALE 1-17
1.5.2 NAVIGAZIONE NEL MENU 1-17
1.5.3 GERARCHIA DEL MENU 1-17
1.5.4 ATTIVAZIONE DEL RELÈ 1-17
1.5.5 PASSWORD DEL RELÈ 1-18
1.5.6 PERSONALIZZAZIONE FLEXLOGIC™ 1-18
1.5.7 MESSA IN FUNZIONE 1-19

2 DESCRIZIONE PRODOTTO

2.1 INTRODUZIONE
2.1.1 INFORMAZIONI GENERALI 2-1
2.1.2 EFFETTUARE UN ORDINE 2-3
2.1.3 MODULI DI RICAMBIO 2-7

2.2 SPECIFICHE
2.2.1 ELEMENTI DI PROTEZIONE 2-10
2.2.2 ELEMENTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE 2-14
2.2.3 MONITORAGGIO 2-15
2.2.4 MISURAZIONI 2-16
2.2.5 INGRESSI 2-17
2.2.6 ALIMENTAZIONE 2-18
2.2.7 USCITE 2-19
2.2.8 MODULI CAMPO E TERRA STATORE 2-20
2.2.9 COMUNICAZIONI 2-22
2.2.10 COMUNICAZIONI INTER-RELÈ 2-23
2.2.11 CARATTERISTICHE AMBIENTALI 2-23
2.2.12 PROVE TIPO 2-24
2.2.13 PROVE DI PRODUZIONE 2-24
2.2.14 APPROVAZIONI 2-25
2.2.15 MANUTENZIONE 2-25

3. HARDWARE

3.1 DESCRIZIONE
3.1.1 DIMA DI FORATURA PANNELLO 3-1
3.1.2 ESTRAZIONE E INSERIMENTO DEL MODULO 3-6
3.1.3 CONFIGURAZIONE DEI MORSETTI POSTERIORI 3-8

3.2 CABLAGGIO
3.2.1 SCHEMA ELETTRICO TIPICO 3-10
3.2.2 RIGIDITÀ DIELETTRICA 3-12
3.2.3 ALIMENTAZIONE DI CONTROLLO 3-12
3.2.4 MODULI CT/VT 3-13
3.2.5 MODULO BUS DI ELABORAZIONE 3-15

3.2.6 INGRESSI E USCITE DI CONTATTO 3-15
3.2.7 INGRESSI/USCITE TRASDUTTORE 3-23
3.2.8 PORTA RS232 PANNELLO ANTERIORE 3-24
3.2.9 PORTE DI COMUNICAZIONE CPU 3-24
3.2.10 IRIG-B 3-27

3.3 MODULI DI COMUNICAZIONE A INGRESSO E USCITA DIRETTI
3.3.1 DESCRIZIONE 3-29
3.3.2 FIBRA: TRASMETTITORI LED ED ELED 3-31
3.3.3 TRASMETTITORI FIBRA-LASER 3-32
3.3.4 INTERFACCIA G.703 3-33
3.3.5 INTERFACCIA RS422 3-36
3.3.6 INTERFACCIA RS422 E A FIBRE 3-38
3.3.7 INTERFACCIA G.703 E A FIBRE 3-38
3.3.8 INTERFACCIA IEEE C37.94 3-39
3.3.9 INTERFACCIA C37.94SM 3-42

3.4 MODULI CAMPO E DI TERRA DELLO STATORE
3.4.1 INFORMAZIONI GENERALI 3-45
3.4.2 SISTEMA DI PROTEZIONE DI TERRA DA BASSA TENSIONE CAMPO 3-46
3.4.3 SISTEMA DI PROTEZIONE DI TERRA DA ALTA TENSIONE CAMPO 3-49
3.4.4 SISTEMA DI PROTEZIONE DI TERRA DELLO STATORE 3-56
3.4.5 AGGIORNAMENTO DEL FIRMWARE 3-63

3.5 MODULI SWITCH ETHERNET GESTITI
3.5.1 INFORMAZIONI GENERALI 3-66
3.5.2 HARDWARE MODULO SWITCH ETHERNET GESTITO 3-66
3.5.3 INDICATORI LED SWITCH GESTITO 3-67
3.5.4 CONFIGURAZIONE INIZIALE DEL MODULO SWITCH ETHERNET 3-67
3.5.5 CONFIGURAZIONE DEL MODULO SWITCH ETHERNET GESTITO 3-71
3.5.6 CARICAMENTO DEL FIRMWARE DEL MODULO SWITCH G60 3-74
3.5.7 ERRORI DI AUTO-TEST DELLO SWITCH ETHERNET 3-76

4 INTERFACCE

4.1 INTERFACCIA DEL SOFTWARE ENERVISTA UR SETUP
4.1.1 INTRODUZIONE: 4-1
4.1.2 CREAZIONE DI UN ELENCO DI SITI 4-1
4.1.3 PANORAMICA SU ENERVISTA UR SETUP 4-1
4.1.4 FINESTRA PRINCIPALE DI ENERVISTA UR SETUP 4-3

4.2 FUNZIONI ESTESE DI ENERVISTA UR SETUP
4.2.1 MODELLI DI IMPOSTAZIONI 4-4
4.2.2 PROTEZIONE E BLOCCO DELLE EQUAZIONI FLEXLOGIC™ 4-8
4.2.3 TRACCIABILITÀ DEI FILE DELLE IMPOSTAZIONI 4-10

4.3 INTERFACCIA DEL PANNELLO FRONTALE
4.3.1 PANNELLO FRONTALE 4-13
4.3.2 INDICATORI LED 4-14
4.3.3 CREAZIONE DI ETICHETTE PERSONALIZZATE PER I LED 4-17
4.3.4 DISPLAY 4-23
4.3.5 TASTIERINO 4-23
4.3.6 CONTROLLO INTERRUTTORE 4-23
4.3.7 MENU 4-24
4.3.8 MODIFICA DELLE IMPOSTAZIONI 4-26

5. IMPOSTAZIONI

5.1 PANORAMICA
5.1.1 MENU PRINCIPALE DELLE IMPOSTAZIONI 5-1
5.1.2 DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI 5-4
5.1.3 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI CA 5-5

5.2 CONFIGURAZIONE PRODOTTO
5.2.1 OPPROTEZIONE 5-8
5.2.2 PROPRIETÀ DI VISUALIZZAZIONE 5-12
5.2.3 ELIMINAZIONE DELLE REGISTRAZIONI RELÈ 5-14
5.2.4 COMUNICAZIONI 5-15
5.2.5 MAPPA UTENTE MODBUS 5-39

5.2.6 CLOCK IN TEMPO REALE 5-40
5.2.7 REPORT GUASTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE 5-41
5.2.8 OSCILLOGRAFO 5-42
5.2.9 REGISTRATORE DATI 5-44
5.2.10 LED PROGRAMMABILI DALL'UTENTE 5-46
5.2.11 PROVE AUTOMATICHE PROGRAMMABILI DALL'UTENTE 5-49
5.2.12 PULSANTI DI COMANDO 5-49
5.2.13 PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE 5-51
5.2.14 PARAMETRI DI STATO FLEX 5-56
5.2.15 SCHERMATE DEFINIBILI DALL'UTENTE 5-57
5.2.16 INGRESSI/USCITE DIRETTI 5-59
5.2.17 TELEPROTEZIONE 5-67
5.2.18 INSTALLAZIONE 5-67

5.3 RISORSE REMOTE

5.3.1 CONFIGURAZIONE DELLE RISORSE REMOTE 5-69

5.4 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA

5.4.1 INGRESSI CA 5-70
5.4.2 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE 5-71
5.4.3 SORGENTI DI SEGNALE 5-72
5.4.4 INTERRUTTORI 5-75
5.4.5 SEZIONATORI 5-79
5.4.6 CURVE FLEXCURVE 5-82
5.4.7 UNITÀ PER LA MISURAZIONE DEL FASORE 5-89

5.5 FLEXLOGIC™

5.5.1 INTRODUZIONE A FLEXLOGIC™ 5-107
5.5.2 REGOLE FLEXLOGIC™ 5-118
5.5.3 VALUTAZIONE FLEXLOGIC™ 5-119
5.5.4 ESEMPIO FLEXLOGIC™ 5-119
5.5.5 EDITOR EQUAZIONI FLEXLOGIC™ 5-124
5.5.6 TIMER FLEXLOGIC™ 5-124
5.5.7 ELEMENTI FLEXELEMENTS™ 5-125
5.5.8 LATCH NON VOLATILI 5-129

5.6 ELEMENTI RAGGRUPPATI

5.6.1 INFORMAZIONI GENERALI 5-130
5.6.2 GRUPPO IMPOSTAZIONE 5-130
5.6.3 DISTANZA 5-131
5.6.4 RILEVAMENTO OSCILLAZIONE POTENZA 5-139
5.6.5 DIFFERENZIALE STATORE 5-147
5.6.6 CORRENTE DI FASE 5-150
5.6.7 CORRENTE DI NEUTRO 5-160
5.6.8 CORRENTE DI TERRA 5-167
5.6.9 CORRENTE SEQUENZA NEGATIVA 5-174
5.6.10 SQUILIBRIO GENERATORE 5-178
5.6.11 PROTEZIONE FASE DIVISA 5-180
5.6.12 ELEMENTI DI TENSIONE 5-184
5.6.13 PERDITA DI ECCITAZIONE 5-195
5.6.14 ECCITAZIONE ACCIDENTALE 5-197
5.6.15 POTENZA DIREZIONALE SENSIBILE 5-199
5.6.16 TERRA STATORE 5-202
5.6.17 PROTEZIONE DA GUASTO DI MASSA A CAMPO 5-211

5.7 ELEMENTI DI CONTROLLO

5.7.1 INFORMAZIONI GENERALI 5-217
5.7.2 BUS SCATTO 5-217
5.7.3 GRUPPI DI IMPOSTAZIONI 5-219
5.7.4 SELETTORE 5-220
5.7.5 SOTTOFREQUENZA 5-226
5.7.6 SOVRAFREQUENZA 5-227
5.7.7 VELOCITÀ VARIAZIONE DI FREQUENZA 5-228
5.7.8 ACCUMULO FUORI-BANDA FREQUENZA 5-230
5.7.9 SYNCHROCHECK 5-232
5.7.10 ELEMENTI DIGITALI 5-237
5.7.11 CONTATORI DIGITALI 5-240
5.7.12 ELEMENTI DI MONITORAGGIO 5-242

5.8 INGRESSI/USCITE
5.8.1 INGRESSI DI CONTATTO 5-247
5.8.2 INGRESSI VIRTUALI 5-249
5.8.3 USCITE DEL CONTATTO 5-250
5.8.4 USCITE VIRTUALI 5-252
5.8.5 DISPOSITIVI REMOTI 5-253
5.8.6 INGRESSI REMOTI 5-254
5.8.7 INGRESSI DPS REMOTI....5-255
5.8.8 USCITE REMOTE 5-255
5.8.9 RIPRISTINO 5-256
5.8.10 INGRESSI/USCITE DIRETTI 5-257
5.8.11 INGRESSI/USCITE DELLA TELEPROTEZIONE 5-260
5.8.12 ANALOGICI GOOSE IEC 61850 5-262
5.8.13 INTERI GOOSE IEC 61850 5-263

5.9 INGRESSI E USCITE TRASDUTTORE
5.9.1 INGRESSI DCMA 5-264
5.9.2 INGRESSI RTD 5-265
5.9.3 INGRESSI RRTD 5-267
5.9.4 USCITE DCMA 5-271

5.10 ESECUZIONE DEI TEST
5.10.1 MODALITÀ TEST 5-275
5.10.2 FORZARE INGRESSI DEL CONTATTO 5-276
5.10.3 FORZARE USCITE DEL CONTATTO 5-277
5.10.4 VALORI DI PROVA UNITÀ PER LA MISURA DEL FASORE 5-278

6. VALORI EFFETTIVI

6.1 PANORAMICA
6.1.1 MENU PRINCIPALE VALORI EFFETTIVI 6-1

6.2 STATO
6.2.1 INGRESSI DI CONTATTO 6-4
6.2.2 INGRESSI VIRTUALI 6-4
6.2.3 INGRESSI REMOTI 6-4
6.2.4 INGRESSI DPS REMOTI 6-5
6.2.5 INGRESSI DI TELEPROTEZIONE 6-5
6.2.6 USCITE DEL CONTATTO 6-5
6.2.7 USCITE VIRTUALI 6-6
6.2.8 DISPOSITIVI REMOTI 6-6
6.2.9 CONTATORI DIGITALI 6-7
6.2.10 SELETTORE 6-7
6.2.11 STATI FLEX 6-7
6.2.12 ETHERNET 6-7
6.2.13 INGRESSI DIRETTI 6-8
6.2.14 STATO DISPOSITIVI DIRETTI 6-8
6.2.15 INTERI GOOSE IEC 61850 6-9
6.2.16 STATO PROTOCOLLO EGD 6-9
6.2.17 PROVE CANALE TELEPROTEZIONE 6-10
6.2.18 INTERRUTTORE ETHERNET 6-10

6.3 MISURAZIONE
6.3.1 CONVENZIONI DI MISURAZIONE 6-11
6.3.2 DIFFERENZIALE STATORE 6-14
6.3.3 SORGENTI 6-14
6.3.4 SYNCHROCHECK 6-19
6.3.5 FREQUENZA DI MONITORAGGIO 6-20
6.3.6 VELOCITÀ VARIAZIONE DI FREQUENZA 6-20
6.3.7 ACCUMULO FUORI-BANDA FREQUENZA 6-20
6.3.8 ELEMENTI FLEXELEMENTS™ 6-21
6.3.9 VALORI ANALOGICI GOOSE IEC 61580 6-22
6.3.10 POTENZA DIREZIONALE SENSIBILE 6-22
6.3.11 TERRA STATORE 6-22
6.3.12 TERRA STATORE SUBARMONICA 6-23
6.3.13 MASSA A CAMPO 6-23
6.3.14 VOLT PER HERTZ 6-23
6.3.15 GUASTO DI TERRA LIMITATO 6-23
6.3.16 UNITÀ PER LA MISURAZIONE DEL FASORE 6-24

6.3.17 INGRESSI E USCITE DEL TRASDUTTORE 6-25

6.4 REGISTRAZIONI

6.4.1 REPORT GUASTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE 6-26
6.4.2 REGISTRAZIONI EVENTI 6-26
6.4.3 OSCILLOGRAFO 6-26
6.4.4 UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI 6-27
6.4.5 REGISTRAZIONI UNITÀ DI MISURA FASORE 6-27

6.5 INFORMAZIONI SUL PRODOTTO

6.5.1 INFORMAZIONI SUL MODELLO 6-28
6.5.2 REVISIONI FIRMWARE 6-28

7. COMANDI E TARGET

7.1 COMANDI

7.1.1 MENU DEI COMANDI 7-1
7.1.2 INGRESSI VIRTUALI 7-1
7.1.3 ELIMINAZIONE DELLE REGISTRAZIONI 7-2
7.1.4 IMPOSTAZIONE DELLA DATA E DELL'ORA 7-2
7.1.5 MANUTENZIONE DEL RELÈ 7-3
7.1.6 UNITÀ DI MISURA ONE-SHOT DEL FASORE 7-4

7.2 TARGET

7.2.1 MENU DEI TARGET 7-6
7.2.2 MESSAGGI TARGET 7-6
7.2.3 AUTOTEST DEL RELÈ 7-6

8. SICUREZZA

8.1 PASSWORD DI SICUREZZA

8.1.1 INFORMAZIONI GENERALI 8-1
8.1.2 MENÙ DI SICUREZZA PASSWORD 8-2
8.1.3 PASSWORD LOCALI 8-2
8.1.4 PASSWORD REMOTE 8-3
8.1.5 SUPERVISIONE DI ACCESSO: 8-4
8.1.6 ACCESSO DI SICUREZZA CON DOPPIA AUTORIZZAZIONE 8-4

8.2 SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA ENERVISTA

8.2.1 INFORMAZIONI GENERALI 8-6
8.2.2 ABILITAZIONE DEL SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA 8-6
8.2.3 AGGIUNTA DI UN NUOVO UTENTE 8-6
8.2.4 MODIFICA DEI PRIVILEGI DELL'UTENTE 8-7

9. TEORIA DI FUNZIONAMENTO

9.1 DISTANZA DI FASE ATTRAVERSO I TRASFORMATORI DI POTENZA

9.1.1 DESCRIZIONE 9-1
9.1.2 ESEMPIO 9-4

10. APPLICAZIONE DELLE IMPOSTAZIONI

10.1 ESEMPIO DI IMPOSTAZIONE

10.1.1 DESCRIZIONE 10-1
10.1.2 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA 10-1
10.1.3 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE 10-2
10.1.4 SORGENTI DI SEGNALE 10-2
10.1.5 DIFFERENZIALE STATORE 10-3
10.1.6 SQUILIBRIO GENERATORE 10-3
10.1.7 PERDITA DI ECCITAZIONE 10-4
10.1.8 POTENZA INVERSA 10-4
10.1.9 SOVRACORRENTE DI BACKUP DEL SISTEMA 10-5
10.1.10 DISTANZA DI BACKUP 10-6
10.1.11 GUASTO DI TERRA DELLO STATORE 10-7
10.1.12 SOVRAECCITAZIONE 10-10
10.1.13 INGRESSI/USCITE 10-11

10.1.14 FREQUENZA 10-12
10.1.15 ECCITAZIONE ACCIDENTALE 10-12
10.1.16 FLEXLOGIC™ 10-13

10.2 DISTANZA DI FASE ATTRAVERSO I TRASFORMATORI DI POTENZA
10.2.1 INFORMAZIONI GENERALI 10-14
10.2.2 ESEMPIO 10-15

11. MESSA IN FUNZIONE

11.1 ESECUZIONE DEI TEST
11.1.1 ESECUZIONE DEI TEST SUGLI ELEMENTI DI SOTTOFREQUENZA E SOVRAFREQUENZA 11-1

A PARAMETRI FLEXANALOG E FLEXINTEGER

A.1 ELENCHI DEI PARAMETRI
A.1.1 ELEMENTI FLEXANALOG ....A (1)
A.1.2 ELEMENTI FLEXINTEGER A-24

B. COMUNICAZIONI MODBUS

B.1 PROTOCOLLO MODBUS RTU
B.1.1 INTRODUZIONE B-1
B.1.2 LIVELLO FISICO B-1
B.1.3 LIVELLO DI COLLEGAMENTO DATI B-1
B.1.4 ALGORITMO CRC-16 ....B-2

B.2 CODICI FUNZIONE MODBUS
B.2.1 CODICI FUNZIONE SUPPORTATI B-3
B.2.2 LETTURA DEI VALORI EFFETTIVI O DELLE IMPOSTAZIONI (CODICE FUNZIONE 03/04H) B-3
B.2.3 ESECUZIONE DELL'OPERAZIONE (CODICE FUNZIONE 05H) B-4
B.2.4 MEMORIZZAZIONE IMPOSTAZIONE SINGOLA (CODICE FUNZIONE 06H) B-4
B.2.5 MEMORIZZAZIONE IMPOSTAZIONI MULTIPLE (CODICE FUNZIONE 10H) B-5
B.2.6 RISPOSTE DI ECCEZIONE B-5

B.3 TRASFERIMENTI FILE
B.3.1 OTTENIMENTO FILE RELÈ TRAMITE MODBUS B-6
B.3.2 FUNZIONAMENTO PASSWORD MODBUS B-7

B.4 MAPPATURA DI MEMORIA
B.4.1 MAPPA DI MEMORIA MODBUS B-8
B.4.2 FORMATO DATI B-66

C. COMUNICAZIONI IEC 61850

C.1 PANORAMICA
C.1.1 INTRODUZIONE C-1
C.1.2 PROFILI DI COMUNICAZIONE C-1

C.2 ORGANIZZAZIONE DATI SERVER
C.2.1 PANORAMICA C-2
C.2.2 GGIO1: VALORI STATO DIGITALE C-2
C.2.3 GGIO2: VALORI CONTROLLO DIGITALE C-2
C.2.4 GGIO3: VALORI ANALOGICI E STATO DIGITALE DAI DATI GOOSE RICEVUTI C-2
C.2.5 GGIO4: VALORI GENERICI ANALOGICI MISURATI C-2
C.2.6 MMXU: VALORI ANALOGICI MISURATI C-3
C.2.7 PROTEZIONE E ALTRI NODI LOGICI C-3

C.3 CARATTERISTICHE E CONFIGURAZIONE DEL SERVER
C.3.1 REPORTING CON BUFFER/SENZA BUFFER C-5
C.3.2 TRASFERIMENTO FILE C-5
C.3.3 TIME STAMP E SCANSIONE C-5
C.3.4 NOME DEL DISPOSITIVO LOGICO C-5
C.3.5 POSIZIONE C-5
C.3.6 PREFISSI NOME NODO LOGICO C-6
C.3.7 TEMPORIZZAZIONE CONNESSIONE C-6

C.3.8 DATI NON-IEC 61850 ..... C-6
C.3.9 UTILITÀ DEL SOFTWARE DI COMUNICAZIONE C-6

C.4 SERVIZI EVENTO SOTTOSTAZIONE GENERICA: GSSE E GOOSE

C.4.1 PANORAMICA C-7
C.4.2 CONFIGURAZIONE GSSE C-7
C.4.3 GOOSE FISSO C-7
C.4.4 GOOSE CONFIGURABILE C-7
C.4.5 MAC ADDRESS ETHERNET PER GSSE/GOOSE C-9
C.4.6 IMPOSTAZIONI ID GSSE/ID GOOSE C-10

C.5 IMPLEMENTAZIONE IEC 61850 TRAMITE ENERVISTA UR SETUP

C.5.1 PANORAMICA C-11
C.5.2 CONFIGURAZIONE DELLE IMPOSTAZIONI IEC 61850 ..... C-12
C.5.3 INFO SUI FILE ICD C-13
C.5.4 CREAZIONE DI UN FILE ICD CON ENERVISTA UR SETUP C-17
C.5.5 NFORMAZIONI SUI FILE SCD C-17
C.5.6 IMPORTING AN SCD FILE WITH ENERVISTA UR SETUP C-20

C.6 CONFORMITÀ ACSI

C.6.1 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DI BASE CON ACSI C-22
C.6.2 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ MODELLI ACSI C-22
C.6.3 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ SERVIZI ACSI C-23

C.7 NODI LOGICI

C.7.1 ABELLA NODI LOGICI C-26

D. COMUNICAZIONE IEC 60870-5-104

D.1 IEC 60870-5-104

D.1.1 DOCUMENTO DI INTEROPERABILITÀ D-1
D.1.2 ELENCO PUNTI IEC 60870-5-104 ..... D-9

E. COMUNICAZIONI DNP

E.1 DOCUMENTO DI PROFILO DISPOSITIVO

E.1.1 DNP V3.00 DEVICE PROFILE ..... E -1
E.1.2 TABELLA DI IMPLEMENTAZIONE ..... E -4

E.2 ELENCHI PUNTI DNP

E.2.1 PUNTI DI INGRESSO BINARIO ..... E -8
E.2.2 USCITA RELÈ BINARIA E DI CONTROLLO ..... E -9
E.2.3 CONTATORI ..... E -10
E.2.4 INGRESSI ANALOGICI ..... E -11

F. VARIE

F.1 NOTE SULLE MODIFICHE

F.1.1 INDICE DELLE REVISIONI ..... F -1
F.1.2 MODIFICHE AL MANUALE G60 ..... F -2

F.2 ABBREVIAZIONI

F.2.1 ABBREVIAZIONI STANDARD ..... F -10

F.3 GARANZIA

F.3.1 GARANZIA GE MULTILIN ..... F -13

INDICE

Leggere questo capitolo con attenzione per sapere come procedere per la configurazione iniziale del nuovo modello strutturato GE Multilin.

1.1.1 AVVERTENZE E AVVISI

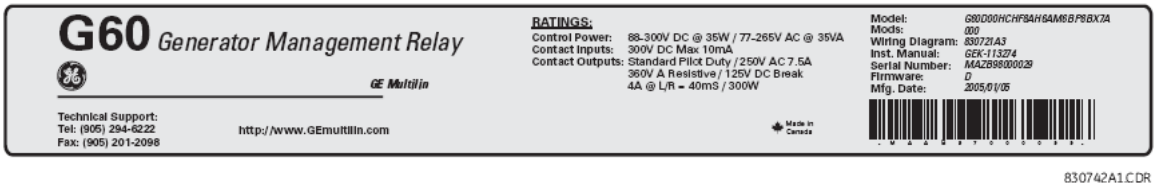
Prima di installare o utilizzare il dispositivo, occorre verificare tutte le avvertenze di sicurezza presenti nel documento per evitare lesioni, danni al sistema o tempi di inattività.

In questo documento vengono utilizzati i seguenti simboli di sicurezza e di segnalazione.

⚠ PERICOLO	**Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, causerà la morte o lesioni gravi.**
⚠ AVVERTENZA	**Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, causerà la morte o lesioni gravi.**
⚠ ATTENZIONE	**Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, potrebbe causare lesioni lievi o moderate.**
AVVISO	Indica operazioni che non causano lesioni personali.

1.1.2 ELENCO DI CONTROLLO

1. Aprire l'imballo contenente il relè e verificare che l'unità non presenti danni fisici.
2. Osservare la targhetta di identificazione e verificare di aver ordinato il modello corretto.



830742A1.CDR

Figura 1-1: TARGA D'IDENTIFICAZIONE POSTERIORE (ESEMPIO)

3. Assicurarsi che i seguenti elementi siano inclusi:
   - Manuale di istruzioni.
   - CD GE EnerVista (include il software EnerVista UR Setup e i manuali in formato PDF).
   - Viti di montaggio.

Per informazioni sul prodotto e gli aggiornamenti più recenti al manuale d'istruzioni e al software, visitare il sito Web GE Multilin all'indirizzo http://www.GEmultilin.com.

NOTA

Se sono presenti danni fisici non trascurabili o se mancano elementi inclusi nell'elenco, contattare immediatamente GE Multilin.

***INFORMAZIONI DI CONTATTO PER CONTATTARE* GE DIGITAL ENERGY E IL CALL CENTER PER L'ASSISTENZA SUI PRODOTTI:**

GE Digital Energy
650 Markland Street
Markham, Ontario,
Canada L6C 0M1

TELEFONO: +1 905 927 7070, +34 94 485 88 54, 1 800 547 8629 (solo Nord America)
FAX: +1 905 927 5098
E-MAIL: multilin.tech@ge.com, multilin.tech.euro@ge.com
HOME PAGE: http://www.gedigitalenergy.com

1.2.1 INTRODUZIONE ALL'UR

Storicamente, le funzioni di protezione, controllo e misurazione venivano eseguite con apparecchiature elettromeccaniche. Questa prima generazione di apparecchiature venne gradualmente sostituita da apparecchiature analogiche elettroniche, gran parte delle quali emulava l'approccio monofunzione dei relativi precursori elettromeccanici. Entrambe queste tecnologie richiedevano costosi cablaggi ed apparecchiature ausiliarie per creare sistemi funzionanti.

Recentemente, le funzioni di protezione, controllo e misurazione hanno iniziato ad essere garantire da apparecchiature elettroniche digitali. Inizialmente, tali apparecchiature erano o monofunzione o dotate di capacità multifunzione assai limitate, che non riuscivano a ridurre significativamente il cablaggio e le apparecchiature ausiliarie richieste. Tuttavia, i relè digitali più recenti hanno acquisito buone capacità multifunzione, riducendo notevolmente i cablaggi e le apparecchiature ausiliarie. Tali dispositivi sono inoltre in grado di trasferire dati alle utilità di controllo centralizzato e alle interfacce uomo-macchina, tramite comunicazioni elettroniche. Le funzioni eseguite da questi prodotti sono diventate talmente ampie che molti utenti preferiscono ormai chiamarli dispositivi IED (Intelligent Electronic Device, dispositivo elettronico intelligente).

Per i progettisti delle stazioni è ormai ovvio che la quantità di cablaggi e apparecchiature installate nelle stazioni può essere ulteriormente ridotto del 20% - 70% rispetto ai livelli comuni nel 1990, per ridurre notevolmente i costi. Ciò richiede di includere ancora più funzioni nei dispositivi IED.

Gli utenti di apparecchiature di potenza sono inoltre interessati a ridurre i costi migliorando la qualità della potenza e la produttività del personale, e come sempre, ad accrescere l'affidabilità e l'efficienza del sistema. Tali obiettivi vengono raggiunti grazie a software utilizzati per eseguire funzioni sia a livello di stazione che di supervisione. L'utilizzo di questi sistemi di sta rapidamente diffondendo.

Per soddisfare le velocità di trasmissione richieste dai moderni sistemi automatici di controllo e monitoraggio, sono richieste comunicazioni ad alta velocità In futuro saranno richieste comunicazioni ad altissima velocità per eseguire segnalazioni di protezione con il tempo di risposta per un segnale di comando tra i due IED, dalla trasmissione alla ricezione, in meno di 3 millisecondi. Ciò è stato stabilito dallo standard IEC 61850.

I dispositivi IED con le capacità descritte sopra saranno anche in grado di fornire più dati sul sistema di alimentazione rispetto a quanto è possibile al momento, nonché di migliorare le operazioni e la manutenzione e permettere l'utilizzo di configurazioni adattive per i sistemi di protezione e controllo. Questa nuova generazione di apparecchiature deve essere inoltre facilmente incorporabile nei sistemi di automazione, a livello sia di stazione che aziendale. Il GE Multilin Universal Relay (UR) è stato sviluppato proprio per soddisfare queste esigenze.

a) PROGETTAZIONE UR DI BASE

L'UR è un dispositivo digitale contenente una CPU che gestisce più tipi di segnali in ingresso ed uscita. L'UR è in grado di comunicare su una rete locale (LAN) con un'interfaccia operatore, un dispositivo di programmazione o un altro dispositivo UR.

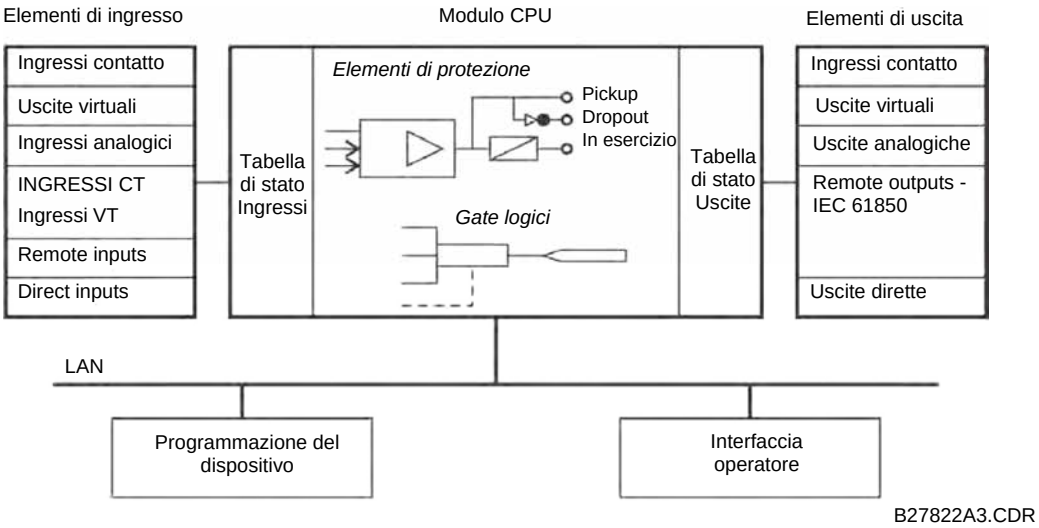


Figura 1-2: DIAGRAMMA A BLOCCHI DEL PRINCIPIO BASE DELL'UR

Il **modulo CPU** contiene firmware in grado di offrire elementi di protezione sotto forma di algoritmi logici, nonché gate logici programmabili, timer e chiavistelli elettronici per le funzioni di controllo.

Gli elementi di ingresso accettano diversi segnali analogici o digitali dal campo. L'UR isola e converte tali segnali in segnali logici utilizzati dal relè.

Gli elementi di uscita convertono e isolano i segnali logici generati dal relè in segnali digitali o analogici che possono essere utilizzati per controllare i dispositivi sul campo.

b) TIPI DI SEGNALI UR

Gli **ingressi e le uscite di contatto** sono segnali digitali associati a connessioni con contatti cablati. Sono supportati sia contatti 'bagnati' che 'asciutti'.

Gli **ingressi e le uscite virtuali** sono segnali digitali associati ai segnali logici interni propri della serie UR. Gli ingressi virtuali includono i segnali generati dall'interfaccia utente locale. Le uscite virtuali sono i risultati delle equazioni FlexLogic™ utilizzate per personalizzare il dispositivo. Le uscite virtuali possono inoltre fungere da ingressi virtuali per le equazioni FlexLogic™.

Gli **ingressi e le uscite analogici** sono segnali associati a trasduttori, ad esempio gli RTD (Resistance Temperature Detector, rilevatori temperatura resistenza).

Gli **ingressi CT e VT** si riferiscono ai segnali analogici dei trasformatori di corrente e di tensione utilizzati per monitorare le linee di alimentazione in CA. I relè della serie UR supportano CT da 1 A e 5 A.

Gli **ingressi e le uscite remoti** rappresentano un modo per condividere informazioni di stato digitali tra dispositivi remoti della serie UR. Le uscite remote si interfacciano agli ingressi remoti di altri dispositivi UR. Le uscite remote sono operandi FlexLogic™ inseriti nei messaggi IEC 61850 GSSE e GOOSE.

Gli **ingressi e le uscite diretti** rappresentano un modo per condividere informazioni di stato digitali tra diversi dispositivi IED della serie UR su un'interfaccia dedicata RS422 o G.703 in fibra (monomodale o multimodale). Non occorrono dispositivi per l'interruzione, dato che i IED sono collegati direttamente in una configurazione ad anello o a doppio anello ridondante. Questa funzione è ottimizzata per la velocità e destinata a schemi coadiuvati da pilota, applicazioni a logica distribuita o all'estensione delle capacità di ingresso/uscita di un singolo telaio relè.

c) OPERAZIONE DI SCANSIONE UR

I dispositivi UR operano con scansioni cicliche. Il dispositivo legge gli ingressi in una tabella di stato degli ingressi, risolve il programma logico (l'equazione FlexLogic™), e quindi imposta ogni uscita sullo stato appropriato in una tabella di stato delle uscite. L'esecuzione di qualsiasi attività risultante è azionata da interrupt prioritari.

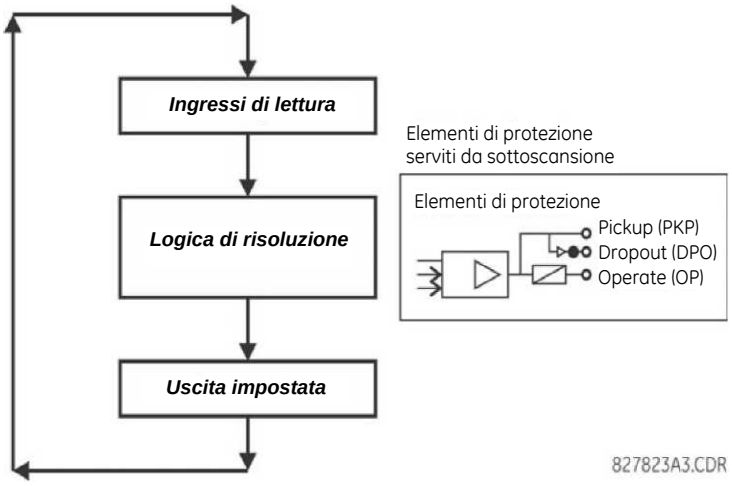


Figura 1-3: OPERAZIONE DI SCANSIONE SERIE UR

1.2.3 ARCHITETTURA SOFTWARE

Il firmware (il software incorporato nel relè) è progettato per moduli funzionali che possono essere installati in qualsiasi relè secondo necessità. Ciò viene ottenuto grazie tecniche OOD/OOP (object-oriented design e object-oriented programming), vale a dire tecniche di progettazione e programmazione basate su oggetti.

Le tecniche basate sugli oggetti implicano l'utilizzo di *oggetti* e *classi.* Un oggetto viene definito come un “entità logica che contiene sia dati che un codice che manipola tali dati”. Una classe è una forma generalizzata di oggetti analoghi. Utilizzando questo concetto, è possibile creare una classe di protezione con gli elementi di protezione quali oggetti della classe, ad esempio sovracorrente a tempo, sovracorrente istantanea, differenziale di corrente, sottotensione, sovratensione, sottofrequenza e distanza. Questi oggetti rappresentano moduli software completamente autocontenuti. Lo stesso concetto di classe di oggetti può essere utilizzato per la misurazione, il controllo di ingressi ed uscite, l'interfaccia operatore, le comunicazioni, o qualsiasi altra entità funzionale nel sistema.

L'utilizzo del concetto OOD/OOP nell'architettura software del G60 ottiene le stesse funzioni dell'architettura hardware: modularità, scalabilità, e flessibilità. Il software applicativo per qualsiasi dispositivo UR (ad esempio, protezione della linea di alimentazione, del trasformatore o della distanza) viene costruito combinando oggetti dalle diverse classi di funzionalità. Il risultato è un'*interfaccia comune* all'intera famiglia di applicazioni della serie UR basate su piattaforma.

1.2.4 CONCETTI FONDAMENTALI

Come descritto sopra, l'architettura dei relè della serie UR si distingue da quella dei dispositivi precedenti. Per ottenere una comprensione generale di questo dispositivo, alcune sezioni del capitolo 5 sono assai utili. Le funzioni fondamentali del relè sono contenute in “elementi”. Una descrizione degli elementi della serie UR è disponibile nella sezione *Descrizione degli elementi* del capitolo 5. Esempi di elementi più semplici e dell'organizzazione di questo manuale, sono disponibili nella sezione *Elementi di controllo* del capitolo 5. Una spiegazione dell'utilizzo degli ingressi da CT e VT si trova nella sezione *Introduzione alle sorgenti CA* del capitolo 5. Una descrizione di come vengano utilizzati ed indirizzati i segnali digitali all'interno del relè è disponibile nella sezione *Introduzione a FlexLogic™* del capitolo 5.

1.3.1 REQUISITI PC

La comunicazione col relè avviene tramite il tastierino e il display sul pannello frontale o tramite l'interfaccia del software EnerVista UR Setup. L'interfaccia del software EnerVista UR Setup è il metodo preferibile per modificare le impostazioni e visualizzare i valori effettivi, poiché il monitor del PC può visualizzare maggiori informazioni in formato semplice e comprensibile.

Devono essere soddisfatti i seguenti requisiti minimi affinché il software EnerVista UR Setup funzioni correttamente su un PC.

- Processore Pentium o superiore (consigliabile Pentium II 300 MHz o superiore)
- Windows 95, 98, 98SE, ME, NT 4.0 (Service Pack 4 o versioni successive), 2000, XP
- Internet Explorer 4.0 o versioni successive
- 128 MB di RAM (consigliati 256 MB)
- 200 MB di spazio disponibile sul disco di sistema e 200 MB di spazio disponibile sul disco d'installazione
- Monitor in grado di visualizzare una risoluzione di 800 x 600 o più in modalità colori a 16 bit.
- Porte RS232 e/o Ethernet per le comunicazioni col relè.

I seguenti modem qualificati sono stati testati per verificare la conformità col G60 e il software EnerVista UR Setup.

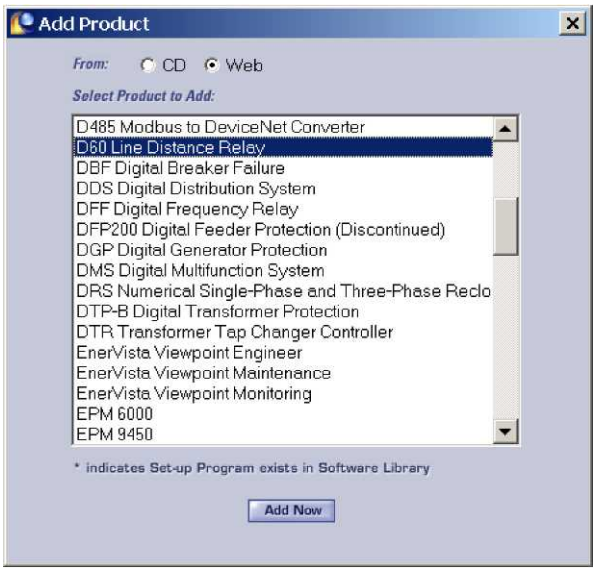
- US Robotics 56K FaxModem 5686 esterno
- US Robotics Sportster 56K X2 esterno
- Modem interno PCTEL 2304WT V.92 MDC

1.3.2 INSTALLAZIONE

Dopo aver verificato il rispetto dei requisiti minimi per l'utilizzo di EnerVista UR Setup (vedere la sezione precedente), attenersi alla seguente procedura per installare il software EnerVista UR Setup dal CD GE EnerVista in dotazione.

1. Inserire il CD con GE EnerVista nell'unità CD-ROM.
2. Fare clic sul pulsante **Install Now (installa ora)** e seguire le istruzioni d'installazione per installare il software gratuito EnerVista.
3. Al termine dell'installazione, avviare l'applicazione EnerVista Launchpad.
4. Fare clic sulla sezione **IED Setup** (configurazione IED) della finestra **Launch Pad**.

5. Nella finestra di EnerVista Launch Pad, fare clic sula pulsante **Add Product** (aggiungi prodotto) e selezionare il “G60 Generator Protection System” (sistema di protezione generatore G60) dalla finestra Install Software (installa software), come mostrato di seguito. Selezionare l'opzione “Web” per fare in modo che la versione software sia la più recente, oppure selezionare “CD” se non si dispone di una connessione Web, quindi fare clic sul pulsante **Add Now** (aggiungi ora) per visualizzare un elenco degli elementi software per il G60.



6. EnerVista Launchpad otterrà il software dal Web o dal CD e avvierà automaticamente il programma d'installazione.
7. Selezionare il percorso completo, incluso il nuovo nome di directory, nella quale verrà installato EnerVista UR Setup.
8. Fare clic sul pulsante **Next** (avanti) per avviare l'installazione. I file verranno installati nella directory indicata e il programma d'installazione creerà automaticamente le icone aggiungendo EnerVista UR Setup al menu d'avvio di Windows.
9. Fare clic su **Finish** (fine) per terminare l'installazione. Il dispositivo UR verrà aggiunto all'elenco di IED installati nella finestra EnerVista Launchpad, come mostrato di seguito.

1.3.3 CONFIGURAZIONE DEL G60 PER L'ACCESSO SOFTWARE

a) PANORAMICA

L'utente può collegarsi in remoto al G60 tramite la porta RS485 o la porta Ethernet posteriore con un PC che esegua il software EnerVista UR Setup. È anche possibile accedere in locale al G60 con un PC laptop, tramite la porta RS232 anteriore del pannello frontale o quella Ethernet posteriore utilizzando la funzione *Quick Connect* (connessione rapida).

- Per configurare il G60 per l'accesso remoto tramite la(e) porta(e) RS485 posteriore(i), vedere la sezione *Configurazione delle comunicazioni seriali*.
- Per configurare il G60 per l'accesso remoto tramite la porta Ethernet posteriore, vedere la sezione *Configurazione delle comunicazioni Ethernet*. Il modulo Ethernet deve essere specificato nell'ordine.
- Per configurare il G60 per l'accesso locale con un laptop tramite la porta RS232 anteriore o quella Ethernet posteriore, vedere la sezione *Utilizzo della funzione di connessione rapida Quick Connect*. Per le comunicazione Ethernet, il modulo Ethernet deve essere specificato nell'ordine.

b) CONFIGURAZIONE DELLE COMUNICAZIONI SERIALI

Prima di iniziare, verificare che il cavo seriale sia correttamente connesso ai terminali RS485 sul retro del dispositivo. La porta RS232 sul pannello frontale è destinata all'uso locale e non è descritta in questa sezione; vedere la sezione *Utilizzo della funzione di connessione rapida Quick Connect* per dettagli sulla configurazione della porta RS232.

Sarà necessario un convertitore GE Multilin F485 (o un convertitore RS232-RS485 compatibile). Vedere il manuale di'istruzioni F485 per ulteriori dettagli.

1. Verificare di aver installato la versione più recente del software EnerVista UR Setup (disponibile sul CD GE EnerVista CD o online dall'indirizzo http://www.GEmultilin.com). Per ulteriori dettagli, consultare la sezione *Installazione software*.
2. Selezionare il dispositivo “UR” da EnerVista Launchpad per avviare EnerVista UR Setup.
3. Fare clic sul pulsante **Device Setup** (configurazione dispositivo) per aprire la finestra Device Setup e fare clic sul pulsante **Add Site** (aggiungi sito) per definire un nuovo sito.
4. Immettere il nome desiderato per il sito nel campo “Site Name” (nome sito). È anche possibile aggiungere una breve descrizione del sito unitamente all'ordine di visualizzazione dei dispositivi definiti per il sito. In questo esempio, abbiamo utilizzato il nome “Location 1” come nome del sito. Fare clic sul pulsante **OK** al termine.
5. Il nuovo sito verrà visualizzato nell'angolo superiore sinistro della finestra EnerVista UR Setup. Fare clic sul pulsante **Device Setup** (configurazione dispositivo), quindi selezionare il nuovo sito per riaprire la finestra Device Setup.
6. Fare clic sul pulsante **Add Device** (aggiungi dispositivo) per definire il nuovo dispositivo.
7. Immettere il nome desiderato nel campo “Device Name” (nome dispositivo) e una descrizione (facoltativa) del sito.
8. Selezionare “Serial” dall'elenco a discesa di **Interface**. Verranno visualizzati diversi parametri d'interfaccia che devono essere immessi perché le comunicazioni seriali siano corrette.

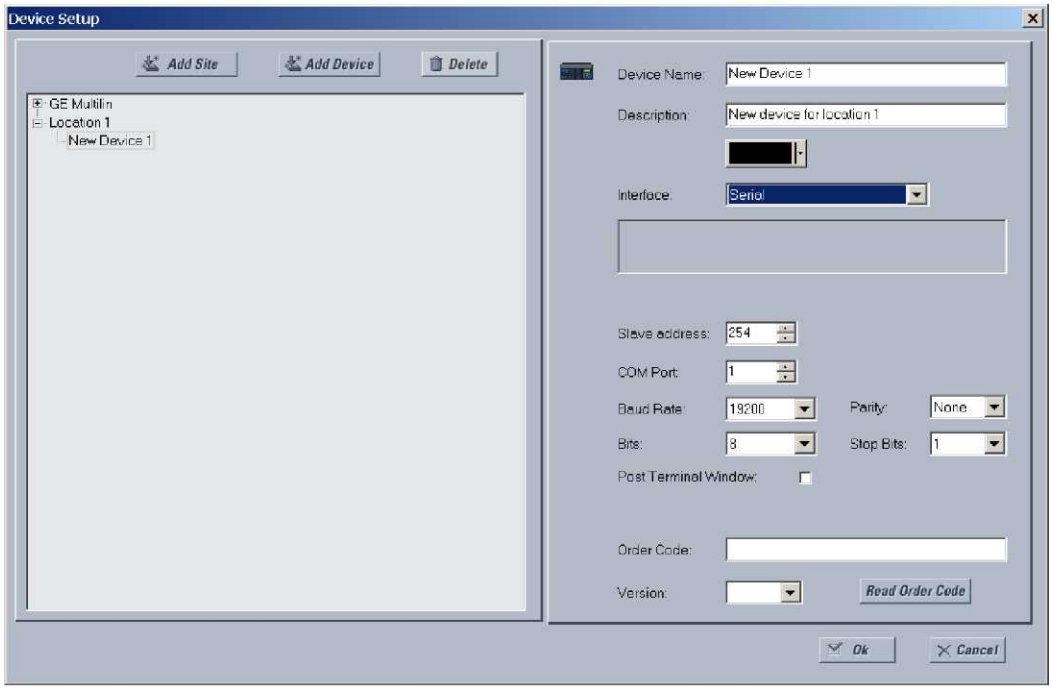


Figura 1-4: CONFIGURAZIONE DELLE COMUNICAZIONI SERIALI

9. Inserire l'indirizzo slave del relè, la porta COM, il tasso di trasferimento dati, e impostazioni di parità dal menu **SETTINGS** ⇨ **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **SERIAL PORTS** nei suoi rispettivi campi

10. Fare clic sul pulsante **Read Order Code** (leggi codice d'ordine) per connettersi al dispositivo G60 e procedere all'upload del codice d'ordine. In caso di errori di comunicazione, verificare che i valori delle comunicazioni seriali inseriti per EnerVista UR Setup nel passaggio precedente corrispondano ai valori impostati per il relè.

11. Fare clic su “OK” una volta ricevuto il codice d'ordine del relè. Il nuovo dispositivo verrà aggiunto alla finestra Site List (elenco siti) (o alla finestra Online) ubicata nell'angolo superiore sinistro della finestra principale di EnerVista UR Setup.

Il dispositivo di sito è ora stato configurato per le comunicazioni RS232. Procedere alla sezione *Connessione al G60* per avviare le comunicazioni.

c) CONFIGURAZIONE DELLE COMUNICAZIONI ETHERNET

Prima di iniziare, verificare che il cavo di rete Ethernet sia correttamente connesso alla porte Ethernet sul retro del relè. Per impostare il relè per le comunicazioni Ethernet, sarà necessario stabilire un Sito, quindi aggiungere il relè come Dispositivo in questo sito. Il computer e il dispositivo UR devono essere sulla stessa sottorete.

1. Verificare di aver installato la versione più recente del software EnerVista UR Setup (disponibile sul CD GE EnerVista CD o online dall'indirizzo http://www.GEmultilin.com). Per ulteriori dettagli, consultare la sezione *Installazione software*.

2. Selezionare il dispositivo “UR” da EnerVista Launchpad per avviare EnerVista UR Setup.

3. Fare clic sul pulsante **Device Setup** (configurazione dispositivo) per aprire la finestra Device Setup, quindi fare clic sul pulsante **Add Site** (aggiungi sito) per definire un nuovo sito.

4. Immettere il nome desiderato per il sito nel campo “Site Name” (nome sito). È anche possibile aggiungere una breve descrizione del sito unitamente all'ordine di visualizzazione dei dispositivi definiti per il sito. In questo esempio, abbiamo utilizzato il nome “Location 2” come nome del sito. Fare clic sul pulsante **OK** al termine.

5. Il nuovo sito verrà visualizzato nell'angolo superiore sinistro della finestra EnerVista UR Setup. Fare clic sul pulsante **Device Setup** (configurazione dispositivo), quindi selezionare il nuovo sito per riaprire la finestra Device Setup.

6. Fare clic sul pulsante **Add Device** (aggiungi dispositivo) per definire il nuovo dispositivo.

7. Immettere il nome desiderato nel campo “Device Name” (nome dispositivo) e una descrizione (facoltativa) del sito.

8. Selezionare “Ethernet” dall'elenco a discesa di **Interface**. Verranno visualizzati diversi parametri d'interfaccia che devono essere immessi perché la funzionalità Ethernet operi correttamente.

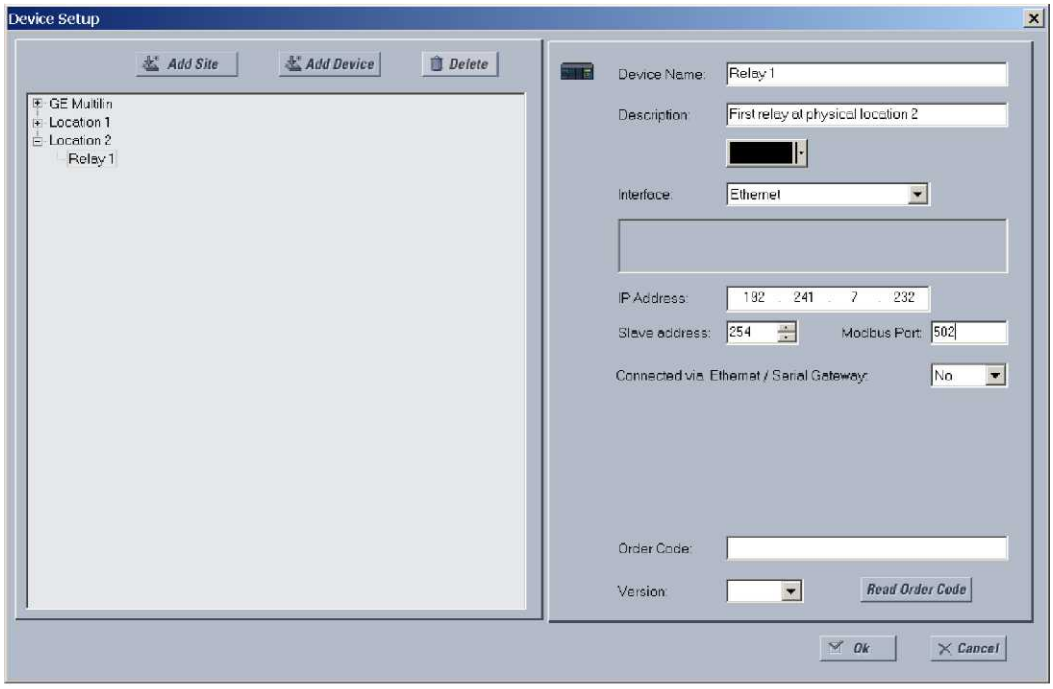


Figura 1-5: CONFIGURAZIONE DELLE COMUNICAZIONI ETHERNET

9. Inserire l'indirizzo IP del relè indicato in SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ NETWORK ⇨ IP ADDRESS) nel campo "Indirizzo IP".
10. Immettere i valori per l'indirizzo slave del relè e l'indirizzo della porta Modbus dalle relative impostazioni nel menu SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ MODBUS PROTOCOL (impostazioni -> configurazione prodotto -> comunicazioni -> protocollo modbus).
11. Fare clic sul pulsante **Read Order Code** (leggi codice d'ordine) per connettersi al dispositivo G60 e procedere all'upload del codice d'ordine. In caso di errori di comunicazione, verificare che i tre valori EnerVista UR Setup inseriti nei passaggi precedenti corrispondano ai valori impostati per il relè.
12. Fare clic su **OK** una volta ricevuto il codice d'ordine del relè. Il nuovo dispositivo verrà aggiunto alla finestra Site List (elenco siti) (o alla finestra Online) ubicata nell'angolo superiore sinistro della finestra principale di EnerVista UR Setup.

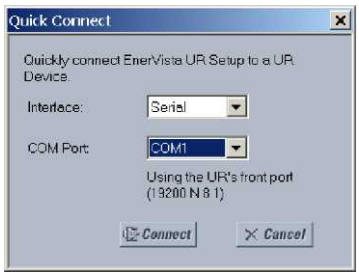
Il dispositivo di sito è ora stato configurato per le comunicazioni Ethernet. Procedere alla sezione *Connessione al G60* per avviare le comunicazioni.

1.3.4 UTILIZZO DELLA FUNZIONE DI CONNESSIONE RAPIDA QUICK CONNECT

a) UTILIZZO DI QUICK CONNECT TRAMITE LA PORTA RS232 DEL PANNELLO FRONTALE

Prima di iniziare, verificare che il cavo seriale sia correttamente collegato dal PC laptop alla porta RS232 del pannello frontale con un cavo RS232 diretto 9-pin/9-pin.

1. Verificare di aver installato la versione più recente del software EnerVista UR Setup (disponibile sul CD GE EnerVista CD o online dall'indirizzo http://www.GEmultilin.com). Per ulteriori dettagli, consultare la sezione *Installazione software*.
2. Selezionare il dispositivo "UR" da EnerVista Launchpad per avviare EnerVista UR Setup.
3. Fare clic sul pulsante **Quick Connect** per aprire la finestra di dialogo Quick Connect.



4. Selezionare l'interfaccia **Serial** (seriale) nonché la porta COM corretta, quindi selezionare **Connect (connetti).**
5. Il software EnerVista UR Setup creerà un sito denominato "Quick Connect" con un corrispondente dispositivo, anch'esso denominato "Quick Connect", e li visualizzerà sull'angolo superiore sinistro dello schermo. Espandere le sezioni per visualizzare i dati direttamente dal dispositivo G60.

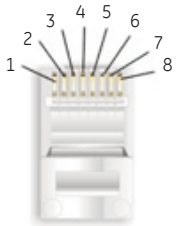
Ogni volta che il software EnerVista UR Setup viene inizializzato, fare clic sul pulsante **Quick Connect** per stabilire la comunicazione diretta con il G60. Ciò garantisce che la configurazione del software EnerVista UR Setup corrisponda al numero di modello del G60.

b) UTILIZZO DI QUICK CONNECT TRAMITE LE PORTE ETHERNET POSTERIORI

Per utilizzare la funzione Quick Connect per accedere al G60 da un laptop tramite Ethernet, assegnare innanzitutto un indirizzo IP al relè dal tastierino del pannello frontale.

1. Premere il tasto MENU finché non viene visualizzato il menu SETTINGS (impostazioni).
2. Portarsi a SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩COMMUNICATIONS ⇨⇩ NETWORK ⇨ IP ADDRESS.
3. Immettere "1.1.1.1" come indirizzo IP e selezionare il tasto ENTER (invio) per salvare il valore.
4. Dallo stesso menu, selezionare l'impostazione SUBNET IP MASK (subnet ip mask).
5. Immettere "255.0.0.0" come indirizzo IP di sottorete e selezionare il tasto ENTER (invio) per salvare il valore.

Quindi, utilizzare un cavo Ethernet incrociato per collegare il laptop alla porta Ethernet posteriore. Il layout dei pin di un cavo Ethernet incrociato è visualizzato di seguito.



FINE 1		
Pin	Colore conduttore	Schema
1	Bianco/arancione	
2	Arancione	
3	Arancione	
4	Blu	
5	Bianco/blu	
6	Verde	
7	Bianco/marrone	
8	Marrone	

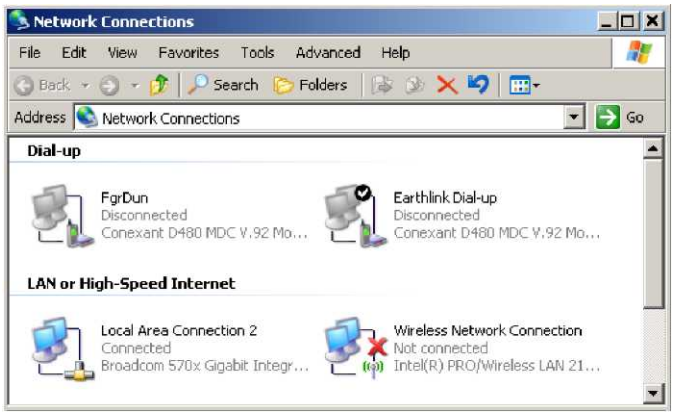
FINE 2		
Pin	Colore conduttore	Schema
1	Bianco/arancione	
2	Arancione	
3	Arancione	
4	Blu	
5	Bianco/blu	
6	Verde	
7	Bianco/marrone	
8	Marrone	

842799A1CDR

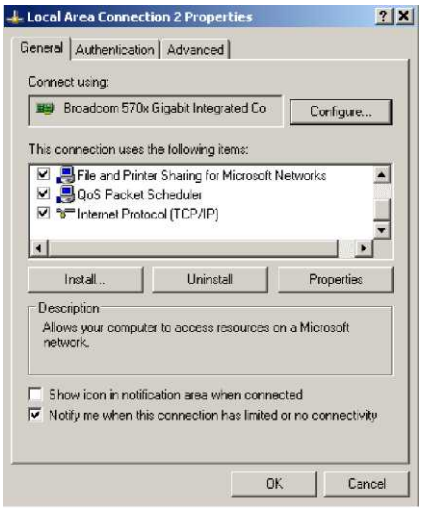
Figura 1-6: LAYOUT DEI PIN DI UN CAVO ETHERNET INCROCIATO

A questo punto, assegnare al computer laptop un indirizzo IP compatibile con quello del relè.

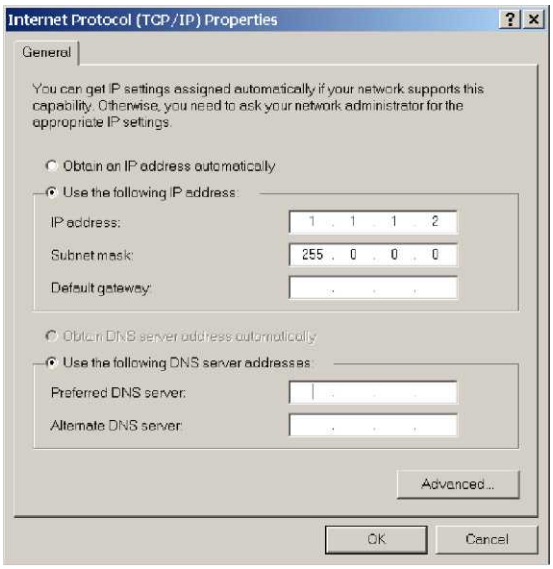
1. Sul desktop di Windows, fare clic col tasto destro del mouse sull'icona **My Network Places**, quindi selezionare **Properties** per aprire la finestra delle connessioni di rete.



2. Fare clic con il tasto destro del mouse sull'icona **Local Area Connection** e selezionare la voce **Properties**.



3. Selezionare la voce **Internet Protocol (TCP/IP)** dall'elenco visualizzato e fare clic sul pulsante **Proprierties**.



4. Fare clic sulla casella "Use the following IP address" (Usare il seguente indirizzo IP).
5. Immettere un **IP address** con i primi tre numeri identici all'indirizzo IP del relè G60 ma l'ultimo numero diverso (in questo esempio, 1.1.1.2).
6. Immettere una maschera di sottorete uguale a quella impostata per il G60 (in questo esempio, 255.0.0.0).
7. Fare clic su OK per salvare i valori

Prima di continuare, sarà necessario testare la connessione Ethernet.

1. Aprire una finestra della console di Windows selezionando **Start > Run (Start > Esegui)** dal menu Start di Windows e digitare “cmd”.
2. Digitare il seguente comando:

```
C:\WINNT>ping 1.1.1.1
```

3. Se la connessione riesce, il sistema restituirà quattro risposte come segue:

```
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 1.1.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=255
Reply from 1.1.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=255
Reply from 1.1.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=255
Reply from 1.1.1.1: bytes=32 time<10ms TTL=255

Ping statistics for 1.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip time in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
```

4. Si noti che i valori per `time` e `TTL` varieranno in funzione della configurazione delle rete locale.

Se inserendo il comando appare la seguente sequenza di messaggi `C:\WINNT>ping 1.1.1.1`:

```
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 1.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms

Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
```

Controllare la connessione fisica tra il T60 e il portatile, quindi ricontrollare l'indirizzo IP stabilito in **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **NETWORK** ⇨ **IP ADDRESS**, e alla fine ripetere il passo 2 della procedura di cui sopra.

Se viene visualizzata la seguente sequenza di messaggi digitando il comando `C:\WINNT>ping 1.1.1.1` :

```
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:

Hardware error.
Hardware error.
Hardware error.
Hardware error.

Ping statistics for 1.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms

Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
```

Controllare la connessione fisica tra il T60 e il portatile, quindi ricontrollare l'indirizzo IP stabilito in **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **NETWORK** ⇨ **IP ADDRESS**, e alla fine ripetere il passo 2 della procedura di cui sopra.

Se viene visualizzata la seguente sequenza di messaggi digitando il comando `C:\WINNT>ping 1.1.1.1` :

```
Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:

Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.

Ping statistics for 1.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip time in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms

Pinging 1.1.1.1 with 32 bytes of data:
```

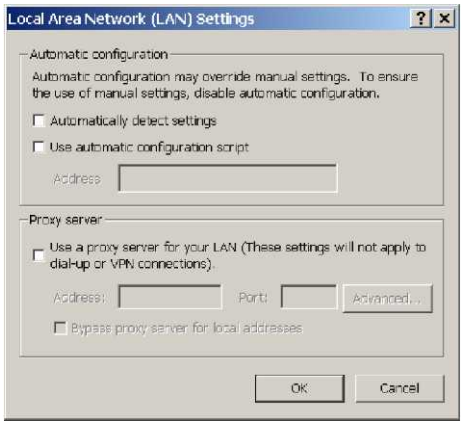
Verificare che l'indirizzo IP sia programmato nel PC locale inserendo il comando ipconfig nella finestra di comando.

```
C:\WINNT>ipconfig

Windows 2000 IP Configuration

Ethernet adapter <F4FE223E-5EB6-4BFB-9E34-1BD7BE7F59FF>:

        Connection-specific DNS suffix. . :
        IP Address. . . . . . . . . . . . : 0.0.0.0
        Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 0.0.0.0
        Default Gateway . . . . . . . . . :

Ethernet adapter Local Area Connection:

        Connection-specific DNS suffix  . :
        IP Address. . . . . . . . . . . . : 1.1.1.2
        Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.0.0.0
        Default Gateway . . . . . . . . . :

C:\WINNT>
```

Potrebbe essere necessario riavviare il laptop perché la modifica dell'indirizzo IP abbia effetto (Windows 98 o NT).

Prima di utilizzare la funzione Quick Connect tramite la porta Ethernet, è necessario disabilitare qualsiasi impostazione relativa al server proxy in Internet Explorer.

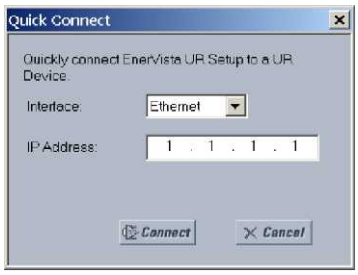
1. Avviare il software Internet Explorer.
2. Selezionare la voce di menu **Tools > Internet Options (Strumenti > Opzioni Internet)** e fare clic sulla scheda **Connections (Connessioni)**.
3. Fare clic sul pulsante **LAN Settings** per aprire la seguente finestra:



4. Assicurarsi che la casella “Use a proxy server for your LAN” (Utilizza un server proxy per le connessioni LAN) non sia contrassegnata.

Se questo computer viene utilizzato per la connessione a Internet, riabilitare qualsiasi impostazione relativa al server proxy una volta scollegato il laptop dal relè G60.

1. Verificare di aver installato la versione più recente del software EnerVista UR Setup (disponibile sul CD GE EnerVista CD o online dall'indirizzo http://www.GEmultilin.com). Per ulteriori dettagli, consultare la sezione *Installazione software*.
2. Avviare il software Internet Explorer.
3. Selezionare il dispositivo “UR” da EnerVista Launchpad per avviare EnerVista UR Setup.
4. Fare clic sul pulsante **Quick Connect** per aprire la finestra di dialogo Quick Connect.



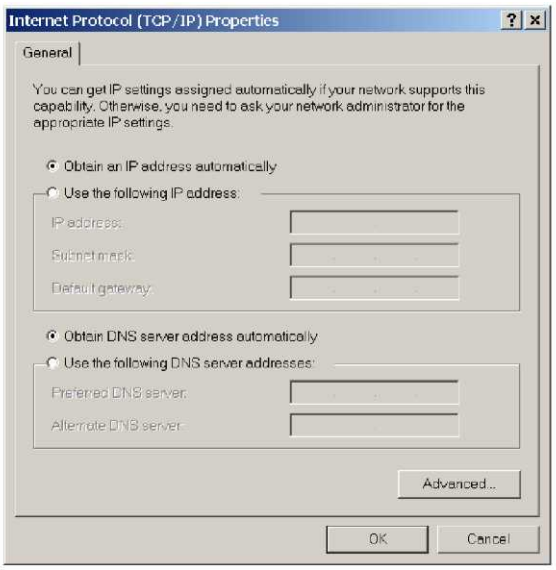
5. Selezionare l'interfaccia **Ethernet** ed immettere l'indirizzo IP assegnato al G60, quindi selezionare **Connect (connetti).**
6. Il software EnerVista UR Setup creerà un sito denominato “Quick Connect” con un corrispondente dispositivo, anch'esso denominato “Quick Connect”, e li visualizzerà sull'angolo superiore sinistro dello schermo. Espandere le sezioni per visualizzare i dati direttamente dal dispositivo G60.

Ogni volta che il software EnerVista UR Setup viene inizializzato, fare clic sul pulsante **Quick Connect** per stabilire la comunicazione diretta con il G60. Ciò garantisce che la configurazione del software EnerVista UR Setup corrisponda al numero di modello del G60.

Una volta stabilita la connessione Ethernet diretta con il G60, apportare le seguenti modifiche:

1. Sul desktop di Windows, fare clic col tasto destro del mouse sull'icona **My Network Places**, quindi selezionare **Proprierties** per aprire la finestra delle connessioni di rete.
2. Fare clic col tasto destro del mouse sull'icona **Local Area Connection** e selezionare la voce **Proprierties**.
3. Selezionare la voce **Protocollo Internet (TCP/IP)** dall'elenco visualizzato e fare clic sul pulsante **Proprietà**.

4. Selezionare l'imokpostazione "Ottieni automaticamente un indirizzo IP", come mostrato sotto.



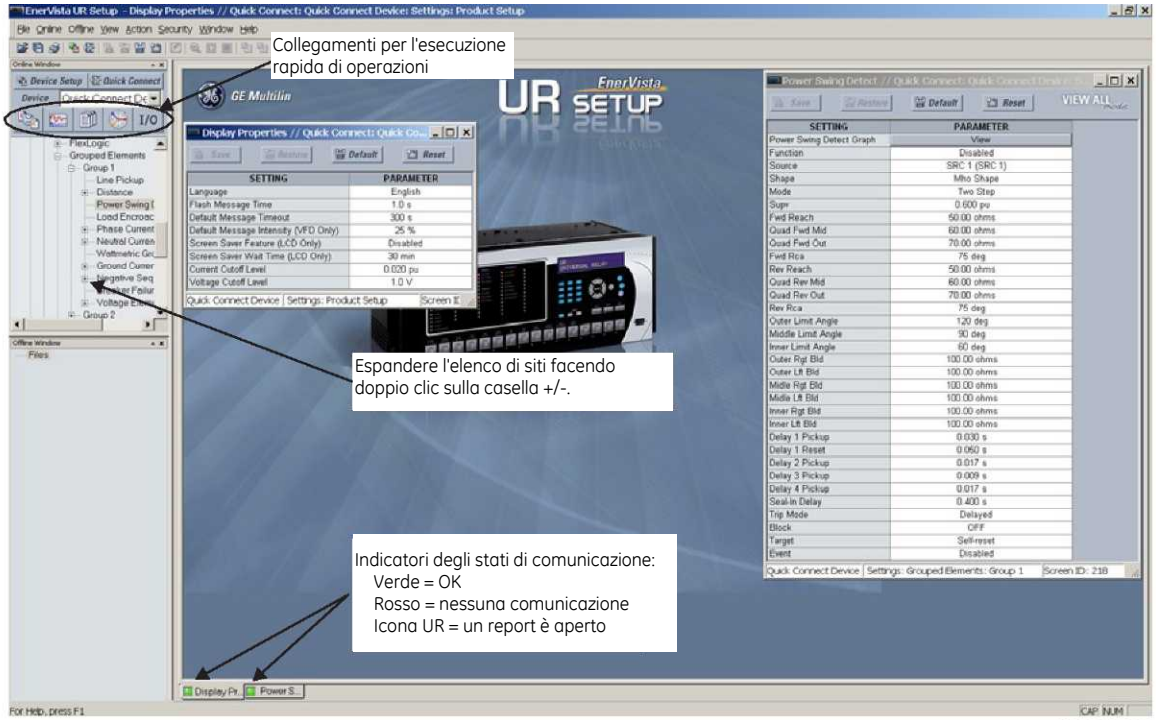
Se questo computer viene utilizzato per la connessione a Internet, riabilitare qualsiasi impostazione relativa al server proxy una volta scollegato il laptop dal relè G60.

SCOPERTA AUTOMATICA DEI DISPOSITIVI ETHERNET

Il software EnerVista UR Setup è in grado di scoprire automaticamente e comunicare con tutti i dispositivi IED della serie UR collegati in una rete Ethernet.

Utilizzando la funzione Quick Connect, un solo clic del mouse avvierà la scoperta automatica di qualsiasi relè UR collegato in rete da parte del software. Il software EnerVista UR Setup procederà quindi a configurare tutte le opzioni relative a impostazioni e codici d'ordine nel menu **Device Setup** (configurazione prodotto), al fine di comunicare con più relè. Questa funzione consente all'utente di identificare e interrogare tutti i dispositivi UR in una particolare posizione.

1. Aprire la finestra Display Properties (proprietà display) tramite l'albero Site List (elenco siti) come mostrato di seguito:



2. La finestra Display Properties (proprietà display) si aprirà con un indicatore di stato in basso a sinistra rispetto alla finestra di EnerVista UR Setup.

3. Se l'indicatore di stato è rosso, verificare che il cavo Ethernet di rete sia correttamente collegato alla porta Ethernet sul retro del relè e che il relè sia stato correttamente configurato per le comunicazioni (passaggi A e B precedenti).
   Se un'icona di relè viene visualizzata al posto dell'indicatore di stato, c'è un report (ad esempio una registrazione dell'oscillografo o di un evento) aperto. Chiudere il report per visualizzare nuovamente l'indicatore di stato verde.

4. È ora possibile modificare, stampare o cambiare l'impostazione Display Properties (proprietà display) secondo le specifiche dell'utente.

NOTA

Vedere il capitolo 4 del presente manuale e il file della guida di EnerVista UR Setup per ulteriori informazioni sull'utilizzo dell'interfaccia software di EnerVista UR Setup.

COLLEGAMENTI PER L'ESECUZIONE RAPIDA DI OPERAZIONI

Il software EnerVista UR Setup offre diversi nuovi pulsanti per operazioni rapide che offrono all'utente l'accesso istantaneo a diverse funzioni che vengono spesso eseguite utilizzando i relè G60. Dalla finestra online, gli utenti possono selezionare il relè da interrogare tramite una finestra a discesa, quindi fare clic sul pulsante relativo all'azione da eseguire. Sono disponibili le seguenti funzioni ad azione rapida:

- Visualizzazione del record di eventi del G60
- Visualizzazione del record registrato per l'oscillografo
- Visualizzazione dello stato di tutti gli ingressi e le uscite del G60
- Visualizzazione dei valori di misurazione del G60
- Visualizzazione del riepilogo di protezione del G60
- Generazione di un rapporto di servizio.

1.4.1 MONTAGGIO E CABLAGGI

Fare riferimento al capitolo 3: Minuteria per le istruzioni dettagliate di montaggio e cablaggio. Leggere tutte le sezioni **AVVISO** e **ATTENZIONE** attentamente.

1.4.2 COMUNICAZIONI

Il software EnerVista UR Setup comunica con il relè tramite la porta RS232 del pannello frontale o le porte RS485/Ethernet del pannello posteriore. Per comunicare tramite una porta RS232 del pannello frontale, è utilizzato un cavo seriale *diritto*. Il connettore maschio DB-9 è collegato al relè ed il connettore femmina B-9 o DB-25 è collegato alla porta PC COM1 o COM2 come descritto nella sezione *Porta CPU* del capitolo 3.

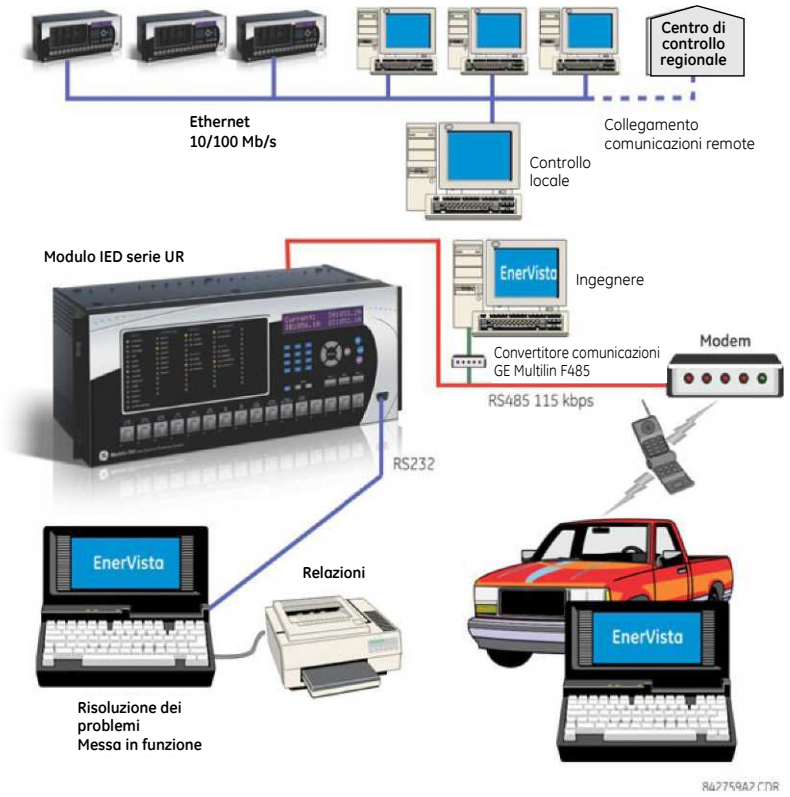


Figura 1-7: OPZIONI DI COMUNICAZIONE DEL RELÈ

Per comunicare attraverso una porta RS485 posteriore G60 da una porta RS232 di un PC, è richiesto il convertitore RS232/RS485 GE Multilin. Questo dispositivo (codice catalogo F485) si collega al computer mediante un cavo seriale "diritto". Un doppino schermato (20, 22 o 24 AWG) collega il convertitore F485 alla porta di comunicazione posteriore G60. I terminali del convertitore (+, -, GND) sono collegati ai terminali del modulo di comunicazione G60 (+, -, COM). Per i dettagli sulle opzioni, fare riferimento alla sezione *Porte di comunicazione della CPU* nel capitolo 3. La linea deve essere terminata con una rete R-C (ovvero, 120 Ω, 1 nF) come descritto nel capitolo 3.

1.4.3 DISPLAY DEL PANNELLO FRONTALE

Tutti i messaggi vengono visualizzati su un display a cristalli liquidi (LCD) retroilluminato 2 x 20 in modo che siano visibili in condizioni di scarsa illuminazione. Quando tastierino e display non sono usati, il display visualizza per impostazione predefinita messaggi definiti dall'utente. Ogni messaggio generato da un evento ad alta priorità esclude automaticamente i messaggi predefiniti e viene visualizzato sul display.

1.5.1 TASTIERINO DEL PANNELLO FRONTALE

I messaggi del display sono organizzati in pagine con le seguenti intestazioni: actual values (valori effettivi), settings (impostazioni), commands (comandi) e target (segnalazioni). Il tasto MENU (MENU) permette di esplorare queste pagine. Ogni pagina di intestazione è suddivisa ulteriormente in sottogruppi logici.
Il tasto MESSAGE (MESSAGGIO) permette di esplorare i sottogruppi. I tasti VALUE (VALORE) aumentano o diminuiscono i valori di impostazioni numeriche durante la modalità di programmazione. In modalità di modifica testo, questi tasti scorrono anche i valori alfanumerici. In alternativa, è possibile inserire tali valori con il tastierino numerico.
Il tasto decimale inizia e passa al carattere successivo in modalità di modifica testo oppure inserisce il punto decimale. Il tasto HELP (GUIDA) può esser premuto in qualsiasi momento per visualizzare i messaggi della guida contestuale. Il tasto ENTER (INVIO) memorizza tutti i valori modificati dell'impostazione.

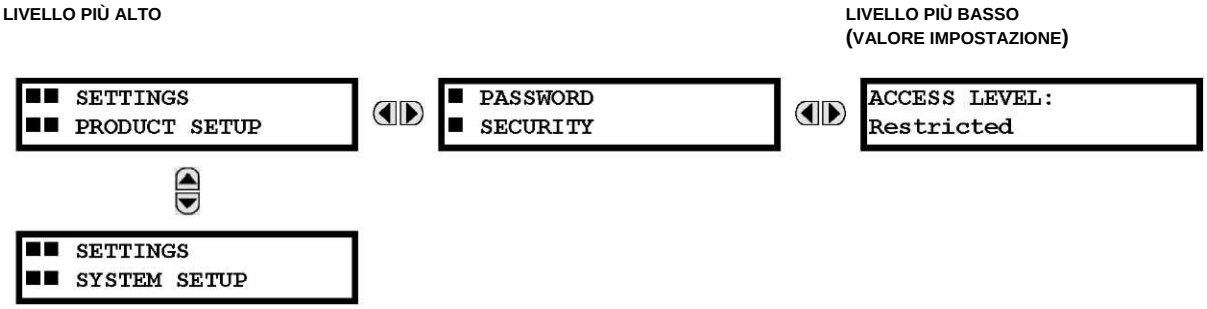
1.5.2 NAVIGAZIONE DEL MENU

Premere il tasto MENU per selezionare la pagina intestazione del display richiesta (menu di primo livello). Compare temporaneamente il titolo di intestazione seguito da una voce di menu della pagina del display. Ogni pressione del tasto MENU permette di avanzare nelle seguenti pagine principali:

- Actual values (Valori effettivi).
- Settings (Impostazioni).
- Commands (Comandi).
- Targets (Target).
- User displays (Schermate utente) (se l'opzione è abilitata).

1.5.3 GERARCHIA DEL MENU

I messaggi relativi a impostazioni e valori effettivi sono disposti gerarchicamente. Le pagine principali del display sono indicate da caratteri con doppia barra di scorrimento (■■), mentre le pagine secondarie sono indicate da caratteri con singola barra di scorrimento (■). Le pagine principali del display rappresentano il livello massimo della gerarchia, mentre le pagine secondarie appartengono al livello sottostante. I tasti MESSAGE UP (SU) e MESSAGE DOWN (GIÙ) spostano all'interno di un gruppo di intestazioni, intestazioni secondarie, valori di impostazione o valori effettivi. Premendo costantemente il tasto MESSAGE RIGHT (DESTRA) da una schermata di intestazione, compaiono le informazioni specifiche per la categoria dell'intestazione. Al contrario, premendo continuamente il tasto MESSAGE LEFT (MESSAGGIO SINISTRA) da un valore di impostazione o da un valore effettivo, il display torna alla schermata di intestazione.



1.5.4 ATTIVAZIONE DEL RELÈ

L'impostazione predefinita dello stato del relè è "Not Programmed" (Non programmato) prima di lasciare lo stabilimento. Si tratta di una protezione che impedisce di installare un relè senza impostazioni inserite. Una volta acceso l'apparecchio, il LED Trouble (Errore) è acceso e il LED In Service (In servizio) è spento. Il relè in condizione "Not Programmed" (Non programmato) blocca la segnalazione da parte di qualsiasi relè di uscita. Queste condizioni rimangono finché il relè non viene esplicitamente impostato in stato "Programmed" (Programmato).

Selezionare il messaggio menu **IMPOSTAZIONI** ⇨ **SETUP DEL PRODOTTO** ⇨ ⇩ **INSTALLAZIONE** ⇨ **IMPOSTAZIONI RELÈ**

```
RELAY SETTINGS:
Not Programmed
```

Per impostare il relè nello stato di "Programmed" (Programmato), premere uno dei tasti VALUE (VALORE) una volta, quindi premere ENTER (INVIO). Il LED Trouble (Errore) si spegne e il LED In Service (In servizio) si accende. Le impostazioni per il relè possono essere programmate manualmente (vedere *capitolo 5)* attraverso la tastiera del frontalino oppure da remoto (vedere il file di aiuto EnerVista UR Setup) attraverso l'interfaccia software EnerVista UR Setup.

1.5.5 PASSWORD DEL RELÈ

Si consiglia di impostare password per ogni livello di sicurezza e assegnarle a personale specifico. Esistono due livelli di accesso di sicurezza per la password utente, COMMAND (COMANDO) e SETTING (IMPOSTAZIONE):

1. COMMAND (COMANDO)

Il livello di accesso COMMAND (COMANDO) impedisce all'utente di apportare modifiche alle impostazioni, anche se gli consente di svolgere le seguenti operazioni:

- cambiare lo stato degli ingressi virtuali
- eliminare registrazioni di eventi
- eliminare registrazioni dell'oscillografo
- azionare i pulsanti programmabili dall'utente

2. SETTING (IMPOSTAZIONE)

Il livello di accesso SETTING (IMPOSTAZIONE) consente all'utente di apportare modifiche a qualsiasi valore di impostazione.

NOTA

Per istruzioni complete su come configurare le password per il livello di sicurezza, vedere la sezione Modifica delle impostazioni nel capitolo 4.

1.5.6 PERSONALIZZAZIONE FLEXLOGIC™

La modifica dell'equazione FlexLogic™ è necessaria per configurare la logica definita dall'utente per la personalizzazione delle operazioni del relè. Vedere la sezione *FlexLogic™* nel capitolo 5 per ulteriori dettagli.

1.5.7 MESSA IN FUNZIONE

L'unità G60 richiede una quantità minima di manutenzione quando viene messa in servizio. Dato che l'unità G60 è un relè basato su microprocessore, le sue caratteristiche non cambiano nel tempo. Per questo motivo non sono richieste prove funzionali supplementari.

Inoltre, G60 effettua una serie di auto-verifiche ed esegue le azioni necessarie in caso di gravi errori (vedere la sezione *Auto-verifiche del Relè* nel capitolo 7 per i dettagli). Tuttavia, si consiglia di programmare la manutenzione dell'unità G60 con altre manutenzioni di sistema. Tali procedure possono prevedere manutenzione durante il servizio, fuori servizio o non programmata.
Manutenzione in servizio:

1. Verifica visiva dell'integrità dei valori analogici, quali tensione e corrente (rispetto agli altri dispositivi su un sistema corrispondente).
2. Verifica visiva di allarmi attivi, messaggi del display del relè e indicazioni dei LED.
3. Prova dei LED.
4. Ispezione visiva per eventuali danni, corrosione, polvere o cavi allentati.
5. Download del file del registratore di eventi con ulteriore analisi degli eventi.

Manutenzione fuori servizio:

1. Verifica della stabilità dei collegamenti di cablaggio.
2. Prova di iniezione di valori analogici (correnti, tensioni, RTD, ingressi analogici) e verifica della precisione della misurazione. È richiesta attrezzatura di test calibrata.
3. Verifica delle impostazioni degli elementi di protezione (iniezione di valori analogici o verifica visiva delle voci del file di impostazione a fronte della programmazione delle impostazioni del relè).
4. Verifica di ingressi e uscite del contatto. Questa prova è direttamente conducibile tramite cambiamento diretto di stato forzando o come parte del collaudo funzionale del sistema.
5. Ispezione visiva per eventuali danni, corrosione o polvere.
6. Download del file del registratore di eventi con ulteriore analisi degli eventi.
7. Prova dei LED e controllo continuità dei pulsanti.

Manutenzione non programmata, come durante un disturbo causa di interruzioni di sistema:

1. Consultare il registratore di eventi e il report di oscillografo o dei guasti per il funzionamento corretto di ingressi, uscite ed elementi.

Qualora si concluda che il relè o uno dei suoi moduli provoca il problema, rivolgersi a GE Multilin per ricevere assistenza immediata.

2.1.1 PANORAMICA

Il sistema di protezione del generatore G60 è un relè basato su microprocessore che mette a disposizione funzioni di protezione, monitoraggio, controllo e registrazione per generatori CA comandati da vapore, gas o da una turbina idraulica. Oltre alla diagnostica dei guasti, è garantita anche la protezione di corrente, tensione e frequenza.

La misurazione di tensione, corrente e potenza è incorporata nel relè come funzionalità standard. I parametri correnti sono disponibili come grandezza RMS della forma d'onda totale o come grandezza e angolo solo RMS della frequenza fondamentale (fasore).

Le funzioni diagnostiche includono un registratore di eventi in grado di memorizzare 1024 eventi contrassegnati in funzione del tempo, un oscillografo in grado di memorizzare fino a 64 registrazioni con un trigger programmabile, contenuti e frequenza di campionamento e un'unità di acquisizione dati con 16 canali, contenuti programmabili e frequenza di campionamento. Il clock interno utilizzato per i contrassegni in funzione del tempo è sincronizzabile con un segnale IRIG-B o tramite il protocollo SNTP su porta Ethernet. Questo timestamp preciso permette di determinare la sequenza di eventi in tutto il sistema. Gli eventi possono anche essere programmati (tramite le equazioni FlexLogic™) in modo da attivare mediante trigger l'acquisizione di dati dell'oscillografo, che potrebbe essere impostata per registrare i parametri misurati prima e dopo l'evento per la visualizzazione su un PC. Questi strumenti riducono significativamente le tempistiche di risoluzione delle problematiche e semplificano la generazione di report in caso di guasti di sistema.

Per il collegamento al PC per la programmazione delle impostazioni e il monitoraggio dei valori effettivi si usa la porta RS232 sul pannello frontale. Sono disponibili svariati moduli di comunicazione. Due porte RS485 posteriori consentono l'accesso indipendente da parte del personale operativo e tecnico. Tutte le porte seriali sfruttano il protocollo RTU Modbus®. Le porte RS485 possono essere collegate a computer del sistema con baud rate fino a 115,2 kb/s. La porta RS232 è dotata di baud rate a 19,2 kb/s. I moduli di comunicazione opzionali includono un'interfaccia Ethernet 10Base-F utilizzabile per comunicazioni rapide e affidabili in ambienti rumorosi. Un'altra opzione provvede a due porte su fibra ottica 10Base-F per la ridondanza. La porta Ethernet supporta i protocolli IEC 61850, Modbus®/ TCP e TFTP, oltre a consentire l'accesso al relè tramite qualsiasi browser Web standard (pagine Web G60). Il protocollo IEC 608705-104 è supportato dalla porta Ethernet. DNP 3.0 e IEC 60870-5-104 non possono essere abilitati contemporaneamente.

I moduli IED G60 utilizzano la tecnologia a memoria flash, per aggiornarsi sul campo in presenza di nuove funzionalità. Il seguente *Diagramma a linea singola* illustra la funzionalità del relè utilizzando i numeri di dispositivo ANSI (American National Standards Institute).

Tabella 2-1: NUMERI DISPOSITIVO ANSI E FUNZIONI

NUMERO DISPOSITIVO	FUNZIONE
21P	Backup distanza fase
24	Volt per Hertz
25	Synchrocheck
27P	Sottotensione fase
27TN	Sottotensione neutro terza armonica
27X	Sottotensione ausiliaria
32	Potenza direzionale sensibile
40	Perdita di eccitazione
46	Squilibrio generatore
49	Sovraccarico termico (RTD)
50G	Sovracorrente di terra istantanea
50N	Sovracorrente di neutro istantanea
50P	Sovracorrente di fase istantanea
50SP	Protezione fase divisa
50/27	Eccitazione accidentale
51G	Sovracorrente di terra a tempo
51P	Sovracorrente di fase a tempo

NUMERO DISPOSITIVO	FUNZIONE
59N	Sovratensione neutro
59P	Sovratensione fase
59X	Sovratensione ausiliaria
59_2	Sovratensione sequenza negativa
64F	Protezione massa a campo
64S	Protezione terra statore subarmonica
64TN	Terra statore 100%
67_2	Sovracorrente direzionale sequenza negativa
67N	Sovracorrente direzionale neutro
67P	Sovracorrente direzionale fase
68/78	Rilevamento oscillazione potenza
81A	Accumulo fuori-banda frequenza
81O	Sovrafrequenza
81R	Velocità di variazione frequenza
81U	Sottofrequenza
87G	Guasto di terra limitato
87S	Differenziale statore

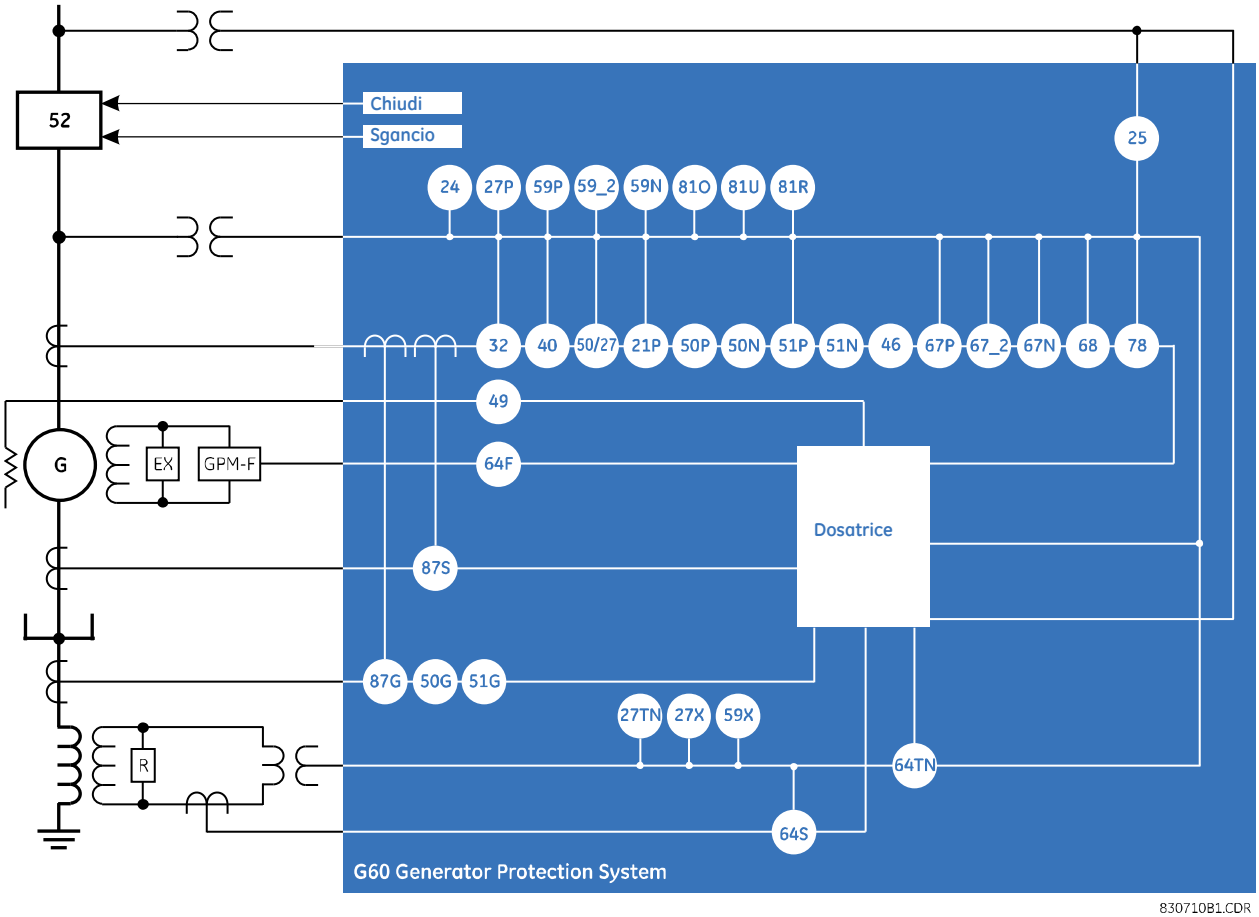


Figura 2-1: SCHEMA FUNZIONALE SEMPLIFICATO

Tabella 2-2: ALTRE FUNZIONI DEL DISPOSITIVO

FUNZIONE	FUNZIONE	FUNZIONE
Controllo interruttore	FlexElements™ (16)	Differenziale statore
Ingressi contatto (fino a 96)	Squilibrio generatore	Sincrofasori
Uscite contatto (fino a 96)	Comunicazioni IEC 61850 (opzionali)	Sincronizzazione ora su SNTP
Pulsanti di comando	Misurazione: corrente, tensione, potenza, frequenza	Ingressi e uscite trasduttore
registratore dati		Uscita scatto
Contatori digitali (8)	Oscillografo	Schermate definibili dall'utente
Elementi digitali (48)	Comunicazioni Modbus	Report guasti programmabili dall'utente
Ingressi e uscite diretti (32)	Mappa utente Modbus	LED programmabili dall'utente
Sezionatori	Latch non volatili	Pulsanti programmabili dall'utente
Protocollo DNP 3.0 o IEC 60870-5-104	Selettore non volatile	Prove automatiche programmabili dall'utente
Protocollo Ethernet Global Data (opzionale)	Protezione RTD	Ingressi virtuali (64)
Registratore eventi	Protezione RTD remota	Uscite virtuali (96)
Equazioni FlexLogic™	Gruppi impostazione (6)	Guasto fusibile VT

2.1.2 ORDINAZIONE

a) PANORAMICA

Il G60 è disponibile in montaggio a rack orizzontale da 19 pollici o in unità verticale a dimensione ridotta (¾), e consiste nei seguenti moduli: alimentazione, CPU, CT/VT, ingresso e uscita digitale, ingresso e uscita trasduttore e comunicazioni tra relè. Ognuno di questi moduli può essere dotato di diverse configurazioni, specificate al momento dell'ordinazione. Le informazioni richieste per definire completamente il relè si trovano nelle seguenti tabelle (per i dettagli completi dei moduli relè, vedere il capitolo 3).

NOTA

I codici di ordine sono soggetti a modifica senza preavviso. Per gli ultimi dettagli relativi all'ordinazione dell'unità G60, fare riferimento alla pagina di ordinazione GE Multilin http://www.gedigitalenergy.com/multilin/order.htm.

La struttura del codice di ordinazione dipende dall'opzione di montaggio (orizzontale o verticale) e dal tipo di moduli CT/VT (moduli CT/VT normali o moduli HardFiber). Le opzioni del codice di ordinazione sono descritte nelle seguenti sottosezioni.

b) CODICI DI ORDINAZIONE CON CT E VT TRADIZIONALI

I codici di ordinazione per le unità a montaggio orizzontale dotate di CT e VT tradizionali sono illustrati di seguito.

Tabella 2-3: CODICI ORDINAZIONE UNITÀ G60 (UNITÀ ORIZZONTALE)

	G60	-	*	**	-	*	*	*	-	F	**	-	H	**	-	M	**	-	P	**	-	U	**	-	WX	**	Montaggio orizzontale intero
UNITÀ BASE	G60																										Unità base
CPU			E																								RS485 e RS485
			G																								RS485 e 10Base-F ST multimodale
			H																								RS485 e 10Base-F ST multimodale ridondante
			J																								RS485 e 100Base-FX ST multimodale
			K																								RS485 e 100Base-FX ST multimodale ridondante
			N																								RS485 e 10/100Base-T
			S																								RS485 e switch Ethernet gestito a sei porte
VERSIONI				00																							Nessuna opzione software
				01																							EGD (Ethernet Global Data); non disponibile per le CPU di tipo E
				03																							IEC 61850; non disponibile per le CPU di tipo E
				04																							EGD (Ethernet Global Data) e IEC 61850; non disponibile per le CPU di tipo E
				06																							PMU (phasor measurement unit, unità di misura fasore)
				07																							IEC 61850 e PMU (phasor measurement unit, unità di misura fasore)
MONTAGGIO / RIVESTIMENTO						H																					Orizzontale (rack da 19")
						A																					Orizzontale (rack da 19") con rivestimento per ambienti difficili
PANNELLO FRONTALE / DISPLAY							C																				Display in inglese
							D																				Display in francese
							R																				Display in russo
							A																				Display in cinese
							P																				Display inglese con 4 pulsanti piccoli e 12 pulsanti grandi programmabili
							G																				Display francese con 4 pulsanti piccoli e 12 pulsanti grandi programmabili
							S																				Display russo con 4 pulsanti piccoli e 12 pulsanti grandi programmabili
							B																				Display cinese con 4 pulsanti piccoli e 12 pulsanti grandi programmabili
							K																				Pannello frontale migliorato con display in inglese
							M																				Pannello frontale migliorato con display in francese
							Q																				Pannello frontale migliorato con display in russo
							U																				Pannello frontale migliorato con display in cinese
							L																				Pannello frontale migliorato con display in inglese e pulsanti programmabili dall'utente
							N																				Pannello frontale migliorato con display in francese e pulsanti programmabili dall'utente
							T																				Pannello frontale migliorato con display in russo e pulsanti programmabili dall'utente
							V																				Pannello frontale migliorato con display in cinese e pulsanti programmabili dall'utente
							W																				Pannello frontale migliorato con display in turco
							Y																				Pannello frontale migliorato con display in turco e pulsanti programmabili dall'utente
ALIMENTATORE								H																	RH		Alimentatore 125 / 250 Vca/Vcc
(l'alimentatore ridondante deve essere dello stesso tipo di quello principale)								H																			125 / 250 Vca/Vcc con alimentatore ridondante da 125 / 250 Vca/Vcc
								L																			Alimentazione 24–48 V (solo CC)
								L																	RL		24–48 V (solo CC) con alimentatore ridondante 24–48 Vcc
MODULI CT/VT										8F						8F											4CT/4VT standard
										8G						8G											4CT/4VT con messa a terra sensibile
										8H						8H											8CT standard
										8J						8J											8CT con messa a terra sensibile
										8L						8L											4CT/4VT standard con diagnostica ottimizzata
										8M						8M											4CT/4VT con messa a terra sensibile con diagnostica ottimizzata
										8N						8N											8CT standard con diagnostica ottimizzata
										8R						8R											8CT con messa a terra sensibile con diagnostica ottimizzata
INGRESSI/USCITE DIGITALI												XX			XX			XX			XX			XX		Nessun modulo disponibile
												4A			4A			4A			4A			4A		4 uscite MOSFET a stato solido (senza monitoraggio)
												4B			4B			4B			4B			4B		4 uscite MOSFET a stato solido (tensione con corrente opzionale)
												4C			4C			4C			4C			4C		4 uscite MOSFET a stato solido (corrente con tensione opzionale)
												4D			4D			4D			4D			4D		16 ingressi digitali con lucidatura automatica
												4L			4L			4L			4L			4L		14 uscite con arresto Form-A (senza monitoraggio)
												67			67			67			67			67		8 uscite Form-A (senza monitoraggio)
												6A			6A			6A			6A			6A		2 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
												6B			6B			6B			6B			6B		2 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
												6C			6C			6C			6C			6C		8 uscite Form-C
												6D			6D			6D			6D			6D		16 ingressi digitali
												6E			6E			6E			6E			6E		4 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
												6F			6F			6F			6F			6F		8 uscite veloci Form-C
												6G			6G			6G			6G			6G		4 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale), 8 ingressi digitali
												6H			6H			6H			6H			6H		6 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale), 4 ingressi digitali
												6K			6K			6K			6K			6K		4 uscite Form-C e 4 uscite veloci Form-C
												6L			6L			6L			6L			6L		2 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
												6M			6M			6M			6M			6M		2 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
												6N			6N			6N			6N			6N		4 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale), 8 ingressi digitali
												6P			6P			6P			6P			6P		6 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale), 4 ingressi digitali
												6R			6R			6R			6R			6R		2 uscite Form-A (senza monitoraggio) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
												6S			6S			6S			6S			6S		2 uscite Form-A (senza monitoraggio) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
												6T			6T			6T			6T			6T		4 uscite Form-A (senza monitoraggio), 8 ingressi digitali
												6U			6U			6U			6U			6U		6 uscite Form-A (senza monitoraggio), 4 ingressi digitali
												6V			6V			6V			6V			6V		2 uscite Form-A, 1 uscita Form-C, 2 uscite con arresto Form-A (senza monitoraggio), 8 ingressi digitali
I/O TRASDUTTORE														5A		5A		5A		5A			5A		4 ingressi dcmA, 4 uscite dcmA (è ammesso un solo modulo da 5 A)
(selezionare un massimo di 3 per unità)														5C		5C		5C		5C			5C		8 ingressi RTD
														5D		5D		5D		5D			5D		4 ingressi RTD, 4 uscite dcmA (è ammesso un solo modulo da 5D)
														5E		5E		5E		5E			5E		4 ingressi RTD, 4 ingressi dcmA
														5F		5F		5F		5F			5F		8 ingressi dcmA
COMUNICAZIONI TRA RELÈ																					2A		2A		C37.94SM, monomodale da 1300 nm, ELED, monomodale a 1 canale
(selezionare un massimo di 1 per unità)																					2B		2B		C37.94SM, monomodale da 1300 nm, ELED, monomodale a 2 canale
																					2E		2E		Bifase, singolo canale
																					2F		2F		Bifase, doppio canale
																					2G		2G		IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
																					2H		2H		IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
																							2S		Switch Ethernet gestito a sei porte con alimentatore ad alta tensione (110–250 Vcc / 100–240 Vcc)
																							2T		Switch Ethernet gestito a sei porte con alimentatore a bassa tensione (48 Vcc)
																					72		72		1550 nm, monomodale, LASER, 1 canale
																					73		73		1550 nm, monomodale, LASER, 2 canale
																					74		74		Canale 1 - RS422; canale 2 - 1550 nm, monomodale, LASER
																					75		75		Canale 1 - G.703; canale 2 - 1550 nm, LASER monomodale
																					76		76		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
																					77		77		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
																					7A		7A		820 nm, multimodale, LED, 1 canale
																					7B		7B		1300 nm, multimodale, LED, 1 canale
																					7C		7C		1300 nm, monomodale, ELED, 1 canale
																					7D		7D		1300 nm, monomodale, LASER, 1 canale
																					7E		7E		Canale 1 - G.703; canale 2 - 820 nm, multimodale
																					7F		7F		Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, multimodale
																					7G		7G		Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, ELED monomodale
																					7H		7H		820 nm, multimodale, LED, 2 canali
																					7I		7I		1300 nm, multimodale, LED, 2 canali
																					7J		7J		1300 nm, monomodale, ELED, 2 canali
																					7K		7K		1300 nm, monomodale, LASER, 2 canali
																					7L		7L		Canale 1 - RS422; canale 2 - 820 nm, multimodale, LED
																					7M		7M		Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, multimodale, LED
																					7N		7N		Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, monomodale, ELED
																					7P		7P		Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, monomodale, LASER
																					7Q		7Q		Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, LASER monomodale
																					7R		7R		G.703, 1 canale
																					7S		7S		G.703, 2 canali
																					7T		7T		RS422, 1 canale
																					7W		7W		RS422, 2 canali

I codici di ordinazione per le unità a montaggio verticale di dimensioni ridotte dotate di CT e VT tradizionali sono illustrati di seguito.

Tabella 2-4: CODICI DI ORDINAZIONE UNITÀ G60 (UNITÀ VERTICALI DI DIMENSIONI RIDOTTE)

	G60	-	*	**	-	*	*	*	- F	**	- H	**	- M	**	- P/R	**		Montaggio verticale di dimensioni ridotte (vedere la nota relativa allo slot P/R di seguito)
UNITÀ BASE	G60																	Unità base
CPU			E															RS485 e RS485
			G															RS485 e 10Base-F ST multimodale
			H															RS485 e 10Base-F ST multimodale ridondante
			J															RS485 e 100Base-FX ST multimodale
			K															RS485 e 100Base-FX ST multimodale ridondante
			N															RS485 e 10/100Base-T
VERSIONI				00														Nessuna opzione software
				01														EGD (Ethernet Global Data); non disponibile per le CPU di tipo E
				03														IEC 61850; non disponibile per le CPU di tipo E
				04														EGD (Ethernet Global Data) e IEC 61850; non disponibile per le CPU di tipo E
				06														PMU (phasor measurement unit, unità di misura fasore)
				07														IEC 61850 e PMU (phasor measurement unit, unità di misura fasore)
MONTAGGIO / RIVESTIMENTO					V													Verticale (rack da 3/4)
					B													Verticale (rack da 3/4) con rivestimento per ambienti difficili
PANNELLO FRONTALE / DISPLAY						F												Display in inglese
						D												Display in francese
						R												Display in russo
						A												Display in cinese
						K												Pannello frontale migliorato con display in inglese
						M												Pannello frontale migliorato con display in francese
						Q												Pannello frontale migliorato con display in russo
						U												Pannello frontale migliorato con display in cinese
						L												Pannello frontale migliorato con display in inglese e pulsanti programmabili dall'utente
						N												Pannello frontale migliorato con display in francese e pulsanti programmabili dall'utente
						T												Pannello frontale migliorato con display in russo e pulsanti programmabili dall'utente
						V												Pannello frontale migliorato con display in cinese e pulsanti programmabili dall'utente
						W												Pannello frontale migliorato con display in turco
						Y												Pannello frontale migliorato con display in turco e pulsanti programmabili dall'utente
ALIMENTAZIONE ELETTRICA							H											Alimentatore 125 / 250 Vca/Vcc
							L											Alimentazione 24–48 V (solo CC)
MODULI CT/VT										8F			8F					4CT/4VT standard
										8G			8G					4CT/4VT con messa a terra sensibile
										8H			8H					8CT standard
										8J			8J					8CT con messa a terra sensibile
										8L			8L					4CT/4VT standard con diagnostica ottimizzata
										8M			8M					4CT/4VT con messa a terra sensibile con diagnostica ottimizzata
										8N			8N					8CT standard con diagnostica ottimizzata
										8R			8R					8CT con messa a terra sensibile con diagnostica ottimizzata
INGRESSI/USCITE DIGITALI											XX		XX			XX		Nessun modulo disponibile
											4A		4A			4A		4 uscite MOSFET a stato solido (senza monitoraggio)
											4B		4B			4B		4 uscite MOSFET a stato solido (tensione con corrente opzionale)
											4C		4C			4C		4 uscite MOSFET a stato solido (corrente con tensione opzionale)
											4D		4D			4D		16 ingressi digitali con lucidatura automatica
											4L		4L			4L		14 uscite con arresto Form-A (senza monitoraggio)
											67		67			67		8 uscite Form-A (senza monitoraggio)
											6A		6A			6A		2 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
											6B		6B			6B		2 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
											6C		6C			6C		8 uscite Form-C
											6D		6D			6D		16 ingressi digitali
											6E		6E			6E		4 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
											6F		6F			6F		8 uscite veloci Form-C
											6G		6G			6G		4 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale), 8 ingressi digitali
											6H		6H			6H		6 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale), 4 ingressi digitali
											6K		6K			6K		4 uscite Form-C e 4 uscite veloci Form-C
											6L		6L			6L		2 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
											6M		6M			6M		2 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
											6N		6N			6N		4 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale), 8 ingressi digitali
											6P		6P			6P		6 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale), 4 ingressi digitali
											6R		6R			6R		2 uscite Form-A (senza monitoraggio) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
											6S		6S			6S		2 uscite Form-A (senza monitoraggio) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
											6T		6T			6T		4 uscite Form-A (senza monitoraggio), 8 ingressi digitali
											6U		6U			6U		6 uscite Form-A (senza monitoraggio), 4 ingressi digitali
											6V		6V			6V		2 uscite Form-A, 1 uscita Form-C, 2 uscite con arresto Form-A (senza monitoraggio), 8 ingressi digitali
INGRESSI/USCITE TRASDUTTORE											5A		5A			5A		4 ingressi dcmA, 4 uscite dcmA (è ammesso un solo modulo da 5 A)
											5C		5C			5C		8 ingressi RTD
											5D		5D			5D		4 ingressi RTD, 4 uscite dcmA (è ammesso un solo modulo da 5D)
											5E		5E			5E		4 ingressi RTD, 4 ingressi dcmA
											5F		5F			5F		8 ingressi dcmA
COMUNICAZIONI TRA RELÈ (selezionare un massimo di 1 per unità) Per l'ultimo modulo, lo slot P è utilizzato per i moduli di ingresso/uscita digitali e dei trasduttori; lo slot R è utilizzato per i moduli di comunicazione tra i relè.																2A		C37.94SM, monomodale da 1300 nm, ELED, monomodale a 1 canale
																2B		C37.94SM, monomodale da 1300 nm, ELED, monomodale a 2 canale
																2E		Bifase, singolo canale
																2F		Bifase, doppio canale
																2G		IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
																2H		IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
																72		1550 nm, monomodale, LASER, 1 canale
																73		1550 nm, monomodale, LASER, 2 canale
																74		Canale 1 - RS422; canale 2 - 1550 nm, monomodale, LASER
																75		Canale 1 - G.703; canale 2 - 1550 nm, LASER monomodale
																76		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
																77		IEEE C37.94, 820 nm, 64 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
																7A		820 nm, multimodale, LED, 1 canale
																7B		1300 nm, multimodale, LED, 1 canale
																7C		1300 nm, monomodale, ELED, 1 canale
																7D		1300 nm, monomodale, LASER, 1 canale
																7E		Canale 1 - G.703; canale 2 - 820 nm, multimodale
																7F		Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, multimodale
																7G		Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, ELED monomodale
																7H		820 nm, multimodale, LED, 2 canali
																7I		1300 nm, multimodale, LED, 2 canali
																7J		1300 nm, monomodale, ELED, 2 canali
																7K		1300 nm, monomodale, LASER, 2 canali
																7L		Canale 1 - RS422; canale 2 - 820 nm, multimodale, LED
																7M		Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, multimodale, LED
																7N		Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, monomodale, ELED
																7P		Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, monomodale, LASER
																7Q		Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, LASER monomodale
																7R		G.703, 1 canale
																7S		G.703, 2 canali
																7T		RS422, 1 canale
																7W		RS422, 2 canali

2

c) CODICI DI ORDINAZIONE CON MODULI BUS DI ELABORAZIONE

I codici di ordinazione per le unità a montaggio orizzontale dotate di modulo bus di elaborazione sono illustrati di seguito.

Tabella 2-5: CODICI ORDINAZIONE G60 (UNITÀ ORIZZONTALI CON BUS DI ELABORAZIONE)

	G60 - * ** - * * * - F ** - H ** - M ** - P ** - U ** - W/X **	
	G60	Montaggio orizzontale intero
UNITÀ BASE	G60	Unità base
CPU	E	RS485 e RS485
	G	RS485 e 10Base-F ST multimodale
	H	RS485 e 10Base-F ST multimodale ridondante
	J	RS485 e 100Base-FX ST multimodale
	K	RS485 e 100Base-FX ST multimodale ridondante
VERSIONI	00	Nessuna opzione software
	01	EGD (Ethernet Global Data); non disponibile per le CPU di tipo E
	03	IEC 61850; non disponibile per le CPU di tipo E
	04	EGD (Ethernet Global Data) e IEC 61850; non disponibile per le CPU di tipo E
	06	PMU (phasor measurement unit, unità di misura fasore)
	07	IEC 61850 e PMU (phasor measurement unit, unità di misura fasore)
MONTAGGIO / RIVESTIMENTO	H	Orizzontale (rack da 19")
	A	Orizzontale (rack da 19") con rivestimento per ambienti difficili
PANNELLO FRONTALE / DISPLAY	C	Display in inglese
	D	Display in francese
	R	Display in russo
	A	Display in cinese
	P	Display inglese con 4 pulsanti piccoli e 12 pulsanti grandi programmabili
	G	Display francese con 4 pulsanti piccoli e 12 pulsanti grandi programmabili
	S	Display russo con 4 pulsanti piccoli e 12 pulsanti grandi programmabili
	B	Display cinese con 4 pulsanti piccoli e 12 pulsanti grandi programmabili
	K	Pannello frontale migliorato con display in inglese
	M	Pannello frontale migliorato con display in francese
	Q	Pannello frontale migliorato con display in russo
	U	Pannello frontale migliorato con display in cinese
	L	Pannello frontale migliorato con display in inglese e pulsanti programmabili dall'utente
	N	Pannello frontale migliorato con display in francese e pulsanti programmabili dall'utente
	T	Pannello frontale migliorato con display in russo e pulsanti programmabili dall'utente
	V	Pannello frontale migliorato con display in cinese e pulsanti programmabili dall'utente
ALIMENTATORE (l'alimentatore ridondante deve essere dello stesso tipo di quello principale)	H	Alimentatore 125 / 250 Vca/Vcc
	H	RH 125 / 250 Vca/Vcc con alimentatore ridondante da 125 / 250 Vca/Vcc
	L	Alimentazione 24–48 V (solo CC)
	L	RL 24–48 V (solo CC) con alimentatore ridondante 24–48 Vcc
MODULO BUS DI ELABORAZIONE	81	Modulo bus di elaborazione digitale a otto porte
INGRESSI/USCITE DIGITALI	XX XX XX XX	Nessun modulo disponibile
	4A 4A	4 uscite MOSFET a stato solido (senza monitoraggio)
	4B 4B	4 uscite MOSFET a stato solido (tensione con corrente opzionale)
	4C 4C	4 uscite MOSFET a stato solido (corrente con tensione opzionale)
	4D 4D	16 ingressi digitali con lucidatura automatica
	4L 4L	14 uscite con arresto Form-A (senza monitoraggio)
	67 67	8 uscite Form-A (senza monitoraggio)
	6A 6A	2 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6B 6B	2 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
	6C 6C	8 uscite Form-C
	6D 6D	16 ingressi digitali
	6E 6E	4 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6F 6F	8 uscite veloci Form-C
	6G 6G	4 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale), 8 ingressi digitali
	6H 6H	6 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale), 4 ingressi digitali
	6K 6K	4 uscite Form-C e 4 uscite veloci Form-C
	6L 6L	2 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6M 6M	2 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
	6N 6N	4 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale), 8 ingressi digitali
	6P 6P	6 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale), 4 ingressi digitali
	6R 6R	2 uscite Form-A (senza monitoraggio) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6S 6S	2 uscite Form-A (senza monitoraggio) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
	6T 6T	4 uscite Form-A (senza monitoraggio), 8 ingressi digitali
	6U 6U	6 uscite Form-A (senza monitoraggio), 4 ingressi digitali
	6V 6V	2 uscite Form-A, 1 uscita Form-C, 2 uscite con arresto Form-A (senza monitoraggio), 8 ingressi digitali
COMUNICAZIONI TRA RELÈ (selezionare un massimo di 1 per unità)	2A 2A	C37.94SM, monomodale da 1300 nm, ELED, monomodale a 1 canale
	2B 2B	C37.94SM, monomodale da 1300 nm, ELED, monomodale a 2 canale
	2E 2E	Bifase, singolo canale
	2F 2F	Bifase, doppio canale
	2G 2G	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
	2H 2H	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
	72 72	1550 nm, monomodale, LASER, 1 canale
	73 73	1550 nm, monomodale, LASER, 2 canale
	74 74	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1550 nm, monomodale, LASER
	75 75	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1550 nm, LASER monomodale
	76 76	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
	77 77	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
	7A 7A	820 nm, multimodale, LED, 1 canale
	7B 7B	1300 nm, multimodale, LED, 1 canale
	7C 7C	1300 nm, monomodale, ELED, 1 canale
	7D 7D	1300 nm, monomodale, LASER, 1 canale
	7E 7E	Canale 1 - G.703; canale 2 - 820 nm, multimodale
	7F 7F	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, multimodale
	7G 7G	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, ELED monomodale
	7H 7H	820 nm, multimodale, LED, 2 canali
	7I 7I	1300 nm, multimodale, LED, 2 canali
	7J 7J	1300 nm, monomodale, ELED, 2 canali
	7K 7K	1300 nm, monomodale, LASER, 2 canali
	7L 7L	Canale 1 - RS422; canale 2 - 820 nm, multimodale, LED
	7M 7M	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, multimodale, LED
	7N 7N	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, monomodale, ELED
	7P 7P	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, monomodale, LASER
	7Q 7Q	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, LASER monomodale
	7R 7R	G.703, 1 canale
	7S 7S	G.703, 2 canali
	7T 7T	RS422, 1 canale
	7W 7W	RS422, 2 canali

I codici di ordinazione per le unità a montaggio verticale di dimensioni ridotte dotate di modulo bus di elaborazione sono illustrati di seguito.

Tabella 2-6: CODICI DI ORDINAZIONE UNITÀ G60 (UNITÀ VERTICALI DI DIMENSIONI RIDOTTE CON BUS DI ELABORAZIONE)

	G60 - * ** - * * - F ** - H ** - M ** - P/R **	Montaggio verticale di dimensioni ridotte (vedere la nota relativa allo slot P/R di seguito)
UNITÀ BASE	G60	Unità base
CPU	E	RS485 e RS485
	G	RS485 e 10Base-F ST multimodale
	H	RS485 e 10Base-F ST multimodale ridondante
	J	RS485 e 100Base-FX ST multimodale
	K	RS485 e 100Base-FX ST multimodale ridondante
VERSIONI	00	Nessuna opzione software
	01	EGD (Ethernet Global Data); non disponibile per le CPU di tipo E
	03	IEC 61850; non disponibile per le CPU di tipo E
	04	EGD (Ethernet Global Data) e IEC 61850; non disponibile per le CPU di tipo E
	06	PMU (phasor measurement unit, unità di misura fasore)
	07	IEC 61850 e PMU (phasor measurement unit, unità di misura fasore)
MONTAGGIO / RIVESTIMENTO	V	Verticale (rack da 3/4)
	B	Verticale (rack da 3/4) con rivestimento per ambienti difficili
PANNELLO FRONTALE / DISPLAY	F	Display in inglese
	D	Display in francese
	R	Display in russo
	A	Display in cinese
	K	Pannello frontale migliorato con display in inglese
	M	Pannello frontale migliorato con display in francese
	Q	Pannello frontale migliorato con display in russo
	U	Pannello frontale migliorato con display in cinese
	L	Pannello frontale migliorato con display in inglese e pulsanti programmabili dall'utente
	N	Pannello frontale migliorato con display in francese e pulsanti programmabili dall'utente
	T	Pannello frontale migliorato con display in russo e pulsanti programmabili dall'utente
	V	Pannello frontale migliorato con display in cinese e pulsanti programmabili dall'utente
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	H	Alimentatore 125 / 250 Vca/Vcc
	L	Alimentazione 24–48 V (solo CC)
MODULO BUS DI ELABORAZIONE	81	Modulo bus di elaborazione digitale a otto porte
INGRESSI/USCITE DIGITALI	XX	Nessun modulo disponibile
	4A	4 uscite MOSFET a stato solido (senza monitoraggio)
	4B	4 uscite MOSFET a stato solido (tensione con corrente opzionale)
	4C	4 uscite MOSFET a stato solido (corrente con tensione opzionale)
	4D	16 ingressi digitali con lucidatura automatica
	4L	14 uscite con arresto Form-A (senza monitoraggio)
	67	8 uscite Form-A (senza monitoraggio)
	6A	2 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6B	2 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
	6C	8 uscite Form-C
	6D	16 ingressi digitali
	6E	4 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6F	8 uscite veloci Form-C
	6G	4 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale), 8 ingressi digitali
	6H	6 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale), 4 ingressi digitali
	6K	4 uscite Form-C e 4 uscite veloci Form-C
	6L	2 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6M	2 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
	6N	4 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale), 8 ingressi digitali
	6P	6 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale), 4 ingressi digitali
	6R	2 uscite Form-A (senza monitoraggio) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6S	2 uscite Form-A (senza monitoraggio) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
	6T	4 uscite Form-A (senza monitoraggio), 8 ingressi digitali
	6U	6 uscite Form-A (senza monitoraggio), 4 ingressi digitali
	6V	2 uscite Form-A, 1 uscita Form-C, 2 uscite con arresto Form-A (senza monitoraggio), 8 ingressi digitali
COMUNICAZIONI TRA RELÈ (selezionare un massimo di 1 per unità) Per l'ultimo modulo, lo slot P è utilizzato per i moduli digitali di ingresso/uscita; lo slot R è utilizzato per i moduli di comunicazione tra i relè. NOTA	2A	C37 94SM, monomodale da 1300 nm, ELED, monomodale a 1 canale
	2B	C37.94SM, monomodale da 1300 nm, ELED, monomodale a 2 canale
	2E	Bifase, singolo canale
	2F	Bifase, doppio canale
	2G	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
	2H	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
	72	1550 nm, monomodale, LASER, 1 canale
	73	1550 nm, monomodale, LASER, 2 canale
	74	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1550 nm, monomodale, LASER
	75	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1550 nm, LASER monomodale
	76	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
	77	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
	7A	820 nm, multimodale, LED, 1 canale
	7B	1300 nm, multimodale, LED, 1 canale
	7C	1300 nm, monomodale, ELED, 1 canale
	7D	1300 nm, monomodale, LASER, 1 canale
	7E	Canale 1 - G.703; canale 2 - 820 nm, multimodale
	7F	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, multimodale
	7G	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, ELED monomodale
	7H	820 nm, multimodale, LED, 2 canali
	7I	1300 nm, multimodale, LED, 2 canali
	7J	1300 nm, monomodale, ELED, 2 canali
	7K	1300 nm, monomodale, LASER, 2 canali
	7L	Canale 1 - RS422; canale 2 - 820 nm, multimodale, LED
	7M	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, multimodale, LED
	7N	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, monomodale, ELED
	7P	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, monomodale, LASER
	7Q	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, LASER monomodale
	7R	G.703, 1 canale
	7S	G.703, 2 canali
	7T	RS422, 1 canale
	7W	RS422, 2 canali

2.1.3 MODULI DI RICAMBIO

I moduli di ricambio sono ordinabili separatamente come illustrato di seguito. Durante l'ordinazione di un modulo CPU di ricambio o di un pannello frontale, fornire il numero di serie dell'unità corrente.

NOTA

Non tutti i moduli di ricambio potrebbero essere applicabili al relè G60. Solo i moduli specificati nei codici di ordinazione sono disponibili come moduli di ricambio.

NOTA

I codici del modulo di ricambio sono soggetti a modifica senza preavviso. Per gli ultimi dettagli relativi all'ordinazione dell'unità G60, fare riferimento alla pagina di ordinazione GE Multilin http://www.gedigitalenergy.com/multilin/order.htm.

I codici di ordinazione del modulo di ricambio per le unità a montaggio orizzontale sono illustrati di seguito.

Tabella 2-7: CODICI DI ORDINAZIONE PER I MODULI DI RICAMBIO, UNITÀ ORIZZONTALI

	UR - ** - *	
ALIMENTATORE (alimentazione ridondante disponibile solo nelle unità orizzontali; deve essere dello stesso tipo del principale)	1H	125 / 250 Vca/Vcc
	1L	24-48 V (solo CC)
	RH	125 / 250 Vca/Vcc ridondante
	RH	24–48 V (solo CC)
CPU	9E	RS485 e RS485 (RTU Modbus, DNP 3.0)
	9G	RS485 e 10Base-F (Ethernet, TCP/IP Modbus, DNP 3.0)
	9H	RS485 e 10Base-F ridondante (Ethernet, TCP/IP Modbus, DNP 3.0)
	9J	RS485 e 100Base-FX ST multimodale (Ethernet, TCP/IP Modbus, DNP 3.0)
	9K	RS485 e 100Base-FX ST multimodale ridondante (Ethernet, TCP/IP Modbus, DNP 3.0)
	9N	RS485 e 10/100Base-T
PANNELLO FRONTALE / DISPLAY	9S	RS485 e switch Ethernet gestito a sei porte
	3C	Pannello frontale orizzontale con tastierino e display in inglese
	3D	Pannello frontale orizzontale con tastierino e display in francese
	3R	Pannello frontale orizzontale con tastierino e display in russo
	3A	Pannello frontale orizzontale con tastierino e display in cinese
	3P	Pannello frontale orizzontale con tastierino, pulsanti programmabili dall'utente e display in inglese
	3G	Pannello frontale orizzontale con tastierino, pulsanti programmabili dall'utente e display in francese
	3S	Pannello frontale orizzontale con tastierino, pulsanti programmabili dall'utente e display in russo
	3B	Pannello frontale orizzontale con tastierino, pulsanti programmabili dall'utente e display in cinese
	3K	Pannello frontale migliorato con display in inglese
	3M	Pannello frontale migliorato con display in francese
	3Q	Pannello frontale migliorato con display in russo
	3U	Pannello frontale migliorato con display in cinese
	3L	Pannello frontale migliorato con display in inglese e pulsanti programmabili dall'utente
	3N	Pannello frontale migliorato con display in francese e pulsanti programmabili dall'utente
	3T	Pannello frontale migliorato con display in russo e pulsanti programmabili dall'utente
	3V	Pannello frontale migliorato con display in cinese e pulsanti programmabili dall'utente
I/O DIGITALI	4A	4 uscite MOSFET a stato solido (senza monitoraggio)
	4B	4 uscite MOSFET a stato solido (tensione con corrente opzionale)
	4C	4 uscite MOSFET a stato solido (corrente con tensione opzionale)
	4D	16 ingressi digitali con lucidatura automatica
	4L	14 uscite con arresto Form-A (senza monitoraggio)
	67	8 uscite Form-A (senza monitoraggio)
	6A	2 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6B	2 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
	6C	8 uscite Form-C
	6D	16 ingressi digitali
	6E	4 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6F	8 uscite veloci Form-C
	6G	4 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale), 8 ingressi digitali
	6H	6 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale), 4 ingressi digitali
	6K	4 uscite Form-C e 4 uscite veloci Form-C
	6L	2 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6M	2 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
	6N	4 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale), 8 ingressi digitali
	6P	6 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale), 4 ingressi digitali
	6R	2 uscite Form-A (senza monitoraggio) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6S	2 uscite Form-A (senza monitoraggio) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
	6T	4 uscite Form-A (senza monitoraggio), 8 ingressi digitali
	6U	6 uscite Form-A (senza monitoraggio), 4 ingressi digitali
	6V	2 uscite Form-A, 1 uscita Form-C, 2 uscite con arresto Form-A (senza monitoraggio), 8 ingressi digitali
MODULI CT/VT (NON DISPONIBILI PER IL C30)	8F	4CT/4VT standard
	8G	4CT/4VT con messa a terra sensibile
	8H	8CT standard
	8J	8CT con messa a terra sensibile
	8L	4CT/4VT standard con diagnostica ottimizzata
	8M	4CT/4VT con messa a terra sensibile con diagnostica ottimizzata
	8N	8CT standard con diagnostica ottimizzata
	8R	8CT con messa a terra sensibile con diagnostica ottimizzata
COMUNICAZIONI INTER-RELÈ	2A	C37.94SM, monomodale da 1300 nm, ELED, monomodale a 1 canale
	2B	C37.94SM, monomodale da 1300 nm, ELED, monomodale a 2 canale
	2E	Bifase, singolo canale
	2F	Bifase, doppio canale
	2G	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
	2H	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
	2S	Switch Ethernet gestito a sei porte con alimentatore ad alta tensione (110–250 Vcc / 100–240 Vcc)
	2T	Switch Ethernet gestito a sei porte con alimentatore a bassa tensione (48 Vcc)
	72	1550 nm, monomodale, LASER, 1 canale
	73	1550 nm, monomodale, LASER, 2 canale
	74	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1550 nm, monomodale, LASER
	75	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1550 nm, LASER monomodale
	76	IEEE C37.94, 820 nm, multimodale, LED, 1 canale
	77	IEEE C37.94, 820 nm, multimodale, LED, 2 canali
	7A	820 nm, multimodale, LED, 1 canale
	7B	1300 nm, multimodale, LED, 1 canale
	7C	1300 nm, monomodale, ELED, 1 canale
	7D	1300 nm, monomodale, LASER, 1 canale
	7E	Canale 1 - G.703; canale 2 - 820 nm, multimodale
	7F	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, multimodale
	7G	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, ELED monomodale
	7H	820 nm, multimodale, LED, 2 canali
	7I	1300 nm, multimodale, LED, 2 canali
	7J	1300 nm, monomodale, ELED, 2 canali
	7K	1300 nm, monomodale, LASER, 2 canali
	7L	Canale 1 - RS422; canale 2 - 820 nm, multimodale, LED
	7M	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, multimodale, LED
	7N	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, monomodale, ELED
	7P	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, monomodale, LASER
	7Q	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, LASER monomodale
	7R	G.703, 1 canale
	7S	G.703, 2 canali
	7T	RS422, 1 canale
	7W	RS422, 2 canali
INGRESSI/USCITE TRASDUTTORE	5A	4 ingressi dcmA, 4 uscite dcmA (è ammesso un solo modulo da 5A)
	5C	8 ingressi RTD
	5D	4 ingressi RTD, 4 uscite dcmA (è ammesso un solo modulo da 5D)
	5E	4 ingressi dcmA, 4 ingressi RTD
	5F	8 ingressi dcmA

I codici di ordinazione del modulo di ricambio per le unità a montaggio verticale di dimensioni ridotte sono illustrati di seguito.

Tabella 2-8: CODICI DI ORDINAZIONE PER I MODULI DI RICAMBIO, UNITÀ VERTICALI

	UR - ** - *	
ALIMENTAZIONE ELETTRICA	1H	125 / 250 Vca/Vcc
	1L	24-48 V (solo CC)
CPU	9E	RS485 e RS485 (RTU Modbus, DNP 3.0)
	9G	RS485 e 10Base-F (Ethernet, TCP/IP Modbus, DNP 3.0)
	9H	RS485 e 10Base-F ridondante (Ethernet, TCP/IP Modbus, DNP 3.0)
	9J	RS485 e 100Base-FX ST multimodale (Ethernet, TCP/IP Modbus, DNP 3.0)
	9K	RS485 e 100Base-FX ST multimodale ridondante (Ethernet, TCP/IP Modbus, DNP 3.0)
	9N	RS485 e 10/100Base-T
PANNELLO FRONTALE / DISPLAY	3F	Pannello frontale verticale con tastierino e display in inglese
	3D	Pannello frontale verticale con tastierino e display in francese
	3R	Pannello frontale verticale con tastierino e display in russo
	3K	Pannello frontale verticale con tastierino e display in cinese
	3K	Pannello frontale migliorato con display in inglese
	3M	Pannello frontale migliorato con display in francese
	3Q	Pannello frontale migliorato con display in russo
	3U	Pannello frontale migliorato con display in cinese
	3L	Pannello frontale migliorato con display in inglese e pulsanti programmabili dall'utente
	3N	Pannello frontale migliorato con display in francese e pulsanti programmabili dall'utente
	3T	Pannello frontale migliorato con display in russo e pulsanti programmabili dall'utente
	3V	Pannello frontale migliorato con display in cinese e pulsanti programmabili dall'utente
INGRESSI/ USCITE DIGITALI	4A	4 uscite MOSFET a stato solido (senza monitoraggio)
	4B	4 uscite MOSFET a stato solido (tensione con corrente opzionale)
	4C	4 uscite MOSFET a stato solido (corrente con tensione opzionale)
	4D	16 ingressi digitali con lucidatura automatica
	4L	14 uscite con arresto Form-A (senza monitoraggio)
	67	8 uscite Form-A (senza monitoraggio)
	6A	2 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6B	2 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
	6C	8 uscite Form-C
	6D	16 ingressi digitali
	6E	4 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6F	8 uscite veloci Form-C
	6G	4 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale), 8 ingressi digitali
	6H	6 uscite Form-A (tensione con corrente opzionale), 4 ingressi digitali
	6K	4 uscite Form-C e 4 uscite veloci Form-C
	6L	2 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6M	2 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
	6N	4 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale), 8 ingressi digitali
	6P	6 uscite Form-A (corrente con tensione opzionale), 4 ingressi digitali
	6R	2 uscite Form-A (senza monitoraggio) e 2 uscite Form-C, 8 ingressi digitali
	6S	2 uscite Form-A (senza monitoraggio) e 4 uscite Form-C, 4 ingressi digitali
	6T	4 uscite Form-A (senza monitoraggio), 8 ingressi digitali
	6U	6 uscite Form-A (senza monitoraggio), 4 ingressi digitali
	6V	2 uscite Form-A, 1 uscita Form-C, 2 uscite con arresto Form-A (senza monitoraggio), 8 ingressi digitali
MODULI CT/VT (NON DISPONIBILI PER IL C30)	8F	4CT/4VT standard
	8G	4CT/4VT con messa a terra sensibile
	8H	8CT standard
	8J	8CT con messa a terra sensibile
	8L	4CT/4VT standard con diagnostica ottimizzata
	8M	4CT/4VT con messa a terra sensibile con diagnostica ottimizzata
	8N	8CT standard con diagnostica ottimizzata
	8R	8CT con messa a terra sensibile con diagnostica ottimizzata
COMUNICAZIONI INTER-RELÈ	2A	C37.94SM, monomodale da 1300 nm, ELED, monomodale a 1 canale
	2B	C37.94SM, monomodale da 1300 nm, ELED, monomodale a 2 canale
	2E	Bifase, singolo canale
	2F	Bifase, doppio canale
	2G	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
	2H	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
	72	1550 nm, monomodale, LASER, 1 canale
	73	1550 nm, monomodale, LASER, 2 canale
	74	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1550 nm, monomodale, LASER
	75	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1550 nm, LASER monomodale
	76	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
	77	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
	7A	820 nm, multimodale, LED, 1 canale
	7B	1300 nm, multimodale, LED, 1 canale
	7C	1300 nm, monomodale, ELED, 1 canale
	7D	1300 nm, monomodale, LASER, 1 canale
	7E	Canale 1 - G.703; canale 2 - 820 nm, multimodale
	7F	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, multimodale
	7G	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, ELED monomodale
	7H	820 nm, multimodale, LED, 2 canali
	7I	1300 nm, multimodale, LED, 2 canali
	7J	1300 nm, monomodale, ELED, 2 canali
	7K	1300 nm, monomodale, LASER, 2 canali
	7L	Canale 1 - RS422; canale 2 - 820 nm, multimodale, LED
	7M	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, multimodale, LED
	7N	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, monomodale, ELED
	7P	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1300 nm, monomodale, LASER
	7Q	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1300 nm, LASER monomodale
	7R	G.703, 1 canale
	7S	G.703, 2 canali
	7T	RS422, 1 canale
	7W	RS422, 2 canali
INGRESSI/USCITE TRASDUTTORE	5A	4 ingressi dcmA, 4 uscite dcmA (è ammesso un solo modulo da 5A)
	5C	8 ingressi RTD
	5D	4 ingressi RTD, 4 uscite dcmA (è ammesso un solo modulo da 5D)
	5E	4 ingressi dcmA, 4 ingressi RTD
	5F	8 ingressi dcmA

LE SPECIFICHE SONO SOGGETTE A MODIFICA SENZA PREAVVISO

2.2.1 ELEMENTI DI PROTEZIONE

NOTA

I tempi di funzionamento sottostanti includono il tempo di attivazione di un contatto in uscita Form-A con scatto, salvo altresì indicato. Gli operandi FlexLogic™ di un dato elemento sono più veloci di 4 ms. Tenere presente questo fattore durante l'uso di FlexLogic™ per l'interconnessione con altri elementi di protezione o comando del relè, per la creazione delle equazioni FlexLogic™ o per l'interfacciamento con altri moduli IED o dispositivi del sistema di alimentazione tramite contatti di comunicazione o di uscita diversi.

DISTANZA FASE

Caratteristica:	mho (memoria polarizzata o offset) o quadrilaterale (memoria polarizzata o non direzionale), selezionabile separatamente per zona
Numero di zone:	3
Direzionalità:	diretta, invertita o non direzionale per zona
Portata (Ω secondario):	da 0,02 a 500,00 Ω in incrementi da 0,01
Precisione portata:	±5% incluso l'effetto dei transitori del CVT fino a un SIR corrispondente a 30
Distanza:	
Angolo caratteristica:	Da 30 a 90° in incrementi di 1
Angolo limite comparatore:	30–90° in incrementi di 1
Supervisione direzionale:	
Angolo caratteristica:	Da 30 a 90° in incrementi di 1
Angolo limite:	Da 30 a 90° in incrementi di 1
Blinder destro (solo quad):	
Estensione:	da 0,02 a 500 Ω in incrementi da 0,01
Angolo caratteristica:	da 60 a 90° in incrementi di 1
Blinder sinistro (solo quad):	
Estensione:	da 0,02 a 500 Ω in incrementi da 0,01
Angolo caratteristica:	da 60 a 90° in incrementi di 1
Ritardo temporale:	0,000–65,535 s in incrementi di 0,001
Precisione di temporizzazione:	±3% o ±4 ms, in base al valore maggiore
Supervisione corrente:	
Livello:	corrente linea-linea
Pickup:	0,050–30,000 pu in incrementi di 0,001
Dropout:	da 97 a 98%
Durata memoria:	5–25 cicli in incrementi di 1
Posizione VT:	tutti i trasformatori triangolo-stella e stella-triangolo
Posizione CT:	tutti i trasformatori triangolo-stella e stella-triangolo
Pickup supervisione tensione (applicazioni compensazione serie):	0–5,000 pu in incrementi di 0,001
Durata operazione:	1–1,5 cicli (tipica)
Durata reset:	1 ciclo di alimentazione (tipico)

DIFFERENZIALE STATORE

Pickup:	0,050–1,00 pu in incrementi di 0,01
Pendenza 1 e 2:	1–100% in incrementi di 1
Interruzione 1:	1,00–1,50 pu in incrementi di 0,01
Interruzione 2:	1,50–30,00 pu in incrementi di 0,01
Tempo d'intervento:	<¾ ciclo a I_{diff} > 5 x pickup

GUASTO DI TERRA LIMITATO

Pickup:	0,005–30,000 pu in incrementi di 0,001
Dropout:	97%–98% della pendenza di pickup: 0–100% in incrementi da 1%
Ritardo pickup:	0–600,00 s in incrementi di 0,01
Ritardo dropout:	0–600,00 s in incrementi di 0,01
Tempo d'intervento:	<1 ciclo del sistema di alimentazione

TOC FASE/NEUTRO/TERRA

Corrente:	fasore o RMS
Livello di pickup:	0,000–30,000 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Precisione livello:	
per 0,1 – 2,0 x CT:	±0,5% della lettura o ±0,4% del valore nominale (in base al valore maggiore)
per > 2,0 x CT:	±1,5% della lettura > 2,0 x valore nominale del trasformatore di corrente
Forme curva:	IEEE moderatamente/molto/estremamente invertita; IEC (e BS) A/B/C e breve inversione; GE IAC invertita, brevemente/molto/estremamente invertita; I^2t; FlexCurves™ (programmabile); tempo definito (curva base da 0,01 s)
Moltiplicatore curva:	Quadrante temporale = da 0,00 a 600,00 in incrementi da 0,01
Tipo di reset:	istantaneo/temporizzato (conforme a IEEE)
Precisione di temporizzazione:	Intervento a > 1,03 x pickup effettivo ±3,5% del tempo di azionamento o ±½ ciclo (il maggiore dei due)

IOC FASE/NEUTRO/TERRA

Livello di pickup:	0,000–30,000 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Precisione livello:	
da 0,1 a 2,0 x valore nominale CT:	±0,5% della lettura o ±0,4% del valore nominale (in base al valore maggiore)
> 2,0 x valore nominale CT:	±1,5% della lettura
Sovraesposizione:	<2%
Ritardo pickup:	0,00–600,00 s in incrementi di 0,01
Ritardo di reset:	0,00–600,00 s in incrementi di 0,01
Tempo d'intervento:	<16 ms a 3 x pickup a 60 Hz (IOC fase/terra) <20 ms a 3 x pickup a 60 Hz (IOC neutro)
Precisione di temporizzazione:	Azionamento a 1,5 x pickup ±3% o ±4 ms (in base al valore maggiore)

SOVRACORRENTE DIREZIONALE FASE

Collegamento relè:	90° (quadratura)
Tensione quadratura:	Sequenza di fase ABC: fase A (V_{BC}), fase B (V_{CA}), fase C (V_{AB}); seq. di fase ACB: fase A (V_{CB}), fase B (V_{AC}), fase C (V_{BA})
Soglia tensione polarizzante:	0,000–3,000 pu in incrementi di 0,001
Soglia di sensibilità corrente:	0,05 pu
Angolo caratteristica:	0–359° in incrementi di 1
Precisione angolo:	±2°
Durata operazione (operandi FlexLogic™):	
	Scatto (carico indietro, errore avanti:< 12 ms, tipicamente
	Blocco (carico avanti, errore indietro):< 8 ms, tipicamente

SOVRACORRENTE DIREZIONALE NEUTRO

Direzionalità:	Avanti e indietro coesistenti
Polarizzazione:	tensione, corrente, doppia
Tensione polarizzante:	V_0 o VX
Corrente polarizzante:	IG
Corrente di esercizio:	I_0
Rilevamento livello:	3 x (|I_0| - *K* x |I_1|), IG
Vincolo, *K*:	0,000–0,500 in incrementi di 0,001
Angolo caratteristica:	-90–90° in incrementi di 1
Angolo limite:	40–90° in incrementi di 1, indipendente per diretta e invertita
Precisione angolo:	±2°
Impedenza di offset:	da 0,00 a 250,00 Ω in incrementi da 0,01
Livello di pickup:	0,002–30,000 pu in incrementi di 0,01
Livello di dropout:	da 97 a 98%
Durata operazione:	< 16 ms a 3 x pickup a 60 Hz

OC DIREZIONALE SEQUENZA NEGATIVA

Direzionalità:	Avanti e indietro coesistenti
Polarizzazione:	Tensione
Tensione polarizzante:	V_2
Corrente di esercizio:	I_2
Rilevamento livello:	
	Sequenza di zero:|I_0| - *K* x |I_1|
	Sequenza negativa:|I_2| - *K* x |I_1|
Vincolo, *K:*	0,000–0,500 in incrementi di 0,001
Angolo caratteristica:	0–90° in incrementi di 1
Angolo limite:	40–90° in incrementi di 1, indipendente per diretta e invertita
Precisione angolo:	±2°
Impedenza di offset:	da 0,00 a 250,00 Ω in incrementi da 0,01
Livello di pickup:	0,015–30,000 pu in incrementi di 0,01
Livello di dropout:	da 97 a 98%
Durata operazione:	< 16 ms a 3 x pickup a 60 Hz

SQUILIBRIO GENERATORE

Corrente nominale gen.:	0,000–1,250 pu in incrementi di 0,001
Stadi:	2 (I^2t con reset lineare e tempo definito)
Livello di pickup:	0,00–100,00% in incrementi di 0,01
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Precisione livello:	
0,1–2 x valore nominale CT:	±0,5% della lettura o 1% del valore nominale (in base al valore maggiore)
> 2,0 x valore nominale CT:	±1,5% della lettura
Temporizzatore (valore K):	0,00–100,00 in incrementi di 0,01
Ritardo pickup:	0,0–1000,0 s in incrementi di 0,1
Ritardo di reset:	0,0–1000,0 s in incrementi di 0,1
Precisione tempo:	±3% o ±20 ms, in base al valore maggiore
Tempo d'intervento:	<50 ms a 60 Hz

PROTEZIONE FASE DIVISA

Quantità d'uso:	corrente CT fase divisa polarizzata dalla corrente di carico del generatore
Livello di pickup:	0,020–1,500 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Precisione livello:	±0,5% della lettura o 1% del valore nominale
Ritardo pickup:	0,000–65,535 s in incrementi di 0,001
Precisione tempo:	±3% o ±5 cicli, in base al valore maggiore
Tempo d'intervento:	< 5 cicli a 1,10 x pickup a 60 Hz

POTENZA DIREZIONALE SENSIBILE

Potenza misurata:	trifase, RMS reale
Numero di stadi:	2
Angolo caratteristica:	0–359° in incrementi di 1
Angolo di calibrazione:	0,00–0,95° in incrementi di 0,05
Potenza minima:	-1,200–1,200 pu in incrementi di 0,001
Precisione livello di pickup:	±1% o ±0,001 pu, in base al valore maggiore
Isteresi:	±2% o ±0,001 pu, in base al valore maggiore
Ritardo pickup:	0–600,00 s in incrementi di 0,01
Precisione tempo:	±3% o ±4 ms, in base al valore maggiore
Tempo d'intervento:	50 ms

SOTTOTENSIONE FASE

Livello di pickup:	0,000–3,000 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	102–103% del valore di pickup
Precisione livello:	±0,5% della lettura per un intervallo tra 10 - 208 V
Forme curva:	GE IAV Inversa;
	Durata definita (curva base da 0,1s)
Moltiplicatore curva:	Temporizzatore = 0,00–600,00 in incrementi di 0,01
Precisione di temporizzazione:	Intervento a < 0,90 x pickup effettivo ±3,5% del tempo di azionamento o ±4 ms (il maggiore dei due)

SOTTOTENSIONE AUSILIARIA

Livello di pickup:	0,000–3,000 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	102–103% del valore di pickup
Precisione livello:	±0,5% della lettura per un intervallo tra 10 - 208 V
Forme curva:	GE IAV invertita, tempo definito
Moltiplicatore curva:	Quadrante temporale = da 0 a 600,00 in incrementi da 0,01
Precisione di temporizzazione:	±3% del tempo di intervento o ±4 ms (in base al valore maggiore)

SOTTOTENSIONE NEUTRO TERZA ARMONICA

Quantità d'uso:	3a armonica della sottotensione ausiliaria
Sottotensione:	
Livello di pickup:	0,000–3,000 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	102–103% del valore di pickup
Precisione:	±2% della lettura per un intervallo tra 1 - 120 V
Alimentazione:	
Livello di pickup:	0,000–1,200 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Precisione:	±5% o ±0,01 pu, in base al valore maggiore
Inibizione sottotensione	
Livello:	0,000–3,000 pu in incrementi di 0,001 pu
Precisione:	±0,5% della lettura per un intervallo tra 10 - 208 V
Ritardo pickup:	0–600,00 s in incrementi di 0,01
Precisione tempo:	±3% o ±20 ms, in base al valore maggiore
Tempo d'intervento:	< 30 ms a 1,10 x pickup a 60 Hz

SOVRATENSIONE FASE

Tensione:	Solo fasore
Livello di pickup:	0,000–3,000 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Precisione livello:	±0,5% della lettura per un intervallo tra 10 - 208 V
Ritardo pickup:	0,00–600,00 in incrementi di 0,01 s
Tempo d'intervento:	< 30 ms a 1,10 x pickup a 60 Hz
Precisione di temporizzazione:	±3% o ±4 ms (in base al valore maggiore)

SOVRATENSIONE NEUTRO

Livello di pickup:	0,000–3,000 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Precisione livello:	±0,5% della lettura per un intervallo tra 10 - 208 V
Ritardo pickup:	0,00–600,00 s in incrementi di 0,01 (tempo definito) o curva definita dall'utente
Ritardo di reset:	0,00–600,00 s in incrementi di 0,01
Precisione di temporizzazione:	±3% o ±20 ms (in base al valore maggiore)
Tempo d'intervento:	< 30 ms a 1,10 x pickup a 60 Hz

SOVRATENSIONE AUSILIARIA

Livello di pickup:	0,000–3,000 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Precisione livello:	±0,5% della lettura per un intervallo tra 10 - 208 V
Ritardo pickup:	0–600,00 s in incrementi di 0,01
Ritardo di reset:	0–600,00 s in incrementi di 0,01
Precisione di temporizzazione:	±3% del tempo di intervento o ±4 ms (in base al valore maggiore)
Tempo d'intervento:	< 30 ms a 1,10 x pickup a 60 Hz

Tempo di intervento in caso di iniezione di 20 Hz: 8 cicli del sistema di alimentazione

SOVRATENSIONE SEQUENZA NEGATIVA

Livello di pickup:	0,000–1,250 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Precisione livello:	±0,5% della lettura per un intervallo tra 10 - 208 V
Ritardo pickup:	0–600,00 s in incrementi di 0,01
Ritardo di reset:	0–600,00 s in incrementi di 0,01
Precisione tempo:	±3% o ±20 ms, in base al valore maggiore
Tempo d'intervento:	< 30 ms a 1,10 x pickup a 60 Hz

VOLT PER HERTZ

Tensione:	Solo fasore
Livello di pickup:	0,80–4,00 in incrementi di 0,01 pu V/Hz
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Precisione livello:	±0,02 pu
Curve di fasatura:	tempo definito; invertita A, B e C, FlexCurves™ A, B, C e D
Moltiplicatore TD:	0,05–600,00 s in incrementi di 0,01
Ritardo di reset:	0,0–1000,0 s in incrementi di 0,1
Precisione di temporizzazione:	±3% o ±15 cicli (il maggiore dei due) per valori maggiori di 1,1 x pickup

TERRA STATORE 100%

Quantità d'uso:	$\frac{V_neutral_3rd}{V_neutral_3rd + V_zero_3rd}$
Livello di pickup:	0,000–0,900 pu in incrementi di 0,01
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Precisione livello:	±2% della lettura per un intervallo tra 1-120 V
Ritardo pickup:	0–600,00 s in incrementi da 0,01
Livello supervisione 3a armonica:	0,000 - 0,900 pu in incrementi di 0,001
Precisione tempo:	±3% o ±20 ms, in base al valore maggiore
Tempo d'intervento:	< 30 ms a 1,10 x pickup a 60 Hz

TERRA STATORE SUBARMONICA

Precisione pickup resistenza terra statore: ±5% della lettura da 1 a 10 kΩ, ±10% della lettura da 10 a 20 kΩ

Capacitanza totale statore verso terra: 200 nF–2 µF

Precisione misurazione tensione subarmonica: ±2% della lettura o 0,2 V nell'intervallo 0,5–25 V AC

Precisione misurazione corrente subarmonica:±2% della lettura o 5 mA nell'intervallo 5–200 mA

Durata funzionamento elemento subarmonico:0,6–1,2 s

Precisione livello di dropout elemento subarmonico: 102–103% del valore di pickup

Precisione ritardo temporale:±3% dell'impostazione di ritardo temporale o ±4 ms, in base al valore maggiore

MASSA A CAMPO

Resistenza massa a campo misurata: 1 kΩ – 20 MΩ

Precisione resistenza di terra: ±5% della lettura ±250 Ω, nell'intervallo 1-500 kΩ

Capacitanza avvolgimento di campo: 1–10 µF

Tensione di campo massima: tensione di campo nominale 600 Vcc / ripple da 1000 V di picco per l'opzione a singola scatola; tensione di campo nominale 800 Vcc / ripple da 2000 V di picco per l'opzione con scatola resistore esterna

Intervallo misurazione tensione di campo: 15–800 V

Precisione misurazione tensione di campo: ±1 V o ±3% della lettura (per GPM-F-L); ±1 V o ±5% della lettura (per GPM-F-H)

Precisione corrente RMS massa a campo: ±5% della lettura

Precisione posizione guasto: ±5% della lettura

Durata funzionamento tipica resistenza massa a campo: 1,1 s + (1 / frequenza di iniezione)

Precisione livello di dropout elemento massa a campo: 102–103% del valore di pickup

Precisione ritardo temporale:±3% dell'impostazione di ritardo temporale o ±4 ms, in base al valore maggiore

CORRENTE DI CAMPO

Precisione misurazione corrente di campo (dcmA): ±0,2% FS

Durata funzionamento sovracorrente e sottocorrente di campo: 1 ciclo del sistema di alimentazione

Precisione livello di dropout elemento corrente di campo: 102–103% del valore di pickup per la sottocorrente e 97–98% del valore di pickup per la sovracorrente

Precisione ritardo temporale: ±3% dell'impostazione di ritardo temporale o ±4 ms, in base al valore maggiore

SOTTOFREQUENZA

Segnale minimo:	da 0,10 a 1,25 pu in incrementi di 0,01
Livello di pickup:	20,00–65,00 Hz in incrementi di 0,01
Livello di dropout:	pickup + 0,03 Hz
Precisione livello:	±0,001 Hz
Ritardo temporale:	0–65,535 s in incrementi da 0,001
Precisione timer:	±3% o ±4 ms, in base al valore maggiore
Tempo d'intervento:	tipicamente 4 cicli a 0,1 Hz/s di variazione tipicamente 3,5 cicli a 0,3 Hz/s di variazione tipicamente 3 cicli a 0,5 Hz/s di variazione

I tempi tipici sono tempi di intervento medi che includono variabili quali istanza di variazione di frequenza, metodo di test, ecc., e variano di ±0,5 cicli.

SOVRAFREQUENZA

Livello di pickup:	20,00–65,00 Hz in incrementi di 0,01
Livello di dropout:	pickup - 0,03 Hz
Precisione livello:	±0,001 Hz
Ritardo temporale:	0–65,535 s in incrementi da 0,001
Precisione timer:	±3% o ±4 ms, in base al valore maggiore
Tempo d'intervento:	tipicamente 4 cicli a 0,1 Hz/s di variazione tipicamente 3,5 cicli a 0,3 Hz/s di variazione tipicamente 3 cicli a 0,5 Hz/s di variazione

I tempi tipici sono tempi di intervento medi che includono variabili quali istanza di variazione di frequenza, metodo di test, ecc., e variano di ±0,5 cicli.

VELOCITÀ DI VARIAZIONE FREQUENZA

tendenza df/dt: (aumento, diminuzione, bidirezionale)	Increasing, Decreasing, Bi-directional
Livello pickup df/dt:	Da 0,10 a 15,00 Hz/s in incrementi di 0,01
Livello dropout df/dt:	96% del valore di pickup
Precisione livello df/dt:	80 mHz/s o 3,5%, in base al valore maggiore
Supv. sovratensione:	Da 100 a 3,000 pu in incrementi di 0,001
Supv. sovracorrente:	0,000–30,000 pu in incrementi di 0,001
Ritardo pickup:	0–65,535 s in incrementi da 0,001
Ritardo di reset:	0–65,535 s in incrementi da 0,001
Precisione tempo:	±3% o ±4 ms, in base al valore maggiore

95% del tempo di ripristino per df/dt: < 24 cicli

Tempo d'intervento:	tipicamente 6,5 cicli a 2 x pickup tipicamente 5,5 cicli a 3 x pickup tipicamente 4,5 cicli a 5 x pickup

DURATA FUNZIONAMENTO ACCUMULATA FUORI BANDA FREQUENZA TURBINA

Accumulo fuori-banda frequenza: 7 set; 20–70 Hz in incrementi di 0,01

Pickup accumulo fuori-banda frequenza: Da 1 a 65536 s in incrementi di 1

Preimpostazione accumulatore fuori-banda frequenza: Da 1 a 65536 s in incrementi di 1

Precisione livello: ±0,01 Hz

Supervisione tensione/corrente minima: 0,1–1,25 pu di V_1 o I_1

Precisione temporizzazione accumulo: ±1 % o 1 secondo, in base al valore maggiore

SYNCHROCHECK

Differenza massima di tensione:	0–400000 V in incrementi di 1
Differenza massima angolo:	0–100° in incrementi di 1
Differenza massima frequenza:	0,00–2,00 Hz in incrementi di 0,01
Isteresi per la differenza massima di frequenza:	0,00–0,10 Hz in incrementi di 0,01
Funzione Dead source (sorgente fuori tensione):	nessuna, LV1 & DV2, DV1 & LV2, DV1 or DV2, DV1 xor DV2, DV1 & DV2 (L = in tensione, D = fuori tensione)

RILEVAMENTO OSCILLAZIONE POTENZA

Funzioni:	blocco oscillazione potenza, scatto out-of-step
Caratteristica:	mho o quad
Impedenza misurata:	sequenza positiva
Modalità di blocco/scatto:	2 incrementi o 3 incrementi
Modalità scatto:	in anticipo o ritardato
Supervisione corrente:	
Livello di pickup:	0,050–30,000 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Portata diretta / inversa (sec. Ω):	da 0,10 a 500,00 Ω in incrementi da 0,01
Blinder destro e sinistro (sec. Ω):	da 0,10 a 500,00 Ω in incrementi da 0,01
Precisione impedenza:	±5%
Impedenze angolo diretta/inversa:	40–90° in incrementi di 1
Precisione angolo: ±2°	
Angoli limite caratteristici:	40–140° in incrementi di 1
Temporizzatori:	0,000–65,535 s in incrementi di 0,001
Precisione di temporizzazione:	±3% o ±4 ms, in base al valore maggiore

ECCITAZIONE ACCIDENTALE

Condizione di funzionamento:	Overcurrent (Sovracorrente)
Condizione di armamento:	sottotensione e/o macchina non in linea
Sovracorrente:	
Livello di pickup:	0,000–3,000 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	97%–98% del valore di pickup
Precisione livello:	±0,5% della lettura nell'intervallo 0,1–2,0 x valore nominale CT
Sottotensione:	
Livello di pickup:	0,000–3,000 pu in incrementi di 0,001
Livello di dropout:	102–103% del valore di pickup
Precisione livello:	±0,5% della lettura nell'intervallo 10–208 V
Tempo d'intervento:	< 30 ms a 1,10 x pickup a 60 Hz

PERDITA DI ECCITAZIONE

Condizione di funzionamento:	impedenza sequenza positiva
Caratteristica:	2 cicli mho di offset indipendenti
Centro:	da 0,10 a 300,0 Ω (sec.) in incrementi da 0,01
Raggio:	da 0,10 a 300,0 Ω (sec.) in incrementi da 0,01
Precisione portata:	±3%
Supervisione sottotensione	
Livello:	0,000–1,250 pu in incrementi di 0,001
Precisione:	±0,5% della lettura per un intervallo tra 10 - 208 V
Ritardo pickup:	0–65,535 s in incrementi di 0,001
Precisione di temporizzazione:	±3% o ±20 ms, in base al valore maggiore
Tempo d'intervento:	< 50 ms

PROTEZIONE DA SOVRACCARICO TERMICO

Curve di sovraccarico termico: curva IEC 255-8

Corrente base:	0,20–3,00 pu in incrementi di 0,01
Fattore di sovraccarico (k):	1,00–1,20 pu in incrementi di 0,05
Costante temporale di scatto:	Da 1 a 1000 min in incrementi da 1
Costante temporale di reset:	Da 1 a 1000 min in incrementi da 1
Tempo minimo di reset:	Da 1 a 1000 min in incrementi da 1

Precisione temporizzazione (cold curve): ±100 ms o 2%, in base al valore maggiore

Precisione temporizzazione (hot curve): ±500 ms o 2%, il maggiore dei due per $I_p < 0{,}9 \times k \times I_b$ e $I / (k \times I_b) > 1{,}1$

PROTEZIONE RTD

Pickup:	1–249°C in incrementi di 1
Livello di dropout:	2°C del valore di pickup
Precisione di temporizzazione:	<1 s
Elementi:	scatto e allarme

PROTEZIONE RTD REMOTA

Livello di pickup:	1–200°C
Livello di dropout:	2°C del valore di pickup
Ritardo temporale:	<10 s
Elementi:	scatto e allarme

BUS SCATTO (SCATTO SENZA FLEXLOGIC™)

Numero di elementi:	6
Numero di ingressi:	16
Tempo d'intervento:	<2 ms a 60 Hz
Precisione tempo:	±3% o ±10 ms, in base al valore maggiore

2.2.2 ELEMENTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE

FLEXLOGIC™

Linguaggio di programmazione:	notazione inversa polacca con visualizzazione grafica (tastierino programmabile)
Righe di codice:	512
Variabili interne:	64
Operazioni supportate:	NOT, XOR, OR (2–16 input), AND (2–16 input), NOR (2–16 input), NAND (2–16 input), latch (reset-dominante), rilevatori fronte, timer
Ingressi:	qualsiasi variabile logica, contatto o ingresso virtuale
Numero di timer:	32
Ritardo pickup:	0–60000 (ms, sec., min.) in incrementi di 1
Ritardo dropout:	0–60000 (ms, sec., min.) in incrementi di 1

FLEXCURVES™

Numero:	4 (A–D)
Punti di reset:	40 (0–1 di pickup)
Punti di intervento:	80 (1–20 di pickup)
Ritardo temporale:	0–65535 ms in incrementi di 1

STATI FLEX

Numero:	fino a 256 variabili logiche raggruppate in 16 indirizzi Modbus
Programmabilità:	qualsiasi variabile logica, contatto o ingresso virtuale

FLEXELEMENTS™

Numero di elementi:	16
Segnale di intervento:	qualsiasi valore analogico effettivo o due valori in modalità differenziale
Segnale di intervento:	valore assoluto o con segno
Modalità operative:	livello, delta
Direzione di comparazione:	in alto, in basso
Livello di pickup:	-90,000–90,000 pu in incrementi di 0,001
Isteresi:	0,1–50,0% in incrementi di 0,1
Delta dt:	20 ms–60 giorni
Ritardo pickup e dropout:	0,000–65,535 s in incrementi di 0,001

LATCH NON VOLATILI

Tipo:	reset dominante o set dominante
Numero:	16 (programmati singolarmente)
Potenza:	conservata in memoria non volatile
Sequenza di esecuzione:	come ingresso prima della protezione, controllo, e FlexLogic™

LED PROGRAMMABILI DALL'UTENTE

Numero:	48 più scatto e allarme
Programmabilità:	qualsiasi variabile logica, contatto o ingresso virtuale
Modalità di reset:	auto reset o con latch

PROVA DEL LED

Inizializzazione:	da qualsiasi ingresso digitale o condizione programmabile dall'utente
Numero di test:	3, interrompibili in qualsiasi momento
Durata della prova completa:	circa 3 minuti
Sequenza di prova 1:	tutti i LED accesi
Sequenza di prova 2:	tutti i LED spenti, un LED alla volta acceso per 1 secondo
Sequenza di prova 3:	tutti i LED accesi, un LED alla volta spento per 1 secondo

SCHERMATE DEFINIBILI DALL'UTENTE

Numero di schermate:	16
Righe del display:	2 x 20 caratteri alfanumerici
Parametri:	fino a 5, qualunque indirizzo Modbus
Richiamo e scorrimento:	tastiera o qualsiasi condizione programmabile dall'utente, compresi i pulsanti

PULSANTI DI COMANDO

Numero di pulsanti: 7

Funzionamento:	drive operandi FlexLogic™

PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE (OPZIONALI)

Numero di pulsanti:	12 (frontalino standard);
	16 (frontalino migliorato);
Modalità:	autoreset, con latch
Messaggio sul display:	2 righe da 20 caratteri ciascuna
Timer dropout:	0,00–60,00 s in incrementi di 0,05
Temporizzatore di auto reset:	0,2–600,0 s in incrementi di 0,1
Timer di hold:	0,0–10,0 s in incrementi di 0,1

SELETTORE

Numero di elementi:	2
Limite posizione superiore:	1–7 in incrementi di 1
Modalità di selezione:	timeout o ripristino
Timer timeout:	3,0–60,0 s in incrementi di 0,1
Ingressi di comando:	a incremento e 3 bit
Modalità di accensione:	ripristino da memoria non volatile, o sincronizzazione a un ingresso di controllo a 3 bit, o modalità di sincronizzazione e ripristino

ELEMENTI DIGITALI

Numero di elementi:	48
Segnale di intervento:	qualsiasi operando FlexLogic™
Ritardo pickup:	0,000–999999,999 s in incrementi di 0,001
Ritardo dropout:	0,000–999999,999 s in incrementi di 0,001
Precisione di temporizzazione:	±3% o ±4 ms, in base al valore maggiore

2.2.3 MONITORAGGIO

OSCILLOGRAFO

Record massimi:	64
Frequenza di campionamento:	64 campioni per ciclo di alimentazione
Segnali di attivazione:	qualsiasi elemento pickup, dropout o intervento; cambiamento di stato dell'ingresso digitale; equazione FlexLogic™
Dati:	Canali di ingresso AC; stato elemento;
	stato ingresso digitale; stato uscita digitale
Conservazione dei dati:	in memoria non volatile

REGISTRATORE EVENTI

Capacità:	1024 eventi
Marca temporale (indicazione della data e dell'ora):	fino 1 microsecondo
Segnali di attivazione:	qualsiasi elemento pickup, dropout o intervento; cambiamento di stato dell'ingresso digitale; cambiamento di stato dell'uscita digitale; eventi di test diagnostici interni
Conservazione dei dati:	in memoria non volatile

REPORT GUASTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE

Numero di elementi:	2
Trigger pre-guasto:	qualsiasi operando FlexLogic™
Trigger di guasto:	qualsiasi operando FlexLogic™
Quantità registratore:	32 (qualsiasi valore FlexAnalog)

UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI

Numero di canali:	Da 1 a 16
Parametri:	qualsiasi valore analogico effettivo disponibile
Frequenza di campionamento:	15–3600000 ms in incrementi di 1
Trigger:	qualsiasi operando FlexLogic™
Modalità:	continua o azionata da trigger
Capacità di archiviazione:	(NN dipende dalla memoria) Frequenza 1 secondo: 01 canale per NN giorni 16 canali per NN giorni ↓ Frequenza 60 minuti: 01 canale per NN giorni 16 canali per NN giorni

UNITÀ DI MISURAZIONE FASORE

Formato di uscita:	come da norma IEEE C37.118
Numero di canali:	14 sincrofasori, 8 analogici, 16 digitali
TVE (total vector error, errore totale vettore)	<1%
Triggering:	frequenza, tensione, corrente, potenza, velocità di cambiamento della frequenza, definito dall'utente
Frequenza di segnalazione:	1, 2, 5, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 50 o 60 volte al secondo
Numero di client:	uno su porta TCP/IP, due su porte UDP/IP
Intervalli CA: sezioni delle specifiche	secondo quanto indicato nelle rispettive
Formato segnalazione di rete:	intero a 16 bit o numeri in floating point IEEE a 32 bit
Stile segnalazione di rete:	coordinate rettangolari (reali o immaginarie) o polari (grandezza e angolo)
Post-filtraggio:	nessuno, 3 punti, 5 punti, 7 punti
Calibrazione:	±5°

2.2.4 MISURAZIONE

CORRENTE RMS: FASE, NEUTRO E TERRA

Precisione al

da 0,1 a 2,0 x valore nominale CT:	±0,25% della lettura o ±0,1 % del valore nominale (in base al valore maggiore)
> 2,0 x valore nominale CT:	±1,0% della lettura

TENSIONE RMS

Precisione:	±0,5% della lettura per un intervallo tra 10 - 208 V

POTENZA REALE (WATT)

Precisione:	±1,0% della lettura a -0,8 < PF ≤ -1,0 e 0,8 < PF ≤ 1,0

POTENZA REATTIVA (VAR)

Precisione:	±1,0% della lettura a -0,2 ≤ PF ≤ 0,2

POTENZA APPARENTE (VA)

Precisione:	±1,0% della lettura

WATT-ORA (POSITIVI E NEGATIVI)

Precisione:	±2,0% della lettura
Intervallo:	da ±0 a 1 x 10^6 MWh
Parametri:	solo trifase
Frequenza di aggiornamento:	50 ms

VAR-ORA (POSITIVI E NEGATIVI)

Precisione:	±2,0% della finestra di lettura: da ±0 a 1 x 10^6 MWh
Parametri:	solo trifase
Frequenza di aggiornamento:	50 ms

ARMONICHE DI CORRENTE

Armoniche:	dalla 2° alla 25° armonica: per fase, visualizzato come percentuale % di f_1 (fasore a frequenza fondamentale) THD: per fase, visualizzato come % di f_1
Precisione:	
ARMONICHE:	1. f_1 > 0,4pu: (0,25% + 0,035% / armonica) della lettura o 0,15% del 100%, in base al valore maggiore 2. f_1 < 0,4pu: come sopra più %errore di f_1
THD:	1. f_1 > 0,4pu: (0,25% + 0,035% / armonica) della lettura o 0,20% del 100%, in base al valore maggiore 2. f_1 < 0,4pu: come sopra più %errore di f_1

ARMONICHE DI TENSIONE

Armoniche:	dalla 2° alla 25° armonica: per fase, visualizzato come percentuale % di f_1 (fasore a frequenza fondamentale) THD: per fase, visualizzato come % di f_1
Precisione:	
ARMONICHE:	1. f_1 > 0,4pu: (0,25% + 0,035% / armonica) della lettura o 0,15% del 100%, in base al valore maggiore 2. f_1 < 0,4pu: come sopra più %errore di f_1
THD:	1. f_1 > 0,4pu: (0,25% + 0,035% / armonica) della lettura o 0,20% del 100%, in base al valore maggiore 2. f_1 < 0,4pu: come sopra più %errore di f_1

FREQUENZA

Precisione al

V = 0,8–1,2 pu:	±0,001 Hz (quando è utilizzato il segnale di tensione per la misurazione della frequenza)
I = 0,1–0,25 pu:	±0,05 Hz
I > 0,25 pu:	±0,001 Hz (quando è utilizzato il segnale di corrente per la misurazione della frequenza)

CORRENTE CA

Primaria nominale CT:	1–50000 A
Secondaria nominale CT:	1 A o 5 A per collegamento
Frequenza nominale:	20–65 Hz
Carico relè:	< 0,2 VA sulla secondaria nominale
Intervallo di conversione:	
CT standard:	da 0,1 a 46 x valore nominale del trasformatore di corrente RMS simmetrico:
Modulo CT terra sensibile:	
	da 0,002 a 4,6 x valore nominale del trasformatore di corrente RMS simmetrico
Tenuta a carico di corrente:	20 ms a 250 volte nominale 1 sec a 100 volte nominale continuo 4xlnom; UR dotati di ingressi 24 CT hanno una temp. operativa massima di 50°C
Valore nominale cortocircuito:	150000 Ampere RMS simmetrico, 250 V massimo (corrente primaria verso CT esterno)

TENSIONE CA

Secondaria nominale VT:	50,0–240,0 V
Rapporto VT:	1,00 a 24000,00
Frequenza nominale:	20–65 Hz
Carico relè:	< 0,25 VA a 120 V
Intervallo di conversione:	1–275 V
Capacità di resistenza alla tensione:	continua a 260 V rispetto al neutro
	1 min/hr a 420 V a neutro

INPUT CONTATTI

Contatti asciutti:	1000 Ω massimo
Contatti bagnati:	300 Vcc max
Soglie selezionabili:	17 V, 33 V, 84 V, 166 V
Tolleranza:	±10%
Contatti per ogni ritorno comune:	4
Durata riconoscimento:	< 1 ms
Durata debounce:	0,0–16,0 ms in incrementi di 0,5

Assorbimento elettrico costante: 3 mA (se eccitato)

INGRESSI CONTATTO CON AUTO-BRUNITURA

Contatti asciutti:	1000 Ω massimo
Contatti bagnati:	300 Vcc max
Soglie selezionabili:	17 V, 33 V, 84 V, 166 V
Tolleranza:	±10%

Contatti per ogni ritorno comune: 2

Durata riconoscimento:	< 1 ms
Durata debounce:	0,0–16,0 ms in incrementi di 0,5
Assorbimento elettrico costante:	3 mA (se eccitato)
Corrente impulso auto-brunitura:	Da 50 a 70 mA
Durata impulso auto-brunitura:	Da 25 a 50 ms

INGRESSI DCMA

Ingresso corrente (CC mA):	da 0 a -1, da 0 a +1, da -1 a +1, da 0 a 5, da 0 a 10, da 0 a 20, da 4 a 20 (programmabile)
Impedenza in ingresso:	379 Ω ±10%
Intervallo di conversione:	-1–+ 20 mA CC
Precisione:	±0,2% FS
Tipo:	passivo

INGRESSI RTD

Tipi (a 3 fili):	100 Ω platino, 100 & 120 Ω nichel, 10 Ω rame
Corrente di rilevamento:	5 mA
Intervallo:	-50 a +250°C
Precisione:	±2°C
Isolamento:	36 V picco-picco

INGRESSI RTD REMOTI

Tipo di filo:	filo triplo
Tipo di sensore:	100 Ω platino (DIN 43760), 100 Ω nichel, 120 Ω nichel, 10 Ω rame
Corrente di rilevamento RTD:	3 mA
Intervallo:	-40–200°C
Precisione:	±2°C
Resistenza conduttore:	25 Ω massimo per tipi Pt e Ni; 3 Ω massimo per tipo Cu
Isolamento:	36 Vpicco

INGRESSO IRIG-B

Modulazione di ampiezza:	1–10 V picco-picco
Commutazione CC:	TTL
Impedenza in ingresso:	22 kΩ
Isolamento:	2 kV

INGRESSI REMOTI (IEC 61850 GSSE/GOOSE)

Punti ingresso:	32, configurati da 64 coppie di bit in ingresso
Dispositivi remoti:	16

Stati predefiniti in caso di perdita di comunicazione: on, off, ultimo/off, ultimo/on

Ingressi remoti DPS:	5

INGRESSI DIRETTI

Punti ingresso:	32
Dispositivi remoti:	16

Stati predefiniti in caso di perdita di comunicazione: on, off, ultimo/off, ultimo/on

Configurazione anello:	Sì, No
Velocità dati:	64 o 128 kb/s
CRC:	32 bit
Allarme CRC:	
Risponde a:	frequenza di messaggi che falliscono il controllo CRC
Numero messaggi di monitoraggio:	10–10000 in incrementi di 1
Soglia di allarme:	1–1000 in incrementi di 1
Allarme messaggio non ritornato:	
Risponde a:	frequenza di messaggi non ritornati nella configurazione ad anello
Numero messaggi di monitoraggio:	10–10000 in incrementi di 1
Soglia di allarme:	1–1000 in incrementi di 1

TELEPROTEZIONE

Punti ingresso:	16
Dispositivi remoti:	3
Stati predefiniti in caso di perdita di comunicazione: on, off, ultimo/off, ultimo/on	
Configurazione anello:	No
Velocità dati:	64 o 128 kb/s
CRC:	32 bit

2.2.6 ALIMENTAZIONE

GAMMA BASSA

Tensione CC nominale:	24–48 V
Tensione CC minima:	20 V
Tensione CC massima:	60 V
Hold-up perdita di tensione:	20 ms durata al valore nominale

NOTA: la gamma bassa è solo CC.

GAMMA ALTA

Tensione CC nominale:	125–250 V
Tensione CC minima:	88 V
Tensione CC massima:	300 V
Tensione CA nominale:	100–240 V a 50/60 Hz
Tensione CA minima:	88 V nell'intervallo 25–100 Hz
Tensione CA massima:	265 V nell'intervallo 25–100 Hz
Hold-up perdita di tensione:	200 ms durata al valore nominale

TUTTE LE GAMME

Tenuta a carico di tensione:	2 x Più alta tensione nominale per 10 ms
Consumo di potenza:	tipico = 15–20 W/VA massimo = 50 W/VA contattare la fabbrica per il consumo esatto relativo a un determinato codice di ordinazione

FUSIBILE INTERNO

VALORI NOMINALI

Alimentatore gamma bassa: 8 A / 250 V
Alimentatore gamma alta: 4 A / 250 V

CAPACITÀ DI INTERRUZIONE

CA:	100 000 A RMS simmetrico
CC:	10 000 A

RELÈ FORM-A

Chiusura e riporto per 0,2 s: 30 A conformemente ad ANSI C37.90

Riporto continuo: 6 A

Interruzione (induttiva CC, L/R = 40 ms):

TENSIONE	ATTUALE
24 V	1 A
48 V	0,5 A
125 V	0,3 A
250 V	0,2 A

Tempo d'intervento: < 4 ms

Materiale di contatto: lega di argento

RELÈ CON BLOCCO

Chiusura e riporto per 0,2 s: 30 A conformemente ad ANSI C37.90

Riporto continuo: 6 A conformemente a IEEE C37.90

Interruzione (resistiva CC conformemente a IEC61810-1):

TENSIONE	ATTUALE
24 V	6 A
48 V	1,6 A
125 V	0,4 A
250 V	0,2 A

Tempo d'intervento: < 4 ms

Materiale di contatto: lega di argento

Comando: ingressi di intervento e reset separati

Modalità di comando: intervento dominante o reset dominante

MONITORAGGIO TENSIONE FORM-A

Tensione applicabile: circa 15 - 250 V DC

Corrente di mantenimento: circa 1 - 2,5 mA

MONITORAGGIO CORRENTE FORM-A

Corrente di soglia: circa 80 - 100 mA

RELÈ FORM-C E DI GUASTO CRITICO

Chiusura e riporto per 0,2 s: 30 A conformemente ad ANSI C37.90

Riporto continuo: 8 A

Interruzione (induttiva CC, L/R = 40 ms):

TENSIONE	ATTUALE
24 V	1 A
48 V	0,5 A
125 V	0,3 A
250 V	0,2 A

Tempo d'intervento: < 8 ms

Materiale di contatto: lega di argento

RELÈ FORM-C VELOCE

Chiusura e riporto: 0,1 A max. (carico resistivo)

Minima impedenza di carico:

TENSIONE DI INGRESSO	IMPEDENZA	
	RESISTORE DA 2 W	RESISTORE DA 1 W
250 Vcc	20 KΩ	50 KΩ
120 Vcc	5 KΩ	2 KΩ
48 Vcc	2 KΩ	2 KΩ
24 Vcc	2 KΩ	2 KΩ

Nota: i valori per 24 V e 48 V sono gli stessi per via della caduta di tensione del 95% richiesta sull'impedenza di carico.

Tempo d'intervento: < 0,6 ms

Resistenza limitatrice interna: 100 Ω, 2 W

RELÈ USCITA A STATO SOLIDO

Tempo di intervento e rilascio: <100 µs

Tensione massima: 265 Vcc

Corrente continua massima: 5 A a 45°C; 4 A a 65°C

Chiusura e riporto:

per 0,2 s: 30 A conformemente ad ANSI C37.90

per 0,03 s: 300 A

Capacità di rottura:

	UL508	Applicazione rete utilità (schema di auto-richiusura)	Applicazione industriale
Operazioni/Intervallo	5000 operazioni/ 1 s-On, 9 s-Off	5 ops/ 0,2 s On, 0,2 s Off entro 1 minuto	10000 operazioni/ 0,2 s-On, 30 s-Off
	1000 operazioni/ 0,5 s-On, 0,5 s-Off		
Capacità di rottura (0–250 Vcc)	3,2 A L/R = 10 ms	10 A L/R = 40 ms	10 A L/R = 40 ms
	1,6 A L/R = 20 ms		
	0,8 A L/R = 40 ms		

USCITA IRIG-B

Ampiezza: 10 V picco-picco, livello RS485

Carico massimo: 100 ohms

Ritardo temporale: 1 ms per l'ingresso AM
40 µs per ingresso commutazione CC

Isolamento: 2 kV

USCITA ESTERNA ALIMENTAZIONE COMANDO (PER INGRESSO CON CONTATTO ASCIUTTO)

Capacità: 100 mA CC a 48 Vcc

Isolamento: ±300 Vpicco

USCITE REMOTE (IEC 61850 GSSE/GOOSE)

Punti di uscita standard: 32

Punti di uscita utente: 32

USCITE DIRETTE

Punti di uscita: 32

USCITE DCMA

Autonomia:	da -1 a 1 mA, da 0 a 1 mA, da 4 a 20 mA
Resistenza massima carico:	12 kΩ per range da -1 a 1 mA 2 kΩ per range da 0 a 1 mA 600 Ω per l'intervallo 4–20 mA
Precisione:	±0,75% FS per un intervallo tra 0–1 mA ±0,5% del fondo scala per range da -1 a 1 mA ±0,75% FS per un intervallo tra 0–20 mA

99% del tempo di ripristino per un cambio di passo: 100 ms

Isolamento:	1,5 kV
Segnale di comando:	qualsiasi quantità FlexAnalog

Limite superiore e inferiore per il segnale di comando: da -90 a 90 pu in incrementi di 0,001

SWITCH ETHERNET (ALTA TENSIONE, TIPO 2S)

Tensione CC nominale:	110–240 Vcc
Tensione CC minima:	88 Vcc
Tensione CC massima:	300 Vcc
Corrente in ingresso:	0,9 Acc massima
Tensione CA nominale:	da 100 a 240 Vca, da 0,26 a 0,16 A/26 a 39 VA a 50/60 Hz
Tensione CA minima:	85 Vca, 0,31 A/22 VA a 50/60 Hz
Tensione CA massima:	265 Vca, 0,16 A/42 VA a 50/60 Hz
Fusibile interno:	3 A / 350 Vca, ceramico, SLO BLO assiale; Produttore: Conquer; numero parte: SCD-A 003

SWITCH ETHERNET (BASSA TENSIONE, TIPO 2T)

Tensione nominale:	48 Vcc, 0,31 A/15 W
Tensione minima:	30 Vcc, 0,43 A/16 W
Tensione massima:	60 Vcc
Fusibile interno:	5 A / 350 Vca, ceramico, SLO BLO assiale; Produttore: Conquer; numero parte: SCD-A 005

2.2.8 MODULI CAMPO E TERRA STATORE

INGRESSI CONTATTO MODULO GPM-F

Umettante interno:	24 Vcc
Soglia comparatore di ingresso:	6 Vcc
Contatto esterno:	secco
Corrente in tensione:	< 10 mA
Durata debounce:	10 ms

RELÈ GUASTO CRITICO MODULO GPM-F

Chiusura e riporto:	30 A per 0,2 s, conformemente ad ANSI C37.90
Riporto continuo:	8 A

Interruzione (induttiva CC, L/R = 40 ms): 1 A a 24 V, 0,5 A a 48 V, 0,3 A a 125 V, 0,2 A a 250 V

Tempo d'intervento:	< 8 ms
Materiale di contatto:	lega di argento

ALIMENTAZIONE MODULO GPM-F

GPM-F-L:	100–240 Vca a 50/60 Hz e 10 VA 125–250 Vcc a 10 W
GPM-F-HM:	100–240 Vca a 50/60 Hz e 10 VA 125–250 Vcc a 10 W

MODULO GPM-S-G

Alimentazione:	100–240 Vca a 50/60 Hz e 110 VA 125–250 Vcc a 110W
Valori nominali uscita:	26 V rettangolare a 20 Hz, capacità carico 80 VA

MODULO GPM-S-B

Potenza nominale:	80 VA
Valori nominali ingresso:	massimo 30 V rettangolare a 20 Hz

MODULO GPM-F-R

Resistenza limitatrice di corrente:	12,5 Ω x 4
Resistore divisore di tensione:	5 Ω x 3

CT PROTEZIONE TERRA STATORE

Codice parte:	204-SD-43737
Rapporto spire:	400:5A
Fattore di resa (RF):	3,0
Frequenza:	20 Hz
Isolamento tensione:	600 V
Livello impulso base (BIL):	10 kV

PROVE DI CERTIFICAZIONE MODULO GPM-F-HM, GPM-F-L, GPM-F-R, GPM-S-B E GPM-S-G

PROVA	STANDARD DI RIFERIMENTO	LIVELLO DI PROVA	
		TIPI GPM-F	TIPI GPM-S
Resistenza dielettrica a tensione	EN60255-5	2,3 kV CA / 4,6 kV CC	2,3 kV CA / 3,3 kV CC
Tensione di tenuta ad impulso	EN60255-5	5 kV	5 kV
Isolamento	EN60255-5	500 V CC	500 V CC
Oscillatorio smorzato	IEC61000-4-18IEC60255-22-1	2,5 kV CM, 1 kV DM	2,5 kV CM, 1 kV DM
Scarica elettrostatica	EN61000-4-2 / IEC60255-22-2	Livello 4	Livello 4
Immunità da RF	EN61000-4-3 / IEC60255-22-3	20 V/m	20 V/m
Interferenza in transitorio veloce	EN61000-4-4 / IEC60255-22-4	Classe A e B	Classe A e B
Immunità alla sovratensione	EN61000-4-5 / IEC60255-22-5	Livello 4	Livello 4
Immunità ai disturbi condotti, indotti da RF	EN61000-4-6 / IEC60255-22-6	Livello 3	Livello 3
Interruzione di tensione e ripple in CC	IEC60255-11	15% ripple, interrupt da 1 ms a 5 s	15% ripple, interrupt da 1 ms a 5 s
Emissioni irradiate e condotte	CISPR11 / CISPR22 / IEC60255-25	Classe A	Classe A
Vibrazione sinusoidale	IEC60255-21-1	Classe 2	Classe 1
Urti e scosse	IEC60255-21-2	Classe 2	Classe 1
Sismico	IEC60255-21-3	Classe 2	Classe 1
Immunità magnetica potenza	IEC61000-4-8	Livello 5	Livello 5
Immunità magnetica impulso	IEC61000-4-9	Livello 4	Livello 4
Immunità magnetica smorzata	IEC61000-4-10	Livello 4	Livello 4
Riduzione e interruzione di tensione	IEC61000-4-11	Diminuzioni di 0%, 40%, 70%, 80%; 250/300 interrupt del ciclo	Diminuzioni di 0%, 40%, 70%, 80%; 250/300 interrupt del ciclo
Ripple di tensione	IEC61000-4-17	15% ripple	15% ripple
Protezione in entrata	IEC60529	IP10	IP10
Ambiente (freddo)	IEC60068-2-1	-40°C, 16 ore	-40°C, 16 ore
Ambiente (caldo secco)	IEC60068-2-2	85°C, 16 ore	85°C, 16 ore
Umidità relativa ciclica	IEC60068-2-30	6 giorni, variante 1	6 giorni, variante 1
Oscillatorio SWC	IEEE/ANSI C37.90.1	2,5 kV, 1 MHz	2,5 kV, 1 MHz
Transitori SWC	IEEE/ANSI C37.90.1	4 kV 2,5 kHz	4 kV 2,5 kHz
Immunità da RF	IEEE/ANSIC37.90.2	20 V/m	20 V/m
ESD	IEEE/ANSIC37.90.3	15 kV aria / 8 kV contatto	15 kV aria / 8 kV contatto
Sicurezza	UL508	e83849 NKCR2	e83849 NKCR2
	UL C22.2-14	e83849 NKCR8	e83849 NKCR8

RS232

Porta anteriore: 19,2 kbps, Modbus® RTU

RS485

1 o 2 porte posteriori: Fino a 115 kbps, Modbus® RTU, isolate insieme per 36 Vpk

Distanza tipica: 1200 m

Isolamento: 2 kV

ETHERNET (FIBRA)

PARAMETRO	TIPO DI FIBRA		
	10 MB MULTIMODALE	100 MB MULTIMODALE	100 MB MONOMODALE
Lunghezza d'onda	820 nm	1310 nm	1310 nm
Connettore	ST	ST	SC
Potenza di trasmissione	-20 dBm	-20 dBm	-15 dBm
Sensibilità ricevitore	-30 dBm	-30 dBm	-30 dBm
Bilancio di Potenza	10 dB	10 dB	15 dB
Massima potenza di ingresso	-7,6 dBm	-14 dBm	-7 dBm
Distanza tipica	1,65 km	2 km	15 km
Duplex	full/half	full/half	full/half
Ridondanza	sì	sì	sì

UR-2S e UR-2T supportano solo 100 Mb multimodale

ETHERNET (DOPPINO INTRECCIATO 10/100 MB)

Modalità: 10 MB, 10/100 MB (rilevamento automatico)

Connettore: RJ45

Errore sincronizzazione clock SNTP: <10 ms (tipico)

PORTE FIBRA OTTICA SWITCH ETHERNET

Calcolo della lunghezza massima del segmento di fibra:

la massima lunghezza del segmento in fibra ottica tra due switch adiacenti o tra uno switch e un dispositivo va calcolata come segue. Innanzitutto, calcolare il bilancio di potenza ottica (OPB, optical power budget) di ciascun dispositivo consultando i datasheet del produttore.

$$OPB = P_{T(MIN)} - P_{R(MIN)}$$

dove OPB = bilancio di potenza ottica, P_T = potenza di uscita del trasmettitore, e P_R = sensibilità del ricevitore

Il valore peggiore del bilancio di potenza ottica (OPB_{WORST}) viene quindi calcolato prendendo il valore minore tra i due calcolati, sottraendo 1 dB per invecchiamento LED, e quindi sottraendo la perdita totale di inserzione. La perdita totale di inserzione si calcola moltiplicando il numero dei connettori presenti su ogni singolo percorso in fibra ottica per 0,5 dB. Ad esempio, con un singolo cavo in fibra ottica tra due dispositivi, si avrà un minimo di due connessioni, o sul percorso di trasmissione o di ricezione, per un totale di perdita di inserzione di 1 db su una o l'altra direzione:

Perdita di inserimento totale = numero di connettori x 0,5 dB

= 2 x 0,5 dB = 1,0 dB

Il valore peggiore del bilancio di potenza ottica tra due moduli 2T o 2S usando un singolo cavo in fibra ottica è:

OPB_{WORST} = OPB - 1 dB (invecchiamento LED) - perdita totale di inserzione

10 *dB* - 1 *dB* - 1 *dB* = 8 *dB*

Per calcolare la lunghezza massima della fibra ottica, dividere il valore peggiore del bilancio di potenza ottica per l'attenuazione del cavo per unità di distanza, specificato nei datasheet del produttore. Ad esempio, per un cavo in fibra ottica da 62,5/125 μm, il cui valore tipico di attenuazione è pari a circa 2,8 dB/km, la lunghezza massima della fibra risulterebbe:

$$\text{Lunghezza massima fibra} = \frac{OPB_{WORST}\ (\text{in dB})}{\text{perdita nel cavo (in dB/km)}} = \frac{8\ \text{dB}}{2{,}8\ \text{dB/km}} = 2{,}8\ km$$

Il cliente dovrà usare il valore di attenuazione specificato all'interno dei datasheet del produttore per un calcolo preciso della massima lunghezza della fibra.

PORTE SWITCH ETHERNET 10/100BASE

Tipo di connettore: RJ45

LUNGHEZZE MASSIME DEI SEGMENTI ETHERNET 10 MBS

Doppino intrecciato non schermato: 100 m (328 pd)

Doppino intrecciato schermato: 150 m (492 pd)

LUNGHEZZE MASSIME DEI SEGMENTI ETHERNET VELOCITÀ STANDARD

10Base-T (CAT 3, 4, 5 UTP): 100 m (328 pd)

100Base-TX (CAT 5 UTP):100 m (328 pd)

Doppino intrecciato schermato: 150 m (492 pd)

2.2.10 COMUNICAZIONI INTER-RELÈ

OPZIONI INTERFACCIA DOPPINO INTRECCIATO SCHERMATO

TIPO INTERFACCIA	DISTANZA TIPICA
RS422	1200 m
G.703	100 m

NOTA La distanza nel caso RS422 è basata sulla potenza del trasmettitore e non tiene in conto la sorgente di clock fornita dall'utente.

BILANCIO DI POTENZA DEL COLLEGAMENTO

EMETTITORE, TIPO DI FIBRA	POTENZA DI TRASMISSIONE	SENSIBILITÀ RICEVITORE	BILANCIO DI POTENZA
LED da 820 nm, multimodale	-20 dBm	-30 dBm	10 dB
LED da 1300 nm, multimodale	-21 dBm	-30 dBm	9 dB
ELED da 1300 nm, monomodale	-23 dBm	-32 dBm	9 dB
Laser da 1300 nm, monomodale	-1 dBm	-30 dBm	29 dB
Laser da 1550 nm, monomodale	+5 dBm	-30 dBm	35 dB

NOTA I bilanci di potenza sono calcolati con i valori peggiori di potenza del trasmettitore e sensibilità del ricevitore del produttore.

NOTA I bilanci di potenza per ELED 1300 nm sono calcolati con i valori peggiori di potenza del trasmettitore e sensibilità del ricevitore del produttore, a temperatura ambiente. In condizioni di temperature estreme questi valori variano in funzione della tolleranza del componente. In media, la potenza in uscita dimunisce con l'aumentare della temperatura, con un fattore di 1 dB ogni 5°C.

MASSIMA POTENZA OTTICA DI INGRESSO

EMETTITORE, TIPO DI FIBRA	MAX POTENZA OTTICA DI INGRESSO
LED da 820 nm, multimodale	-7,6 dBm
LED da 1300 nm, multimodale	-11 dBm
ELED da 1300 nm, monomodale	-14 dBm
Laser da 1300 nm, monomodale	-14 dBm
Laser da 1550 nm, monomodale	-14 dBm

DISTANZA DI COLLEGAMENTO TIPICA

TIPO DI EMETTITORE	TIPO DI CAVO	TIPO DI CONNETTORE	DISTANZA TIPICA
LED da 820 nm, multimodale	62,5/125 µm	ST	1,65 km
LED da 1300 nm, multimodale	62,5/125 µm	ST	3,8 km
ELED da 1300 nm, monomodale	9/125 µm	ST	11,4 km
Laser da 1300 nm, monomodale	9/125 µm	ST	64 km
Laser da 1550 nm, monomodale	9/125 µm	ST	105 km

NOTA Le distanze tipiche elencate sono basate sulle seguenti premesse riguardo le perdite del sistema. Dato che le perdite effettive variano da un'installazione all'altra, la distanza coperta dal sistema può variare.

PERDITE SUL CONNETTORE (TOTALE SU ENTRAMBE LE ESTREMITÀ)

Connettore ST 2 dB

PERDITE FIBRA OTTICA

820 nm multimodale 3 dB/km

1300 nm multimodale 1 dB/km

1300 nm monomodale 0,35 dB/km

1550 nm monomodale 0,25 dB/km

una giunzione ogni 2 km, con 0,05 dB di perdita per giunzione.

MARGINE DEL SISTEMA

Perdita addizionale di 3 dB aggiunta ai calcoli per considerare tutte le altre perdite.

Differenza compensata sui ritardi del canale di trasmissione e ricezione (asimmetria di canale) usando il clock del satellite GPS: 10 ms

2.2.11 CARATTERISTICHE AMBIENTALI

TEMPERATURE AMBIENTE

Temperatura di stoccaggio: Da -40 a 85°C

Temperatura di funzionamento: da -40 a 60°C; il contrasto LCD potrebbe indebolirsi a temperature inferiori a -20°C.

UMIDITÀ

Umidità: funzionamento fino al 95% (senza condensa) a 55°C (conformemente a IEC60068-2-30 variante 1, 6 giorni).

OTHER

Altitudine: 2000 m (massimo)

Grado d'inquinamento: II

CATEGORIA SOVRATENSIONE: II

Protezione in entrata: IP20 anteriore, IP10 posteriore

2.2.12 RAPPORTI DI PROVA

G60 PROVE DI CERTIFICAZIONE

PROVA	STANDARD DI RIFERIMENTO	LIVELLO DI PROVA
Resistenza dielettrica a tensione	EN60255-5	2,2 kV
Tensione di tenuta ad impulso	EN60255-5	5 kV
Oscillatorio smorzato	IEC61000-4-18 / IEC60255-22-1	2,5 kV CM, 1 kV DM
Scarica elettrostatica	EN61000-4-2 / IEC60255-22-2	Livello 3
Immunità da RF	EN61000-4-3 / IEC60255-22-3	Livello 3
Interferenza in transitorio veloce	EN61000-4-4 / IEC60255-22-4	Classe A e B
Immunità alla sovratensione	EN61000-4-5 / IEC60255-22-5	Livello 3 e 4
Immunità ai disturbi condotti, indotti da RF	EN61000-4-6 / IEC60255-22-6	Livello 3
Immunità alla frequenza di rete	EN61000-4-7 / IEC60255-22-7	Classe A e B
Interruzione di tensione e ripple in CC	IEC60255-11	ondulazione residua 12%, 200 ms interrupt
Emissioni irradiate e condotte	CISPR11 / CISPR22 / IEC60255-25	Classe A
Vibrazione sinusoidale	IEC60255-21-1	Classe 1
Urti e scosse	IEC60255-21-2	Classe 1
Sismico	IEC60255-21-3	Classe 1
Immunità magnetica potenza	IEC61000-4-8	Livello 5
Immunità magnetica impulso	IEC61000-4-9	Livello 4
Immunità magnetica smorzata	IEC61000-4-10	Livello 4
Riduzione e interruzione di tensione	IEC61000-4-11	Diminuzioni di 0%, 40%, 70%, 80%; 250/300 interrupt del ciclo
Oscillatorio smorzato	IEC61000-4-12	2,5 kV CM, 1 kV DM
Immunità ai disturbi condotti, indotti da RF, da 0 a150 kHz	IEC61000-4-16	Livello 4
Ripple di tensione	IEC61000-4-17	15% ripple
Protezione in entrata	IEC60529	IP40 anteriore, IP10 posteriore
Freddo	IEC60068-2-1	-40°C per 16 ore
Caldo	IEC60068-2-2	85°C per 16 ore
Umidità	IEC60068-2-30	6 giorni, variante 1
Oscillatorio smorzato	IEEE/ANSI C37.90.1	2,5 kV, 1 MHz
Immunità da RF	IEEE/ANSI C37.90.2	20 V/m, da 80 MHz a 1 GHz
Sicurezza	UL508	e83849 NKCR
Sicurezza	UL C22.2-14	e83849 NKCR7
Sicurezza	UL1053	e83849 NKCR

2.2.13 PROVE DI PRODUZIONE

TERMICA

I prodotti devono superare una prova ambientale basata sulla procedura di campionamento AQL (Accepted Quality Level).

2.2.14 CERTIFICAZIONI

CERTIFICAZIONI

CONFORMITÀ	DIRETTIVA APPLICABILE	SECONDO
CE	Direttiva sul basso voltaggio	EN 60255-5
	Direttiva sull'EMC	EN 60255-26 / EN 50263
		EN 61000-6-5
C-UL-US	---	UL 508
		UL1053
		C22.2 No. 14

2.2.15 MANUTENZIONE

MONTAGGIO

Fissare le staffe di montaggio con una coppia di serraggio di 20 inch-pounds (±2 inch-pounds).

PULIZIA

Di norma non si richiede pulizia, ma in condizioni di accumulo di polvere sullo schermo del display, si può usare un panno asciutto.

AVVISO Le unità conservate in stato disattivato, dovrebbero essere accese almeno una volta all'anno, per un'ora continua, per evitare il deterioramento dei condensatori elettrolitici.

a) UNITÀ ORIZZONTALI

Il sistema di protezione generatore G60 è disponibile come unità rack orizzontale da 19 pollici con pannello frontale rimovibile. Il pannello frontale può essere specificato sia come standard, che come migliorato, in fase di ordinazione. Il pannello frontale migliorato contiene pulsanti e indicatori a LED supplementari programmabili dall'utente.

Il design modulare facilita l'aggiornamento o la riparazione del relè da parte del personale addetto qualificato. Il pannello frontale è incernierato per accedere facilmente ai moduli amovibili. Anche il pannello è completamento asportabile per consentire il montaggio su sportelli con profondità posteriore limitata.

Le dimensioni del case sono illustrate di seguito, insieme ai dettagli sulla foratura del pannello per il montaggio a pannello. Prima di posizionare la dima di foratura del pannello, assicurarsi che il pannello frontale possa aprirsi senza interferire con le apparecchiature adiacenti.

Il relè deve essere montato in modo tale che il pannello frontale sia alloggiato quasi a filo con il pannello o lo sportello dell'apparecchiatura elettrica di comando, consentendo all'operatore di accedere al tastierino e alla porta di comunicazione RS232. Il relè è fissato al pannello mediante le quattro viti in dotazione al relè.

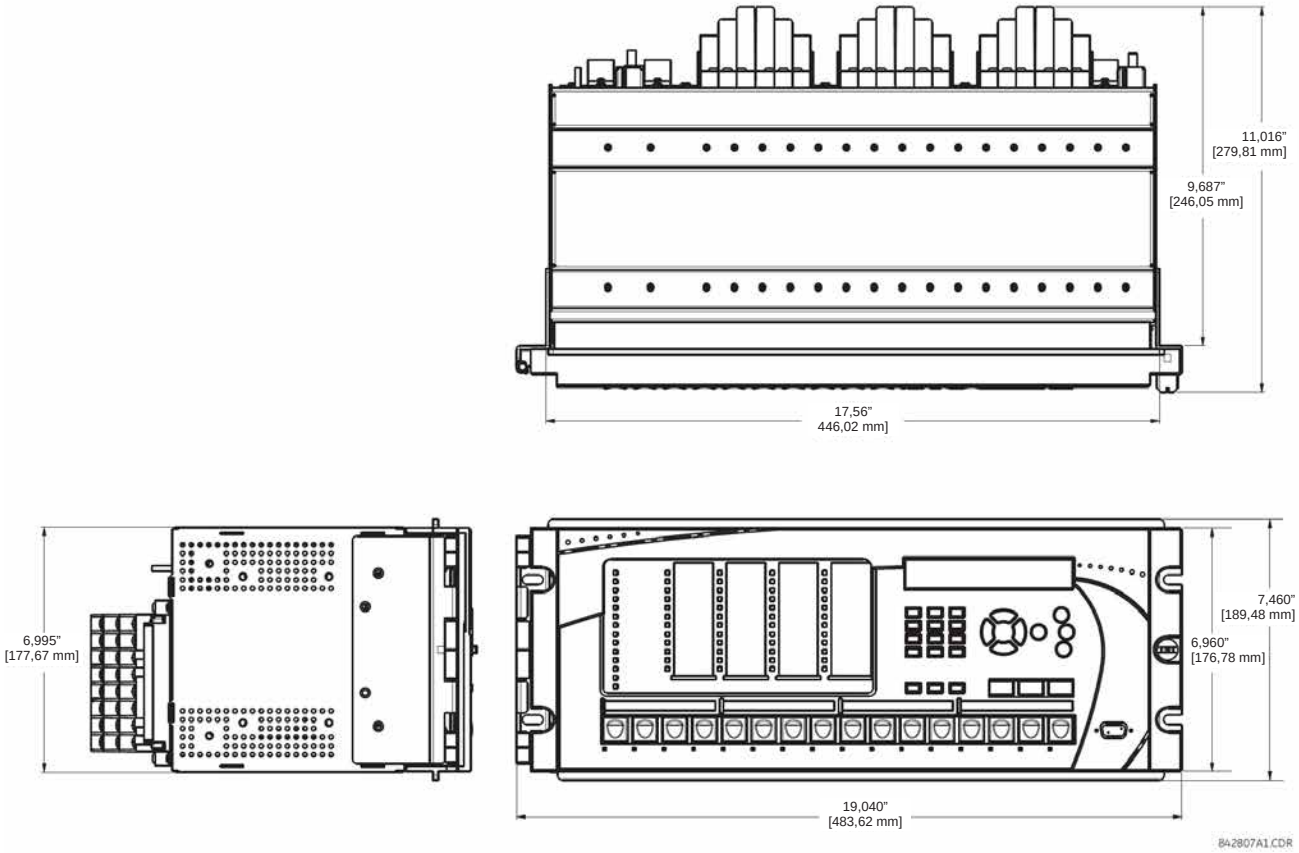


Figura 3-1: DIMENSIONI ORIZZONTALI G60 (PANNELLO MIGLIORATO)

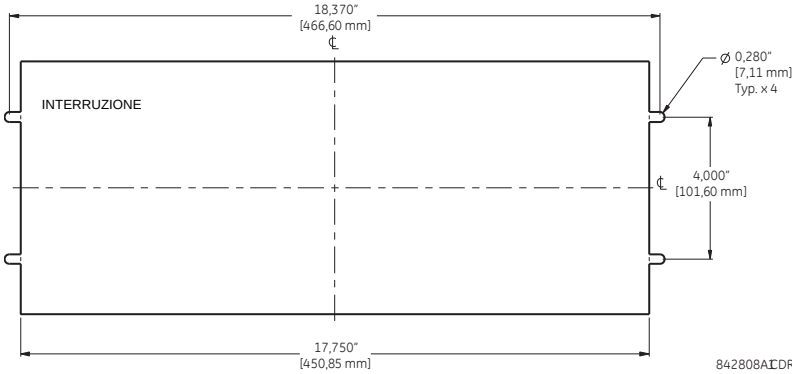


Figura 3-2: MONTAGGIO ORIZZONTALE G60 (PANNELLO MIGLIORATO)

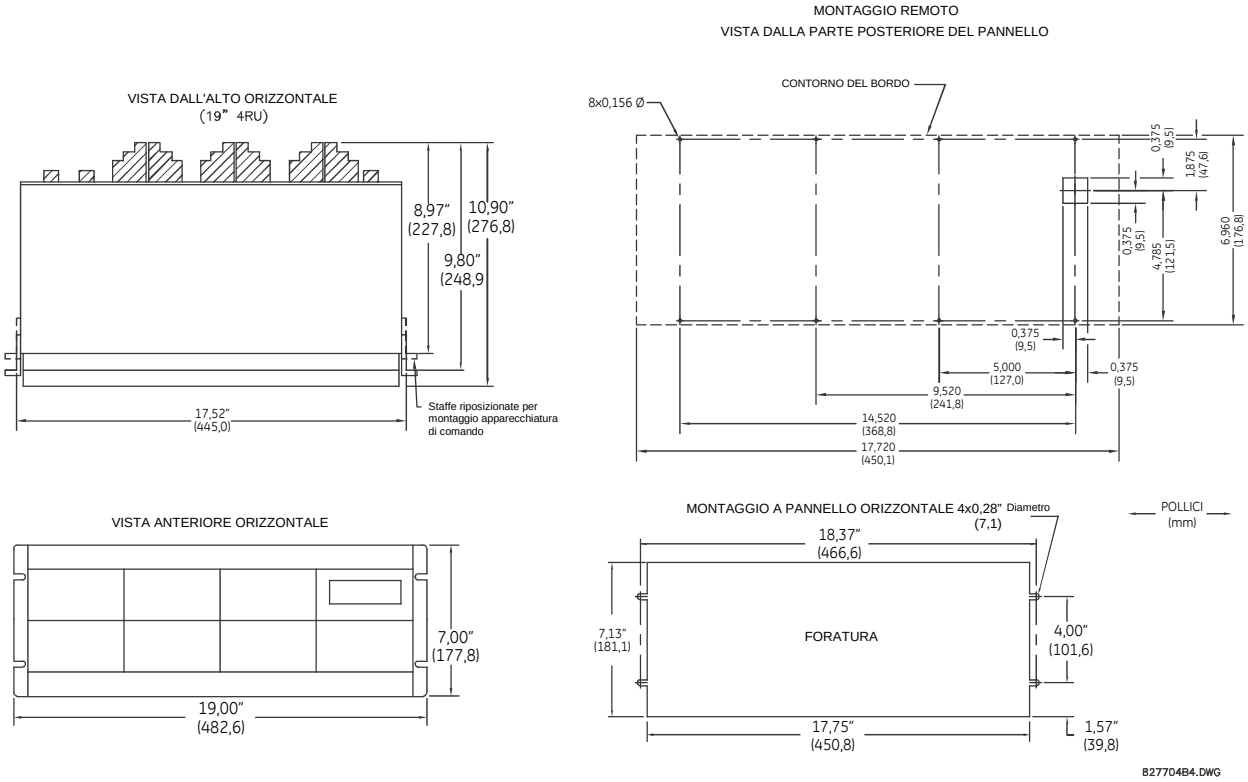


Figura 3-3: MONTAGGIO E DIMENSIONI ORIZZONTALI G60 (PANNELLO STANDARD)

b) UNITÀ VERTICALI

Il sistema di protezione generatore G60 è disponibile come unità a montaggio verticale con dimensioni ridotte (¾), con il pannello frontale rimovibile. Il pannello frontale può essere specificato sia come standard, che come migliorato, in fase di ordinazione. Il pannello frontale migliorato contiene pulsanti e indicatori a LED supplementari programmabili dall'utente.

Il design modulare facilita l'aggiornamento o la riparazione del relè da parte del personale addetto qualificato. Il pannello frontale è incernierato per accedere facilmente ai moduli amovibili. Anche il pannello è completamento asportabile per consentire il montaggio su sportelli con profondità posteriore limitata.

Le dimensioni del case sono illustrate di seguito, insieme ai dettagli sulla foratura del pannello per il montaggio a pannello. Prima di posizionare la dima di foratura del pannello, assicurarsi che il pannello frontale possa aprirsi senza interferire con le apparecchiature adiacenti.

Il relè deve essere montato in modo tale che il pannello frontale sia alloggiato quasi a filo con il pannello o lo sportello dell'apparecchiatura elettrica di comando, consentendo all'operatore di accedere al tastierino e alla porta di comunicazione RS232. Il relè è fissato al pannello mediante le quattro viti in dotazione al relè.

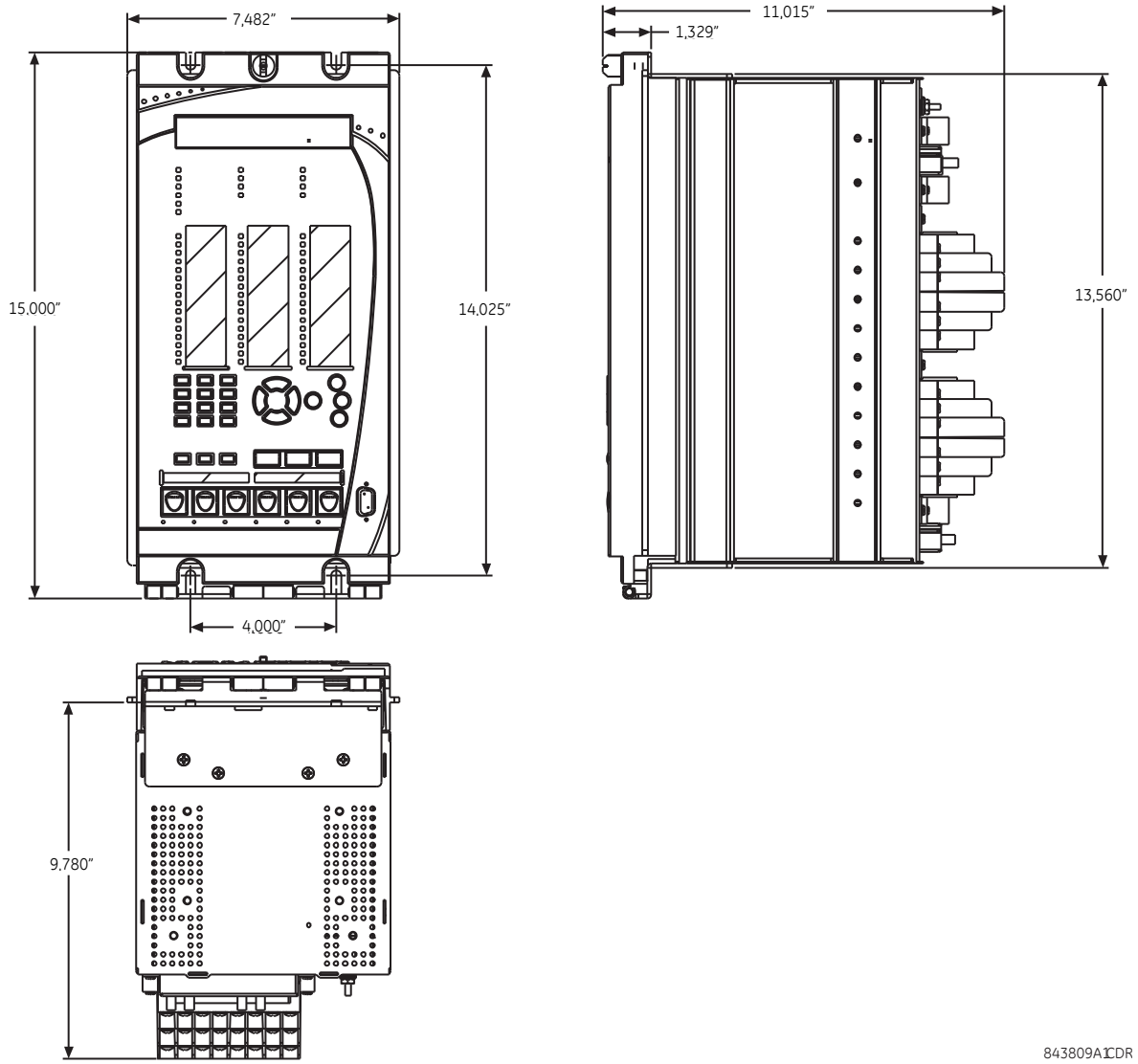


Figura 3-4: DIMENSIONI VERTICALI G60 (PANNELLO MIGLIORATO)

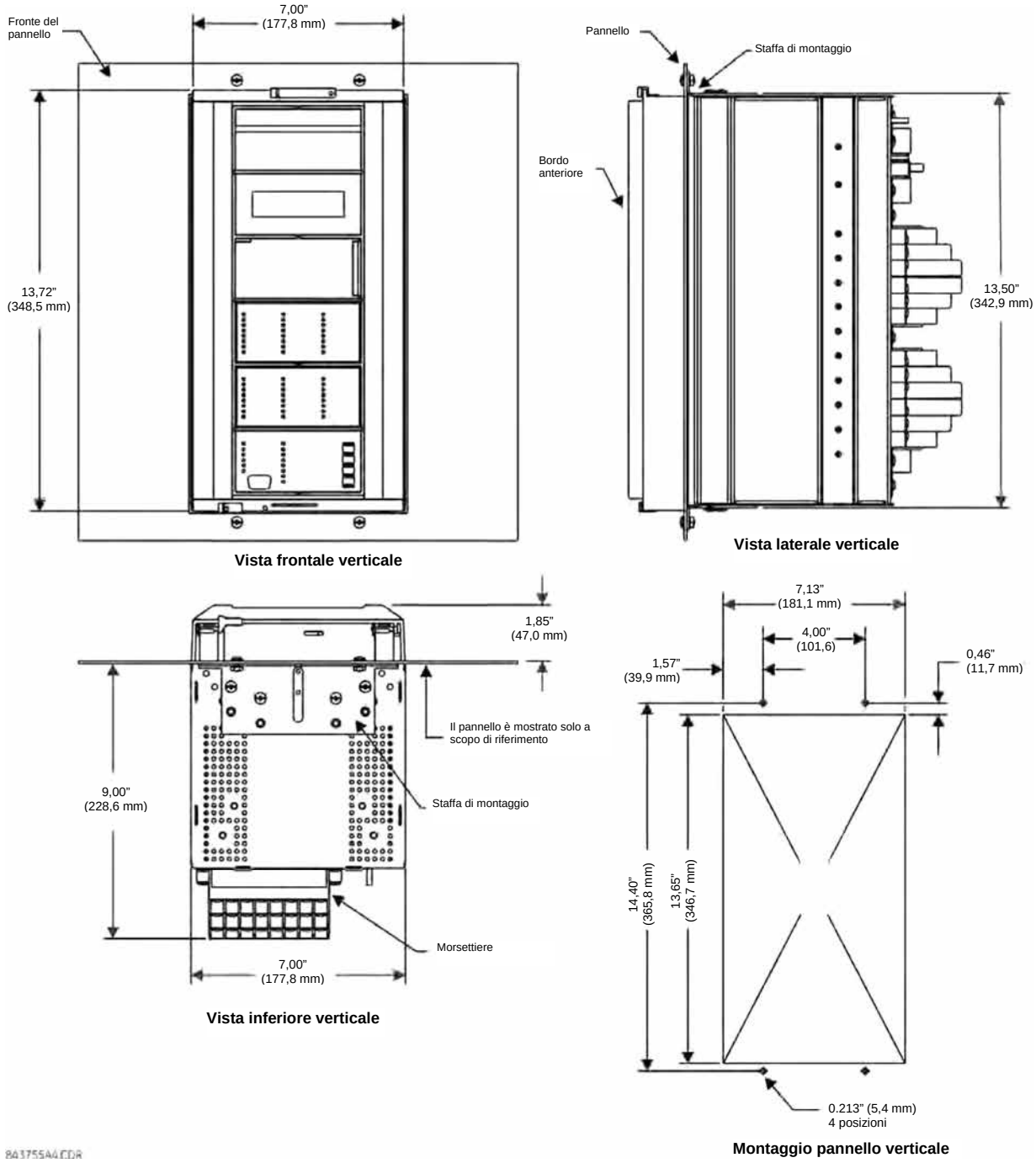


Figura 3-5: MONTAGGIO E DIMENSIONI VERTICALI G60 (PANNELLO STANDARD)

Per i dettagli sui dispositivi a montaggio laterale G60 con pannello frontale migliorato, fare riferimento ai seguenti documenti disponibili dal sito Web GE Multilin.

- GEK-113180: UR-series UR-V side-mounting front panel assembly instructions (Istruzioni di montaggio del pannello anteriore con montaggio laterale delle serie UR e UR-V).
- GEK-113181: Connecting the side-mounted UR-V enhanced front panel to a vertical UR-series device (Connessione del pannello frontale migliorato con montaggio laterale ad un apparecchio verticale della serie UR).
- GEK-113182: Connecting the side-mounted UR-V enhanced front panel to a vertically-mounted horizontal UR-series device (Connessione del pannello frontale migliorato con montaggio laterale ad un apparecchio orizzontale montato verticalmente).

Per i dettagli sui dispositivi a montaggio laterale G60 con pannello frontale standard, fare riferimento alle figure in basso.

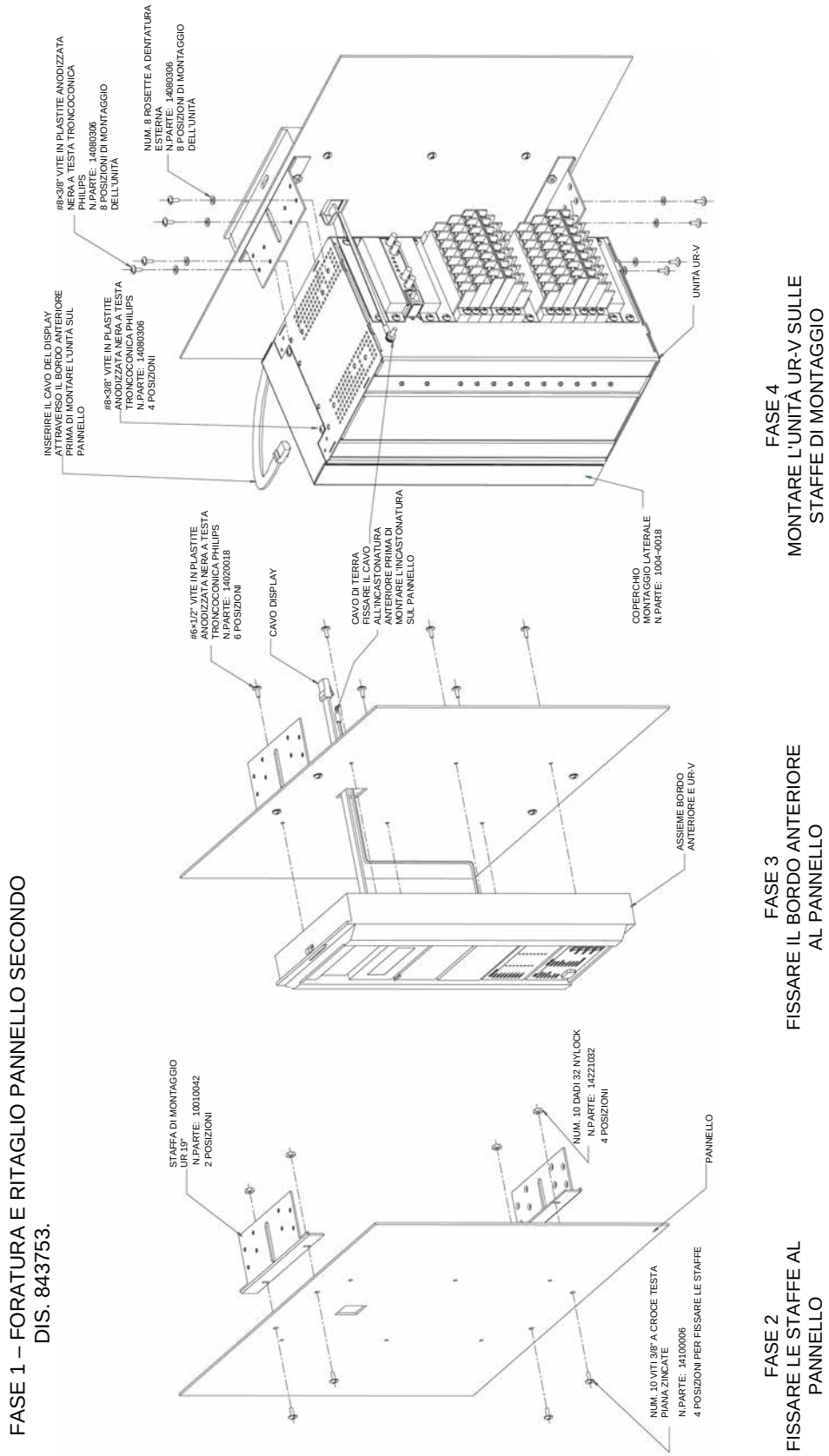


Figura 3-6: INSTALLAZIONE A MONTAGGIO VERTICALE LATERALE G60 (PANNELLO STANDARD)

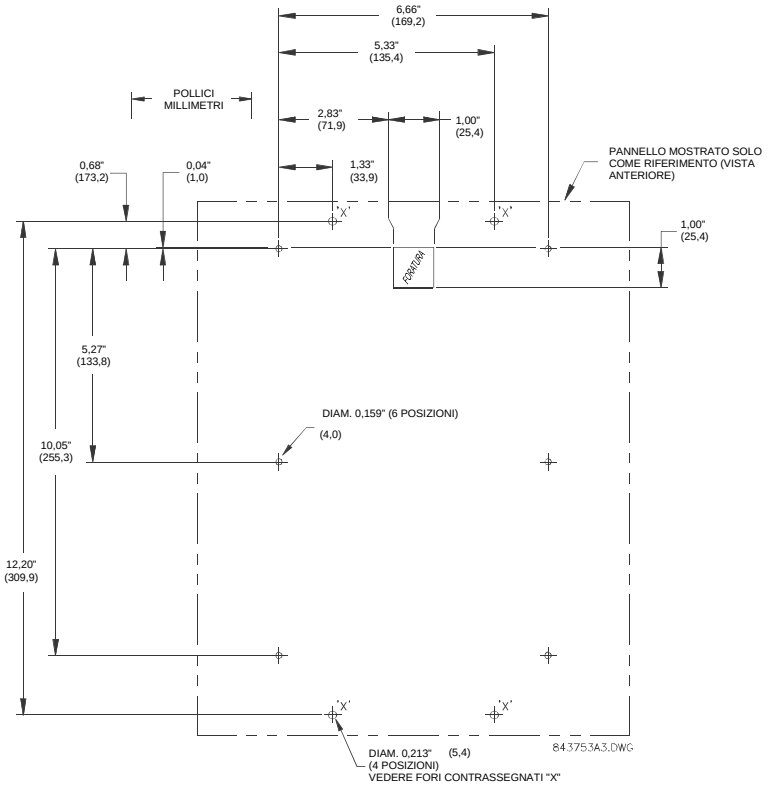


Figura 3-7: DIMENSIONI POSTERIORI MONTAGGIO VERTICALE LATERALE G60 (PANNELLO

3.1.2 ESTRAZIONE E INSERIMENTO DEL MODULO

⚠ AVVERTENZA **L'inserimento e l'estrazione del modulo possono essere eseguiti solo dopo aver rimosso la tensione di controllo dall'unità. L'inserimento nello slot di un modulo di tipo errato può causare lesioni personali, danni all'unità o alle apparecchiature collegate, o azionamenti indesiderati!**

AVVISO È obbligatorio indossare un'adeguata protezione contro le scariche elettrostatiche (come un braccialetto antistatico) quando si è a contatto di moduli con il relè attivato!

Il relè, essendo di tipo modulare, consente l'estrazione e l'inserimento dei moduli. I moduli devono essere sostituiti solo con moduli dello stesso tipo, ciascuno nel proprio slot originale configurato in fabbrica.

Il pannello frontale migliorato può essere aperto a sinistra, dopo aver rimosso la vite, come mostrato in basso. Ciò consente un facile accesso per un'agevole estrazione dei moduli. La nuova cerniera ad ampia apertura montata sul pannello frontale migliorato si apre completamente, consentendo l'accesso a tutti i moduli del G60.

Figura 3-8: ESTRAZIONE E INSERIMENTO DEL MODULO UR (PANNELLO FRONTALE MIGLIORATO)

Il pannello frontale standard può essere aperto a sinistra, dopo aver sollevato la chiusura scorrevole del lato destro, come mostrato in basso. Ciò consente un facile accesso per un'agevole estrazione dei moduli.

Figura 3-9: ESTRAZIONE E INSERIMENTO DEL MODULO UR (PANNELLO FRONTALE

Per rimuovere correttamente un modulo, le graffe dello strumento di estrazione/inserimento situate nella parte superiore e al fondo di ogni modulo devono essere tirate contemporaneamente. Prima di questa operazione, **rimuovere l'alimentazione di comando dal relè.** Registrare la posizione originale del modulo, per garantire che lo stesso modulo o un modulo di ricambio venga inserito nel rispettivo slot. I moduli con ingresso in uso forniscono la chiusura automatica dei circuiti dei CT esterni.

Per inserire correttamente un modulo, assicurarsi che il **corretto** tipo di modulo sia inserito nella **corretta** posizione dello slot. Le graffe dello strumento di estrazione/inserimento situate sulla parte superiore e inferiore di ogni modulo devono essere in posizione disinserita quando il modulo viene inserito nello slot. Una volta che le graffe hanno saltato il bordo sollevato del telaio, inserire le graffe contemporaneamente. Una volta bloccate in posizione le graffe, il modulo è completamente inserito.

NOTA

Tutti i moduli CPU, eccetto il 9E, sono dotati di opzioni 10/100Base-T, 10Base-F, o 100Base-FX. I connettori devono essere scollegati singolarmente dal modulo prima che questo venga rimosso dal telaio.

NOTA

Il relè versione 4.0x del G60 include nuovi moduli hardware. I nuovi moduli CPU sono specificati con i codici 9E e superiori. I nuovi moduli CT/VT sono specificati con il codice 8F e superiori.

I nuovi moduli CT/VT possono essere usati solo con nuove CPU e, analogamente, i vecchi moduli CT/VT possono essere usati solo con vecchie CPU. In caso di errori di accoppiamento tra moduli CPU e CT/VT, il relè non funzionerà e verrà visualizzato il messaggio **DSP ERROR** o **HARDWARE MISMATCH** (errore accoppiamento hardware).

Tutti gli altri moduli di ingresso e uscita sono compatibili con il nuovo hardware. Le versioni del firmware 4.0x e successive sono compatibili solo con i nuovi moduli hardware. Le versioni precedenti del firmware (3.4x e precedenti) sono compatibili solo con i moduli hardware precedenti.

3.1.3 SCHEMA DEI TERMINALI POSTERIORI

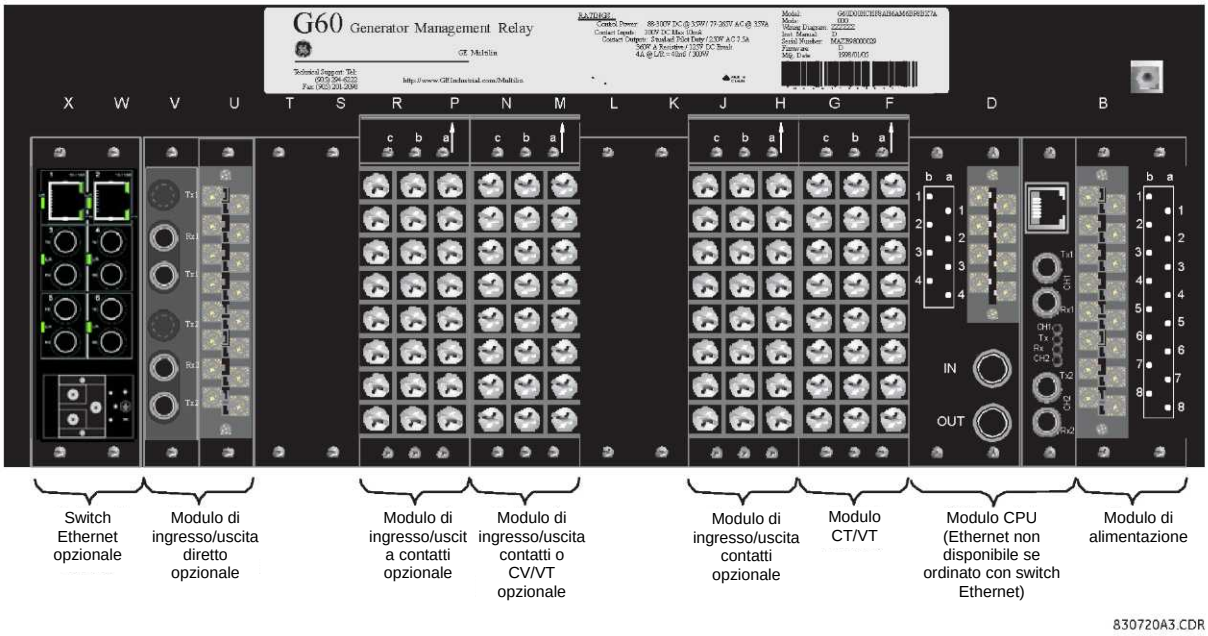


Figura 3-10: VISTA DEI TERMINALI POSTERIORI

AVVERTENZA **Non toccare nessun terminale posteriore quando il relè è attivato!**

Il relè segue una convenzione con riferimento all'assegnazione del numero del terminale con lunghezza di tre caratteri assegnati secondo l'ordine della posizione dello slot del modulo, del numero di riga, e lettera della colonna. I moduli che occupano un doppio slot sono denominati con la posizione del primo slot (il più vicino al modulo CPU) che è indicato da una freccia sulla morsettiera. Vedere la figura che segue per un esempio di assegnazione dei terminali posteriori.

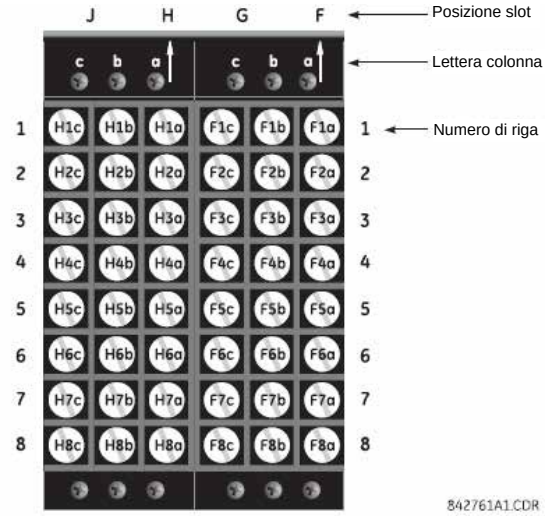


Figura 3-11: ESEMPIO DI MODULI NEGLI SLOT F E H

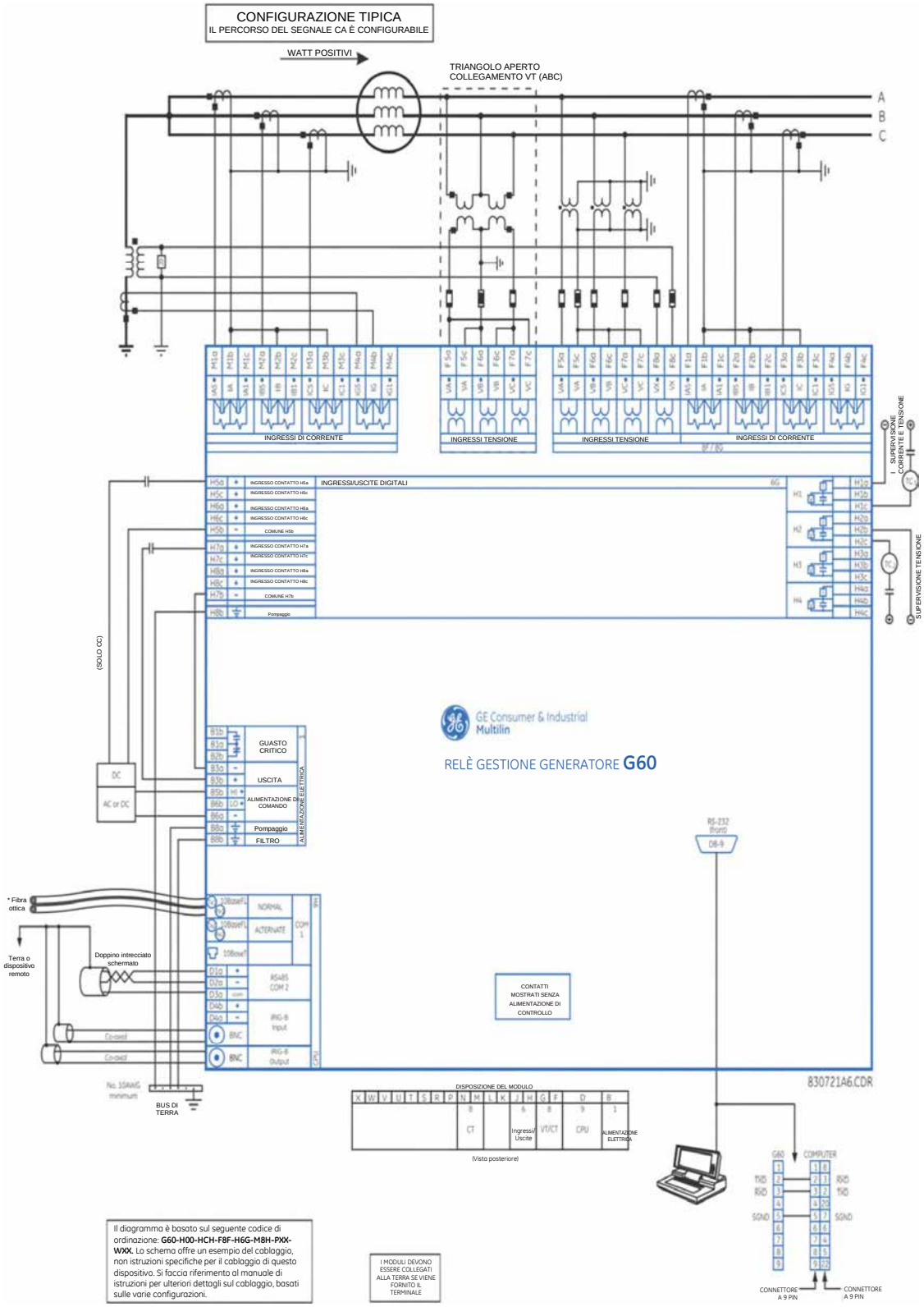


Figura 3-12: SCHEMA ELETTRICO TIPICO

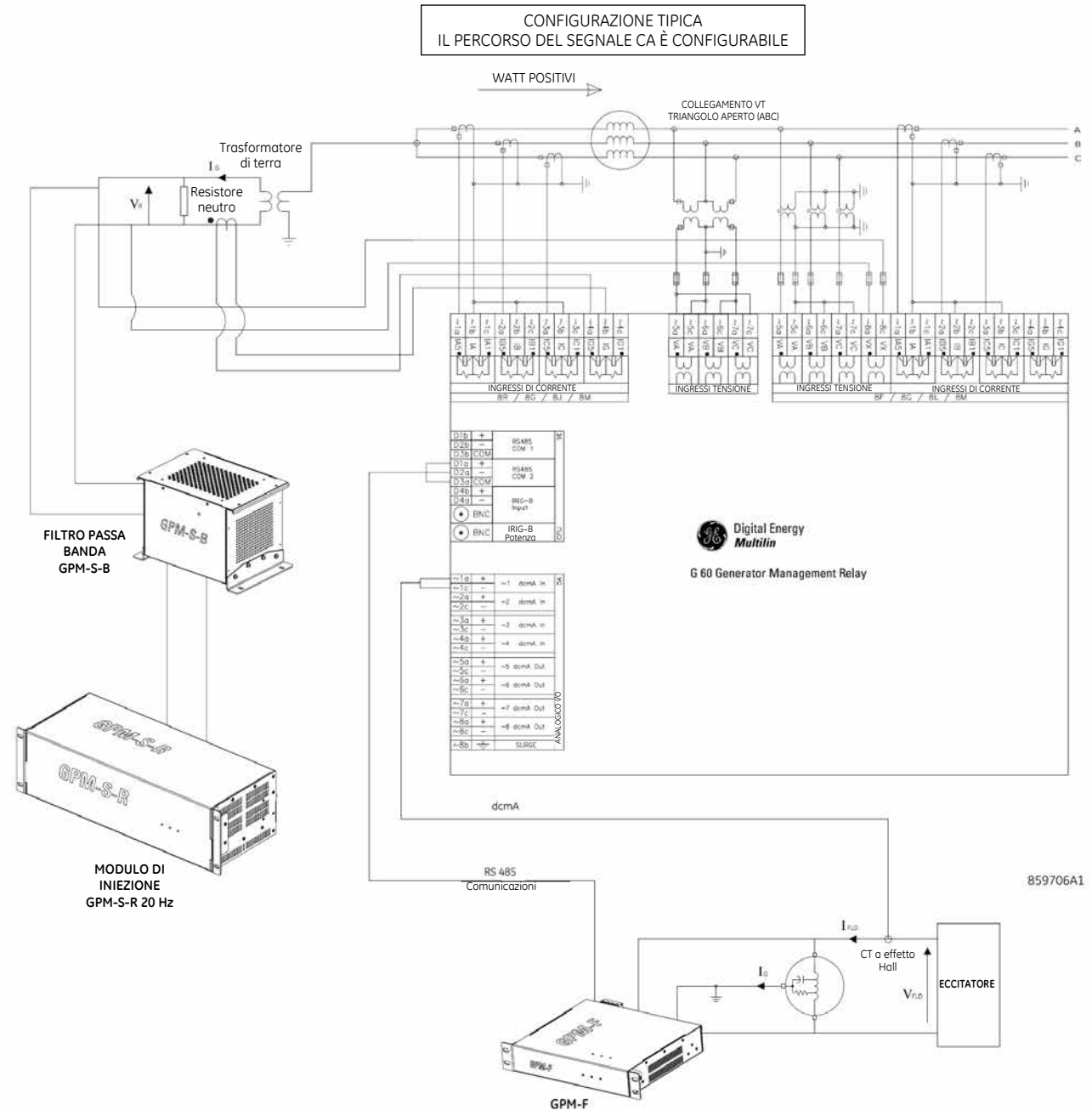


Figura 3-13: SCHEMA ELETTRICO TIPICO CON MODULI GPM F E GPM S

3.2.2 IGIDITÀ DIELETTRICA

Nella tabella seguente è riportata la rigidità dielettrica dell'hardware del modulo serie UR:

Tabella 3-1: RIGIDITÀ DIELETTRICA DELL'HARDWARE DEL MODULO SERIE UR

TIPO DI MODULO	FUNZIONE DEL MODULO	TERMINALI		RIGIDITÀ DIELETTRICA (CA)
		DA	A	
1	Alimentazione	Alto (+); Basso (+); (-)	Telaio, Autotelaio	2000 V CA per 1 minuto
1	Alimentazione	48 V CC (+) e (-)	Telaio, Autotelaio	2000 V CA per 1 minuto
1	Alimentazione	Terminali relè	Telaio, Autotelaio	2000 V CA per 1 minuto
2	Riservato	Non applic.	Non applic.	Non applic.
3	Riservato	Non applic.	Non applic.	Non applic.
4	Riservato	Non applic.	Non applic.	Non applic.
5	Ingresso/uscita analogici	Tutti tranne 8b	Telaio, Autotelaio	< 50 V CC
6	Ingressi/uscite digitali	Tutti	Telaio, Autotelaio	2000 V CA per 1 minuto
7	G.703	Tutti eccetto 2b, 3a, 7b, 8a	Telaio, Autotelaio	2000 V CA per 1 minuto
	RS422	Tutti eccetto 6a, 7b, 8a	Telaio, Autotelaio	< 50 V CC
8	CT/VT	Tutti	Telaio, Autotelaio	2000 V CA per 1 minuto
9	CPU	Tutti	Telaio, Autotelaio	2000 V CA per 1 minuto

Le reti di filtraggio e le clamp di protezione per i transitori sono utilizzati nell'hardware per evitare i danni causati dai transitori con picco di alta tensione, dall'interferenza di radiofrequenza (RFI) e dall'interferenza elettromagnetica (EMI). I componenti di protezione **possono essere danneggiati** dall'applicazione della tensione di prova specificata nella norma ANSI/IEEE C37.90 per un periodo di tempo prolungato oltre il minuto stabilito.

3.2.3 LIMENTAZIONE DI CONTROLLO

AVVISO L'ALIMENTAZIONE DI CONTROLLO FORNITA AL RELÈ DEVE ESSERE COLLEGATA ALLA GAMMA DI ALIMENTAZIONE CORRISPONDENTE, SE SI APPLICA TENSIONE AI TERMINALI ERRATI SI POSSONO VERIFICARE DANNI!

AVVISO Il relè G60, come la maggior parte dei relè elettronici, contiene condensatori elettrolitici. Com'è noto, tali condensatori sono soggetti a deteriorarsi nel tempo se non viene applicata tensione periodicamente. Il deterioramento può essere evitato alimentando i relè una volta all'anno.

Il modulo di alimentazione può essere ordinato con due range di tensione possibili, con o senza l'opzione di tensione ridondante. Ogni range ha un collegamento di ingresso dedicato per un corretto funzionamento. I range sono indicati di seguito (per maggiori dettagli, vedere la sezione *Specifiche tecniche* del capitolo 2):

- Range basso (LO): 24–48 V (solo CC) nominale.
- Range alto (HI): 125–250 V nominale.

Il modulo di alimentazione alimenta il relè e fornisce tensione per le connessioni di ingresso a contatto asciutto.

Il modulo di alimentazione fornisce tensione a 48 V CC per le connessioni di ingresso a contatto asciutto e un relè di guasto critico (vedere *Schema elettrico tipico* precedente). Il relè di guasto critico è un dispositivo form-C che verrà attivato dopo l'applicazione della tensione di controllo e dopo il riuscito avvio del relè senza guasti critici in fase di auto test. Se durante i controlli diagnostici in fase di auto-test viene rilevato un guasto critico (vedere la sezione *Errori di auto-test* nel capitolo 7) o si verifica una mancanza di tensione, il relè verrà disattivato.

Per sistemi ad alta affidabilità, il G60 è dotato di un'opzione di ridondanza per cui due alimentatori G60 sono collocati in parallelo sul bus. Se uno degli alimentatori si guasta, il secondo alimentatore assorbirà il carico totale del relè senza alcuna interruzione. Ciascun alimentatore è dotato di un LED verde sulla parte anteriore del modulo per indicare che è in funzione. Il relè di guasto critico del modulo indicherà anche un alimentatore guasto.

Un LED anteriore sul modulo di alimentazione di controllo indica lo stato dell'alimentazione:

INDICAZIONE LED	ALIMENTAZIONE ELETTRICA
ACCESO STABILE	OK
ON/OFF CONTINUO	Guasto
OFF	Guasto

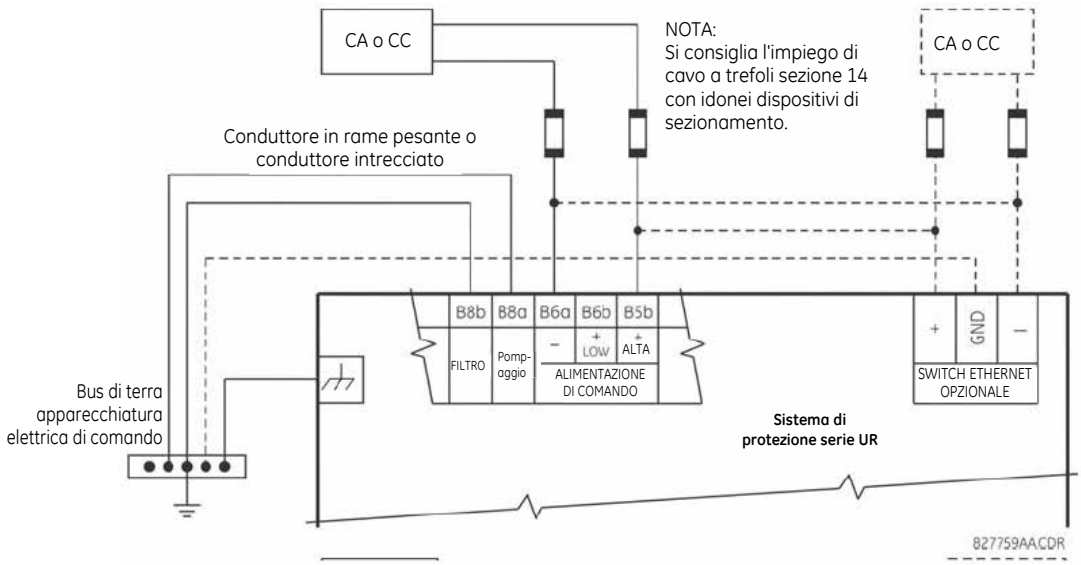


Figura 3-14: COLLEGAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE DI CONTROLLO

3.2.4 ODULI CT/VT

Un modulo CT/VT può presentare ingressi per la tensione sui canali da 1 a 4 incluso, o da 5 a 9 incluso. I canali 1 e 5 sono destinati alla connessione alla fase A, e sono etichettati come tale nel relè. Allo stesso modo, i canali 2 e 6 sono destinati alla connessione alla fase B e i canali 3 e 7 destinati alla connessione alla fase C.

I canali 4 e 8 sono destinati alla connessione a una sorgente monofase. Per gli ingressi di tensione, questi canali sono etichettati come tensione ausiliaria (VX). Per gli ingressi di tensione, questi canali sono destinati alla connessione a un CT tra terra e neutro del sistema, e sono etichettati come corrente di terra (IG).

AVVISO Verificare che la connessione con la corrente nominale del relè da 1 A o 5 A corrisponda al valore nominale del secondario dei trasformatori di corrente collegati. Trasformatori non conformi possono provocare danni alle apparecchiature o fornire una protezione inadeguata.

I moduli CT/VT possono essere ordinati con un ingresso di corrente di terra standard, ovvero lo stesso dell'ingresso di corrente di fase. Ogni ingresso di corrente CA ha un trasformatore di isolamento e un meccanismo di cortocircuitazione automatica che mette in corto l'ingresso quando il modulo viene estratto dal telaio. Non sono previsti collegamenti a terra interni sugli ingressi di corrente. Si possono utilizzare trasformatori di corrente con primari da 1 fino a 50,000 A e secondari da 1 A a 5 A.

Sono disponibili anche moduli CT/VT con ingresso di terra sensibile. L'ingresso di terra del CT sui moduli sensibili alla terra è 10 volte più sensibile dell'ingresso di terra del CT sui moduli CT/VT standard. Tuttavia, gli ingressi di fase del CT e gli ingressi di fase del VT sono gli stessi di quelli dei moduli normali CT/VT.

I moduli di cui sopra sono disponibili con diagnostica migliorata. I moduli sono in grado di rilevare automaticamente un guasto hardware CT/VT e mettere fuori servizio il relè.

I collegamenti del CT per entrambe le rotazioni di fase ABC e ACB sono identici come mostrato nel *Schema elettrico tipico.*

Di seguito viene indicata l'esatta posizione di un trasformatore di corrente a sequenza zero per il rilevamento della corrente di guasto verso terra. Per il trasformatore di corrente a sequenza zero si raccomanda di effettuare il cablaggio con doppino intrecciato.

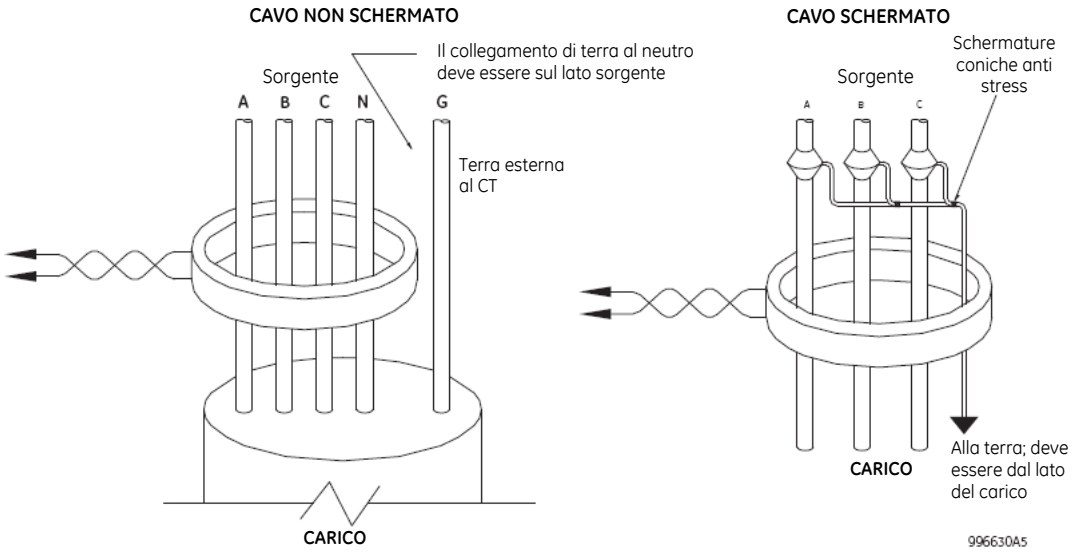


Figura 3-15: INSTALLAZIONE DEL TRASFORMATORE DI CORRENTE DI SEQUENZA ZERO (DIFFERENZIALE)

I canali della tensione di fase sono usati maggiormente per impieghi di protezione e misurazione. Il canale di tensione ausiliaria è usato come ingresso per le funzioni synchrocheck e volt per herz.

NOTA

Ogni volta che compare un simbolo tilde "~", cambiare la posizione dello slot del modulo nella seguente figura.

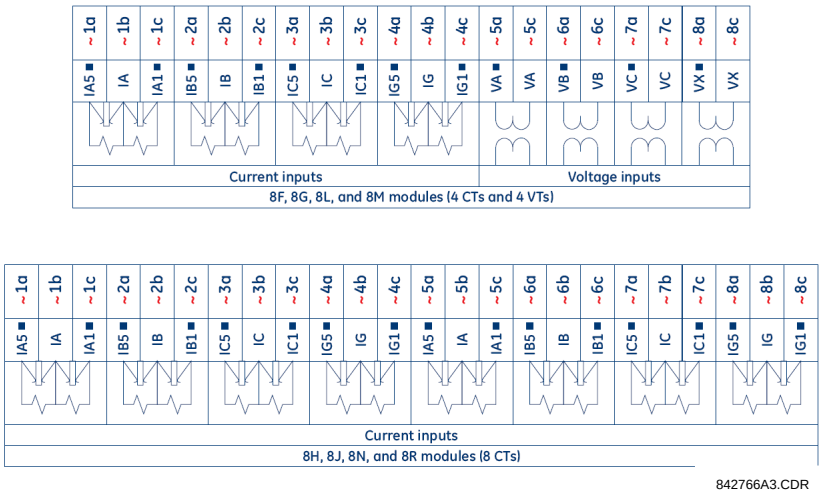


Figura 3-16: CABLAGGIO MODULO CT/VT

3.2.5 MODULI BUS DI ELABORAZIONE

Il G60 può essere ordinato con un modulo di interfaccia bus di elaborazione. Questo modulo è progettato per interfacciarsi con il sistema GE Multilin HardFiber, consentendo le comunicazioni bidirezionali IEC 61850 in fibra ottica con fino a otto unità di misurazione HardFiber, note come Bricks. Il sistema HardFiber è stato progettato per integrarsi agevolmente con le applicazioni della serie UR esistenti, comprese funzioni di protezione, FlexLogic™, misurazioni e comunicazioni.

Il sistema bus di elaborazione IEC 61850 offre i seguenti vantaggi.

- Riduce drasticamente il lavoro relativo alla progettazione, installazione e collaudo delle applicazioni di controllo e protezione con l'utilizzo del G60, riducendo il numero delle singole terminazioni in rame.
- Si integra agevolmente con le applicazioni G60 esistenti, dato che il modulo di interfaccia bus di elaborazione IEC 61850 sostituisce i moduli tradizionali CT/VT.
- Comunica utilizzando l'invio di messaggi open standard IEC 61850.

Per maggiori dettagli sul sistema HardFiber, fare riferimento alla pubblicazione GE EK-113500: Manuale di istruzioni del sistema HardFiber.

3.2.6 INGRESSI E USCITE CONTATTO

Ogni modulo di ingressi/uscite contatto è dotato di collegamenti a 24 terminali. Questi sono disposti su tre terminali per riga, con otto righe in totale. Una data riga di tre terminali può essere usata per le uscite di un relè. Ad esempio, per le uscite dei relè form-C, i terminali si collegano ai contatti normalmente aperti (NO), normalmente chiusi (NC) e ai contatti comune del relè. Nel caso di uscita form-A, sono disponibili opzioni di utilizzo del rilevamento di tensione o corrente a scopi di supervisione, in funzione del modello ordinato. La configurazione del terminale per i contatti di ingresso è diversa per le due applicazioni.

I contatti di ingresso sono raggruppati con un ritorno comune. Il G60 presenta due versioni di raggruppamento: quattro ingressi per ritorno comune e due ingressi per ritorno comune. Quando si ordina un modulo di ingresso/uscita contatto, vengono usati quattro ingressi per il comune. I quattro ingressi per il comune tengono in considerazione gli ingressi ad alta densità in combinazione con le uscite, con il compromesso di quattro ingressi che condividono un comune. Se gli ingressi devono essere isolati per riga, si devono selezionare due ingressi per ogni ritorno comune (modulo 4D).

Le tabelle e i diagrammi delle pagine seguenti mostrano i tipi di modulo (6A, ecc.) e le disposizioni dei contatti che è possibile ordinare per il relè. Dato che un'intera riga è usata per una singola uscita di contatto, il nome è assegnato usando la posizione dello slot del modulo e il numero della riga. Tuttavia, dato che ci sono due ingressi di contatto per riga, questi nomi sono assegnati per posizione dello slot del modulo, numero di riga e posizione della colonna.

Alcune uscite di relè a stato solido/form-A includono circuiti per monitorare la tensione CC sul contatto di uscita nell'istante di apertura, e la corrente CC attraverso il contatto di uscita quando questo viene chiuso. Ciascuno dei monitor contiene un rilevatore di livello la cui uscita è impostata su logico "On = 1" quando la corrente nel circuito è al di sopra del valore di soglia impostato. Il monitor di tensione è impostato a "On = 1" quando la corrente è superiore a circa 1–2,5 mA e il monitor di corrente è impostato a "On = 1" quando la corrente supera circa 80–100 mA. Il monitor di tensione è dedicato a controllare lo stato del circuito di arresto totale, e il monitor di corrente può essere usato per preservare il contatto di uscita fino all'interruzione del flusso di corrente da parte di un contatto esterno.

I diagrammi a blocchi sono mostrati come di seguito per le uscite di relè a stato solido e form-A, con monitor di tensione opzionale, monitor di corrente opzionale, e senza alcun monitoraggio. I valori effettivi mostrati per l'uscita del contatto 1 sono gli stessi per tutte le uscite.

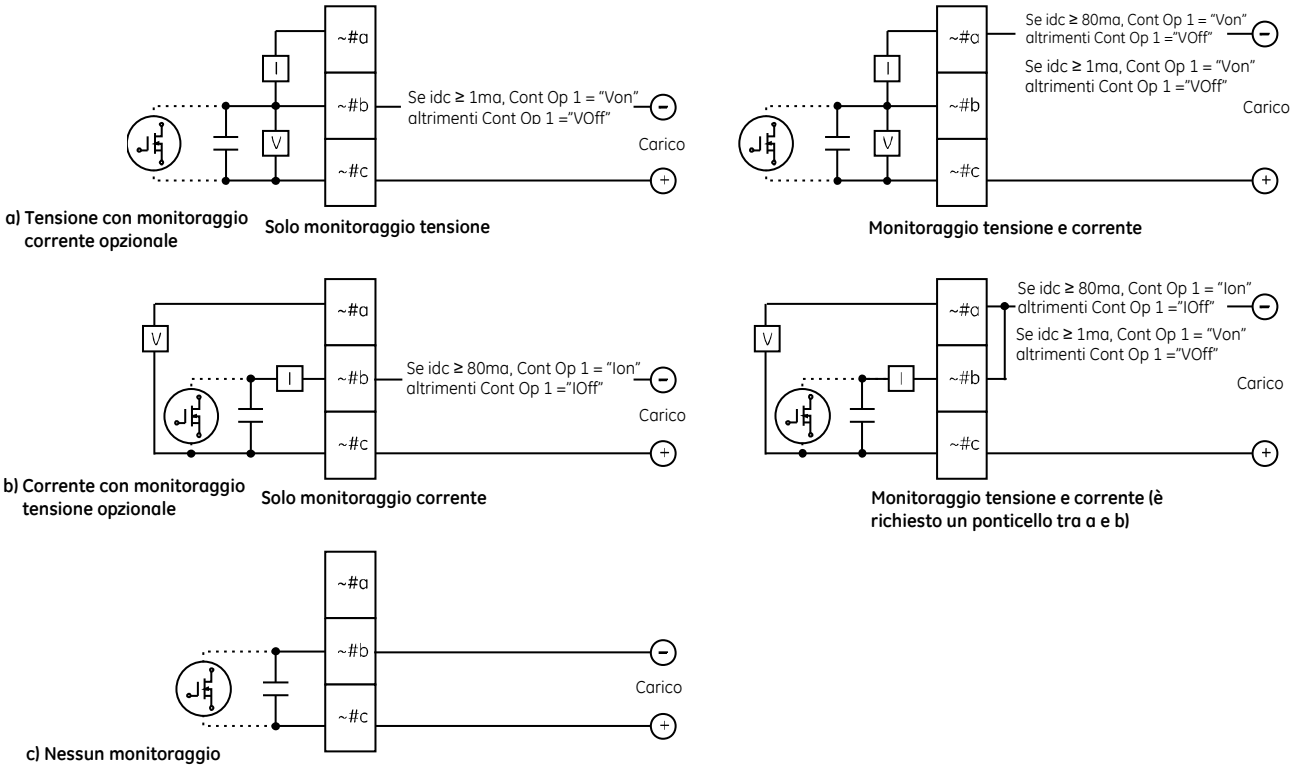


Figura 3-17: USCITE DI CONTATTO FORM-A E STATO SOLIDO CON MONITORAGGIO DI CORRENTE E TENSIONE

L'operazione dei monitor di corrente e tensione è ripetuta con i corrispondenti operandi FlexLogic™ (CONT OP # VON, CONT OP # VOFF, e CONT OP # ION), che è possibile usare in protezione, controllo e logica di allarme. L'applicazione tipica di un monitor di tensione è il monitoraggio di integrità del circuito del dispositivo di scatto automatico dell'interruttore; una tipica applicazione del monitor di corrente è preservare il comando di controllo.

Fare riferimento alla sezione *Elementi digitali* del capitolo 5 per un esempio di come possono essere applicati i contatti del relè form-A e stato solido per il monitoraggio dell'integrità del circuito del dispositivo di scatto automatico dell'interruttore.

⚠ AVVERTENZA **I contatti del relè devono essere considerati non sicuri da toccare quando l'unità è attivata! Nel caso fosse necessario usare i contatti del relè per applicazioni accessibili con bassa tensione, è responsabilità del cliente assicurare gli appropriati livelli di isolamento!**

NOTA

USO DELLE USCITE RELE' A STATO SOLIDO O FORM-A IN CIRCUITI AD ALTA IMPEDENZA

Nei contatti di uscita dei relè di Forma-A e allo stato solido dotati di circuito interno di misura della tensione tra i contatti, l'impedenza del circuito può causare problemi quando usata insieme ad apparecchiature di controllo esterne ad alta impedenza di ingresso, come i moderni circuiti di innesco dei sistemi per la prova dei relè. Questi circuiti di monitoraggio potrebbero continuare a leggere il contatto Form-A come in chiusura anche dopo la chiusura e successiva riapertura, se misurato come un'impedenza.

La soluzione al problema è usare l'ingresso del trigger di misurazione della tensione del set di prova relè e collegare il contatto Form-A a una sorgente di tensione CC attraverso una resistenza per caduta di tensione. Se si usa l'uscita dell'alimentatore a 48 V CC come sorgente, va bene una resistenza da 500 Ω, 10 W. Con questa configurazione, la tensione sul contatto Form-A o sulla resistenza può essere usata per monitorare lo stato dell'uscita.

NOTA

Ogni volta che compare un simbolo tilde "~", cambiare la posizione dello slot del modulo; ogni volta che compare un simbolo tilde "#", cambiare il numero del contatto.

AVVISO

Quando il monitoraggio di corrente è usato per preservare le uscite del contatto del relè a stato solido e Form-A, all'operando FlexLogic™ che pilota l'uscita del contatto deve essere assegnato un ritardo di ripristino di 10 ms per evitare danni al contatto di uscita (in caso di saltellamento del contatto di uscita, a valori nel campo del valore di pickup).

Tabella 3-2: ASSEGNAZIONE DEL MODULO DI INGRESSO E USCITA CONTATTO

MODULO A ~ 6A		MODULO A ~ 6B		MODULO ~6C		MODULO ~6D	
ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO	ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO	ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA	ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA
~1	Form-A	~1	Form-A	~1	Form-C	~1a, ~1c	2 ingressi
~2	Form-A	~2	Form-A	~2	Form-C	~2a,~2c	2 ingressi
~3	Form-C	~3	Form-C	~3	Form-C	~3a,~3c	2 ingressi
~4	Form-C	~4	Form-C	~4	Form-C	~4a, ~4c	2 ingressi
~5a, ~5c	2 ingressi	~5	Form-C	~5	Form-C	~5a, ~5c	2 ingressi
~6a, ~6c	2 ingressi	~6	Form-C	~6	Form-C	~6a, ~6c	2 ingressi
~7a, ~7c	2 ingressi	~7a, ~7c	2 ingressi	~7	Form-C	~7a, ~7c	2 ingressi
~8a, ~8c	2 ingressi	~8a, ~8c	2 ingressi	~8	Form-C	~8a, ~8c	2 ingressi

MODULO ~6E		MODULO ~6F		MODULO ~6G		MODULO ~6H	
ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO	ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA	ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO	ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO
~1	Form-C	~1	Fast Form-C	~1	Form-A	~1	Form-A
~2	Form-C	~2	Fast Form-C	~2	Form-A	~2	Form-A
~3	Form-C	~3	Fast Form-C	~3	Form-A	~3	Form-A
~4	Form-C	~4	Fast Form-C	~4	Form-A	~4	Form-A
~5a, ~5c	2 ingressi	~5	Fast Form-C	~5a, ~5c	2 ingressi	~5	Form-A
~6a, ~6c	2 ingressi	~6	Fast Form-C	~6a, ~6c	2 ingressi	~6	Form-A
~7a, ~7c	2 ingressi	~7	Fast Form-C	~7a, ~7c	2 ingressi	~7a, ~7c	2 ingressi
~8a, ~8c	2 ingressi	~8	Fast Form-C	~8a, ~8c	2 ingressi	~8a, ~8c	2 ingressi

MODULO A ~ 6K		MODULO ~6L		MODULO ~6M		MODULO A ~ 6N	
ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA	ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO	ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO	ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO
~1	Form-C	~1	Form-A	~1	Form-A	~1	Form-A
~2	Form-C	~2	Form-A	~2	Form-A	~2	Form-A
~3	Form-C	~3	Form-C	~3	Form-C	~3	Form-A
~4	Form-C	~4	Form-C	~4	Form-C	~4	Form-A
~5	Fast Form-C	~5a, ~5c	2 ingressi	~5	Form-C	~5a, ~5c	2 ingressi
~6	Fast Form-C	~6a, ~6c	2 ingressi	~6	Form-C	~6a, ~6c	2 ingressi
~7	Fast Form-C	~7a, ~7c	2 ingressi	~7a, ~7c	2 ingressi	~7a, ~7c	2 ingressi
~8	Fast Form-C	~8a, ~8c	2 ingressi	~8a, ~8c	2 ingressi	~8a, ~8c	2 ingressi

MODULO ~6P		MODULO ~6R		MODULO ~6S		MODULO ~6T	
ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO	ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO	ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO	ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO
~1	Form-A	~1	Form-A	~1	Form-A	~1	Form-A
~2	Form-A	~2	Form-A	~2	Form-A	~2	Form-A
~3	Form-A	~3	Form-C	~3	Form-C	~3	Form-A
~4	Form-A	~4	Form-C	~4	Form-C	~4	Form-A
~5	Form-A	~5a, ~5c	2 ingressi	~5	Form-C	~5a, ~5c	2 ingressi
~6	Form-A	~6a, ~6c	2 ingressi	~6	Form-C	~6a, ~6c	2 ingressi
~7a, ~7c	2 ingressi	~7a, ~7c	2 ingressi	~7a, ~7c	2 ingressi	~7a, ~7c	2 ingressi
~8a, ~8c	2 ingressi	~8a, ~8c	2 ingressi	~8a, ~8c	2 ingressi	~8a, ~8c	2 ingressi

MODULO ~6U	
ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7a, ~7c	2 ingressi
~8a, ~8c	2 ingressi

MODULO A ~ 6V	
ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA O INGRESSO
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-C
~4	2Uscite
~5a, ~5c	2 ingressi
~6a, ~6c	2 ingressi
~7a, ~7c	2 ingressi
~8a, ~8c	2 ingressi

Modulo ~67	
ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA
~1	Form-A
~2	Form-A
~3	Form-A
~4	Form-A
~5	Form-A
~6	Form-A
~7	Form-A
~8	Form-A

MODULO A ~ 4A	
ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA
~1	Non utilizzato
~2	A stato solido
~3	Non utilizzato
~4	A stato solido
~5	Non utilizzato
~6	A stato solido
~7	Non utilizzato
~8	A stato solido

3

MODULO A ~ 4B	
ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA
~1	Non utilizzato
~2	A stato solido
~3	Non utilizzato
~4	A stato solido
~5	Non utilizzato
~6	A stato solido
~7	Non utilizzato
~8	A stato solido

Modulo ~4C	
ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA
~1	Non utilizzato
~2	A stato solido
~3	Non utilizzato
~4	A stato solido
~5	Non utilizzato
~6	A stato solido
~7	Non utilizzato
~8	A stato solido

MODULO ~4D	
ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA
~1a, ~1c	2 ingressi
~2a,~2c	2 ingressi
~3a,~3c	2 ingressi
~4a, ~4c	2 ingressi
~5a, ~5c	2 ingressi
~6a, ~6c	2 ingressi
~7a, ~7c	2 ingressi
~8a, ~8c	2 ingressi

MODULO ~4L	
ASSEGNAZIONE TERMINALE	USCITA
~1	2 Uscite
~2	2 Uscite
~3	2 Uscite
~4	2 Uscite
~5	2 Uscite
~6	2 Uscite
~7	2 Uscite
~8	Non utilizzato

Figura 3-18: CABLAGGIO MODULO INGRESSO USCITA CONTATTI 1/2

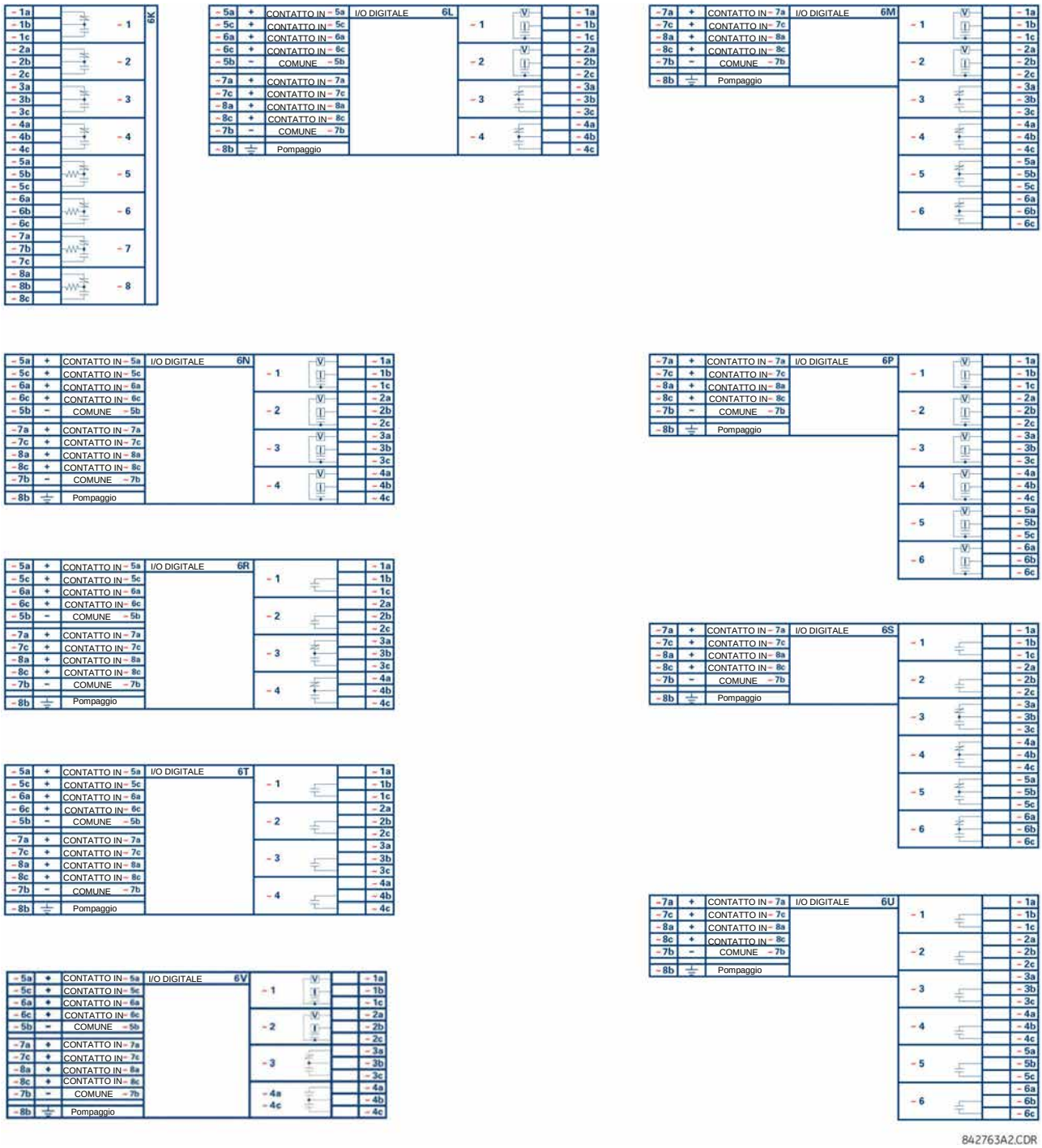


Figura 3-19: CABLAGGIO MODULO INGRESSO USCITA CONTATTI 2/2

AVVISO AI FINI DEL CORRETTO FUNZIONAMENTO, È NECESSARIO OSSERVARE LA POLARITÀ CORRETTA PER TUTTE LE CONNESSIONI DI INGRESSO CONTATTO E DI USCITA STATO SOLIDO.

INGRESSI CONTATTI:

Un contatto asciutto ha un lato collegato al morsetto B3b. Si tratta dell'alimentazione di tensione positiva 48 V CC fornita dal modulo di alimentazione. L'altro lato del contatto asciutto è collegato al morsetto dell'ingresso contatto richiesto. Ciascun gruppo di ingresso contatto presenta il proprio morsetto (comune) che deve essere collegato al morsetto negativo CC (B3a) del modulo di alimentazione. Quando un contatto asciutto si chiude, attraverso il circuito corrispondente passerà una corrente di 1-3 mA.

Un contatto bagnato ha un lato collegato al morsetto positivo di un'alimentazione esterna a CC. L'altro lato di questo contatto è collegato al morsetto dell'ingresso contatto richiesto. Se si utilizza un contatto bagnato, il lato negativo della sorgente esterna deve essere connesso al morsetto comune (negativo) del relè di ciascun gruppo di contatto. La tensione massima della sorgente esterna per questa disposizione è di 300 V CC.

La soglia di tensione raggiunta la quale ciascun gruppo di quattro ingresso di contatto rileverà un ingresso di contatto chiuso è programmabile a 17 V CC per sorgenti a 24 V, a 33 V CC per sorgenti a 48 V, a 84 V CC per sorgenti a 125 V e a 166 V CC per sorgenti a 250 V.

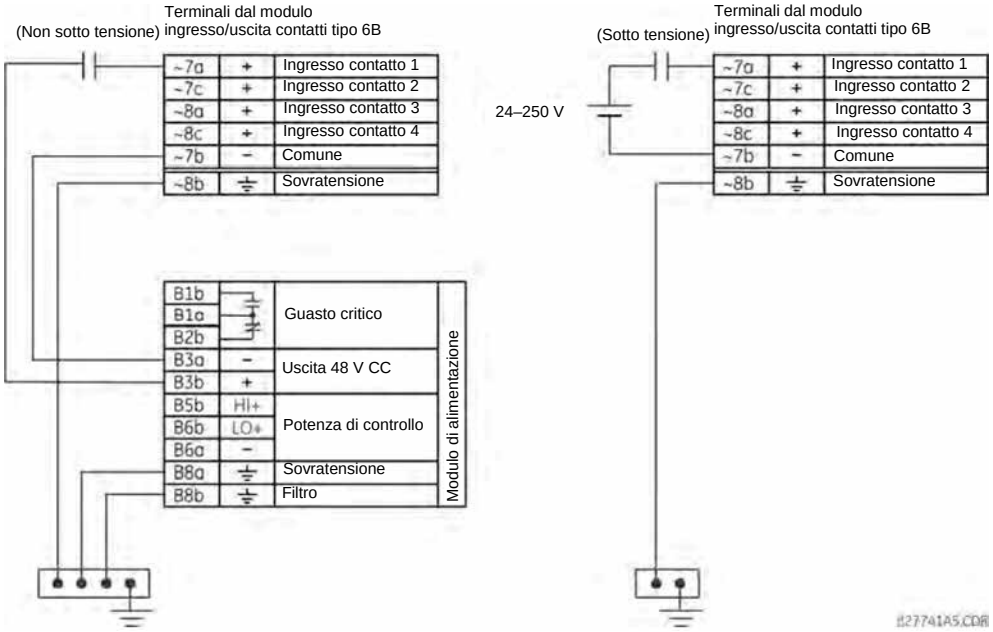


Figura 3-20: COLLEGAMENTI DEGLI INPUT CONTATTI ASCIUTTI E BAGNATI

NOTA

Ogni volta che compare un simbolo tilde "~", cambiare la posizione dello slot del modulo.

Le uscite contatto possono essere ordinati come Form-A o Form-C. I contatti Form-A possono essere collegati per la supervisione esterna del circuito. Tali contatti sono forniti con circuiti di monitoraggio di tensione e corrente, utilizzati per rilevare la perdita di tensione CC nel circuito e la presenza di corrente CC attraverso i contatti quando il contatto Form-A si chiude. Se attivato, il monitoraggio della corrente può essere utilizzato come segnale di conservazione per assicurare che il contatto Form-A non tenti di rompere il circuito induttivo a serpentine in presenza di corrente e per saldare le uscite contatto.

NOTA

Nel relè non c'è modo di rilevare un guasto verso terra CC nell'uscita esterna con alimentazione di controllo a 48 V CC. Si consiglia di utilizzare un alimentatore CC esterno.

UTILIZZO DI INGRESSI CONTATTO CON LUCIDATURA AUTOMATICA:

Gli ingressi di contatto rilevano un cambiamento dello stato del contatto del dispositivo esterno in base alla corrente misurata. Quando i dispositivi esterni si trovano in un ambiente industriale difficile (sia all'esterno che all'interno), i contatti di tali dispositivi possono essere esposti a vari tipi di contaminazione. Normalmente, sulla superficie dei contatti è presente una sottile pellicola di solfatazione o ossidazione isolante oppure delle contaminazioni che rendono talvolta difficile o impossibile rilevare i cambiamenti di stato. Tale pellicola deve essere rimossa per garantire la continuità del circuito; un impulso di corrente superiore al normale può essere sufficiente a tale scopo.

Quando viene raggiunta la soglia, gli ingressi di contatto con lucidatura automatica creano un impulso ad alta corrente per eliminare lo stato di ossidazione, come procedura di manutenzione dei contatti stessi. Successivamente, la corrente dell'ingresso di contatto ritorna a livello costante. L'impulso avrà un ritardo di 5 secondi dal cambiamento dello stato dell'ingresso di contatto.

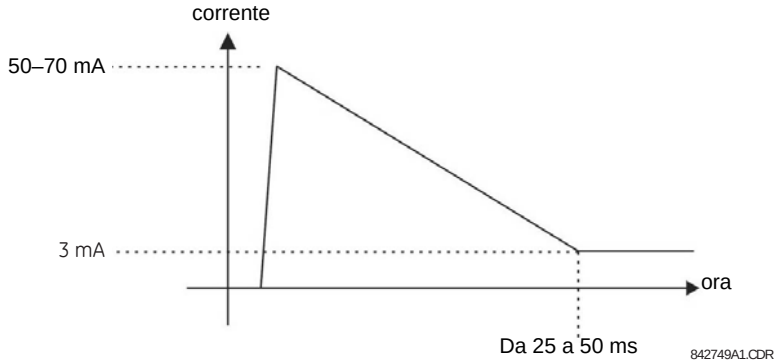


Figura 3-21: CORRENTE ATTRAVERSO GLI INGRESSI CONTATTO CON LUCIDATURA AUTOMATICA

I normali ingressi di contatto limitano la corrente a un livello inferiore a 3mA per ridurre il carico sulla batteria centrale. Al contrario, gli ingressi di contatto con lucidatura automatica consentono correnti fino a 50-70 mA non appena viene rilevato il cambiamento di stato. Poi, dopo 25-50 ms, tale corrente viene lentamente ridotta a 3 mA, come indicato in precedenza. La corrente di picco di 50-70 mA brucia qualunque pellicola che riveste i contatti, consentendo un corretto rilevamento dei cambiamenti di stato. Se il contatto del dispositivo esterno rimbalza, la lucidatura automatica si avvia quando tale rimbalzo è terminato.

Un'altra importante differenza tra il modulo di ingresso con lucidatura automatica e i normali moduli di ingresso è che nel primo caso solo due ingressi di contatto hanno una messa a terra comune, rispetto al secondo caso in cui tali ingressi con messa a terra comune sono quattro (fare riferimento agli schemi *Cablaggio modulo di ingresso e uscita contatto*). Questo è un vantaggio quando si collegano ingressi di contatto a sorgenti di tensione separate. Di conseguenza, l'impostazione della tensione soglia è definita per gruppi di due ingressi di contatto.

La funzionalità di lucidatura automatica può essere disattivata o attivata utilizzando i commutatori a due vie che si trovano su ciascuna scheda figlia. Esiste un commutatore a due vie per ciascun contatto, per un totale di 16 ingressi.

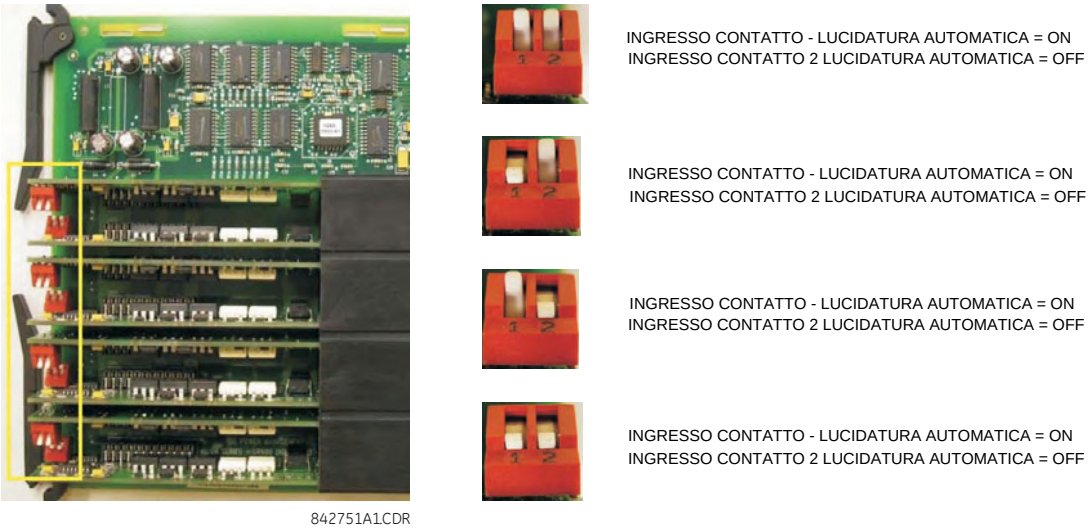


Figura 3-22: COMMUTATORI A DUE VIE PER LUCIDATURA AUTOMATICA

NOTA

Il circuito di lucidatura automatica presenta un fusibile interno per ragioni di sicurezza. Nel corso della normale manutenzione, la funzionalità di lucidatura automatica può essere verificata utilizzando un oscilloscopio.

3.2.7 INGRESSI/USCITE TRASDUTTORE

I moduli ingressi del trasduttore possono ricevere segnali di ingressi da trasduttori di uscite dcmA esterne (dcmA In) o da rilevatori di resistenza temperatura (RTD). Sono a disposizione hardware e software per la ricezione di segnali da tali trasduttori esterni e per la conversione di tali segnali in formato digitale per i diversi usi.

I moduli d'uscita dei trasduttori forniscono uscite di corrente CC in diversi intervalli dcmA standard. È a disposizione un software per la configurazione di quasi qualunque quantità analogica utilizzata nel relè per la conduzione delle uscite analogiche.

Ciascun modulo d'ingresso/uscita del trasduttore presenta un totale di 24 connessioni a morsetti. Tali connessioni sono disposte in file da tre morsetti, per un totale di otto file. Una particolare fila può essere utilizzata sia per ingressi che per uscite, con i morsetti nella colonna "a" che presentano polarità positiva e i morsetti nella colonna "c" con polarità negativa. Poiché un'intera fila è utilizzata per un unico canale d'ingresso/uscita, il nome del canale è assegnato utilizzando la posizione dello slot del modulo e il numero della fila.

Ciascun modulo richiede inoltre che sia stabilita una connessione da un bus di messa a terra al morsetto 8b. Le uscite di corrente richiedono un cavo a doppino intrecciato schermato, in cui la schermatura è messa a terra solo a un'estremità. La figura seguente illustra i tipi di modulo trasduttore (5A, 5C, 5D, 5E e 5F) e le disposizioni di canale che possono essere ordinate per il relè.

NOTA Ogni volta che compare un simbolo tilde "~", cambiare la posizione dello slot del modulo.

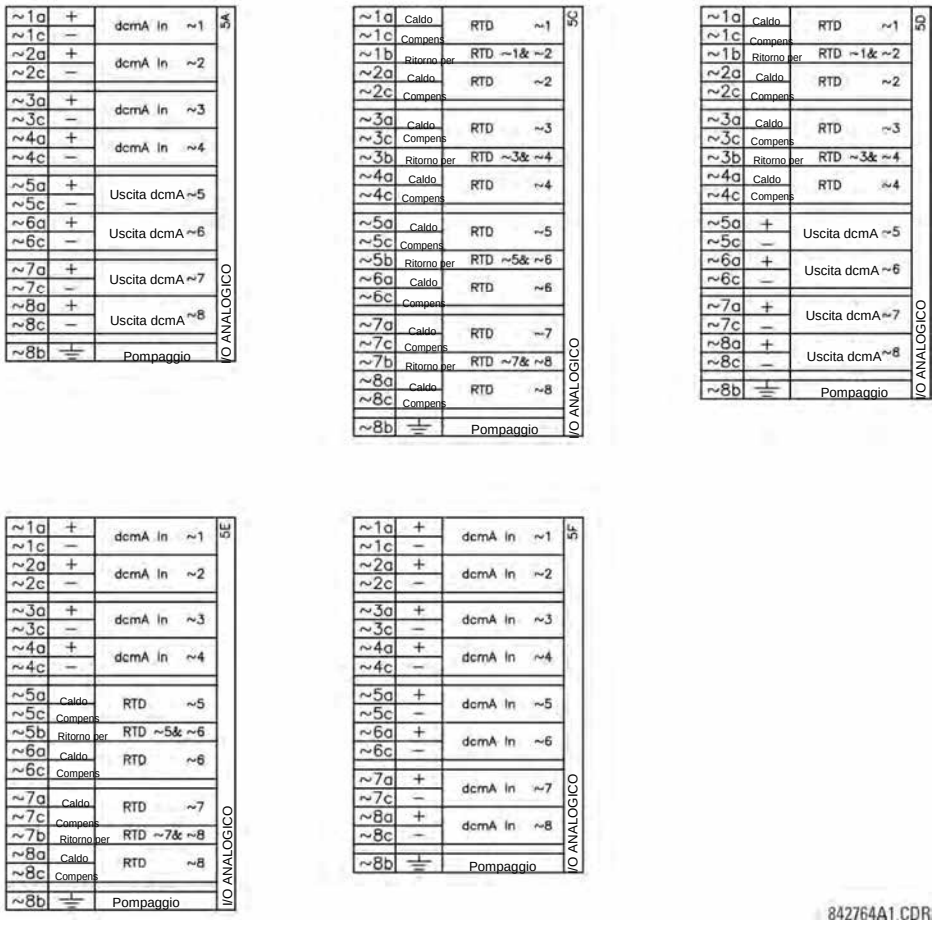


Figura 3-23: CABLAGGIO DEI MODULI INGRESSO/USCITA DEL TRASDUTTORE

3.2.8 PORTA PANNELLO ANTERIORE RS232

Sul pannello anteriore G60 del relè è prevista una porta seriale RS232C a 9 pin per la programmazione con personal computer. Per utilizzare questa interfaccia è sufficiente disporre di un personal computer che esegua il software EnerVista UR Setup fornito con il relè. Nella figura seguente viene descritto il cablaggio per la porta RS232 sia per i connettori a 9 pin, sia per quelli a 25 pin.

NOTA Il baud rate per questa porta è fissata a **19200 bps.**

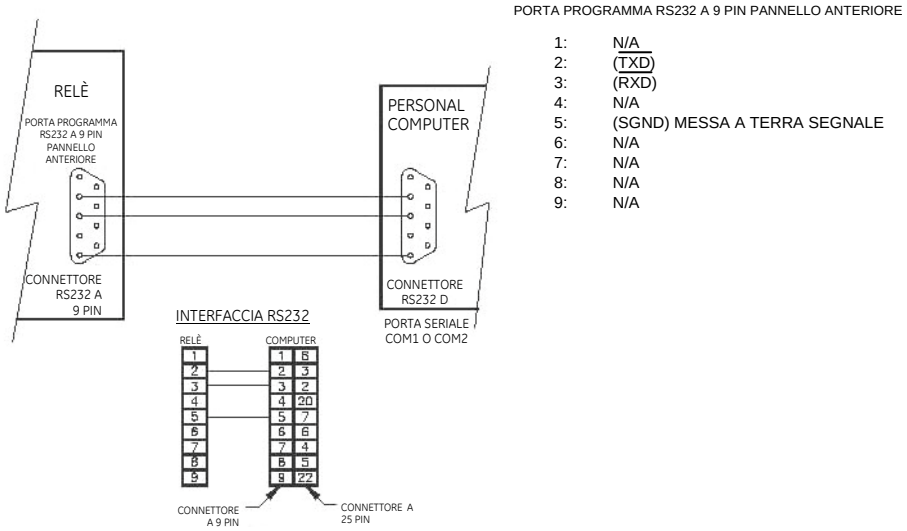


Figura 3-24: PORTA DI CONNESSIONE RS232 NEL PANNELLO ANTERIORE

3.2.9 PORTE DI COMUNICAZIONE CPU

a) OPZIONI

Oltre alla porta RS232 nel pannello anteriore, G60 dispone di due ulteriori porte di comunicazione o di uno switch Ethernet gestito a sei porte, in base al modulo CPU installato.

NOTA I I moduli CPU non richiedono un collegamento a terra di sovratensione.

Tabella 3-3: COMUNICAZIONI MODULO CPU

TIPO CPU	COM1	COM2
9E	RS485	RS485
9G	10Base-F e 10Base-T	RS485
9H	10Base-F ridondante	RS485
9J	100Base-FX	RS485
9K	100Base-FX ridondante	RS485

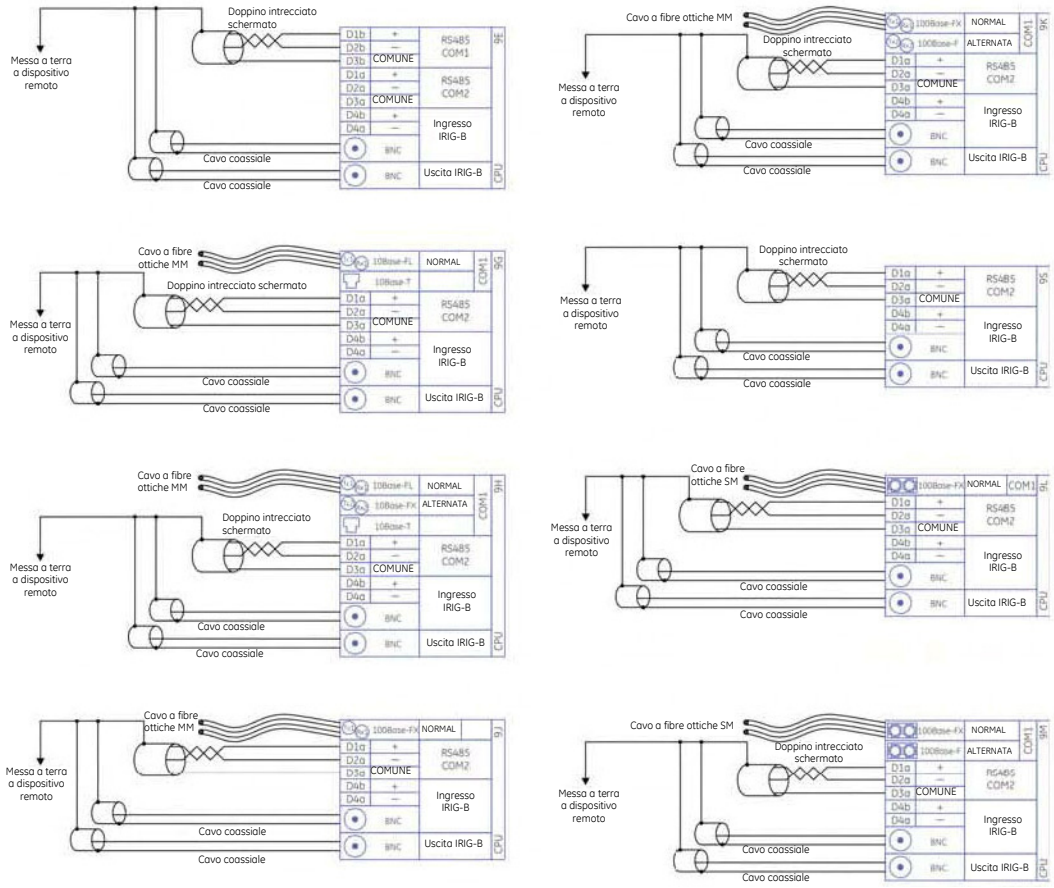


Figura 3-25: CABLAGGIO COMUNICAZIONI MODULO CPU

b) PORTE RS485

Nella modalità RS485 i dati vengono trasmessi e ricevuti mediante un unico doppino intrecciato; la trasmissione e la ricezione si alternano lungo gli stessi due fili. L'utilizzo di queste porte permette di effettuare un monitoraggio e un controllo continui mediante computer remoto, sistema SCADA o PLC.

Per ridurre al minimo gli errori causati dai disturbi, si consiglia l'uso di un doppino intrecciato schermato. Rispettare la polarità indicata. Ad esempio, il relè deve essere collegato a tutti i terminali "+" RS485 collegati tra di loro e a tutti i terminali "-" RS485 collegati tra di loro. Sebbene i dati siano trasmessi tramite un doppino a due cavi, tutti i dispositivi RS485 richiedono un riferimento o una tensione comuni. Tale tensione comune deve avere un'alimentazione comune. Alcuni sistemi consentono l'utilizzo della schermatura (cavo di drenaggio) come cavo comune connesso direttamente al morsetto del G60 COM (n.3). Altri funzionano correttamente solo se il cavo comune è collegato al morsetto del G60 COM, ma isolato dalla schermatura.

Per evitare correnti ad anello è necessario collegare a terra la schermatura in un solo punto. Se in seguito ad altre considerazioni sul sistema si ritiene di dover mettere a terra la schermatura in più di un punto, installare dei resistori (normalmente a 100 ohm) tra la schermatura e il terreno in ciascun punto di messa a terra. Ciascun relè deve essere inoltre collegato a margherita con quello successivo nel collegamento. È possibile collegare in questo modo un massimo di 32 relè senza superare la capacità del driver. Per sistemi di dimensioni superiori, è necessario aggiungere ulteriori canali seriali. È inoltre possibile utilizzare dei ripetitori disponibili sul mercato per aumentare a oltre 32 il numero di relè in un unico canale. Si dovranno assolutamente evitare collegamenti a stella o con raccordo.

Fulmini o sovracorrenti transitorie di terra possono causare delle notevoli differenze di tensione temporanee fra le estremità remote del collegamento di comunicazione. Per questa ragione, entrambe le porte di comunicazione sono provviste di dispositivi di protezione interni contro transitori. Un'alimentazione isolata con interfaccia dati optoisolata riduce inoltre l'accoppiamento dei disturbi. Al fine di garantire la massima affidabilità, è necessario che tutta l'apparecchiatura sia dotata di analoghi dispositivi di protezione contro i transitori.

Entrambe le estremità del circuito RS485 devono anche terminare con un'impedenza, come mostrato di seguito.

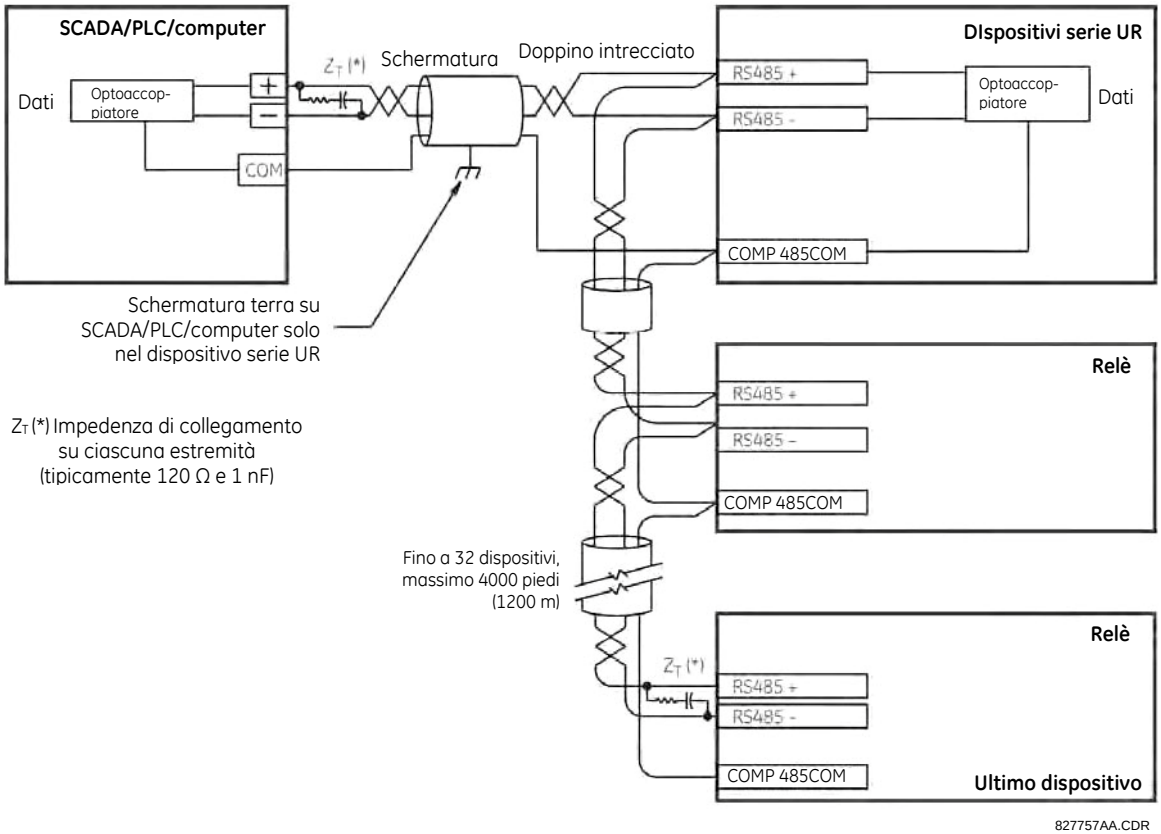


Figura 3-26: COLLEGAMENTO SERIALE RS485

c) PORTE A FIBRA OTTICA 10BASE-FL E 100BASE-FX

NOTA

VERIFICARE CHE I PARAPOLVERE SIANO INSTALLATI QUANDO LA FIBRA NON È IN USO. SPORCO O GRAFFI SUI CONNETTORI POSSONO CAUSARE PERDITE DI TRASMISSIONE ELEVATE NEL COLLEGAMENTO A FIBRE OTTICHE.

⚠ ATTENZIONE **OSSERVARE LE USCITE DEI TRASMETTITORI A FIBRE PUÒ CAUSARE DANNI AGLI OCCHI.**

Le porte di comunicazione a fibra ottica consentono comunicazioni rapide ed efficaci tra relè a 10 o 100 Mbps. La fibra ottica può essere collegata al relè che supporta una lunghezza d'onda di 820 nm multimodale o di 1310 nk in multimodale e monomodale. La velocità di 10 Mbps è disponibile per i moduli CPU 9G e 9H; la velocità di 100 Mbps è disponibile per i moduli 9H, 9J, 9K, e 9N. I moduli 9H e 9K presentano una seconda coppia di trasmettitori e ricevitori a fibra ottica identici per ridondanza.

Le dimensioni della fibra ottica supportate sono 50/125 µm, 62,5/125 µm e 100/140 µm per 10 Mbps. La porta a fibra ottica è progettata in modo che i tempi di risposta non varino per dimensioni uguali o inferiori a 100 µm di diametro, 62,5 µm per 100 Mbps. Per un risparmio dell'energia ottica, è necessario disporre di giunti ogni 1 km per la coppia trasmettitore /ricevitore. Quando si effettua la giuntura delle fibre ottiche, il diametro e l'apertura numerica di ciascuna fibra devono essere gli stessi. Per inserire o disinserire il connettore di tipo ST, è necessario ruotare il giunto solo di un quarto di giro.

3.2.10 IRIG-B

IRIG-B è un formato standard per il codice di tempo che consente di sincronizzare la validazione temporale degli eventi fra i dispositivi collegati in 1 millisecondo. I formati per il codice di tempo IRIG sono codici seriali ad ampiezza modulata per i quali è possibile spostare il livello CC o modulare l'ampiezza (AM). Sono disponibili apparecchiature fornite da terzi per la generazione del segnale IRIG-B in grado di utilizzare un sistema satellitare GPS per ottenere gli stessi riferimenti temporali in modo da sincronizzare dispositivi che si trovano in località geografiche diverse.

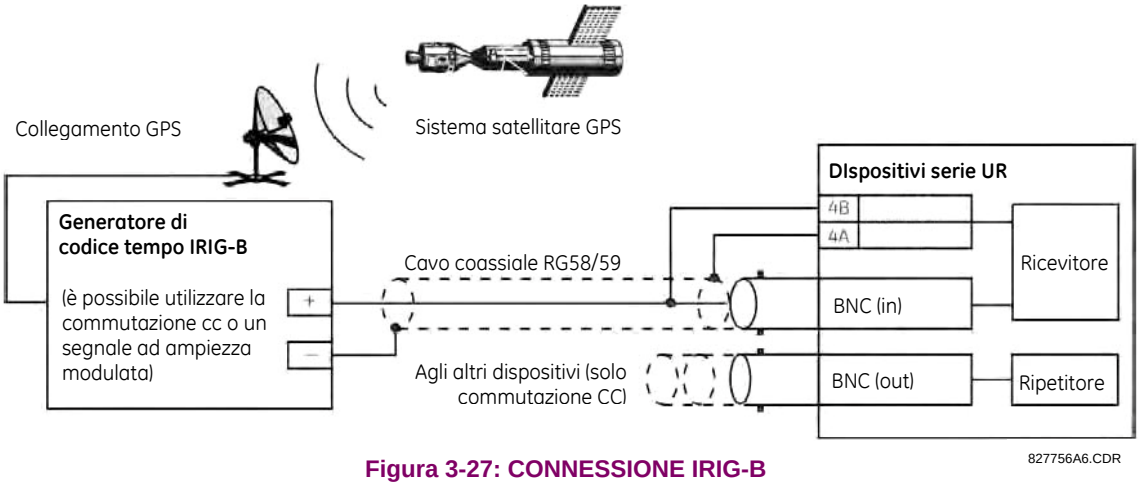


Figura 3-27: CONNESSIONE IRIG-B

Il ripetitore IRIG-B fornisce un segnale IRIG-B di commutazione CC amplificato ad altri dispositivi. Utilizzando una connessione seriale IRIG-B è possibile sincronizzare diversi relè di serie UR. Il ripetitore IRIG-B presenta una funzione di bypass che consente di mantenere il segnale di tempo anche quando un relè della serie è spento.

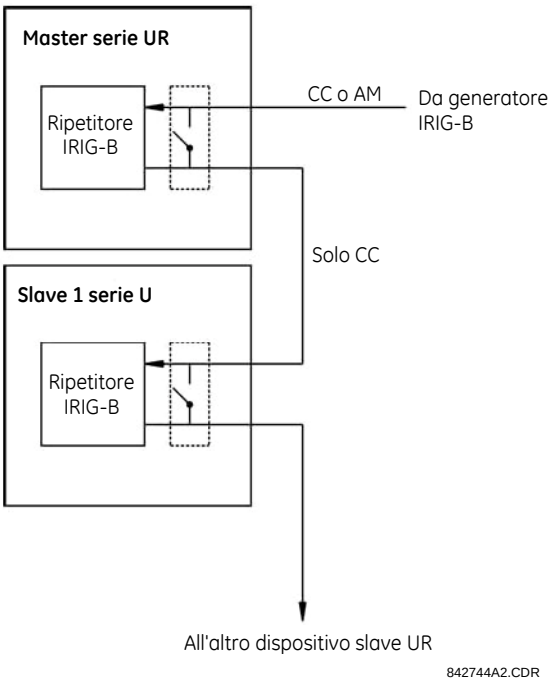


Figura 3-28: RIPETITORE IRIG-B

NOTA

L'utilizzo di un ricevitore con modulazione dell'ampiezza causa errori fino a 1 ms nella validazione temporale degli eventi.

NOTA

L'utilizzo di un ricevitore con modulazione dell'ampiezza causa inoltre errori fino a 1 ms nei valori del sincrofasore misurato. L'utilizzo della funzione del ripetitore IRIG-B insieme ai sincrofasori è sconsigliato, poiché il ripetitore aggiunge un ritardo di 40 μs al segnale IRIG-B. Di conseguenza si verifica un 1° errore per ciascun dispositivo consecutivo nella stringa, come riportato nei sincrofasori.

3.3.1 DESCRIZIONE

La funzione di ingresso e uscita diretti del G60 utilizza la serie di tipo 7 di moduli di comunicazione. Questi moduli sono anche utilizzati dal relè L90 Line Differential per comunicazioni tra i relè. La funzione di ingresso e uscita diretti utilizza i canali di comunicazione forniti da questi moduli per scambiare informazioni sullo stato digitale tra relè. Questa funzione è disponibile in tutti i modelli di relè della serie UR, ad eccezione del relè L90 Line Differential.

I canali di comunicazione sono normalmente connessi con una configurazione ad anello, come mostrato di seguito. Il trasmettitore di un modulo è collegato al ricevitore del modulo successivo. Il trasmettitore di questo secondo modulo è quindi collegato al ricevitore del modulo successivo nell'anello. Si prosegue così fino a formare un anello di comunicazione. La figura seguente illustra un anello di quattro relè di serie UR con i collegamenti seguenti: UR1-Tx con UR2-Rx, UR2-Tx con UR3-Rx, UR3-Tx con UR4-Rx e UR4-Tx con UR1-Rx. In un unico anello è possibile collegare un massimo di sedici (16) relè di serie UR.

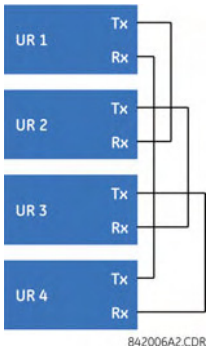


Figura 3-29: COLLEGAMENTO A CANALE SINGOLO CON INGRESSO E USCITA DIRETTI

Di seguito è mostrata l'interconnessione per i moduli di comunicazione a doppio canale di tipo 7. Due moduli di canale consentono una configurazione ad anello ridondante. Pertanto, è possibile creare due anelli per fornire un ulteriore percorso dati indipendente. I collegamenti necessari sono: UR1-Tx1 con UR2-Rx1, UR2-Tx1 con UR3-Rx1, UR3-Tx1 con UR4-Rx1 e UR4-Tx1 con UR1-Rx1 per il primo anello; UR1-Tx2 con UR4-Rx2, UR4-Tx2 con UR3-Rx2, UR3-Tx2 con UR2-Rx2 e UR2-Tx2 con UR1-Rx2 per il secondo anello.

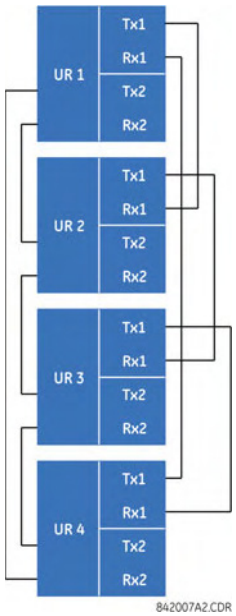


Figura 3-30: COLLEGAMENTO A DOPPIO CANALE CON INGRESSO E USCITA DIRETTI

Lo schema seguente mostra i collegamenti per tre relè di serie UR che utilizzano due canali di comunicazione indipendenti. UR1 e UR3 presentano moduli di comunicazione di tipo 7 singoli; UR2 presenta un modulo a doppio canale. I due canali di comunicazione possono essere di tipi diversi, in base ai moduli di tipo 7 utilizzati. Per consentire ai dati di ingresso e uscita diretti di *incrociarsi* dal canale 1 al canale 2 in UR2, l'opzione **DIRECT I/O CHANNEL CROSSOVER (incrocio diretto canale i/o)** deve essere impostata su "Enabled" (Abilitata) in UR2. In questo modo UR2 inoltra i messaggi ricevuti su Rx1 a Tx2 e i messaggi ricevuti su Rx2 a Tx1.

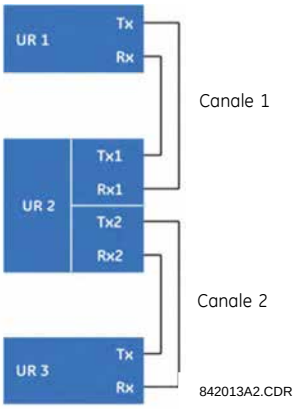


Figura 3-31: COLLEGAMENTI COMBINATI A SINGOLO/DOPPIO CANALE CON INGRESSO E USCITA DIRETTI

I requisiti di interconnessione sono descritti più in dettaglio in questo paragrafo per ciascuna variazione specifica del modulo di comunicazione di tipo 7. Questi moduli sono elencati nella tabella seguente. Tutti i moduli a fibra utilizzano connettori di tipo ST.

NOTA

Non tutti i moduli di comunicazione a ingresso e uscita diretti possono essere applicabili al relè G60. Solo i moduli specificati nei codici d'ordine sono disponibili come moduli di comunicazione a ingressi e uscita diretti.

Tabella 3-4: OPZIONI COMUNICAZIONE DI CANALE (foglio 1 di 2)

MODULO	SPECIFICA
2A	C37.94SM, 1300 nm, monomodale, ELED, monomodale a 1 canali
2B	C37.94SM, 1300 nm, monomodale, ELED, monomodale a 2 canali
2E	Bifase, 1 canale
2F	Bifase, 2 canale
2G	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
2H	IEEE C37.94, 820 nm, 128 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
2S	Switch Ethernet gestito a sei porte con alimentatore ad alta tensione
2T	Switch Ethernet gestito a sei porte con alimentatore a bassa tensione
72	1550 nm, monomodale, laser, 1 canale
73	1550 nm, monomodale, laser, 2 canali
74	Canale 1 - RS422; canale 2 - 1550 nm, monomodale, laser
75	Canale 1 - G.703; canale 2 - 1550 nm, monomodale, laser
76	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kb/s, multimodale, LED, 1 canale
77	IEEE C37.94, 820 nm, 64 kb/s, multimodale, LED, 2 canali
7A	820 nm, multimodale, LED, 1 canale
7B	1300 nm, multimodale, LED, 1 canale
7C	1300 nm, monomodale, ELED, 1 canale
7D	1300 nm, monomodale, laser, 1 canale
7E	Canale 1: G.703, canale 2: 820 nm, multimodale
7F	Canale 1: G.703, canale 2: 1300 nm, multimodale
7G	Canale 1: G.703, canale 2: 1300 nm, monomodale, ELED
7H	820 nm, multimodale, LED, 2 canali
7I	1300 nm, multimodale, LED, 2 canali
7J	1300 nm, monomodale, ELED, 2 canali
7K	1300 nm, monomodale, LASER, 2 canali
7L	Canale 1: RS422, canale: 820 nm, multimodale, LED
7M	Canale 1: RS422, canale 2: 1300 nm, multimodale, LED

Tabella 3-4: OPZIONI COMUNICAZIONE DI CANALE (foglio 2 di 2)

MODULO	SPECIFICA
7N	Canale 1: RS422, canale 2: 1300 nm, monomodale, ELED
7P	Canale 1: RS422, canale 2: 1300 nm, monomodale, laser
7Q	Canale 1: G.703, canale 2: 1300 nm, monomodale, laser
7R	G.703, 1 canale
7S	G.703, 2 canali
7T	RS422, 1 canale
7V	RS422, 2 canali, 2 ingressi clock
7W	RS422, 2 canali

⚠ ATTENZIONE **OSSERVARE LE USCITE DEI TRASMETTITORI A FIBRE PUÒ CAUSARE DANNI AGLI OCCHI.**

3.3.2 FIBRA: TRASMETTITORI LED ED ELED

Le figure seguenti mostrano la configurazione per i moduli a fibra 7A, 7B, 7C, 7H, 7I e 7J.

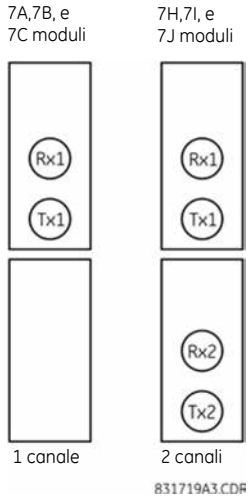


Figura 3-32: MODULI A FIBRA LED ED ELED

La figura seguente mostra la configurazione per i moduli fibra-laser 72, 73, 7D e 7K.

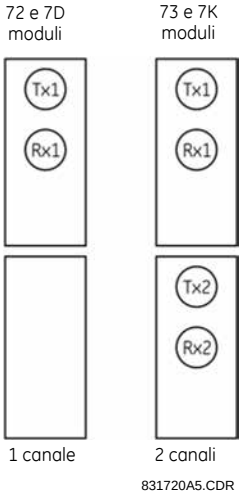


Figura 3-33: MODULI FIBRA LASER

AVVISO Quando si utilizza un'interfaccia laser, potrebbero essere necessari degli attenuatori per garantire che non sia superata la soglia massima di energia di ingresso ottico verso il ricevitore.

a) DESCRIZIONE

La figura seguente mostra la configurazione dell'interfaccia codirezionale di G.703 64K ITU.

NOTA

Il modulo G.703 è fissato a 64 kbps. L'impostazione SETTINGS 3 PRODUCT SETUP 36 DIRECT I/O 36 DIRECT I/O DATA RATE non è applicabile a questo modulo.

Il doppino intrecciato schermato AWG 24 è consigliato per i collegamenti esterni, con la schermatura messa a terra solo a un'estremità. Il collegamento della schermatura al pin X1a o al pin X6a equivale alla messa a terra della schermatura poiché questi pin sono collegati internamente al terreno. Pertanto, se si utilizza il pin x1a o X6a, non mettere a terra dall'altra estremità. Questo modulo di interfaccia è protetto dai picchi di tensione.

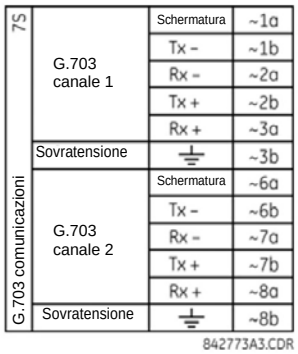


Figura 3-34: CONFIGURAZIONE INTERFACCIA G.703

La figura seguente mostra l'interconnessione tipica con pin tra due interfacce G.703. Per l'effettiva disposizione fisica di questi pin, vedere il paragrafo precedente, *Assegnazioni morsetti sul retro* in questo capitolo. Tutte le interconnessioni con pin devono essere mantenute per la connessione a un multiplexer.

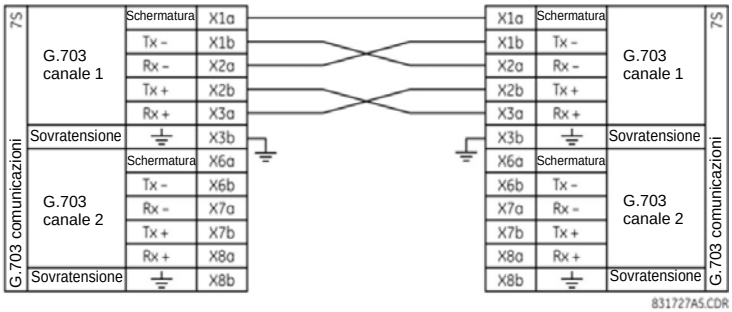


Figura 3-35: TIPICA INTERCONNESSIONE CON PIN TRA DUE INTERFACCE G.703

NOTA

La nomenclatura dei pin può essere diversa da un produttore all'altro. Pertanto, non è raro trovare uscite di pin denominati TxA, TxB, RxA e RxB. In questi casi, si può presumere che "A" equivalga a "+" e che "B" equivalga a "-".

b) PROCEDURE INTERRUTTORE SELEZIONE G.703

1. Dopo aver disattivato l'alimentazione al relè, rimuovere il modulo G.703 (7R o 7S). Le graffe dello strumento di estrazione/inserimento situate nella parte superiore e al fondo di ogni modulo devono essere tirate contemporaneamente per rilasciare il modulo e rimuoverlo. Registrare la posizione originale del modulo, per garantire che lo stesso modulo o un modulo di ricambio venga inserito nel rispettivo slot.

2. Rimuovere la vite del coperchio del modulo.

3. Rimuovere il coperchio superiore facendolo scorrere indietro, quindi sollevarlo verso l'alto.

4. Impostare gli interruttori di selezione temporizzazione (canale 1, canale 2) con le modalità di temporizzazione richieste.

5. Sostituire il coperchio superiore e la vite del coperchio.

6. Reinserire il modulo G.703. Verificare che il **corretto** tipo di modulo sia inserito nella **corretta** posizione dello slot. Le graffe dello strumento di estrazione/inserimento situate sulla parte superiore e inferiore di ogni modulo devono essere in posizione disinserita quando il modulo viene inserito nello slot. Una volta che le graffe hanno saltato il bordo sollevato del telaio, inserire le graffe contemporaneamente. Una volta bloccate in posizione le graffe, il modulo è completamente inserito.

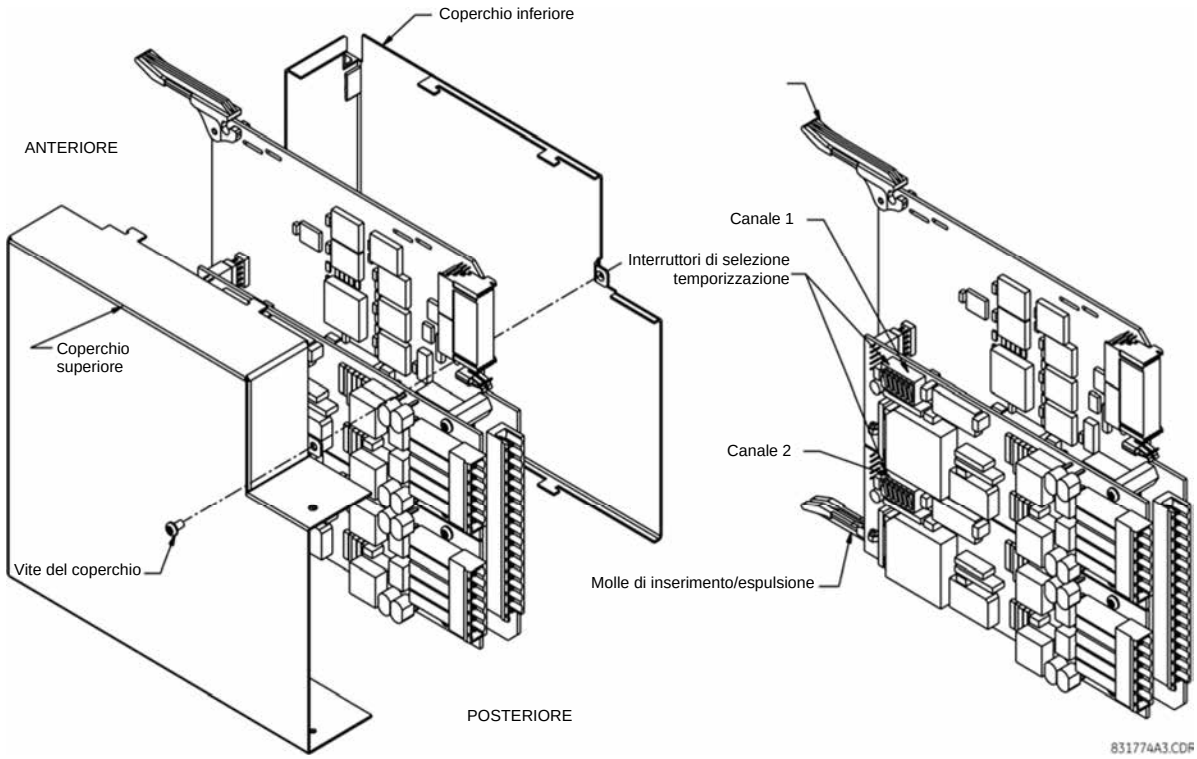


Figura 3-36: IMPOSTAZIONE INTERRUTTORE SELEZIONE TEMPORIZZAZIONE G.703

Tabella 3-5: SELEZIONI TEMPORIZZAZIONE G.703

SELETTORI	FUNZIONE
S1	OFF → sincronizzazione ottetto disabilitata ON → sincronizzazione ottetto 8 kHz
S5 e S6	S5 = OFF e S6 = OFF → modalità temporizzazione in loop S5 = ON e S6 = OFF → modalità temporizzazione interna S5 = OFF e S6 = ON → modalità loopback remoto minimo S5 = ON e S6 = ON → modalità loopback doppio

c) TEMPORIZZAZIONE OTTETTI G.703

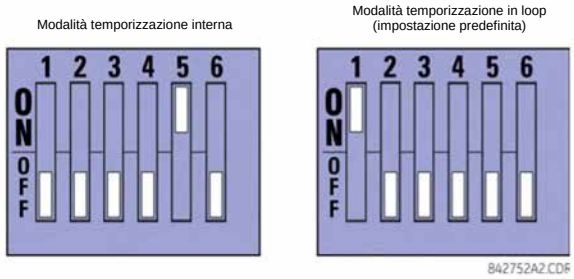
Se la temporizzazione degli ottetti è abilitata (ON), questo segnale da 8 kHz sarà presente durante la violazione del bit 8 (LSB) necessario per la connessione a sistemi di ordine superiore. Quando i G60 sono connessi dal retro, la temporizzazione degli ottetti deve essere disattivata (OFF).

d) MODALITÀ TEMPORIZZAZIONE G.703

Esistono due modalità di temporizzazione per il modulo G.703: modalità di temporizzazione interna e modalità di temporizzazione in loop (impostazione predefinita).

- **Modalità temporizzazione interna:** l'orologio di sistema è generato internamente. Pertanto, la selezione della temporizzazione di G.703 deve essere in modalità temporizzazione interna per connessioni dal retro (UR a UR). Per connessioni dal retro impostare la temporizzazione degli ottetti (S1 = OFF) e la modalità di temporizzazione su temporizzazione interna (S5 = ON e S6 = OFF).
- **Modalità temporizzazione in loop:** L'orologio di sistema deriva dal segnale della linea ricevuto. Pertanto, la scelta della temporizzazione di G.703 deve essere modalità temporizzazione in loop per i collegamenti a sistemi di ordine superiore. Per il collegamento a un sistema di ordine superiore (da UR a multiplexer, impostazioni predefinite) impostare su temporizzazione ottetti (S1 = ON) e impostare la modalità di temporizzazione su temporizzazione in loop (S5 = OFF e S6 = OFF).

Di seguito sono riportate le impostazioni degli interruttori per le modalità di temporizzazione interna e in loop:



e) MODALITÀ DI PROVA G.703

Nella modalità *loopback remoto minimo*, il multiplexer è abilitato a restituire i dati dall'interfaccia esterna senza elaborazione per assistere nella diagnosi dei problemi di linea di G.703, indipendentemente dalla velocità del clock. I dati entrano dagli ingressi di G.703, passano attraverso il blocco di stabilizzazione dei dati che ripristina la giusta polarità del segnale, passano attraverso il multiplexer e quindi ritornano al trasmettitore. I dati ricevuti differenziali sono elaborati e passati al modulo di trasmissione G.703, dopodiché sono eliminati. Il modulo di ricezione G.703 è completamente funzionale e continua a elaborare dati e a passarli al modulo di trasmissione Manchester differenziale. Poiché la temporizzazione è restituita quando viene ricevuta, ci si aspetta che la fonte della temporizzazione sia sul lato della linea G.703 dell'interfaccia.

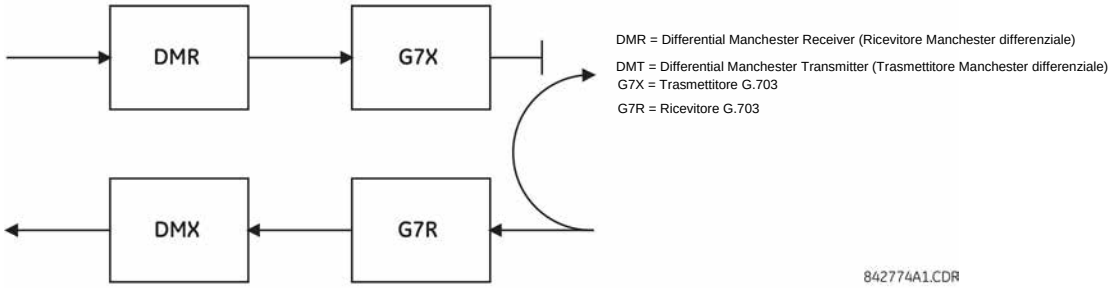


Figura 3-37: MODALITÀ LOOPBACK REMOTO MINIMO G.703

Nella *modalità loopback doppio,* i multiplexer sono attivi e le funzioni del circuito sono divise in due con ciascuna coppia ricevitore/trasmettitore collegata per decostruire e ricostruire i rispettivi segnali. I dati differenziali Manchester entrano nel modulo di ricezione Manchester differenziale e sono poi restituiti al modulo di trasmissione Manchester differenziale. Allo stesso modo, i dati di G.703 entrano nel modulo di ricezione G.703 e passano attraverso il modulo di trasmissione G.703, per essere restituiti come dati G.703. A causa della rottura completa del percorso di comunicazione e del fatto che, in ciascun caso, gli orologi sono estratti e ricostruiti con i dati in uscita, in questa modalità sono necessarie due fonti di temporizzazione diverse. Una fonte sta nel lato della linea del G.703 dell'interfaccia mentre l'altra si trova sul lato del Manchester differenziale dell'interfaccia.

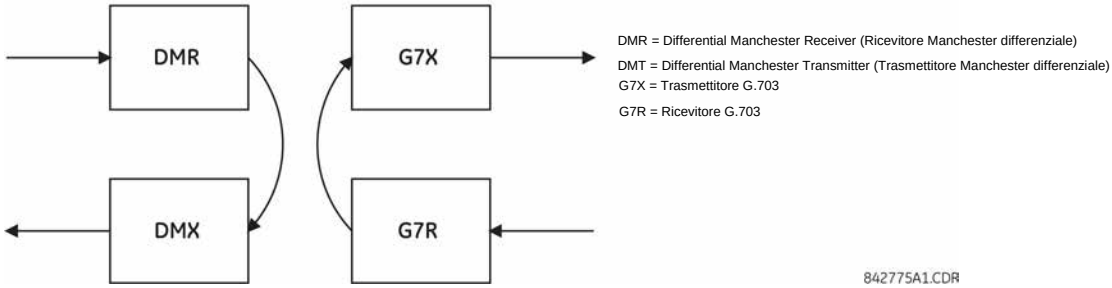


Figura 3-38: MODALITÀ LOOPBACK DOPPIO G.703

a) DESCRIZIONE

Esistono due tipi di moduli di comunicazione RS422 tra relè disponibili: RS422 a canale singolo (modulo 7T) e RS422 a canale doppio (modulo 7W). I moduli possono essere configurati per il funzionamento a 64 o a 128 kbps. Per i collegamenti esterni si consiglia l'uso del doppino intrecciato schermato AWG 20-24. Questi moduli sono protetti da dispositivi di protezione contro le sovratensioni isolati otticamente.

I pin della schermatura (6a e 7b) sono collegati internamente al pin di terra (8a). I collegamenti di uscita corretti per la schermatura sono i seguenti:

- Sito 1: connessione della schermatura al pin 6a o 7b o a entrambi.
- Sito 2: connessione della schermatura al pin COM 2b.

L'impedenza di collegamento esterno del clock deve corrispondere all'impedenza della linea.

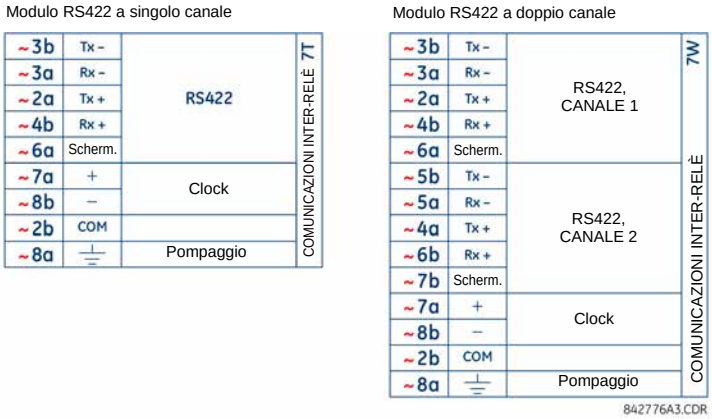


Figura 3-39: CONNESSIONI DI INTERFACCIA RS422

La figura seguente mostra l'interconnessione con pin tipica tra due interfacce RS422 a canale singolo installate nello slot W. Per il collegamento a un multiplexer, tutte le interconnessioni con pin devono essere mantenute.

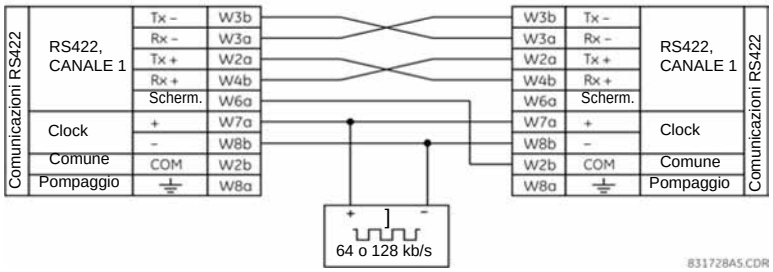


Figura 3-40: TIPICA INTERCONNESSIONE CON PIN TRA DUE INTERFACCE RS422

b) APPLICAZIONE A DUE CANALI TRAMITE MULTIPLEXER

L'interfaccia RS422 può essere utilizzata per applicazioni a canale singolo o doppio in sistemi SONET/SDH o multiplex. Quando è utilizzata in applicazioni a canale singolo, l'interfaccia RS422 si collega a sistemi di ordine superiore in maniera tipica, osservando i collegamenti di temporizzazione di trasmissione (Tx), ricezione (Rx) e invio (ST). Tuttavia, quando è utilizzata in applicazioni a canale doppio, è necessario rispettare alcuni criteri poiché esiste un ingresso clock per entrambi i canali RS422. Il sistema funziona correttamente se si osservano i collegamenti seguenti e il modulo dati presenta una funzionalità di sincronizzazione del terminale. La sincronizzazione del terminale è una funzionalità comune alla maggior parte delle unità a dati sincroni che consente al modulo di accettare la temporizzazione da una fonte esterna. Utilizzando la funzionalità di sincronizzazione del terminale, è possibile ottenere applicazioni a doppio canale, se si osservano i seguenti collegamenti: Le uscite di temporizzazione di invio dal multiplexer (modulo dati 1) si connettono agli ingressi clock dell'interfaccia UR-RS422 nel solito modo. Inoltre, le uscite di temporizzazione di invio del modulo dati 1 sono disposti in modo parallelo agli ingressi della sincronizzazione del terminale del modulo dati 2. Utilizzando questa configurazione, la temporizzazione per entrambi i moduli dati e entrambi i canali UR-RS422 sarà derivata da un unico clock fonte. Di conseguenza, il campionamento di dati per entrambi i canali di UR_RS422 sarà sincronizzato tramite i fili di temporizzazione sul modulo dati 1 come mostrato di seguito. Se la funzionalità di sincronizzazione del terminale non è disponibile o non si desidera utilizzare questo tipo di collegamento, l'interfaccia G.703 è una valida opzione che non presenta limitazioni di temporizzazione.

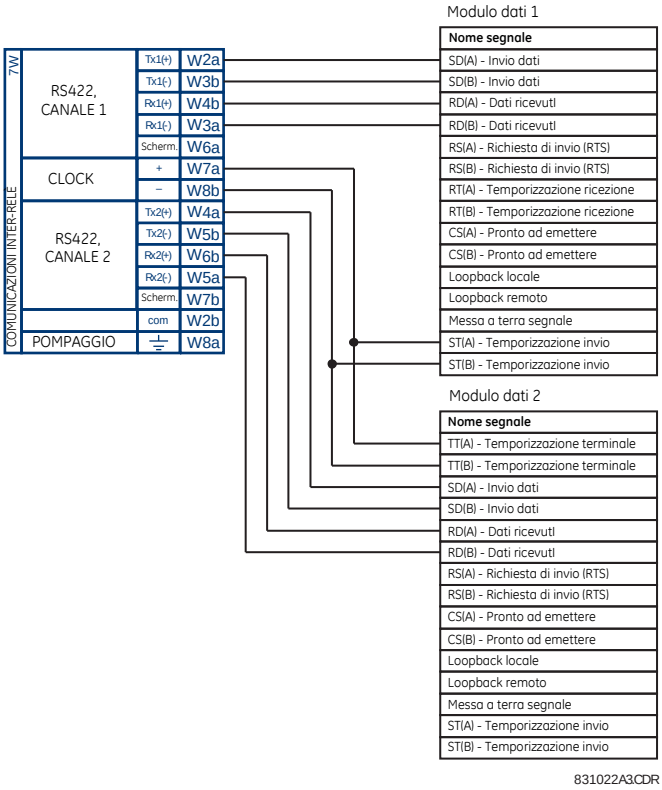


Figura 3-41: CONFIGURAZIONE DELLA TEMPORIZZAZIONE PER L'APPLICAZIONE DI RS422 A DUE CANALI E 3 MORSETTI

Il modulo dati 1 fornisce la temporizzazione all'interfaccia G60 RS422 tramite le uscite ST(A) e ST(B). Il modulo dati 1 fornisce inoltre la temporizzazione agli ingressi del modulo dati 2 TT(A) e TT(B) tramite le uscite ST(A) e ST(B). I numeri di pin del modulo dati sono stati omessi nella figura precedente poiché possono variare tra un produttore e l'altro.

c) TEMPORIZZAZIONE DI TRASMISSIONE

L'interfaccia RS422 accetta un ingresso clock per temporizzazione di trasmissione. È importante che la fase crescente del clock di temporizzazione di trasmissione a 64 kHz dell'interfaccia del multiplexer campioni i dati nel centro della finestra dati di trasmissione. Pertanto, è importante confermare le transizioni del clock e dei dati per assicurare il corretto funzionamento del sistema. Ad esempio, la figura seguente mostra il fronte positivo del clock Tx nel centro del bit di dati Tx.

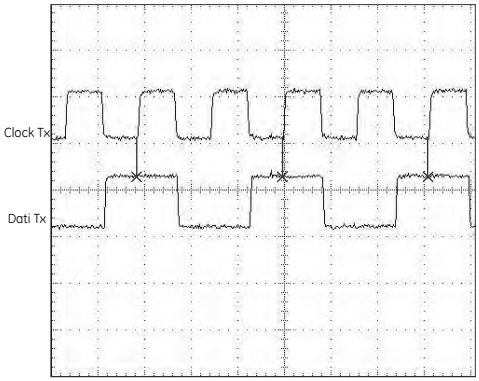


Figura 3-42: TRANSIZIONI CLOCK E DATI

d) TEMPORIZZAZIONE DI RICEZIONE

L'interfaccia RS422 utilizza il codice di modulazione NRZI-MARK e, pertanto, non fa affidamento su un clock Rx per la riacquisizione dei dati. NRZI-MARK è un codice di tipo fronte, invertibile e autosincronizzante.

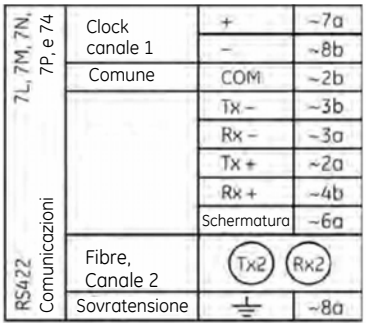
Per recuperare il clock Rx dal flusso di dati, si utilizza un circuito integrato DPLL (digital phase lock loop). Il DPLL è azionato da un orologio interno, campionato in eccesso di 16 volte, e utilizza tale orologio insieme al flusso di dati per generare un orologio di dati che può essere utilizzato come orologio di ricezione SCC (serial communication controller).

3.3.6 INTERFACCIA RS422 E A FIBRE

La figura seguente mostra la configurazione dell'interfaccia combinata RS422 più fibra ottica a un baud di 64K. I moduli 7L, 7M, 7N, 7P e 74 sono utilizzati in configurazione a doppio morsetto con un canale ridondante o in configurazione a triplo morsetto in cui il canale 1 è utilizzato tramite l'interfaccia RS422 (possibilmente con un multiplexer) e il canale 2 tramite fibra diretta.

Il doppino intrecciato schermato AWG 20-24 è consigliato per i collegamenti esterni di RS422, con la schermatura messa a terra solo a un'estremità. Per il canale a fibra diretto, è necessario trattare correttamente i problemi di risparmio energetico.

AVVISO Quando si utilizza un'interfaccia LASER, potrebbero essere necessari degli attenuatori per garantire che non sia superata la soglia massima di energia di ingresso ottico verso il ricevitore.



842777A2.CDR

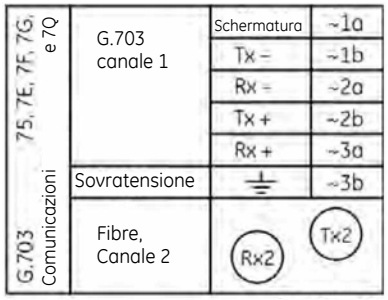
Figura 3-43: COLLEGAMENTO INTERFACCIA RS422 E FIBRA

I collegamenti mostrati in precedenza sono per multiplexer configurati come unità DCE (data communications equipment).

3.3.6 INTERFACCIA G.703 E A FIBRE

La figura seguente mostra la configurazione dell'interfaccia combinata G.703 più fibra ottica a un baud di 64 kbps. I moduli 7E, 7F, 7G, 7Q e 75 sono utilizzati in configurazioni in cui il canale 1 è utilizzato tramite l'interfaccia G.703 (possibilmente con un multiplexer) e il canale 2 tramite fibra diretta. Il doppino intrecciato schermato AWG 24 è consigliato per i collegamenti esterni di G.703, con la schermatura collegata al pin 1 a solo a un'estremità. Per il canale a fibra diretto, è necessario trattare correttamente i problemi di risparmio energetico. Per maggiori dettagli sulle interfacce G.703 e a fibre, vedere i paragrafi precedenti.

AVVISO Quando si utilizza un'interfaccia laser, potrebbero essere necessari degli attenuatori per garantire che non sia superata la soglia massima di energia di ingresso ottico verso il ricevitore.



842778A2.CDR

Figura 3-44: COLLEGAMENTO INTERFACCIA G.703 E FIBRA

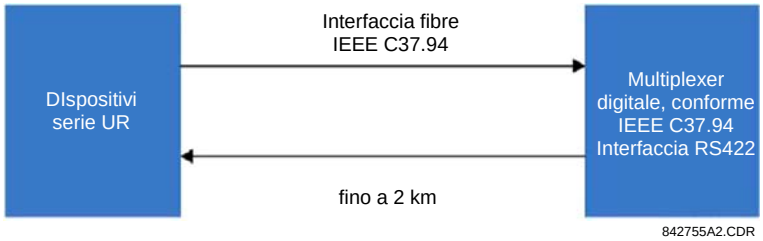
3.3.8 INTERFACCIA IEEE C37.94

I moduli di comunicazione IEEE C37.94 serie UR (tipi 2G, 2H, 76 e 77) sono progettati per interfacciarsi con multiplexer digitali conformi a IEEE C37.94 o con un convertitore di interfaccia conforme a IEEE C37.94 per essere utilizzati con applicazioni a ingresso e uscita diretti. Lo standard IEEE C37.94 definisce un collegamento ottico punto-punto per i dati sincroni tra un multiplexer e un dispositivo di teleprotezione. Questi dati sono normalmente 64 kbps, ma lo standard supporta velocità fino a *64n* kbps, dove *n* = 1, 2,..., 12. I moduli di comunicazione C37.94 di serie UR sono 64 kbps (con *n* fissato a 1) per 128 kbps (con *n* fissato a 2). Il fotogramma è uno schema G.704 raccomandato dalla International Telecommunications Union (ITU-T) dal punto di vista della frequenza fotogrammi e dati. Il fotogramma corrisponde a 256 bit ed è ripetuto a una frequenza fotogrammi di 8000 Hz, con velocità in bit risultante di 2048 kbps.

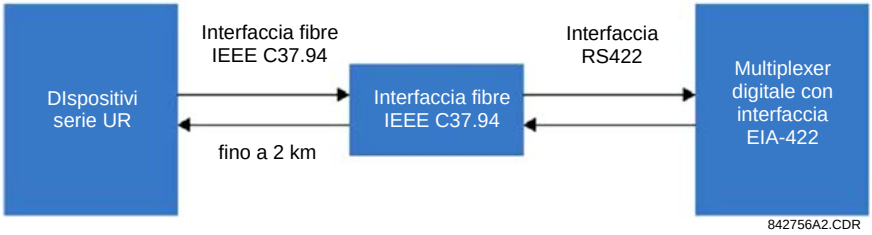
Le specifiche del modulo sono le seguenti:

- Standard IEEE: C37.94 per 1 x 128 kbps interfaccia a fibre ottiche (per moduli 2G e 2H) o C37.94 per 2 x 64 kbps interfaccia a fibre ottiche (per moduli 76 e 77).
- Tipo di cavo in fibra ottica: fibra ottica con diametro del nucleo da 50 mm o 62,5 mm.
- Modalità fibra ottica: multimodale.
- Lunghezza cavo in fibra ottica: fino a 2 km.
- Connettore fibra ottica: tipo ST.
- Lunghezza d'onda: 830 ±40 nm.
- Collegamento: come per ogni collegamento in fibra ottica, è richiesto un collegamento Tx-Rx.

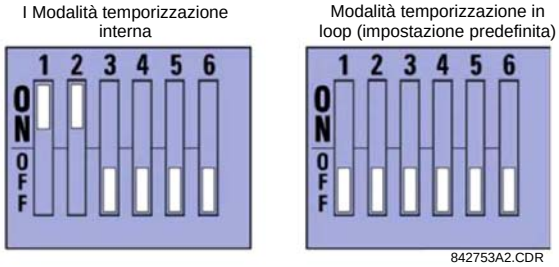
Il modulo di comunicazione C37.94 serie UR può essere collegato direttamente a qualunque multiplexer digitale conforme che supporti lo standard IEEE C37.94 come mostrato di seguito.



Il modulo di comunicazione C37.94 serie UR può essere collegato all'interfaccia elettrica (G.703, RS422 o X.21) di un multiplexer digitale non conforme tramite un convertitore di interfaccia ottico-elettrico che supporti lo standard IEEE C37.94, come mostrato di seguito.



Il modulo di comunicazione C37.94 serie UR presenta sei (6) interruttori che sono utilizzati per impostare la configurazione dell'orologio. Le funzioni di questi interruttori di comando sono descritte di seguito.



Per la modalità di temporizzazione interna, l'orologio di sistema è generato internamente. Pertanto, la selezione dell'interruttore di temporizzazione deve essere impostata su temporizzazione interna per il relè 1 e su temporizzazione in loop per il relè 2. Deve essere configurata una sola sorgente di temporizzazione.

Per la modalità di temporizzazione in loop, il clock di sistema viene ricavato dal segnale di linea ricevuto. Pertanto, la scelta della temporizzazione deve essere modalità temporizzazione in loop per i collegamenti a sistemi di ordine superiore.

Di seguito è descritta la procedura di rimozione del coperchio del modulo di comunicazione IEEE C37.94:

1. Dopo aver disattivato l'alimentazione al relè, rimuovere il modulo IEEE C37.94 (tipo 2G, 2H, 76 o 77):

   Tirare le graffe di estrazione/inserimento situate nella parte superiore e al fondo di ogni modulo per sganciare il modulo e rimuoverlo. Registrare la posizione originale del modulo, per garantire che lo stesso modulo o un modulo di ricambio venga inserito nel rispettivo slot.

2. Rimuovere la vite del coperchio del modulo.
3. Rimuovere il coperchio superiore facendolo scorrere indietro, quindi sollevarlo verso l'alto.
4. Impostare gli interruttori di selezione temporizzazione (canale 1, canale 2) con le modalità di temporizzazione richieste (vedere la descrizione sopra).
5. Sostituire il coperchio superiore e la vite del coperchio.
6. Reinserire il modulo IEEE C37.94. Verificare che il **corretto** tipo di modulo sia inserito nella **corretta** posizione dello slot. Le graffe dello strumento di estrazione/inserimento situate sulla parte superiore e inferiore di ogni modulo devono essere in posizione disinserita quando il modulo viene inserito nello slot. Una volta che le graffe hanno saltato il bordo sollevato del telaio, inserire le graffe contemporaneamente. Una volta bloccate in posizione le graffe, il modulo è completamente inserito.

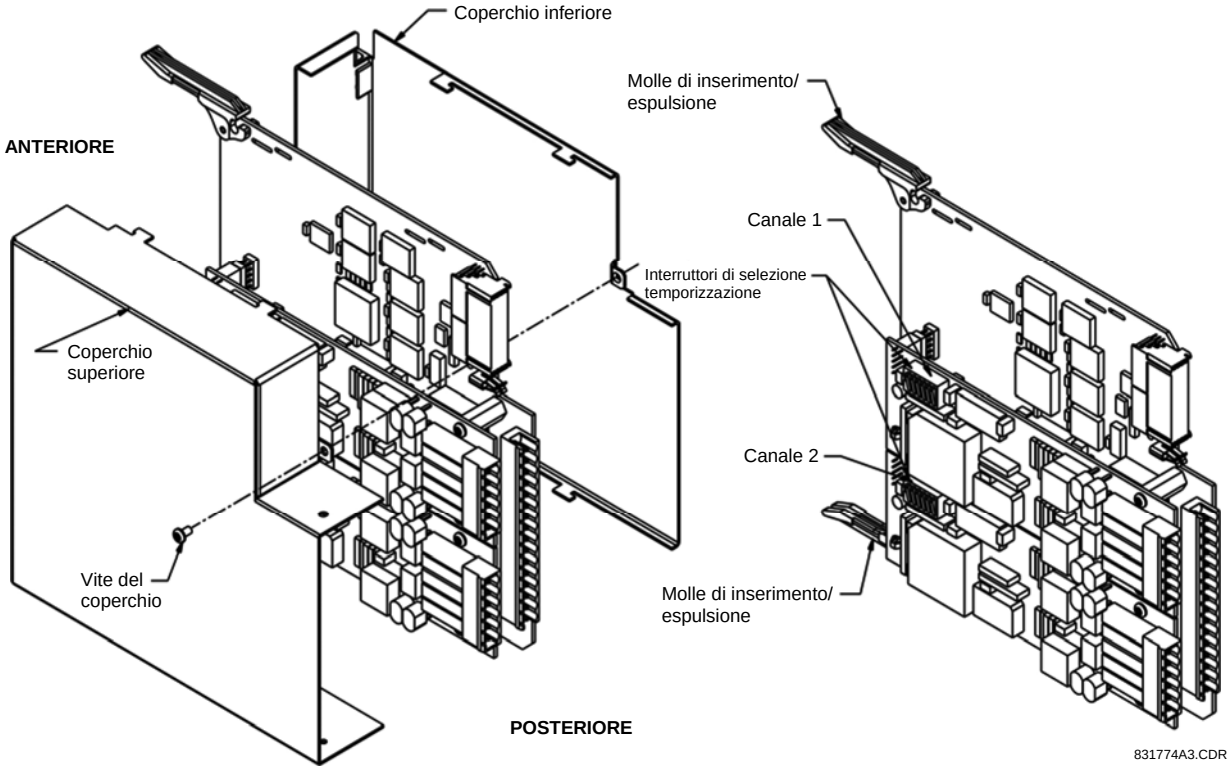


Figura 3-45: IMPOSTAZIONE INTERRUTTORE SELEZIONE TEMPORIZZAZIONE C37.94

I moduli forniti da gennaio 2012 sono dotati di LED di stato che indicato lo stato dei commutatori a due vie, come mostrato nella figura seguente.

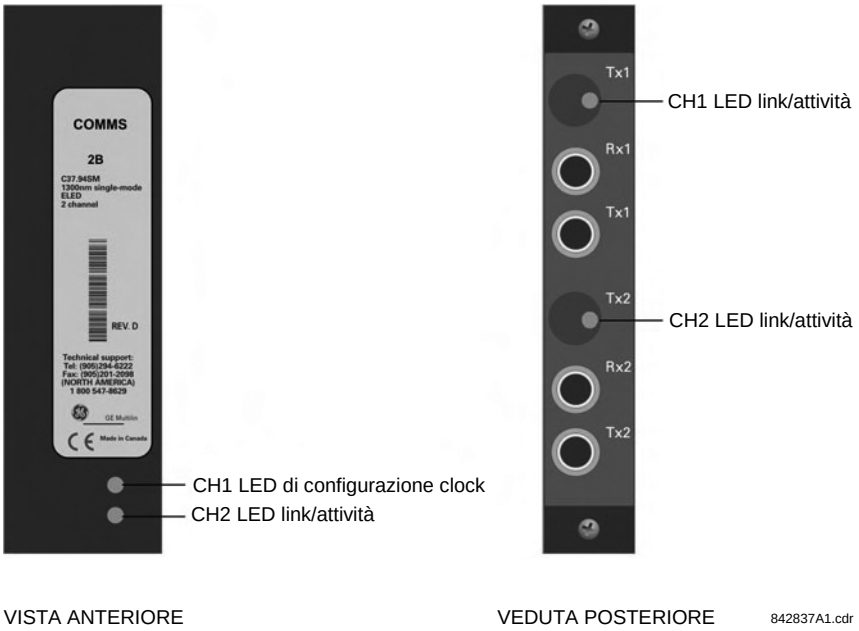


Figura 3-46: LED DI STATO

Il LED di stato della configurazione clock è attivo come segue:

- Luce verde intermittente — modalità di temporizzazione in loop durante ricezione di un pacchetto dati valido
- Luce gialla intermittente — modalità interna durante ricezione di un pacchetto dati valido
- Luce rossa fissa — (commutazione a) modalità di temporizzazione interna in caso di mancata ricezione di un pacchetto dati valido

Il LED di stato link/attività è attivo come segue:

- Luve verde intermittente — FPGA sta ricevendo un pacchetto dati valido
- Luce gialla fissa — FPGA sta ricevendo un "bit giallo" e rimane giallo per ogni "bit giallo"
- Luce rossa fissa — FPGA non sta ricevendo un pacchetto dati valido o il pacchetto ricevuto non è valido

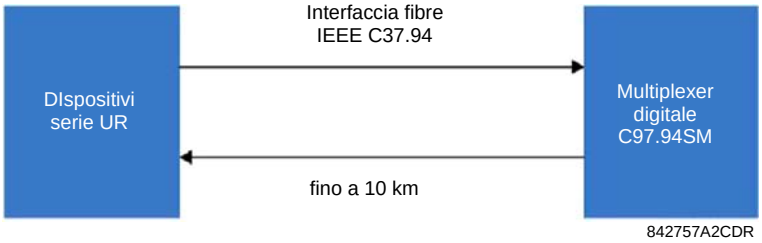
3.3.9 INTERFACCIA C37.94SM

I moduli di comunicazione C37.94SM serie UR (2A e 2B) sono progettati per interfacciarsi con multiplexer digitali conformi IEEE C37.94 modificati o convertitori di interfaccia conformi IEEE C37.94 che sono stati convertiti da fibre ottiche multimodali a 820 nm a fibre ottiche monomodali ELED a 1300 nm. Lo standard IEEE C37.94 definisce un collegamento ottico punto-punto per i dati sincroni tra un multiplexer e un dispositivo di teleprotezione. Questi dati sono normalmente 64 kbps, ma lo standard supporta velocità fino a 64*n* kbps, dove *n* = 1, 2,..., 12. Il modulo di comunicazione C37.94 di serie UR è solo a 64 kbps, con *n* fissato a 1. Il fotogramma è uno schema G.704 raccomandato dalla International Telecommunications Union (ITU-T) dal punto di vista della frequenza fotogrammi e dati. Il fotogramma corrisponde a 256 bit ed è ripetuto a una frequenza fotogrammi di 8000 Hz, con velocità in bit risultante di 2048 kbps.

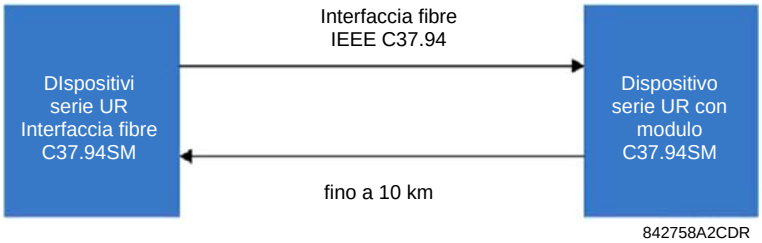
Le specifiche per il modulo sono le seguenti:

- Standard IEEE emulato: emula l'interfaccia in fibra ottica C37.94 per 1 x 64 kbps (moduli impostati su *n* = 1 o 64 kbps).
- Tipo di cavo in fibra ottica: 9/125 µm diametro nucleo fibra ottica.
- Modalità fibra ottica: monomodale, compatibilità ELED con trasmettitore HP HFBR-1315T e ricevitore HP HFBR-2316T.
- Lunghezza cavo in fibra ottica: fino a 11,4 km.
- Connettore fibra ottica: tipo ST.
- Lunghezza d'onda: 1300 ±40 nm.
- Collegamento: come per ogni collegamento in fibra ottica, è richiesto un collegamento Tx-Rx.

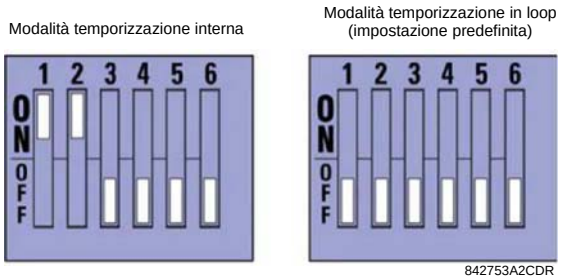
Il modulo di comunicazione C37 serie UR può essere collegato *direttamente* a qualunque multiplexer digitale conforme che supporti C37.94SM come mostrato di seguito.



Può essere inoltre collegato **direttamente** a qualunque altro relè serie UR con un modulo C37.94SM come mostrato di seguito.



Il modulo di comunicazione C37.94SM serie UR presenta sei (6) interruttori che sono utilizzati per impostare la configurazione dell'orologio. Le funzioni di questi interruttori di comando sono descritte di seguito.



Per la modalità di temporizzazione interna, l'orologio di sistema è generato internamente. Pertanto, la selezione dell'interruttore di temporizzazione deve essere impostata sulla temporizzazione interna per il relè 1 e sulla temporizzazione in loop per il relè 2. Deve essere configurata una sola sorgente di temporizzazione.

Per la modalità di temporizzazione in loop, il clock di sistema viene ricavato dal segnale di linea ricevuto. Pertanto, la scelta della temporizzazione deve essere modalità temporizzazione in loop per i collegamenti a sistemi di ordine superiore.

La procedura di rimozione del coperchio del modulo di comunicazione C37.94SM è descritta di seguito:

1. Dopo aver disattivato l'alimentazione al relè, rimuovere il modulo C37.94SM (moduli 2A o 2B):

   Tirare le graffe di estrazione/inserimento situate nella parte superiore e al fondo di ogni modulo per sganciare il modulo e rimuoverlo. Registrare la posizione originale del modulo, per garantire che lo stesso modulo o un modulo di ricambio venga inserito nel rispettivo slot.
2. Rimuovere la vite del coperchio del modulo.
3. Rimuovere il coperchio superiore facendolo scorrere indietro, quindi sollevarlo verso l'alto.
4. Impostare gli interruttori di selezione temporizzazione (canale 1, canale 2) con le modalità di temporizzazione richieste (vedere la descrizione sopra).
5. Sostituire il coperchio superiore e la vite del coperchio.
6. Reinserire il modulo C37.94SM. Verificare che il **corretto** tipo di modulo sia inserito nella **corretta** posizione dello slot. Le graffe dello strumento di estrazione/inserimento situate sulla parte superiore e inferiore di ogni modulo devono essere in posizione disinserita quando il modulo viene inserito nello slot. Una volta che le graffe hanno saltato il bordo sollevato del telaio, inserire le graffe contemporaneamente. Una volta bloccate in posizione le graffe, il modulo è completamente inserito.

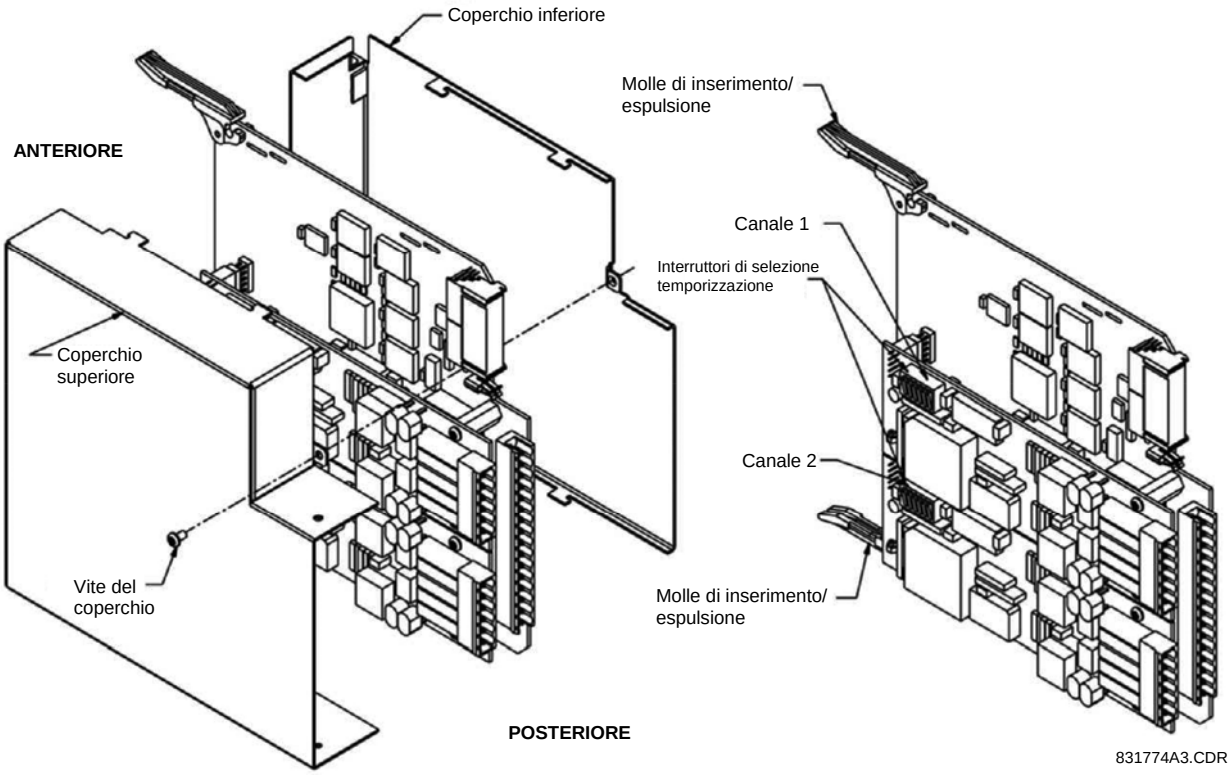


Figura 3-47: IMPOSTAZIONE INTERRUTTORE SELEZIONE TEMPORIZZAZIONE C37.94SM

I moduli forniti da gennaio 2012 sono dotati di LED di stato che indicato lo stato dei commutatori a due vie, come mostrato nella figura seguente.

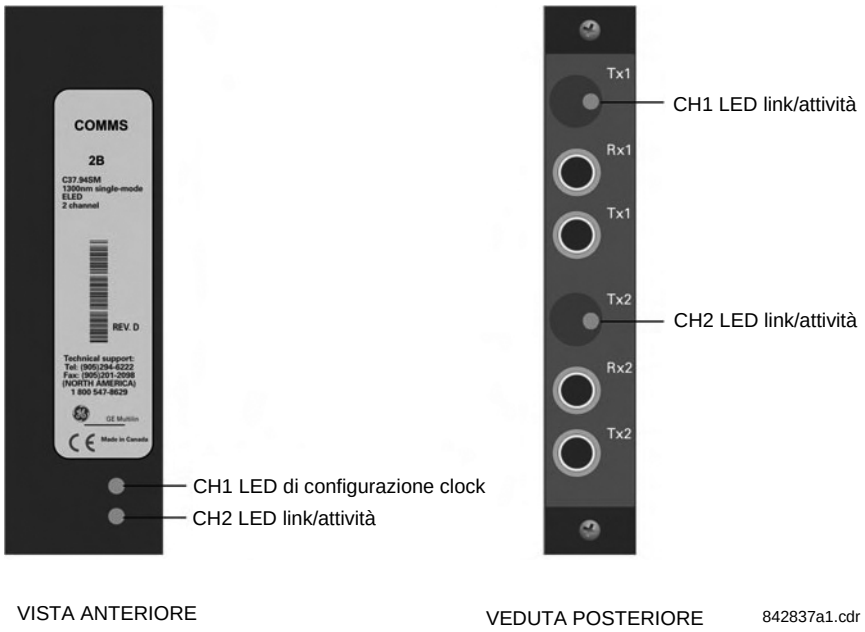


Figura 3-48: LED DI STATO

Il LED di stato della configurazione clock è attivo come segue:

- Luce verde intermittente — modalità di temporizzazione in loop durante ricezione di un pacchetto dati valido
- Luce gialla intermittente — modalità interna durante ricezione di un pacchetto dati valido
- Luce rossa fissa — (commutazione a) modalità di temporizzazione interna in caso di mancata ricezione di un pacchetto dati valido

Il LED di stato link/attività è attivo come segue:

- Luve verde intermittente — FPGA sta ricevendo un pacchetto dati valido
- Luce gialla fissa — FPGA sta ricevendo un "bit giallo" e rimane giallo per ogni "bit giallo"
- Luce rossa fissa — FPGA non sta ricevendo un pacchetto dati valido o il pacchetto ricevuto non è valido

3.4.1 PANORAMICA

I moduli di protezione massa a campo sono utilizzati nei seguenti sistemi di protezione.

- Sistema di protezione da bassa tensione campo (codice ordine GPM-F-L) per tensioni fino a 600 V CC.
- Sistema di protezione da alta tensione campo (codice ordine GPM-F-H) per tensioni superiori a 600 V CC.
- Sistema di protezione statorica (codice ordine GPM-S).

Questi sistemi sono illustrati nella figura di seguito ai fini di un confronto.

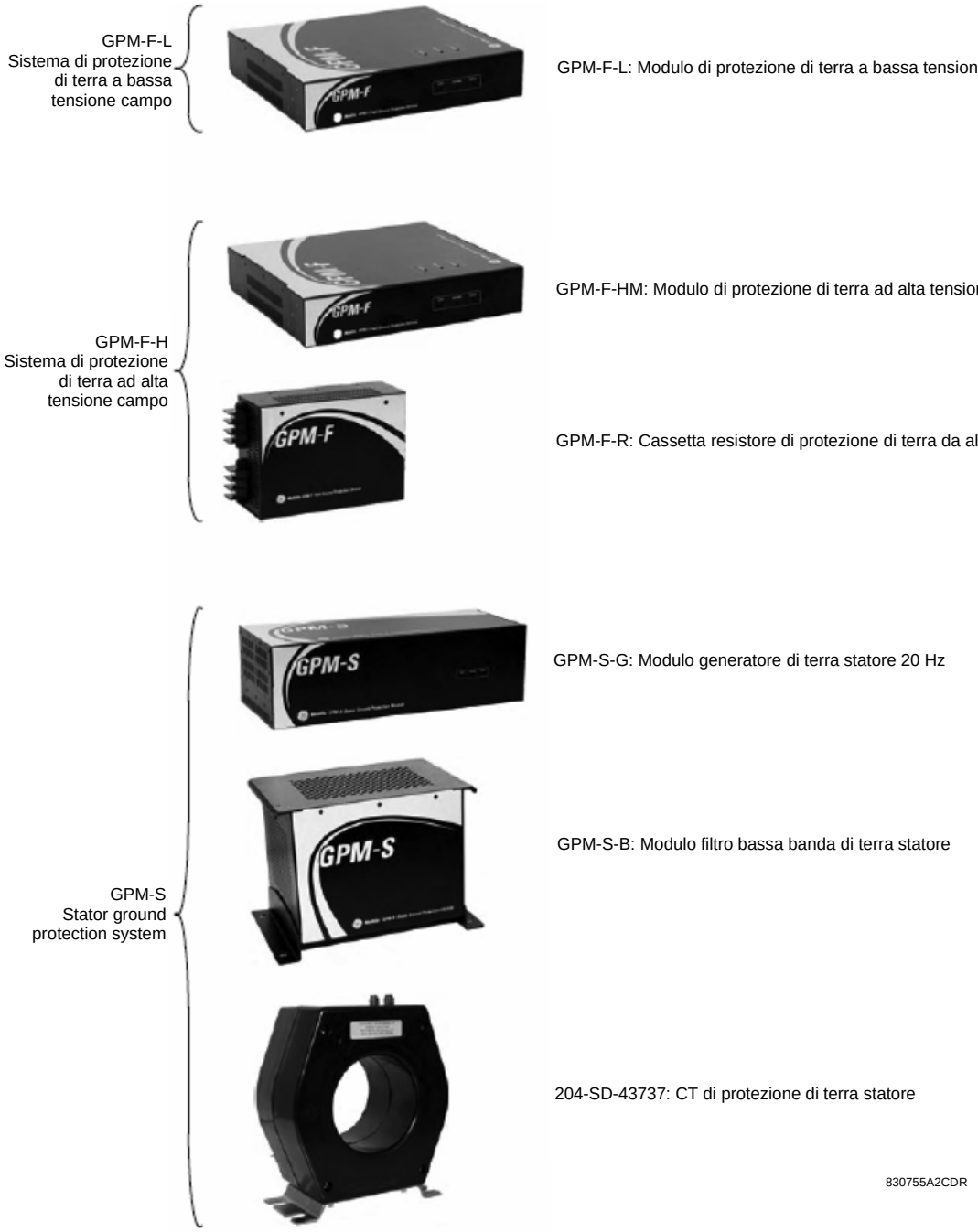


Figura 3-49: COMPONENTI DI PROTEZIONE DI TERRA DEL GENERATORE

3.4.2 SISTEMA DI PROTEZIONE DI TERRA DA BASSA TENSIONE CAMPO

Il sistema di protezione di terra da bassa tensione campo è costituito da un modulo: il di protezione di terra Da bassa tensione campo (GPM-F-L). Gli schemi di montaggio e le dimensioni sono illustrati di seguito (tutte le dimensioni sono in pollici).

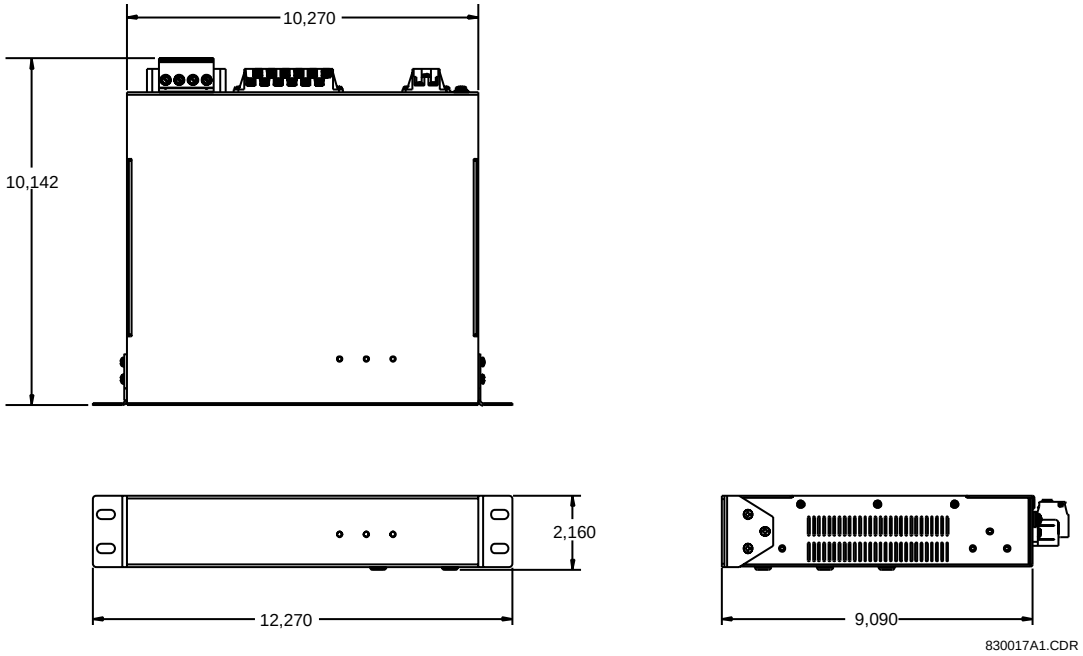


Figura 3-50: DIMENSIONI DELL'UNITÀ GPM-F-L CON MONTAGGIO A PANNELLO

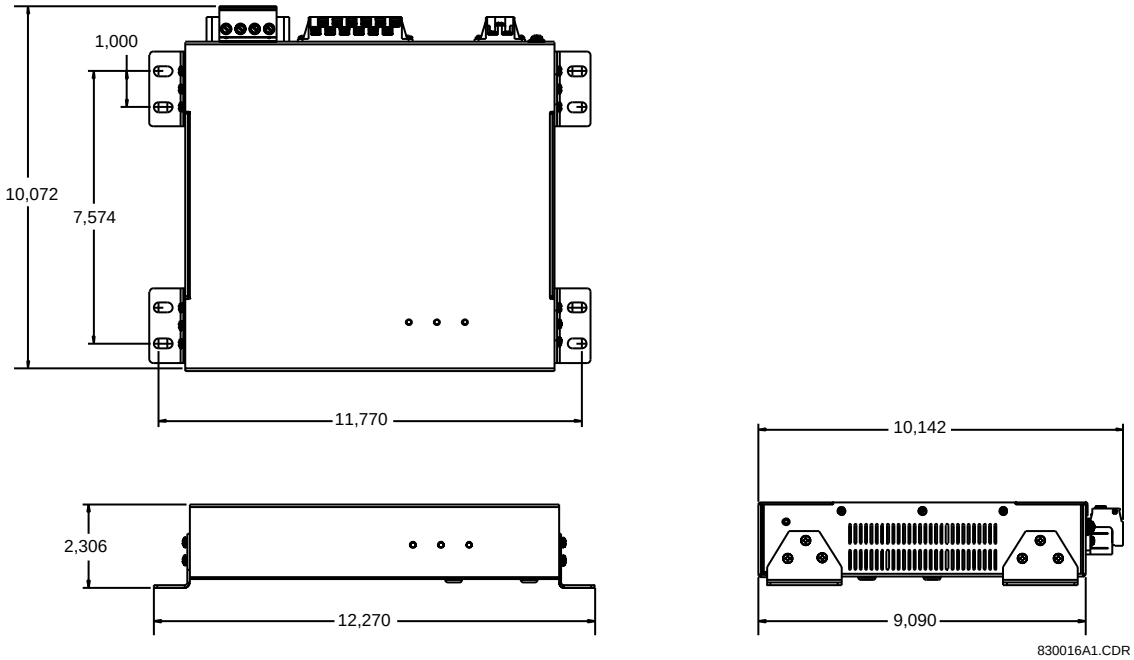


Figura 3-51: DIMENSIONI DELL'UNITÀ GPM-F-L CON MONTAGGIO A PARETE

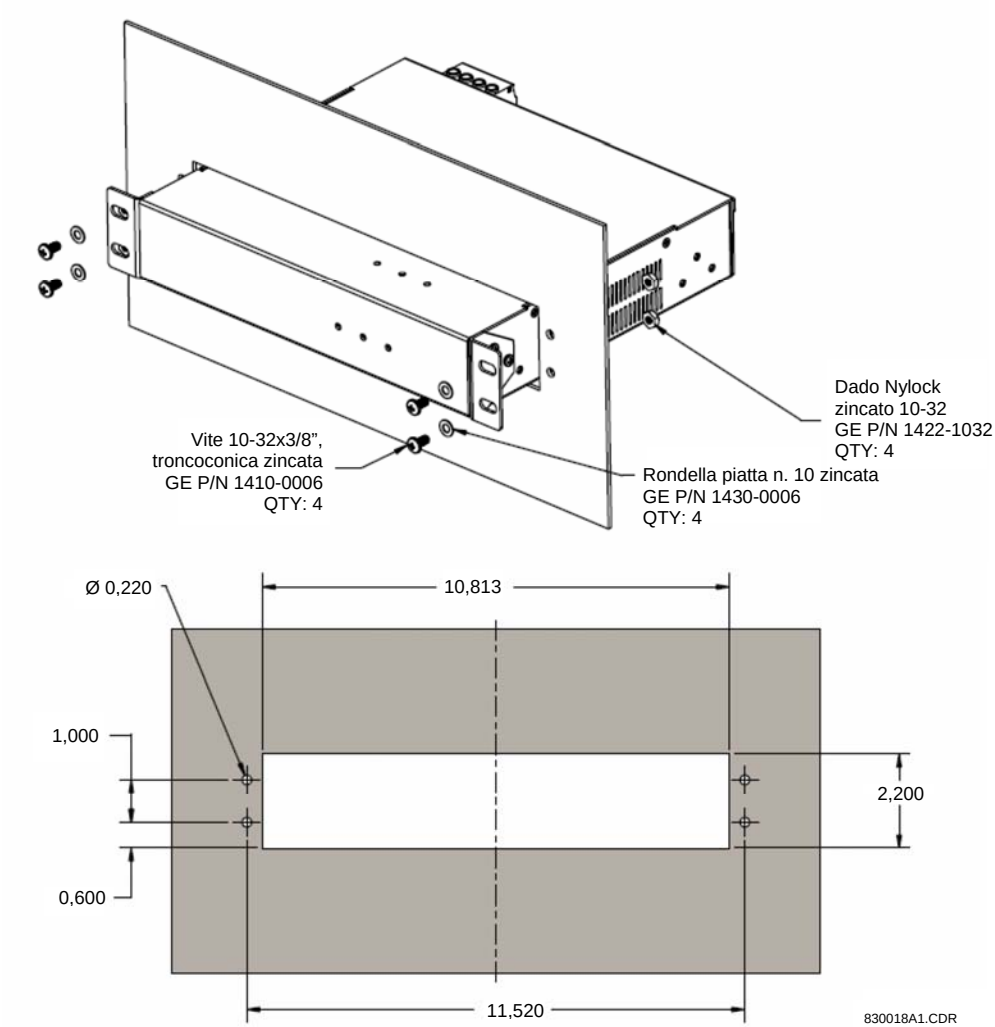


Figura 3-52: SCHEMA DI MONTAGGIO PER UNITÀ GPM-F-L MONTATA SU PANNELLO

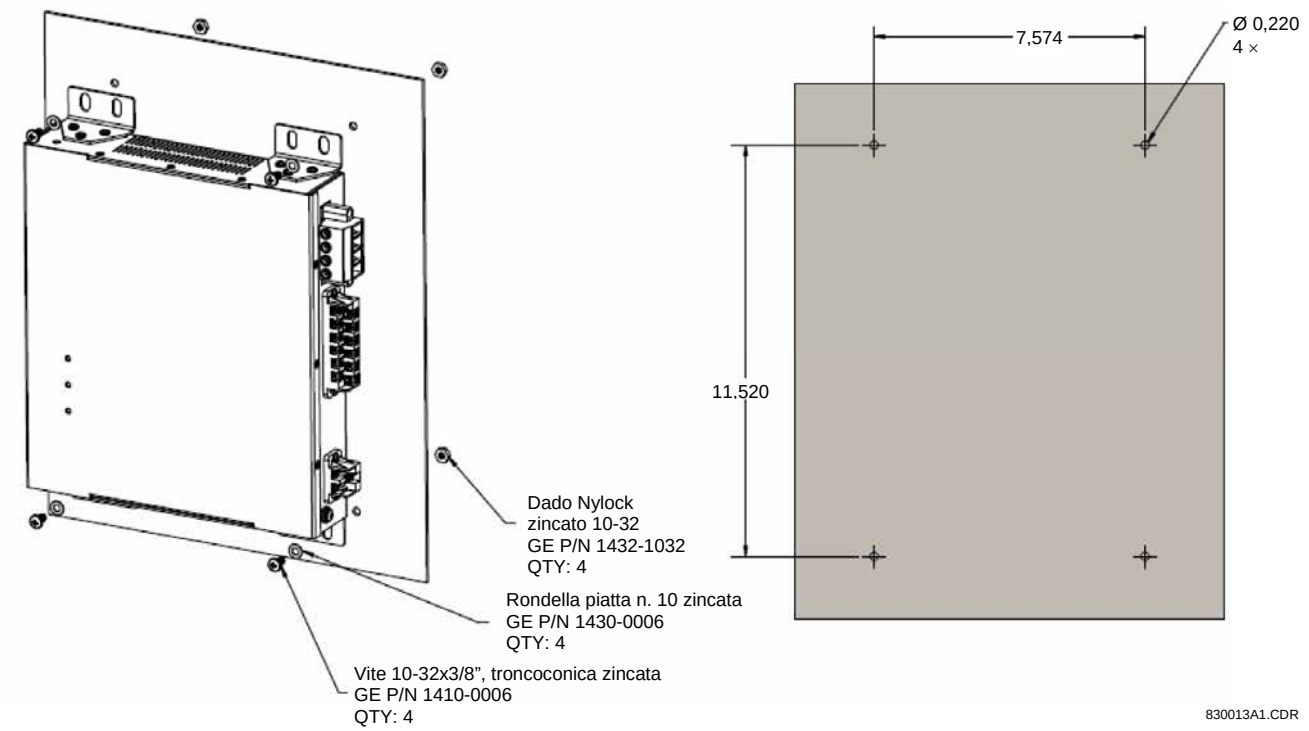


Figura 3-53: SCHEMA DI MONTAGGIO PER L'UNITÀ GPM-F-L CON MONTAGGIO A PARETE

Il modulo di protezione da bassa tensione campo è dotato di tre connettori, come illustrato di seguito.

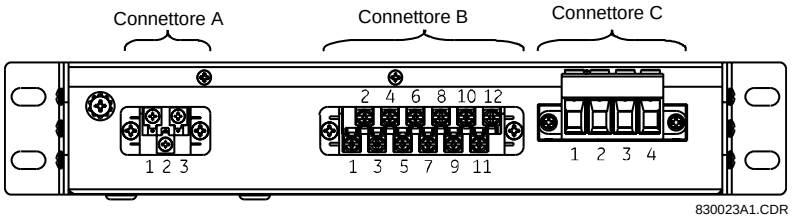


Figura 3-54: VISTA POSTERIORE DEL MODULO GPM-F-L CHE ILLUSTRA LE MORSETTIERE

Le assegnazioni dei pin sono descritte nelle seguenti tabelle.

Tabella 3-6: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-F-L PER IL CONNETTORE A

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	L(+)	CA-FASE (CC+)
2	N(-)	CA-NEUTRO (CC-)
3	GND	Collegamento a terra

Tabella 3-7: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-F-L PER IL CONNETTORE B

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	CH1(+)	Positivo canale 1 RS485
2	CH1(-)	Negativo canale 1 RS485
3	COM	Comune RS485
4	CH2(+)	Positivo canale 2 RS485
5	CH2(-)	Negativo canale 2 RS485
6	IN3	Ingresso 3 contatto
7	IN2	Ingresso 2 contatto
8	IN1	Ingresso 1 contatto
9	COM	Comune ingresso contatto
10	NC	Relè NC (normalmente chiuso)
11	COM	Comune relè
12	NO	Relè NA (normalmente aperto)

Tabella 3-8: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-F-L PER IL CONNETTORE C

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	FGND	Massa a campo
2	F1	Positivo da iniezione a eccitazione
3	F(-)	Negativo da iniezione a eccitazione / Negativo eccitazione
4	F(+)	Positivo eccitazione

Nel seguente schema è illustrata la procedura per il cablaggio del modulo GPM-F-L per l'iniezione a singolo punto e l'iniezione a doppio punto.

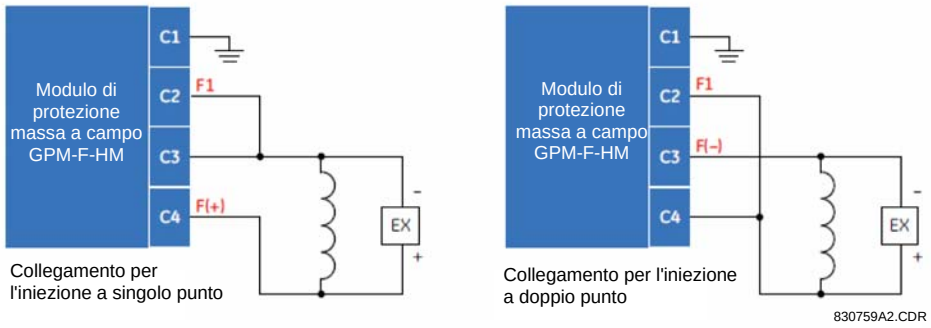


Figura 3-55: CONNESSIONE DEL MODULO DI PROTEZIONE DI TERRA CAMPO

3.4.3 SISTEMA DI PROTEZIONE DI TERRA DA ALTA TENSIONE CAMPO

Il sistema di protezione di terra da alta tensione campo è composto da due moduli: il modulo di protezione di terra da alta tensione campo (GPM-F-HM) e la cassetta delle resistenze per la protezione di terra da alta tensione campo (GPM-F-R). Gli schemi di montaggio e le dimensioni sono illustrati di seguito (tutte le dimensioni sono in pollici).

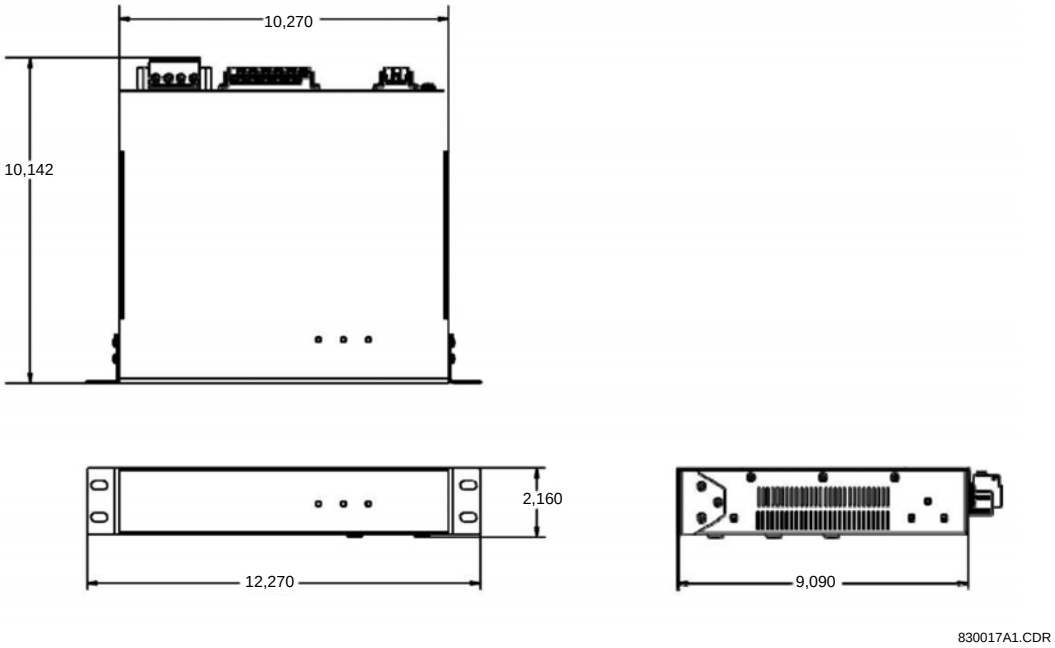


Figura 3-56: DIMENSIONI DELL'UNITÀ GPM-F-HM CON MONTAGGIO A PANNELLO

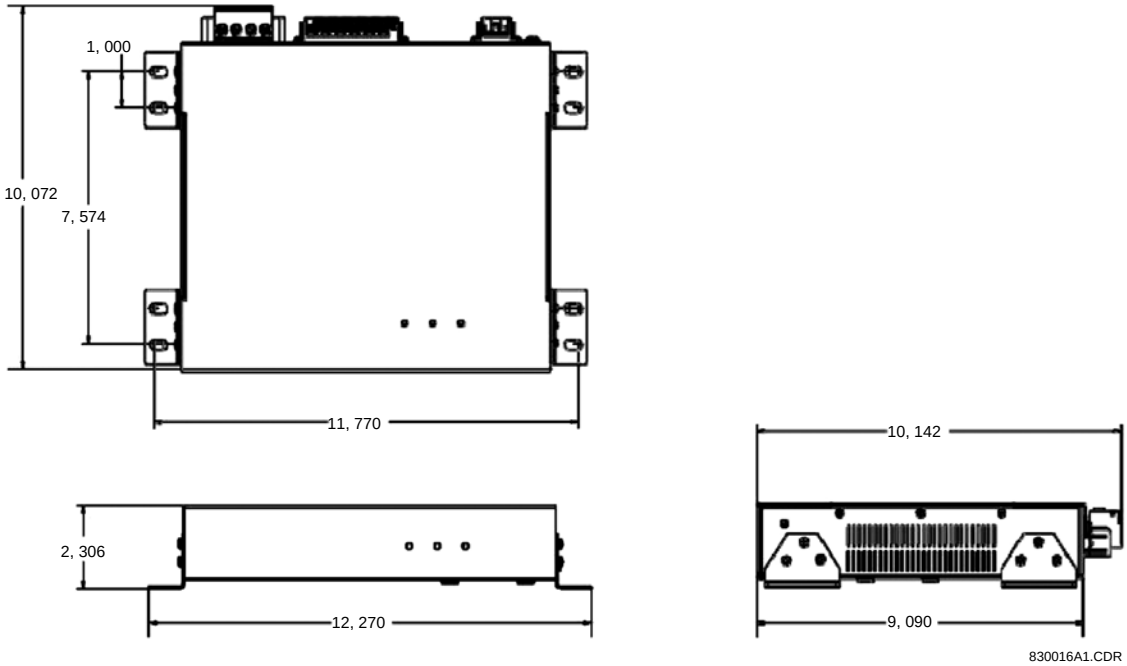


Figura 3-57: DIMENSIONI DELL'UNITÀ GPM-F-HM CON MONTAGGIO A PARETE

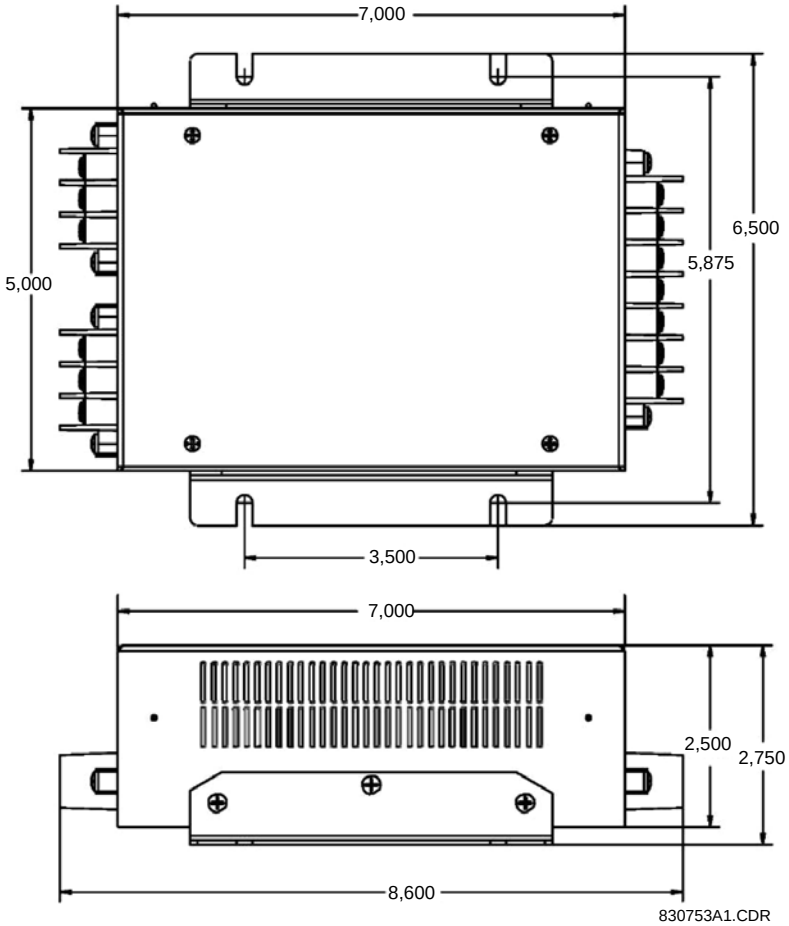


Figura 3-58: DIMENSIONI DELLA CASSETTA DELLE RESISTENZE GPM-F-R ALTA TENSIONE

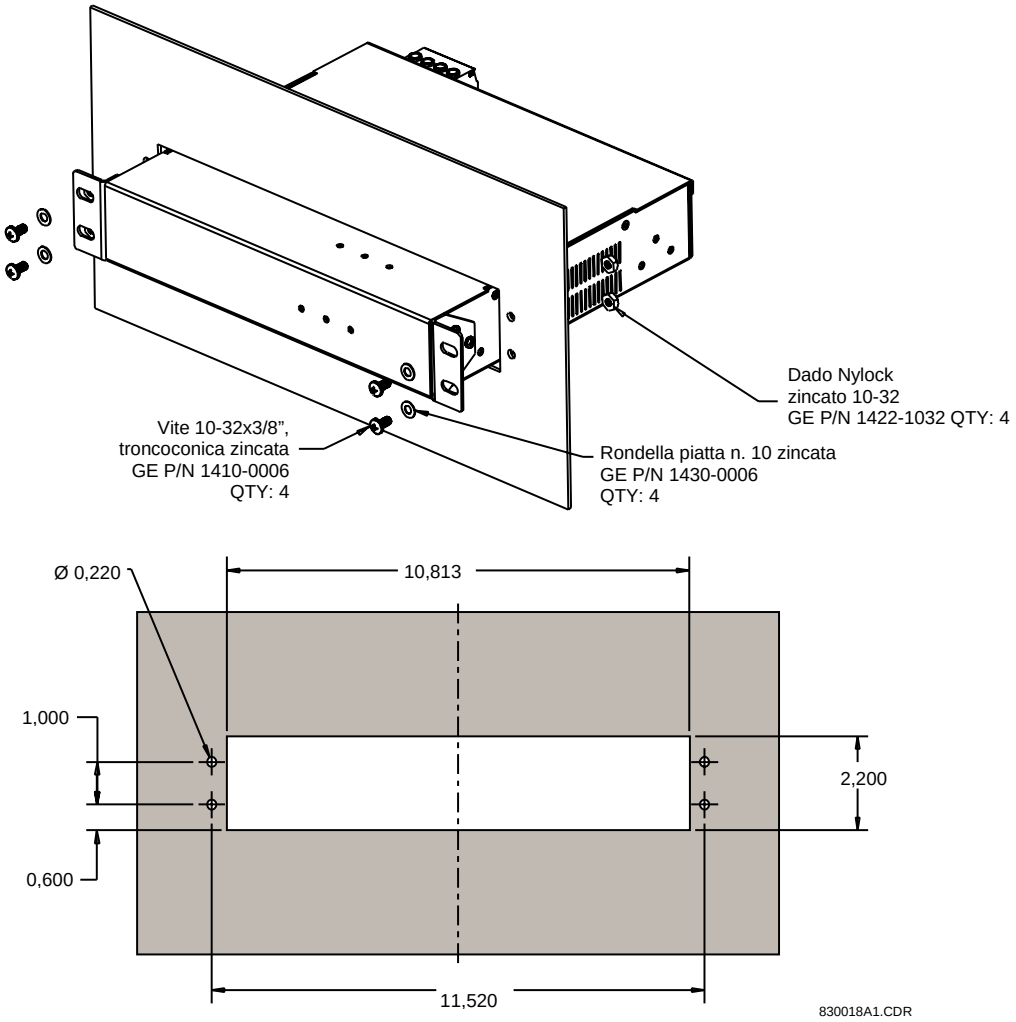


Figura 3-59: SCHEMA DI MONTAGGIO PER L'UNITÀ GPM-F-L CON MONTAGGIO A PANNELLO

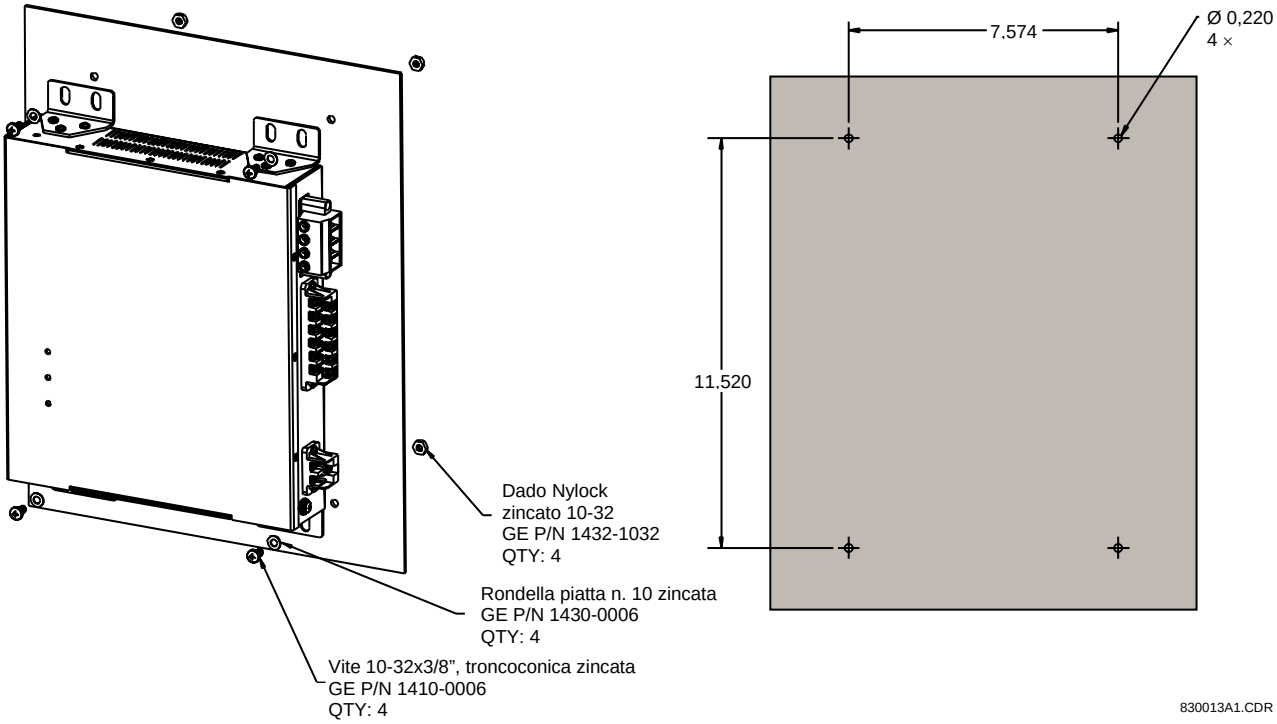


Figura 3-60: SCHEMA DI MONTAGGIO PER L'UNITÀ GPM-F-HM CON MONTAGGIO A PARETE

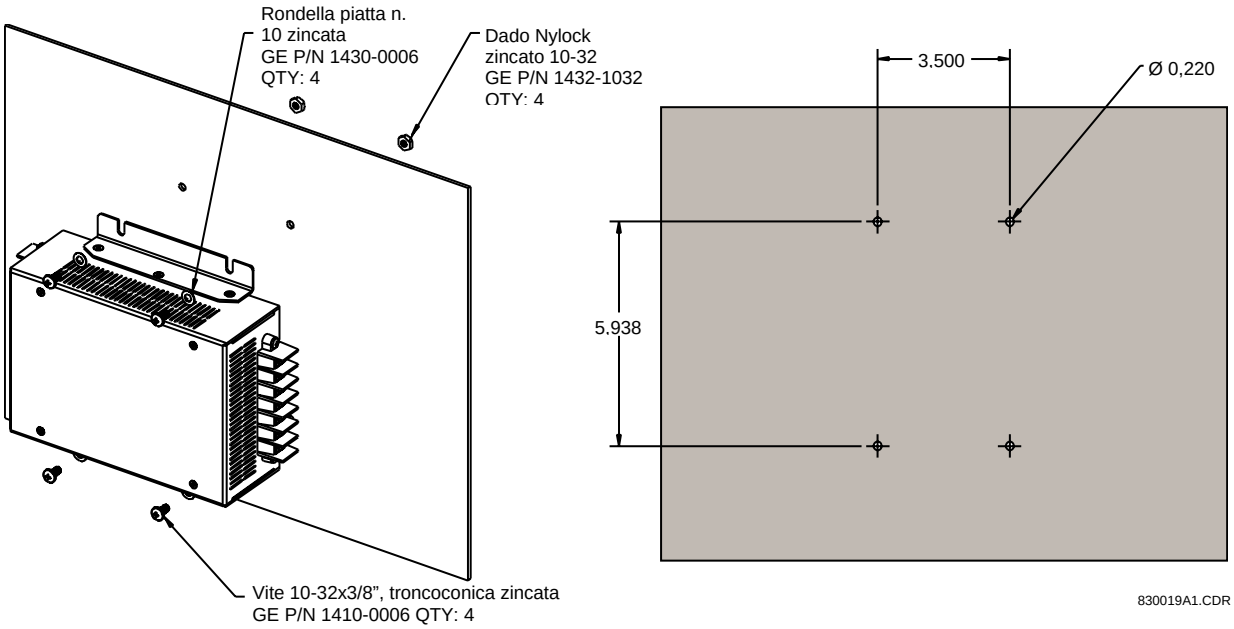


Figura 3-61: SCHEMA DI MONTAGGIO DELLA CASSETTA DELLE RESISTENZE GPM-F-R ALTA TENSIONE

Il modulo di protezione di terra da alta tensione campo è dotato di tre connettori, come illustrato di seguito.

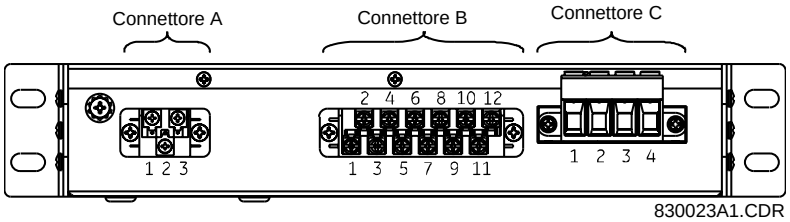


Figura 3-62: VISTA POSTERIORE DEL MODULO GPM-F-HM CHE ILLUSTRA LE MORSETTIERE

Le assegnazioni dei pin sono descritte nelle seguenti tabelle.

Tabella 3-9: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-F-HM PER IL CONNETTORE A

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	L(+)	CA-FASE (CC+)
2	N(-)	CA-NEUTRO (CC-)
3	GND	Collegamento a terra

Tabella 3-10: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-F-HM PER IL CONNETTORE B

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	CH1(+)	Positivo canale 1 RS485
2	CH1(-)	Negativo canale 1 RS485
3	COM	Comune RS485
4	CH2(+)	Positivo canale 2 RS485
5	CH2(-)	Negativo canale 2 RS485
6	IN3	Ingresso 3 contatto
7	IN2	Ingresso 2 contatto
8	IN1	Ingresso 1 contatto
9	COM	Comune ingresso contatto
10	NC	Relè NC (normalmente chiuso)
11	COM	Comune relè
12	NO	Relè NA (normalmente aperto)

Tabella 3-11: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-F-HM PER IL CONNETTORE C

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	FGND	Massa a campo
2	F1	Positivo da iniezione a eccitazione
3	F(-)	Negativo da iniezione a eccitazione / Negativo eccitazione
4	F(+)	Positivo eccitazione

La cassetta delle resistenze per la protezione di terra da alta tensione campo è dotata di tre connettori, come illustrato di seguito.

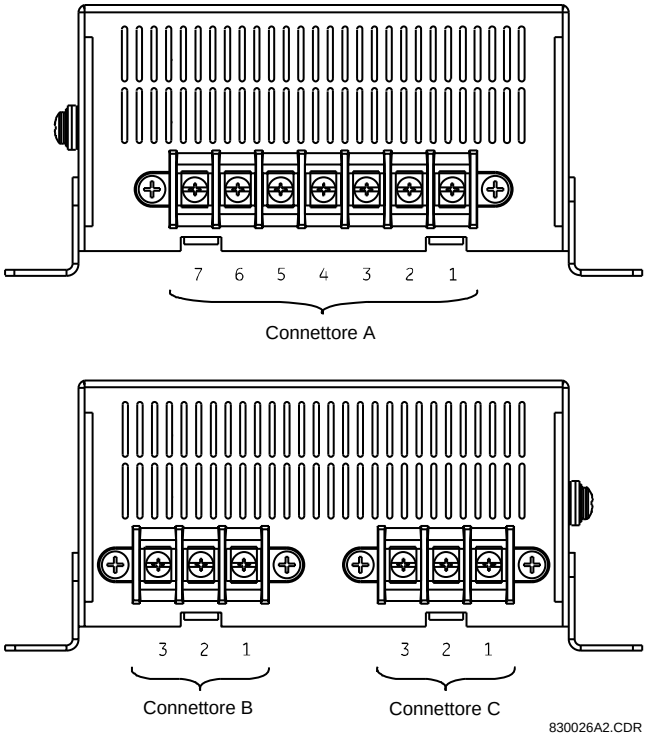


Figura 3-63: MODULO GPM-F-R CHE ILLUSTRA LE MORSETTIERE

Le assegnazioni dei pin sono descritte nelle seguenti tabelle.

Tabella 3-12: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-F-R PER IL CONNETTORE A

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	A1	Non usato
2	A2	Non usato
3	A3	Iniezione secondario (F1)
4	A4	Non usato
5	A5	Secondario negativo eccitazione (F-)
6	A6	Non usato
7	A7	Secondario positivo eccitazione (F+)

Tabella 3-13: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-F-R PER IL CONNETTORE B

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	B1	Primario positivo eccitazione (F2+)
2	B2	Non usato
3	B3	Positivo da iniezione a eccitazione (F2)

Tabella 3-14: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-F-R PER IL CONNETTORE C

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	C1	Negativo da iniezione a eccitazione / Primario negativo eccitazione (F2-)
2	C2	Non usato
3	C3	Non usato

Nel seguente schema è illustrata la procedura per il cablaggio del modulo GPM-F-HM con la cassetta delle resistenze GPM-F-R per l'iniezione a singolo punto e l'iniezione a doppio punto.

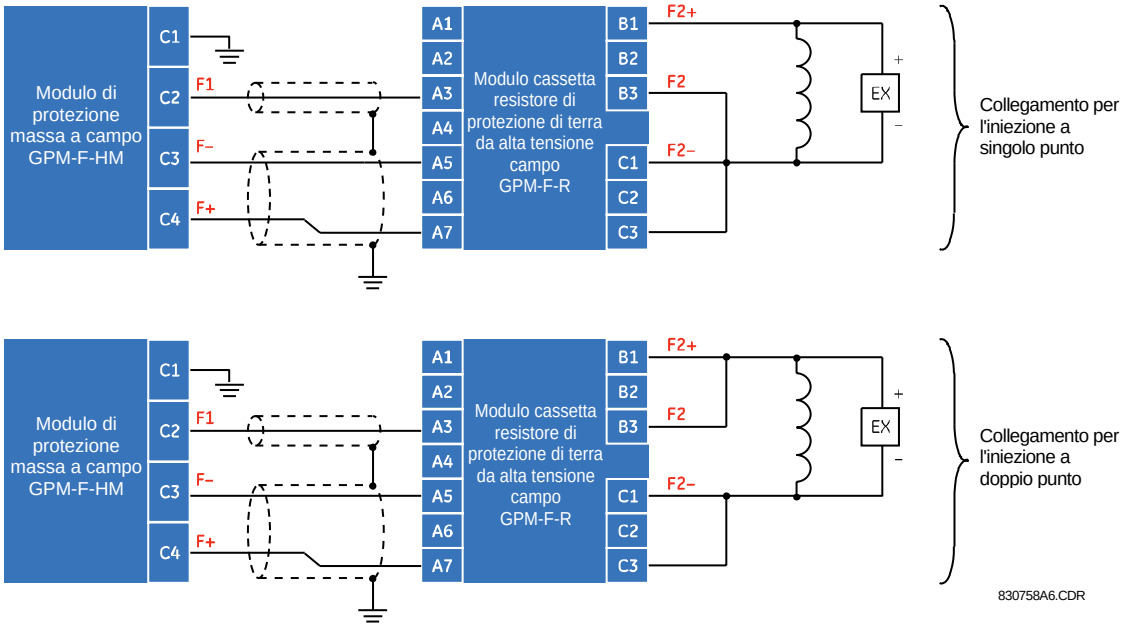


Figura 3-64: CONNESSIONE DEL MODULO DI PROTEZIONE DI TERRA CAMPO ALLA CASSETTA DELLE RESISTENZE DI ALTA TENSIONE

NOTA

È necessario schermare la connessione tra F1 (morsetto C2) sul modulo di protezione di terra campo GPM-F-HM e il morsetto A3 sul modulo della cassetta delle resistenze da alta tensione GPM-F-R. La lunghezza deve essere mantenuta il più possibile al minimo e non deve superare 10 metri.

NOTA

È necessario schermare la connessione tra la coppia F+ e F- (morsetti C3 e C4) sul modulo di protezione di terra campo GPM-F-HM e i morsetti A5 e A7 sul modulo della cassetta delle resistenze da alta tensione GPM-F-R. La lunghezza deve essere mantenuta il più possibile al minimo e non deve superare 10 metri.

NOTA

I terminali C1 e C3 della cassetta resistore da alta tensione GPM-F-R devono essere cortocircuitati esternamente per sia per l'iniezione a punto singolo che a punto doppio.

3.4.4 SISTEMA DI PROTEZIONE DI TERRA DELLO STATORE

Nella protezione 100% contro guasti di terra dello statore, basata sull'iniezione di sub armoniche, per rilevare i guasti di terra si inietta una tensione a 20 Hz in un punto qualsiasi per la lunghezza totale dell'avvolgimento. Il modulo di terra dello statore funziona insieme al G60 per offrire una protezione 100% contro i guasti di terra dello statore, che funziona durante l'avvio, il funzionamento e l'arresto del generatore.

Il sistema di protezione di terra dello statore è composto da tre moduli: il modulo generatore da 20 Hz di protezione di terra dello statore (GPM-S-G), il modulo filtro bassa banda di terra dello statore (GPM-S-B) e il CT di protezione di terra dello statore (204-SD-43737). Gli schemi di montaggio e le dimensioni sono illustrati di seguito (tutte le dimensioni sono in pollici).

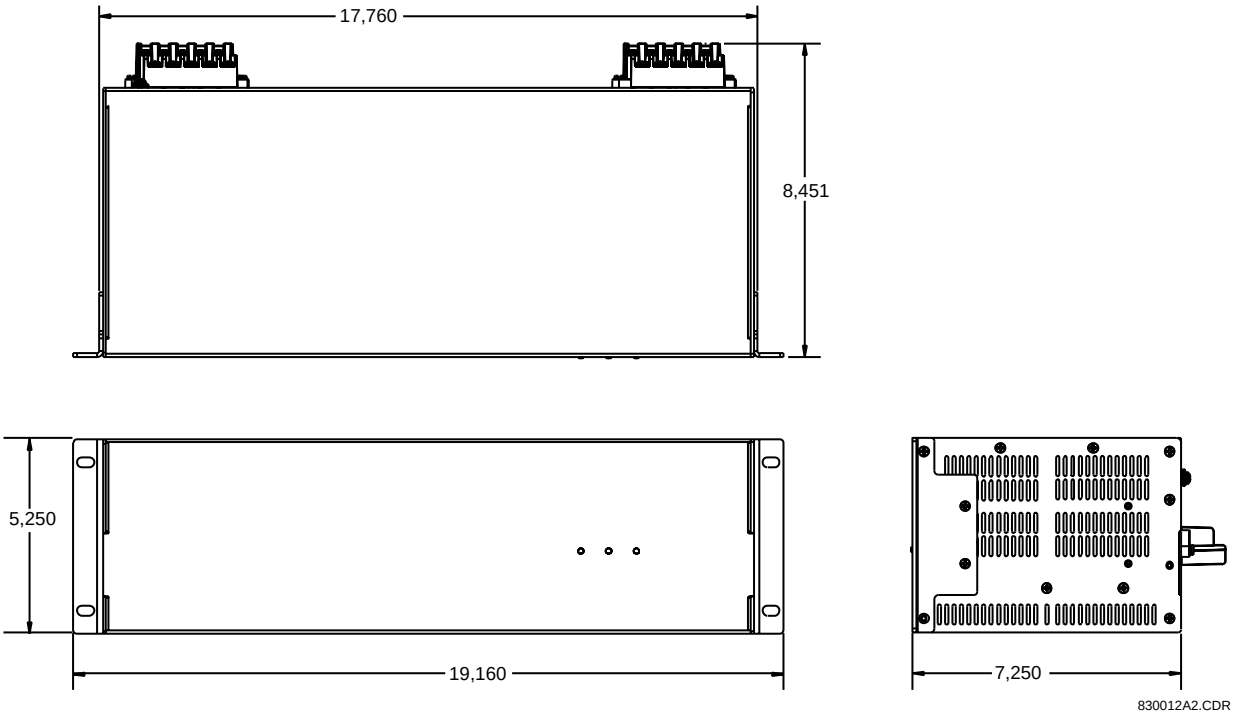


Figura 3-65: DIMENSIONI DELL'UNITÀ GPM-S-G CON MONTAGGIO A PANNELLO

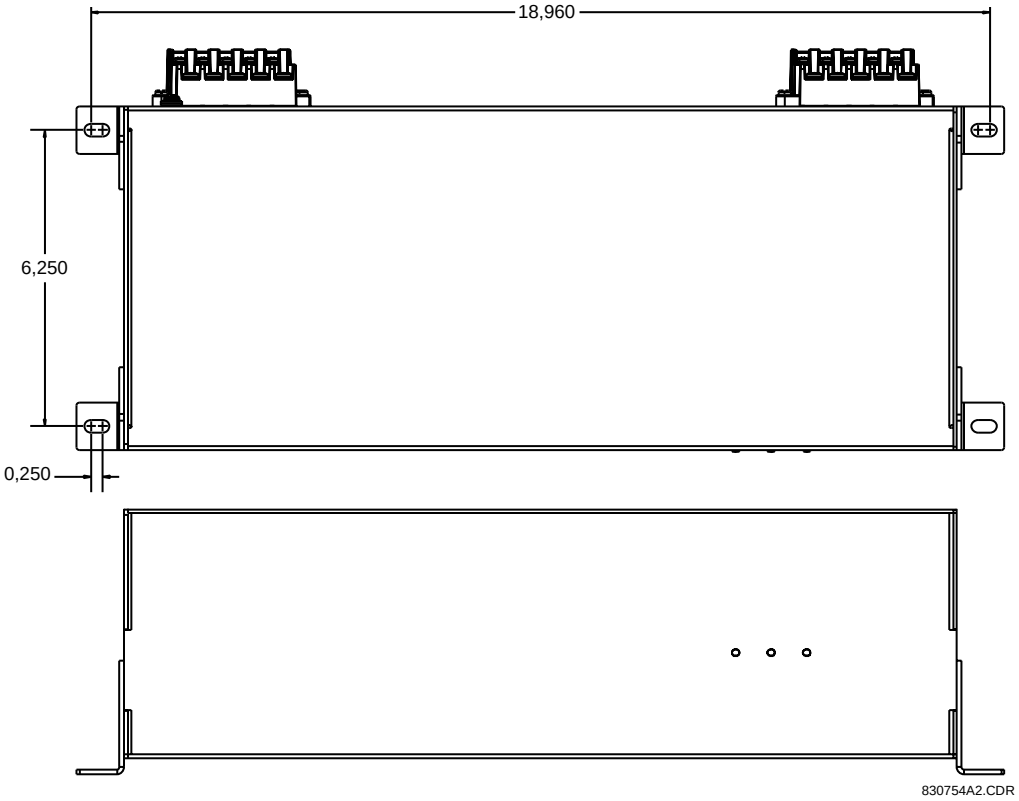


Figura 3-66: DIMENSIONI DELL'UNITÀ GPM-S-G CON MONTAGGIO A PARETE

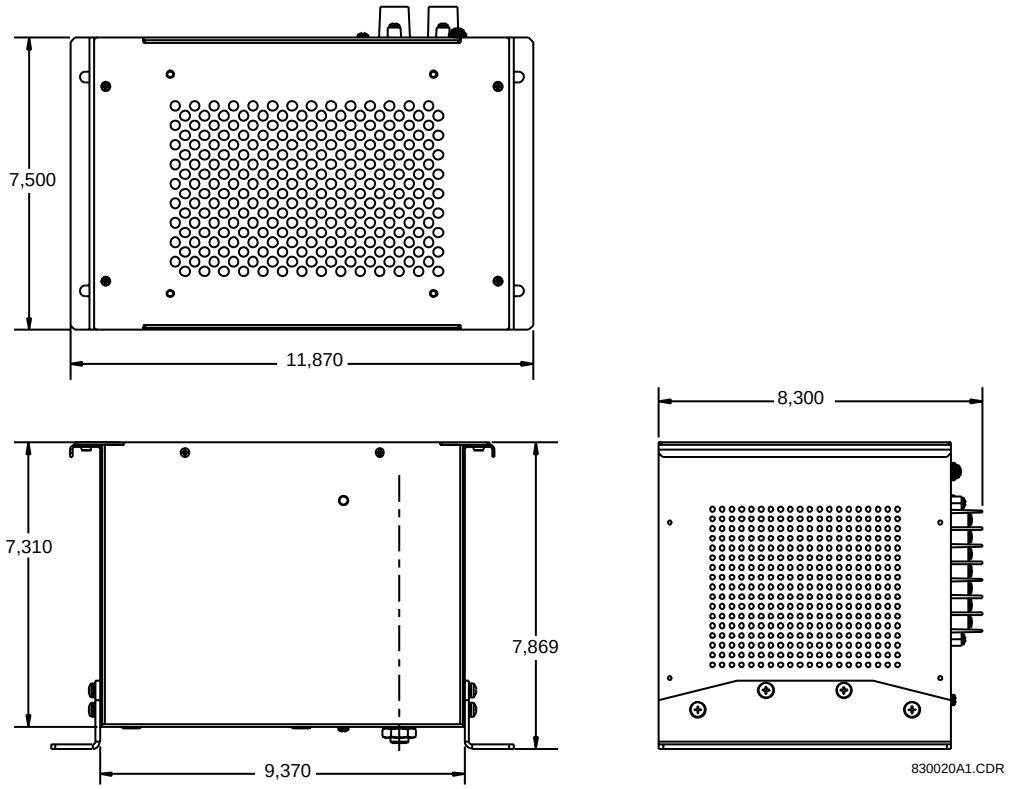


Figura 3-67: DIMENSIONI DEL MODULO FILTRO PASSA BANDA GPM-S-B

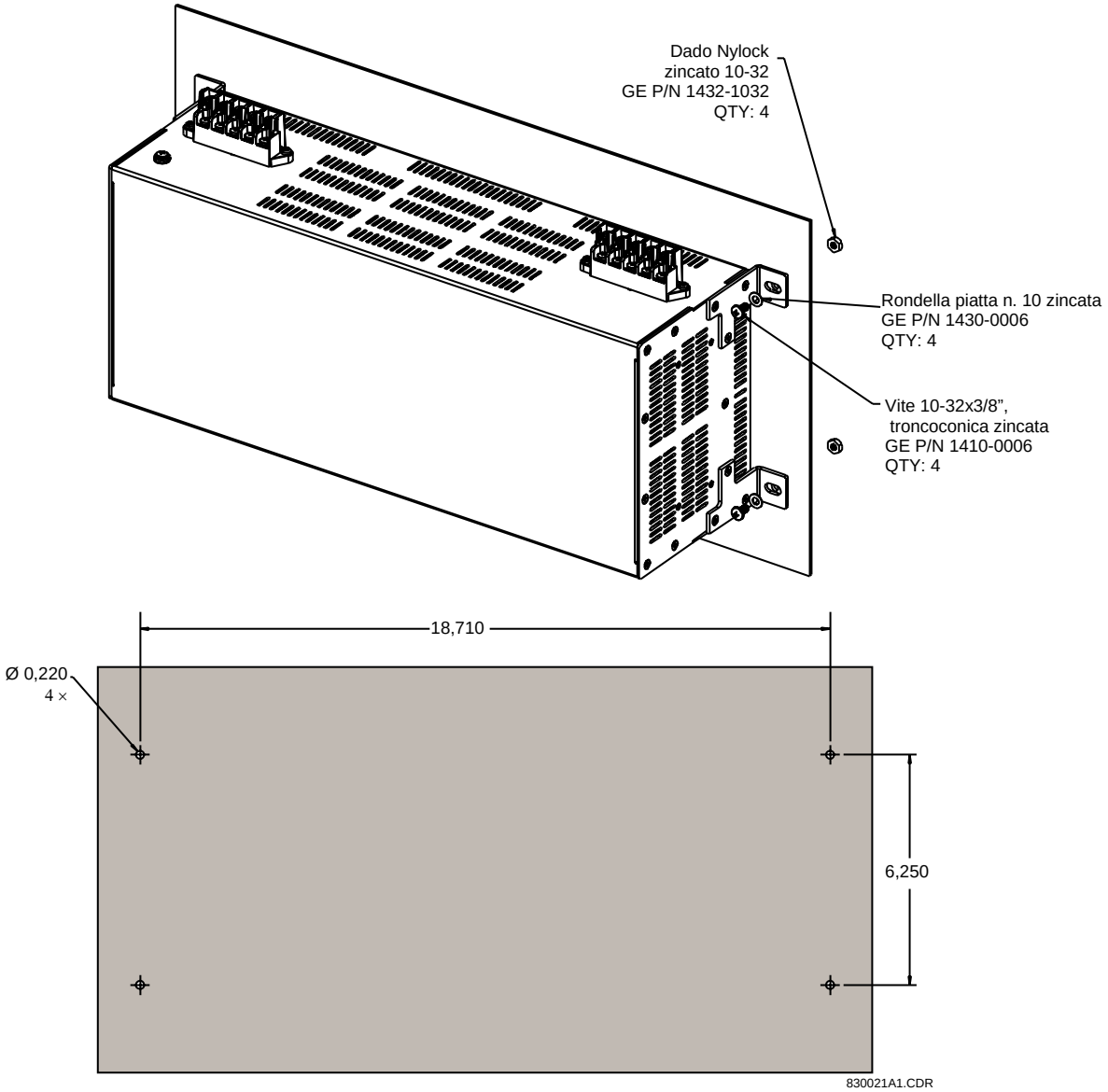


Figura 3-68: SCHEMA DI MONTAGGIO PER L'UNITÀ GPM-S-G CON MONTAGGIO A PANNELLO

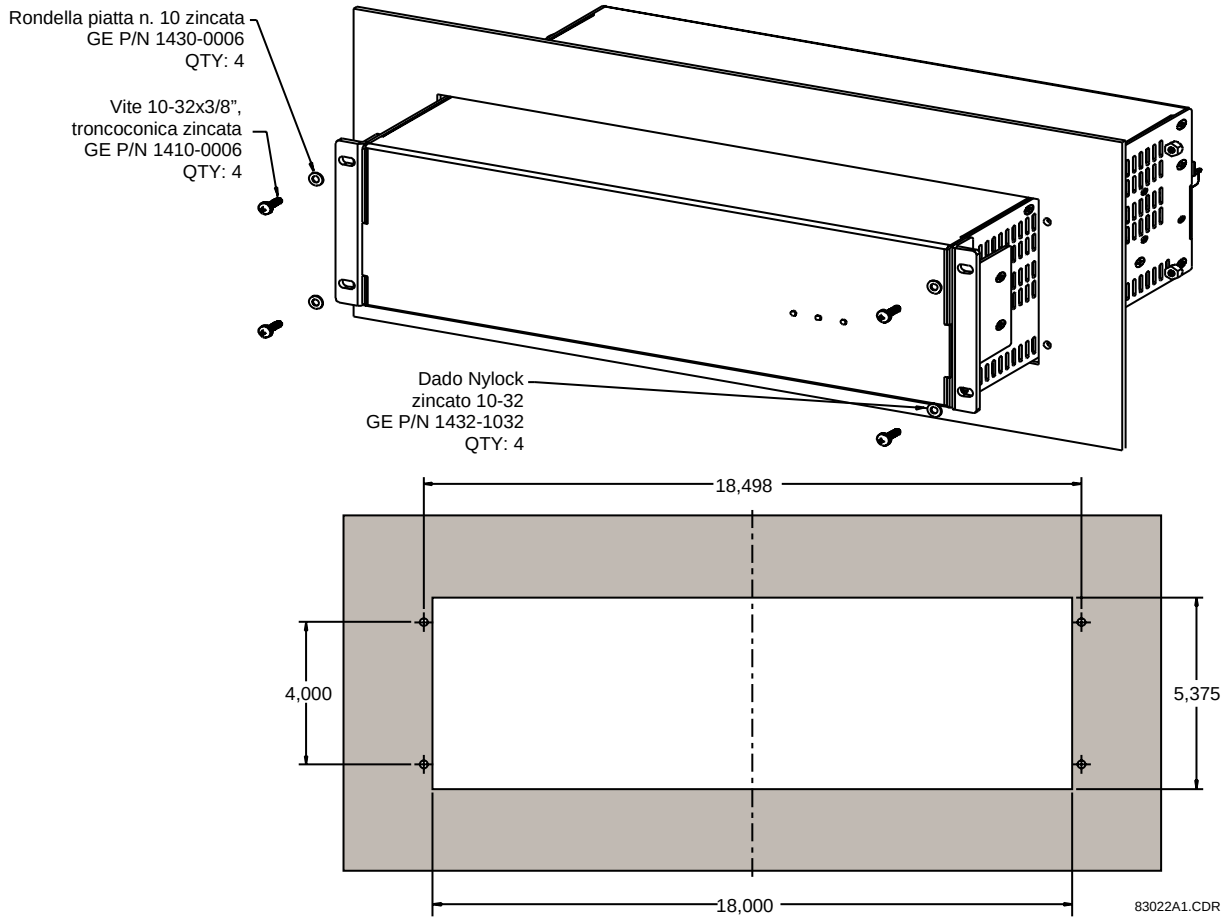


Figura 3-69: SCHEMA DI MONTAGGIO PER L'UNITÀ GPM-S-G CON MONTAGGIO A PARETE

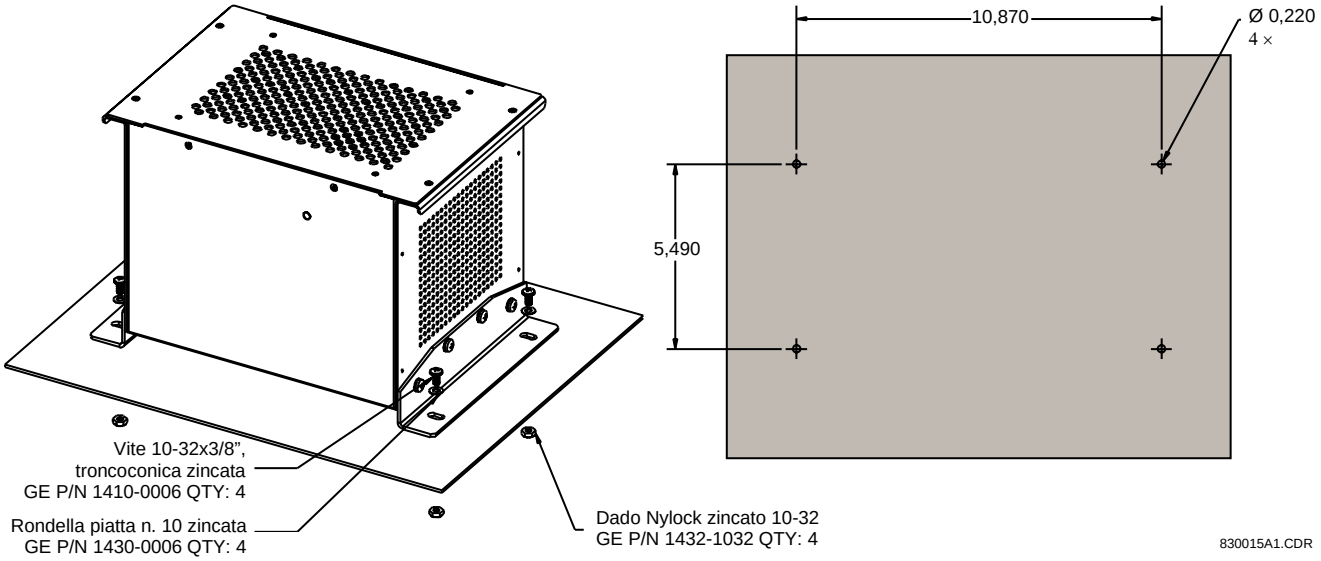
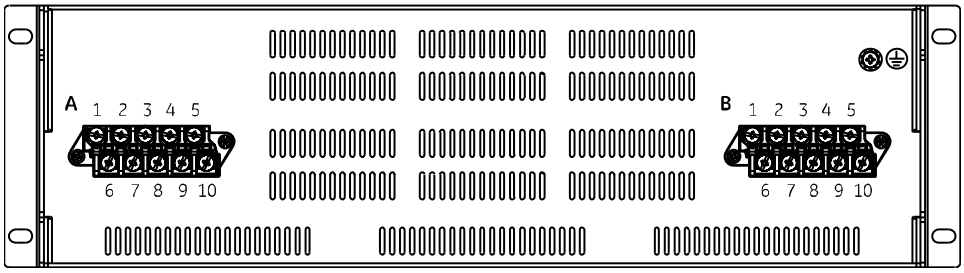


Figura 3-70: SCHEMA DI CABLAGGIO DEL MODULO FILTRO PASSA BANDA GPM-S-B

Il modulo generatore a 20 Hz di protezione di terra dello statore è dotato di due connettori, come illustrato di seguito.



830025A2.CDR

Figura 3-71: VISTA POSTERIORE DEL MODULO GPM-S-G CHE ILLUSTRA LE MORSETTIERE

Le assegnazioni dei pin per il modulo generatore di terra dello statore a 20 Hz sono descritte nelle seguenti tabelle.

Tabella 3-15: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-S-G PER IL CONNETTORE A

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	A1	Ingresso 1 contatto
2	A2	Ingresso 2 contatto
3	A3	Relè di allarme NC (normalmente chiuso)
4	A4	Non usato
5	A5	Uscita 1
6	A6	Comune ingresso contatto
7	A7	Relè di allarme NA (normalmente aperto)
8	A8	Relè di allarme comune
9	A9	Non usato
10	A10	Uscita 2

Tabella 3-16: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-S-G PER IL CONNETTORE B

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	B1	Non usato
2	B2	Non usato
3	B3	Non usato
4	B4	Non usato
5	B5	Non usato
6	B6	Non usato
7	B7	Non usato
8	B8	Collegamento a terra
9	B9	Neutro alimentazione / Negativo CC
10	B10	Linea di alimentazione / Positivo CC

Il modulo filtro passa banda di protezione di terra dello statore è dotato di due connettori, come illustrato di seguito.

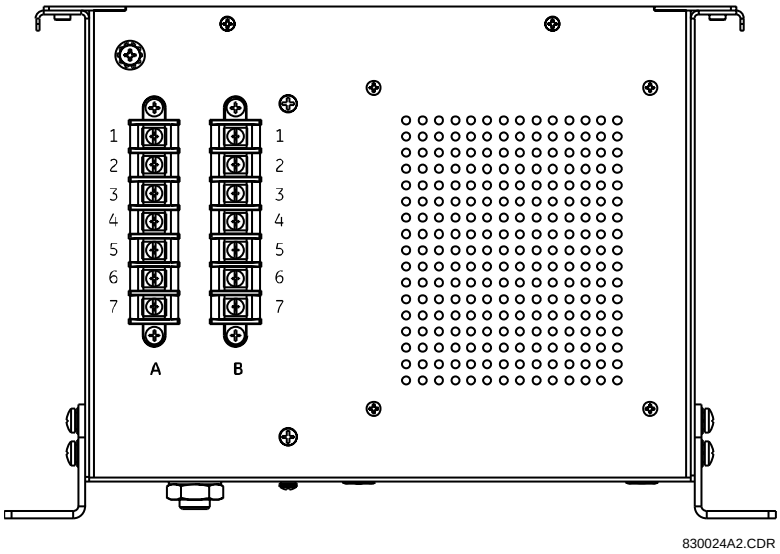


Figura 3-72: MODULO GPM-S-B CHE ILLUSTRA LE MORSETTIERE

Le assegnazioni dei pin sono descritte nelle seguenti tabelle.

Tabella 3-17: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-S-B PER IL CONNETTORE A

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	A1	Ingresso 1
2	A2	Non usato
3	A3	Ingresso 2
4	A4	Non usato
5	A5	Riservato
6	A6	Divisore fuori
7	A7	Divisore basso

Tabella 3-18: ASSEGNAZIONI DEI PIN DI GPM-S-B PER IL CONNETTORE B

PIN	ETICHETTA	DEFINIZIONE
1	B1	Uscita 1
2	B2	Non usato
3	B3	Uscita 2
4	B4	Non usato
5	B5	Riservato
6	B6	Divisore elevato
7	B7	Divisore basso

Nello schema seguente è illustrata la procedura per collegare il modulo generatore di terra dello statore a 20 Hz con il modulo del filtro passa banda in cui la tensione sull'NGT secondario è minore o uguale di 240 V.

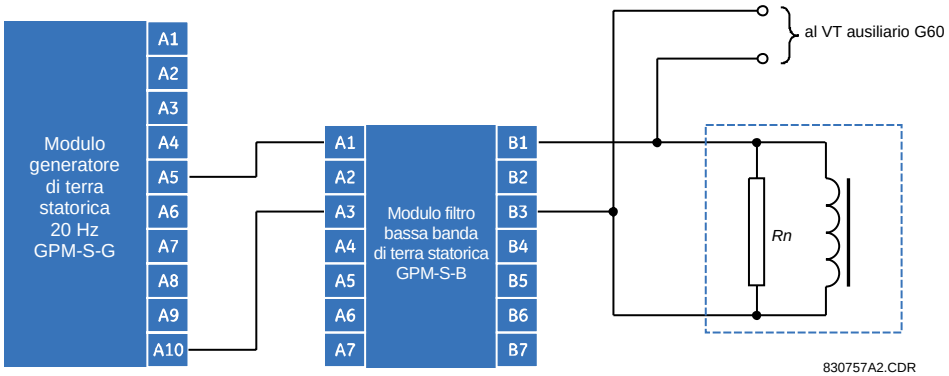


Figura 3-73: CONNESSIONI DEL SISTEMA DI PROTEZIONE DI TERRA DELLO STATORE (NGT SECONDARIO ≤ 240 V)

Nello schema seguente è illustrata la procedura per collegare il modulo generatore di terra dello statore a 20 Hz con il modulo del filtro passa banda in cui la tensione sull'NGT secondario è maggiore di 240 V.

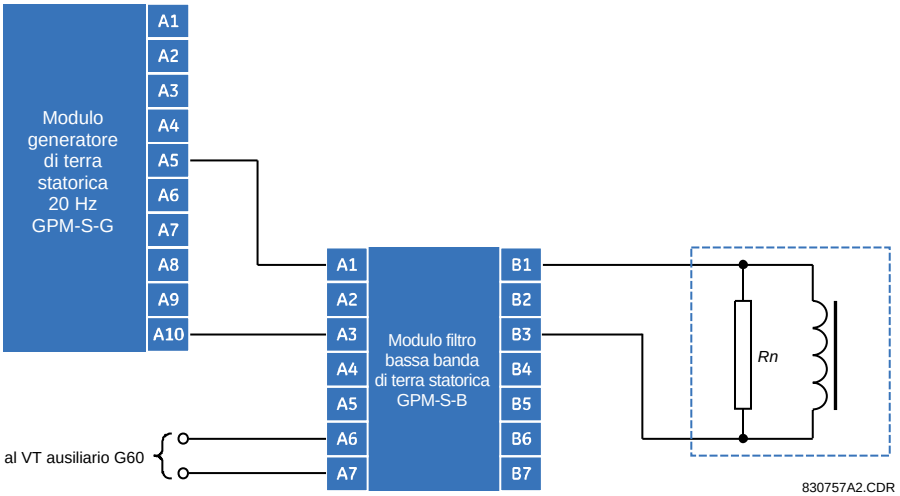


Figura 3-74: CONNESSIONI DEL SISTEMA DI PROTEZIONE DI TERRA DELLO STATORE (NGT SECONDARIO > 240 V)

3.4.5 AGGIORNAMENTO DEL FIRMWARE

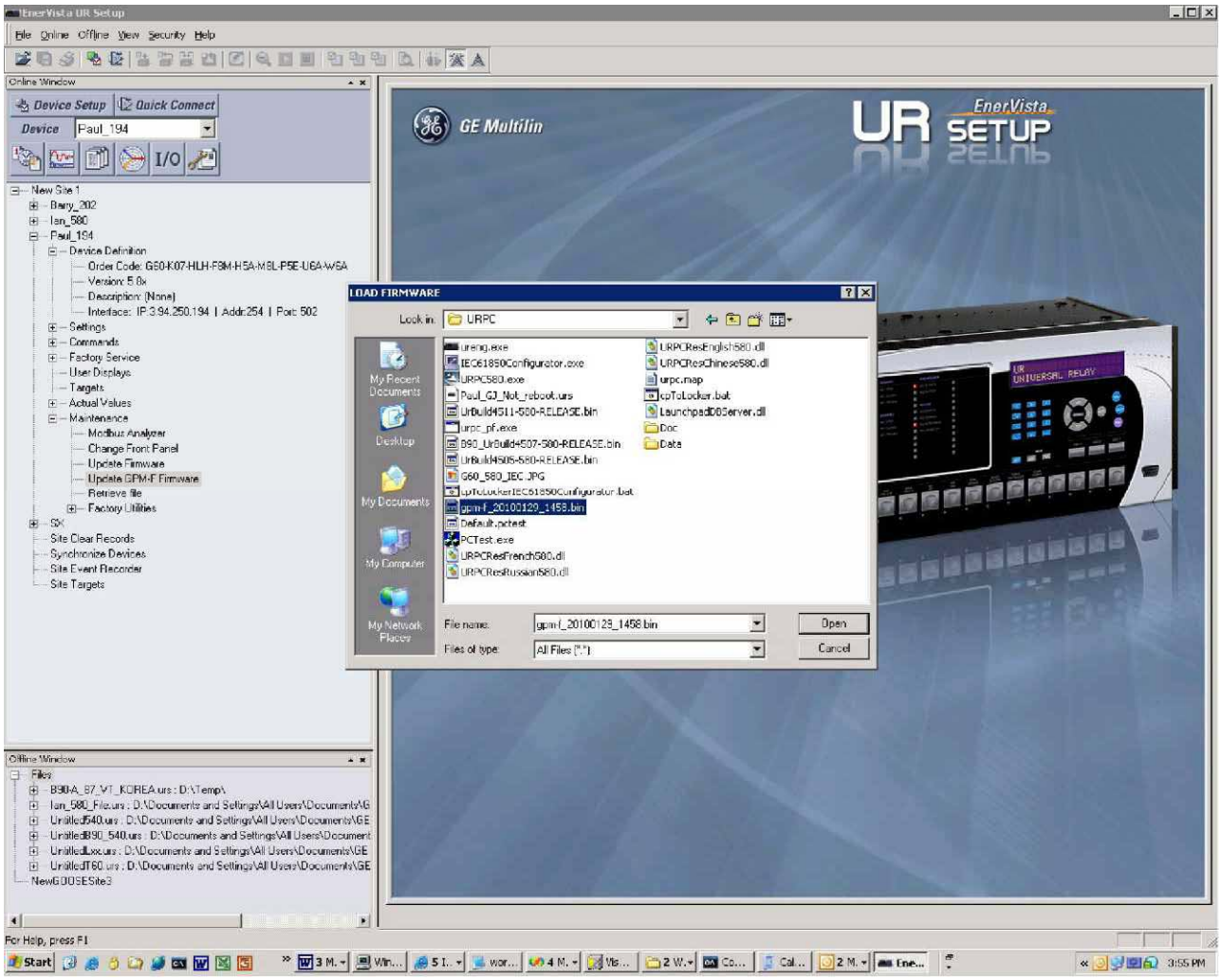
a) AGGIORNAMENTO DEL FIRMWARE GPM-F

La procedura seguente descrive le modalità per aggiornare il firmware dei moduli GPM-F.

1. Aprire il dispositivo G60 in modo che venga visualizzato nella finestra online.

2. Selezionare il nodo **Maintenance > Update GPM-F Firmware** (Manutenzione > Aggiorna firmware GPM-F) dell'albero.

   Viene visualizzata la seguente finestra di dialogo, che consente all'utente di individuare la posizione del file del firmware.



3. Fare clic su **Open** (Apri) per avviare il processo di aggiornamento software.

Notare che questo processo funziona inoltre per un dispositivo con porta seriale, tuttavia richiede più tempo (circa 5 minuti).

3.5.1 PANORAMICA

I moduli switch integrati gestiti 2S e 2T sono supportati da relè della serie UR, dotati di moduli CPU 9S con versioni 5.5x e superiori. I moduli comunicano con il G60 tramite una porta Ethernet interna (indicata con porta UR o porta 7) e sono dotati di altre sei porte Ethernet: due porte 10/100Base-T e quattro porte ST 100Base-FX multimodali.

NOTA

È necessario accendere il modulo switch Ethernet prima o contemporaneamente del G60. In caso contrario, il modulo switch non viene rilevato all'accensione e viene visualizzata l'avvertenza di auto-test **EQUIPMENT MISMATCH: ORDER CODE 500** (ERRORE CORRISPONDENZA DISPOSITIVO: CODICE ORDINE 500).

3.5.2 HARDWARE MODULO SWITCH ETHERNET GESTITO

I moduli switch Ethernet gestiti 2S e 2T sono dotati di due porte 10/100Base-T e quattro porte ST 100Base-FX multimodali Ethernet esterne, accessibili dalla parte posteriore del modulo. Dalla sezione anteriore del modulo è inoltre accessibile una porta della console seriale (è necessario che la piastra del pannello anteriore sia aperta).

La disposizione dei pin dei segnali della porta per console è indicata nella seguente tabella:

Tabella 3-19: ASSEGNAZIONE DEI PIN DELLA PORTA DELLA CONSOLE

PIN	SIGNAL	DESCRIZIONE
1	CD	Rilevazione portante (non utilizzato)
2	RXD	Ricezione dati (input)
3	TXD	Trasmissione dati (output)
4	Non applic.	Non usato
5	GND	Messa a terra segnale
Da 6 a 9	Non applic.	Non usato

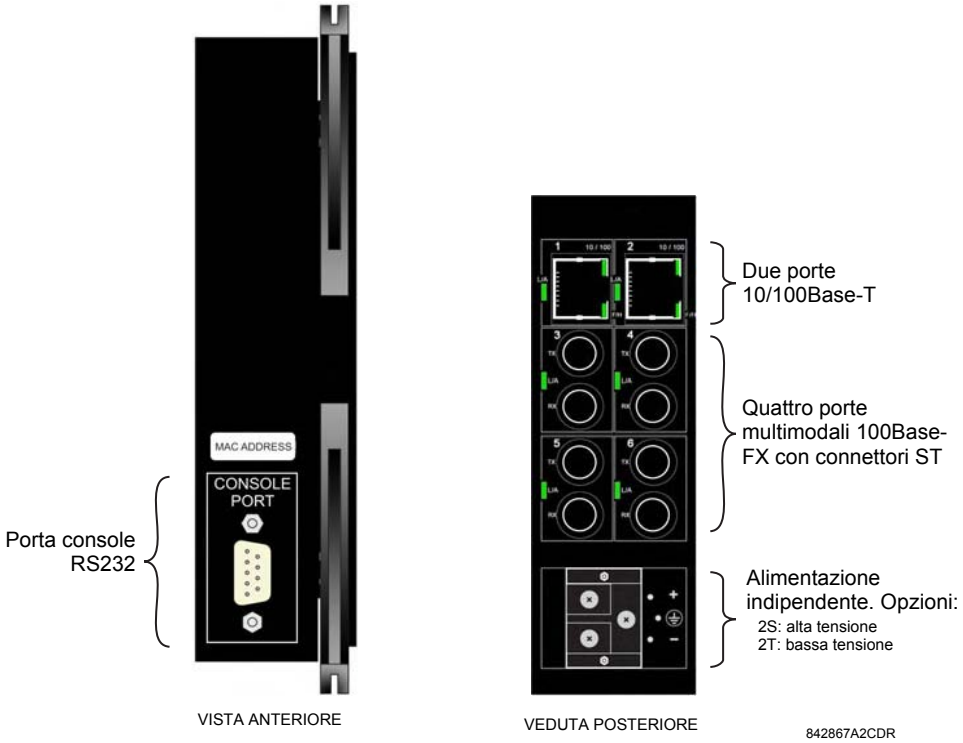


Figura 3-75: HARDWARE SWITCH ETHERNET GESTITI

Il cablaggio del modulo switch Ethernet gestito è descritto di seguito.

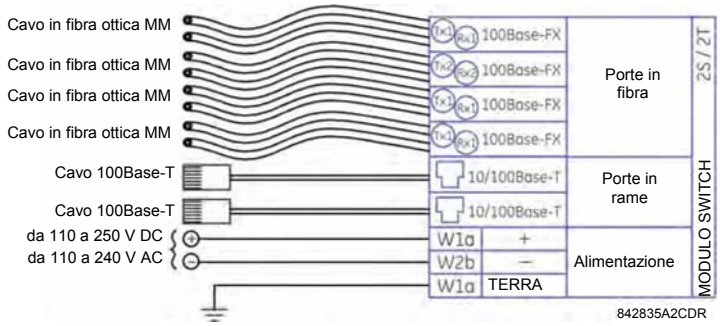


Figura 3-76:CABLAGGIO DEGLI SWITCH ETHERNET GESTITI

3.5.3 INDICATORI LED SWITCH GESTITO

Le porte 10/100Base-T e 100Base-FX sono dotate di porte a LED che indicano lo stato della porta.

Le porte 10/100Base-T sono dotate di tre LED per indicare la velocità di connessione, la modalità duplex e l'attività dei collegamenti. Le porte 100Base-FX sono dotate di un LED per indicare linkup e attività.

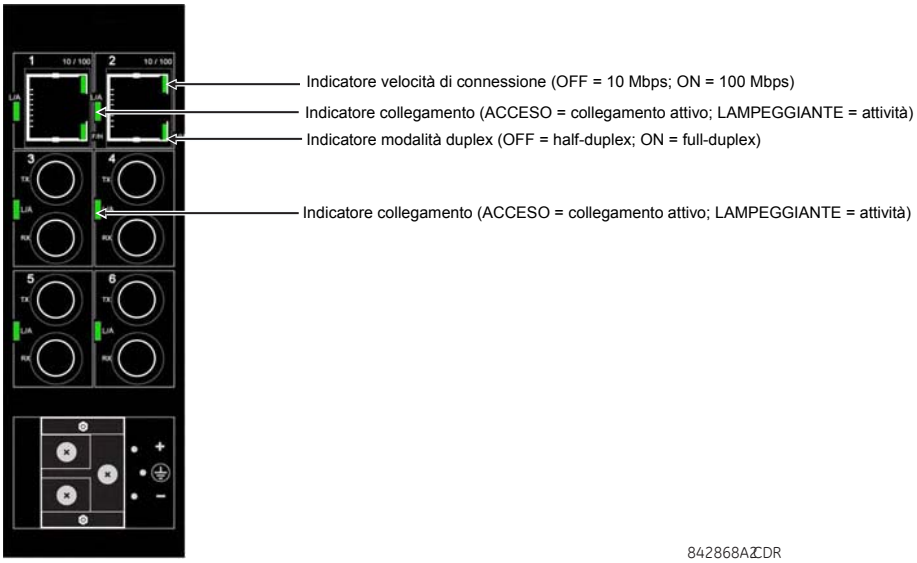


Figura 3-77: INDICATORI LED SWITCH ETHERNET

3.5.4 CONFIGURAZIONE INIZIALE DEL MODULO SWITCH ETHERNET

a) DESCRIZIONE

All'accensione iniziale di un dispositivo G60 su cui è installato uno switch Ethernet, il LED di avviso sul pannello anteriore si accende e viene visualizzato il messaggio di errore **ENET MODULE OFFLINE** (MODULO ENET NON IN LINEA). Sarà necessario configurare lo switch Ethernet e quindi portarlo online. Ciò avviene in due fasi:

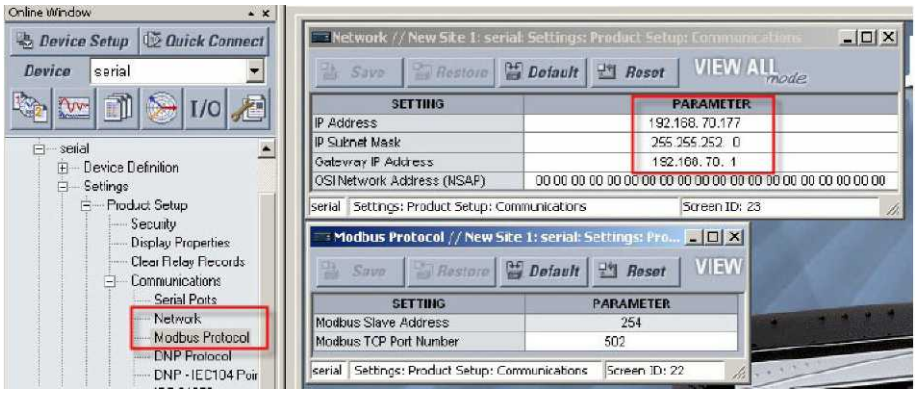
1. Configurazione delle impostazioni di rete sul PC locale.
2. Configurazione del modulo switch G60 tramite EnerVista UR Setup.

Queste procedure sono descritte nelle seguenti sezioni. Quando il G60 è configurato correttamente, il LED si spegne e il messaggio di errore viene eliminato.

b) CONFIGURAZIONE DELLE COMUNICAZIONI LAN

La procedura seguente descrive la procedura di configurazione iniziale dello switch Ethernet per il funzionamento sulla LAN.

1. Avviare le comunicazioni da un PC al G60 tramite un collegamento seriale del pannello frontale (per informazioni dettagliate, fare riferimento alla sezione *Configurazione delle comunicazioni seriali* nel capitolo 1), oppure se si ha dimestichezza, è possibile utilizzare il tastierino UR per configurare l'indirizzo IP di rete e selezionare l'indirizzo slave e la porta TCP Modbus.



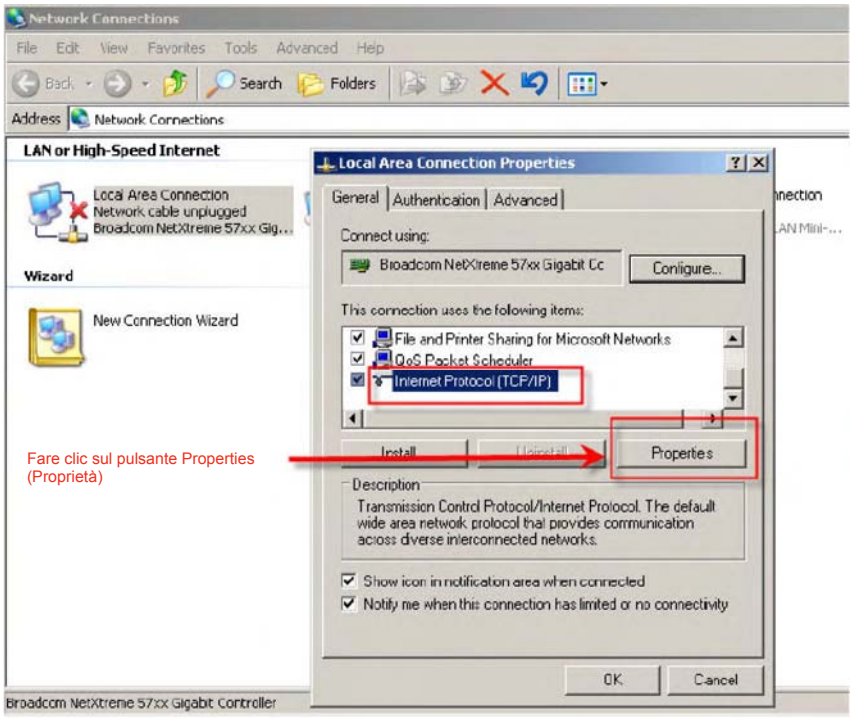
2. Accertarsi che il PC e il G60 siano sulla stessa rete IP.

   Se il computer si trova in un'altra rete o è dotato di un indirizzo IP dinamico assegnato all'accesso in rete, configurare l'indirizzo IP nel modo seguente

   2.1. Dal menu Start di Windows, selezionare **Settings > Network Connections** (Impostazioni > Connessioni di rete).

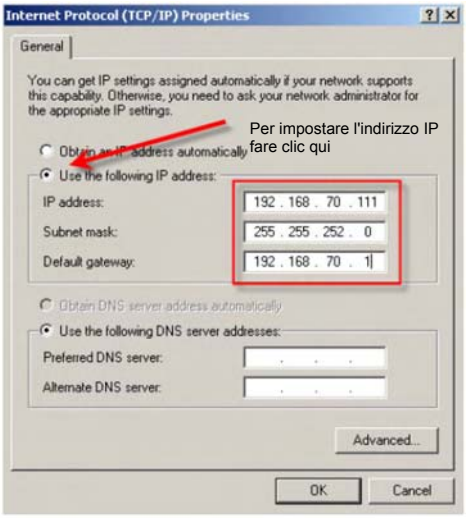
   2.2. Fare clic con il tasto destro sull'icona **Local Area Connection** (Connessione alla rete locale (LAN)) e selezionare la voce **Properties** (Proprietà). In questo modo viene visualizzata la finestra delle proprietà della LAN.

   2.3. Fare clic sul pulsante **Properties** (Proprietà) come mostrato di seguito.



82779A1CDR

2.4. Viene visualizzata la finestra seguente. Selezionare l'opzione **Use the Following IP Address** (Usa il seguente indirizzo IP) e immettere i valori appropriati per i valori **dell'indirizzo IP, della subnet mask,** e del **gateway predefinito**. Per assistenza, è possibile dover contattare il proprio amministratore di rete.



827803A1CDR

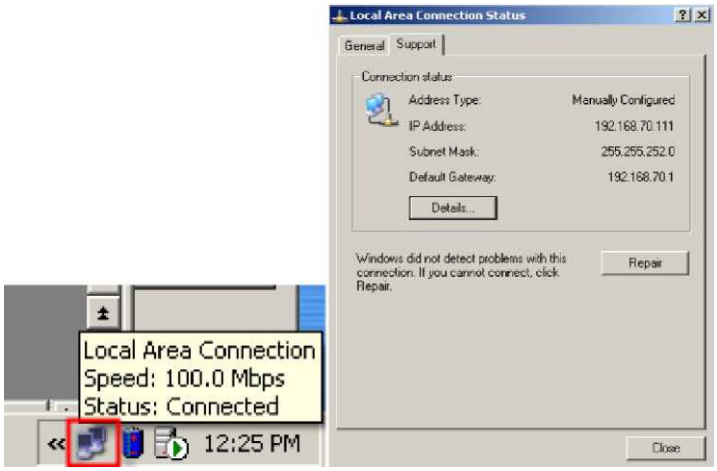
2.5. Salvare le impostazioni facendo clic sul pulsante **OK**.

2.6. Fare clic sul pulsante **Close** (Chiudi) per uscire dalla finestra delle proprietà della LAN.

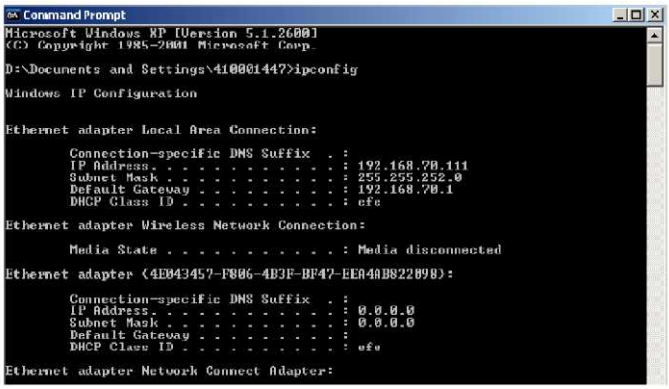
3. Collegare il PC alla porta 1 o 2 del modulo switch Ethernet (dotato di cavo RJ-45 - CAT5).

4. Verificare che i due LED accanto alla porta collegata diventino verdi.

5. Dopo alcuni secondi la connessione alla rete locale dovrebbe tentare di connettersi allo switch. Dopo la connessione, controllare l'indirizzo IP, facendo clic con il tasto destro del mouse sull'icona della connessione alla rete locale nella parte bassa della schermata, come illustrato di seguito.



In alternativa, è possibile aprire la finestra di comando (digitare "cmd" dalla voce **Run** (Esegui) nel menu Start) e immettere il comando **ipconfig**.

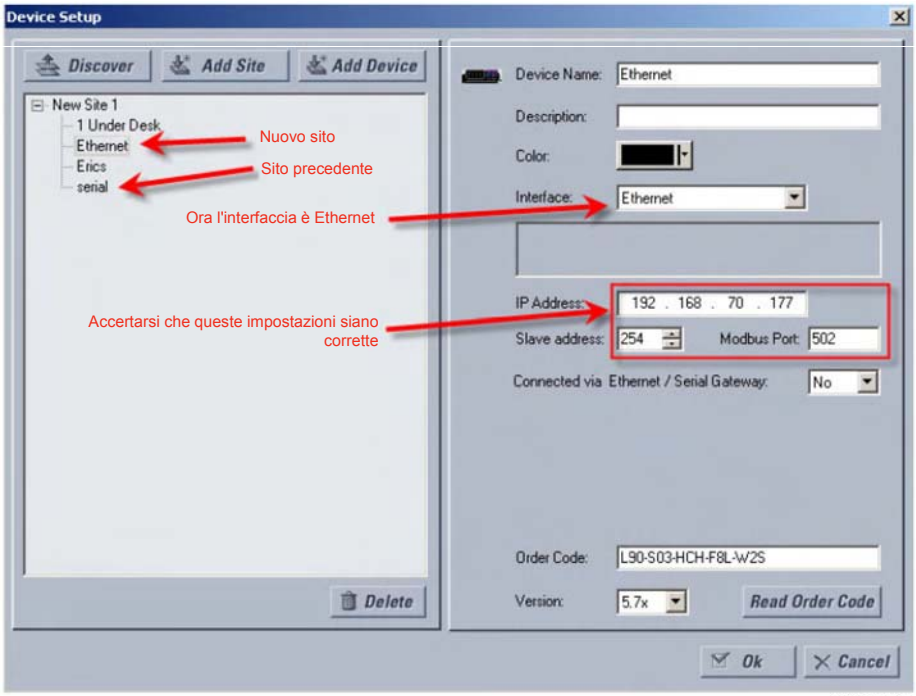


6. Ora il PC dovrebbe poter comunicare con il relè UR con il software UR Setup.

c) CONFIGURAZIONE INIZIALE DEL MODULO SWITCH ETHERNET

Questa procedura descrive le modalità di configurazione del modulo switch G60 tramite EnerVista UR Setup. Prima di avviarla, accertarsi che il PC locale sia configurato correttamente sulla stessa rete del dispositivo G60, come illustrato nella sezione precedente.

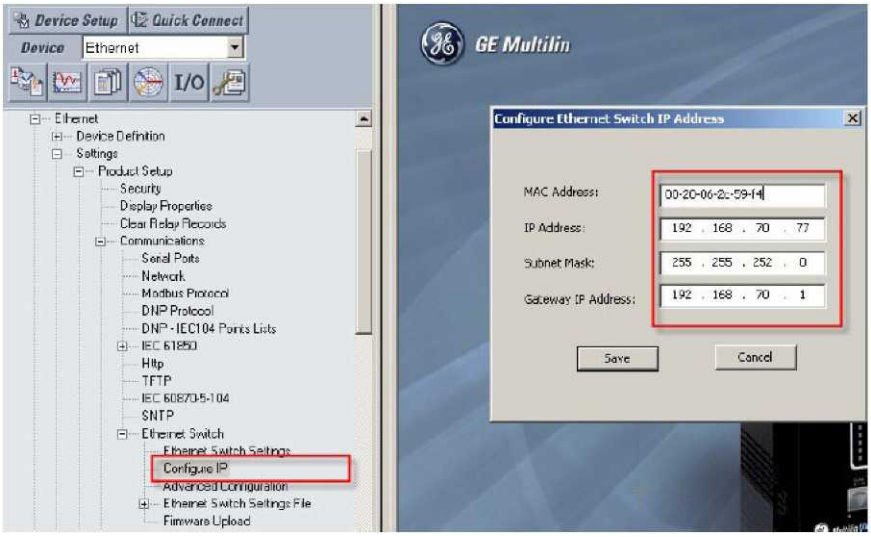
1. Avviare il software EnerVista UR Setup.
2. Fare clic sul pulsante **Device Setup** (Configurazione dispositivo).
3. Fare clic sul pulsante **Add Site** (Aggiungi sito). In questo modo viene visualizzata la finestra di configurazione del dispositivo.
4. Impostare l'opzione**Interface** (Interfaccia) su "Ethernet" e immettere i valori di **IP Address (Indirizzo IP), Slave Address (Indirizzo slave),** e **Modbus Port (Porta Modbus)** come illustrato di seguito.



827804A1CDR

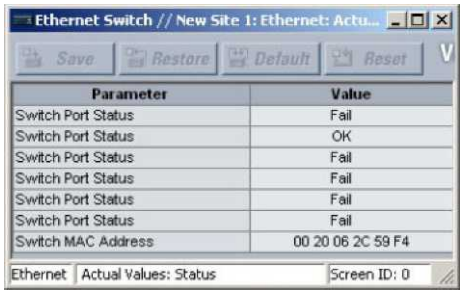
5. Fare clic sul pulsante **Read Order Code** (Leggi codice d'ordine). Dovrebbe essere possibile comunicare con il dispositivo G60 a prescindere dal valore dell'indirizzo IP dello switch Ethernet, anche se sul display del pannello anteriore viene visualizzato un messaggio che indica che il modulo Ethernet non è in linea.

6. Selezionare **Settings > Product Setup > Communications > Ethernet Switch > Configure IP** (Impostazioni > Configurazione prodotto > Comunicazioni > Switch Ethernet > Configura IP) come illustrato di seguito.



7. Inserire (o verificare) le impostazioni relative a **MAC Address (Indirizzo MAC), IP Address (Indirizzo IP), Subnet Mask,** e **Gateway IP Address (Indirizzo IP del Gateway)** .
8. Fare clic sul pulsante **Save** (Salva). Per salvare le impostazioni nel modulo switch Ethernet sono necessari alcuni secondi e viene visualizzato il messaggio seguente.

9. Verificare che il messaggio sia cancellato e che sul G60 venga visualizzato l'indirizzo MAC dello switch Ethernet nella finestra **Actual Values > Status > Ethernet Switch** (Valori effettivi > Stato > Switch Ethernet).



La configurazione delle comunicazioni tra il dispositivo G60 e il modulo switch Ethernet è completa.

3.5.5 CONFIGURAZIONE DEL MODULO SWITCH ETHERNET GESTITO

Per il corretto funzionamento è necessario assegnare allo switch e al relè UR un IP/gateway e una subnet mask appropriati. Lo switch è stato spedito con l'indirizzo IP predefinito 192.168.1.2, mentre il valore della subnet mask è 255.255.255.0. Consultare l'amministratore di rete per stabilire se è necessario modificare l'indirizzo IP predefinito, la subnet mask o il gateway predefinito.

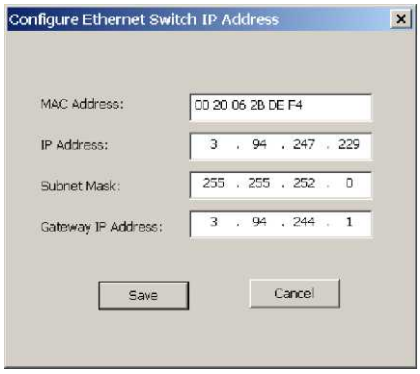
NOTA

Non collegare alla rete durante la configurazione del modulo switch.

a) CONFIGURAZIONE DELLE IMPOSTAZIONI IP DEL MODULO SWITCH

Nell'esempio, è necessario modificare l'indirizzo IP e la subnet mask dello switch rispettivamente a 3.94.247.229 e 255.255.252.0. È possibile configurare l'indirizzo IP, la subnet mask e il gateway predefinito tramite il software EnerVista UR Setup, il Secure Web Management (SWM) dello switch o tramite la porta della console mediante CLI.

1. Selezionare **Settings > Product Setup > Communications > Ethernet Switch > Configure IP** (Impostazioni > Configurazione prodotto > Comunicazioni > Switch Ethernet > Configura IP) per visualizzare la finestra di configurazione dello switch Ethernet.



2. Digitare "3.94.247.229" nel campo **IP Address** (Indirizzo IP) e "255.255.252.0" nel campo **Subnet Mask**, quindi fare clic su **OK.** Il software invia le nuove impostazioni al G60 e al termine invia la seguente richiesta.

3. Spegnere e riaccendere il G60 e il modulo switch per attivare le nuove impostazioni.

b) SALVATAGGIO DELLE IMPOSTAZIONI DELLO SWITCH ETHERNET SU UN FILE DI IMPOSTAZIONI

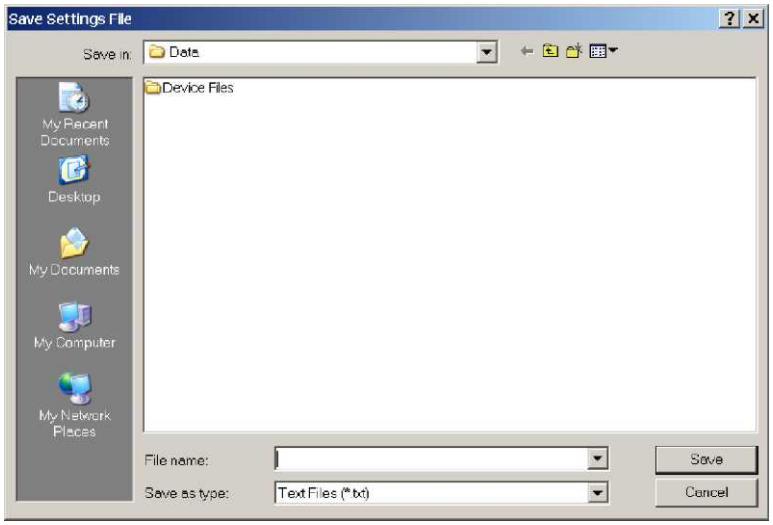
Il G60 consente di salvare le informazioni relative alle impostazioni del modulo switch Ethernet in locale come file di impostazioni. Questo file contiene i dettagli di configurazione avanzati per lo switch, che non sono contenuti all'interno del file delle impostazioni standard del G60.

Questa funzione consente il salvataggio in locale delle impostazioni del modulo switch, prima di eseguire gli aggiornamenti del firmware. Il salvataggio dei file di impostazioni è inoltre vivamente consigliato prima di apportare modifiche alla configurazione del modulo o di creare nuovi file di impostazioni.

La procedura seguente descrive le modalità per salvare i file delle impostazioni in locale per il modulo switch Ehernet.

1. Selezionare il dispositivo richiesto dalla struttura ad albero del sito nella finestra online.
2. Selezionare **Settings > Product Setup > Communications > Ethernet Switch > Ethernet Switch Settings File > Retrieve Settings File** (Impostazioni > Configurazione prodotto > Comunicazioni > Switch Ethernet > File di impostazioni switch Ethernet > Recupera file di impostazioni) dalla struttura delle impostazioni del dispositivo.

Il sistema richiede nome e percorso di destinazione per il file delle impostazioni.



3. Inserire nomi idonei per file e cartella e fare clic su **Save (Salva).**

Tutti i file delle impostazioni verranno salvati come file di testo e l'estensione corrispondente verrà assegnata automaticamente.

c) CARICAMENTO DEL FILE DELLE IMPOSTAZIONI DELLO SWITCH ETHERNET NEL MODULO

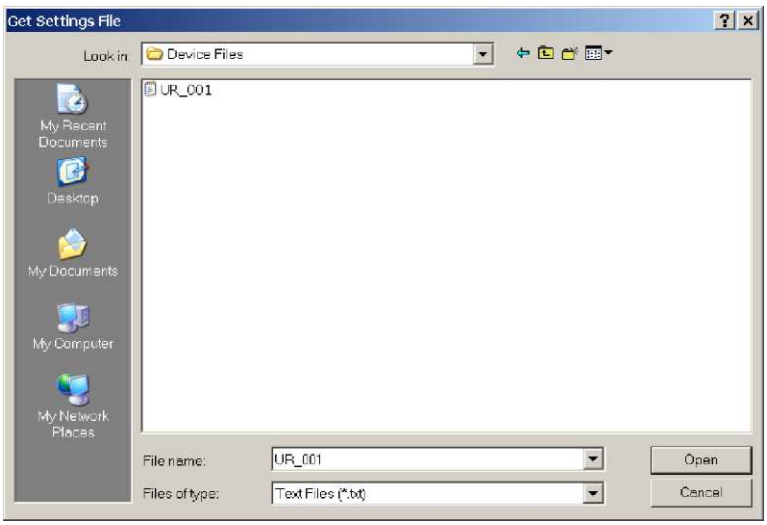
La procedura seguente illustra in che modo caricare i file delle impostazioni locali nel modulo switch Ethernet. Si consiglia caldamente di salvare le impostazioni attuali in un file delle impostazioni prima di caricare un nuovo file delle impostazioni.

NOTA

Si consiglia caldamente di portare lo switch offline durante il trasferimento del file delle impostazioni nello switch. Se si trasferiscono file delle impostazioni da uno switch all'altro, è necessario riconfigurare l'indirizzo IP.

1. Selezionare il dispositivo richiesto dalla struttura ad albero del sito nella finestra online.
2. Selezionare **Settings > Product Setup > Communications > Ethernet Switch > Ethernet Switch Settings File > Transfer Settings File** (Impostazioni > Impostazione prodotto > Comunicazioni > Switch Ethernet > File impostazioni switch Ethernet > Trasferisci file impostazioni) nella struttura ad albero del dispositivo.

   Il sistema richiede nome e percorso di destinazione per il file delle impostazioni.



3. Portarsi nella cartella che contiene il file di configurazione dello switch Ethernet, selezionare il file, poi fare clic su **Open (Apri).**

Il file delle impostazioni viene trasferito nello switch Ethernet e le impostazioni caricate sul dispositivo.

3.5.6 CARICAMENTO DEL FIRMWARE DEL MODULO DELLO SWITCH G60

a) DESCRIZIONE

In questa sezione è descritta la procedura per l'aggiornamento del firmware sul modulo di uno switch UR-2S o UR-2T.

Per aggiornare il firmware sul modulo di uno switch sono consentiti diversi metodi:

- Mediante il software EnerVista UR Setup.
- Mediante la porta seriale della console del modulo dello switch G60.
- Mediante FTP o TFTP, attraverso la porta della console del modulo dello switch G60.

Si consiglia caldamente di utilizzare il software EnerVista UR Setup per aggiornare il firmware sul modulo di uno switch G60.

NOTA

Il firmware si aggiorna usando la porta seriale, il TFTP e il FTP vengono descritti nel dettaglio nel manuale del modulo switch.

b) SELEZIONE DELLA VERSIONE CORRETTA DEL FIRMWARE DELLO SWITCH

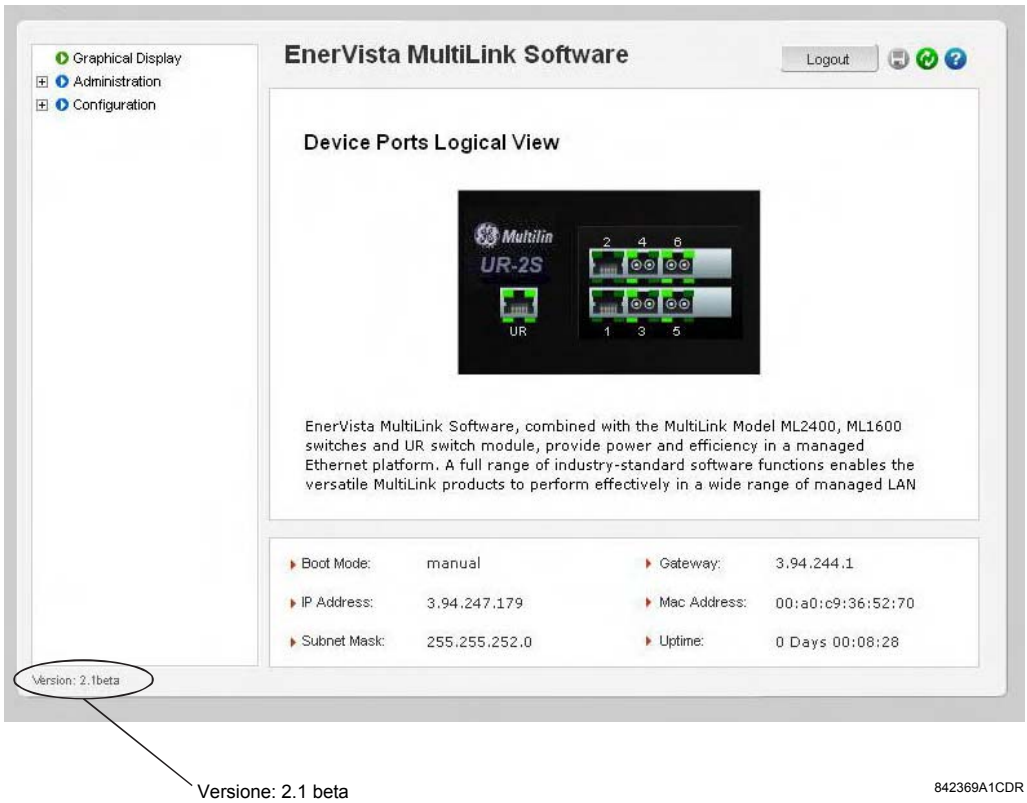
Il firmware più recente del modulo dello switch è scaricabile dal sito Web GE Multilin. Per individuare la versione del firmware attualmente installata sullo switch, attenersi alla seguente procedura

1. Accedere allo switch mediante l'interfaccia Web EnerVista.

   NOTA

   L'ID di accesso predefinito per lo switch è "manager", mentre la password predefinita è "manager".

   La versione del firmware installata nello switch apparirà nell'angolo in basso a sinistra dello schermo.



2. Mediante il programma EnerVista UR Setup, selezionare la voce di menu **Settings > Product Setup > Communications > Ethernet Switch > Firmware Upload** (Impostazioni > Impostazione prodotto > Comunicazioni > Switch Ethernet > Caricamento firmware).

Viene visualizzata la seguente schermata a comparsa che avvisa che le impostazioni andranno perse quando il firmware verrà aggiornato.

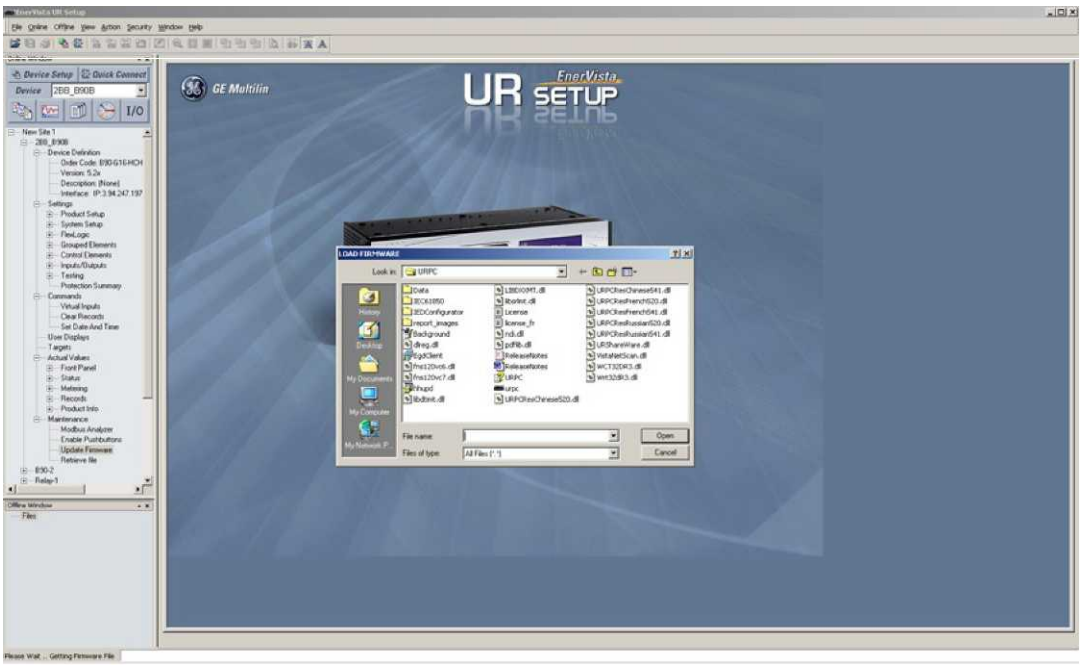
NOTA

Si consiglia caldamente di salvare le impostazioni dello switch prima di aggiornare il firmware.

3. Una volta salvato il file impostazioni, procedere con il caricamento del firmware selezionando **Sì** nell'avviso precedente.

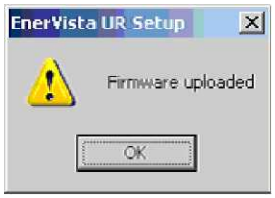
   Viene aperta un'altra finestra che richiede di selezionare la posizione del file del firmware da caricare.

4. Selezionare il file del firmware da caricare nello switch, quindi selezionare l'opzione **Open** (Apri).



Viene visualizzata la finestra seguente che indica che è in corso il trasferimento del file del firmware.

Se il caricamento del firmware viene completato correttamente, viene visualizzata la finestra seguente:



NOTA

Dopo il trasferimento corretto di un file del firmware, lo switch viene riavviato automaticamente.

5. Una volta che il firmware è stato caricato correttamente nel modulo switch, caricare il file impostazioni seguendo la procedura indicata in precedenza.

3.5.7 ERRORI DI AUTO-TEST DELLO SWITCH ETHERNET

Nella tabella seguente sono fornite informazioni dettagliate sugli errori di auto-test del modulo Ethernet.

Assicurarsi di aver abilitato l'impostazione **FAIL DELLO SWITCH ETHERNET** nel menu **SETUP DEL PRODOTTO ⇨⇩ AUTOVERIFICHE PROGRAMMABILI DALL'UTENTE** e le relative impostazioni da **EVENTI DELLA PORTA 1** a **EVENTI DELLA PORTA 6** nel menu **SETUP DEL PRODOTTO ⇨⇩ COMUNICAZIONI ⇨⇩ SWITCH ETHERNET**.

Tabella 3-20: ERRORI DI AUTO-TEST DELLO SWITCH ETHERNET

IMPOSTAZIONE DI ATTIVAZIONE (IMPOSTATA COME ATTIVATA)	NOME EVENTO	EVENT CAUSE (CAUSA EVENTO)	CAUSE POSSIBILI
ETHERNET SWITCH FAIL	ETHERNET MODULE OFFLINE	Nessuna risposta ricevuta dal modulo Ethernet dopo tre tentativi di polling successivi.	• Perdita di potenza dello switch. • IP/gateway/subnet. • Incompatibilità tra CPU e modulo dello switch. • Porta UR (porta 7) non configurata correttamente o bloccata • Indirizzo IP dello switch assegnato a un altro dispositivo nella stessa rete.
Da PORT 1 EVENTS a PORT 6 EVENTS	Da ETHERNET PORT 1 OFFLINE a ETHERNET PORT 6 OFFLINE	Una porta Ethernet attiva ha restituito uno stato FAILED (di errore).	• Connessione Ethernet interrotta. • Sono stati attivati eventi per una porta non attiva.
Nessuna impostazione richiesta; il dispositivo G60 rileva lo stato di una porta di ingresso/uscita generica sulla CPU principale al momento dell'accensione e genera l'errore se esiste un conflitto tra lo stato di ingresso/uscita e il codice d'ordine.	EQUIPMENT MISMATCH: Card XXX Missing	Il dispositivo G60 non ha rilevato la presenza dello switch Ethernet mediante la scheda del bus.	Il dispositivo G60 non è riuscito a rilevare il modulo dello switch al momento dell'accensione, perché lo switch non si accenderà o è ancora in fase di accensione. Per eliminare l'errore, spegnere e riaccendere il dispositivo G60.

4.1.1 INTRODUZIONE

Il software EnerVista UR Setup offre un'interfaccia grafica utente (GUI) che costituisce una delle due interfacce per un dispositivo UR. L'interfaccia alternativa viene implementata mediante il tastierino e il display del pannello frontale del dispositivo (fare riferimento alla sezione *Interfaccia del pannello frontale* del presente capitolo).

Il software EnerVista UR Setup offre un'unica funzionalità per configurare, monitorare, eseguire la manutenzione e risolvere i problemi relativi al funzionamento del relè, connesso mediante reti LAN o WAN. Può essere utilizzato sia quando non è connesso (offline) che quando è connesso (online) a un dispositivo UR. In modalità offline, è possibile creare i file delle impostazioni da scaricare eventualmente nel dispositivo. In modalità online, è possibile comunicare con il dispositivo in tempo reale.

Il software EnerVista UR Setup, fornito con ciascun relè G60, può essere eseguito da qualunque computer con sistema operativo Microsoft Windows® 95, 98, NT, 2000, ME e XP. In questo capitolo è fornito un riepilogo delle funzioni di base dell'interfaccia del software EnerVista UR Setup. Nei file della guida di EnerVista UR Setup sono fornite informazioni dettagliate per cominciare a utilizzare l'interfaccia del software EnerVista UR Setup.

4.1.2 CREAZIONE DI UN ELENCO DI SITI

Per cominciare a utilizzare il software EnerVista UR Setup, è necessario creare innanzitutto una definizione dei siti e dei dispositivi. Per informazioni dettagliate, vedere il file della guida di EnerVista UR Setup oppure fare riferimento alla sezione *Connessione di EnerVista UR Setup a G60* nel capitolo 1.

4.1.3 PANORAMICA DI ENERVISTA UR SETUP

a) CONNESSIONE DI UN DISPOSITIVO

Il software EnerVista UR Setup può essere utilizzato in modalità online (relè connesso) in modo da comunicare direttamente con il relè G60. I relè comunicanti sono organizzati e raggruppati in base ai siti e alle interfacce di comunicazione. I siti possono contenere un numero qualsiasi di relè scelti dalla serie UR di relè.

b) USO DEI FILE DELLE IMPOSTAZIONI

L'interfaccia del software EnerVista UR Setup consente di gestire le modifiche alle impostazioni dei relè in tre modi:

- In modalità offline (relè disconnesso) per creare o modificare i file delle impostazioni dei relè da scaricare successivamente nei relè comunicanti.
- Mentre si è connessi a un relè comunicante per modificarne direttamente le impostazioni mediante le finestre di visualizzazione dei dati dei relè e quindi salvare le impostazioni sul relè.
- È possibile creare o modificare i file delle impostazioni e quindi registrarle sul relè mentre l'interfaccia è connessa al relè.

I file delle impostazioni sono organizzati in base al nome assegnato dall'utente. Nei file delle impostazioni sono contenuti dati relativi ai seguenti tipi di impostazioni dei relè:

- Definizione del dispositivo
- Impostazione del prodotto
- Configurazione del sistema
- FlexLogic™
- Elementi raggruppati
- Elementi di controllo
- Ingressi/Uscite
- Verifica

Dopo qualsiasi modifica è possibile ripristinare i valori predefiniti forniti.

Le impostazioni di comunicazione seguenti non vengono trasferite al dispositivo G60 con i file delle impostazioni.

Modbus Slave Address
Modbus IP Port Number
RS485 COM1 Baud Rate
RS485 COM1 Parity
COM1 Minimum Response Time

RS485 COM2 Baud Rate
RS485 COM2 Parity
COM2 Minimum Response Time
COM2 Selection
RRTD Slave Address
RRTD Baud rate

IP Address
IP Subnet Mask
Gateway IP Address

Ethernet Sub Module Serial Number
Network Address NSAP
IEC61850 Config GOOSE ConfRev

Quando viene caricato un file delle impostazioni su un relè G60 in servizio, si verifica la sequenza seguente.

1. Il dispositivo G60 si porta da solo fuori servizio.
2. Il G60 invierà il messaggio **UNITÀ NON PROGRAMMATA** come errore di autoverifica.
3. Il dispositivo G60 chiude il contatto che genera l'errore grave.

c) CREAZIONE E MODIFICA DI FLEXLOGIC™

Per personalizzare il relè, è possibile creare o modificare un'equazione FlexLogic™. Successivamente si può visualizzare il diagramma logico generato automaticamente.

d) VISUALIZZAZIONE DEI VALORI EFFETTIVI

È possibile visualizzare in tempo reale dati relativi al relè, ad esempio lo stato di ingresso/uscita e i parametri misurati.

e) VISUALIZZAZIONE DEGLI EVENTI INNESCATI

Mentre l'interfaccia è in modalità online o offline, è possibile visualizzare e analizzare i dati generati dai parametri innescati specificati, mediante uno dei seguenti elementi

- **Registratore eventi**

  Il registratore eventi cattura i dati contestuali associati agli ultimi 1024 eventi, elencati in ordine cronologico, dal più recente al meno recente.

- **Oscillografo**

  Le condizioni digitali e dei tracciati delle forme d'onda nell'oscillografia consentono di ottenere l'immagine visiva del sistema di alimentazione e dei dati di funzionamento del relè catturati nel corso di determinati eventi innescati.

f) FILE DI SUPPORTO

- **Esecuzione:** facendo doppio clic sui file del software EnerVista UR Setup o aprendoli viene avviata l'applicazione oppure viene messa in primo piano l'applicazione già aperta. Se si tratta di un file delle impostazioni (con estensione URS) rimosso dal menu della struttura ad albero Settings List (Elenco impostazioni), questo verrà aggiunto nuovamente al menu della struttura ad albero Settings List.

- **Trascinamento e rilascio:** le finestre delle barre di controllo Site List (Elenco siti) e Settings List (Elenco impostazioni) rappresentano entrambe un punto di trascinamento e rilascio vicendevole per i file compatibili con il codice d'ordine del dispositivo o per le singole voci di menu. Inoltre la finestra della barra di controllo Settings List (Elenco impostazioni) rappresenta un punto di trascinamento e rilascio per qualunque cartella di Windows Explorer (Esplora risorse).

  I nuovi file rilasciati nella finestra Settings List (Elenco impostazioni) vengono aggiunti alla struttura ad albero e disposti automaticamente in ordine alfabetico in base al nome del file delle impostazioni. I file o le singole voci di menu rilasciati nel menu del dispositivo selezionato nella finestra Site List (Elenco siti) vengono inviati automaticamente al dispositivo comunicante online.

g) AGGIORNAMENTI DEL FIRMWARE

Il firmware di un dispositivo G60 può essere aggiornato, sia in locale che in remoto, mediante il software EnerVista UR Setup. Le istruzioni in merito sono disponibili nel file della guida di EnerVista UR Setup nella sezione intitolata "Upgrading Firmware" (Aggiornamento del firmware).

NOTA

Gli indirizzi Modbus assegnati a moduli, funzionalità, impostazioni del firmware e gli elementi dei dati corrispondenti (ovvero valori predefiniti, valore minimo/massimo, tipo di dati e dimensioni dell'elemento) possono variare leggermente tra le diverse versioni del firmware. Quando si aggiungono nuove funzionalità o si modificano le funzionalità esistenti, gli indirizzi vengono ridisposti. Il messaggio **ERRORE DATI EEPROM** che compare dopo aver eseguito l'upgrade/downgrade del firmware è un messaggio di autoverifica resettabile inteso ad informare gli utenti che gli indirizzi Modbus sono cambiati con il firmware aggiornato. Tale messaggio non segnala la presenza di problemi se visualizzato dopo gli aggiornamenti del firmware.

4.1.4 FINESTRA PRINCIPALE DI ENERVISTA UR SETUP

Nella finestra principale del software EnerVista UR Setup sono visualizzati i seguenti componenti:

1. Barra del titolo che mostra il percorso della visualizzazione dati attiva.
2. Barra dei menu della finestra principale.
3. Barra degli strumenti della finestra principale.
4. Finestra della barra di controllo dell'elenco siti.
5. Finestra della barra di controllo dell'elenco delle impostazioni.
6. Finestra di visualizzazione dei dati del dispositivo, con normale barra degli strumenti.
7. Finestre di visualizzazione dei dati del file delle impostazioni, con normale barra degli strumenti.
8. Area di lavoro con schede di visualizzazione dati.
9. Barra di stato.
10. Collegamenti per l'esecuzione rapida di operazioni.

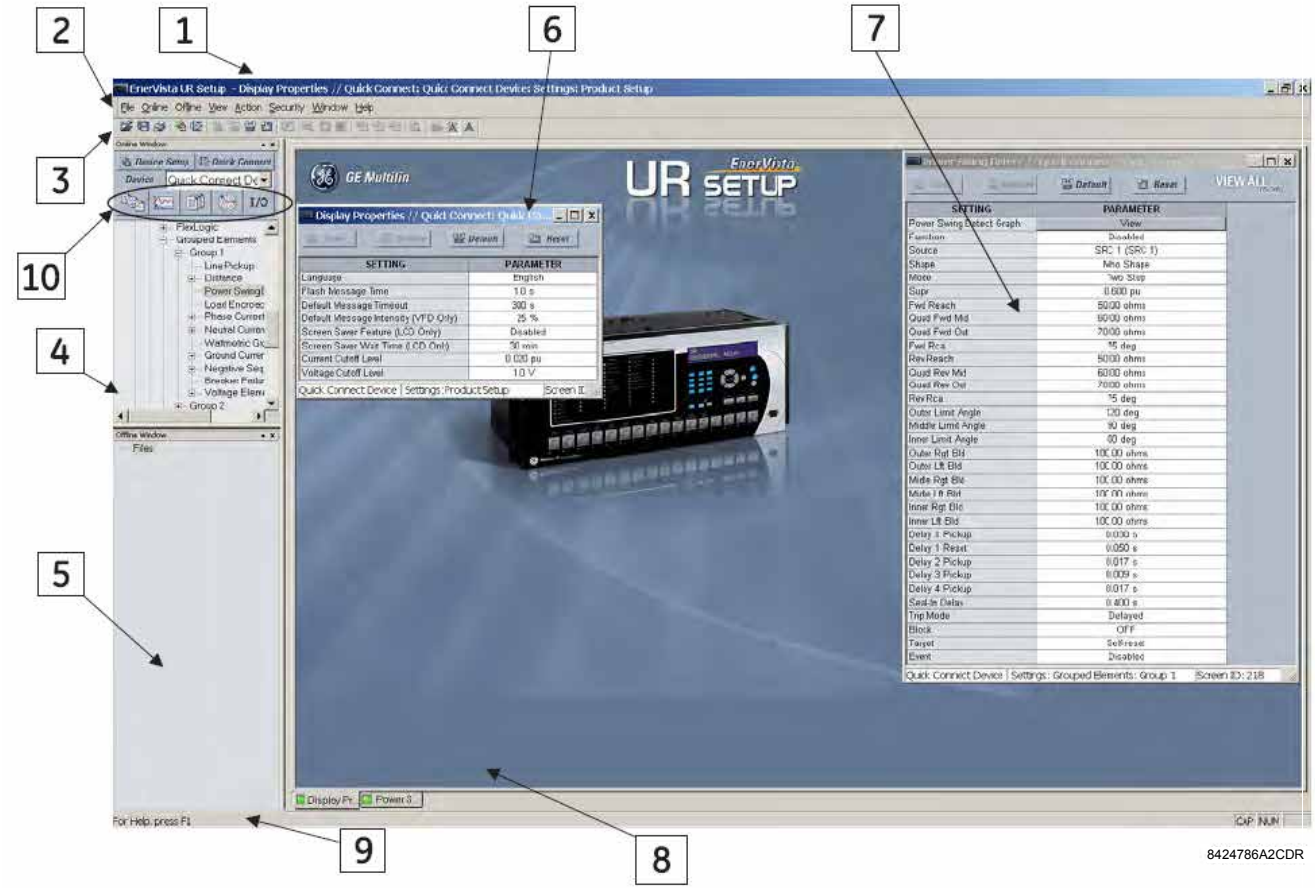


Figura 4-1: FINESTRA PRINCIPALE DEL SOFTWARE ENERVISTA UR SETUP

I modelli dei file delle impostazioni rendono più semplice la configurazione e la messa in funzione di diversi relè che proteggono elementi simili. Un esempio è rappresentato da una stazione con dieci alimentatori simili protetti da dieci relè F60 serie UR.

In tali situazioni, almeno il 90% delle impostazioni sono identiche per tutti i dispositivi. La funzione dei modelli consente ai tecnici di configurare e testare tali impostazioni comuni e di bloccarle, in modo che gli utenti non possano accedervi. Ad esempio, le impostazioni bloccate possono essere nascoste ai tecnici della manutenzione, per consentire loro di individuare rapidamente le impostazioni specifiche e concentrarsi su di esse.

Le impostazioni restanti (in genere il 10% al massimo) possono essere specificate come modificabili e renderle disponibili ai tecnici che installano i dispositivi. Tali impostazioni riguardano ad esempio i valori di pickup degli elementi di protezione e i rapporti TA e TV.

La modalità dei modelli delle impostazioni consentono di definire le impostazioni da visualizzare in EnerVista UR Setup. I modelli delle impostazioni sono validi sia per i file delle impostazioni (modelli di file delle impostazioni) che per i dispositivi online (modelli delle impostazioni online). Il funzionamento è lo stesso per entrambi gli scopi.

NOTA

Per la funzione dei modelli delle impostazioni è necessario che il software EnerVista UR Setup e il firmware di G60 siano *entrambi* della versione 5.40 o più avanzata.

a) ATTIVAZIONE DEL MODELLO DELLE IMPOSTAZIONI

La funzione del modello del file delle impostazioni è disattivata per impostazione predefinita. La procedura seguente illustra in che modo attivare il modello delle impostazioni per i file delle impostazioni della serie UR.

1. Selezionare un file delle impostazioni dalla finestra offline della schermata principale del software EnerVista UR Setup.
2. Fare clic con il pulsante destro del mouse sul dispositivo o sul file delle impostazioni selezionato, quindi selezionare l'opzione **Template Mode > Create Template** (Modalità modelli > Crea modello).

Il modello del file delle impostazioni viene attivato e la struttura ad albero del file diventa celeste. Il file delle impostazioni è in modalità di modifica modelli.

In alternativa, il modello delle impostazioni può essere applicato anche alle impostazioni online. Per eseguire tale procedura, effettuare quanto segue.

1. Selezionare un dispositivo installato dalla finestra online della schermata principale del software EnerVista UR Setup.
2. Fare clic con il pulsante destro del mouse sul dispositivo selezionato, quindi selezionare l'opzione **Template Mode > Create Template** (Modalità modelli > Crea modello).

Il software richiede una password per il modello Tale password è necessaria per poter utilizzare la funzione modelli e deve essere composta da almeno quattro caratteri.

3. Immettere e poi immettere nuovamente la nuova password, poi fare clic su **OK** per continuare.

Il modello delle impostazioni online è stato attivato. Il dispositivo è in modalità di modifica modelli.

b) MODIFICARE IL MODELLO DELLE IMPOSTAZIONI

La funzione di modifica dei modelli delle impostazioni consente di definire le impostazioni disponibili per la visualizzazione e la modifica in EnerVista UR Setup. Per impostazione predefinita, tutte le impostazioni sono bloccate, ad eccezione di quelle dell'editor equazioni FlexLogic™.

1. Selezionare un dispositivo installato o un file delle impostazioni dal menu ad albero sulla sinistra della schermata principale di EnerVista UR Setup.
2. Selezionare l'opzione **Template Mode > Edit Template** (Modalità modelli > Modifica modello) per passare alla modalità di modifica.
3. Immettere la password del modello, quindi fare clic su **OK.**
4. Aprire la finestra delle impostazioni contenente le impostazioni da rendere visualizzabili.

Per impostazione predefinita, tutte le impostazioni sono bloccate e visualizzate su uno sfondo grigio. Anche l'icona presente nella parte superiore destra della finestra delle impostazioni indica che il software EnerVista UR Setup è in **modalità di modifica.** Nell'esempio seguente è mostrata la finestra delle impostazioni per la sovraccorrente di fase a tempo in modalità di modifica.

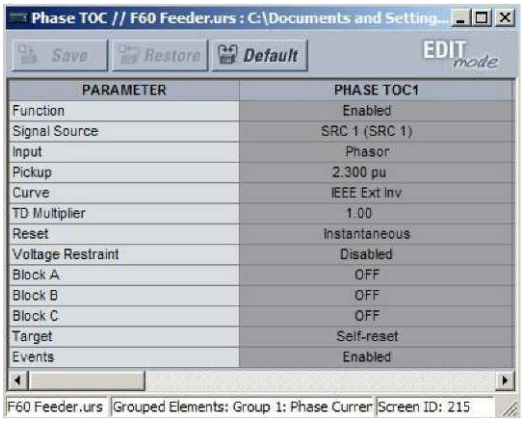


Figura 4-2: VISUALIZZAZIONE MODELLO DELLE IMPOSTAZIONI CON TUTTE LE IMPOSTAZIONI BLOCCATE

5. Indicare le impostazioni da rendere visualizzabili facendovi sopra clic.

   L'impostazione disponibile alla visualizzazione avrà uno sfondo giallo, come mostrato in basso.

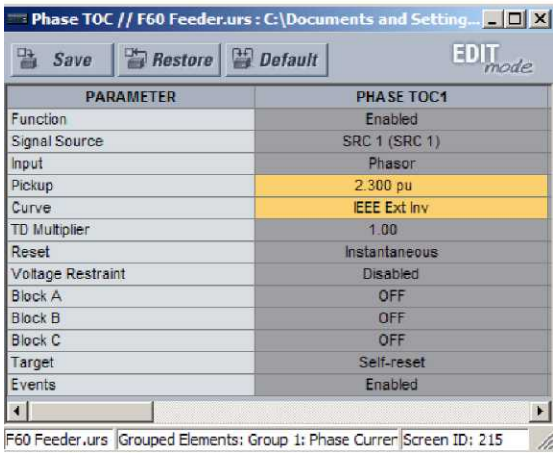


Figura 4-3: VISUALIZZAZIONE MODELLO DELLE IMPOSTAZIONI CON DUE IMPOSTAZIONI MODIFICABILI

6. Fare clic su **Save** (Salva) per salvare le modifiche al modello delle impostazioni.
7. Indicare tutte le impostazioni da visualizzare all'interno della struttura ad albero delle impostazioni.

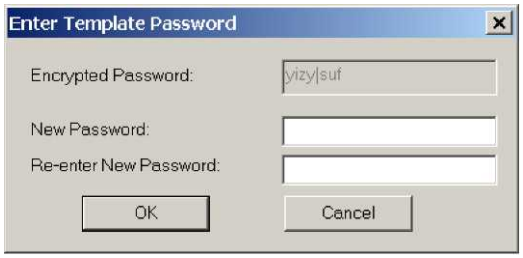
c) AGGIUNTA DELLA PROTEZIONE CON PASSWORD A UN MODELLO

Si consiglia caldamente di salvare i modelli con una password di protezione per ottenere la massima sicurezza.

La procedura seguente illustra in che modo aggiungere la protezione con password a un modello di file delle impostazioni.

1. Selezionare un file delle impostazioni dalla finestra offline sulla sinistra della schermata principale del software EnerVista UR Setup.
2. Selezionare l'opzione **Template Mode > Password Protect Template** (Modalità modelli > Password di protezione modello).

Il software richiede una password per il modello che deve essere composta da almeno quattro caratteri.



3. Immettere e poi immettere nuovamente la nuova password, poi fare clic su **OK** per continuare.

Il modello del file delle impostazioni è stato protetto con una password.

NOTA

Quando si creano modelli per le impostazioni online, la password viene aggiunta durante la fase iniziale di creazione del modello. Non occorre aggiungerla dopo aver creato il modello.

4

d) VISUALIZZAZIONE DEL MODELLO DELLE IMPOSTAZIONI

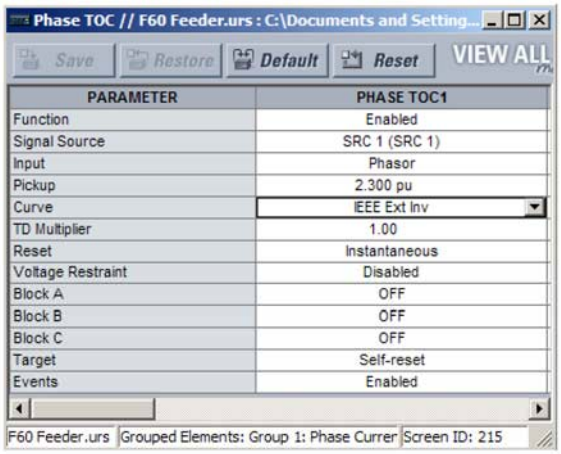
Dopo aver specificato tutte le necessarie impostazioni da visualizzare, è possibile visualizzare il modello delle impostazioni sul dispositivo online o nel file delle impostazioni. Con la funzione dei modelli delle impostazioni è possibile specificare due modi per la visualizzazione delle impostazioni:

- Visualizzazione delle sole impostazioni che è possibile modificare.
- Visualizzazione di tutte le impostazioni, con le impostazioni non modificabili in grigio.

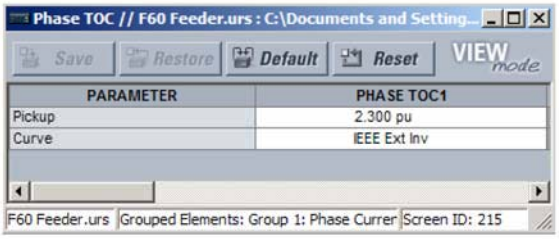
Per visualizzare solo le impostazioni che è possibile modificare, procedere come segue.

1. Selezionare un dispositivo installato o un file delle impostazioni dal menu ad albero sulla sinistra della schermata principale di EnerVista UR Setup.
2. Applicare il modello selezionando l'opzione **Template Mode > View In Template Mode** (Modalità modelli > Visualizza in modalità modelli).
3. Immettere la password del modello, quindi fare clic su **OK** per applicare il modello.

Dopo aver applicato il modello, sarà possibile visualizzare e modificare solo le impostazioni specificate dal modello. Di seguito è illustrato l'effetto dell'applicazione del modello alle impostazioni di sovracorrente di fase a tempo.



Finestra impostazioni sovracorrente di fase a tempo senza modello applicato.

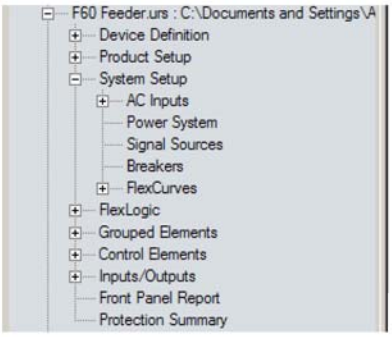


Finestra della sovraccorrente di fase a tempo con modello applicato mediante il comando **Template Mode > View In Template Mode** (Modalità modelli > Visualizza in modalità modelli). Il modello specifica che solo le impostazioni Pickup e Curva sono disponibili.

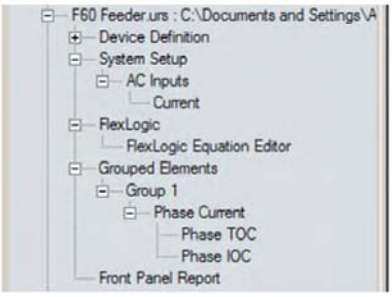
842858A1.CDR

Figura 4-4: APPLICAZIONE DEI MODELLI MEDIANTE IL COMANDO VIEW IN TEMPLATE MODE

La visualizzazione delle impostazioni in modalità modelli comporta anche la modifica della struttura ad albero delle impostazioni, in quanto vengono visualizzate solo quelle categorie che contengono impostazioni modificabili. Di seguito è illustrato l'effetto dell'applicazione del modello a una visualizzazione tipica della struttura ad albero delle impostazioni.



Visualizzazione tipica della struttura ad albero delle impostazioni senza modello applicato.



Tipica vista dell'albero d'impostazione con modello applicato con il comando Template Mode > View All Settings (Modalità Modello > Visualizzare in Modalità Modello).

842860A1.CDR

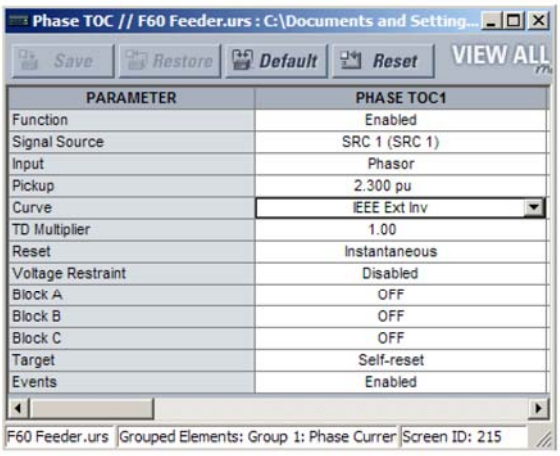
Figura 4-5: APPLICAZIONE DEI MODELLI MEDIANTE IL COMANDO VIEW IN TEMPLATE MODE

4

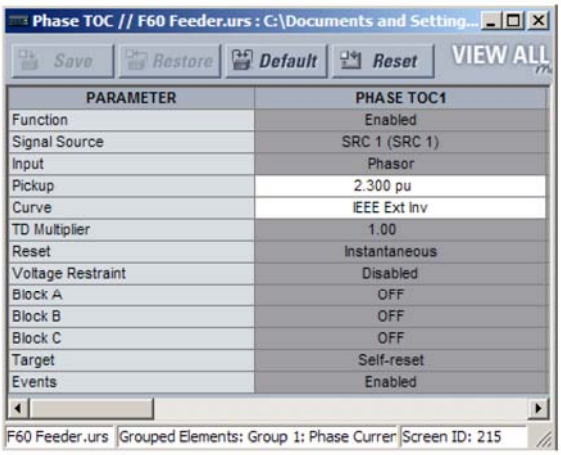
Per visualizzare sia le impostazioni che è possibile modificare che quelle bloccate dal modello, procedere come segue.

1. Selezionare un dispositivo installato o un file delle impostazioni dal menu ad albero sulla sinistra della schermata principale di EnerVista UR Setup.
2. Applicare il modello selezionando l'opzione **Template Mode > View All Settings** (Modalità modelli > Visualizza tutte le impostazioni).
3. Immettere la password del modello, quindi fare clic su **OK** per applicare il modello.

Dopo aver applicato il modello, verranno visualizzate tutte le impostazioni, ma sarà possibile modificare solo le impostazioni specificate dal modello. Di seguito è illustrato l'effetto dell'applicazione del modello alle impostazioni di sovracorrente di fase a tempo.



Finestra impostazioni sovracorrente di fase a tempo senza modello applicato.



Finestra della sovraccorrente di fase a tempo con modello applicato mediante il comando Template Mode > View All Settings (Modalità modelli > Visualizza tutte le impostazioni). Il modello specifica che solo le impostazioni Pickup e Curva sono disponibili.

842859A1.CDR

Figura 4-6: APPLICAZIONE DEI MODELLI MEDIANTE IL COMANDO VIEW ALL SETTINGS

e) RIMOZIONE DEL MODELLO DELLE IMPOSTAZIONI

È possibile che a un certo punto sia necessario rimuovere un modello delle impostazioni. Dopo aver rimosso il modello, non è possibile riapplicarlo e pertanto sarà necessario definire un nuovo modello delle impostazioni.

1. Selezionare un dispositivo installato o un file delle impostazioni dal menu ad albero sulla sinistra della schermata principale di EnerVista UR Setup.
2. Selezionare l'opzione **Template Mode > Remove Settings Template** (Modalità modelli > Rimuovi modello delle impostazioni).
3. Immettere la password del modello, quindi fare clic su **OK** per continuare.

4. Confermare ancora una volta di voler rimuovere il modello facendo clic su **Sì.**

Il software EnerVista rimuove tutte le informazioni del modello e tutte le impostazioni diventano disponibili.

4.2.2 PROTEZIONE E BLOCCO DELLE EQUAZIONI FLEXLOGIC™

L'UR consente di proteggere le equazioni FlexLogic™ o parti di esse, impedendo la visualizzazione o la modifica non autorizzata di applicazioni FlexLogic™ cruciali. Questa operazione viene svolta mediante la funzione dei modelli delle impostazioni al fine di bloccare singole voci all'interno delle equazioni FlexLogic™.

Le equazioni FlexLogic™ così protette non possono subire manomissioni quando i file vengono inviati o recuperati da un dispositivo serie UR.

4

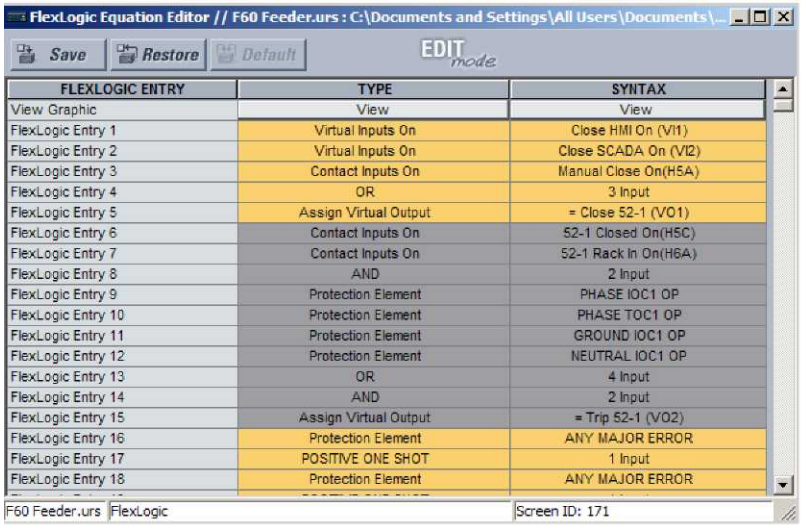
a) CCARE LE VOCI DELL'EQUAZIONE FLEXLOGIC™

La procedura seguente illustra in che modo bloccare le singole voci di un'equazione FlexLogic™.

1. Fare clic con il pulsante destro del mouse sul file delle impostazioni o sul dispositivo online, quindi selezionare la voce **Template Mode > Create Template** (Modalità modelli > Crea modello) per attivare la funzione dei modelli delle impostazioni.
2. Selezionare la voce del menu delle impostazioni **FlexLogic > FlexLogic Equation Editor**.

   Per impostazione predefinita, tutte le voci FlexLogic™ sono visualizzabili e presentano uno sfondo giallo. Anche l'icona presente nella parte superiore destra della finestra indica che il software EnerVista UR Setup è in **modalità di modifica.**
3. Specificare le voci da bloccare facendovi sopra clic.

   Le voci bloccate avranno uno sfondo grigio, come mostrato nell'esempio in basso.

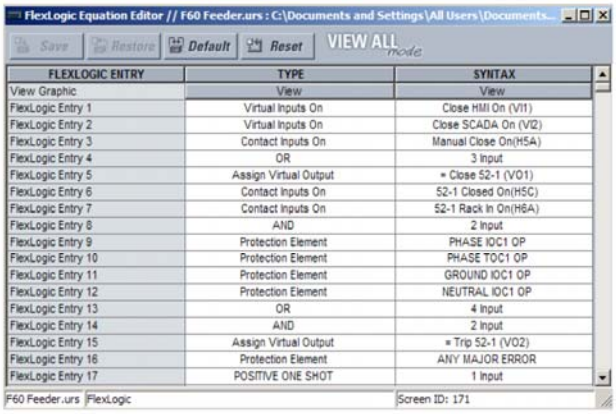


FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Close HMI On (VI1)
FlexLogic Entry 2	Virtual Inputs On	Close SCADA On (VI2)
FlexLogic Entry 3	Contact Inputs On	Manual Close On(H5A)
FlexLogic Entry 4	OR	3 Input
FlexLogic Entry 5	Assign Virtual Output	= Close 52-1 (VO1)
FlexLogic Entry 6	Contact Inputs On	52-1 Closed On(H5C)
FlexLogic Entry 7	Contact Inputs On	52-1 Rack In On(H6A)
FlexLogic Entry 8	AND	2 Input
FlexLogic Entry 9	Protection Element	PHASE IOC1 OP
FlexLogic Entry 10	Protection Element	PHASE TOC1 OP
FlexLogic Entry 11	Protection Element	GROUND IOC1 OP
FlexLogic Entry 12	Protection Element	NEUTRAL IOC1 OP
FlexLogic Entry 13	OR	4 Input
FlexLogic Entry 14	AND	2 Input
FlexLogic Entry 15	Assign Virtual Output	= Trip 52-1 (VO2)
FlexLogic Entry 16	Protection Element	ANY MAJOR ERROR
FlexLogic Entry 17	POSITIVE ONE SHOT	1 Input
FlexLogic Entry 18	Protection Element	ANY MAJOR ERROR

Figura 4-7: LOCCO DELLE VOCI FLEXLOGIC™ IN MODALITÀ DI MODIFICA

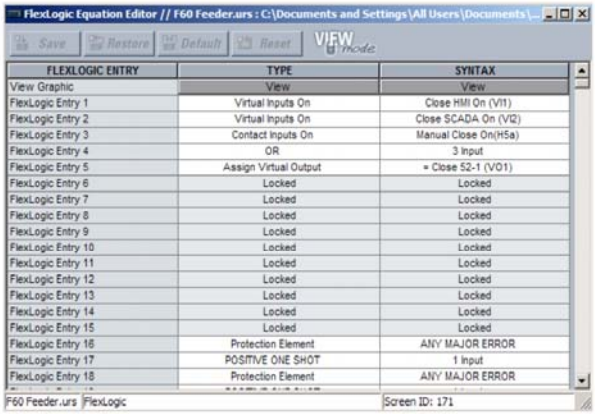
4. Fare clic su **Save** (Salva) per salvare e applicare le modifiche al modello delle impostazioni.
5. Selezionare l'opzione **Template Mode > View In Template Mode** (Modalità modelli > Visualizza in modalità modelli).
6. Applicare una password al modello, quindi fare clic su **OK** per proteggere l'equazione FlexLogic™.

Dopo aver applicato il modello, sarà possibile visualizzare e modificare solo le voci FlexLogic ™ non bloccate dal modello. Di seguito è illustrato l'effetto dell'applicazione del modello alle voci FlexLogic™.



FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Close HMI On (VI1)
FlexLogic Entry 2	Virtual Inputs On	Close SCADA On (VI2)
FlexLogic Entry 3	Contact Inputs On	Manual Close On(H5A)
FlexLogic Entry 4	OR	3 Input
FlexLogic Entry 5	Assign Virtual Output	= Close 52-1 (VO1)
FlexLogic Entry 6	Contact Inputs On	52-1 Closed On(H5C)
FlexLogic Entry 7	Contact Inputs On	52-1 Rack In On(H6A)
FlexLogic Entry 8	AND	2 Input
FlexLogic Entry 9	Protection Element	PHASE IOC1 OP
FlexLogic Entry 10	Protection Element	PHASE TOC1 OP
FlexLogic Entry 11	Protection Element	GROUND IOC1 OP
FlexLogic Entry 12	Protection Element	NEUTRAL IOC1 OP
FlexLogic Entry 13	OR	4 Input
FlexLogic Entry 14	AND	2 Input
FlexLogic Entry 15	Assign Virtual Output	= Trip 52-1 (VO2)
FlexLogic Entry 16	Protection Element	ANY MAJOR ERROR
FlexLogic Entry 17	POSITIVE ONE SHOT	1 Input

Voci FlexLogic™ tipiche senza modello applicato



FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Inputs On	Close HMI On (VI1)
FlexLogic Entry 2	Virtual Inputs On	Close SCADA On (VI2)
FlexLogic Entry 3	Contact Inputs On	Manual Close On(H5a)
FlexLogic Entry 4	OR	3 Input
FlexLogic Entry 5	Assign Virtual Output	= Close 52-1 (VO1)
FlexLogic Entry 6	Locked	Locked
FlexLogic Entry 7	Locked	Locked
FlexLogic Entry 8	Locked	Locked
FlexLogic Entry 9	Locked	Locked
FlexLogic Entry 10	Locked	Locked
FlexLogic Entry 11	Locked	Locked
FlexLogic Entry 12	Locked	Locked
FlexLogic Entry 13	Locked	Locked
FlexLogic Entry 14	Locked	Locked
FlexLogic Entry 15	Locked	Locked
FlexLogic Entry 16	Protection Element	ANY MAJOR ERROR
FlexLogic Entry 17	POSITIVE ONE SHOT	1 Input
FlexLogic Entry 18	Protection Element	ANY MAJOR ERROR

Voci FlexLogicTM tipiche bloccate con il modello attraverso il comando Template Mode > View In Template Mode (Modalità Modello > Vista in modalità modello).

842861A1.CDR

Figura 4-8: LOCCO DELLE VOCI FLEXLOGIC MEDIANTE I MODELLI DELLE IMPOSTAZIONI

Le voci FlexLogic™ bloccate sono mostrate anche nella visualizzazione grafica (mostrata in basso) e sul display del pannello frontale.

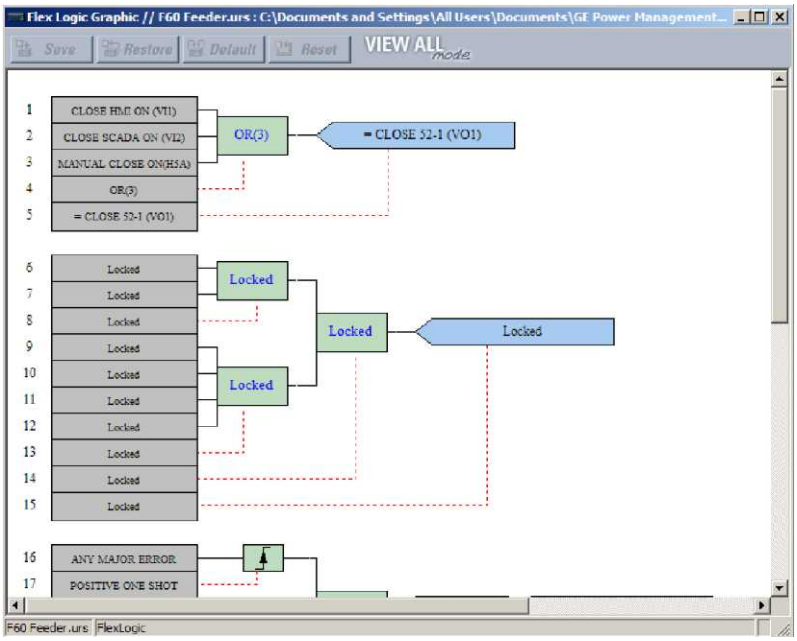


Figura 4-9: FLEXLOGIC™ PROTETTO IN VISUALIZZAZIONE GRAFICA

b) BLOCCARE LE EQUAZIONI FLEXLOGIC™ CON UN NUMERO DI SERIE

Un file delle impostazioni con le equazioni FlexLogic™ associate può essere anche vincolato a un numero di serie UR specifico. Dopo aver protetto le voci FlexLogic™ desiderate in un file delle impostazioni, vincolare tale file a un numero di serie specifico mediante la seguente procedura.

1. Selezionare il file delle impostazioni nella finestra offline.
2. Fare clic con il pulsante destro del mouse sul file, quindi selezionare la voce **Edit Settings File Properties** (Modifica proprietà file impostazioni).

Viene visualizzata la finestra seguente.

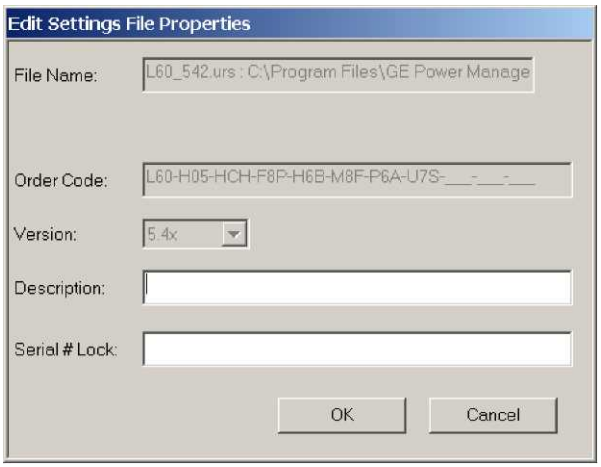


Figura 4-10: FINESTRA TIPICA DELLE PROPRIETÀ DEL FILE DELLE IMPOSTAZIONI

4

3. Inserire il numero di serie del dispositivo G60 per vincolarlo al file delle impostazioni nel campo **Serial # Lock** (Blocco n. serie).

Il file delle impostazioni e le equazioni FlexLogic™ protette corrispondenti sono ora vincolati al dispositivo G60 specificato mediante il numero di serie.

4.2.3 TRACCIABILITÀ DEI FILE DELLE IMPOSTAZIONI

La funzione di tracciabilità dei file delle impostazioni consente di stabilire rapidamente se le impostazioni in un dispositivo G60 sono state modificate dopo l'installazione da un file delle impostazioni. Quando si trasferisce un file delle impostazioni su un dispositivo G60, la data, l'ora e il numero di serie del dispositivo G60 vengono rimandate al software EnerVista UR Setup e aggiunte al file delle impostazioni sul computer locale. Tali informazioni successivamente possono essere comparate ai valori effettivi del dispositivo G60 per stabilire se ne è stata compromessa la sicurezza.

Le informazioni di tracciabilità sono incluse nel file delle impostazioni solo se un file delle impostazioni completo viene trasferito o recuperato dal dispositivo G60. I trasferimenti di informazioni parziali mediante trascinamento e rilascio non aggiungono informazioni di tracciabilità al file delle impostazioni.

Figura 4-11: MECCANISMO DI TRACCIABILITÀ DEI FILE DELLE IMPOSTAZIONI

In base all'immagine precedente, la funzione di tracciabilità viene utilizzata come segue.

1. La data di trasferimento di un file delle impostazioni scritta su un dispositivo G60 viene registrata nel relè e risulta visualizzabile mediante il software EnerVista UR Setup o il display del pannello frontale. Allo stesso modo, la data di trasferimento di un file delle impostazioni su un computer locale viene registrata nel software EnerVista UR Setup.
2. Il confronto in qualunque momento delle date memorizzate nel relè e nel file delle impostazioni indicherà se sono state apportate modifiche alla configurazione del relè dopo l'ultimo salvataggio del file delle impostazioni.

a) INFORMAZIONI DI TRACCIABILITÀ DEI FILE DELLE IMPOSTAZIONI

Il numero di serie e la data di trasferimento del file vengono salvati nei file delle impostazioni quando questi vengono inviati a un dispositivo G60.

Il numero di serie del dispositivo G60 e la data di trasferimento del file vengono inseriti nella definizione del dispositivo del file delle impostazioni, nella finestra offline del software EnerVista UR Setup, come indicato nell'esempio seguente.

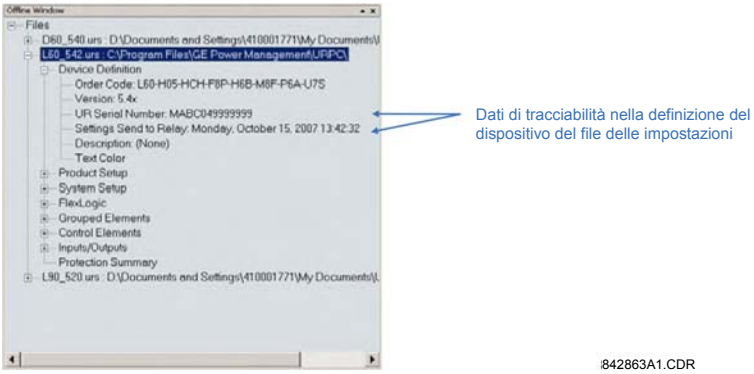


Figura 4-12: DEFINIZIONE DEL DISPOSITIVO CON I DATI DI TRACCIABILITÀ

Queste informazioni sono disponibili inoltre nei rapporti stampati dei file delle impostazioni, come mostrato nell'esempio seguente.

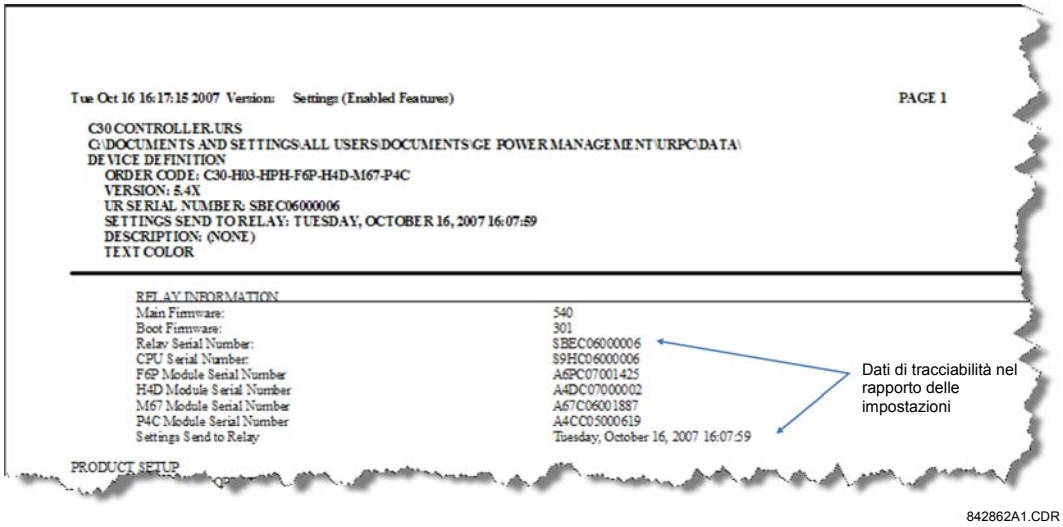


Figura 4-13: RAPPORTO DEL FILE DELLE IMPOSTAZIONI CON I DATI DI TRACCIABILITÀ

b) INFORMAZIONI DI TRACCIABILITÀ DEL DISPOSITIVO ONLINE

Per un dispositivo online è possibile risalire al numero di serie del dispositivo G60 e alla data di trasferimento del file mediante i valori effettivi. Selezionare il menu **Actual Values > Product Info > Model Information** (Valori effettivi > Informazioni sul prodotto > Informazioni sul modello) nella finestra online del software EnerVista UR Setup, come mostrato nell'esempio seguente.

Figura 4-14: TRACCIABILITÀ DEI DATI NELLA FINESTRA DEI VALORI EFFETTIVI

Tali informazioni sono reperibili anche dal display del pannello frontale mediante i seguenti valori effettivi:

ACTUAL VALUES ⇨⇩ **PRODUCT INFO** ⇨ **MODEL INFORMATION** ⇨⇩ **SERIAL NUMBER** (VALORI EFFETTIVI > INFORMAZIONI SUL PRODOTTO > INFORMAZIONI SUL MODELLO > NUMERO DI SERIE)

ACTUAL VALUES ⇨⇩ **PRODUCT INFO** ⇨ **MODEL INFORMATION** ⇨⇩ **LAST SETTING CHANGE** (VALORI EFFETTIVI > INFORMAZIONI SUL PRODOTTO > INFORMAZIONI SUL MODELLO > ULTIMA MODIFICA IMPOSTAZIONI)

c) REGOLE AGGIUNTIVE DI TRACCIABILITÀ

Per la funzione di tracciabilità valgono anche le regole aggiuntive seguenti

- Se vengono modificate impostazioni all'interno del file delle impostazioni nella finestra offline, le informazioni di tracciabilità vengono rimosse dal file delle impostazioni.
- Se viene creato un nuovo file delle impostazioni, in esso non vengono inserite informazioni di tracciabilità.
- Se un file delle impostazioni esistente viene convertito in un'altra versione, eventuali informazioni di tracciabilità presenti nel file delle impostazioni vengono rimosse.
- Se viene duplicato un file delle impostazioni esistente, nel duplicato vengono trasferite tutte le informazioni di tracciabilità.

4.3.1 PANNELLO FRONTALE

a) PANNELLO FRONTALE MODELLO MIGLIORATO

L'interfaccia del pannello frontale costituisce una delle due interfacce supportate, mentre l'altra interfaccia è rappresentata dal software EnerVista UR Setup. L'interfaccia del pannello frontale è composta da pannelli di LED, una porta RS232, tastierino, display LCD, pulsanti di comando e pulsanti opzionali programmabili dall'utente.

Il pannello frontale è incernierato per accedere facilmente ai moduli amovibili.

Figura 4-15: PANNELLO FRONTALE SERIE UR MIGLIORATA

b) PANNELLO FRONTALE STANDARD

L'interfaccia del pannello frontale costituisce una delle due interfacce supportate, mentre l'altra interfaccia è rappresentata dal software EnerVista UR Setup. L'interfaccia del pannello frontale è composta da pannelli di LED, una porta RS232, tastierino, display LCD, pulsanti di comando e pulsanti opzionali programmabili dall'utente.

Il pannello frontale è incernierato per accedere facilmente ai moduli amovibili. Sul pannello frontale è presente inoltre un parapolvere asportabile, che deve essere rimosso per accedere al pannello del tastierino. Nella figura seguente è mostrata la disposizione in orizzontale dei pannelli del pannello frontale.

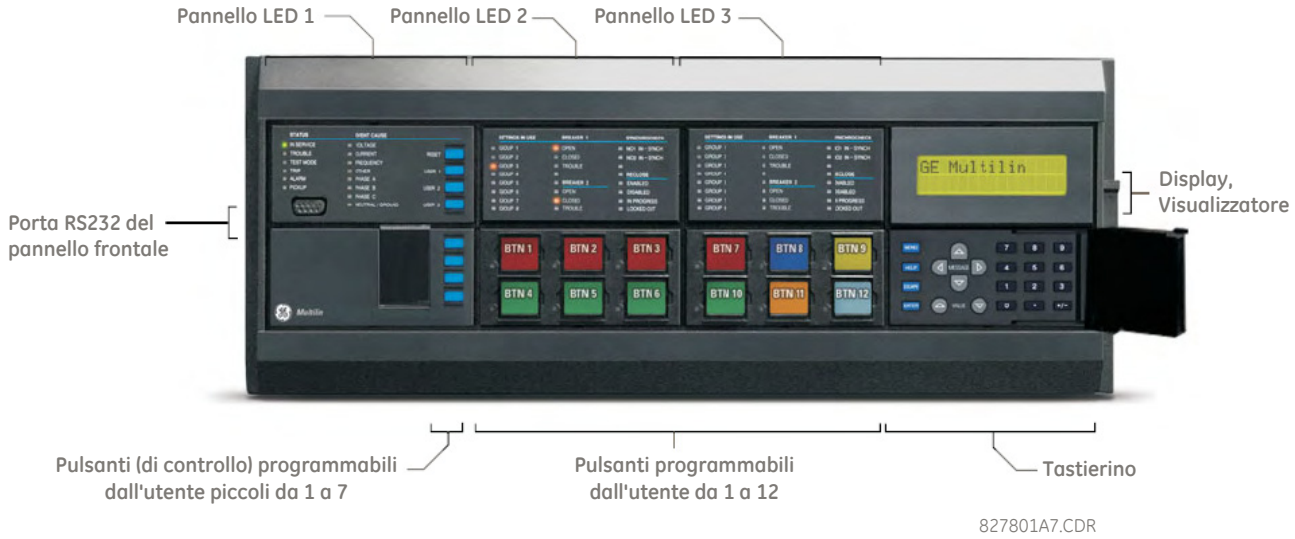


Figura 4-16: PANNELLI ORIZZONTALI DELLA SERIE UR STANDARD

Nella figura seguente è mostrata la disposizione in verticale dei pannelli del pannello frontale per i relè ordinati con l'opzione verticale.

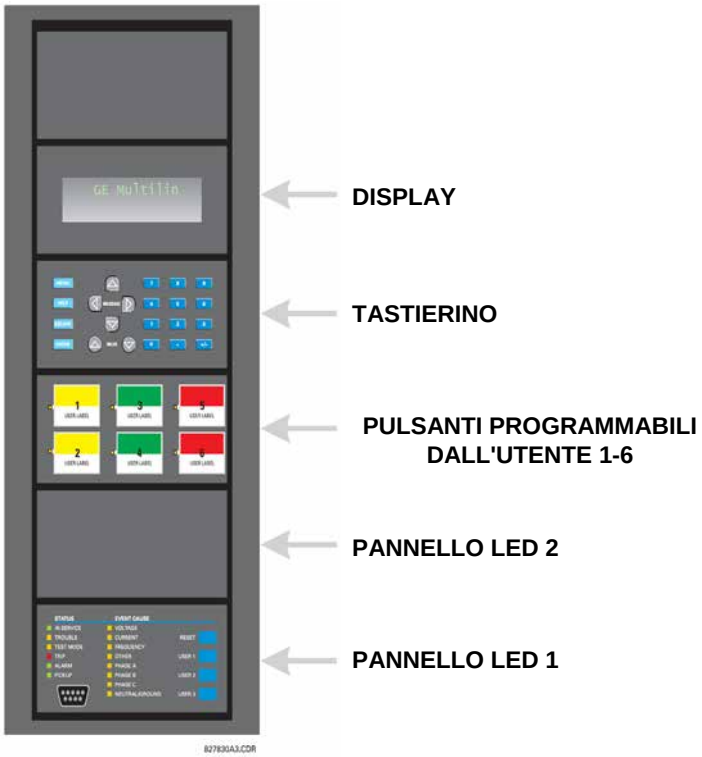


Figura 4-17: PANNELLI VERTICALI SERIE UR STANDARD

4.3.2 INDICATORI LED

a) PANNELLO FRONTALE MODELLO MIGLIORATO

Il display del pannello frontale (modello migliorato) è dotato di cinque colonne di indicatori LED. La prima colonna contiene 14 LED di stato e causa eventi, mentre le quattro colonne successive contengono i 48 LED programmabili dall'utente.

Il tasto RESET consente di reimpostare i messaggi target o gli indicatori LED eventualmente accesi dopo che la condizione è stata risolta (tale reimpostazione può avvenire anche mediante il menu **SETTINGS ⇨⇩ INPUT/OUTPUTS ⇨⇩ RESETTING** (IMPOSTAZIONI > INGRESSI/USCITE > REIMPOSTAZIONE). La porta RS232 serve per il collegamento a un computer portatile.

I tasti USER (UTENTE) non sono utilizzati in questa unità.

Figura 4-18: PANNELLO INDICATORI LED TIPICO PER PANNELLO FRONTALE MODELLO MIGLIORATO

Di seguito è fornita la descrizione degli indicatori di stato nella prima colonna.

- **IN SERVICE (IN SERVIZIO):** questo LED indica che è in funzione l'alimentazione, che tutti gli ingressi, uscite e sistemi interni monitorati sono in buono stato e che il dispositivo è stato programmato.

- **TROUBLE (PROBLEMA):** questo LED indica che il relè ha rilevato un problema interno.
- **TEST MODE (MODALITÀ DI PROVA):** questo LED indica che il relè è in modalità di prova.
- **TRIP (SCATTO):** questo LED indica che è in funzione l'operando FlexLogic™ che funge da interruttore automatico. Questo indicatore rimane sempre acceso, pertanto è necessario impartire un comando di reimpostazione.
- **ALLARME:** questo LED indica che è in funzione l'operando FlexLogic™ che funge da allarme. Questo indicatore non rimane mai acceso.
- **PICKUP:** questo LED indica il pickup di un elemento. Questo indicatore non rimane mai acceso.

Di seguito è fornita la descrizione degli indicatori causa eventi nella prima colonna.

I LED Events cause (Causa eventi) si accendono o spengono grazie agli elementi di protezione, dotati di rispettiva impostazione target selezionata come "Enabled" (Attivata) o "Latched" (Bloccata). Se l'impostazione target dell'elemento di protezione è "Enabled" (Attivata), i LED Event cause (Causa eventi) rimangono accesi finché l'operando di intervento associato all'elemento rimane presente. Se l'impostazione target dell'elemento di protezione è "Latched" (Bloccata), i corrispondenti LED Event cause (Causa eventi) si accendono quando l'operando di intervento associato all'elemento è presente e rimangono accesi fino alla pressione del pulsante RESET nel pannello frontale dopo la reimpostazione dell'operando.

Ogni elemento in grado di discriminare fasi con guasti può disattivare o attivare indipendentemente i LED fase A, B o C. Questo comprende sovracorrente istantanea di fase, sottotensione di fase, ecc. Ciò significa che gli operandi di intervento di fase A, B e C per i singoli elementi di protezione sono combinati in OR per attivare o disattivare i LED di fase A, B o C.

- **VOLTAGE (TENSIONE):** questo LED indica l'implicazione di tensione.
- **CURRENT (CORRENTE):** questo LED indica l'implicazione di corrente.
- **FREQUENCY (FREQUENZA):** questo LED indica l'implicazione della frequenza.
- **OTHER (ALTRO):** questo LED indica l'implicazione di una funzione composta.
- **PHASE A (FASE A):** questo LED indica l'implicazione della fase A.
- **PHASE B (FASE B):** questo LED indica l'implicazione della fase B.
- **PHASE C (FASE C):** questo LED indica l'implicazione della fase C.
- **NEUTRAL/GROUND (NEUTRO/TERRA):** questo LED indica l'implicazione di neutro o di terra.

I LED programmabili dall'utente sono costituiti da otto indicatori ambra disposti in quattro colonne. Il funzionamento di tali LED viene definito dall'utente. È fornita assistenza per l'applicazione di un'etichetta personalizzata accanto a ciascun LED. Le etichette predefinite sono offerte in dotazione nel pacchetto etichette di tutti i dispositivi G60, insieme con i modelli personalizzati. Le etichette predefinite possono essere sostituite da etichette stampate dall'utente.

La personalizzazione da parte degli utenti del funzionamento dei LED risulta molto vantaggiosa nelle installazioni in cui si utilizza una lingua diversa dall'inglese per comunicare con gli operatori. Per le impostazioni utilizzate per programmare il funzionamento dei LED di questi pannelli, vedere la sezione *LED programmabili dall'utente* nel capitolo 5.

b) PANNELLO FRONTALE STANDARD

Il pannello frontale (modello standard) è composto da tre pannelli con indicatori LED, tasti e una porta di comunicazione. Il tasto RESET consente di reimpostare i messaggi target o gli indicatori LED eventualmente accesi dopo che la condizione è stata risolta (tale reimpostazione può avvenire anche mediante il menu **SETTINGS ⇨⇩ INPUT/OUTPUTS ⇨⇩ RESETTING** (IMPOSTAZIONI > INGRESSI/USCITE > REIMPOSTAZIONE). La porta RS232 serve per il collegamento a un computer portatile.

I tasti USER (UTENTE) non sono utilizzati in questa unità.

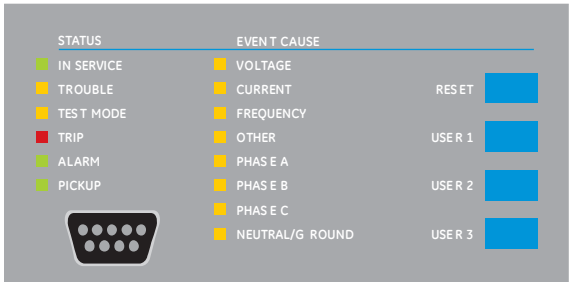


Figura 4-19: PANNELLO LED 1

INDICATORI DI STATO:

- **IN SERVICE (IN SERVIZIO):** indica che è in funzione l'alimentazione, che tutti gli ingressi, le uscite e i sistemi interni monitorati sono in buono stato e che il relè è stato programmato.
- **TROUBLE (PROBLEMA):** indica che il relè ha rilevato un problema interno.
- **TEST MODE (MODALITÀ DI PROVA):** indica che il relè è in modalità di prova.
- **TRIP (SCATTO):** indica che è in funzione l'operando FlexLogic™ che funge da interruttore automatico. Questo indicatore rimane sempre acceso, pertanto è necessario impartire un comando di reimpostazione.
- **ALLARME:** indica che è in funzione l'operando FlexLogic™ che funge da allarme. Questo indicatore non rimane mai acceso.
- **PICKUP:** indica il pickup di un elemento. Questo indicatore non rimane mai acceso.

INDICATORI CAUSA EVENTI:

I LED Events cause (Causa eventi) si accendono o spengono grazie agli elementi di protezione, dotati di rispettiva impostazione target selezionata come "Enabled" (Attivata) o "Latched" (Bloccata). Se l'impostazione target dell'elemento di protezione è "Enabled" (Attivata), i LED Event cause (Causa eventi) rimangono accesi finché l'operando di intervento associato all'elemento rimane presente. Se l'impostazione target dell'elemento di protezione è "Latched" (Bloccata), i corrispondenti LED Event cause (Causa eventi) si accendono quando l'operando di intervento associato all'elemento è presente e rimangono accesi fino alla pressione del pulsante RESET nel pannello frontale dopo la reimpostazione dell'operando.

Ogni elemento in grado di discriminare fasi con guasti può disattivare o attivare indipendentemente i LED fase A, B o C. Questo comprende sovracorrente istantanea di fase, sottotensione di fase, ecc. Ciò significa che gli operandi di intervento di fase A, B e C per i singoli elementi di protezione sono combinati in OR per attivare o disattivare i LED di fase A, B o C.

- **VOLTAGE (TENSIONE):** indica l'implicazione di tensione.
- **CURRENT (CORRENTE):** indica l'implicazione di corrente.
- **FREQUENCY (FREQUENZA):** indica l'implicazione della frequenza.
- **OTHER (ALTRO):** indica l'implicazione di una funzione composta.
- **PHASE A (FASE A):** indica l'implicazione della fase A.
- **PHASE B (FASE B):** indica l'implicazione della fase B.
- **PHASE C (FASE C):** indica l'implicazione della fase C.
- **NEUTRAL/GROUND (NEUTRO/TERRA):** indica l'implicazione di neutro o di massa.

INDICATORI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE:

Nel secondo e terzo pannello sono presenti 48 indicatori LED ambra il cui funzionamento è controllato dall'utente. È fornita assistenza per l'applicazione di un'etichetta personalizzata accanto a ciascun LED.

La personalizzazione da parte degli utenti del funzionamento dei LED risulta molto vantaggiosa nelle installazioni in cui si utilizza una lingua diversa dall'inglese per comunicare con gli operatori. Per le impostazioni utilizzate per programmare il funzionamento dei LED di questi pannelli, vedere la sezione *LED programmabili dall'utente* nel capitolo 5.

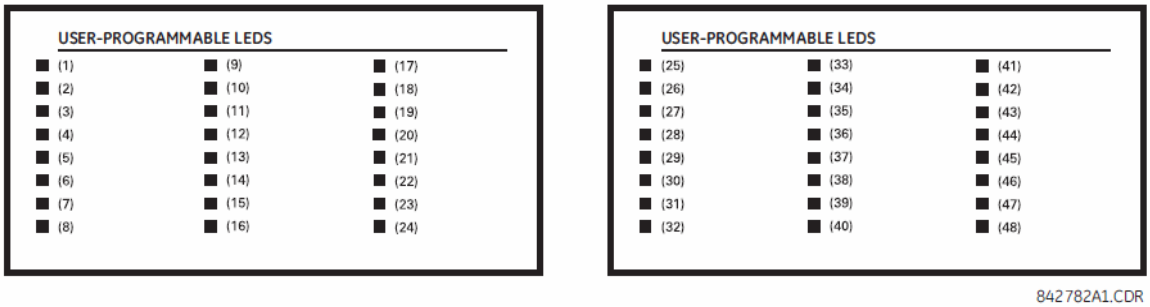


Figura 4-20: PANNELLI LED 2 E 3 (MODELLO INDICE)

ETICHETTE PREDEFINITE PER PANNELLO LED 2:

Le etichette predefinite rappresentano:

- **GROUP 1...6 (GRUPPO 1 ...6):** il gruppo illuminato corrisponde al gruppo di impostazioni attive.
- **SYNCHROCHECK NO1(2) IN-SYNCH (SINCRONIZZATO):** le tensioni hanno soddisfatto l'elemento synchrocheck.

NOTA

Le versioni del firmware 2.9x e precedenti supportano otto gruppi di impostazioni utente; le versioni 3.0x e successive supportano sei gruppi di impostazioni. Tenendo conto degli utenti che utilizzano le versioni precedenti del firmware, il pannello dei relè mostra otto gruppi di impostazioni. Si noti che i LED, malgrado le etichette predefinite, sono totalmente programmabili dall'utente.

Il relè viene inviato con l'etichetta predefinita per il pannello LED 2. Tuttavia i LED non sono pre-programmati. Per consentire la corrispondenza con l'etichetta prestampata, è necessario inserire le impostazioni del LED come illustrato nella sezione *LED programmabili dall'utente* del capitolo 5. I LED sono totalmente programmabili dall'utente. Le etichette predefinite possono essere sostituite da etichette stampate dall'utente, come illustrato nella sezione seguente.

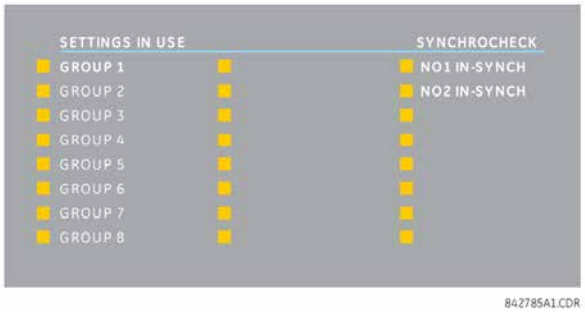


Figura 4-21: PANNELLO LED 2 (ETICHETTE PREDEFINITE)

4.3.3 CREAZIONE DI ETICHETTE LED PERSONALIZZATE

a) PANNELLO FRONTALE MODELLO MIGLIORATO

Per effettuare la seguente procedura, sono necessari i prerequisiti sottoelencati.

- Software EnerVista UR Setup installato e funzionante.
- Salvataggio delle impostazioni del dispositivo G60 in un file delle impostazioni.
- Download e stampa della mascherina per etichette del pannello frontale del dispositivo G60 (GE Multilin codice 1006-0047) dal sito http://www.gedigitalenergy.com/products/support/ur/URLEDenhanced.doc.
- Coltellino.

Questa procedura illustra come creare etichette personalizzate per i LED del display del pannello frontale (modello migliorato).

1. Avviare il software EnerVista UR Setup.

2. Selezionare la voce **Front Panel Report** (Rapporto pannello frontale) nella parte inferiore della struttura ad albero per il file delle impostazioni. Viene visualizzata la finestra del rapporto del pannello frontale.

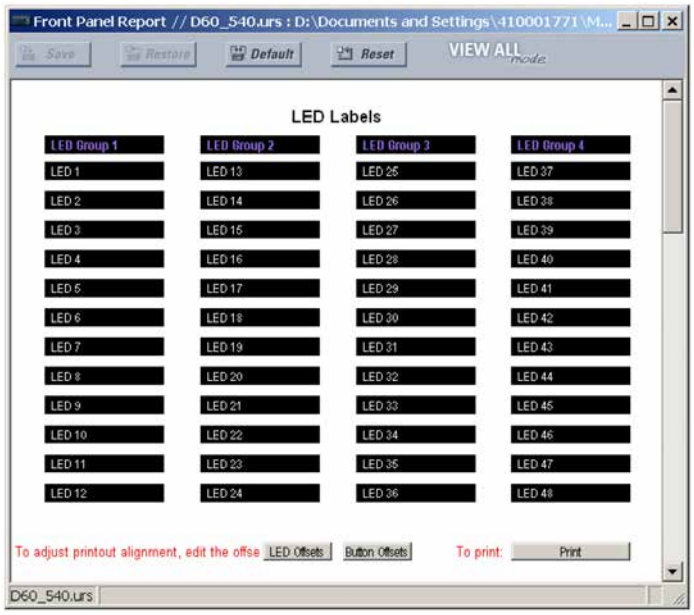


Figura 4-22: FINESTRA RAPPORTO PANNELLO FRONTALE

3. Inserire il testo da porre accanto a ciascun LED e sui pulsanti programmabili dall'utente nei campi disponibili.
4. Inserire la mascherina delle etichette per il pannello frontale del dispositivo G60 in una stampante e premere il pulsante **Print** (Stampa) nella finestra del rapporto del pannello frontale.
5. Al termine della stampa, piegare la mascherina lungo le linee perforate e staccare le etichette.
6. Estrarre lo strumento per l'inserimento delle etichette G60 dalla confezione e piegare le linguette come descritto nelle seguenti procedure. Le linguette consentiranno di rimuovere le etichette LED predefinite e personalizzate.

NOTA

È fondamentale che lo strumento venga utilizzato NELLO STESSO IDENTICO MODO mostrato in basso, con il lato stampato che contiene il codice GE rivolto verso l'utente.

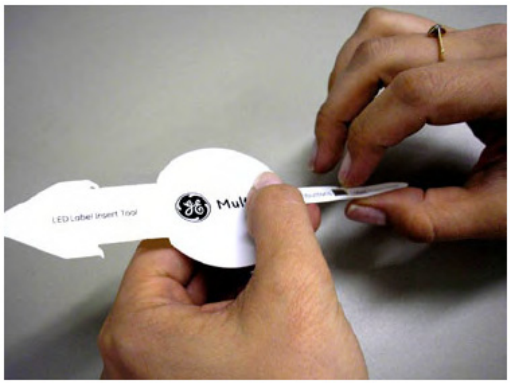
Il pacchetto etichette fornito in dotazione con ciascun dispositivo G60 contiene le tre etichette predefinite mostrate in basso, la mascherina per le etichette personalizzate e lo strumento di rimozione delle etichette.

Se le etichette predefinite risultano adatte all'applicazione desiderata, inserirle negli spazi appropriati e programmare i LED di conseguenza. Se sono necessarie etichette personalizzate, attenersi alle procedure seguenti per rimuovere le etichette originali e inserire quelle nuove.

La procedura seguente illustra in che modo approntare e utilizzare lo strumento di rimozione delle etichette.

1. Piegare verso l'alto le linguette sull'estremità sinistra dello strumento, come mostrato in basso.

2. Piegare la linguetta al centro della coda dello strumento, come mostrato in basso.



Questa procedura illustra come rimuovere le etichette LED dal pannello frontale (modello migliorato) del dispositivo G60.

1. Con il coltellino sollevare l'etichetta LED e farvi scivolare sotto lo strumento per le etichette. Verificare che le linguette piegate non puntino verso il relè

2. Fare scivolare lo strumento per etichette sotto l'etichetta del LED fino a che le linguette non fuoriescano, come mostrato in basso. In tal modo l'etichetta LED si attacca allo strumento per etichette.

3. Rimuovere lo strumento e l'etichetta LED attaccata, come mostrato in basso.

4. Inserire la nuova etichetta LED dentro la tasca fino a che il testo non risulta correttamente allineato ai LED, come mostrato in basso.

Questa procedura illustra come rimuovere le etichette dei pulsanti programmabili dall'utente dal pannello frontale (modello migliorato) del dispositivo G60 e inserire le etichette personalizzate.

1. Con il coltellino sollevare l'etichetta del pulsante e farvi scivolare sotto la coda dello strumento per le etichette, come mostrato in basso. Verificare che le linguette piegate non puntino verso il relè.

2. Fare scivolare lo strumento per etichette sotto l'etichetta del pulsante programmabile dall'utente fino a che le linguette non fuoriescano, come mostrato in basso. In tal modo l'etichetta del pulsante si attacca allo strumento per etichette.

3. Rimuovere lo strumento e l'etichetta attaccata, come mostrato in basso.

4. Inserire la nuova etichetta per il pulsante programmabile dentro la tasca fino a che il testo non risulti correttamente allineato ai pulsanti, come mostrato in basso.

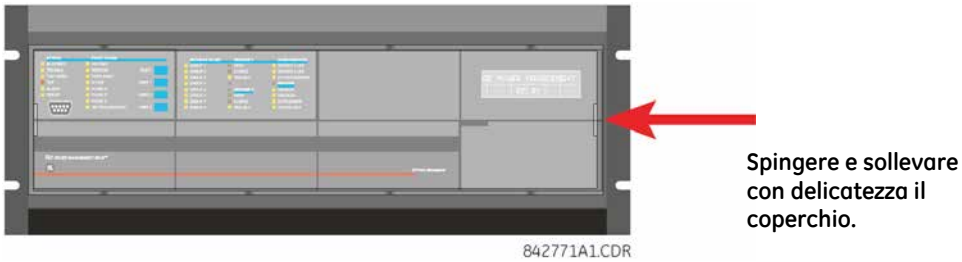
b) PANNELLO FRONTALE STANDARD

L'etichettatura personalizzata di un quadro a led è facilitata dal file Microsoft Word disponibile al seguente indirizzo:

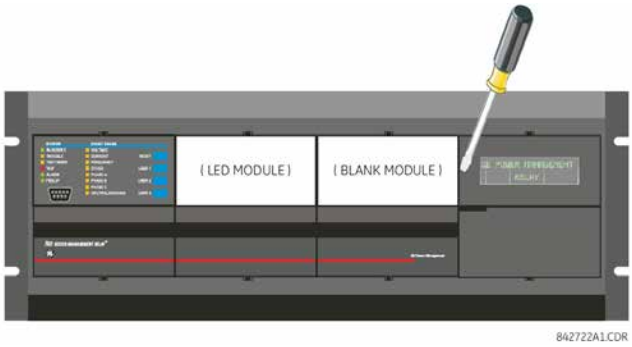
http://www.gedigitalenergy.com/products/support/ur/GET-8494A.doc

Questo file contiene modelli e istruzioni per la corretta creazione delle etichette di un pannello di soli LED. Nel file scaricabile sono illustrate le procedure seguenti. I modelli del pannello indicano le posizioni relative dei LED e forniscono le caselle di testo (x) di esempio corrispondenti. La procedura seguente illustra in che modo installare/disinstallare le etichette personalizzate del pannello.

1. Rimuovere il coperchio frontale in Lexan trasparente (codice GE Multilin: 1501-0014).



2. Estrarre il modulo dei LED e/o il modulo in bianco con un cacciavite, come mostrato in basso. Fare attenzione a non danneggiare i coperchi di plastica.



3. Porre la parte sinistra del modulo personalizzato sulla cornice del pannello frontale, quindi reinserire la parte destra.
4. Reinstallare il coperchio frontale in Lexan trasparente.

Per personalizzare il modulo del display del dispositivo G60 sono necessari i seguenti elementi:

- Stampante in bianco e nero o a colori (preferibile a colori).
- Software Microsoft Word 97 o versione successiva per la modifica del modello.
- 1 di ciascuno dei seguenti elementi: carta bianca da 21,59 cm x 27,94 cm (8,5" x 11"), taglierino di precisione, righello, modulo del display personalizzato (codice GE Multilin: 1516-0069) e coperchio del modulo personalizzato (codice GE Multilin: 1502-0015).

Per personalizzare il modulo del display del dispositivo G60, attenersi alla seguente procedura:

1. Aprire il modello di personalizzazione del pannello LED con Microsoft Word. Aggiungere il testo al posto del testo provvisorio **LED x** presente sul modello. Eliminare il testo provvisorio non utilizzato in base alle necessità.
2. Al termine, salvare il file Word sul computer locale per eventuali usi futuri.
3. Stampare il modello con una stampante locale.
4. Dalla stampa ottenuta strappare il modello di sfondo delle finestre della struttura lungo le linee perforate.
5. Inserire il modello di sfondo sul modulo del display personalizzato (codice GE Multilin: 1513-0069) e inserire il coperchio trasparente del modulo personalizzato (codice GE Multilin: 1502-0015) sul modello di sfondo e sui modelli.

4.3.4 DISPLAY

Tutti i messaggi vengono visualizzati su un display a cristalli liquidi (LCD) retroilluminato 2 **x** 20 in modo che siano visibili in condizioni di scarsa illuminazione. Quando tastierino e display non sono usati, il display visualizza per impostazione predefinita messaggi definiti dall'utente. Ogni messaggio generato da un evento ad alta priorità esclude automaticamente i messaggi predefiniti e viene visualizzato sul display.

4.3.5 TASTIERINO

I messaggi del display sono organizzati in pagine con le seguenti intestazioni: actual values (valori effettivi), settings (impostazioni), commands (comandi) e target (segnalazioni). Il tasto MENU (MENU) permette di esplorare queste pagine. Ogni pagina di intestazione è suddivisa ulteriormente in sottogruppi logici.

Il tasto MESSAGE (MESSAGGIO) permette di esplorare i sottogruppi. I tasti VALUE (VALORE) aumentano o diminuiscono i valori di impostazioni numeriche durante la modalità di programmazione. In modalità di modifica testo, questi tasti scorrono anche i valori alfanumerici. In alternativa, è possibile inserire tali valori con il tastierino numerico.

Il tasto decimale inizia e passa al carattere successivo in modalità di modifica testo oppure inserisce il punto decimale. Il tasto HELP (GUIDA) può esser premuto in qualsiasi momento per visualizzare i messaggi della guida contestuale. Il tasto ENTER (INVIO) memorizza tutti i valori modificati dell'impostazione.

4.3.6 CONTROLLO INTERRUTTORE

a) INTRODUZIONE

Il dispositivo G60 può interfacciarsi con gli interruttori di circuito associati. Spesso l'applicazione monitora lo stato dell'interruttore che potrebbe essere indicato dai LED sul pannello frontale insieme con l'indicazione di un problema dell'interruttore. Il funzionamento degli interruttori può essere avviato manualmente dal tastierino del pannello frontale o automaticamente da un operando FlexLogic™. È fornita una impostazione per l'assegnazione dei nomi a ciascun interruttore. Il nome assegnato dall'utente viene utilizzato per la visualizzazione dei relativi messaggi istantanei. Queste funzioni sono utilizzate per due interruttori. È possibile utilizzare solo quelle parti del progetto relative a un unico interruttore, che diventa l'interruttore 1.

Per la prossima parte supponiamo che le impostazioni **IMPOSTAZIONI ⇨⇩ SETUP SISTEMA ⇨⇩ MAGNETOTERMICI ⇨ MAGNETOTERMICO 1(2) ⇨ FUNZIONE MAGNETOTERMICO** siano "Abilitate" per ogni magnetotermico.

b) SELEZIONE E MONITORAGGIO DELLA MODALITÀ DI CONTROLLO

È possibile che le installazioni richiedano che un interruttore funzioni in modalità solo tripolare (3-pole) o in modalità monopolare e tripolare (1-pole), a seconda dell'impostazione selezionata. Se viene selezionata la modalità tripolare, un unico ingresso tiene traccia della posizione aperta o chiusa dell'interruttore. Se viene selezionata la modalità monopolare, è necessario fornire al relè l'ingresso dello stato di tutti e tre i poli dell'interruttore. Tali ingressi devono essere concordi per indicare la posizione dell'interruttore.

Per la prossima parte supponiamo che le impostazioni **IMPOSTAZIONI ⇨⇩ SETUP DEL SISTEMA ⇨⇩ MAGNETOTERMICI ⇨ MAGNETOTERMICO 1(2) ⇨⇩MAGNETOTERMICO 1(2) PULSANTE COMANDO** siano "Abilitate" per ogni magnetotermico.

c) CONTROLLO DEL PANNELLO FRONTALE (TASTO USER)

Dopo un intervallo di 30 minuti durante il quale le funzioni di controllo sono consentite, sempre che venga specificata una password corretta per i comandi, non è più possibile aprire o chiudere gli interruttori mediante il tastierino. L'analisi seguente parte da uno stato non consentito.

d) CONTROLLO DEI DUE INTERRUTTORI

Per la configurazione dell'esempio seguente, il campo **(Name)** (Nome) rappresenta un nome variabile programmato dall'utente.

Per questa applicazione (la configurazione mostrata in basso), il relè è connesso e programmato per entrambi gli interruttori 1 e 2. Il tasto USER 1 (UTENTE 1) seleziona l'interruttore da azionare con i tasti USER 2 (UTENTE 2) e USER 3 (UTENTE 3). Il tasto USER 2 (UTENTE 2) consente la chiusura manuale dell'interruttore, mentre il tasto USER 3 (UTENTE 3) l'apertura manuale.

```
ENTER COMMAND
PASSWORD
```

Questo messaggio viene visualizzato quando si preme il tasto USER 1 (UTENTE 1), USER 2 (UTENTE 2) o USER 3 (UTENTE 3) ed è necessaria una **COMMAND PASSWORD** (password di comando); ovvero se è attivala la **COMMAND PASSWORD** (password per i comandi) e non sono stati immessi comandi nel corso degli ultimi 30 minuti.

```
Press USER 1
To Select Breaker
```

Questo messaggio viene visualizzato se viene inserita la password corretta o se non è necessaria alcuna password. Il messaggio rimane visualizzato per 30 secondi o fino a che non si preme nuovamente il tasto USER 1 (UTENTE 1).

```
BKR1-(Name) SELECTED
USER 2=CLS/USER 3=OP
```

Questo messaggio viene visualizzato dopo aver premuto il tasto USER 1 (UTENTE 1) per la seconda volta. In questo stato sono possibili tre azioni da eseguire entro 30 secondi per gli elementi **(1), (2)** e **(3)** riportati di seguito:

(1)

```
USER 2 OFF/ON
To Close BKR1-(Name)
```

Se viene premuto il tasto USER 2 (UTENTE 3), viene visualizzato questo messaggio per 20 secondi. Se in questo intervallo il tasto USER 2 (UTENTE 2) viene premuto nuovamente, viene creato un segnale che è possibile programmare per azionare un relè di uscita che chiuda l'interruttore 1.

(2)

```
USER 3 OFF/ON
To Open BKR1-(Name)
```

Se viene premuto il tasto USER 3 (UTENTE 3), viene visualizzato questo messaggio per 20 secondi. Se in questo intervallo il tasto USER 3 (UTENTE 3) viene premuto nuovamente, viene creato un segnale che è possibile programmare per azionare un relè di uscita che apra l'interruttore 1.

(3)

```
BKR2-(Name) SELECTED
USER 2=CLS/USER 3=OP
```

Se a questo punto viene premuto il tasto USER 1 (UTENTE 1), viene visualizzato questo messaggio che indica che è selezionato un interruttore diverso. In questo stato sono possibili tre azioni da eseguire per gli elementi **(1), (2)** e **(3).** Premendo ripetutamente il tasto USER 1 (UTENTE 1) si passa da un interruttore disponibile all'altro. Premendo tasti diversi da USER (UTENTE) 1, 2 o 3 in qualunque momento si interrompe la funzione di controllo degli interruttori.

e) CONTROLLO DI UN INTERRUTTORE

Per questa applicazione il relè è connesso e programmato solo per l'interruttore 1. Il funzionamento è identico a quello sopra descritto per due interruttori.

4.3.7 MENU

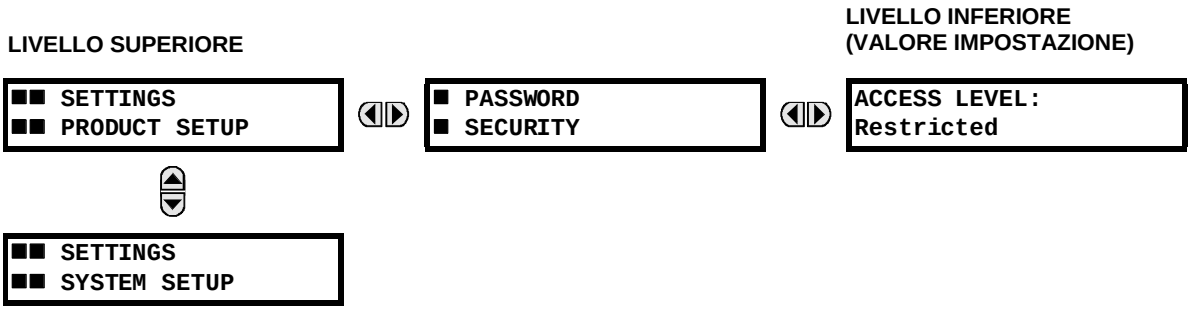
a) NAVIGAZIONE

Premere il tasto MENU per selezionare la pagina intestazione del display richiesta (menu di primo livello). Compare temporaneamente il titolo di intestazione seguito da una voce di menu della pagina del display. Ogni pressione del tasto MENU permette di avanzare nelle seguenti pagine principali:

- Actual values (Valori effettivi).
- Settings (Impostazioni).
- Commands (Comandi).
- Targets (Target).
- User displays (Schermate utente) (se l'opzione è abilitata).

b) GERARCHIA

I messaggi relativi a impostazioni e valori effettivi sono disposti gerarchicamente. Le pagine principali del display sono indicate da caratteri con doppia barra di scorrimento (■■), mentre le pagine secondarie sono indicate da caratteri con singola barra di scorrimento (■). Le pagine principali del display rappresentano il livello massimo della gerarchia, mentre le pagine secondarie appartengono al livello sottostante. I tasti MESSAGE UP (SU) e MESSAGE DOWN (GIÙ) spostano all'interno di un gruppo di intestazioni, intestazioni secondarie, valori di impostazione o valori effettivi. Premendo costantemente il tasto MESSAGE RIGHT (DESTRA) da una schermata di intestazione, compaiono le informazioni specifiche per la categoria dell'intestazione. Al contrario, premendo continuamente il tasto MESSAGE LEFT (MESSAGGIO SINISTRA) da un valore di impostazione o da un valore effettivo, il display torna alla schermata di intestazione.



c) ESEMPIO DI NAVIGAZIONE DEL MENU

```
■■ ACTUAL VALUES
■■ STATUS
```

Premere il tasto MENU fino a che non viene visualizzata l'intestazione della pagina Actual Values (Valori effettivi). In tale pagina sono contenute informazioni sullo stato del sistema e del relè. Premere ripetutamente i tasti MESSAGE (MESSAGGIO) per visualizzare le altre intestazioni per i valori effettivi.

⇩

```
■■ SETTINGS
■■ PRODUCT SETUP
```

Premere il tasto MENU fino a che non viene visualizzata l'intestazione della prima pagina Settings (Impostazioni). In tale pagina sono contenute le impostazioni per configurare il relè.

⇩

```
■■ SETTINGS
■■ SYSTEM SETUP
```

Premere il tasto MESSAGE DOWN (MESSAGGIO GIÙ) per passare alla pagina Settings (Impostazioni) successiva. In tale pagina sono contenute le impostazioni per la configurazione del sistema. Premere ripetutamente i tasti MESSAGE UP (MESSAGGIO SU) e DOWN (MESSAGGIO GIÙ) per visualizzare le altre intestazioni delle impostazioni e quindi ritornare alla prima intestazione della pagina Settings (Impostazioni).

⇩

```
■ PASSWORD
■ SECURITY
```

Dall'intestazione della prima pagina delle impostazioni (Product Setup, Configurazione prodotto), premere una volta il tasto MESSAGE RIGHT (MESSAGGIO DESTRA) per visualizzare la prima intestazione secondaria (Password Security, Password di sicurezza).

⇩

```
ACCESS LEVEL:
Restricted
```

Premere nuovamente il tasto MESSAGE RIGHT (MESSAGGIO DESTRA) per visualizzare la prima impostazione per Password Security (Password di sicurezza). Se si preme ripetutamente il tasto MESSAGE DOWN (MESSAGGIO GIÙ) vengono visualizzati i messaggi di impostazione restanti per questa intestazione secondaria.

⇩

```
■ PASSWORD
■ SECURITY
```

Premere una volta il tasto MESSAGE LEFT (MESSAGGIO SINISTRA) per ritornare al messaggio della prima intestazione secondaria.

⇩

```
■ DISPLAY
■ PROPERTIES
```

Se si preme il tasto MESSAGE DOWN (MESSAGGIO GIÙ) viene visualizzata la seconda intestazione associata all'intestazione Product Setup (Configurazione prodotto).

⇩

```
FLASH MESSAGE
TIME: 1.0 s
```

Premere nuovamente il tasto MESSAGE RIGHT (MESSAGGIO DESTRA) per visualizzare la prima impostazione per Display Properties (Proprietà di visualizzazione).

⇩

```
DEFAULT MESSAGE
INTENSITY: 25%
```

Per visualizzare le impostazioni restanti associate all'intestazione secondaria Display Properties (Proprietà di visualizzazione), premere ripetutamente il tasto MESSAGE DOWN (MESSAGGIO GIÙ). Viene visualizzato l'ultimo messaggio, come mostrato accanto.

a) INSERIMENTO DI DATI NUMERICI

A ciascuna impostazione numerica è associato un valore minimo, massimo e di incremento. Tali parametri definiscono i valori ammissibili per un'impostazione.

```
FLASH MESSAGE
TIME:  1.0 s
```

⇩

```
MINIMUM:   0.5
MAXIMUM:  10.0
```

Ad esempio, selezionare l'impostazione **IMPOSTAZIONI ⇨ SETUP PRODOTTO ⇨⇩ PROPRIETÀ SCHERMATA ⇨ DURATA MESSAGGIO LAMPEGGIANTE**.

Premere il tasto HELP (GUIDA) per visualizzare i valori minimo e massimo. Premere nuovamente il tasto HELP (GUIDA) per visualizzare il messaggio della guida contestuale successivo.

Sono disponibili due metodi per la modifica e la memorizzazione dei valori di impostazione numerici.

- **0–9 e punto decimale:** il tastierino numerico del relè funziona come una qualunque calcolatrice elettronica. I numeri vengono inseriti una cifra alla volta. La cifra più a sinistra viene inserita per prima e quella più a destra per ultima. Se si preme il tasto MESSAGE LEFT (MESSAGGIO SINISTRA) o il tasto ESCAPE, sul display viene visualizzato nuovamente il valore originale.
- **Tasti VALUE (VALORE):** il tasto VALUE UP (SU) aumenta il valore visualizzato in base a un valore di incremento, fino al valore massimo consentito. Una volta raggiunto il valore massimo, se si preme nuovamente il tasto VALUE UP (SU) viene consentita la selezione dell'impostazione per continuare l'incremento a partire dal valore minimo. Il tasto VALUE DOWN (GIÙ) riduce il valore visualizzato in base a un valore di incremento, fino al valore minimo consentito. Una volta raggiunto il valore minimo, se si preme nuovamente il tasto VALUE DOWN (GIÙ) viene consentita la selezione dell'impostazione per continuare la riduzione a partire dal valore massimo.


```
FLASH MESSAGE
TIME:  2.5 s
```

⇩

```
NEW SETTING
HAS BEEN STORED
```

Ad esempio, impostare il messaggio istantaneo su un tempo di 2,5 secondi. Premere i tasti numerici appropriati nella sequenza "2 . 5". Il messaggio visualizzato viene modificato man mano che si inseriscono le cifre.

Fino a che non si preme ENTER (INVIO), le modifiche non vengono registrate dal relè. Pertanto, premere ENTER (INVIO) per memorizzare il nuovo valore. Questo messaggio viene visualizzato per alcuni secondi come conferma del processo di memorizzazione. I valori numerici con posizioni decimali vengono arrotondati se si specificano più cifre decimali di quelle indicate dal valore di incremento.

b) INSERIMENTO DI DATI DI ENUMERAZIONE

Le impostazioni di enumerazione presentano valori di dati che fanno parte di un gruppo, i cui membri sono definiti esplicitamente da un nome. Un gruppo è composto da due o più membri.

```
ACCESS LEVEL:
Restricted
```

Ad esempio, le opzioni disponibili per **LIVELLO ACCESSO** sono "Limitato", "Comando", "Impostazione" e "Servizio Fabbrica".

I valori dei tipi di enumerazione si modificano mediante i tasti VALUE (VALORE). Il tasto VALUE UP (SU) visualizza la selezione successiva, mentre il tasto VALUE DOWN (GIÙ) visualizza la selezione precedente.

```
ACCESS LEVEL:
Setting
```

⇩

```
NEW SETTING
HAS BEEN STORED
```

Se è necessario specificare "Setting" (Impostazione) come **ACCESS LEVEL** (Livello di accesso), premere i tasti VALUE (VALORE) fino a che non viene visualizzata la selezione corretta. Premere il tasto HELP (GUIDA) in qualsiasi momento per visualizzare i messaggi della guida contestuale.

Le modifiche non vengono registrate dal relè fino a che non si preme ENTER (INVIO). Premendo ENTER (INVIO), il nuovo valore viene memorizzato. Questo messaggio viene visualizzato per alcuni secondi come conferma del processo di memorizzazione.

c) INSERIMENTO DI UN TESTO ALFANUMERICO

Le impostazioni di testo prevedono valori di dati di lunghezza fissa, ma modificabili per quanto riguarda la scelta dei caratteri. Un testo può essere composto da lettere maiuscole, minuscole, numeri e alcuni caratteri speciali.

Sono disponibili diversi punti in cui è possibile programmare i messaggi di testo per personalizzare il relè in base alle specifiche applicazioni. Un esempio è rappresentato dal blocco degli appunti per i messaggi. Per inserire messaggi di testo alfanumerici, attenersi alla seguente procedura.

Ad esempio, per inserire il testo, "Interruttore 1".

1. Premere il punto decimale per accedere alla modalità di modifica testo.
2. Premere i tasti VALUE (VALORE) fino a che non viene visualizzata la lettera 'I'; premere il tasto decimale per spostare il cursore alla posizione successiva.
3. Ripetere il passaggio 2 per i caratteri restanti: n,t,e,r,r,u,t,t,o,r,e, ,1.
4. Premere ENTER (INVIO) per memorizzare il testo.
5. In caso di problemi, premere HELP (GUIDA) per visualizzare la guida contestuale. I messaggi istantanei verranno visualizzati in sequenza, ciascuno per alcuni secondi. Per un messaggio di impostazione testo, premendo HELP (GUIDA) vengono mostrate le istruzioni per modificare e memorizzare nuovi valori.

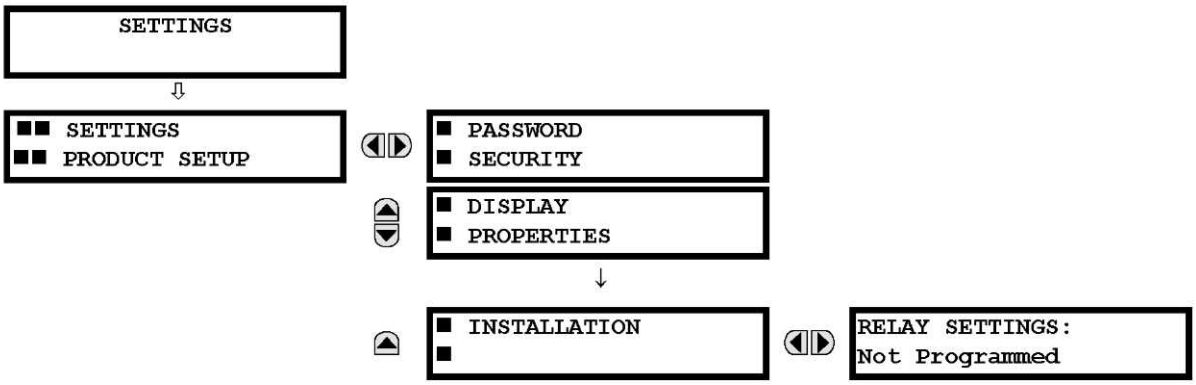
d) ATTIVAZIONE DEL RELÈ

```
RELAY SETTINGS:
Not Programmed
```

Quando un relè viene acceso, il LED Trouble (Errore) è acceso, il LED In Service (In servizio) spento e viene visualizzato questo messaggio, per indicare che lo stato del relè è "Not Programmed" (Non programmato) e che sta esercitando la protezione (relè di uscita bloccati) contro l'installazione di un relè per cui non sono state specificate impostazioni. Questo messaggio rimane visualizzato fino a che il relè non viene esplicitamente impostato in stato "Programmed" (Programmato).

Per modificare le **RELAY SETTINGS** (Impostazioni relè) dalla modalità "Not Programmed" (Non programmato) alla modalità "Programmed" (Programmato), procedere come segue:

1. Premere il tasto MENU fino a che l'intestazione **SETTINGS** (Impostazioni) non lampeggia per alcuni secondi e sul display non viene visualizzato il messaggio **PRODUCT SETUP** (Configurazione prodotto).
2. Premere il tasto MESSAGE RIGHT (MESSAGGIO DESTRA) fino a che non viene visualizzato il messaggio **PASSWORD SECURITY** (Password di sicurezza) sul display.
3. Premere il tasto MESSAGE DOWN (MESSAGGIO GIÙ) fino a che non viene visualizzato il messaggio **INSTALLATION** (Installazione) sul display.
4. Premere il tasto MESSAGE RIGHT (MESSAGGIO DESTRA) fino a che non viene visualizzato il messaggio **RELAY SETTINGS: Not Programmed** (Impostazioni relè: Non programmato).



5. Una volta che il messaggio **RELAY SETTINGS: Not Programmed** (Impostazioni relè: Non programmato) viene visualizzato sul display, premendo i tasti VALUE (VALORE) la selezione viene modificata in "Programmed" (Programmato).
6. Premere il tasto ENTER (INVIO).

```
RELAY SETTINGS:
Not Programmed
```

```
RELAY SETTINGS:
Programmed
```

```
NEW SETTING
HAS BEEN STORED
```

7. Quando viene visualizzato il messaggio "NEW SETTING HAS BEEN STORED" (NUOVA IMPOSTAZIONE MEMORIZZATA), il relè è in stato "Programmed" (Programmato) e il LED "In Service" (In servizio) si accende.

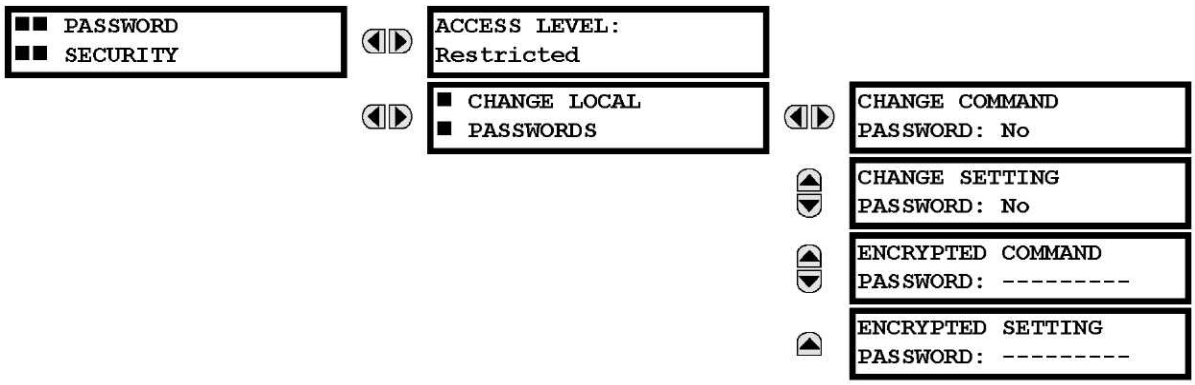
e) INSERIMENTO DELLE PASSWORD INIZIALI

Il dispositivo G60 consente l'inserimento delle password da una connessione locale o remota.

Per accesso locale si intende un accesso alle impostazioni o ai comandi mediante l'interfaccia del pannello frontale. Sono comprese le immissioni dal tastierino e la connessione RS232 sul pannello frontale. Per accesso remoto invece si intende un accesso alle impostazioni o ai comandi mediante una porta di comunicazione posteriore. Sono incluse le connessioni Ethernet e RS485. Qualunque modifica alla password locale o remota attiva questa funzionalità.

Per inserire la password iniziale per le impostazioni o i comandi, procedere come segue:

1. Premere il tasto MENU fino a che l'intestazione **SETTINGS** (Impostazioni) non lampeggia per alcuni secondi e sul display non viene visualizzato il messaggio **PRODUCT SETUP** (Configurazione prodotto).
2. Premere il tasto MESSAGE RIGHT (MESSAGGIO DESTRA) fino a che non viene visualizzato il messaggio **ACCESS LEVEL** (Livello di accesso) sul display.
3. Premere il tasto MESSAGE DOWN (MESSAGGIO GIÙ) fino a che non viene visualizzato il messaggio **CHANGE LOCAL PASSWORDS** (Modifica password locali) sul display.
4. Premere il tasto MESSAGE RIGHT (MESSAGGIO DESTRA) fino a che non viene visualizzato il messaggio **CHANGE SETTING PASSWORD** (Modifica password impostazioni) o **CHANGE COMMAND PASSWORD** (Modifica password comandi) sul display.



5. Quando sul display viene visualizzato il messaggio **CHANGE...PASSWORD** (Modifica password...), premere il tasto VALUE UP (SU) o DOWN (GIÙ) per modificare l'impostazione in "Yes" (Sì).
6. Premere il tasto ENTER (INVIO) e sul display viene richiesto **ENTER NEW PASSWORD** (Inserire una nuova password).
7. Inserire una password numerica (fino a 10 caratteri) e premere il tasto ENTER (INVIO).
8. Quando viene visualizzato **VERIFY NEW PASSWORD** (Verifica nuova password), reinserire la stessa password e premere ENTER (INVIO).

9. Quando viene visualizzato il messaggio **NEW PASSWORD HAS BEEN STORED** (Nuova password memorizzata), la nuova password per le impostazioni o i comandi sarà attiva.

f) MODIFICA DELLA PASSWORD ESISTENTE

Per modificare una password esistente, attenersi alle istruzioni fornite nella sezione precedente, ad esclusione di quanto segue. Un messaggio richiede di inserire la password esistente (per ciascun livello di protezione) prima di poter inserire una nuova password.

Nel caso in cui venga persa (dimenticata) una password, inviare in fabbrica la password crittografata corrispondente dal menu **PASSWORD SECURITY** (Password di sicurezza) per consentirne la decifrazione.

g) INSERIMENTO DI UNA PASSWORD NON VALIDA

Quando si inserisce per tre volte in un intervallo di tempo di 3 minuti una password per comandi o impostazioni non corretta mediante l'interfaccia del pannello frontale, l'operando LOCAL ACCESS DENIED (ACCESSO LOCALE NEGATO) di FlexLogic™ viene impostato su "On" (Attivo) e il dispositivo G60 non consente l'accesso al livello dei comandi o delle impostazioni mediante l'interfaccia del pannello frontale per i successivi 5 minuti. Lo stesso accade se si inserisce per 3 volte in un intervallo di tempo di 3 minuti una password per comandi o

impostazioni non corretta mediante un'interfaccia di comunicazione esterna, infatti l'operando REMOTE ACCESS DENIED (ACCESSO REMOTO NEGATO) DI FlexLogic™ viene impostato su "On" (ATTIVO) e il dispositivo G60 non consente l'accesso alle impostazioni o ai comandi mediante le interfacce di comunicazione esterne per i successivi cinque minuti.

Se si inserisce per 3 volte in un intervallo di tempo di 3 minuti una password per comandi o impostazioni non corretta mediante un'interfaccia di comunicazione esterna, l'operando REMOTE ACCESS DENIED (ACCESSO REMOTO NEGATO) di FlexLogic™ viene impostato su "On" (ATTIVO) e il dispositivo G60 non consente l'accesso alle impostazioni o ai comandi mediante le interfacce di comunicazione esterne per i successivi cinque minuti. L'operando REMOTE ACCESS DENIED (ACCESSO REMOTO NEGATO) di FlexLogic™ verrà impostato su "Off" (Off) una volta scaduto il timeout di dieci minuti.

5.1.1 MENU PRINCIPALE DELLE IMPOSTAZIONI

SETTINGS PRODUCT SETUP	SECURITY	Vedere pagina 5-8.
	DISPLAY PROPERTIES	Vedere pagina 5-12.
	CLEAR RELAY RECORDS	Vedere pagina 5-14.
	COMMUNICATIONS	Vedere pagina 5-15.
	MODBUS USER MAP	Vedere pagina 5-39.
	REAL TIME CLOCK	Vedere pagina 5-40.
	USER-PROGRAMMABLE FAULT REPORT	Vedere pagina 5-41.
	OSCILLOGRAPHY	Vedere pagina 5-42.
	DATA LOGGER	Vedere pagina 5-44.
	USER-PROGRAMMABLE LEDS	Vedere pagina 5-46.
	USER-PROGRAMMABLE SELF TESTS	Vedere pagina 5-49.
	CONTROL PUSHBUTTONS	Vedere pagina 5-49.
	USER-PROGRAMMABLE PUSHBUTTONS	Vedere pagina 5-51.
	FLEX STATE PARAMETERS	Vedere pagina 5-56.
	USER-DEFINABLE DISPLAYS	Vedere pagina 5-57.
	DIRECT I/O	Vedere pagina 5-59.
	TELEPROTECTION	Vedere pagina 5-67.
	INSTALLATION	Vedere pagina 5-67.
SETTINGS SYSTEM SETUP	AC INPUTS	Vedere pagina 5-70.
	POWER SYSTEM	Vedere pagina 5-71.
	SIGNAL SOURCES	Vedere pagina 5-72.

5

		BREAKERS	Vedere pagina 5-75.
		SWITCHES	Vedere pagina 5-79.
		FLEXCURVES	Vedere pagina 5-82.
		PHASOR MEASUREMENT UNIT	Vedere pagina 5-89.
SETTINGS FLEXLOGIC		FLEXLOGIC EQUATION EDITOR	Vedere pagina 5-124.
		FLEXLOGIC TIMERS	Vedere pagina 5-124.
		FLEXELEMENTS	Vedere pagina 5-125.
		NON-VOLATILE LATCHES	Vedere pagina 5-129.
SETTINGS GROUPED ELEMENTS		SETTING GROUP 1	Vedere pagina 5-130.
		SETTING GROUP 2	
		↓	
		SETTING GROUP 6	
SETTINGS CONTROL ELEMENTS		TRIP BUS	Vedere pagina 5-127.
		SETTING GROUPS	Vedere pagina 5-219.
		SELECTOR SWITCH	Vedere pagina 5-220.
		UNDERFREQUENCY	Vedere pagina 5-226.
		OVERFREQUENCY	Vedere pagina 5-227.
		FREQUENCY RATE OF CHANGE	Vedere pagina 5-228.
		FREQUENCY OOB ACCUMULATION	Vedere pagina 5-230.
		SYNCHROCHECK	Vedere pagina 5-232.
		DIGITAL ELEMENTS	Vedere pagina 5-237.

	■ DIGITAL COUNTERS ■	Vedere pagina 5-240.
	■ MONITORING ELEMENTS ■	Vedere pagina 5-242.
■■ SETTINGS ■■ INPUTS / OUTPUTS	■ CONTACT INPUTS ■	Vedere pagina 5-247.
	■ VIRTUAL INPUTS ■	Vedere pagina 5-249.
	■ CONTACT OUTPUTS ■	Vedere pagina 5-250.
	■ VIRTUAL OUTPUTS ■	Vedere pagina 5-252.
	■ REMOTE DEVICES ■	Vedere pagina 5-253.
	■ REMOTE INPUTS ■	Vedere pagina 5-254.
	■ REMOTE DPS INPUTS ■	Vedere pagina 5-255.
	■ REMOTE OUTPUTS ■ DNA BIT PAIRS	Vedere pagina 5-255.
	■ REMOTE OUTPUTS ■ UserSt BIT PAIRS	Vedere pagina 5-256.
	■ RESETTING ■	Vedere pagina 5-256.
	■ DIRECT INPUTS ■	Vedere pagina 5-257.
	■ DIRECT OUTPUTS ■	Vedere pagina 5-257.
	■ TELEPROTECTION ■	Vedere pagina 5-260.
	■ IEC 61850 ■ GOOSE ANALOGS	Vedere pagina 5-262.
	■ IEC 61850 ■ GOOSE UINTEGERS	Vedere pagina 5-263.
■■ SETTINGS ■■ TRANSDUCER I/O	■ DCMA INPUTS ■	Vedere pagina 5-264.
	■ RTD INPUTS ■	Vedere pagina 5-265.
	■ RRTD INPUTS ■	Vedere pagina 5-267.
	■ DCMA OUTPUTS ■	Vedere pagina 5-271.

5

■■ SETTINGS ■■ TESTING		TEST MODE FUNCTION: Disabled	Vedere pagina 5-275.
		TEST MODE INITIATE: On	Vedere pagina 5-275.
		■ FORCE CONTACT ■ INPUTS	Vedere pagina 5-276.
		■ FORCE CONTACT ■ OUTPUTS	Vedere pagina 5-277.
		■ PMU TEST VALUES ■	Vedere pagina 5-278.

5.1.2 INTRODUZIONE AGLI ELEMENTI

Nella progettazione dei relè UR, il termine *elemento* è utilizzato per descrivere una funzionalità basata su un comparatore. Il comparatore è dotato di un ingresso (o un gruppo di ingressi) che viene testato con un'impostazione programmata (o gruppo di impostazioni) per determinare se l'ingresso è compreso nell'intervallo definito che imposterà l'uscita sulla logica 1, definito anche *impostazione del flag.* Un unico comparatore può effettuare più test e fornire diversi output; ad esempio, il comparatore di sovraccorrente a tempo imposta un flag di pickup quando la corrente in ingresso supera l'impostazione e imposta un flag di funzionamento quando la corrente in ingresso ha raggiunto un livello che supera l'impostazione di pickup per il tempo specificato dalle impostazioni della curva tempo-corrente. Tutti i comparatori utilizzano come input valori effettivi di parametri analogici.

5

NOTA

Fanno eccezione alla regola sopra menzionata gli elementi digitali, che come input utilizzano gli stati logici.

Gli elementi sono organizzati in due classi, *raggruppati* e di *controllo.* Ciascun elemento classificato come elemento raggruppato è dotato di sei gruppi di impostazioni alternative numerati da 1 a 6. Le prestazioni di un elemento raggruppato vengono definite dal gruppo di impostazioni attivo in un dato momento. Le prestazioni di un elemento di controllo non dipendono dal gruppo di impostazioni attivo.

Le caratteristiche principali di un elemento sono mostrate nel diagramma logico dell'elemento. Sono inclusi gli operandi per ingressi, impostazioni, logica fissa e uscite generati (le abbreviazioni utilizzate nei diagrammi logici degli schemi sono definiti nell'appendice F).

Alcune impostazioni per gli elementi di corrente e tensione sono specificate in quantità calcolate per unità (pu):

quantità pu = (quantità effettiva) / (quantità di base)

Per gli elementi di corrente, la *quantità di base* è la corrente nominale sul secondario e sul primario del CT.

Dove la sorgente di corrente è la somma di due CT con rapporti diversi, la quantità di base sarà la corrente sul secondario o sul primario a cui viene proporzionata la somma (ovvero, normalizzata al maggiore dei due ingressi CT nominali). Ad esempio, se CT1 = 300 / 5 A e CT2 = 100 / 5 A, per poterli sommare, CT2 viene proporzionato al rapporto di CT1. In tal caso, la quantità di base sarà 5 A sul secondario o 300 A sul primario.

Per gli elementi di tensione la quantità di base è la tensione nominale sul primario del sistema protetto che corrisponde (in base alla connessione e al rapporto VT) alla tensione VT sul secondario applicata al relè.

Ad esempio, su un sistema con una tensione nominale sul primario di 13,8 kV e con VT con connessione a triangolo da 14400:120 V, la tensione nominale sul secondario (1 pu) sarà:

$$\frac{13800}{14400} \times 120 = 115 \text{ V} \qquad \textbf{(EQ 5.1)}$$

Per VT con connessione a stella, la tensione nominale sul secondario (1 pu) sarà:

$$\frac{13800}{14400} \times \frac{120}{\sqrt{3}} = 66{,}4 \text{ V} \qquad \textbf{(EQ 5.2)}$$

Di seguito sono riportate molte delle impostazioni comuni a gran parte degli elementi:

- **Impostazione FUNCTION (FUNZIONE):** questa impostazione programma l'elemento in modo che sia funzionante se si seleziona "Enabled" (Attivato). L'impostazione predefinita è "Disabled" (Disattivato). Una volta programmato come "Enabled" (Attivato), l'elemento associato alla funzione diventa attivo e tutte le opzioni diventano disponibili.
- **Impostazione NAME (NOME):** questa impostazione consente di identificare in modo univoco l'elemento.
- **Impostazione SOURCE (SORGENTE):** questa impostazione consente di selezionare il parametro o il gruppo di parametri da monitorare.
- **Impostazione PICKUP:** per gli elementi semplici, questa impostazione consente di programmare il livello del parametro misurato al di sopra o al di sotto del quale viene stabilito uno stato di pickup. Negli elementi più complessi, può essere fornito un gruppo di impostazioni per definire il range dei parametri definiti che causerà il pickup dell'elemento.
- **Impostazione PICKUP DELAY (RITARDO PICKUP):** questa impostazione specifica un periodo di ritardo in caso di pickup, o con ritardo, per il tempo intermedio tra gli stati di uscita pickup e funzionamento.
- **Impostazione RESET DELAY (RESET RITARDO):** questa impostazione consente di impostare un periodo di ritardo in caso di dropout, o senza ritardo, per il tempo intermedio tra lo stato di uscita funzionamento e il ritorno allo 0 logico una volta che l'input transita fuori dall'intervallo di pickup definito.
- **Impostazione BLOCK (BLOCCO):** lo stato dell'operando di uscita predefinito di tutti i comparatori è uno 0 logico o "flag not set" (flag non impostato). Il comparatore rimane in tale stato predefinito fino a che non si afferma un 1 logico sull'input RUN (ESEGUI), consentendo l'esecuzione del test. Se l'input RUN (ESEGUI) in qualunque momento passa a uno 0 logico, il comparatore ritorna allo stato predefinito. L'input RUN (ESEGUI) consente la supervisione del comparatore. L'input BLOCK (BLOCCO) è utilizzato come uno degli input al controllo RUN (ESEGUI).
- **Impostazione TARGET (SEGNALAZIONE):** questa impostazione consente di definire il funzionamento del messaggio di segnalazione di un elemento. Se è impostata su "Disabled" (Disattivato), quando l'elemento è in funzione non vengono emessi messaggi di segnalazione né si accende alcun LED sul pannello frontale. Se è impostata su "Self-Reset" (Auto-reset), il messaggio di segnalazione e l'indicazione dei LED dipendono dallo stato di funzionamento dell'elemento e una volta terminata la condizione dell'elemento in funzione, viene eseguito l'auto-reset. Se è impostata su "Latched" (Bloccato), il messaggio di segnalazione e l'indicazione dei LED rimangono visibili quando l'elemento ritorna allo 0 logico e fino a che il relè non riceve un comando RESET.
- **Impostazione EVENTS (EVENTI):** questa impostazione consente di controllare se il registratore eventi registra gli stati di pickup, dropout o di funzionamento. Se impostata su "Disabled" (Disattivato), pickup, dropout o funzionamento dell'elemento non vengono registrati come eventi. Se è impostata su "Enabled" (Attivato), vengono creati eventi per:

  PKP (pickup) (elemento)
  DPO (dropout) (elemento)
  OP (funzionamento) (elemento)

  L'evento DPO viene creato quando l'uscita del comparatore di misurazione e decisione transita dallo stato pickup (1 logico) allo stato dropout (0 logico). Ciò può avvenire quando l'elemento è in stato di funzionamento se il ritardo di reset è diverso da 0.

5.1.3 INTRODUZIONE ALLE SORGENTI CA

a) QUADRO GENERALE

Il dispositivo G60 può essere utilizzato su sistemi con una configurazione bus a un interruttore e mezzo o ad anello. In queste applicazioni, ciascuno dei due gruppi trifase delle singole correnti di fase (ognuna associata a ciascun interruttore) può fungere da ingresso per un elemento in errore dell'interruttore. È possibile che venga richiesta la somma di entrambe le correnti di fase e delle correnti residue 3I_0 per le funzioni di protezione e di misurazione. Per un'applicazione con trasformatore a tre avvolgimenti, può essere necessario calcolare watt e var per ciascuno dei tre avvolgimenti, utilizzando la tensione dei diversi gruppi di VT. Questi requisiti possono essere soddisfati con un unico UR, dotato di canali di ingresso CT e VT sufficienti, selezionando il parametro da misurare. È fornito un meccanismo per specificare il parametro (o gruppo di parametri) CA utilizzato come ingresso ai comparatori di protezione/controllo e ad alcuni elementi di misurazione.

La selezione dei parametri da misurare viene parzialmente eseguita grazie alla progettazione di un elemento di misurazione o comparatore di protezione/controllo mediante l'identificazione del tipo di parametro (fasore della frequenza fondamentale, fasore armoniche, componente simmetrico, grandezza RMS della forma d'onda totale, tensione fase-fase o fase-terra, e così via) per eseguire la misurazione. La procedura viene completata con la selezione dei canali di ingresso del trasformatore di misura da utilizzare e di alcuni dei parametri calcolati da tali canali. Tra i parametri di ingresso disponibili è compresa la sommatoria delle correnti di diversi canali di ingresso. Per la somma delle correnti di fase, 3I_0 e di terra, dalle correnti dei CT con rapporti diversi viene ricavato un unico rapporto prima della sommatoria.

Un meccanismo denominato *sorgente* configura l'instradamento dei canali di ingresso di CT e VT ai sottosistemi di misurazione. Le sorgenti, nell'ambito dei relè serie UR, si riferiscono al raggruppamento logico dei segnali di corrente e tensione in modo che una sorgente contenga tutti i segnali necessari per misurare il carico o i guasti in un particolare apparato di alimentazione. Una data sorgente può contenere tutti i seguenti segnali o parte di essi: correnti trifase, corrente di terra monofase, tensioni trifase e la tensione ausiliaria di un unico VT per il controllo del sincronismo.

Per comprendere il concetto di sorgenti, relativo soltanto agli ingressi di corrente, considerare lo schema a un interruttore e mezzo seguente. In questa applicazione, la corrente circola come mostrato dalle frecce. Una parte di corrente circola attraverso la barra del bus superiore verso un'altra posizione o apparecchio di alimentazione e una parte nell'avvolgimento 1 del trasformatore. La corrente nell'avvolgimento 1 è la somma (o differenza) dei fasori della corrente in CT1 e CT2 (viene utilizzata la somma o la differenza a seconda della polarità relativa delle connessioni CT). Le stesse considerazioni valgono per l'avvolgimento 2 del trasformatore. Gli elementi di protezione devono poter accedere alla corrente netta per proteggere il trasformatore, ma alcuni elementi potrebbero dover accedere alle singole correnti di CT1 e CT2.

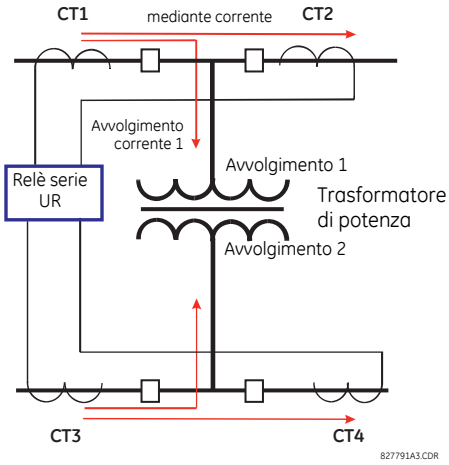


Figura 5-1: SCHEMA A UN INTERRUTTORE E MEZZO

Nei relè analogici o elettronici tradizionali, la somma delle correnti si ottiene da un'appropriata connessione esterna di tutti i CT che le parti di corrente dell'elemento da proteggere possono attraversare. Sono necessari CT per eseguire la corrispondenza dei rapporti se i rapporti dei CT sul primario da sommare non sono identici. Nei relè serie UR, sono state stabilite delle condizioni per cui tutti i segnali di corrente vengono trasportati nel dispositivo UR e raggruppamento, correzione dei rapporti e sommatoria vengono applicati internamente mediante impostazioni di configurazione.

Uno dei principali vantaggi della sommatoria interna sta nel fatto che le singole correnti sono disponibili per il dispositivo di protezione; ad esempio, come informazione aggiuntiva nel calcolo della corrente limitante o per consentire di fornire ulteriori funzionalità di protezione che operino sulle singole correnti, ad esempio un guasto di un interruttore.

Data la flessibilità di questo approccio, diventa necessario aggiungere impostazioni di configurazione alla piattaforma per consentire la selezione dei gruppi di ingressi CT da aggiungere per formare la corrente netta nel dispositivo di protezione.

Il raggruppamento interno dei segnali di corrente e tensione forma una sorgente interna. A tale sorgente può essere assegnato un nome specifico mediante le impostazioni per renderla disponibile agli elementi di protezione e misurazione nella piattaforma UR. È possibile attribuire nomi singoli a ciascuna sorgente per una più chiara identificazione in futuro. Ad esempio, nello schema del diagramma precedente, una sorgente viene configurata come somma di CT1 e CT2, che pertanto può essere nominata "Wdg1 I".

Dopo aver configurato le sorgenti, queste diventano disponibili per essere selezionate per la scelta del segnale di ingresso per gli elementi di protezione e come quantità misurate.

b) CONFIGURAZIONE DEL MODULO CT/VT

I canali di ingresso CT e VT sono contenuti in moduli CT/VT. Il tipo di canale di ingresso può essere tensione fase/neutro/altro, corrente fase/massa o corrente di terra sensibile. I moduli CT/VT calcolano i livelli RMS della forma d'onda totale, i fasori della frequenza fondamentale, i componenti simmetrici e le armoniche per tensione o corrente, come consentito dall'hardware in ciascun canale. Tali moduli possono calcolare altri parametri, in base ai comandi impartiti dal modulo CPU.

Un modulo CT/VT contiene fino a otto canali di ingresso, numerati da 1 a 8. La numerazione dei canali corrisponde alla numerazione da 1 a 8 del terminale dei moduli ed è organizzata nel modo seguente: i canali 1, 2, 3 e 4 sono sempre forniti come un gruppo e pertanto vengono definiti come un "banco", inoltre sono tutti e quattro di corrente o di tensione, così come i canali 5, 6, 7 e 8. I canali 1, 2, 3 e 5, 6, 7 sono disposti rispettivamente come fase A, B e C. I canali 4 e 8 sono di un'altra corrente o tensione.

I banchi sono ordinati in sequenza, dal blocco di canali con numerazione più bassa al blocco di canali con numerazione più alta e dal modulo CT/VT con la lettera della posizione dello slot più bassa al modulo con la lettera della posizione dello slot più alta, come segue:

LETTERA CRESCENTE POSIZIONE SLOT -->		
CT/VT MODULO 1	**CT/VT MODULO 2**	**CT/VT MODULO 3**
< banco 1 >	< banco 3 >	< banco 5 >
< banco 2 >	< banco 4 >	< banco 6 >

La piattaforma UR consente un massimo di tre gruppi di tensioni trifase e sei gruppi di corrente trifase. Ne consegue che in un telaio è possibile inserire al massimo tre moduli CT/VT e sei sorgenti. Di seguito è fornito un riepilogo delle configurazioni dei moduli CT/VT.

ELEMENTO	**NUMERO MASSIMO**
Modulo CT/VT	2
Banco CT (3 canali trifase, 1 canale di terra)	8
Banco VT (3 canali trifase, 1 canale ausiliario)	4

c) CONFIGURAZIONE DEL CANALE DI INGRESSO CT/VT

Quando il relè viene avviato, le impostazioni di configurazione di ciascun banco di canali di ingresso corrente o tensione del relè vengono generate automaticamente dal codice d'ordine. All'interno di ciascun banco viene assegnata automaticamente un'etichetta di identificazione del canale a ciascun banco di canali in un dato prodotto. La convenzione dei nomi per i *banchi* si basa sulla posizione fisica dei canali, necessaria all'utente per sapere come connettere i relè ai circuiti esterni. L'identificazione dei banchi è composta dalla lettera di designazione dello slot in cui è installato il modulo CT/VT come primo carattere, seguita dai numeri che indicano il canale, ovvero 1 o 5.

Per i gruppi di canali trifase, il numero del canale numerato più basso identifica il gruppo. Ad esempio, F1 rappresenta il gruppo di canali trifase F1/F2/F3, in cui F rappresenta la lettera dello slot e 1 il primo canale del gruppo di tre canali.

Al momento dell'avvio, la CPU configura le impostazioni richieste per caratterizzare gli ingressi di corrente e tensione e le visualizza nella sezione appropriata della sequenza di banchi (descritta in precedenza) come segue (per una configurazione massima): F1, F5, M1, M5, U1 e U5.

Nella sezione precedente è illustrato come vengono identificati e configurati i canali di ingresso nei particolari trasformatori di misura dell'applicazione e le relative connessioni. I parametri specifici che ciascun comparatore ed elemento di misurazione deve utilizzare e alcuni valori effettivi vengono controllati mediante la selezione di una determinata sorgente. La sorgente è un gruppo di canali di ingresso corrente e tensione scelta dall'utente per agevolare questa selezione. Con questo meccanismo, non è necessario operare diverse selezioni di tensione e corrente per i parametri che necessitano di entrambi gli elementi, quali un elemento di distanza o un calcolo dei watt. Raccoglie inoltre i parametri associati a scopi di visualizzazione.

L'idea di base dell'organizzazione di una sorgente è di poter selezionare un punto del sistema di alimentazione di cui si è interessati ai dati. Un esempio di un'applicazione del raggruppamento dei parametri in una sorgente è rappresentato dall'avvolgimento di un trasformatore, su cui viene misurata la tensione trifase ed è necessaria la somma delle correnti dei CT su ciascuno dei due interruttori per misurare il flusso di corrente dell'avvolgimento.

5.2.1 SICUREZZA

a) MAIN MENU (MENU PRINCIPALE)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY

■ SECURITY ■		ACCESS LEVEL: Restricted	*Range: Restricted, Command, Setting, Factory Service (for factory use only)*
	MESSAGGIO	■ CHANGE LOCAL ■ PASSWORDS	See page 5–9.
	MESSAGGIO	■ ACCESS ■ SUPERVISION	See page 5–10.
	MESSAGGIO	■ DUAL PERMISSION ■ SECURITY ACCESS	See page 5–11.
	MESSAGGIO	PASSWORD ACCESS EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

L'impostazione **ACCESS LEVEL** (Livello di accesso) offre due livelli di protezione con password: comandi e impostazioni. Il livello di manutenzione di fabbrica non è disponibile ed è destinato esclusivamente all'uso in fabbrica.

La password per i comandi controlla le seguenti operazioni:

- Modifica dello stato degli ingressi virtuali.
- Eliminazione delle registrazioni di eventi.
- Eliminazione delle registrazioni dell'oscillografo.
- Modifica di data e ora.
- Eliminazione delle registrazioni di eventi.
- Cancellazione dell'unità di acquisizione dati.
- Cancellazione dello stato dei pulsanti programmabili dall'utente.

La password per le impostazioni controlla le seguenti operazioni:

- Modifica delle impostazioni.
- Funzionamento della modalità di prova.

L'impostazione predefinita delle password per comandi e impostazioni è "0" quando il relè viene inviato dalla fabbrica. Quando una password è impostata su "0" significa che la funzione di protezione con password è disattivata.

Il dispositivo G60 consente l'inserimento delle password da una connessione locale o remota.

Per accesso locale si intende un accesso alle impostazioni o ai comandi mediante l'interfaccia del pannello frontale. Sono comprese le immissioni dal tastierino e tramite la porta RS232 sul pannello frontale. Per accesso remoto invece si intende un accesso alle impostazioni o ai comandi mediante una porta di comunicazione posteriore. Sono incluse le connessioni Ethernet e RS485. Qualunque modifica alla password locale o remota attiva questa funzionalità.

Quando si immette una password per impostazioni o comandi mediante EnerVista o interfaccia seriale, è necessario specificare la password di connessione corrispondente. Se la connessione è situata sul retro del dispositivo G60, è necessario utilizzare la password remota. Se la connessione è situata sulla porta RS232 del pannello frontale, è necessario utilizzare la password locale.

Le impostazioni per **PASSWORD ACCESS EVENTS** (Eventi di accesso con password) consentono la registrazione degli eventi di accesso con password nel registratore eventi.

Le sessioni di impostazione e comando locali vengono avviate mediante il display del pannello frontale e vengono disattivate dall'utente o da un timeout (mediante le impostazioni di timeout dell'accesso a livello di impostazioni o comandi). Le sessioni di impostazione e comando remote vengono avviate mediante il software EnerVista UR Setup e vengono disattivate dall'utente o da un timeout.
Lo stato della sessione (locale o remota, impostazione o comando) determina lo stato dei seguenti operandi FlexLogic™.

- ACCESS LOC SETG OFF: presente quando l'accesso alle impostazioni locali è disattivato.
- ACCESS LOC SETG ON: presente quando l'accesso alle impostazioni locali è attivato.
- ACCESS LOC CMND OFF: presente quando l'accesso ai comandi locali è disattivato.

- ACCESS LOC CMND ON: presente quando l'accesso ai comandi locali è attivato.
- ACCESS REM SETG OFF: presente quando l'accesso alle impostazioni remote è disattivato.
- ACCESS REM SETG ON: presente quando l'accesso alle impostazioni remote è attivato.
- ACCESS REM CMND OFF: presente quando l'accesso ai comandi remoti è disattivato.
- ACCESS REM CMND ON: presente quando l'accesso ai comandi remoti è attivato.

Gli eventi appropriati vengono registrati anche nel Registratore eventi. Gli eventi e gli operandi FlexLogic™ vengono aggiornati ogni cinque secondi.

NOTA Per aggiornare lo stato di tutti gli operandi di sicurezza riportati in precedenza, è necessaria un'operazione di scrittura comandi o impostazioni.

b) PASSWORD LOCALI

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ CHANGE LOCAL PASSWORDS

■ CHANGE LOCAL ■ PASSWORDS		CHANGE COMMAND PASSWORD: No	*Range: No, Yes*
	MESSAGGIO	CHANGE SETTING PASSWORD: No	*Range: No, Yes*
	MESSAGGIO	ENCRYPTED COMMAND PASSWORD: ----------	*Range: 0 to 9999999999* *Note: --------- indicates no password*
	MESSAGGIO	ENCRYPTED SETTING PASSWORD: ----------	*Range: 0 to 9999999999* *Note: --------- indicates no password*

Per attivare ciascun livello di accesso sono necessari codici password appropriati. Una password è composta da 1 a 10 caratteri numerici. Quando per l'impostazione **CHANGE COMMAND PASSWORD** (Modifica password comandi) o **CHANGE SETTING PASSWORD** (Modifica password impostazioni) si specifica "Yes" (Sì) mediante l'interfaccia del pannello frontale, viene visualizzata la seguente sequenza di messaggi:

1. ENTER NEW PASSWORD (INSERIRE UNA NUOVA PASSWORD): _____.
2. VERIFY NEW PASSWORD (VERIFICA NUOVA PASSWORD): _____.
3. NEW PASSWORD HAS BEEN STORED (NUOVA PASSWORD MEMORIZZATA).

Per ottenere l'accesso alla scrittura a un'impostazione limitata, programmare l'impostazione **ACCESS LEVEL** (Livello di accesso) nel menu di sicurezza principale su "Setting" (Impostazione) quindi modificare o tentare di modificare l'impostazione e seguire le richieste visualizzate per inserire la password programmata. Se la password viene inserita correttamente, l'accesso verrà consentito. Il livello di accesso "Limitato" viene ripristinato automaticamente in base ai valori dell'impostazione di timeout per il livello di accesso.

Se si perde o dimentica una password inserita, rivolgersi in fabbrica fornendo la corrispondente **PASSWORD CRITTOGRAFATA.**

NOTA Se le password per le impostazioni e i comandi sono identiche, un'unica password consentirà l'accesso sia ai comandi che alle impostazioni.

NOTA Se viene stabilita una connessione remota, i codici di accesso locali non sono visibili.

c) PASSWORD REMOTE

Le impostazioni per le password remote sono visualizzabili solo da una connessione remota eseguita mediante il software EnerVista UR Setup. Selezionare la voce di menu **Settings > Product Setup > Password Security** (Impostazioni > Configurazione prodotto > Password di sicurezza) per aprire la finestra delle impostazioni per le password remote.

Figura 5-2: FINESTRA IMPOSTAZIONI PASSWORD REMOTE

Per attivare ciascun livello di accesso a comandi e impostazioni sono necessari codici password appropriati. Una password comandi o impostazioni è composta da 1 a 10 caratteri numerici e inizialmente è programmata su "0". La procedura seguente descrive come impostare una password per comandi o impostazioni:

1. Inserire la nuova password nel campo **Enter New Password** (Inserire nuova password).
2. Reinserire la password nel campo **Confirm New Password** (Conferma nuova password).
3. Fare clic sul pulsante **Change** (Modifica). Il pulsante non sarà attivo fino a che non vi sarà corrispondenza tra la nuova password e la password di conferma.
4. Se la password iniziale è diversa da "0", inserire tale password nel campo **Enter Password** (Inserire password) e fare clic sul pulsante **Send Password to Device** (Invia password al dispositivo).

5. La nuova password viene accettata e viene assegnato un valore alla voce **ENCRYPTED PASSWORD** (Password crittografata).

Se si perde o dimentica una password per comandi o impostazioni, rivolgersi in fabbrica fornendo la **password crittografata** corrispondente.

NOTA

Se viene stabilita una connessione locale al relè (seriale), non è possibile visualizzare i codici di accesso remoti.

d) SUPERVISIONE DELL'ACCESSO

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ ACCESS SUPERVISION

```
■ ACCESS
■ SUPERVISION
```

```
■ ACCESS LEVEL
■ TIMEOUTS
```

MESSAGGIO

```
INVALID ATTEMPTS
BEFORE LOCKOUT: 3
```

Range: 2 to 5 in steps of 1

MESSAGGIO

```
PASSWORD LOCKOUT
DURATION: 5 min
```

Range: 5 to 60 minutes in steps of 1

Sono disponibili le impostazioni di supervisione dell'accesso seguenti.

- **INVALID ATTEMPTS BEFORE LOCKOUT** (TENTATIVI NON VALIDI PRIMA DEL BLOCCO): questa impostazione specifica il numero di volte che è possibile inserire una password non corretta in un periodo di tre minuti prima che si verifichi il blocco. Quando si verifica un blocco, gli operandi LOCAL ACCESS DENIED (ACCESSO LOCALE NEGATO) o REMOTE ACCESS DENIED (ACCESSO REMOTO NEGATO) di FlexLogic™ sono impostati su "On" (On). Gli operandi tornano allo stato "Off" (Off) quando scade il blocco.
- **PASSWORD LOCKOUT DURATION** (DURATA BLOCCO PASSWORD): questa impostazione specifica per quanto tempo il dispositivo G60 blocca l'accesso con password in seguito all'inserimento di una password non valida per il numero di volte indicato dall'impostazione **INVALID ATTEMPTS BEFORE LOCKOUT** (Tentativi non validi prima del blocco).

Il dispositivo G60 offre un mezzo per emettere un allarme in seguito all'immissione di una password non corretta. Se una verifica password per l'accesso a un livello protetto con password del relè (sia per impostazioni che per comandi) ha esito negativo, viene visualizzato l'operando UNAUTHORIZED ACCESS (ACCESSO NON AUTORIZZATO) di FlexLogic™. È possibile programmare tale operando in modo che emetta un allarme mediante le comunicazioni o le uscite del contatto. Tale funzionalità è utile contro i tentativi di accesso non autorizzati o accidentali.

L'operando UNAUTHORIZED ACCESS (ACCESSO NON AUTORIZZATO) viene azzerato mediante il comando **COMMANDS ⇨⇩ CLEAR RECORDS ⇨⇩ RESET UNAUTHORIZED ALARMS** (Comandi > Cancella registrazioni > Reset allarmi non autorizzati). Pertanto, per utilizzare questa misura di protezione è necessario che il livello del comando sia protetto con password. L'operando non genera eventi né segnalazioni.

Se sono necessari eventi o segnalazioni, è possibile assegnare l'operando UNAUTHORIZED ACCESS (ACCESSO NON AUTORIZZATO) a un elemento digitale programmato per cui sono attivate registrazioni degli eventi e segnalazioni.

Di seguito sono mostrate le impostazioni di timeout per il livello di accesso.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ ACCESS SUPERVISION ⇨ ACCESS LEVEL TIMEOUTS

```
■ ACCESS LEVEL
■ TIMEOUTS
```

```
COMMAND LEVEL ACCESS
TIMEOUT: 5 min
```

Range: 5 to 480 minutes in steps of 1

MESSAGGIO

```
SETTING LEVEL ACCESS
TIMEOUT: 30 min
```

Range: 5 to 480 minutes in steps of 1

Queste impostazioni consentono di specificare la durata del periodo di inattività prima di ritornare al livello di accesso limitato. Si tenga presente che il livello di accesso viene impostato come limitato se l'alimentazione di controllo viene spenta e riaccesa.

- **COMMAND LEVEL ACCESS TIMEOUT** (TIMEOUT ACCESSO A LIVELLO DI COMANDI): questa impostazione specifica la durata del periodo di inattività (nessun accesso locale o remoto) prima di ritornare all'accesso limitato per il livello di password per i comandi.
- **SETTING LEVEL ACCESS TIMEOUT** (TIMEOUT ACCESSO A LIVELLO DI IMPOSTAZIONI): questa impostazione specifica la durata del periodo di inattività (nessun accesso locale o remoto) prima di ritornare all'accesso limitato per il livello di password per i comandi.

e) ACCESSO PROTETTO CON DOPPIA AUTORIZZAZIONE

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ DUAL PERMISSION SECURITY ACCESS

```
■ DUAL PERMISSION
■ SECURITY ACCESS
```

```
LOCAL SETTING AUTH:
On
```

Range: selected FlexLogic™ operands (see below)

MESSAGGIO

```
REMOTE SETTING AUTH:
On
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
ACCESS AUTH
TIMEOUT: 30 min.
```

Range: 5 to 480 minutes in steps of 1

La funzione di accesso protetto con doppia autorizzazione offre un meccanismo per impedire il caricamento non autorizzato o involontario di impostazioni su un relè mediante le interfacce locali o remote.

Di seguito sono fornite le impostazioni disponibili solo mediante l'interfaccia locale (pannello frontale).

- **LOCAL SETTING AUTH** (AUTORIZZAZIONE IMPOSTAZIONI LOCALI): questa impostazione consente la supervisione degli accessi alle impostazioni locali (pannello frontale o interfaccia RS232). I valori validi per gli operandi FlexLogic™ sono "On" (predefinito) o qualunque valore fisico "Ingresso contatto — On".

  Se l'impostazione è "On" (On), l'accesso alle impostazioni locali funziona normalmente, ovvero è necessaria una password locale per le impostazioni. Se l'impostazione abbraccia tutti gli ingressi di contatto sull'operando di FlexLogic™, è necessario dichiarare l'operando (impostarlo come attivato) prima di fornire la password locale per le impostazioni per ottenere l'accesso alle impostazioni.

  Se l'accesso alle impostazioni *non* è autorizzato per operazioni locali (quadro frontale o interfaccia RS232) e l'utente tenta di ottenere accesso alle impostazioni, il messaggio **ACCESSO NON AUTORIZZATO** è visualizzato sul quadro frontale.

- **REMOTE SETTING AUTH** (AUTORIZZAZIONE IMPOSTAZIONI REMOTE): questa impostazione consente la supervisione degli accessi alle impostazioni remote (Ethernet o interfacce RS485).

  Se l'impostazione è "On" (On) (impostazione predefinita), l'accesso alle impostazioni remote funziona normalmente, ovvero è necessaria una password per le impostazioni remote. Se l'impostazione è "Off" (Off), l'accesso alle impostazioni remote è bloccato anche se viene fornita la password per le impostazioni remote corretta. Se l'impostazione è un qualsiasi altro operando di FlexLogic™, è necessario dichiarare l'operando (impostarlo come attivato) prima di fornire la password remota per le impostazioni per ottenere l'accesso alle impostazioni.

- **ACCESS AUTH TIMEOUT** (TIMEOUT AUTORIZZAZIONE ACCESSO): questa impostazione indica il ritardo di timeout per l'accesso alle impostazioni locali. L'impostazione è valida quando **LOCAL SETTING AUTH** (Autorizzazione impostazioni locali) è impostata su un operando diverso da "On" (On). Lo stato dell'operando di FlexLogic™ viene costantemente monitorato per rilevare il passaggio da attivato a disattivato. Quando ciò accade, l'accesso locale è consentito e viene avviato il timer programmato con il valore dell'impostazione **ACCESS AUTH TIMEOUT** (Timeout autorizzazione accesso). Quando il timer scade, l'accesso alle impostazioni locali viene immediatamente negato. Se l'accesso è consentito e viene rilevato il passaggio dell'operando di FlexLogic™ dallo stato disattivato allo stato attivato, il conteggio del timeout viene riavviato. Lo stato del timer viene aggiornato ogni 5 secondi.

Di seguito sono fornite le impostazioni disponibili solo mediante l'interfaccia remota (EnerVista UR Setup). Selezionare la voce di menu **Settings > Product Setup > Security** (Impostazioni > Configurazione prodotto > Sicurezza) per visualizzare la finestra delle impostazioni di sicurezza.

L'impostazione **Remote Settings Authorization** (Autorizzazione impostazioni remote) consente la supervisione degli accessi alle impostazioni remote (Ethernet o interfacce RS485). Se l'impostazione è "On" (On) (impostazione predefinita), l'accesso alle impostazioni remote funziona normalmente, ovvero è necessaria una password remota per le impostazioni. Se l'impostazione è "Off" (Off), l'accesso alle impostazioni remote è bloccato anche se viene fornita la password per le impostazioni remote corretta. Se l'impostazione è un qualsiasi altro operando di FlexLogic™, è necessario dichiarare l'operando (impostarlo come attivato) prima di fornire la password remota per le impostazioni per ottenere l'accesso alle impostazioni.

L'impostazione **Access Authorization Timeout** indica il ritardo di timeout per l'accesso alle impostazioni remote. L'impostazione è valida quando **Remote Settings Authorization** (Autorizzazione impostazioni remote) è impostata su un operando diverso da "On" (On) o "Off" (Off). Lo stato dell'operando di FlexLogic™ viene costantemente monitorato per rilevare il passaggio da attivato a disattivato. Quando ciò accade, l'accesso alle impostazioni remote è consentito e viene avviato il timer programmato con il valore dell'impostazione **Access Authorization Timeout** (Timeout autorizzazione accesso). Quando il timer scade, l'accesso alle impostazioni remote viene immediatamente negato. Se l'accesso è consentito e viene rilevato il passaggio dell'operando di FlexLogic™ dallo stato disattivato allo stato attivato, il conteggio del timeout viene riavviato. Lo stato del timer viene aggiornato ogni 5 secondi.

5.2.2 PROPRIETÀ DI VISUALIZZAZIONE

5

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DISPLAY PROPERTIES

■ DISPLAY ■ PROPERTIES	◀▶	LANGUAGE: English	*Range: English; English, French; English, Russian; English, Chinese (range dependent on order code)*
MESSAGGIO	▲▼	FLASH MESSAGE TIME: 1.0 s	*Range: 0.5 to 10.0 s in steps of 0.1*
MESSAGGIO	▲▼	DEFAULT MESSAGE TIMEOUT: 300 s	*Range: 10 to 900 s in steps of 1*
MESSAGGIO	▲▼	DEFAULT MESSAGE INTENSITY: 25 %	*Range: 25%, 50%, 75%, 100% Visible only if a VFD is installed*
MESSAGGIO	▲▼	SCREEN SAVER FEATURE: Disabled	*Range: Disabled, Enabled Visible only if an LCD is installed*
MESSAGGIO	▲▼	SCREEN SAVER WAIT TIME: 30 min	*Range: 1 to 65535 min. in steps of 1 Visible only if an LCD is installed*
MESSAGGIO	▲▼	CURRENT CUT-OFF LEVEL: 0.020 pu	*Range: 0.002 to 0.020 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	▲	VOLTAGE CUT-OFF LEVEL: 1.0 V	*Range: 0.1 to 1.0 V secondary in steps of 0.1*

Alcune caratteristiche dei messaggi dei relè possono essere modificate per adattarsi alle varie situazioni mediante le impostazioni delle proprietà di visualizzazione.

- **LANGUAGE** (LINGUA): questa impostazione consente di selezionare la lingua di visualizzazione di impostazioni, valori effettivi e segnalazioni. Il range varia in base al codice d'ordine del relè.
- **FLASH MESSAGE TIME** (TEMPO DEI MESSAGGI ISTANTANEI): i messaggi istantanei riguardano stato, avvertenze, errori o informazioni e vengono visualizzati per alcuni secondi in risposta alla pressione di un particolare tasto durante la programmazione delle impostazioni. Tali messaggi escludono eventuali altri messaggi normali. La durata della visualizzazione di un messaggio istantaneo può essere modificata per adeguarsi alle diverse velocità di lettura.
- **DEFAULT MESSAGE TIMEOUT** (TIMEOUT MESSAGGI PREDEFINITI): se il tastierino rimane inattivo per un periodo di tempo, il relè ritorna automaticamente a un messaggio predefinito. Il periodo di inattività viene modificato mediante questa impostazione per garantirsi che il messaggio rimanga per un tempo sufficiente sullo schermo durante la programmazione o la lettura di valori effettivi.

- **DEFAULT MESSAGE INTENSITY** (INTENSITÀ MESSAGGI PREDEFINITI): per allungare la durata del fosforo nel display fluorescente, è possibile attenuare la luminosità durante la visualizzazione dei messaggi predefiniti. Durante l'utilizzo del tastierino, il display funziona sempre alla massima luminosità.
- **SCREEN SAVER FEATURE** (FUNZIONE SCREEN SAVER) e **SCREEN SAVER WAIT TIME** (TEMPO DI ATTESA SCREEN SAVER): queste impostazioni sono disponibili solo se il dispositivo G60 è dotato di display a cristalli liquidi (LCD) e può essere controllata la retroilluminazione. Quando la **SCREEN SAVER FEATURE** (Funzione screen saver) è "Enabled" (Attivata), la retroilluminazione dell'LCD viene spenta in seguito al **DEFAULT MESSAGE TIMEOUT** (Timeout dei messaggi predefiniti) seguito dal **SCREEN SAVER WAIT TIME** (Tempo di attesa screen saver), purché non vengano premuti tasti e non siano attivi messaggi di segnalazione. Quando viene premuto un tasto o si attiva una segnalazione, la retroilluminazione dell'LCD si attiva.
- **CURRENT CUT-OFF LEVEL** (LIVELLO DI DISATTIVAZIONE CORRENTE): questa impostazione modifica la soglia di disattivazione della corrente. Le correnti molto basse (dall'1 al 2% del valore nominale) sono estremamente suscettibili al rumore. Alcuni preferiscono visualizzare le correnti molto basse con un valore zero, mentre altri preferiscono visualizzare la corrente anche quando il valore riflette il rumore piuttosto che il segnale effettivo. Il dispositivo G60 applica un valore di disattivazione a grandezze ed angoli delle correnti misurate. Se la grandezza risulta inferiore al livello di disattivazione, viene sostituita con zero. Ciò vale per i fasori della corrente di fase e di terra nonché per i valori RMS reali e per i componenti simmetrici. La disattivazione vale per le quantità utilizzate per misurazione, protezione e controllo, oltre che per le quantità utilizzate dai protocolli di comunicazione. Si tenga presente che il livello di disattivazione per l'ingresso di terra sensibile è 10 volte inferiore al valore dell'impostazione **CURRENT CUT-OFF LEVEL** (Livello di disattivazione corrente). I campioni di corrente grezzi disponibili mediante oscillografia non sono soggetti a disattivazione.
- **VOLTAGE CUT-OFF LEVEL** (LIVELLO DI DISATTIVAZIONE TENSIONE): questa impostazione modifica la soglia di disattivazione della tensione. Misurazioni di tensione sul secondario molto basse (a livello di volt frazionale) possono essere influenzate dal rumore. Alcuni preferiscono visualizzare le tensioni molto basse con un valore zero, mentre altri preferiscono visualizzare la tensione anche quando il valore riflette il rumore piuttosto che il segnale effettivo. Il dispositivo G60 applica un valore di disattivazione a grandezze ed angoli delle tensioni misurate. Se la grandezza risulta inferiore al livello di disattivazione, viene sostituita con zero. Ciò vale per le tensioni di fase e ausiliarie e i componenti simmetrici. La disattivazione vale per le quantità utilizzate per misurazione, protezione e controllo, oltre che per le quantità utilizzate dai protocolli di comunicazione. I campioni di tensione grezzi disponibili mediante oscillografia non sono soggetti a disattivazione.

Il **CURRENT CUT-OFF LEVEL** (Livello di disattivazione corrente) e il **VOLTAGE CUT-OFF LEVEL** (Livello di disattivazione tensione) consentono di determinare i livelli di disattivazione dell'alimentazione misurata. Il livello di disattivazione dell'alimentazione viene calcolato come segue. Per le connessioni a triangolo:

$$\text{Disattivazione alimentazione trifase} = \frac{\sqrt{3} \text{ x LIVELLO MASSIMO DI CORRENTE x LIVELLO MASSIMO DI TENSIONE x VT primario x CT primario}}{\text{Secondario VT}} \quad \textbf{(EQ 5.3)}$$

Per connessioni a stella:

$$\text{Disattivazione alimentazione trifase} = \frac{\text{3 x LIVELLO MASSIMO DI CORRENTE x LIVELLO MASSIMO DI TENSIONE x VT primario x CT primario}}{\text{Secondario VT}} \quad \textbf{(EQ 5.3)}$$

$$\text{disattivazione alimentazione per fase} = \frac{\text{LIVELLO MASSIMO DI CORRENTE x LIVELLO MASSIMO DI TENSIONE x VT primario x CT primario}}{\text{Secondario VT}} \quad \textbf{(EQ 5.3)}$$

se VT primario = VT secondario x VT rapporto e CT primario = CT secondario x CT rapporto.

Ad esempio, con le seguenti impostazioni:

LIVELLO DI DISATTIVAZIONE CORRENTE: "0,02 pu"
LIVELLO DI DISATTIVAZIONE TENSIONE: "1,0 V"
PRIMARIO CT FASE: "100 A"
SECONDARIO VT FASE: "66,4 V"
RAPPORTO VT FASE: "208.00 : 1"
CONNESSIONE VT FASE: "Triangolo".

Si ottiene:

Primario CT = "100 A" e
Primario VT = **SECONDARIO VT FASE** x **RAPPORTO VT FASE** = 66,4 V x 208 = 13811,2 V

Pertanto la disattivazione dell'alimentazione sarà:

disattivazione alimentazione = (**LIVELLO DISATTIVAZIONE CORRENTE X LIVELLO DISATTIVAZIONE TENSIONE X** primario CT **x** primario VT)/secondario VT
= ($\sqrt{3}$ x 0,02 pu x 1,0 V x 100 A x 13811,2 V) / 66,4 V
= 720,5 watt

I valori di alimentazione al di sotto di tale soglia di disattivazione non verranno visualizzati. Parimenti, i dati dell'energia trifase non vengono accumulati qualora la potenza totale delle tre fasi non superi la soglia di disattivazione dell'alimentazione.

NOTA

Abbassare il VOLTAGE CUT-OFF LEVEL (Livello di disattivazione tensione) **e il CURRENT CUT-OFF LEVEL** (Livello di disattivazione corrente) **con cautela, dato che il relè accetta i segnali più bassi come misurazioni valide. A meno che non sia richiesto diversamente da una specifica applicazione, si consiglia di utilizzare le impostazioni predefinite "0,02 pu" per il LIVELLO DI DISATTIVAZIONE CORRENTEe "1,0 V" per IL LIVELLO DI DISATTIVAZIONE TENSIONE.**

5.2.3 CANCELLAZIONE DELLE REGISTRAZIONI DEI RELÈ

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ CLEAR RELAY RECORDS

```
■ CLEAR RELAY
■ RECORDS
```

```
CLEAR USER REPORTS:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
CLEAR EVENT RECORDS:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
CLEAR OSCILLOGRAPHY?
No
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
CLEAR DATA LOGGER:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
CLEAR ENERGY:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
RESET UNAUTH ACCESS:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
CLEAR DIR I/O STATS:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand.
Valid only for units with Direct I/O module.

5

È possibile cancellare le registrazioni selezionate mediante condizioni programmabili dall'utente con operandi FlexLogic™. In queste circostanze le applicazioni tipiche consistono nell'assegnazione di pulsanti programmabili dall'utente per la cancellazione di registrazioni specifiche. Dato che il dispositivo G60 risponde ai fronti di salita degli operandi FlexLogic™ configurati, per avere effetto è necessario che vengano emessi per almeno 50 ms.

La cancellazione delle registrazioni con gli operandi programmabili dall'utente non è protetta con password, ma lo sono i pulsanti programmabili dall'utente, protetti con password per i comandi. Pertanto, se utilizzati per la cancellazione delle registrazioni, i pulsanti programmabili dall'utente possono fornire un'ulteriore protezione quando occorre.

Ad esempio, per assegnare al pulsante programmabile dall'utente 1 il compito di eliminare lo storico richieste, si devono applicare le seguenti impostazioni.

1. Assegnare al pulsante 1 il compito di eliminare lo storico richieste apportando le seguenti modifiche nel menu **IMPOSTAZIONI ⇨ SETUP PRODOTTO ⇨⇩ CANCELLAZIONE REGISTRAZIONI RELÈ**:

   CANCELLAZIONE RICHIESTA: "PUSHBUTTON 1 ON"

2. Imposta le proprietà per il pulsante programmabile dall'utente 1 apportando le seguenti modifiche nel menu **IMPOSTAZIONI ⇨ SETUP PRODOTTO ⇨⇩ PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE ⇨ PULSANTE UTENTE 1**:

   PUSHBUTTON 1 FUNCTION: "Self-reset"
   PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME (TEMPO DI DROPOUT PULSANTE 1): "0.20 s"

a) MAIN MENU (MENU PRINCIPALE)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNCATIONS

■ COMMUNICATIONS ■	◀▶	■ SERIAL PORTS ■	See below.
MESSAGGIO	▲▼	■ NETWORK ■	See page 5–17.
MESSAGGIO	▲▼	■ MODBUS PROTOCOL ■	See page 5–17.
MESSAGGIO	▲▼	■ DNP PROTOCOL ■	See page 5–18.
MESSAGGIO	▲▼	■ DNP / IEC104 ■ POINT LISTS	See page 5–21.
MESSAGGIO	▲▼	■ IEC 61850 PROTOCOL ■	See page 5–22.
MESSAGGIO	▲▼	■ WEB SERVER ■ HTTP PROTOCOL	See page 5–35.
MESSAGGIO	▲▼	■ TFTP PROTOCOL ■	See page 5–36.
MESSAGGIO	▲▼	■ IEC 60870-5-104 ■ PROTOCOL	See page 5–36.
MESSAGGIO	▲▼	■ SNTP PROTOCOL ■	See page 5–37.
MESSAGGIO	▲▼	■ EGD PROTOCOL ■	See page 5–37.
MESSAGGIO	▲	■ ETHERNET SWITCH ■	See page 5–39.

b) PORTE SERIALI

Il dispositivo G60 è dotato di un massimo di tre porte di comunicazione seriali indipendenti. La porta RS232 del pannello frontale è destinata all'uso locale ed è impostata a 19200 baud senza parità. Il tipo di porta COM1 posteriore viene scelto al momento dell'ordine: Ethernet o RS485. La porta COM2 posteriore può essere utilizzata per le comunicazioni RS485 o RRTD.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNCATIONS ⇨ SERIAL PORTS

■ SERIAL PORTS ■		RS485 COM1 BAUD RATE: 19200	*Range: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200. Only active if CPU Type E is ordered.*
	MESSAGGIO	RS485 COM1 PARITY: None	*Range: None, Odd, Even* *Only active if CPU Type E is ordered*
	MESSAGGIO	RS485 COM1 RESPONSE MIN TIME: 0 ms	*Range: 0 to 1000 ms in steps of 10* *Only active if CPU Type E is ordered*
	MESSAGGIO	COM2 USAGE: RS485	*Range: RS485, RRTD only, GPM-F only, RRTD & GPM-F*
	MESSAGGIO	RRTD SLAVE ADDRESS: 254	*Range: 1 to 254 in steps of 1. Shown only if the COM2 USAGE is "RRTD only" or "RRTD & GPM-F".*
	MESSAGGIO	RS485 COM2 BAUD RATE: 19200	*Range: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600, 115200. Shown only if the COM2 USAGE is setting is "RS485".*
	MESSAGGIO	RRTD BAUD RATE: 19200	*Range: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200. Shown only if the COM2 USAGE is setting is "RRTD".*
	MESSAGGIO	RS485 COM2 PARITY: None	*Range: None, Odd, Even.*
	MESSAGGIO	RS485 COM2 RESPONSE MIN TIME: 0 ms	*Range: 0 to 1000 ms in steps of 10*

5

È importante che le impostazioni della baud rate e della parità corrispondano alle impostazioni utilizzate sul computer o su un'altra apparecchiatura collegata a queste porte.

Le porte RS485 possono essere collegate a un computer che supporta EnerVista UR Setup. Questo software è in grado di scaricare e caricare i file delle impostazioni, visualizzare i parametri misurati e aggiornare il firmware del relè. È possibile collegare un massimo di 32 relè a un DCS, PLC o PC utilizzando le porte RS485.

La baud rate per le comunicazioni RS485 standard può essere selezionata a 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600 o 115200 bps. Se la porta COM2 viene utilizzata sia per un modulo di protezione massa a campo (GPM-F) sia per un'unità RTD remota (RRTD), il valore **RS482 COM2 BAUD RATE** viene stabilito a 19200 bps.

NOTA

Per ogni porta RS485, è possibile impostare il tempo minimo che intercorra tra la trasmissione eseguita della porta e la ricezione dei dati da un host. Questa funzione consente il funzionamento con gli host che mantengono attivo il trasmettitore RS485 per un certo tempo dopo ogni trasmissione.

Se l'impostazione **COM2 USAGE** (Uso COM2) è "RRTD only" (Solo RRTD), la porta COM2 viene utilizzata per controllare gli RTD su un'unità RTD remota. L'unità RTD remota utilizza il protocollo RTU Modbus su RS485. Il dispositivo RRTD deve avere un unico indirizzo da 1 a 254. La baud rate per le comunicazioni RRTD può essere selezionata a 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400 o 19200 bps.

Se la porta COM2 RS485 viene utilizzata per un RRTD, GPM-F o RRTD e GPM-F, non deve assolutamente esserci nessun altro dispositivo collegato nel collegamento a cascata. Quando l'impostazione **COM2 USAGE** (uso com2) è selezionata su "RRTD only" (Solo RRTD), "GPM-F only" (Solo GPM-F) o "RRTD & GPM-F" (RRTD e GPM-F), la porta è rigorosamente dedicata all'uso di RRTD o GPM-F.

Il modulo di protezione massa a campo (GPM-F) ha un indirizzo slave fisso di 1. Pertanto, l'impostazione RRTD SLAVE ADDRESS (Indirizzo slave RRTD) è applicabile solo all'unità RRTD e ha un intervallo che va da 2 a 254 se **COM2 USAGE** (uso com2) è impostata su "RRTD & GPM-F".

NOTA

Per rendere efficaci le modifiche apportate all'impostazione **COM2 USAGE** (uso com2), è necessario riavviare il G60.

c) RETE

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ NETWORK

■ NETWORK ■		IP ADDRESS: 0.0.0.0	*Range: Standard IP address format* *Not shown if CPU Type E is ordered.*
	MESSAGGIO	SUBNET IP MASK: 0.0.0.0	*Range: Standard IP address format* *Not shown if CPU Type E is ordered.*
	MESSAGGIO	GATEWAY IP ADDRESS: 0.0.0.0	*Range: Standard IP address format* *Not shown if CPU Type E is ordered.*
	MESSAGGIO	■ OSI NETWORK ■ ADDRESS (NSAP)	*Range: Select to enter the* **OSI NETWORK ADDRESS**. *Not shown if CPU Type E is ordered.*
	MESSAGGIO	ETHERNET OPERATION MODE: Full-Duplex	*Range: Half-Duplex, Full-Duplex* *Not shown if CPU Type E or N is ordered.*

Questi messaggi vengono visualizzati solo se il G60 viene ordinato con una scheda Ethernet.

Gli indirizzi IP vengono utilizzati con i protocolli DNP, Modbus/TCP, IEC 61580, IEC 60870-5-104, TFTP e HTTP. L'indirizzo NSAP viene utilizzato con il protocollo IEC 61850 solo su stack OSI (CLNP/TP4). Ogni protocollo di rete ha un'impostazione per il numero di porta TCP/UDP. Queste impostazioni vengono utilizzate solo nelle configurazioni di rete avanzate e generalmente devono essere mantenuti i rispettivi valori predefiniti che possono essere però modificati, se necessario (ad esempio, per consentire l'accesso a più relè serie UR dietro un router). Impostando un **NUMERO DI PORTA TCP/UDP** diverso per un dato protocollo per ogni relè serie UR, il router può collegare i relè allo stesso indirizzo IP esterno. Se vengono utilizzate queste impostazioni, il software client (ad esempio EnerVista UR Setup) deve essere configurato per utilizzare il corretto numero di porta.

NOTA Quando vengono modificati un indirizzo NSAP, un numero di porta TCP/UDP o un'impostazione della mappa utente (quando utilizzata con DNP), le modifiche avranno efficacia solo in seguito al riavvio del relè.

NOTA Non impostare più di un protocollo per lo stesso TCP/UDP Port Number (Numero di porta TCP/UDP) poiché ciò determinerebbe un funzionamento inaffidabile di tali protocolli.

5

d) PROTOCOLLO MODBUS

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ MODBUS PROTOCOL

■ MODBUS PROTOCOL ■		MODBUS SLAVE ADDRESS: 254	*Range: 1 to 254 in steps of 1*
	MESSAGGIO	MODBUS TCP PORT NUMBER: 502	*Range: 1 to 65535 in steps of 1*

Le porte di comunicazione seriali utilizzano il protocollo Modbus, a meno che non siano configurate per il funzionamento del DNP o IEC 60870-5-104 (vedere le descrizioni riportate di seguito). Ciò consente di utilizzare il software EnerVista UR Setup. L'UR funziona come un unico dispositivo slave Modbus. Quando si utilizza il protocollo Modbus sulla porta RS232, il G60 risponde indipendentemente dall'**INDIRIZZO MODBUS SLAVE** programmato. Per le porte RS485, ogni G60 deve avere un unico indirizzo da 1 a 254. L'indirizzo 0 è l'indirizzo broadcast a cui tutti i dispositivi slave Modbus fanno riferimento. Gli indirizzi non devono essere sequenziali, ma nessuno dei due dispositivi può avere lo stesso indirizzo altrimenti si verificheranno dei conflitti e quindi degli errori. In genere, ogni dispositivo aggiunto al collegamento deve utilizzare l'indirizzo successivo più alto a partire da 1. Per ulteriori informazioni sul protocollo Modbus, fare riferimento all'appendice B.

NOTA Per rendere efficaci le modifiche apportate all'impostazione MODBUS TCP PORT NUMBER (Numero di porta TCP Modbus) è necessario riavviare il G60.

e) PROTOCOLLO DNP

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ DNP PROTOCOL

■ DNP PROTOCOL ■		■ DNP CHANNELS ■	*Range: see sub-menu below*
	MESSAGGIO	DNP ADDRESS: 65519	*Range: 0 to 65519 in steps of 1*
	MESSAGGIO	■ DNP NETWORK ■ CLIENT ADDRESSES	*Range: see sub-menu below*
	MESSAGGIO	DNP TCP/UDP PORT NUMBER: 20000	*Range: 1 to 65535 in steps of 1*
	MESSAGGIO	DNP UNSOL RESPONSE FUNCTION: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
	MESSAGGIO	DNP UNSOL RESPONSE TIMEOUT: 5 s	*Range: 0 to 60 s in steps of 1*
	MESSAGGIO	DNP UNSOL RESPONSE MAX RETRIES: 10	*Range: 1 to 255 in steps of 1*
	MESSAGGIO	DNP UNSOL RESPONSE DEST ADDRESS: 1	*Range: 0 to 65519 in steps of 1*
	MESSAGGIO	DNP CURRENT SCALE FACTOR: 1	*Range: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000*
	MESSAGGIO	DNP VOLTAGE SCALE FACTOR: 1	*Range: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000*
	MESSAGGIO	DNP POWER SCALE FACTOR: 1	*Range: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000*
	MESSAGGIO	DNP ENERGY SCALE FACTOR: 1	*Range: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000*
	MESSAGGIO	DNP PF SCALE FACTOR: 1	*Range: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000*
	MESSAGGIO	DNP OTHER SCALE FACTOR: 1	*Range: 0.001, 0.01. 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000*
	MESSAGGIO	DNP CURRENT DEFAULT DEADBAND: 30000	*Range: 0 to 100000000 in steps of 1*
	MESSAGGIO	DNP VOLTAGE DEFAULT DEADBAND: 30000	*Range: 0 to 100000000 in steps of 1*
	MESSAGGIO	DNP POWER DEFAULT DEADBAND: 30000	*Range: 0 to 100000000 in steps of 1*
	MESSAGGIO	DNP ENERGY DEFAULT DEADBAND: 30000	*Range: 0 to 100000000 in steps of 1*
	MESSAGGIO	DNP PF DEFAULT DEADBAND: 30000	*Range: 0 to 100000000 in steps of 1*
	MESSAGGIO	DNP OTHER DEFAULT DEADBAND: 30000	*Range: 0 to 100000000 in steps of 1*
	MESSAGGIO	DNP TIME SYNC IIN PERIOD: 1440 min	*Range: 1 to 10080 min. in steps of 1*

MESSAGGIO	DNP MESSAGE FRAGMENT SIZE: 240	*Range: 30 to 2048 in steps of 1*
MESSAGGIO	DNP OBJECT 1 DEFAULT VARIATION: 2	*Range: 1, 2*
MESSAGGIO	DNP OBJECT 2 DEFAULT VARIATION: 2	*Range: 1, 2*
MESSAGGIO	DNP OBJECT 20 DEFAULT VARIATION: 1	*Range: 1, 2, 5, 6*
MESSAGGIO	DNP OBJECT 21 DEFAULT VARIATION: 1	*Range: 1, 2, 9, 10*
MESSAGGIO	DNP OBJECT 22 DEFAULT VARIATION: 1	*Range: 1, 2, 5, 6*
MESSAGGIO	DNP OBJECT 23 DEFAULT VARIATION: 2	*Range: 1, 2, 5, 6*
MESSAGGIO	DNP OBJECT 30 DEFAULT VARIATION: 1	*Range: 1, 2, 3, 4, 5*
MESSAGGIO	DNP OBJECT 32 DEFAULT VARIATION: 1	*Range: 1, 2, 3, 4, 5, 7*
MESSAGGIO	DNP NUMBER OF PAIRED CONTROL POINTS: 0	*Range: 0 to 32 in steps of 1*
MESSAGGIO	DNP TCP CONNECTION TIMEOUT: 120 s	*Range: 10 to 300 s in steps of 1*

Il G60 supporta il DNP (Distributed Network Protocol, Protocollo di rete distribuito) versione 3.0. Il G60 può essere utilizzato come un dispositivo slave DNP collegato a più master DNP (generalmente a un RTU o una master station SCADA). Dal momento che il G60 gestisce due set di buffer per lo scambio di dati e le informazioni di collegamento del DNP, due master DNP possono comunicare attivamente con il G60 allo stesso tempo.

NOTA

I protocolli IEC 60870-5-104 e DNP non possono essere utilizzati contemporaneamente. Quando l'impostazione IEC 60870-5-104 FUNCTION (Funzione IEC 60870-5-104) è impostata su "Enabled" (Attivata), il protocollo DNP non funzionerà. Quando l'impostazione viene modificata, questa non sarà attiva fino a quando il relè non viene riavviato.

Di seguito viene riportato il sottomenu DNP Channels (Canali DNP).

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ DNP PROTOCOL ⇨ DNP CHANNELS

■ DNP CHANNELS ■	DNP CHANNEL 1 PORT: NETWORK	*Range: NONE, COM1 - RS485, COM2 - RS485, FRONT PANEL - RS232, NETWORK - TCP, NETWORK - UDP*
MESSAGGIO	DNP CHANNEL 2 PORT: COM2 - RS485	*Range: NONE, COM1 - RS485, COM2 - RS485, FRONT PANEL - RS232, NETWORK - TCP, NETWORK - UDP*

Le impostazioni della **PORTA CANALE 1 DNP** e **PORTA CANALE 2 DNP** selezionano le porte di comunicazione assegnate al protocollo DNP per ogni canale. Una volta assegnato il DNP a una porta seriale, su tale porta viene disattivato il protocollo Modbus. Si noti che COM1 può essere utilizzata solo in relè UR non Ethernet. Quando questa impostazione viene impostata su "Network - TCP" (Rete - TCP), il protocollo DNP può essere utilizzato su TCP/IP sui canali 1 o 2. Quando questo valore viene impostato su "Network - UDP" (Rete - UDP), il protocollo DNP può essere utilizzato su UDP/IP solo sul canale 1. Per ulteriori informazioni sul protocollo DNP, fare riferimento all'*Appendice E*.

NOTA

Per rendere efficaci le modifiche delle impostazioni DNP CHANNEL 1 PORT (Porta canale 1 DNP) e DNP CHANNEL 2 PORT (Porta canale 2 DNP), è necessario riavviare il relè.

Le impostazioni dell'**INDIRIZZO DEL CLIENT DI RETE DNP** posso far si che il G60 risponda ad un massimo di cinque master DNP specifici. Di seguito sono riportate le impostazioni di questo sottomenu.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNCATIONS ⇨⇩ DNP PROTOCOL ⇨ DNP NETWORKCLIENT ADDRESSES

■ DNP NETWORK ■ CLIENT ADDRESSES		CLIENT ADDRESS 1: 0.0.0.0	*Range: standard IP address*
	MESSAGGIO	CLIENT ADDRESS 2: 0.0.0.0	*Range: standard IP address*
	MESSAGGIO	CLIENT ADDRESS 3: 0.0.0.0	*Range: standard IP address*
	MESSAGGIO	CLIENT ADDRESS 4: 0.0.0.0	*Range: standard IP address*
	MESSAGGIO	CLIENT ADDRESS 5: 0.0.0.0	*Range: standard IP address*

La **FUNZIONE DI RISPOSTA NON SOLLECITATA DNP** deve essere "Disattivata" per le applicazioni RS485 poiché non c'è un meccanismo anti-collisione. L'impostazione di **ATTESA DI RISPOSTA NON SOLLECITATA DNP** stabilisce per quanto tempo il G60 deve aspettare la conferma da parte del master DNP di una risposta non sollecitata. L'impostazione del **NUMERO MASSIMO DI TENTATIVI DI RISPOSTA NON SOLLECITATA DNP** determina il numero di volte in cui il G60 ritrasmette una risposta non sollecitata senza ricevere conferma dal master; un valore pari a "255" consente infiniti tentativi. L'**INDIRIZZO DI DESTINAZIONE DI RISPOSTA NON SOLLECITATA DNP** è l'indirizzo DNP a cui vengono inviate tutte le risposte non sollecitate. L'indirizzo IP al quale vengono inviate le risposte non sollecitate viene determinato mediante il G60 dal collegamento TCP attuale o dal messaggio UDP più recente.

Le impostazioni del fattore di scala DNP sono numeri utilizzati per scalare valori analogici di ingresso. Queste impostazioni raggruppano i dati analogici di ingresso del G60 nei seguenti tipi: corrente, tensione, alimentazione, fattore di potenza e altro. Ogni impostazione rappresenta il fattore di scala per tutti i punti analogici di ingresso di questo tipo. Ad esempio, se l'impostazione del **FATTORE DI SCALA DI TENSIONE DNP** è a "1000", tutti i punti di ingresso analogici DNP di tensione saranno restituiti con valori 1000 volte inferiori (ad esempio, un valore di 72000 V sul G60 sarà restituito come 72). Queste impostazioni sono utili quando i valori analogici di ingresso devono essere regolati per adattarsi ad alcuni intervalli nei master DNP. Si noti che un fattore di scala di 0,1 equivale a un moltiplicatore di 10 (ovvero, il valore sarà 10 volte più grande).

Le impostazioni di **ZONA NEUTRA PREDEFINITA DNP** determinano quando innescare le risposte non sollecitate che contengono dati di ingresso analogici. Queste impostazioni raggruppano i dati analogici di ingresso del G60 nei seguenti tipi: corrente, tensione, alimentazione, fattore di potenza e altro. Ogni impostazione rappresenta il valore della banda morta predefinita per tutti i punti analogici di ingresso di questo tipo. Ad esempio, per innescare risposte non sollecitate dal G60 quando qualsiasi valore di corrente varia di 15 A, l'impostazione di **ZONA NEUTRA DI CORRENTE DNP** deve essere a "15". Si noti che queste impostazioni sono valori predefiniti della banda morta. È possibile utilizzare i punti DNP Object 34 per modificare i valori della banda morta, dalle impostazioni predefinite, per ogni singolo punto analogico di ingresso DNP. Ogni volta che l'alimentazione viene scollegata e poi ricollegata al G60, verranno reimpostate le bande morte predefinite.

L'impostazione del **PERIODO IIN DI SINCRONIZZAZIONE DNP** determina quanto spesso il G60 imposta il bit di Need Time Internal Indication (IIN). Modificando questo tempo, il master DNP potrà inviare i comandi di sincronizzazione del tempo in modo più o meno frequente, secondo le necessità.

L'impostazione di **DIMENSIONE DEI FRAMMENTI DI MESSAGGIO DNP** determina la dimensione, in byte, a cui avviene la frammentazione del messaggio. Le frammentazioni di grandi dimensioni forniscono prestazioni più efficienti; le frammentazioni di dimensioni ridotte necessitano di più conferme del livello delle applicazioni le quali sono in grado di fornire un trasferimento dei dati più stabile su canali di comunicazione disturbati.

NOTA

Quando i punti di dati DNP (ingressi analogici e/o binari) vengono configurati per i relè abilitati Ethernet, è necessario consultare le "liste di punti DNP" G60 sulla pagina web. È possibile visualizzare questa pagina mediante un browser Web, immettendo l'indirizzo IP del G60 per accedere al "Main Menu" (Menu principale) del G60, quindi selezionando "Device Information Menu" > "DNP Points Lists" (Menu informazioni dispositivo >Elenchi punti DNP).

Le impostazioni da **VARIAZIONE PREDEFINITA OGGETTO 1 DNP** a **VARIAZIONE PREDEFINITA OGGETTO 32 DNP** consentono all'utente di selezionare il numero di variazione predefinita DNP per i tipi di oggetti 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30, e 32. La variazione predefinita si riferisce alla risposta alla variazione quando la variazione richiesta è 0 e/o in scansioni di classe 0, 1, 2 o 3. Per ulteriori dettagli, fare riferimento alla sezione *Implementazione DNP* dell'appendice E.

Generalmente, le uscite binarie DNP eseguono il mapping per ogni singolo punto di dati IED. Cioè, ogni uscita binaria DNP controlla un punto di controllo fisico o virtuale in a IED. Nel relè G60, le uscite binarie DNP sono collegate agli ingressi virtuali. In ogni caso, alcune implementazioni DNP collaudate utilizzano il collegamento di un'uscita binaria DNP a due punti di controllo fisici o virtuali per sostenere il concetto di scatto/chiusura (per i magnetotermici) o alza/abbassa (per i tap changer) utilizzando un unico punto di controllo. Il master DNP può far funzionare un singolo punto sia per lo scatto/sollevamento che per la chiusura/abbassamento. Il G60 può essere

configurato per supportare coppie di punti di controllo, dove ogni coppia di punti di controllo fa funzionare due punti virtuali. L'impostazione del **NUMERO DNP DELLE COPPIE DI PUNTI DI CONTROLLO** consente la configurazione di un numero da 0 a 32 coppie di controlli di uscita binaria. I punti non configurati come abbinati funzionano singolarmente.

L'impostazione **INDIRIZZO DNP** è l'indirizzo DNP slave. Questo numero identifica il G60 su un collegamento di comunicazioni DNP. Ad ogni indirizzo slave DNP deve essere assegnato un unico indirizzo.

L'impostazione **TIMER CONNESSIONE TCP DNP** specifica il ritardo per l'individuazione delle connessioni di rete TCP inattive. Se il traffico dei dati su un collegamento TCP DNP è assente per un tempo maggiore rispetto al tempo specificato da questa impostazione, il collegamento verrà interrotto dal G60. In questo modo il collegamento viene liberato per essere riutilizzato da un client.

NOTA

Il relè deve essere riavviato dopo la modifica delle impostazioni **TIMER CONNESSIONE TCP DNP** affinché queste abbiano effetto.

f) ELENCHI PUNTI DNP/IEC 60870-5-104

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ DNP / IEC104 POINT LISTS

```
■ DNP / IEC104
■ POINT LISTS
```

```
■ BINARY INPUT / MSP
■ POINTS
```

Range: see sub-menu below

MESSAGGIO

```
■ ANALOG INPUT / MME
■ POINTS
```

Range: see sub-menu below

I punti di ingresso binario e analogico per il protocollo DNP o i punti MSP e MME per il protocollo IEC 60870-5-104 possono essere configurati per un massimo di 256 punti. Il valore per ogni punto è programmabile dall'utente e può essere configurato assegnando gli operandi FlexLogic™ agli ingressi binari/punti MSP o assegnando i parametri FlexAnalog agli ingressi analogici/punti MME.

Di seguito viene riportato il menu per i punti di ingresso binario (DNP) o i punti MSP (IEC 60870-5-104).

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ DNP / IEC104 POINT LISTS ⇨ BINARY INPUT / MSP POINTS

```
■ BINARY INPUT / MSP
■ POINTS
```

```
Point:   0
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
Point:   1
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

↓

MESSAGGIO

```
Point:   255
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

Per i protocolli DNP o IEC 60870-5-104 è possibile configurare fino a 256 punti di ingresso binario. I punti sono configurati assegnando un operando FlexLogic™ appropriato. Per l'intera gamma di operandi assegnabili, fare riferimento alla sezione *Descrizione dell'equazione FlexLogic™* in questo capitolo.

Di seguito viene riportato il menu per i punti di ingresso analogico (DNP) o i punti MME (IEC 60870-5-104).

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ DNP / IEC104 POINT LISTS ⇨⇩ ANALOG INPUT / MME POINTS

```
■ ANALOG INPUT / MME
■ POINTS
```

```
Point:   0
Off
```

Range: any FlexAnalog parameter

MESSAGGIO

```
Point:   1
Off
```

Range: any FlexAnalog parameter

↓

MESSAGGIO

```
Point:   255
Off
```

Range: any FlexAnalog parameter

Per i protocolli DNP o IEC 60870-5-104 è possibile configurare fino a 256 punti di ingresso analogico. L'elenco dei punti analogici viene configurato assegnando un parametro FlexAnalog appropriato a ogni punto. Per l'intera gamma di parametri assegnabili, fare riferimento all'appendice A: *Parametri FlexAnalog*.

NOTA

Gli elenchi dei punti DNP/IEC 60870-5-104 iniziano sempre con il punto 0 e terminano al primo valore "Off". Dal momento che gli elenchi dei punti DNP/IEC 60870-5-104 devono essere in un unico blocco continuo, qualsiasi punto assegnato dopo il primo punto "Off" viene ignorato.

NOTA

Per rendere efficaci le modifiche apportate agli elenchi dei punti DNP/IEC 60870-5-104, è necessario riavviare il G60.

g) PROTOCOLLO IEC 61850

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL

```
■ IEC 61850 PROTOCOL
■
```

	■ GSSE / GOOSE ■ CONFIGURATION
MESSAGGIO	■ SERVER ■ CONFIGURATION
MESSAGGIO	■ IEC 61850 LOGICAL ■ NODE NAME PREFIXES
MESSAGGIO	■ MMXU DEADBANDS ■
MESSAGGIO	■ GGIO1 STATUS ■ CONFIGURATION
MESSAGGIO	■ GGIO2 CONTROL ■ CONFIGURATION
MESSAGGIO	■ GGIO4 ANALOG ■ CONFIGURATION
MESSAGGIO	■ GGIO5 UINTEGER ■ CONFIGURATION
MESSAGGIO	■ REPORT CONTROL ■ CONFIGURATION
MESSAGGIO	■ XCBR ■ CONFIGURATION
MESSAGGIO	■ XSWI ■ CONFIGURATION

OPZIONE SOFTWARE

Il Sistema di protezione generatore G60 è dotato di capacità opzionale di comunicazione IEC 61850. Questa funzione va specificata come funzione software al momento dell'ordine. Per ulteriori dettagli, fare riferimento alla sezione *Ordine* del capitolo 2. Se viene ordinata una CPU di tipo E, le funzioni del protocollo IEC 61850 non sono disponibili.

Il G60 supporta il protocollo MMS (Manufacturing Message Specification) come specificato dallo standard IEC 61850. Il protocollo MMS è supportato su due stack di protocollo: TCP/IP su Ethernet e TP4/CLNP (OSI) su Ethernet. Il G60 funziona come un server IEC 61850. La sezione *Ingressi e uscite remoti* in questo capitolo descrive lo schema del messaggio GSE/GOOSE peer-to-peer.

Il menu principale della configurazione GSE/GOOSE è diviso in due aree: trasmissione e ricezione.

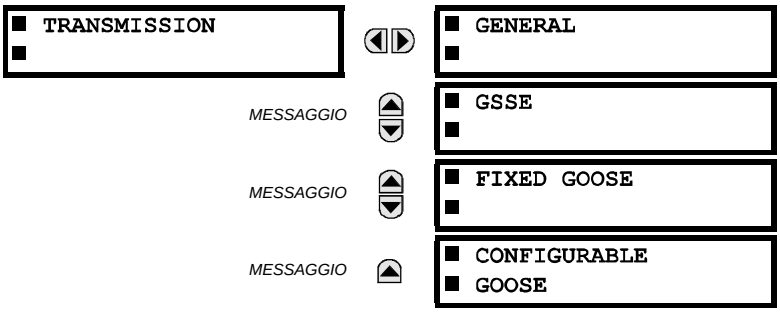
PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION

```
■ GSSE / GOOSE
■ CONFIGURATION
```

	■ TRANSMISSION ■
MESSAGGIO	■ RECEPTION ■

Di seguito viene riportato il menu principale di trasmissione:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION



Di seguito sono riportate le impostazioni generali di trasmissione:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨ GENERAL

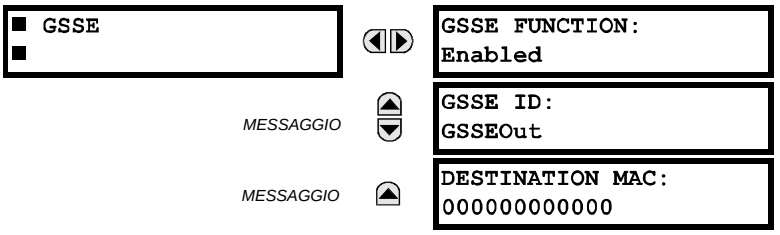
Range: 1 to 60 s in steps of 1

Il **TEMPO DI AGGIORNAMENTO GSSE/GOOSE PREDEFINITO** imposta il tempo tra i messaggi GSSE o GOOSE quando non vi sono cambiamenti di stato delle uscite remote da inviare. Quando i dati di uscita remota vengono modificati, vengono inviati immediatamente i messaggi GSE o GOOSE. Questa impostazione controlla l'intervallo di tempo dello stato stazionario dell'*heartbeat*.

L'impostazione **TEMPO DI AGGIORNAMENTO GSSE/GOOSE PREDEFINITO** è applicabile ai GSSE, ai GOOSE G60 fissi, ed ai GOOSE configurabili.

Di seguito sono riportate le impostazioni del GSE:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ GSEE



Range: Enabled, Disabled

Range: 65-character ASCII string

Range: standard MAC address

Queste impostazioni sono applicabili solo al GSE. Se la funzione del GOOSE fisso è attivata, i messaggi GSE non vengono trasmessi.

L'impostazione **ID GSSE** rappresenta la stringa del nome ID dell'applicazione IEC 61850 GSSE inviata come parte di ogni messaggio GSSE. Questa stringa identifica il messaggio del GSE per il dispositivo di ricezione. Nelle versioni G60 precedenti alla 5.0x, tale stringa nome era rappresentata dall'impostazione **NOME RELÈ** .

Di seguito sono riportate le impostazioni del GOOSE fisso:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ FIXED GOOSE

■ FIXED GOOSE ■		GOOSE FUNCTION: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
	MESSAGGIO	GOOSE ID: GOOSEOut	*Range: 65-character ASCII string*
	MESSAGGIO	DESTINATION MAC: 000000000000	*Range: standard MAC address*
	MESSAGGIO	GOOSE VLAN PRIORITY: 4	*Range: 0 to 7 in steps of 1*
	MESSAGGIO	GOOSE VLAN ID: 0	*Range: 0 to 4095 in steps of 1*
	MESSAGGIO	GOOSE ETYPE APPID: 0	*Range: 0 to 16383 in steps of 1*

Queste impostazioni sono applicabili solo al GOOSE fisso (DNA/UserSt).

L'impostazione **ID GOOSE** rappresenta la stringa del nome ID (GoID) dell'applicazione IEC 61850 GOOSE inviata come parte di ogni messaggio GOOSE. Questa stringa identifica il messaggio GOOSE per il dispositivo di ricezione. Nelle versioni precedenti alla 5.0x, tale stringa nome era rappresentata dall'impostazione **NOME RELÈ** .

L'impostazione **MAC DI DESTINAZIONE** permette di impostare l'indirizzo MAC Ethernet di destinazione. Questo indirizzo deve essere un indirizzo multicast; è necessario impostare il bit meno significativo del primo byte. Nelle versioni del G60 precedenti alla 5.0x, l'indirizzo MAC Ethernet di destinazione era determinato automaticamente prendendo l'indirizzo MAC di invio (cioè, l'unico indirizzo MAC locale del G60) e impostando il bit multicast.

L'impostazione **PRIORITÀ VLAN GOOSE** indica la priorità Ethernet dei messaggi GOOSE. Ciò permette ai messaggi GOOSE di avere maggiore priorità rispetto ad altri dati Ethernet. L'impostazione **APPID ETYPE GOOSE** consente la selezione di un'applicazione ID specifica per ogni dispositivo di trasmissione GOOSE. Se la funzione non è necessaria, è possibile lasciare questo valore come da impostazioni predefinite. Entrambe le impostazioni **PRIORITÀ VLAN GOOSE** e **APPID ETYPE GOOSE** sono richieste da IEC 61850.

Di seguito sono riportate le impostazioni del GOOSE configurabile.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1(8)

■ CONFIGURABLE ■ GOOSE 1		CONFIG GSE 1 FUNCTION: Enabled	*Range: Enabled, Disabled*
	MESSAGGIO	CONFIG GSE 1 ID: GOOSEOut_1	*Range: 65-character ASCII string*
	MESSAGGIO	CONFIG GSE 1 DST MAC: 010CDC010000	*Range: standard MAC address*
	MESSAGGIO	CONFIG GSE 1 VLAN PRIORITY: 4	*Range: 0 to 7 in steps of 1*
	MESSAGGIO	CONFIG GSE 1 VLAN ID: 0	*Range: 0 to 4095 in steps of 1*
	MESSAGGIO	CONFIG GSE 1 ETYPE APPID: 0	*Range: 0 to 16383 in steps of 1*
	MESSAGGIO	CONFIG GSE 1 CONFREV: 1	*Range: 0 to 4294967295 in steps of 1*
	MESSAGGIO	CONFIG GSE 1 RESTRANS CURVE: Relaxed	*Range: Aggressive, Medium, Relaxed, Heartbeat*
	MESSAGGIO	■ CONFIG GSE 1 ■ DATASET ITEMS	*Range: 64 data items; each can be set to all valid MMS data item references for transmitted data*

Le impostazioni del GOOSE configurabile consentono di configurare il G60 per trasmettere un numero di diversi dataset all'interno dei messaggi del GOOSE IEC 61850. È possibile configurare e trasmettere fino a otto dataset configurabili diversi. Ciò è utile per l'intercomunicazione tra gli IED G60 e i dispositivi da altri produttori che supportano lo IEC 61850.

La funzione del GOOSE configurabile consente di trasmettere o ricevere la configurazione dei dataset dal G60. Il G60 supporta la configurazione di otto (8) dataset di trasmissione e ricezione, ottimizzando il trasferimento dei dati fra i dispositivi.

Le voci programmate per il dataset 1 e 2 verranno modificate nel proprio stato di trasmissione non appena viene rilevata la modifica. I dataset 1 e 2 devono essere utilizzati per la trasmissione di dati ad alta velocità necessaria per le applicazioni come il segnale di trasferimento, il bloccaggio o l'avvio della mancata protezione. Per attivare la trasmissione dei dati configurati, è necessario configurare almeno un valore di stato digitale. La sola configurazione dei dati analogici per il dataset 1 o 2 non attiva la trasmissione.

Le voci programmate per i dataset da 3 a 8 verranno modificate nel proprio stato di trasmissione a una frequenza massima di ogni 100 ms. I dataset da 3 a 8 analizzeranno regolarmente ogni elemento di dati configurato all'interno di ogni 100 ms per rilevare l'effettiva applicazione delle modifiche. Se viene rilevata una modifica negli elementi di dati, tale modifica verrà trasmessa mediante un messaggio GOOSE. Se non vengono rilevate alcune modifiche durante questo periodo di 100 ms, non verrà inviato alcun messaggio GOOSE.

Per tutti i dataset da 1 a 8, il messaggio di integrità GOOSE viene comunque inviato alla frequenza preconfigurata anche se non vengono rilevate modifiche negli elementi di dati.

La funzionalità del GOOSE è stata migliorata per impedire che il relè blocchi la rete di comunicazione con i messaggi del GOOSE a causa di un'oscillazione che inneschi il messaggio.

Il G60 ha la capacità di eseguire la rilevazione se un elemento di dati in uno dei dataset del GOOSE oscilla per errore. Ciò può essere causato da eventi quali errori nella programmazione logica, ingressi attivati e disattivati in modo errato o componenti della stazione rovinati. Se l'oscillazione errata viene rilevata, il G60 arresta l'invio dei messaggi GOOSE dal dataset per un periodo minimo di un secondo. Se l'oscillazione dovesse persistere dopo un periodo di timeout di un secondo, il G60 continua a bloccare la trasmissione del dataset. Sul pannello del G60 viene visualizzato il messaggio di errore dell'autotest **MAINTENANCE ALERT: GGIO Ind XXX oscill** (Allarme manutenzione: oscillazione XXX Ind GGIO), dove **XXX** è l'elemento di dati rilevato come oscillante.

Per le versioni 5.70 e successive, il G60 supporta quattro schemi di ritrasmissione: aggressivo, medio, minimo e heartbeat. Lo schema aggressivo è supportato solo nei messaggi rapidi GOOSE di tipo 1A (GOOSEOut 1 e GOOSEOut 2). Per i messaggi GOOSE lenti (da GOOSEOut 3 a GOOSEOut 8) lo schema aggressivo è uguale allo schema medio.

Nella seguente tabella sono riportati i dettagli di ogni schema.

Tabella 5-1: SCHEMI DI TRASMISSIONE DEL GOOSE

SCHEMA	NUM SQ	TEMPO DALL'EVENTO	TEMPO FRA I MESSAGGI	COMMENTO	TEMPO CONSENTITO PER LASCIARE I MESSAGGI
Aggressivo	0	0 ms	0 ms	Evento	2000 ms
	1	4 ms	4 ms	T1	2000 ms
	2	8 ms	4 ms	T1	2000 ms
	3	16 ms	8 ms	T2	Heartbeat * 4, 5
	4	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
	5	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
Medio	0	0 ms	0 ms	Evento	2000 ms
	1	16 ms	16 ms	T1	2000 ms
	2	32 ms	16 ms	T1	2000 ms
	3	64 ms	32 ms	T2	Heartbeat * 4, 5
	4	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
	5	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
Minimo	0	0 ms	0 ms	Evento	2000 ms
	1	100 ms	100 ms	T1	2000 ms
	2	200 ms	100 ms	T1	2000 ms
	3	700 ms	500 ms	T2	Heartbeat * 4, 5
	4	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
	5	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
Heartbeat	0	0 ms	0 ms	Evento	2000 ms
	1	Heartbeat	Heartbeat	T1	2000 ms
	2	Heartbeat	Heartbeat	T1	2000 ms
	3	Heartbeat	Heartbeat	T2	Heartbeat * 4, 5
	4	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5
	5	Heartbeat	Heartbeat	T0	Heartbeat * 4, 5

La funzione configurabile GOOSE è consigliata per le applicazioni che richiedono il trasferimento dei dati GOOSE tra gli IED e i dispositivi serie UR da altri produttori. Il GOOSE fisso è consigliato per le applicazioni che richiedono il trasferimento dei dati GOOSE tra IED serie UR.

La messaggistica GOOSE IEC 61850 contiene un numero di parametri configurabili, i quali devono essere tutti corretti per eseguire correttamente il trasferimento dei dati. È necessario che i dataset configurati per i dispositivi di trasmissione e di ricezione corrispondano in termini di struttura dei dati e che gli indirizzi GOOSE e le stringhe del nome corrispondano esattamente. È possibile eseguire la configurazione manuale, ma è anche possibile usare il software di configurazione stazione di terzi per automatizzare il processo. Il software EnerVista UR Setup è in grado di produrre file ICD IEC 61850 e importare i file SCD IEC 61850 prodotti dal configuratore sottostazione (vedere la sezione *Configurazione unità IED IEC 61850* più avanti in questa appendice).

L'esempio seguente illustra la configurazione necessaria per il trasferimento degli elementi di dati IEC 61850 tra due dispositivi. I passaggi generali necessari per la configurazione della trasmissione sono:

1. Configurare il dataset di trasmissione.
2. Configurare le impostazioni del servizio GOOSE.
3. Configurare i dati.

I passaggi generali necessari per la configurazione della ricezione sono:

1. Configurare il dataset di ricezione.
2. Configurare le impostazioni del servizio GOOSE.
3. Configurare i dati.

Questo esempio mostra come configurare la trasmissione e la ricezione di tre elementi di dati IEC 61850: un valore di stato del punto singolo, i flag di qualità ad esso associati e un valore analogico in virgola mobile.

La seguente procedura illustra la configurazione della trasmissione.

1. Configurare il dataset di ricezione effettuando le seguenti modifiche nel menu delle impostazioni **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATION**⇨⇩ **IEC 61850 PROTOCOL** ⇨ **GSSE/GOOSE CONFIGURATION** ⇨ **TRANSMISSION** ⇨⇩ **CONFIGURABLE GOOSE** ⇨ **CONFIGURABLE GOOSE 1** ⇨⇩ **CONFIG GSE 1 DATASET ITEMS** (Configurazione prodotto, Comunicazione, Protocollo IEC 61850,
   - Configurazione GSE/GOOSE, Trasmissione, GOOSE configurabile, GOOSE configurabile 1, Elementi del dataset GSE 1 configurabile):
   - Impostare **ELEMENTO 1** su "GGIO1.ST.Ind1.q" per indicare gli indicatori di qualità per l'indicazione 1 di stato GGIO1.
   - Impostare **ELEMENTO 2** su "GGIO1.ST.Ind1.stVal" per indicare il valore di stato per l'indicazione di stato 1 GGIO1.
   - Impostare **ELEMENTO 3** su "MMXU1.MX.Hz.mag.f" per indicare la grandezza della frequenza analogica per MMXU1 (la frequenza misurata per SRC1).

   Il dataset di trasmissione adesso contiene un contrassegno di qualità, un valore booleano di stato del punto singolo e un valore analogico in virgola mobile. Il dataset di ricezione sul dispositivo di ricezione deve corrispondere esattamente a questa struttura.
2. Configurare le impostazioni del servizio GOOSE effettuando le seguenti modifiche nel menu delle impostazioni **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATION**⇨⇩ ⇨⇩iec 61850 protocol **GSSE/GOOSE CONFIGURATION** ⇨ **TRANSMISSION** ⇨⇩ **CONFIGURABLE GOOSE** ⇨ **CONFIGURABLE GOOSE 1** (Configurazione prodotto, Comunicazione, Protocollo 61850, Configurazione GSE/GOOSE, Trasmissione, GOOSE configurabile GOOSE 1 configurabile):
   - Impostare **FUNZIONE CONFIG GSE 1** su "Abilitato".
   - Impostare **ID CONFIG GSE 1** su di una stringa descrittiva appropriata (il valore predefinito è "GOOSEOut_1").
   - Impostare **MAC DST CONFIG GSE 1** su un indirizzo multicast (ad esempio, 01 00 00 12 34 56).
   - Impostare la **PRIORITÀ CONFIG GSE 1 VLAN**; Il valore predefinito è "4" è OK per questo esempio.
   - Impostare il valore **ID CONFIG GSE 1 VLAN** ; til valore predefinito è "0", ma alcuni switch potrebbero richiedere che il valore sia "1".
   - Impostare il valore **APPID ETYPE CONFIG GSE 1**. Questa impostazione rappresenta l'ID dell'applicazione ETHERTYPE e deve corrispondere alla configurazione sul ricevitore (il valore predefinito è "0").
   - Impostare il valore **CONFIG GSE 1 CONFREV**. Questo valore cambia automaticamente come descritto nello standard IEC 61850 parte 7-2. Per questo esempio, può essere lasciato il valore predefinito.
3. Configurare i dati effettuando le seguenti modifiche nel menu delle impostazioni **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATION** ⇨⇩ **IEC 61850 PROTOCOL** ⇨ **GGIO1 STATUS CONFIGURATION** (Configurazione prodotto, Comunicazione, Protocollo IEC 61850, Configurazione stato GGIO1):
   - Impostare **INDICAZIONE 1 GGIO1** su un operando FlexLogic™ utilizzato per fornire lo stato di GGIO1.ST.Ind1.stVal (ad esempio, un ingresso di contatto, ingresso virtuale, uno stato di elemento di protezione, etc.).
4. Configurare la banda morta MMXU1 Hz effettuando le seguenti modifiche nel menu delle impostazioni **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATION** ⇨⇩ **IEC 61850** ⇨⇩ **PROTOCOL** ⇨⇩ **MMXU DEADBANDS** ⇨⇩ **MMXU1 DEADBANDS** (Configurazione prodotto, Comunicazione, Protocollo IEC 61850, Bande morte MMXU, Bande morte MMXU1):
   - Impostare **ZONA NEUTRA HZ MMXU1** su "0,050%". Ciò comporterà un aggiornamento del valore analogico MMXU1.MX.mag.f con una modifica superiore a 45 mHz, rispetto al precedente valore MMXU1.MX.mag.f, nella frequenza della fonte.

Per rendere efficaci le impostazioni, il G60 deve essere riavviato (rimuovere e riapplicare l'alimentazione).

La seguente procedura illustra la configurazione della ricezione.

1. Configurare il dataset di ricezione effettuando le seguenti modifiche nel menu delle impostazioni **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATION** ⇨⇩ **IEC 61850 PROTOCOL** ⇨ **GSSE/GOOSE CONFIGURATION** ⇨⇩ **RECEPTION** ⇨⇩ **CONFIGURABLE GOOSE** ⇨⇩ **CONFIGURABLE GOOSE 1** ⇨⇩ **CONFIG GSE 1 DATASET ITEMS** (Configurazione prodotto, Comunicazione, Protocollo IEC 61850, Configurazione GSE/GOOSE, Ricezione, GOOSE configurabile, GOOSE configurabile, Elementi del dataset GSE 1 configurabile):
   - Impostare **ELEMENTO 1** su "GGIO3.ST.Ind1.q" per indicare gli indicatori di qualità per l'indicazione 1 di stato GGIO3.
   - Impostare **ELEMENTO 2** su "GGIO3.ST.Ind1.stVal" per indicare il valore di stato per l'indicazione di stato 1 GGIO3.
   - Impostare **ELEMENTO 3** su "GGIO3.MX.AnIn1.mag.f" per indicare la grandezza analogica per l'ingresso analogico 1 GGIO3.

   Il dataset di ricezione adesso contiene un contrassegno di qualità, un valore booleano di stato del punto singolo e un valore analogico in virgola mobile. Tale sequenza corrisponde alla configurazione del dataset di trasmissione riportato in precedenza.
2. Configurare le impostazioni del servizio GOOSE apportando le seguenti modifiche al menu impostazioni **INPUTS/OUTPUTS** ⇨⇩ **REMOTE DEVICES** ⇨⇩ **REMOTE DEVICE 1** (ingressi/uscite, dispositivi remoti, dispositivo remoto 1):
   - Impostare **ID DISPOSITIVO REMOTO 1** in modo da farlo corrispondere alla stringa ID GOOSE per il dispositivo di trasmissione. Immettere "GOOSEOut_1".

– Impostare **APPID ETYPE DISPOSITIVO REMOTO DEVICE 1** in modo da farlo corrispondere all'ID dell'applicazione ETHERTYPE per il dispositivo di trasmissione. Nell'esempio riportato in precedenza il valore era "0".

– Impostare il valore **DATASET DISPOSITIVO REMOTO DEVICE 1**. Questo valore rappresenta il numero di dataset in uso. Dal momento che in questo esempio viene utilizzato il GOOSE 1 configurabile, programmare questo valore su "GOOSEIn 1".

3. Configurare i dati booleani effettuando le seguenti modifiche nel menu delle impostazioni **INPUTS/OUTPUTS, REMOTE INPUTS, REMOTE INPUT 1** (Ingressi/Uscite, Ingressi remoti, Ingresso remoto 1):

– Impostare **REMOTE IN 1 DEVICE** su "GOOSEOut_1".

– Impostare **REMOTE IN 1 ITEM** su "Dataset Item 2". In questo modo il valore dell'elemento di stato di punto singolo GGIO3.ST.Ind1.stVal viene assegnato all'ingresso remoto 1.

4. Configurare i dati analogici effettuando le seguenti modifiche nel menu delle impostazioni **INPUTS/OUTPUTS IEC 61850 GOOSE ANALOG INPUTS** (Ingressi/Uscite, Ingressi analogici goose iec 61850):

– Impostare il **VALORE PREDEFINITO DELL'INGRESSO ANALOGICO 1 GOOSE IEC61850** su "60,000".

– Inserire "Hz" per l'impostazione **UNITÀ INGRESSO ANALOGICO 1 GOOSE IEC61850**.

Adesso l'ingresso analogico GOOSE 1 può essere utilizzato come valore FlexAnalog™ in un'impostazione FlexElement™ o in altre impostazioni. Per rendere efficaci le impostazioni, il G60 deve essere riavviato (rimuovere e riapplicare l'alimentazione).

Il valore dell'ingresso analogico GOOSE 1 nel dispositivo di ricezione verrà determinato dal valore MMXU1.MX.Hz.mag.f nel dispositivo di invio. Questo valore MMXU è determinato dal valore di frequenza della fonte 1 e dall'impostazione della banda morta MMXU Hz del dispositivo di invio.

Adesso l'ingresso remoto 1 può essere utilizzato nelle equazioni FlexLogic™ o in altre impostazioni. Per rendere efficaci le impostazioni, il G60 deve essere riavviato (rimuovere e riapplicare l'alimentazione).

Il valore dell'ingresso remoto 1 (on o off booleano) nel dispositivo ricevente è determinato dal valore GGIO1.ST.Ind1.stVal nel dispositivo di invio. Le impostazioni riportate precedentemente verranno inserite automaticamente dal software EnerVista UR Setup quando viene creato un file SCD completo da un software di configurazione stazione di terzi.

Per l'intercomunicazione tra gli IED del G60, è possibile utilizzare il dataset fisso (DNA/UserSt). Il dataset DNA/UserSt contiene le stesse coppie di bit DNA e UserSt incluse nei messaggi GSE. Tutti i messaggi GOOSE trasmessi attraverso il G60 (dataset DNA/UserSt e dataset configurabili) utilizzano i servizi di messaggistica GOOSE IEC 61850 (ad esempio, supporto VLAN).

NOTA

Impostare la funzione **FUNZIONE CONFIG GSE 1** su "Disabilitata" quando sono necessarie modifiche alla configurazione. Una volta inserite le modifiche, impostare **FUNZIONE CONFIG GSE 1** su "Abilitata" e riavviare l'unità affinché le modifiche siano effettive.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1(8) ⇨⇩ CONFIG GSE 1(64) DATA ITEMS

```
■ CONFIG GSE 1
■ DATASET ITEMS
```

```
ITEM  1:
GGIO1.ST.Ind1.stVal
```

Range: all valid MMS data item references for transmitted data

MESSAGGIO

```
ITEM  2:
GGIO1.ST.IndPos1.stV
```

Range: all valid MMS data item references for transmitted data

MESSAGGIO

```
ITEM  3:
None
```

Range: all valid MMS data item references for transmitted data

↓

MESSAGGIO

```
ITEM 64:
None
```

Range: all valid MMS data item references for transmitted data

Per creare un dataset GOOSE configurabile che contiene un'indicazione di stato punto singolo IEC 61850 e i relativi flag di qualità associati, è possibile selezionare i seguenti elementi di dataset: "GGIO1.ST.Ind1.stVal" e "GGIO1.ST.Ind1.q". Il G60 creerà quindi un dataset contenente questi due elementi di dati. Il valore di stato per GGIO1.ST.Ind1.stVal viene determinato dall'operando FlexLogic™ assegnato all'indicazione 1 del GGIO1. Le modifiche apportate a questo operando risulteranno nella trasmissione dei messaggi GOOSE contenenti il dataset definito.

Il menu di ricezione principale è applicabile solo al GOOSE configurabile e contiene gli elementi di dataset del GOOSE configurabile per la ricezione:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ RECEPTION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1(16) ⇨⇩ CONFIG GSE 1(32) DATA ITEMS

```
■ CONFIG GSE 1
■ DATASET ITEMS
```

	ITEM 1: GGIO3.ST.Ind1.stVal	*Range: all valid MMS data item references for transmitted data*
MESSAGGIO	ITEM 2: GGIO3.ST.IndPos1.stV	*Range: all valid MMS data item references for transmitted data*
MESSAGGIO	ITEM 3: None	*Range: all valid MMS data item references for transmitted data*
	↓	
MESSAGGIO	ITEM 32: None	*Range: all valid MMS data item references for transmitted data*

Le impostazioni del GOOSE configurabile consentono di configurare il G60 per ricevere un numero di diversi dataset all'interno dei messaggi del GOOSE IEC 61850. È possibile configurare fino a sedici diversi dataset configurabili per la ricezione. Ciò è utile per l'intercomunicazione tra gli IED G60 e i dispositivi da altri produttori che supportano lo IEC 61850.

Per l'intercomunicazione tra gli IED del G60, è possibile utilizzare il dataset fisso (DNA/UserSt). Il dataset DNA/UserSt contiene le stesse coppie di bit DNA e UserSt incluse nei messaggi GSE.

Per configurare un G60 al fine di ricevere un dataset GOOSE configurabile che contiene due indicazioni di stato punto singolo IEC 61850, è possibile selezionare i seguenti elementi di dataset (ad esempio, per dataset GOOSE 1 configurabile): "GGIO3.ST.Ind1.stVal" e "GGIO3.ST.Ind2.stVal". Il G60 creerà quindi un dataset contenente questi due elementi di dati. I valori di stato booleani di questi elementi di dati possono essere utilizzati come operandi FlexLogic™ di ingresso remoto. Prima, l'impostazione **DATASET DISPOSITIVO REMOTO 1(16)** deve essere impostata affinché contenga dataset "GOOSEIn 1" (cioè, il primo dataset configurabile). In seguito le impostazioni **ELEMENTO REMOTO IN 1(16)** devono essere su "Elemento dataset 1" e "Elemento dataset 2". Questi operandi FlexLogic™ di ingresso analogico cambieranno stato in conformità ai valori di stato degli elementi di dati nel dataset configurato.

I valori di stato a doppio punto possono essere inclusi nel dataset GOOSE. I valori ricevuti vengono inseriti nel GGIO3.ST.IndPos1.stVal e negli elementi superiori.

I valori analogici in virgola mobile che vengono originati dai nodi logici MMXU possono essere inclusi nei dataset GOOSE. I valori della banda morta (non istantanea) possono essere trasmessi. I valori ricevuti vengono utilizzati per popolare GGIO3.MX.AnIn1 e gli elementi superiori. Inoltre, i valori ricevuti sono disponibili come parametri FlexAnalog™ (GOOSE analogico In1 e up).

NOTA

GGIO3.MX.AnIn1 per GGIO3.MX.AnIn32 può essere utilizzato solo una volta per tutti i sedici dataset di ricezione.

Di seguito viene illustrato il menu principale per la configurazione del server IEC 61850.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ SERVER CONFIGURATION

```
■ SERVER
■ CONFIGURATION
```

	IED NAME: IECDevice	*Range: up to 32 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	LD INST: LDInst	*Range: up to 32 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	LOCATION: Location	*Range: up to 80 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	IEC/MMS TCP PORT NUMBER: 102	*Range: 1 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	INCLUDE NON-IEC DATA: Enabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	SERVER SCANNING: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Le impostazioni **NOME IED** e **LD INST** rappresentano il nome dominio MMS (dispositivo logico IEC 61850) in cui sono situati tutti i nodi logici IEC/MMS. I caratteri validi per questi valori sono le lettere maiuscole e minuscole, i numeri e il carattere di sottolineatura (_) e il primo carattere nella stringa deve essere una lettera, in conformità allo standard IEC 61850. La **POSIZIONE** è una stringa variabile e può contenere i caratteri ASCII. Questa stringa appare all'interno di PhyName del nodo LPHD.

L'impostazione **NUMERO PORTA TCP IEC/MMS** consente all'utente di modificare il numero di porta TCP per le connessioni MMS. L'impostazione **INCLUDERE DATI NON IEC** determina se il dominio MMS "UR" sarà disponibile o meno. Questo dominio contiene un vasto numero di elementi di dati specifici serie UR che non sono disponibili nei nodi logici IEC 61850. Questi dati non seguono le convenzioni IEC 61850. Per gli schemi di comunicazioni che seguono rigorosamente lo standard IEC 61850, questa impostazione deve essere disattivata.

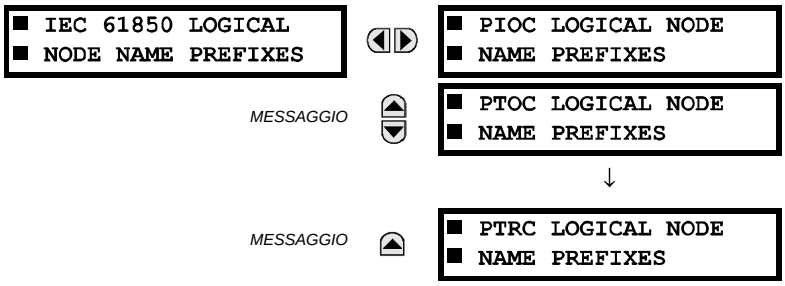
La funzione **SCAN DEL SERVER** deve essere "Disabilitata" quando la funzionalità client/server IEC 61850 non è richiesta. IEC 61850 ha due funzionalità: comunicazione inter-dispositivo GOOSE/GSE e comunicazione client/server. Se è necessaria la funzionalità GOOSE/GSE senza la funzione del server client IEC 61850, la scansione del server può essere disattivata per aumentare le risorse CPU. Quando la scansione del server è disattivata, i valori di stato del nodo logico IEC 61850 nel G60 non verranno aggiornati. I client potranno ancora collegarsi al server (relè G60), ma la maggior parte dei valori di dati non verrà aggiornata. Questa impostazione non influisce sul funzionamento GOOSE/GSE.

NOTA

Modifiche alle impostazioni **IED NAME** , **LD INST** ed al dataset GOOSE non avranno effetto fino a che il G60 non sarà riavviato.

Di seguito viene illustrato il menu principale per i prefissi del nome del nodo logico IEC 61850.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ IEC 61850 LOGICAL NODE NAME PREFIXES

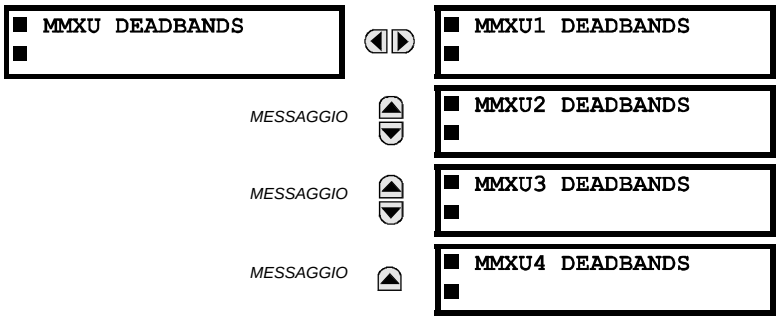


Le impostazioni del prefisso del nome del nodo logico IEC 61850 sono utilizzate per creare prefissi di un nome per identificare singolarmente ogni nodo logico. Ad esempio, il nodo logico "PTOC1" deve avere il prefisso "abc". Quindi, il nome completo del nodo logico sarà "abcMMXU1". I caratteri validi per i prefissi del nome del nodo logico sono le lettere maiuscole e minuscole, i numeri e il carattere di sottolineatura (_) e il primo carattere nel prefisso deve essere una lettera, in conformità allo standard IEC 61850.

Per rendere efficaci le modifiche apportate ai prefissi del nodo logico è necessario riavviare il G60.

Di seguito viene illustrato il menu principale per le bande morte MMXU IEC 61850.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ MMXU DEADBANDS



Le impostazioni della banda morta MMXU rappresentano i valori della banda morta per determinare quando passare ai valori "mag" e "cVal" dai valori associati "instmag" e "instcVal". I valori "mag" e "cVal" vengono utilizzati per i report IEC 61850 con e senza buffer. Queste impostazioni corrispondono agli elementi di dati "db" associati nel vincolo funzionale CF del nodo logico MMXU, in conformità allo

standard IEC 61850. Stando allo standard IEC 61850-7-3, il valore db "deve rappresentare la percentuale della differenza tra il massimo e il minimo in unità di 0,001%". Pertanto, è importante conoscere il valore massimo per ogni quantità MMXU misurata, dal momento che questa rappresenta il valore 100,00% per la banda morta.

Il valore minimo per tutte le quantità è 0; di seguito sono riportati i valori minimi:

- corrente di fase: 46 x impostazione primario CT di fase
- corrente di neutro: 46 x impostazione primario CT di terra
- tensione: 275 x impostazione rapporto VT
- alimentazione (reale, reattiva e apparente): 46 x impostazione primario CT di fase x 275 x impostazione rapporto VT
- frequenza: 90 Hz
- fattore di potenza: 2

Di seguito sono riportati i punti di configurazione di stato GGIO1:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GGIO1 STATUS CONFIGURATION

```
■ GGIO1 STATUS
■ CONFIGURATION
```

```
NUMBER OF STATUS
POINTS IN GGIO1: 8
```

Range: 8 to 128 in steps of 8

MESSAGGIO

```
GGIO1 INDICATION   1
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
GGIO1 INDICATION   2
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
GGIO1 INDICATION   3
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

↓

MESSAGGIO

```
GGIO1 INDICATION 128
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

L'impostazione **NUMERO DI PUNTI DI STATO IN GGIO1** specifica il numero di "Ind" (indicazioni di stato a punto singolo) che sono esemplificate nel nodo logico GGIO1. Le modifiche all'impostazione **NUMERO DI PUNTI DI STATO IN GGIO1** non avranno effetto fino a che il G60 non sarà riavviato.

Di seguito sono riportati i punti di configurazione di stato GGIO2:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GGIO2 CONTROL CONFIGURATION ⇨ GGIO2 CF SPSCO 1(64)

```
■ GGIO2 CF SPCSO 1
■
```

```
GGIO2 CF SPCSO 1
CTLMODEL: 1
```

Range: 0, 1, or 2

Le impostazioni per la configurazione del controllo GGIO2 vengono utilizzate per impostare il modello di controllo per ogni ingresso. Le scelte disponibili sono "0" (solo stato), "1" (controllo diretto) e "2" (SBO con sicurezza normale). I punti di controllo GGIO2 vengono utilizzati per controllare gli ingressi virtuali del G60.

Di seguito sono riportati i punti di configurazione analogica del GGIO4:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GGIO4 ANALOG CONFIGURATION

```
■ GGIO4 ANALOG
■ CONFIGURATION
```

```
NUMBER OF ANALOG
POINTS IN GGIO4:  8
```

Range: 4 to 32 in steps of 4

MESSAGGIO

```
■ GGIO4 ANALOG  1
■ MEASURED VALUE
```

MESSAGGIO

```
■ GGIO4 ANALOG  2
■ MEASURED VALUE
```

MESSAGGIO

```
■ GGIO4 ANALOG  3
■ MEASURED VALUE
```

↓

MESSAGGIO

```
■ GGIO4 ANALOG 32
■ MEASURED VALUE
```

L'impostazione **NUMERO DI PUNTI ANALOGICI** determina quanti punti di dati analogici esisteranno in GGIO4. Quando questo valore viene modificato, il G60 deve essere riavviato per consentire al nodo logico GGIO4 di essere nuovamente istanziato e contenere il numero di punti analogici nuovamente configurato.

Di seguito sono riportate le impostazioni del valore misurato per ciascuno dei 32 valori analogici.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT... ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GGIO4 ANALOG CONFIGURATION ⇨ GGIO4 ANALOG 1(32) MEASURED VALUE

5

```
■ GGIO4 ANALOG  1
■ MEASURED VALUE
```

```
ANALOG IN  1 VALUE:
Off
```

Range: any FlexAnalog value

MESSAGGIO

```
ANALOG IN  1 DB:
0.000
```

Range: 0.000 to 100.000 in steps of 0.001

MESSAGGIO

```
ANALOG IN  1 MIN:
0.000
```

Range: –1000000000.000 to 1000000000.000 in steps of 0.001

MESSAGGIO

```
ANALOG IN  1 MAX:
0.000
```

Range: –1000000000.000 to 1000000000.000 in steps of 0.001

Tali impostazioni sono configurate come segue.

- **ANALOG IN 1 VALUE** (Valore analogico In 1): questa impostazione seleziona il valore FlexAnalog per guidare i valori istantanei di ogni valore di stato analogico GGIO4 (GGIO4.MX.AnIn1.instMag.f).
- **ANALOG IN 1 DB** (Banda morta analogica In 1): questa impostazione specifica la banda morta per ogni valore analogico. Per ulteriori dettagli, fare riferimento agli standard IEC 61850-7-1 e 61850-7-3. La banda morta viene utilizzata per determinare quando passare all'ordine di grandezza della banda morta dall'ordine di grandezza istantaneo. La banda morta è una percentuale della differenza fra i valori massimi e i valori minimi.
- **ANALOG IN 1 MIN** (Valore analogico minimo In 1): questa impostazione specifica il valore minimo per ogni valore analogico. Per ulteriori dettagli, fare riferimento agli standard IEC 61850-7-1 e 61850-7-3. Questo valore minimo viene utilizzato per determinare la banda morta. La banda morta viene utilizzata nella determinazione dell'ordine di grandezza della banda morta dall'ordine di grandezza istantaneo.
- **ANALOG IN 1 MAX** (Valore analogico massimo In 1): questa impostazione definisce il valore massimo per ogni valore analogico. Per ulteriori dettagli, fare riferimento agli standard IEC 61850-7-1 e 61850-7-3. Questo valore massimo viene utilizzato per determinare la banda morta. La banda morta viene utilizzata nella determinazione dell'ordine di grandezza della banda morta dall'ordine di grandezza istantaneo.

NOTA

Notare che le impostazioni **MIN ANALOG IN 1** e **MAX ANALOG IN 1** sono numeri a virgola mobile IEEE 754 / IEC 60559. Data l'ampia gamma di queste impostazioni, non tutti i valori possono essere memorizzati. Alcuni valori possono essere arrotondati al numero in virgola mobile più vicino.

Di seguito sono riportati i punti interi di configurazione del GGIO5:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GGIO5 ANALOG CONFIGURATION

```
■ GGIO5 UINTEGER
■ CONFIGURATION
```

```
GGIO5 UINT In  1:
Off
```

Range: Off, any FlexInteger parameter

MESSAGGIO

```
GGIO5 UINT In  2:
Off
```

Range: Off, any FlexInteger parameter

MESSAGGIO

```
GGIO5 UINT In  3:
Off
```

Range: Off, any FlexInteger parameter

↓

MESSAGGIO

```
GGIO5 UINT In 16:
Off
```

Range: Off, any FlexInteger parameter

Il nodo logico GGIO5 consente al client IEC 61850 di accedere ai valori di dati interi. Ciò permette l'accesso a tutti i 16 punti di valore interi senza segno, ai timestamp associati e ai flag di qualità. Il metodo di configurazione è simile a quello del GGIO1 (valori di stato binario). Le impostazioni permettono di selezionare i valori FlexInteger™ per ogni punto di valore intero GGIO5.

Si prevede che i client utilizzano il GGIO5 per accedere ai valori interi generici dal G60. Vengono fornire ulteriori informazioni per consentire la selezione del numero di valori interi disponibili nel GGIO5 (da 1 a 16) e per assegnare i valori FlexInteger™ agli ingressi interi GGIO5. La seguente impostazione è disponibile per tutti i punti di configurazione GGIO5.

- **VALORE GGIO5 UINT IN 1:** questa impostazione seleziona il valore FlexInteger™ per guidare ogni valore di stato intero GGIO5 (GGIO5.ST.UIntIn1). Questa impostazione è rappresentata da un valore intero unsigned a 32 bit.

Di seguito sono riportate le impostazioni di configurazione del controllo del report:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ REPORT CONTROL CONFIGURATION ⇨ CONFIGURABLE REPORT 1 ⇨ REPORT 1 DATASET ITEMS

```
■ REPORT 1
■ DATASET ITEMS
```

```
ITEM  1:
```

Range: all valid MMS data item references

MESSAGGIO

```
ITEM  2:
```

Range: as shown above

MESSAGGIO

```
ITEM  3:
```

Range: as shown above

↓

MESSAGGIO

```
ITEM 64:
```

Range: as shown above

Per creare il dataset per il nodo logico LN, programmare le impostazioni dall'**ELEMENTO 1** all' **ELEMENTO 64** con un valore dalla lista attributi dei dati IEC 61850 supportato dal G60. Per rendere efficaci le modifiche apportate al dataset, è necessario riavviare il G60. Si consiglia di utilizzare il servizio di segnalazione del nodo logico LLN0 se a un utente occorrono alcuni dati (ma non tutti) già esistenti nei punti GGIO1, GGIO4 e MMXU4 e se la quantità di tali dati non è superiore a 64 meno il numero di elementi in questo dataset.

Di seguito sono riportate le impostazioni di configurazione dell'interruttore. Per rendere efficaci le modifiche apportate a questi valori è necessario riavviare l'UR:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ XCBR CONFIGURATION

```
■ XCBR
■ CONFIGURATION
```

```
XCBR1 ST.LOC OPERAND
Off
```
Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO
```
XCBR2 ST.LOC OPERAND
Off
```
Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO
```
XCBR3 ST.LOC OPERAND
Off
```
Range: FlexLogic™ operand

↓

MESSAGGIO
```
XCBR6 ST.LOC OPERAND
Off
```
Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO
```
CLEAR XCBR1 OpCnt:
No
```
Range: No, Yes

MESSAGGIO
```
CLEAR XCBR2 OpCnt:
No
```
Range: No, Yes

MESSAGGIO
```
CLEAR XCBR3 OpCnt:
No
```
Range: No, Yes

↓

MESSAGGIO
```
CLEAR XCBR6 OpCnt:
No
```
Range: No, Yes

L'impostazione **CLEAR XCBR1 OpCnt** (Elimina XCBR1 OpCnt) rappresenta il contatore operativo dell'interruttore. Siccome gli interruttori funzionano aprendosi e chiudendosi, l'attributo di stato del contatore operativo CCBR (OpCnt) aumenta ad ogni operazione. Frequenti operazioni dell'interruttore possono comportare valori OpCnt molto alti nel tempo. Questa impostazione consente di ripristinare OpCnt su "0" per XCBR1.

Di seguito sono riportate le impostazioni di configurazione del sezionatore. Per rendere efficaci le modifiche apportate a questi valori è necessario riavviare l'UR:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ XSWI CONFIGURATION

■ XSWI ■ CONFIGURATION		XSWI1 ST.LOC OPERAND Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	XSWI2 ST.LOC OPERAND Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	XSWI3 ST.LOC OPERAND Off	*Range: FlexLogic™ operand*
		↓	
	MESSAGGIO	XSWI24 ST.LOC OPERAND Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	CLEAR XSWI1 OpCnt: No	*Range: No, Yes*
	MESSAGGIO	CLEAR XSWI2 OpCnt: No	*Range: No, Yes*
	MESSAGGIO	CLEAR XSWI3 OpCnt: No	*Range: No, Yes*
		↓	
	MESSAGGIO	CLEAR XSWI24 OpCnt: No	*Range: No, Yes*

L'impostazione **CLEAR XSWI1 OpCnt** (Elimina XCBR1 OpCnt) rappresenta il contatore operativo del sezionatore. Siccome i sezionatori funzionano aprendosi e chiudendosi, l'attributo di stato del contatore operativo del'XSWI (OpCnt) aumenta ad ogni operazione. Frequenti operazioni del sezionatore possono comportare valori OpCnt molto alti nel tempo. Questa impostazione consente di ripristinare OpCnt su "0" per XSW1.

NOTA

Siccome i messaggi GSE/GOOSE sono Ethernet multicast in base alle specifiche, generalmente non verranno inoltrati ai router di rete. Tuttavia, i messaggi GOOSE possono essere inoltrati mediante router se quest'ultimo è stato configurato per la funzionalità VLAN.

h) PROTOCOLLO HTTP SERVER WEB

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ WEB SERVER HTTP PROTOCOL

■ WEB SERVER ■ HTTP PROTOCOL	HTTP TCP PORT NUMBER: 80	*Range: 1 to 65535 in steps of 1*

Il G60 contiene un server Web gestito ed è in grado di trasferire le pagine Web su un browser Web come Microsoft Internet Explorer o Mozilla Firefox. Questa funzione è disponibile solo se sul G60 è installata l'opzione Ethernet. Le pagine Web sono organizzate come una serie di menu ai quali è possibile accedere dal "Main Menu" (Menu principale) del G60. Le pagine Web sono disponibili insieme agli elenchi dei punti DNP e IEC 60870-5-104, ai registri Modbus, alle registrazioni degli eventi, ai report dei guasti, ecc. È possibile accedere alle pagine Web collegando l'UR e un computer a una rete Ethernet. Il menu principale verrà visualizzato nel browser Web sul computer immettendo semplicemente l'indirizzo IP del G60 nella casella "Address" (Indirizzo) sul browser Web.

i) PROTOCOLLO TFTP

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ TFTP PROTOCOL

■ TFTP PROTOCOL ■	TFTP MAIN UDP PORT NUMBER: 69	*Range: 1 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	TFTP DATA UDP PORT 1 NUMBER: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	TFTP DATA UDP PORT 2 NUMBER: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1*

Il TFTP (Trivial File Transfer Protocol) può essere utilizzato per trasferire i file dal G60 su una rete. Il G60 funziona come un server TFTP. Il software client TFTP è disponibile da varie fonti, incluso Microsoft Windows NT. Il file `dir.txt` ottenuto dal G60 contiene un elenco e la descrizione di tutti i file disponibili (registrazioni di eventi, oscillografo, ecc.).

j) PROTOCOL IEC 60870-5-104

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 60870-5-104 PROTOCOL

■ IEC 60870-5-104 ■ PROTOCOL	IEC 60870-5-104 FUNCTION: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
MESSAGGIO	IEC TCP PORT NUMBER: 2404	*Range: 1 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	■ IEC NETWORK ■ CLIENT ADDRESSES	
MESSAGGIO	IEC COMMON ADDRESS OF ASDU: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	IEC CYCLIC DATA PERIOD: 60 s	*Range: 1 to 65535 s in steps of 1*
MESSAGGIO	IEC CURRENT DEFAULT THRESHOLD: 30000	*Range: 0 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	IEC VOLTAGE DEFAULT THRESHOLD: 30000	*Range: 0 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	IEC POWER DEFAULT THRESHOLD: 30000	*Range: 0 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	IEC ENERGY DEFAULT THRESHOLD: 30000	*Range: 0 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	IEC OTHER DEFAULT THRESHOLD: 30000	*Range: 0 to 65535 in steps of 1*

Il G60 supporta il protocollo IEC 60870-5-104. Il G60 può essere utilizzato come un dispositivo slave IEC 60870-5-104 collegato a un massimo di due master (generalmente una RTU o una master station SCADA). Siccome il G60 mantiene due set di buffer di modifica dei dati IEC 60870-5-104, non possono comunicare attivamente e contemporaneamente più di due master con il G60.

Le impostazioni **IEC ------ SOGLIA PREDEFINITA** sono utilizzate per determinare quando innescare risposte spontanee che contengono dati analogici M_ME_NC_1. Queste impostazioni raggruppano i dati analogici del G60 nei seguenti tipi: corrente, tensione, alimentazione, energia e altro. Ogni impostazione rappresenta la soglia predefinita per tutti i punti analogici M_ME_NC_1 di questo tipo. Ad esempio, per innescare risposte spontanee del G60 quando un valore di corrente varia di 15 A, l'impostazione **IEC SOGLIA PREDEFINITA CORRENTE** deve essere 15. Notare che tali impostazioni sono i valori di zona neutra predefiniti. I punti P_ME_NC_1 (parametro del valore misurato, valore in virgola mobile piccolo) possono essere utilizzati per modificare i valori soglia, dalle impostazioni predefinite, per ogni singolo punto analogico M_ME_NC_1. Ogni volta che l'alimentazione viene scollegata e poi ricollegata al G60, verranno reimpostate le soglie predefinite.

NOTA

I protocolli IEC 60870-5-104 e DNP non possono essere utilizzati contemporaneamente. Quando l'impostazione IEC 60870-5-104 FUNCTION (Funzione IEC 60870-5-104) è impostata su "Enabled" (Attivata), il protocollo DNP non funzionerà. Quando l'impostazione viene modificata, questa non sarà attiva fino a quando il relè non viene riavviato.

k) PROTOCOLLO SNTP

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ SNTP PROTOCOL

```
■ SNTP PROTOCOL
■
```

```
SNTP FUNCTION:
Disabled
```

Range: Enabled, Disabled

MESSAGGIO

```
SNTP SERVER IP ADDR:
0.0.0.0
```

Range: Standard IP address format

MESSAGGIO

```
SNTP UDP PORT
NUMBER: 123
```

Range: 0 to 65535 in steps of 1

Il G60 supporta il protocollo SNTP (Simple Network Time Protocol) specificato nell'RFC-2030. Con il protocollo SNTP, il G60 può ottenere l'ora su una rete Ethernet. Il G60 funziona come un client SNTP per ricevere l'ora da un server SNTP/NTP, generalmente un prodotto dedicato che utilizza un ricevitore GPS per fornire un'ora precisa. È supportato sia l'SNTP unicast sia l'SNTP broadcast.

Se è attivata la funzionalità SNTP come IRIG-B, il segnale IRIG-B fornisce la stessa ora all'orologio del G60 fino a quando è presente un segnale valido. Se il segnale IRIG-B viene rimosso, viene utilizzata l'ora ottenuta dal server SNTP. Se viene attivato l'SNTP o l'IRIG-B, l'ora del G60 non può essere modificata utilizzando il tastierino del pannello frontale.

Per utilizzare l'SNTP in modalità unicast, **INDIRIZZO IP SERVER SNTP** deve essere impostato con l'indirizzo IP del server SNTP/NTP. Una volta impostato l'indirizzo e settata su "Abilitato" la **FUNZIONE SNTP**, il G60 tenta di ricevere l'orario dal server SNTP/NTP. Dal momento che viene eseguita una media e vengono ottenuti molti valori dell'ora, generalmente ci voglio tre o quattro minuti prima che l'orologio del G60 sia perfettamente sincronizzato con il server SNTP/NTP. Se il server è offline, il G60 potrebbe impiegare un massimo di due minuti per segnalare un errore di auto-test dell'SNTP.

Per utilizzare l'SNTP in modalità broadcast, impostare **INDIRIZZO IP SERVER SNTP** su "0.0.0.0" e **FUNZIONE SNTP** su "Abilitato". Quindi, il G60 ascolta i messaggi SNTP inviati a "tutti quelli" dell'indirizzo broadcast per la subnet. Il G60 attende un massimo di diciotto minuti (>1024 secondi) senza ricevere un messaggio broadcast SNTP prima di segnalare un errore di auto-test dell'SNTP.

Il relè serie UR non supporta la funzionalità SNTP multicast o any cast (verso tutti).

l) PROTOCOLLO EGD

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ EGD PROTOCOL

```
■ EGD PROTOCOL
■
```

```
■ FAST PROD EXCH 1
■ CONFIGURATION
```

MESSAGGIO

```
■ SLOW PROD EXCH 1
■ CONFIGURATION
```

MESSAGGIO

```
■ SLOW PROD EXCH 2
■ CONFIGURATION
```

Il sistema di protezione generatore G60 è dotato di capacità opzionale di comunicazione EGD (Ethernet Global Data). Questa funzione va specificata come funzione software al momento dell'ordine. Per ulteriori dettagli, fare riferimento alla sezione *Ordine* del capitolo 2. Se viene ordinato una CPU di tipo E, le funzioni del protocollo EGD (Ethernet Global Data) non sono disponibili.

Il relè supporta uno scambio rapido EGD (Ethernet Global Data) e due scambi lenti EGD. Esistono 20 elementi di dati nello scambio rapido EGD e 50 elementi di dati in ogni scambio lento.

L'EGD (Ethernet Global Data) è una suite di protocolli utilizzata per il trasferimento di dati in tempo reale per scopi di visualizzazione e controllo. Il relè può essere configurato per "produrre" scambi di dati EGD, mentre altri dispositivi possono essere configurati per "consumare" scambi di dati EGD. È possibile configurare il numero di scambi prodotti (fino a tre), gli elementi di dati in ogni scambio (fino a 50) e la velocità di produzione dello scambio.

L'EGD non può essere utilizzato per trasferire dati tra relè serie UR. Il relè supporta solo la produzione dell'EGD. Uno scambio EGD non verrà trasmesso se l'indirizzo di destinazione non è diverso da zero e se almeno il primo indirizzo dell'elemento di dati non è impostato su un valido indirizzo di registrazione Modbus. Si noti che il valore "0" dell' impostazione predefinita non è valido.

Di seguito viene riportato il menu delle impostazioni per lo scambio rapido dell'EGD:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ EGD PROTOCOL ⇨ FAST PROD EXCH 1 CONFIGURATION

■ FAST PROD EXCH 1 ■ CONFIGURATION	EXCH 1 FUNCTION: Disable	*Range: Disable, Enable*
MESSAGGIO	EXCH 1 DESTINATION: 0.0.0.0	*Range: standard IP address*
MESSAGGIO	EXCH 1 DATA RATE: 1000 ms	*Range: 50 to 1000 ms in steps of 1*
MESSAGGIO	EXCH 1 DATA ITEM 1: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1 (Modbus register address range)*
MESSAGGIO	EXCH 1 DATA ITEM 2: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1 (Modbus register address range)*
MESSAGGIO	EXCH 1 DATA ITEM 3: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1 (Modbus register address range)*
	↓	
MESSAGGIO	EXCH 1 DATA ITEM 20: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1 (Modbus register address range)*

Gli scambi rapidi (da 50 a 1000 ms) vengono generalmente utilizzati negli schemi di controllo. Il G60 ha uno scambio rapido (scambio 1) e due scambi lenti (scambio 2 e 3).

5

Di seguito viene riportato il menu delle impostazioni per gli scambi lenti dell'EGD:

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ EGD PROTOCOL ⇨ SLOW PROD EXCH 1(2) CONFIGURATION

■ SLOW PROD EXCH 1 ■ CONFIGURATION	EXCH 1 FUNCTION: Disable	*Range: Disable, Enable*
MESSAGGIO	EXCH 1 DESTINATION: 0.0.0.0	*Range: standard IP address*
MESSAGGIO	EXCH 1 DATA RATE: 1000 ms	*Range: 500 to 1000 ms in steps of 1*
MESSAGGIO	EXCH 1 DATA ITEM 1: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1 (Modbus register address range in decimal)*
MESSAGGIO	EXCH 1 DATA ITEM 2: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1 (Modbus register address range in decimal)*
MESSAGGIO	EXCH 1 DATA ITEM 3: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1 (Modbus register address range in decimal)*
	↓	
MESSAGGIO	EXCH 1 DATA ITEM 50: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1 (Modbus register address range in decimal)*

Gli scambi EGD lenti (da 500 a 1000 ms) vengono generalmente utilizzati per trasferire e visualizzare gli elementi di dati. Di seguito vengono descritte le impostazioni per gli scambi rapidi e lenti:

- **EXCH 1 DESTINATION (Destinazione scambio 1):** questa impostazione specifica l'indirizzo IP di destinazione dello scambio EGD prodotto. Tale indirizzo, generalmente, è unicast o broadcast.
- **EXCH 1 DATA RATE (Velocità dati scambio 1):** questa impostazione specifica la velocità di trasmissione dello scambio EGD. Se questa impostazione è configurata su 50 ms, i dati di scambio verranno aggiornati e inviati una volta ogni 50 ms. Se l'impostazione è 1000 ms, i dati di scambio verranno aggiornati e inviati una volta al secondo. Lo scambio 1 EGD ha una gamma di impostazioni che va da 50 a 1000 ms. Gli scambi 2 e 3 hanno una gamma di impostazioni che va da 500 a 1000 ms.

- **SCAMBIO 1 ELEMENTO DATI da 1 a 20/50:** queste impostazioni specificano gli elementi di dati che fanno parte di questo scambio EGD. Quasi tutti i dati della mappa di memoria del G60 possono essere configurati per essere inclusi un uno scambio EGD. Le impostazioni sono gli indirizzi di registrazione Modbus di avvio per l'elemento di dati in formato decimale. Per la mappa di memoria Modbus completa, fare riferimento all'*appendice B*. Si noti che la mappa di memoria Modbus mostra gli indirizzi in formato esadecimale. Per questo motivo è necessario convertire questi valori in formato decimale prima di immetterli come valori per questi setpoint.

  Per selezionare un elemento di dati da inserire in uno scambio, è necessario solo selezionare l'indirizzo Modbus di avvio dell'elemento. Ovvero, per gli elementi che occupano più di un registro Modbus (ad esempio, i valori interi e in virgola mobile a 32 bit), è necessario solo il primo indirizzo Modbus. Lo scambio EGD configurato con queste impostazioni contiene gli elementi di dati fino alla prima impostazione che contiene un indirizzo Modbus senza dati o 0. Ovvero, se le prime tre impostazioni contengono indirizzi Modbus validi e il quarto è 0, lo scambio EGD prodotto conterrà tre elementi di dati.

m) SWITCH ETHERNET

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ ETHERNET SWITCH

```
■ ETHERNET SWITCH
■
```

	SWITCH IP ADDRESS: 127.0.0.1	*Range: standard IP address format*
MESSAGGIO	SWITCH MODBUS TCP PORT NUMBER: 502	*Range: 1 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	PORT 1 EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
MESSAGGIO	PORT 2 EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
	↓	
MESSAGGIO	PORT 6 EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*

Queste impostazioni appaiono solo se il G60 viene ordinato con un modulo switch Ethernet (tipo 2S o 2T).

L'indirizzo IP e il numero della porta TCP Modbus per il modulo switch Ethernet sono specificati in questo menu. Queste impostazioni sono utilizzate nelle configurazioni di rete avanzate. Consultare l'amministratore di rete prima di apportare modifiche a queste impostazioni. Il software client (ad esempio, EnerVista UR Setup) è l'interfaccia preferita per configurare queste impostazioni.

Le impostazioni da **PORTA 1 EVENTI** a **PORTA 6 EVENTI** consentono agli eventi del modulo switch Ethernet di essere registrati dal registratore di eventi.

5.2.5 MAPPA UTENTE MODBUS

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ MODBUS USER MAP

```
■ MODBUS USER MAP
■
```

	ADDRESS 1: 0 VALUE: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	ADDRESS 2: 0 VALUE: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	ADDRESS 3: 0 VALUE: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1*
	↓	
MESSAGGIO	ADDRESS 256: 0 VALUE: 0	*Range: 0 to 65535 in steps of 1*

La mappa utente Modbus consente l'accesso in sola lettura a un massimo di 256 registri. Per ottenere un valore di mappa di memoria, inserire l'indirizzo desiderato nella riga **INDIRIZZO** (questo valore deve essere convertito dal formato esadecimale a quello decimale). Il valore corrispondente è mostrato nella riga **VALORE**. Un valore "0" nelle righe **INDIRIZZO** dei registri successivi, fa aumentare di "1" automaticamente i valori delle righe **INDIRIZZO** precedenti. Un valore dell'indirizzo di "0" nel registro iniziale significa "nessuno" e i valori di "0" verranno visualizzati per tutti i registri. Diversi valori di **INDIRIZZO** possono essere inseriti come necessario in qualsiasi posizione del registro.

5.2.6 OROLOGIO IN TEMPO REALE

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ REAL TIME CLOCK

■ REAL TIME ■ CLOCK	IRIG-B SIGNAL TYPE: None	*Range: None, DC Shift, Amplitude Modulated*
MESSAGGIO	REAL TIME CLOCK EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	LOCAL TIME OFFSET FROM UTC: 0.0 hrs	*Range: –24.0 to 24.0 hrs in steps of 0.5*
MESSAGGIO	DAYLIGHT SAVINGS TIME: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	DST START MONTH: April	*Range: January to December (all months)*
MESSAGGIO	DST START DAY: Sunday	*Range: Sunday to Saturday (all days of the week)*
MESSAGGIO	DST START DAY INSTANCE: First	*Range: First, Second, Third, Fourth, Last*
MESSAGGIO	DST START HOUR: 2:00	*Range: 0:00 to 23:00*
MESSAGGIO	DST STOP MONTH: April	*Range: January to December (all months)*
MESSAGGIO	DST STOP DAY: Sunday	*Range: Sunday to Saturday (all days of the week)*
MESSAGGIO	DST STOP DAY INSTANCE: First	*Range: First, Second, Third, Fourth, Last*
MESSAGGIO	DST STOP HOUR: 2:00	*Range: 0:00 to 23:00*

La data e l'ora possono essere sincronizzate su una base di tempo nota e su altri relè utilizzando un segnale IRIG-B. Tale segnale ha la stessa precisione di un orologio elettronico, con uno scarto di circa ±1 minuto al mese. Se al relè è collegato un segnale IRIG-B, deve essere immesso solo l'anno corrente. Fare riferimento al menu **COMMANDS ⇨ ⇩ SET DATE AND TIME** (comandi, impostazione data e ora) per impostare manualmente l'orologio del relè.

Le impostazioni **EVENTI OROLOGIO TEMPO REALE** consentono le modifiche alla data e/o all'ora da registrare nella registrazione dell'evento.

L'impostazione **DISTANZA UTC DEL FUSO ORARIO LOCALE** è utilizzata per specificare la distanza del fuso orario locale dal fuso orario di riferimento (Tempo medio di Greenwich) in ore. Questa impostazione viene utilizzata in due modi. Quando l'ora del G60 viene sincronizzata con l'IRIG-B o non ha una sincronizzazione permanente dell'ora, l'offset viene utilizzato per calcolare l'ora UTC per le funzioni dello IEC 61850. Quando l'ora del G60 è sincronizzata con l'SNTP, l'offset viene utilizzato per determinare l'ora locale per l'orologio del G60, siccome l'SNTP fornisce l'ora UTC.

Le impostazioni dell'ora locale possono essere utilizzate per permettere all'orologio del G60 di seguire le regole DST del fuso orario locale. Si noti che quando è attiva la sincronizzazione dell'ora dell'IRIG-B, le impostazioni del DST vengono ignorate. Le impostazioni del DST vengono utilizzate quando il G60 è sincronizzato con l'SNTP o quando non è utilizzato né l'SNTP né l'IRIG-B.

NOTA

Solo i timestamp nel registratore di eventi e i protocolli delle comunicazioni sono condizionati dalle impostazioni dell'ora legale. Il valore dell'orologio in tempo reale riportato non cambia.

5.2.7 REPORT GUASTI PROGRAMMABILE DALL'UTENTE

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE FAULT REPORT ⇨ USER-PROGRAMMABLE FAULT REPORT 1(2)

■ USER-PROGRAMMABLE ■ FAULT REPORT 1	FAULT REPORT 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	PRE-FAULT 1 TRIGGER: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	FAULT 1 TRIGGER: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	FAULT REPORT 1 #1: Off	*Range: Off, any actual value analog parameter*
MESSAGGIO	FAULT REPORT 1 #2: Off	*Range: Off, any actual value analog parameter*
MESSAGGIO	FAULT REPORT 1 #3: Off	*Range: Off, any actual value analog parameter*
	↓	
MESSAGGIO	FAULT REPORT 1 #32: Off	*Range: Off, any actual value analog parameter*

Quando è abilitata, questa funzione monitora il trigger di pre-guasto. I dati pre-guasto sono memorizzati in memoria per la creazione del report guasti sul fronte di salita del trigger pre-guasto. L'elemento attende il trigger del guasto finché non si presenta un trigger pre-guasto, non inferiore a 1 secondo. Quando si verifica il trigger di guasto, i dati relativi al guasto sono memorizzati e viene creato un report completo. Se non vi è trigger di guasto entro 1 secondo dal dropout del trigger di pre-guasto, l'elemento viene resettato e non si crea nessuno storico.

Lo storico programmabile dall'utente contiene le seguenti informazioni: il nome relè programmabile dall'utente, revisione dettagliata del firmware (6.0x, ad esempio) ed il modello del relè (G60), data e ora dell'innesco, nome del trigger per-guasto (un operando FlexLogic™ specifico), il nome del trigger di guasto (un operando FlexLogic™ specifico), il gruppo di parametri attivo al trigger pre-guasto, il gruppo di parametri attivo al trigger di guasto, valori pre-guasto di tutti i canali analogici programmati (un ciclo prima del trigger pre-guasto), ed i valori di guasto di tutti i canali analogici programmati (al trigger del guasto).

Ogni segnalazione di guasto viene conservata con file fino ad una capacità massima di dieci file. L'undicesimo trigger sovrascrive il file meno recente. Per visualizzare tutti i dati acquisiti, è richiesto il software EnerVista UR Setup. Un evento FAULT RPT TRIG viene creato automaticamente all'innesco della segnalazione.

Il relè include due segnalazioni guasto programmabili dall'utente per consentire la cattura di due tipi di scatti (ad esempio, scatto per protezione termica con la segnalazione configurata per contenere le temperature, e scatto di corto circuito con la segnalazione configurata per contenere tensione e corrente). Entrambe vanno a finire nella stessa coda di file di segnalazione.

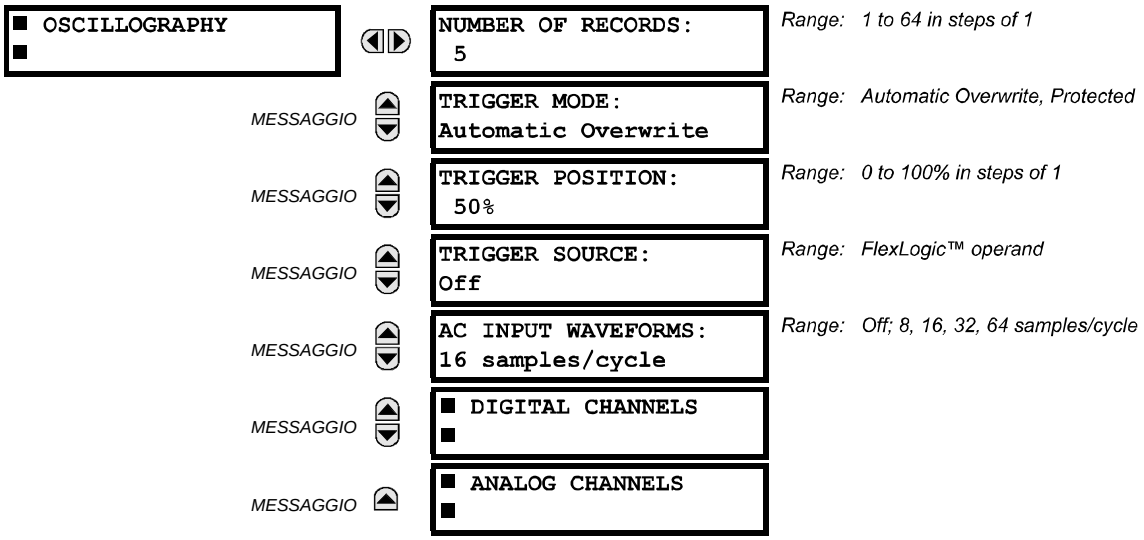
L'ultima registrazione è disponibile come elemento dati singolo tramite i protocolli di comunicazione.

- **TRIGGER PRE-GUASTO 1:** Specifica gli operandi FlexLogic™ per raccogliere i dati di pre-guasto. Il fronte di salita di questo operando memorizza i dati per la durata di un ciclo per la generazione dei report successivi. L'elemento attende che il trigger di guasto crei effettivamente una registrazione, finché l'operando selezionato come **PRE-FAULT 1 TRIGGER** rimane su "On". Se l'operando e "Spento" per un secondo, l'elemento si resetta e non viene creata nessuna segnalazione.
- **TRIGGER GUASTO 1:** Specifica gli operandi FlexLogic™ per raccogliere i dati di pre-guasto. Il fronte di salita di questo operando memorizza i dati come dati di guasto e i risultati in un nuovo report. Il trigger (non quello pre-guasto) controlla data e ora della segnalazione.
- **SEGNALAZIONE GUASTO 1 #1** a **SEGNALAZIONE GUASTO 1 #32:** Queste impostazioni specificano un valore effettivo come la tensione o la grandezza di corrente, vero RMS, angolo di fase, frequenza, temperatura, ecc., da conservare in caso venga creata la segnalazione. Sono configurabili fino a 32 canali. È possibile configurare due segnalazioni vista la varietà di condizioni di scatto ed elementi di interesse.

5.2.8 OSCILLOGRAFO

a) MAIN MENU (MENU PRINCIPALE)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ OSCILLOGRAPHY



Le registrazioni dell'oscillografo contengono le forme d'onda acquisite alla frequenza di campionamento, oltre ad altri dati del relè, in corrispondenza del punto di trigger. Le registrazioni dell'oscillografo sono attivate da un operando FlexLogic™ programmabile. È possibile acquisire simultaneamente più registrazioni dell'oscillografo.

Il **NUMERO DELLE REGISTRAZIONI** è selezionabile, ma il numero dei cicli registrati in un'unica registrazione varia considerevolmente in quanto basato su altri fattori come la frequenza di campionamento ed il numero dei moduli operativi. La quantità di memoria dati per l'oscillografo è fissa; più dati vengono acquisiti, minore sarà il numero di cicli acquisiti per ogni registrazione. Per visualizzare il numero di cicli acquisiti per ogni registrazione, vedere il menu **ACTUAL VALUES (VALORI EFFETTIVI)⇨ ⇩RECORDS (REGISTRAZIONI) ⇨ ⇩OSCILLOGRAPHY (OSCILLOGRAFO)**. La seguente tabella fornisce configurazioni di esempio con i corrispondenti cicli/registrazione.

Tabella 5-2: ESEMPIO DI CICLI/REGISTRAZIONE DELL'OSCILLOGRAFO

REGISTRAZIONI	CT/VT	FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO	DIGITALI	ANALOGICHE	CICLI/ REGISTRAZIONE
1	1	8	0	0	1872,0
1	1	16	16	0	1685,0
8	1	16	16	0	276,0
8	1	16	16	4	219,5
8	2	16	16	4	93,5
8	2	16	63	16	93,5
8	2	32	63	16	57,6
8	2	64	63	16	32,3
32	2	64	63	16	9,5

Una nuova registrazione può automaticamente sovrascriverne una precedente se **TRIGGER MODE (MODALITÀ TRIGGER)** è impostata su "Automatic Overwrite" (Sovrascrizione automatica).

Impostare la **TRIGGER POSITION (POSIZIONE DI TRIGGER)** ad una percentuale della dimensione totale del buffer (per esempio, 10%, 50%, 75%, etc.). Una posizione del trigger del 25% corrisponde al 25% di dati pre-trigger e 75% di dati post-trigger. La **TRIGGER SOURCE** (ORIGINE TRIGGER) viene sempre acquisita nell'oscillografo e potrebbe essere qualsiasi parametro FlexLogic™ (stato elemento, ingresso contatto, uscita virtuale, ecc.). La frequenza di campionamento del relè è 64 campioni per ciclo.

L'impostazione **FORME DELL'ONDA DELL'INGRESSO CORRENTE ALTERNATA** determina la frequenza di campionamento alla quale i segnali in ingresso della corrente alternata (ovvero al corrente e la tensione) vengono memorizzati. La riduzione della frequenza di campionamento consente di memorizzare registrazioni più lunghe. Questa impostazione non influisce sulla frequenza di campionamento interna del relè, che è sempre 64 campioni per ciclo, ovvero non ha effetti sui calcoli della fondamentale del dispositivo.

NOTA

Se vengono apportate modifiche alle impostazioni dell'oscillografo, tutte le registrazioni dell'oscillografo esistenti vengono CANCELLATE.

b) CANALI DIGITALI

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ OSCILLOGRAPHY ⇨⇩ DIGITAL CHANNELS

```
■ DIGITAL CHANNELS
■
```

	DIGITAL CHANNEL 1: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	DIGITAL CHANNEL 2: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	DIGITAL CHANNEL 3: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	↓	
MESSAGGIO	DIGITAL CHANNEL 63: Off	*Range: FlexLogic™ operand*

Un'impostazione **CANALE DIGITALE 1(63)** seleziona lo stato dell'operando FlexLogic™ registrato nella traccia dell'oscillografo. La lunghezza di ogni traccia dell'oscillografo dipende in parte dal numero di parametri selezionati qui. I parametri impostati a "Off" (Off) sono ignorati. All'avvio, il relè prepara automaticamente l'elenco di parametri.

c) CANALI ANALOGICI

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ OSCILLOGRAPHY ⇨⇩ ANALOG CHANNELS

```
■ ANALOG CHANNELS
■
```

	ANALOG CHANNEL 1: Off	*Range: Off, any FlexAnalog parameter See Appendix A for complete list.*
MESSAGGIO	ANALOG CHANNEL 2: Off	*Range: Off, any FlexAnalog parameter See Appendix A for complete list.*
MESSAGGIO	ANALOG CHANNEL 3: Off	*Range: Off, any FlexAnalog parameter See Appendix A for complete list.*
	↓	
MESSAGGIO	ANALOG CHANNEL 16: Off	*Range: Off, any FlexAnalog parameter See Appendix A for complete list.*

Queste impostazioni selezionano il valore effettivo di misurazione registrato in una traccia dell'oscillografo. La lunghezza di ogni traccia dell'oscillografo dipende in parte dal numero di parametri selezionati qui. I parametri impostati a "Off" sono ignorati. I parametri disponibili in un dato relè dipendono da:

- Tipo di relè,
- Tipo e numero di moduli hardware CT/VT installati, e
- Tipo e numero di moduli hardware di ingresso analogici installati.

All'avvio, il relè prepara automaticamente l'elenco di parametri. Nell'appendice A è presente un elenco di tutti i possibili parametri dei valori effettivi di misurazione analogica: *Parametri FlexAnalog.* Il numero di indice del parametro mostrato nelle tabelle serve per velocizzare la scelta del parametro sul display del relè. Scorrere l'intero elenco di parametri dal tastierino e dal display del relè potrebbe essere un'operazione alquanto lunga. Immettendo semplicemente questo numero tramite il tastierino del relè, compare il parametro corrispondente.

Tutti gli otto canali del modulo CT/VT sono memorizzati nel file dell'oscillografo. I canali del modulo CT/VT presentano i seguenti nomi:

<lettera_alloggiamento><numero_morsetti>—<I o *V><fase A, B,* o C, o *quarto ingresso>*

Il quarto ingresso di corrente in un banco è detto IG e il quarto ingresso di tensione in un banco è detto VX. Ad esempio, F2-IB identifica il segnale IB sul terminale 2 del modulo CT/VT nello slot F.

Se non sono presenti moduli CT/VT, né moduli di ingresso analogico, nel file non compaiono tracce analogiche; compaiono solo le tracce digitali.

NOTA

Gli indici armonici di sorgente appaiono come canali analogici di oscillografia numerati da 0 a 23. Questi corrispondono direttamente alla 2a-25a armonica nel relè, come segue:

Canale analogico 0 ↔ 2a armonica
Canale analogico 1 ↔ 3a armonica
...
Canale analogico 23 ↔ 25a armonica

5.2.9 UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI

PATH: SETTINGS ⇨⇩ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DATA LOGGER

DATA LOGGER	DATA LOGGER MODE: Continuous	*Range: Continuous, Trigger*
MESSAGGIO	DATA LOGGER TRIGGER: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	DATA LOGGER RATE: 60000 ms	*Range: 15 to 3600000 ms in steps of 1*
MESSAGGIO	DATA LOGGER CHNL 1: Off	*Range: Off, any FlexAnalog parameter. See Appendix A: FlexAnalog Parameters for complete list.*
MESSAGGIO	DATA LOGGER CHNL 2: Off	*Range: Off, any FlexAnalog parameter. See Appendix A: FlexAnalog Parameters for complete list.*
MESSAGGIO	DATA LOGGER CHNL 3: Off	*Range: Off, any FlexAnalog parameter. See Appendix A: FlexAnalog Parameters for complete list.*
	↓	
MESSAGGIO	DATA LOGGER CHNL 16: Off	*Range: Off, any FlexAnalog parameter. See Appendix A: FlexAnalog Parameters for complete list.*
MESSAGGIO	DATA LOGGER CONFIG: 0 CHNL x 0.0 DAYS	*Range: Not applicable - shows computed data only*

L'unità di acquisizione dati campiona e registra fino a 16 parametri analogici ad una frequenza di campionamento definita dall'utente. Questi dati registrati possono essere scaricati su EnerVista UR Setup e visualizzati con i *parametri* sull'asse verticale e *il tempo* sull'asse orizzontale. Tutti i dati sono memorizzati nella memoria non volatile, ovvero le informazioni sono conservate anche quando la corrente al relè viene interrotta.

Per una frequenza di campionamento fissa, l'unità di acquisizione dati è configurabile con pochi canali su un periodo esteso o un numero maggiore di canali per un periodo inferiore. Il relè partiziona automaticamente la memoria disponibile tra i canali in uso. Le capacità di memoria di esempio per una frequenza di sistema di 60 Hz sono illustrate nella seguente tabella.

Tabella 5-3: ESEMPIO DI CAPACITÀ DI MEMORIZZAZIONE UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI

FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO	CANALI	GIORNI	CAPACITÀ DI MEMORIZZAZIONE
15 ms	1	0,1	954 s
	8	0,1	120 s
	9	0,1	107 s
	16	0,1	60 s
1000 ms	1	0,7	65457 s
	8	0,1	8182 s
	9	0,1	7273 s
	16	0,1	4091 s
60000 ms	1	45,4	3927420 s
	8	5,6	490920 s
	9	5	436380 s
	16	2,8	254460 s
3600000 ms	1	2727,5	235645200 s
	8	340,9	29455200 s
	9	303	26182800 s

NOTA

La modifica di impostazioni riguardanti il funzionamento dell'unità di acquisizione dati elimina tutti i dati attualmente nel registro.

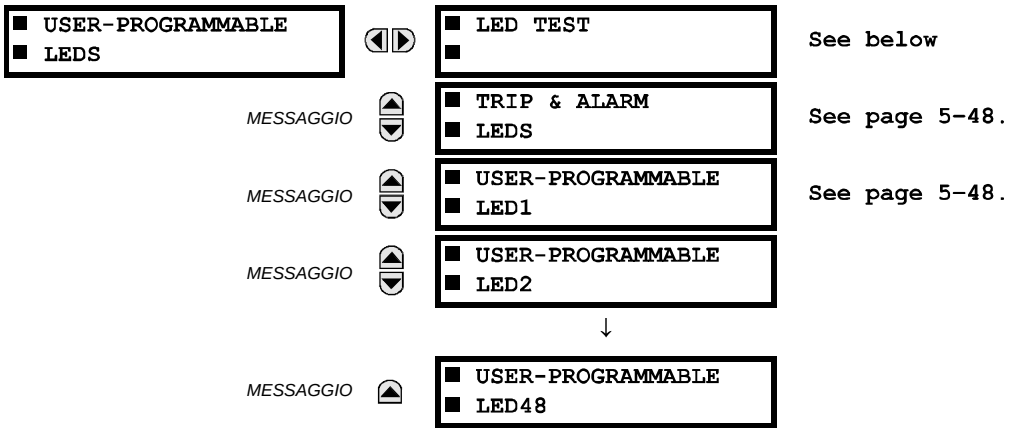
5

- **DATA LOGGER MODE:** opzione che definisce la modalità di funzionamento dell'unità di acquisizione dati. Se impostata a "Continuous" (Continua), l'unità di acquisizione dati registra attivamente tutti i canali configurati alla frequenza definita da **DATA LOGGER RATE** (FREQUENZA UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI). Se non sono configurati canali, in questa modalità l'unità di acquisizione dati è inattiva. Se impostata su "Trigger" (Trigger), l'unità di acquisizione dati inizia a registrare ogni canale configurato sul fronte di salita dell'operando FlexLogic™ di origine **DATA LOGGER TRIGGER** (TRIGGER UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI). *Il sistema di acquisizione dati ignorerà tutti i trigger successivi* e continuerà a registrare i dati fino a che la registrazione attiva non sarà piena. Una volta che l'unità di acquisizione dati è piena, è richiesto un comando **CLEAR DATA LOGGER** (CANCELLA UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI) per cancellare i dati prima di poter iniziare una nuova registrazione. Selezionare il comando **ELIMINARE IL SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI** arresterà anche la registrazione della corrente e resetterà il sistema di acquisizione dati così da essere pronto per il trigger successivo.
- **DATA LOGGER TRIGGER:** questa opzione seleziona il segnale utilizzato per lo scatto dell'inizio di una nuova registrazione da parte dell'unità di acquisizione dati. Tutti gli operandi FlexLogic™ sono utilizzabili come origine del trigger. L'impostazione **DATA LOGGER TRIGGER (TRIGGER DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI)** funziona solo quando la modalità è impostata su "Trigger".
- **DATA LOGGER RATE:** questa impostazione seleziona l'intervallo temporale con cui verranno registrati i dati del valore effettivo.
- **DATA LOGGER CHNL 1(16):** questa opzione seleziona il valore effettivo di misurazione da registrare nel canale 1(16) del registro dati. I parametri disponibili in un dato relè dipendono da: il tipo di relè, il tipo e numero di moduli hardware CT/ VT installati, e il tipo e numero di moduli hardware di ingresso analogico installati. All'avvio, il relè prepara automaticamente l'elenco di parametri. Nell'appendice A è illustrato un elenco di tutti i parametri valore effettivo di misurazione analogici: *Parametri FlexAnalog.* Il numero di indice del parametro mostrato nelle tabelle serve per velocizzare la scelta del parametro sul display del relè. Scorrere l'intero elenco di parametri dal tastierino/display del relè potrebbe essere un'operazione alquanto lunga. Immettendo semplicemente questo numero tramite il tastierino del relè, compare il parametro corrispondente.
- **DATA LOGGER CONFIG:** questa schermata rappresenta la quantità totale di tempo per il quale l'unità di acquisizione dati può registrare i canali non su "Off" (Off) senza sovrascrivere i dati precedenti.

5.2.10 LED PROGRAMMABILI DALL'UTENTE

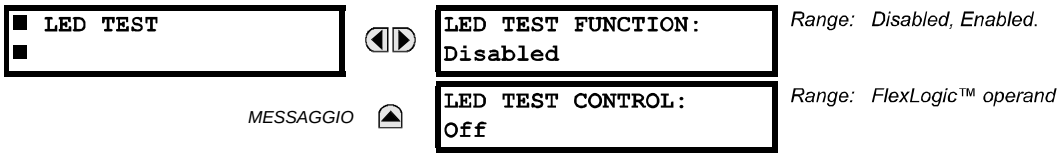
a) MAIN MENU (MENU PRINCIPALE)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE LEDS



b) LED TEST (PROVA LED)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE LEDS ⇨ LED TEST



Se attiva, è possibile avviare il LED test (PROVA DEL LED) da qualsiasi ingresso digitale o condizione programmabile dall'utente, come un pulsante programmabile dall'utente. L'operando di controllo si configura tramite l'impostazione **CONTROLLO DELLA PROVA LED**. La prova agisce su tutti i LED, inclusi quelli dei pulsanti opzionali programmabili dall'utente.

La prova prevede tre fasi.

1. Tutti i 62 LED sul relè vengono accesi. Si tratta di una prova rapida per verificare se uno dei LED è "bruciato". Questa fase dura finché l'ingresso di comando è attivo, fino a un massimo di 1 minuto. Dopo 1 minuto, la prova termina.
2. Tutti i LED sono disattivati, quindi viene acceso un LED per volta per 1 secondo e poi rispento. La procedura di prova inizia dal pannello superiore sinistro, passando dalla parte superiore a quella inferiore di ogni colonna di LED. Questa prova verifica eventuali errori hardware che portano all'accensione di più LED da un unico punto logico. Questa fase è interrompibile in qualsiasi momento.
3. Tutti i LED sono accesi. Un LED per volta viene spento per 1 secondo, quindi riacceso. La procedura di prova inizia dal pannello superiore sinistro, passando dalla parte superiore a quella inferiore di ogni colonna di LED. Questa prova verifica eventuali errori hardware che portano allo spegnimento di più LED da un unico punto logico. Questa fase è interrompibile in qualsiasi momento.

Durante la prova, i LED sono controllati dalla sequenza di prova, piuttosto che dalle funzioni di protezione, comando e monitoraggio. Tuttavia, il meccanismo di controllo del LED accetta tutte le modifiche di stato del LED generate dal relè e memorizza gli stati effettivi del LED (on o off) in memoria. Al termine della prova, i LED riflettono lo stato attuale conseguente alla risposta del relè durante la prova. Il pulsante Reset (Reset) non elimina le segnalazioni quando la prova del LED è in corso.

Un operando FlexLogic™ dedicato, PROVA LED IN CORSO, è presente durante la prova. Quando la sequenza della prova è iniziata, l'evento PROVA LED INIZIATA è memorizzato nel registratore di eventi.

L'intera procedura di prova è controllata dall'utente. In particolare, la fase 1 dura quanto necessario e le fasi 2 e 3 sono interrompibili. La prova risponde alla posizione e ai margini elevati dell'ingresso di controllo definiti dall'impostazione **CONTROLLO DELLA PROVA LED**. Gli impulsi di comando devono durare almeno 250 ms per avere effetto. Il seguente schema descrive l'esecuzione della prova.

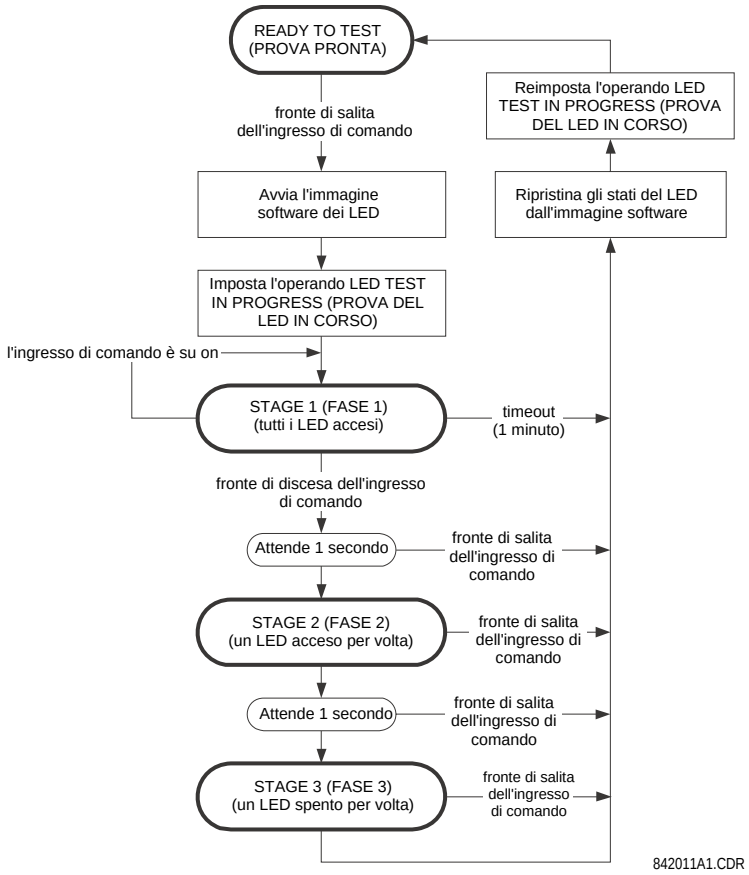


Figura 5-3: SEQUENZA DI PROVA DEL LED

ESEMPIO APPLICATIVO 1:

Supponiamo di dover controllare se uno dei LED è "bruciato" tramite il pulsante programmabile dall'utente 1. Devono essere applicate le seguenti impostazioni. Configurare il pulsante programmabile dall'utente 1 inserendo le voci seguenti nel menu **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ ⇩ USER-PROGRAMMABLE PUSHBUTTONS ⇨ USER PUSHBUTTON 1** (impostazioni, setup del prodotto, pulsanti programmabili dall'utente, pulsante utente 1):

PUSHBUTTON 1 FUNCTION: "Self-reset"

PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME: "0,10 s"

Configurare la prova LED per riconoscere il pulsante programmabile dall'utente 1 eseguendo le seguenti impostazioni in **SETTINGS** o **PRODUCT SETUP ⇨ ⇩ USER-PROGRAMMABLE LEDS ⇨ LED TEST** (impostazioni, configurazione prodotto, led programmabili dall'utente, prova led):

LED TEST FUNCTION: "Enabled"

LED TEST CONTROL: "PUSHBUTTON 1 ON"

La prova inizia quando viene premuto il pulsante programmabile dall'utente 1. Il pulsante deve rimanere premuto finché i LED non vengono ispezionati visivamente. Al termine dell'ispezione, il pulsante deve essere rilasciato. Il relè avvia quindi automaticamente la fase 2. Da questo momento in poi, la prova può essere interrotta premendo il pulsante.

ESEMPIO APPLICATIVO 2:

Supponiamo di dover controllare se uno dei LED è "bruciato", oltre a dover provare un LED per volta per verificare la presenza di eventuali guasti. Questa procedura avviene tramite il pulsante programmabile dall'utente 1.

Dopo aver applicato le impostazioni dell'esempio applicativo 1, tenere premuto il pulsante per il tempo necessario a provare tutti i LED. Rilasciare quindi il pulsante per avviare automaticamente la fase 2. Una volta avviata la fase 2, il pulsante può essere rilasciato. Al termine della fase 2, inizia automaticamente la fase 3. Premendo il pulsante è possibile interrompere in qualsiasi momento la prova.

c) TRIP AND ALARM LEDS (LED DI SCATTO ED ALLARME)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE LEDS ⇨⇩ TRIP & ALARM LEDS

```
■ TRIP & ALARM LEDS
■
```

```
TRIP LED INPUT:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
ALARM LED INPUT:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

I LED trip (scatto) e alarm (allarme) sono nella prima colonna di LED (pannello frontale migliorato) e sul pannello di LED 1 (pannello frontale standard). Ciascun indicatore può essere programmato affinché si illumini quando l'operando FlexLogic™ selezionato è nello stato logic 1.

d) USER-PROGRAMMABLE LED 1(48) (LED PROGRAMMABILE DALL'UTENTE 1(48))

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE LEDS ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE LED 1(48)

```
■ USER-PROGRAMMABLE
■ LED 1
```

```
LED 1 OPERAND:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
LED 1 TYPE:
Self-Reset
```

Range: Self-Reset, Latched

Sui pannelli di LED del pannello frontale del relè sono presenti 48 LED di color ambra. Ciascuno di questi indicatori può essere programmato affinché si illumini quando l'operando FlexLogic™ selezionato è nello stato logic 1.

Per il pannello frontale standard, i LED hanno le seguenti posizioni.

- Pannello LED 2: LED programmabili dall'utente da 1 a 24
- Pannello LED 3: LED programmabili dall'utente da 25 a 48

Per il pannello frontale migliorato, i LED hanno le seguenti posizioni.

- Colonna LED 2: LED programmabili dall'utente da 1 a 12
- Colonna LED 3: LED programmabili dall'utente da 13 a 24
- Colonna LED 4: LED programmabili dall'utente da 25 a 36
- Colonna LED 5: LED programmabili dall'utente da 37 a 48

Si faccia riferimento alla sezione *indicatori LED* al capitolo 4 per maggiori informazioni sulla posizione di questi LED indicizzati.

Le impostazioni dei LED programmabili dall'utente selezionano gli operandi FlexLogic™ che controllano i LED. Se l'impostazione **LED 1 TYPE** (TIPO LED 1) è "Self-Reset" (Auto-reset), l'illuminazione del LED traccia lo stato dell'operando del LED selezionato. Se l'impostazione **LED 1 TYPE** (tipo led 1) è "Latched" (Bloccata), il LED, una volta acceso, rimarrà tale fino a che non sarà resettato dal pulsante RESET nel frontalino, da un dispositivo remoto attraverso il canale di comunicazione o da qualsiasi operando programmato, anche se lo stato dell'operando del LED lo nega.

Tabella 5-4: IMPOSTAZIONI CONSIGLIATE PER I LED PROGRAMMABILI DALL'UTENTE

SETTING (IMPOSTAZIONE)	PARAMETRO	SETTING (IMPOSTAZIONE)	PARAMETRO
Operando LED 1	SETTING GROUP ACT 1	Operando LED 13	Off
Operando LED 2	SETTING GROUP ACT 2	Operando LED 14	Off
Operando LED 3	SETTING GROUP ACT 3	Operando LED 15	Off
Operando LED 4	SETTING GROUP ACT 4	Operando LED 16	Off
Operando LED 5	SETTING GROUP ACT 5	Operando LED 17	SYNC 1 SYNC OP
Operando LED 6	SETTING GROUP ACT 6	Operando LED 18	SYNC 2 SYNC OP
Operando LED 7	Off	Operando LED 19	Off
Operando LED 8	Off	Operando LED 20	Off
Operando LED 9	Off	Operando LED 21	Off
Operando LED 10	Off	Operando LED 22	Off
Operando LED 11	Off	Operando LED 23	Off
Operando LED 12	Off	Operando LED 24	Off

Si faccia riferimento all'esempio *Controllo dei gruppi di impostazioni* alla sezione *Elemento di controllo* di questo capitolo per l'attivazione del gruppo.

5.2.11 PROVE AUTOMATICHE PROGRAMMABILI DALL'UTENTE

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE SELF TESTS

■ USER-PROGRAMMABLE ■ SELF TESTS	DIRECT RING BREAK FUNCTION: Enabled	*Range: Disabled, Enabled. Valid for units equipped with Direct Input/Output module.*
MESSAGGIO	DIRECT DEVICE OFF FUNCTION: Enabled	*Range: Disabled, Enabled. Valid for units equipped with Direct Input/Output module.*
MESSAGGIO	REMOTE DEVICE OFF FUNCTION: Enabled	*Range: Disabled, Enabled. Valid for units that contain a CPU with Ethernet capability.*
MESSAGGIO	PRI. ETHERNET FAIL FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled. Valid for units that contain a CPU with a primary fiber port.*
MESSAGGIO	SEC. ETHERNET FAIL FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled. Valid for units that contain a CPU with a redundant fiber port.*
MESSAGGIO	BATTERY FAIL FUNCTION: Enabled	*Range: Disabled, Enabled.*
MESSAGGIO	SNTP FAIL FUNCTION: Enabled	*Range: Disabled, Enabled. Valid for units that contain a CPU with Ethernet capability.*
MESSAGGIO	IRIG-B FAIL FUNCTION: Enabled	*Range: Disabled, Enabled.*
MESSAGGIO	ETHERNET SWITCH FAIL FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled. Valid for units that contain a switch module.*

Tutti gli allarmi primari delle prove automatiche sono segnalati automaticamente insieme ai corrispondenti operandi, eventi e segnalzioni FlexLogic™ La maggior parte degli allarmi secondari è disattivabile, se necessario.

In modalità "Disabled" (Disattivata), gli allarmi secondari non dichiarano un operando FlexLogic™, non scrivono sul registratore di eventi e non visualizzano le segnalazioni. Inoltre, non attivano **ALLARMI SECONDARI** o **MESSAGGI DI PROVE AUTOMATICHE**. In modalità "Enabled " (Attivata), gli allarmi secondari continuano a funzionare insieme agli altri allarmi primari e secondari. Si faccia riferimento alla sezione *Auto verifiche del relè* al capitolo 7 per maggiori informazioni sugli allarmi principali e minori di auto verifica.

NOTA

Per abilitare la funzione errore dello switch Ethernet, assicurarsi che la **ETHERNET SWITCH FAIL FUNCTION** (funzione errore dello switch ethernet) sia "Enabled" (abilitata) in questo menu.

5.2.12 PULSANTI DI COMANDO

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ CONTROL PUSHBUTTONS ⇨ CONTROL PUSHBUTTON 1(7)

■ CONTROL ■ PUSHBUTTON 1	CONTROL PUSHBUTTON 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	CONTROL PUSHBUTTON 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Sono presenti tre pulsanti di comando standard etichettati USER 1 (UTENTE 1), USER 2 (UTENTE 2) e USER 3 (UTENTE 3) sui pannelli frontali standard e ottimizzati. Sono programmabili dall'utente e utilizzabili per diverse applicazioni tra cui l'esecuzione di una prova dei LED, il cambiamento dei gruppi di impostazione e l'invocazione o lo scorrimento tramite schermate programmabili dall'utente.

La posizione dei pulsanti di comando è illustrata nelle seguenti immagini.

Figura 5-4: PULSANTI DI COMANDO (PANNELLO FRONTALE MIGLIORATO)

Sul pannello frontale standard sono presenti altri quattro pulsanti di comando quando l'unità G60 viene ordinata con l'opzione da dodici pulsanti programmabili dall'utente.

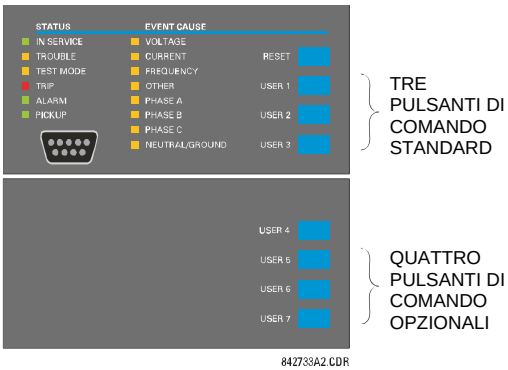


Figura 5-5: PULSANTI DI COMANDO (PANNELLO FRONTALE STANDARD)

Di norma, i pulsanti di comando non sono utilizzati per operazioni critiche e non sono protetti da password di controllo. Tuttavia, supervisionando i loro operandi in uscita, l'utente è in grado di attivare o disattivare dinamicamente i pulsanti di comando per motivi di sicurezza.

Ciascun pulsante di controllo accetta il proprio operando FlexLogic™. Questi operandi devono essere configurati adeguatamente per eseguire la funzione richiesta. L'operando rimane dichiarato finché il pulsante è premuto e si resetta quando i pulsante viene rilasciato. Viene incorporato un ritardo di dropout di 100 ms per garantire il riconoscimento della rapida manipolazione del pulsante da parte delle varie funzioni che potrebbero sfruttare i pulsanti di comando come ingressi.

Quando il pulsante viene premuto, nel registro eventi (in base alle impostazioni dell'utente) viene registrato un evento. Quando il pulsante viene rilasciato non sono registrati eventi. I tasti del pannello frontale (inclusi i tasti di comando) non possono essere azionati contemporaneamente: un tasto deve prima essere rilasciato per poter premere quello successivo.

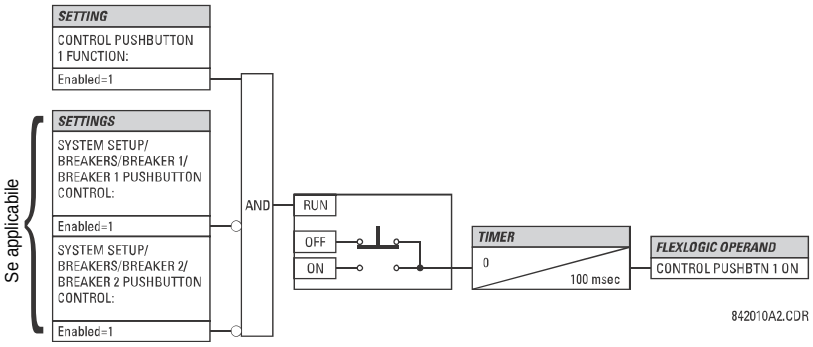


Figura 5-6: LOGICA DEL PULSANTE DI COMANDO

5.2.13 PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-PROGRAMMABLE PUSHBUTTONS ⇨ USER PUSHBUTTON 1(16)

■ USER PUSHBUTTON 1 ■	PUSHBUTTON 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Self-Reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 ID TEXT:	*Range: Up to 20 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 ON TEXT:	*Range: Up to 20 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 OFF TEXT:	*Range: Up to 20 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 HOLD: 0.0 s	*Range: 0.0 to 10.0 s in steps of 0.1*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 SET: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 RESET: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 AUTORST: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 AUTORST DELAY: 1.0 s	*Range: 0.2 to 600.0 s in steps of 0.1*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 REMOTE: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 LOCAL: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME: 0.00 s	*Range: 0 to 60.00 s in steps of 0.05*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 LED CTL: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PUSHBTN 1 MESSAGE: Disabled	*Range: Disabled, Normal, High Priority*
MESSAGGIO	PUSHBUTTON 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

I pulsanti programmabili dall'utente opzionali (specificati nel codice di ordinazione) costituiscono un metodo rapido e privo di errori per immettere informazioni sullo stato digitale (on, off). Il numero di pulsanti disponibili dipende dal modulo del pannello frontale ordinato con il relè.

- Pannello frontale tipo P: pannello frontale orizzontale standard con 12 pulsanti programmabili dall'utente.
- Pannello frontale di tipo Q: pannello frontale orizzontale migliorato con 16 pulsanti programmabili dall'utente.

Il formato digitale può essere inserito localmente (premendo direttamente il pulsante del pannello anteriore) o da remoto (attraverso gli operandi FlexLogic ™ nelle equazioni FlexLogic™ equations, gli elementi di protezioni e quelli di controllo. Le applicazioni tipiche includono il comando di interruttori automatici, il bloccaggio a chiusura automatica e le variazioni dei gruppi di impostazione. I pulsanti programmabili dall'utente sono sotto il livello di controllo della protezione con password.

I pulsanti configurabili dall'utente per il pannello frontale migliorato sono elencati di seguito.

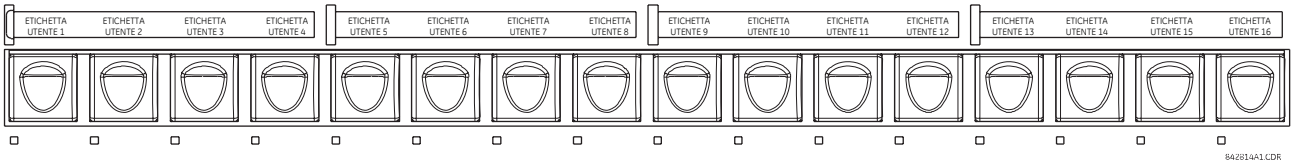


Figura 5-7: PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE (PANNELLO FRONTALE MIGLIORATO)

I pulsanti configurabili dall'utente per il pannello frontale standard sono elencati di seguito.

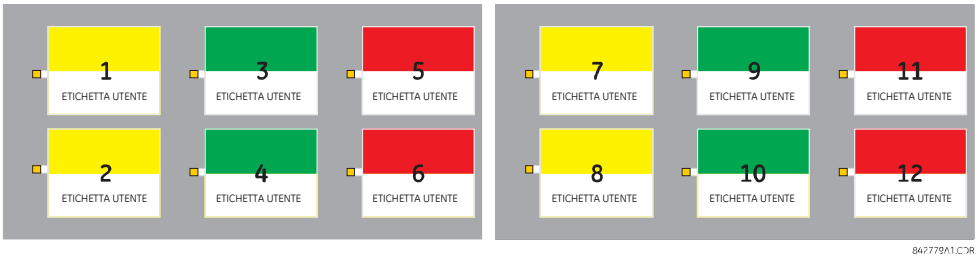


Figura 5-8: PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE (PANNELLO FRONTALE STANDARD)

Sia i pulsanti del frontale standard che di quello migliorato possono avere etichette personalizzate con un modello di fabbrica, disponibile online all'indirizzo http://www.gedigitalenergy.com/multilin. Anche il software EnerVista UR Setup può essere utilizzato per creare etichette per il pannello frontale migliorato.

Ciascun pulsante accetta i propri operandi FlexLogic™ "On" e "Off" (per esempio, PULSANTE 1 ON e PULSANTE 1 OFF). Questi operandi sono disponibili per ogni pulsante e servono per programmare azioni specifiche. Se vi è qualche pulsante attivo, l'operando ANY PB ON verrà accettato.

Ogni pulsante prevede un indicatore LED associato. Per impostazione predefinita, questo indicatore visualizza lo stato corrente del pulsante corrispondente (on o off). In ogni caso, ciascun indicatore a LED può essere assegnato a qualsiasi operando FlexLogic™ attraverso l'impostazione **LED CTL PULSANTE 1**.

I pulsanti possono essere controllati automaticamente attivando gli operandi assegnati alle impostazioni **SET PULSANTE 1** (per la modalità auto reset e latch) e **RESET PULSANTE 1** (solo per la modalità latch). Lo stato di reset del pulsante viene esplicitato quando l'operando PUSHBUTTON 1 OFF (PULSANTE 1 OFF) è dichiarato. L'attivazione e la disattivazione dei pulsanti programmabili dall'utente dipende dalla programmazione o meno della modalità bloccata o di Auto-reset.

- *Latched mode (modalità bloccata):* In modalità bloccata, è possibile attivare un pulsante accettando l'operando assegnato all'impostazione **PUSHBTN 1 SET** o direttamente premendo il pulsante associato sul pannello frontale. Il pulsante mantiene lo stato definito finché non è disattivato dal comando di reset o dopo un ritardo specificato dall'utente. Lo stato di ogni pulsante è memorizzato nella memoria non volatile e mantenuto dalla perdita di corrente di comando.

  Il pulsante viene resettato (disattivato) in modalità bloccata accettando l'operando assegnato all'impostazione **PUSHBTN 1 RESET** direttamente premendo il pulsante attivo associato sul pannello frontale.

  Si può anche programmare un reset automatico attraverso le impostazioni **PUSHBTN 1 AUTORST** e **PUSHBTN 1 AUTORST DELAY**. Queste impostazioni attivano il timer di Auto-reset e specificano il ritardo associato. Il timer di Auto-reset è utilizzabile nelle applicazioni di comando di interruttori automatici SBO (select-before-operate), dove è necessario selezionare il tipo di comando (chiusura/apertura) o la posizione dell'interruttore automatico (numero alimentatore) prima dell'esecuzione del comando. La selezione deve reimpostarsi automaticamente se il comando non viene eseguito entro un periodo specificato.

- *Self-reset mode (modalità di auto-reset):* In modalità auto reset, un pulsante rimarrà attivo per il periodo di tempo in cui viene premuto (la *durata dell'impulso)* più il tempo di dropout specificato nell'impostazione **PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME**. Se il pulsante è attivato attraverso FlexLogic™, la durata dell'impulso è specificata solamente da **PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME**. Il tempo durante il quale l'operando rimane assegnato all'impostazione **PUSHBTN 1 SET** non ha effetti sulla durata dell'impulso.

  Il pulsante viene resettato (disattivato) nella modalità auto reset quando il ritardo di drop out specificato nell'impostazione **PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME** scade.

NOTA

La durata dell'impulso di set remoto, reset remoto o del pulsante locale deve essere almeno 50 ms per azionare il pulsante. Questo consente ai pulsanti programmabili dall'utente di funzionare adeguatamente durante eventi di accensione/spegnimento e in caso di vari disturbi di sistema che potrebbero determinare la presenza in transitorio di segnali di funzionamento.

Il funzionamento locale e remoto di ciascun pulsante programmabile dall'utente può essere inibito attraverso le impostazioni rispettivamente **PUSHBTN 1 LOCAL** e**PUSHBTN 1 REMOTE**. Qualora sia applicato un blocco locale, il pulsante ignora i comandi di set e reset eseguiti dai pulsanti del pannello frontale. Se è applicato il blocco remoto, il pulsante ignorerà i comandi di set e reset eseguiti attraverso gli operandi FlexLogic™ operands.

Le funzioni di blocco non sono applicate alla funzione di riavvio automatico. In tal caso, la funzione di inibizione è utilizzabile per le operazioni di comando SBO al fine di evitare l'attivazione della funzione del pulsante e garantire un'operazione di selezione per volta.

Le funzioni di blocco impediscono anche la pressione accidentale dei pulsanti del pannello frontale. L'inibizione separata di operazione locale e remota semplifica l'implementazione di supervisione del comando locale/remota.

Gli stati del pulsante sono registrabili nel registratore di eventi e visualizzati come messaggi di segnalazione. In modalità bloccata, è anche possibile associare i messaggi definiti dall'utente a ogni pulsante e visualizzarli quando il pulsante è attivo o passa su off.

- **PUSHBUTTON 1 FUNCTION:** questa opzione seleziona la caratteristica del pulsante. Se impostata a "Disabled" (Disattivata), il pulsante non è attivo e i corrispondenti operandi FlexLogic™ (sia "On" che "Off") non sono dichiarati. Se impostato su "Self Reset", la logica di controllo viene attivata dall'impulso (più lungo di 100 ms) rilasciato quando il pulsante viene premuto fisicamente o virtualmente attraverso un operando FlexLogic™ assegnato all'impostazione **PUSHBTN 1 SET**.

  Quando è in modalità "Self reset" e attivato localmente, la logica del controllo del pulsante accetta l'operando Flex-Logic™ corrispondente su "On" finché il pulsante è fisicamente premuto e, dopo il rilascio, la disattivazione dell'operando viene ritardata dal temporizzatore di drop out. L'operando "Off" viene dichiarato quando l'elemento pulsante è disattivato. Se il pulsante viene attivato da remoto, la logica del controllo del pulsante accetta l'operando Flex-Logic™ corrispondente su "On" solo per il periodo di tempo specificato dall'impostazione **PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME**.

  Se impostato su "Latched" (Bloccata), la logica del controllo alterna lo stato dell'operando FlexLogic™ corrispondente tra "On" e "Off" su ciascun pulsante o tramite l'attivazione virtuale del pulsante (assegnando gli operandi set e reset). In modalità "Latched" (Bloccata), gli stati degli operandi FlexLogic™ sono memorizzati in una memoria non volatile. Qualora l'alimentazione venga interrotta, alla successiva accensione del relè viene conservato lo stato corretto del pulsante.

- **PUSHBTN 1 ID TEXT:** questa opzione specifica la linea superiore di 20 caratteri del messaggio programmabile dall'utente e serve per fornire informazioni sull'ID del pulsante. Si faccia riferimento alla sezione *Schermate definibili dall'utente* per le istruzioni su come inserire i caratteri alfanumerici dalla tastiera.

- **PUSHBTN 1 ON TEXT:** questa opzione specifica la linea inferiore di 20 caratteri del messaggio programmabile dall'utente, visualizzato quando il pulsante è in posizione "on". Si faccia riferimento alla sezione *Schermate definibili dall'utente* per le istruzioni su come inserire i caratteri alfanumerici dalla tastiera.

- **PUSHBTN 1 OFF TEXT:** Questa impostazione specifica la riga inferiore da 20 caratteri del messaggio programmabile dall'utente ed è visualizzata quando il pulsante è attivato dalla posizione on a quella off e la **PUSHBUTTON 1 FUNCTION** è "Latched" (Bloccata). Questo messaggio non è visualizzato quando l'impostazione **PUSHBUTTON 1 FUNCTION** è "Self reset" (auto reset) dato che lo stato dell'operando del pulsante è implicito che sia "Off" al suo rilascio. La lunghezza del messaggio "Off" è configurata con le impostazioni **PRODUCT SETUP ⇨ ⇩ DISPLAY PROPERTIES ⇨ FLASH MESSAGE TIME**.

- **PUSHBTN 1 HOLD:** opzione che specifica il tempo richiesto ad un pulsante premuto per essere considerato attivo. Questo timer viene reimpostato quando il pulsante è rilasciato. Da notare che l'attivazione di qualsiasi pulsante richiederà una pressione di durata minima di 50 ms. Tale durata minima è richiesta prima dell'attivazione del temporizzatore di attesa del pulsante.

- **PUSHBTN 1 SET:** Questa impostazione assegna l'operando FlexLogic™ necessario al funzionamento dell'elemento del pulsante e all'accettazione dell'operando PULSANTE1 ON. La durata del segnale di set in ingresso deve essere almeno 100 ms.

- **PUSHBTN 1 RESET:** Questa impostazione assegna l'operando FlexLogic™ necessario al reset dell'elemento del pulsante e all'accettazione dell'operando PULSANTE1 OFF. Questa impostazione è disponibile solo se il pulsante è in modalità bloccata. La durata del segnale di reset in ingresso deve essere almeno 50 ms.

- **PUSHBTN 1 AUTORST:** questa opzione attiva la funzione di Auto-reset del pulsante programmabile dall'utente. Questa impostazione è disponibile solo se il pulsante è in modalità "Latched" (Bloccata).

- **PUSHBTN 1 AUTORST DELAY:** questa opzione specifica il ritardo per il Auto-reset del pulsante durante la modalità bloccata.

- **PUSHBTN 1 REMOTE:** Questa impostazione assegna l'operando FlexLogic™ necessario ad inibire l'operazione del pulsante dall'operando assegnato alle impostazioni **PUSHBTN 1 SET** o **PUSHBTN 1 RESET**.

- **PUSHBTN 1 LOCAL:** Questa impostazione assegna l'operando FlexLogic™ necessario ad inibire il funzionamento del pulsante dai pulsanti del pannello anteriore. Questa funzionalità di blocco non è applicabile al Auto-reset del pulsante.

- **PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME:** questa impostazione è applicabile solo alla modalità "Self-Reset" (Auto-reset) e specifica la durata dello stato pulsante attivo dopo il rilascio del pulsante. Se attivata da remoto, questa opzione specifica il tempo di attivazione totale dello stato del pulsante; la durata per cui l'operando rimane attivo non ha effetto sulla durata dell'impulso. Questa impostazione risulta necessaria per impostare la durata dell'impulso di funzionamento del pulsante.
- **PUSHBTN 1 LED CTL:** questa opzione assegna l'operando FlexLogic™ utile a comandare il LED del pulsante. Se queste impostazioni sono su "Off", allora il funzionamento del LED è direttamente collegato all'operando PULSANTE 1 ON.
- **PUSHBTN 1 MESSAGE:** Se il messaggio del pulsante è impostato su "High Priority" (alta priorità), il messaggio programmato nelle impostazioni **PUSHBTN 1 ID** e **PUSHBTN 1 ON TEXT** verrà visualizzato indisturbato fintanto che l'operando PULSANTE 1 ON viene accettato. L'opzione alta priorità non è applicabile all'impostazione **PUSHBTN 1 OFF TEXT**.

  Questo messaggio è temporaneamente rimuovibile se viene premuto un pulsante del tastierino del pannello frontale. In ogni caso, dieci secondi di inattività della tastiera ripristineranno il messaggio se l'operando PULSANTE 1 ON è ancora attivo.

  Se **PUSHBTN 1 MESSAGE** è impostato su "Normale", il messaggio programmato nelle impostazioni **PUSHBTN 1 ID** e **PUSHBTN 1 ON TEXT** verrà visualizzato fintanto che l'operando PULSANTE 1 ON viene accertato, ma non più a lungo del periodo di tempo specificato dall'impostazione **FLASH MESSAGE TIME**. Allo scadere del periodo di lampeggiamento, vengono visualizzati il messaggio predefinito o altri messaggi di segnalazione attivi. Il reset istantaneo del messaggio lampeggiante viene eseguito se un pulsante del pannello frontale del relè è premuto o se diventa attivo un nuovo messaggio o una segnalazione.

  L'impostazione **PUSHBTN 1 OFF TEXT** è connessa all'operando PULSANTE 1 OFF e verrà visualizzata insieme a **PUSHBTN 1 ID** solo se l'elemento pulsante è in modalità "Latched" (Bloccata). Il messaggio **PUSHBTN 1 OFF TEXT** verrà visualizzato come "Normal" (normale) se l'impostazione **PUSHBTN 1 MESSAGE** è "High Priority" (alta priorità) o "Normal" (normale).
- **PUSHBUTTON 1 EVENTS:** se questa impostazione è attiva, ogni cambiamento allo stato del pulsante viene registrato come evento nel registratore di eventi.

La logica del pulsante programmabile dall'utente è mostrata di seguito.

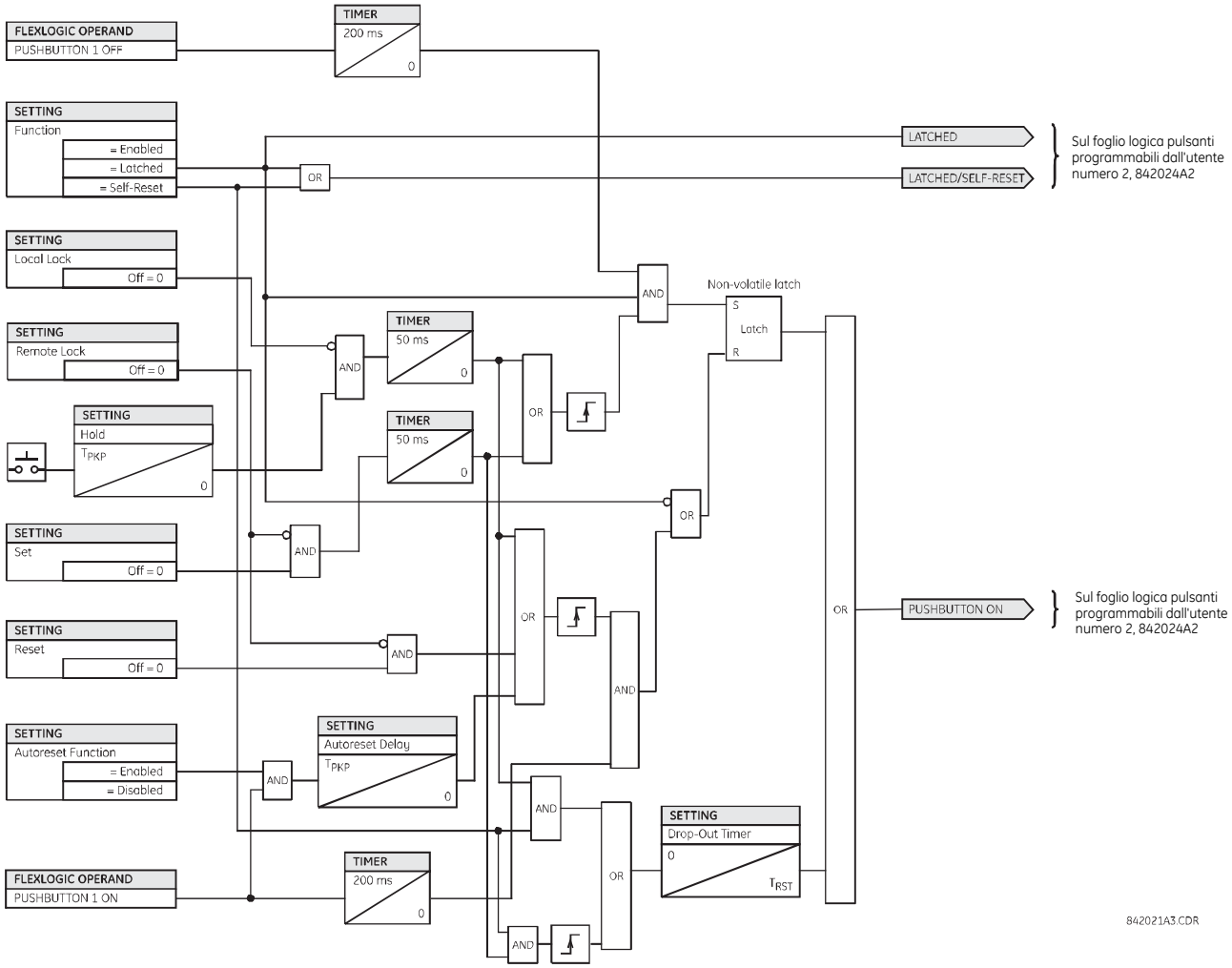


Figura 5-9: LOGICA PULSANTE PROGRAMMABILE DALL'UTENTE (foglio 1 di 2)

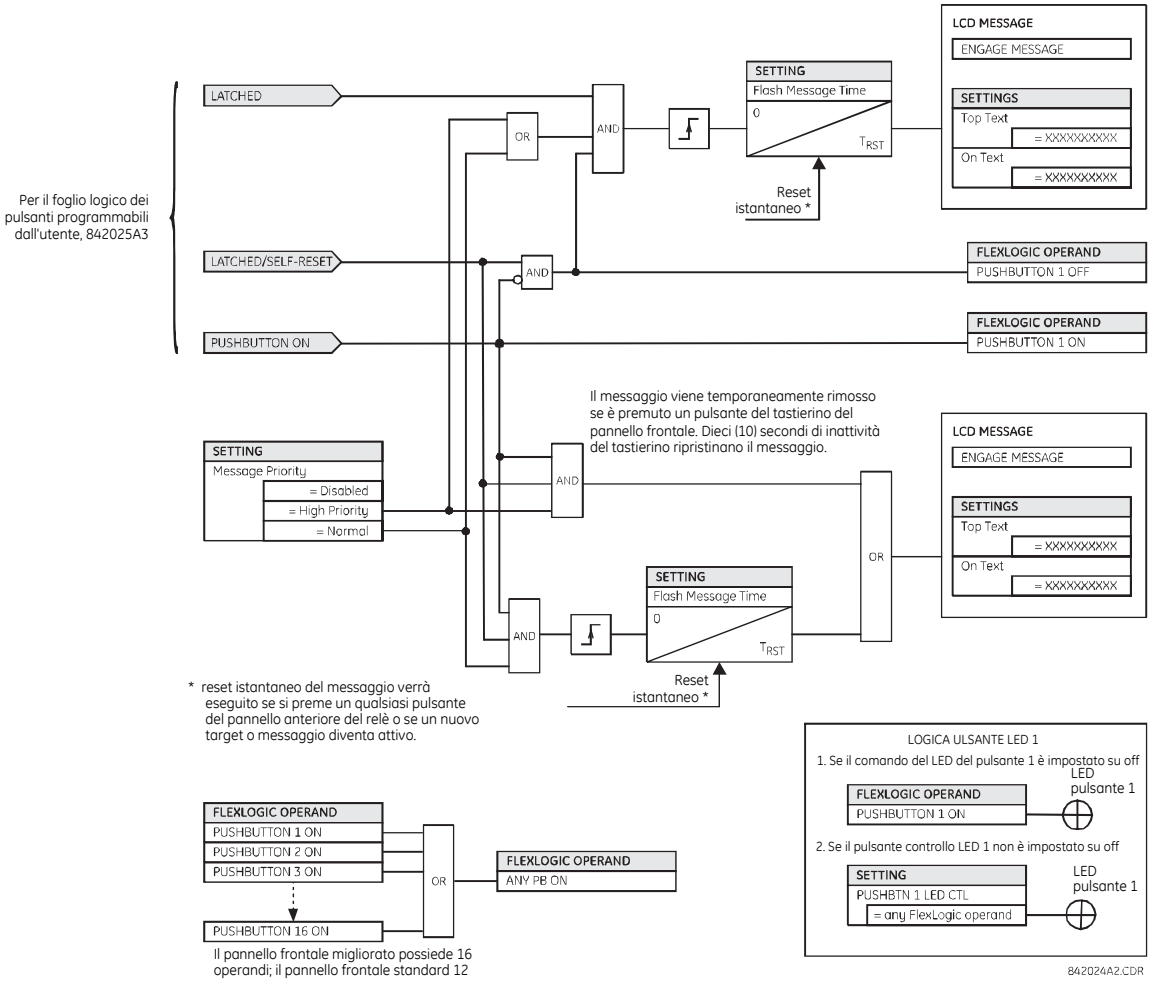


Figura 5-10: LOGICA PULSANTE PROGRAMMABILE DALL'UTENTE (foglio 2 di 2)

NOTA

I pulsanti programmabili dall'utente richiedono un pannello frontale di tipo HP o HQ. Se un pannello frontale di tipo HP o HQ è stato ordinato separatamente, il codice di ordinazione del relè deve essere modificato indicando l'opzione di pannello frontale corretta. Questo può essere fatto tramite EnerVista UR Setup con il comando **Manutenzione > Abilita pulsante**.

5.2.14 ARAMETRI STATO FLEX

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ FLEX STATE PARAMETERS

■ FLEX STATE ■ PARAMETERS	PARAMETER 1: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PARAMETER 2: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PARAMETER 3: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	↓	
MESSAGGIO	PARAMETER 256: Off	*Range: FlexLogic™ operand*

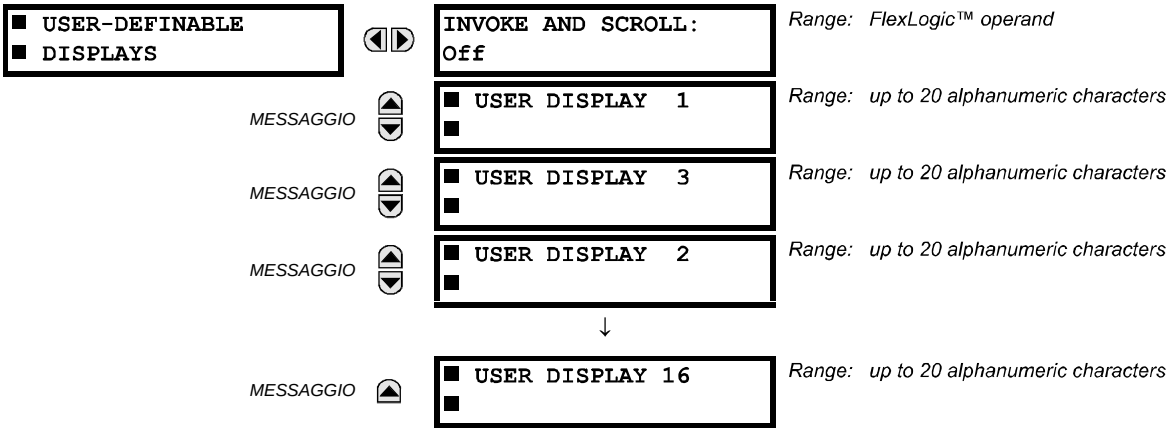
Questa funzione fornisce un meccanismo in cui uno qualsiasi dei 256 stati dell' operando FlexLogic™ selezionato può essere utilizzato per un monitoraggio efficiente. La funzione mette a disposizione un accesso personalizzato all'utente per gli stati dell'operando FlexLogic™ nel relè. I bit di stato sono impacchettati in modo che i 16 stati possano essere letti in un singolo registro Modbus. I bit di stato sono configurabili in modo che tutti gli stati richiesti dall'utente siano disponibili nel numero minimo di registri Modbus.

I bit di stato possono essere letti nell'array del registro "Flex States" (Stati Flex) a partire dall'indirizzo Modbus 0900h. In ogni registro sono impacchettati sedici stati, con lo stato di numero minimo nel bit di ordine minore. Per accogliere i 256 bit di stato sono presenti sedici registri.

5.2.15 SCHERMATE DEFINIBILI DALL'UTENTE

a) MAIN MENU (MENU PRINCIPALE)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-DEFINABLE DISPLAYS



Questo menu fornisce un meccanismo per creare manualmente fino a 16 schermi di informazioni definibili dall'utente in una pratica sequenza di visualizzazioni nel menu **SCHERMI UTENTE** (tra i menu generali**TARGET** e **VALORI EFFETTIVI**). I sottomenu facilitano l'immissione di testo e le opzioni del puntatore dati del registro Modbus, per la definizione di contenuti delle schermate utente.

Una volta programmate, le schermate definite dall'utente sono visualizzabili in due modi.

- **TASTIERINO:** Usare il tasto MENU per selezionare l'elemento del menu **SCHERMI UTENTE** per avere accesso al primo schermo definibile dall'utente(si noti che solo gli schermi programmati vengono visualizzati). Le schermate possono essere fatte scorrere utilizzando i tasti su e giù. La schermata scompare dopo il periodo di timeout per il messaggio predefinito specificato dall'impostazione **PRODUCT SETUP ⇨ ⇩ DISPLAY PROPERTIES ⇨ ⇩ DEFAULT MESSAGE TIMEOUT** (configurazione prodotto, proprietà del display, timeout messaggio predefinito).

- **INGRESSO DI COMANDO PROGRAMMABILE DALL'UTENTE:** Gli schermi definibili dall'utente rispondono anche all'impostazione **RICHIAMO E SCORRIMENTO**. Qualsiasi operando FlexLogic™ (in particolare gli operandi del pulsante programmabili dall'utente), può essere usato per navigare gli schermi programmati).

  Sul fronte di salita dell'operando configurato (come ad esempio quando viene premuto il pulsante), le schermate sono richiamate mostrando l'ultima schermata definibile dall'utente visualizzata durante l'attività precedente. Da questo momento in poi, l'operando agisce esattamente come il tasto giù e consente di scorrere le schermate configurate. Dopo l'ultima schermata, il programma torna alla prima. L'ingresso **RICHIAMO E SCORRIMENTO** e il tasto funzionano contemporaneamente.

  Quando il timer predefinito scade (impostato dall'impostazione **TIMEOUT MESSAGGIO PREDEFINITO**), il relè comincerà a passare tra gli schermi dell'utente. L'attività successiva dell'input **INVOKE AND SCROLL** (RICHIAMA E SCORRI) ferma il ciclo sulla schermata utente attualmente visualizzata, non sulla prima schermata definita dall'utente. Gli impulsi **RICHIAMO E SCORRIMENTO** devono durare per almeno 250 ms per avere effetto.

b) SCHERMATA UTENTE 1(16)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ USER-DEFINABLE DISPLAYS ⇨ USER DISPLAY 1(16)

Ogni schermata esistente del sistema può essere copiata automaticamente in una schermata utente disponibile, selezionando la schermata esistente e premendo il tasto ENTER (INVIO). Il programma a questo punto chiede **ADD TO USER DISPLAY LIST? (AGGIUNGERE ALL'ELENCO DI SCHERMATE UTENTE?).** Dopo aver selezionato "Yes" (Sì), un messaggio conferma che la schermata selezionata è stata aggiunta all'elenco di schermate utente. Quando si verifica questo tipo di immissione, i sottomenu sono configurati automaticamente con i rispettivi contenuti (contenuti in seguito modificabili).

5

Questo menu serve per immettere testo definito dall'utente e campi dati registrati Modbus selezionati dall'utente in una specifica schermata utente. Ogni schermata utente è composta da due linee di 20 caratteri (superiore e inferiore). Il carattere tilde (~) serve per indicare l'inizio del campo dati (tenere presente la lunghezza del campo dati). In uno schermo utente, si possono inserire fino a cinque campi dati; l' *n*esimo tilde (~) si riferisce all' *n*esimo elemento.

La schermata utente può essere inserita da un tastierino del pannello frontale o dall'interfaccia EnerVista UR Setup (quest'ultima opzione è da preferirsi, per questioni di comodità). La seguente procedura dimostra come inserire caratteri di testo nelle linee superiore e inferiore dal tastierino del pannello frontale:

1. Selezionare la linea da modificare.
2. Premere il tasto decimale per entrare in modalità di modifica testo.
3. Utilizzare il tasto VALUE (VALORE) per scorrere i caratteri. Lo spazio viene selezionato come un carattere.
4. Premere il tasto decimale per far passare il cursore alla posizione successiva.
5. Ripetere il punto 3 e continuare a inserire caratteri, fino a visualizzare il testo richiesto.
6. Il tasto HELP (GUIDA) può esser premuto in qualsiasi momento per visualizzare informazioni della guida contestuale.
7. Premere il tasto ENTER (INVIO) per memorizzare le nuove impostazioni.

Per inserire un valore numerico per uno dei cinque elementi (la *forma decimale* dell'indirizzo Modbus selezionato) dalla tastiera del frontalino, si usi il tastierino numero. Utilizzare il valore "0" per gli elementi non utilizzati. Si usi il tasto AIUTO in ciascuno schermo selezionato del sistema (impostazioni,valore effettivo o comando) che abbia un indirizzo Modbus per visualizzare la *forma esadecimale* dell'indirizzo Modbus, poi lo si converta manualmente alla forma decimale prima di inserirlo (l'uso di EnerVista UR Setup facilita in modo opportuno questa conversione).

Utilizzare il tasto MENU (MENU) per accedere al menu User displays (Schermate utente) e vedere i contenuti definiti dall'utente. Le schermate utente correnti compaiono in sequenza, cambiando ogni quattro secondi. Quando si visualizza una schermata utente, premere il tasto ENTER (INVIO), quindi scegliere l'opzione "Yes" (Sì) per rimuovere la schermata dall'elenco di schermate utente. Utilizzare nuovamente il tasto MENU (MENU) per uscire dal menu User displays (Schermate utente).

Di seguito un esempio di configurazione di schermata utente e il risultato:

USER DISPLAY 1	DISP 1 TOP LINE: Current X ~ A	Mostra il testo definito dall'utente con il primo marker tilde.
MESSAGGIO	DISP 1 BOTTOM LINE: Current Y ~ A	Mostra il testo definito dall'utente con il secondo marcatore tilde
MESSAGGIO	DISP 1 ITEM 1: 6016	Mostra il formato decimale dell'indirizzo di registro Modbus, corrispondente al primo marcatore tilde.
MESSAGGIO	DISP 1 ITEM 2: 6357	Mostra la forma decimale dell'indirizzo del registro Modbus selezionato dall'utente, corrispondente al il primo secondo marker tilde.
MESSAGGIO	DISP 1 ITEM 3: 0	Questo elemento non è utilizzato. Non vi è un marker tilde corrispondene nelle righe superiori o inferiori.
MESSAGGIO	DISP 1 ITEM 4: 0	Questo elemento non è utilizzato. Non vi è un marker tilde corrispondene nelle righe superiori o inferiori.
MESSAGGIO	DISP 1 ITEM 5: 0	Questo elemento non è utilizzato. Non vi è un marker tilde corrispondene nelle righe superiori o inferiori.
USER DISPLAYS	Current X 0.850 Current Y 0.327 A	Mostra i contenuti della schermata risultante

NOTA

Se i parametri per gli elementi della linea superiore e della linea inferiore hanno le stesse unità, l'unità compare solo nella linea inferiore. Le unità sono visualizzate su entrambe le linee solo se le unità per gli elementi della linea superiore e inferiore specificate sono diverse.

5

5.2.16 INGRESSI/USCITE DIRETTI/E

a) MAIN MENU (MENU PRINCIPALE)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DIRECTI/O

DIRECT I/O	DIRECT OUTPUT DEVICE ID: 1	*Range: 1 to 16*
MESSAGGIO	DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: Yes	*Range: Yes, No*
MESSAGGIO	DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: Yes	*Range: Yes, No*
MESSAGGIO	DIRECT I/O DATA RATE: 64 kbps	*Range: 64 kbps, 128 kbps*
MESSAGGIO	DIRECT I/O CHANNEL CROSSOVER: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	CRC ALARM CH1	See page 5-65.
MESSAGGIO	CRC ALARM CH2	See page 5-65.
MESSAGGIO	UNRETURNED MESSAGES ALARM CH1	See page 5-66.
MESSAGGIO	UNRETURNED MESSAGES ALARM CH2	See page 5-66.

Gli ingressi e le uscite diretti sono intesi per lo scambio di informazioni sullo stato (di ingressi e uscite) tra i relè serie UR collegati direttamente tramite le schede di comunicazione digitali di tipo 7. Il meccanismo è molto simile a IEC 61850 GSSE, tranne per il fatto che le comunicazioni avvengono su una rete isolata non commutabile e sono ottimizzate per la velocità. Sulle schede di tipo 7 che supportano due canali, i messaggi di uscita diretti sono inviati da entrambi i canali contemporaneamente. In questo modo vengono inviati messaggi in uscita diretti in entrambi i sensi in una configurazione ad anello. Sulle schede di tipo 7 che supportano un canale, i messaggi di uscita diretti sono inviati solo in una direzione. I messaggi sono inviati nuovamente (inoltrati) quando si stabilisce che il messaggio non ha raggiunto il ricevitore.

La temporizzazione del messaggio di uscita diretto è simile alla temporizzazione del messaggio GSSE. Integrity messages (with no state changes) are sent at least every 1000 ms. Messages with state changes are sent within the main pass scanning the inputs and asserting the outputs unless the communication channel bandwidth has been exceeded. Vengono eseguite due autoverifiche, segnalate dai seguenti operandi FlexLogic™:

1. ROTTURA ANELLO DIRETTO (rottura anello ingresso/ uscita diretto). L'operando FlexLogic™ indica che i messaggi di uscita diretti inviati da un relè della serie UR non vengono ricevuti nuovamente dal relè.
2. DISPOSITIVO DIRETTO 1 OFF o DISPOSITIVO DIRETTO 16 OFF (dispositivo diretto offline). Questi operandi FlexLogic™ indicano che i messaggi di uscita diretti da almeno un dispositivo diretto non vengono ricevuti.

Le impostazioni di ingresso e uscita dirette sono simili alle impostazioni remote di ingresso e uscita. L'equivalente delle stringhe del nome di dispositivo remoto per ingressi e uscite diretti è **DIRECT OUTPUT DEVICE ID (ID DISPOSITIVO USCITA DIRETTA).** L'impostazione dell' **ID DISPOSITIVO DI USCITA DIRETTO** identifica il relè in tutti i messaggi di uscita diretti. Tutti i moduli IED della serie UR in un anello devono avere numeri unici assegnati. L'ID del modulo IED serve per identificare il mittente del messaggio di ingresso e uscita diretto.

Se lo schema di ingresso e uscita diretto è configurato per operare ad anello **(CONFIGURAZIONE AD ANELLO I/O CH1 DIRETTO o configurazione ad anello i/o ch2 diretto** è "Sì"), tutti i messaggi di uscita diretti dovrebbero essere ricevuti nuovamente. In caso contrario, viene attivata la prova automatica di interruzione dell'anello di ingresso/uscita diretto. L'errore di autoverifica viene segnalato dall'operando ROTTURA ANELLO DIRETTO FlexLogic™.

Selezionare **velocità i/o diretti** per far corrispondere le risorse dei dati al canale di comunicazione. Tutti i moduli IED che comunicano su ingressi e uscite diretti devono essere impostati alla stessa velocità dati. I moduli IED serie UR, dotati di schede di comunicazione a doppio canale, applicano la stessa velocità dati ad entrambi i canali. Il tempo di consegna per i messaggi di ingresso e uscita diretti è circa 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione a 128 kb/s e 0,4 del ciclo del sistema di alimentazione a 64 kb/s, per ogni "ponte".

Tabella 5-5: VELOCITÀ DATI INGRESSO E USCITA DIRETTI

MODULO	CANALE	VELOCITÀ DATI SUPPORTATE
74	Canale 1	64 kbps
	Canale 2	64 kbps
7L	Canale 1	64 kb/s, 128 kb/s
	Canale 2	64 kb/s, 128 kb/s
7M	Canale 1	64 kb/s, 128 kb/s
	Canale 2	64 kb/s, 128 kb/s
7P	Canale 1	64 kb/s, 128 kb/s
	Canale 2	64 kb/s, 128 kb/s
7T	Canale 1	64 kb/s, 128 kb/s
7W	Canale 1	64 kb/s, 128 kb/s
	Canale 2	64 kb/s, 128 kb/s
7V	Canale 1	64 kb/s, 128 kb/s
	Canale 2	64 kb/s, 128 kb/s
2A	Canale 1	64 kbps
2B	Canale 1	64 kbps
	Canale 2	64 kbps
2G	Canale 1	128 kbps
2H	Canale 1	128 kbps
76	Canale 1	64 kbps
77	Canale 1	64 kbps
	Canale 2	64 kbps
75	Canale 1	64 kbps
	Canale 2	64 kbps
7E	Canale 1	64 kbps
	Canale 2	64 kbps
7F	Canale 1	64 kbps
	Canale 2	64 kbps
7G	Canale 1	64 kbps
	Canale 2	64 kbps
7Q	Canale 1	64 kbps
	Canale 2	64 kbps
7R	Canale 1	64 kbps
7S	Canale 1	64 kbps
	Canale 2	64 kbps

NOTA

I moduli G.703 sono fissi a 64 kb/s. L'impostazione **velocità i/o diretti** non è applicabile a questi moduli.

L'impostazione CROSSOVER CANALE I/O DIRETTO può essere applicata ai T60 con card di comunicazione a doppio canale e consente messaggi incrociati dal canale 1 al canale 2. Ciò posiziona tutti gli IED serie UR nella rete I/O diretta indipendentemente dal mezzo fisico dei due canali di comunicazione.

I seguenti esempi applicativi illustrano i concetti base per la configurazione di ingresso e uscita diretti. Si faccia riferimento alla sezione *Ingressi e uscite* di questo capitolo per informazioni sulla configurazione degli operandi FlexLogic™ (flag, bit) che devono essere scambiati.

ESEMPIO 1: ESTENSIONE DELLE CAPACITÀ DI INGRESSO/USCITA DI UN RELÈ SERIE UR

Si consideri un'applicazione che richiede quantità di ingressi digitali, contatti di uscita o linee di logica programmabile che superano le capacità di un singolo telaio serie UR. Il problema si risolve aggiungendo un modulo IED serie UR supplementare, come il C30, per soddisfare i requisiti aggiuntivi di ingresso e uscita e logica programmabile. I due moduli IED sono collegati tramite schede di comunicazione digitale monocanale, come illustrato nella figura sottostante.

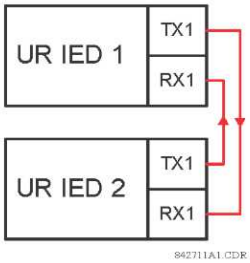


Figura 5-11: ESTENSIONE DI INGRESSI E USCITE TRAMITE INGRESSI E USCITE DIRETTI

Nell'applicazione sopra, è necessario applicare le seguenti impostazioni. Per il modulo IED 1 serie UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "1"
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION (CONFIGURAZIONE ANELLO CAN 1 I/O DIRETTO): "Yes" (Sì)
DIRECT I/O DATA RATE: "128 kbps" (128 kb/s)

Per il modulo IED 2 serie UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "2"
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION (CONFIGURAZIONE ANELLO CAN 1 I/O DIRETTO): "Yes" (Sì)
DIRECT I/O DATA RATE: "128 kbps" (128 kb/s)

5

The message delivery time is about 0,2 of power cycle in both ways (at 128 kbps); that is, from device 1 to device 2, and from device 2 to device 1. Different communications cards can be selected by the user for this back-to-back connection (for example: fiber, G.703, or RS422).

ESEMPIO 2: PROTEZIONE BUS DI INTERBLOCCO

È possibile realizzare un semplice schema di protezione con interblocco della sbarra inviando un segnale di blocco dai dispositivi a valle, supponiamo 2, 3 e 4, al dispositivo a monte che monitora un'unica linea in ingresso della sbarra, come mostrato di seguito.

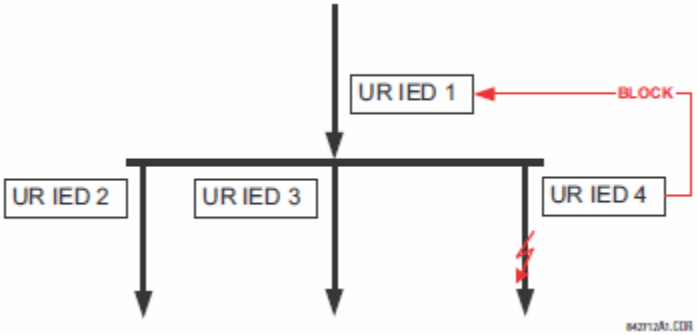


Figura 5-12: SCHEMA DI PROTEZIONE BUS DI INTERBLOCCO TIPO

Per una maggiore affidabilità, si consiglia per questa applicazione una configurazione a doppio anello (mostrata di seguito).

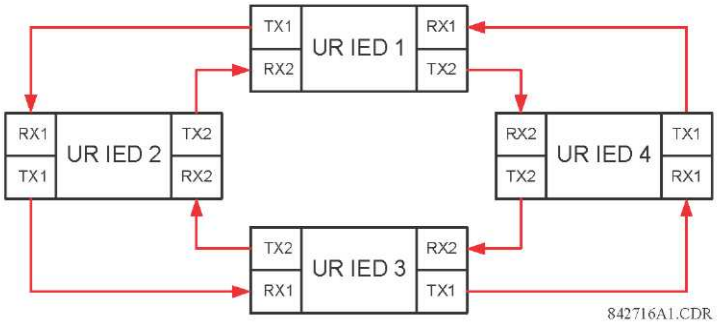


Figura 5-13: SCHEMA DI PROTEZIONE CON INTERBLOCCO TRAMITE INGRESSI/USCITE DIRETTI

Nell'applicazione sopra, è necessario applicare le seguenti impostazioni. Per il modulo IED 1 serie UR:

id dispositivo di uscita diretto: "1"
configurazione ad anello i/o ch1 diretto: "Yes" (Sì)
configurazione ad anello i/o ch2 diretto: "Yes" (Sì)

Per il modulo IED 2 serie UR:

id dispositivo di uscita diretto: "2"
configurazione ad anello i/o ch1 diretto: "Yes" (Sì)
configurazione ad anello i/o ch2 diretto: "Yes" (Sì)

Per il modulo IED 3 serie UR:

id dispositivo di uscita diretto: "3"
configurazione ad anello i/o ch1 diretto: "Yes" (Sì)
configurazione ad anello i/o ch2 diretto: "Yes" (Sì)

Per il modulo IED 4 serie UR:

id dispositivo di uscita diretto: "4"
configurazione ad anello i/o ch1 diretto: "Yes" (Sì)
configurazione ad anello i/o ch2 diretto: "Yes" (Sì)

Il tempo di consegna del messaggio approssimativo corrisponde a 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione (a 128 kb/s), ovvero il numero di "ponti" tra origine e destinazione. La configurazione a doppio anello riduce effettivamente la distanza massima di comunicazione di un fattore due.

In questa configurazione, sono previsti i seguenti tempi di consegna (a 128 kb/s) se entrambi gli anelli sono operativi:

Da IED 1 a IED 2: 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 1 a IED 3: 0,4 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 1 a IED 4: 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 2 a IED 3: 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 2 a IED 4: 0,4 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 1 a IED 4: 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione.

Se uno degli anelli è interrotto (supponiamo TX2-RX2), i tempi di consegna sono i seguenti:

Da IED 1 a IED 2: 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 1 a IED 3: 0,4 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 1 a IED 4: 0,6 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 2 a IED 3: 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 2 a IED 4: 0,4 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 1 a IED 4: 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione.

È possibile selezionare un timer di sincronizzazione per questo schema di protezione bus, per coprire lo scenario del caso peggiore (0,4 del ciclo del sistema di alimentazione). Quando viene rilevato un anello interrotto, il tempo di sincronizzazione dovrebbe aumentare in modo adattativo fino a 0,6 di un ciclo del sistema di alimentazione. L'applicazione completa prevede la risoluzione di diversi problemi come un guasto di entrambi gli anelli di comunicazione, condizioni di guasto o fuori servizio di uno dei relè, ecc. La funzione flag di monitoraggio automatico di ingressi e uscite diretti viene utilizzata in prima battuta per risolvere questi problemi.

ESEMPIO 3: SCHEMI PILOTATI

Prendere in considerazione l'applicazione di protezione della linea a tre terminali sottostante:

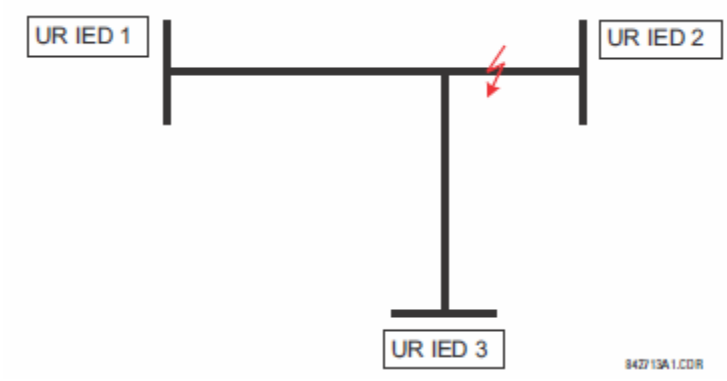


Figura 5-14: APPLICAZIONE SU LINEA A TRE TERMINALI

Come è possibile vedere di seguito, si può implementare uno schema pilotato permissivo in una configurazione a due anelli (i moduli IED 1 e 2 costituiscono il primo anello, mentre i moduli IED 2 e 3 il secondo):

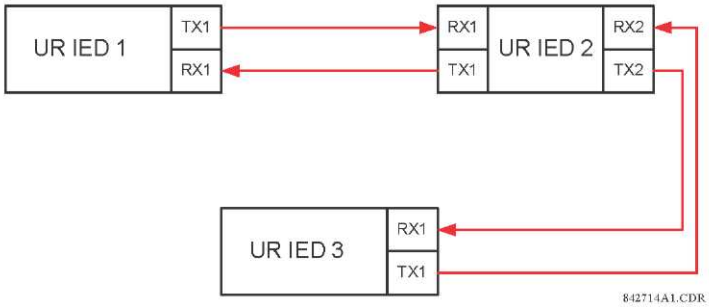


Figura 5-15: CONFIGURAZIONE AD ANELLO APERTO MONOCANALE

Nell'applicazione sopra, è necessario applicare le seguenti impostazioni. Per il modulo IED 1 serie UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "1"
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION (CONFIGURAZIONE ANELLO CAN 1 I/O DIRETTO): "Yes" (Sì)
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION (CONFIGURAZIONE AD ANELLO CAN 2 I/O DIRETTO): "Yes" (Sì)

Per il modulo IED 2 serie UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: "2"
configurazione ad anello i/o ch1 diretto: "Yes" (Sì)
configurazione ad anello i/o ch2 diretto: "Yes" (Sì)

Per il modulo IED 3 serie UR:

id dispositivo di uscita diretto: "3"
configurazione ad anello i/o ch1 diretto: "Yes" (Sì)
configurazione ad anello i/o ch2 diretto: "Yes" (Sì)

In questa configurazione, sono previsti i seguenti tempi di consegna (a 128 kb/s):

Da IED 1 a IED 2: 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 1 a IED 3: 0,5 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 2 a IED 3: 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione.

Nello schema sopra, i moduli IED 1 e 3 non comunicano direttamente. Il modulo IED 2 deve essere configurato in modo da inoltrare i messaggi come descritto nella sezione *Ingressi e uscite*. Uno schema pilotato bloccante deve essere implementato con maggiore protezione e, idealmente, tempi di consegna del messaggio inferiori. Questo è possibile utilizzando una configurazione a doppio anello come mostrato di seguito.

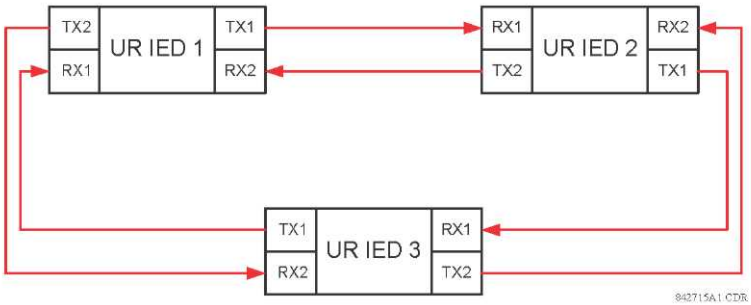


Figura 5-16: CONFIGURAZIONE AD ANELLO CHIUSO A DUE CANALI (DOPPIO ANELLO)

Nell'applicazione sopra, è necessario applicare le seguenti impostazioni. Per il modulo IED 1 serie UR:

id dispositivo di uscita diretto: "1"
configurazione ad anello i/o ch1 diretto: "Yes" (Sì)
configurazione ad anello i/o ch2 diretto: "Yes" (Sì)

Per il modulo IED 2 serie UR:

id dispositivo di uscita diretto: "2"
configurazione ad anello i/o ch1 diretto: "Yes" (Sì)
configurazione ad anello i/o ch2 diretto: "Yes" (Sì)

Per il modulo IED 3 serie UR:

id dispositivo di uscita diretto: "3"
configurazione ad anello i/o ch1 diretto: "Yes" (Sì)
configurazione ad anello i/o ch2 diretto: "Yes" (Sì)

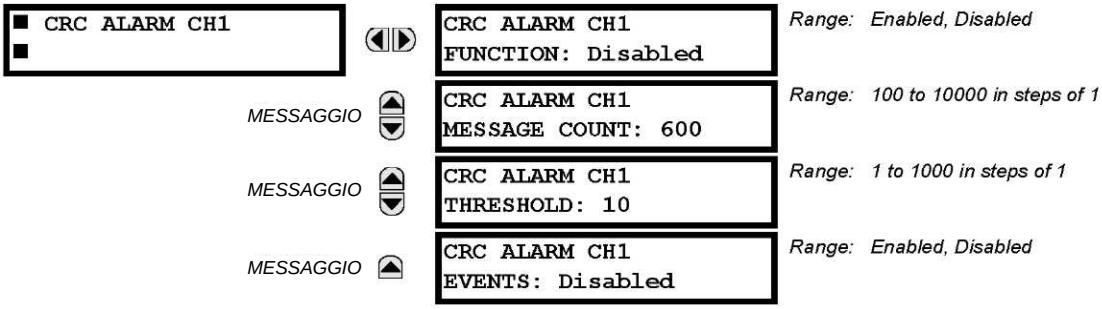
In questa configurazione, sono previsti i seguenti tempi di consegna (a 128 kb/s) se entrambi gli anelli sono operativi:

Da IED 1 a IED 2: 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 1 a IED 3: 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione;
Da IED 2 a IED 3: 0,2 del ciclo del sistema di alimentazione.

Le due configurazioni di comunicazione sono applicabili agli schemi sia permissivi, che bloccanti. Durante la scelta dell'architettura richiesta, prendere in considerazione velocità, affidabilità e costi.

b) CRC ALARM CH1(2) (CAN 1 ALLARME CRC(2))

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DIRECT I/O ⇨⇩ CRC ALARM CH1(2)



Il modulo G60 controlla l'integrità dei messaggi di ingresso e uscita diretti in entrata mediante un controllo CRC a 32 bit. La funzione di allarme CRC è disponibile per il monitoraggio del rumore sul supporto di comunicazione e tiene traccia dei messaggi che non superano il controllo CRC. La funzione di monitoraggio conta tutti i messaggi in entrata, inclusi quelli che non hanno superato il controllo CRC. Un contatore separato somma i messaggi che non hanno superato il controllo CRC. Quando il contatore di controlli CRC falliti raggiunge il livello definito dall'utente specificato dall'impostazione **CRC ALARM CH1 THRESHOLD** (SOGLIA CANALE 1 ALLARME CRC) entro il numero di messaggi definito dall'utente **CRC ALARM 1 CH1 COUNT** (CONTEGGIO CAN 1 ALLARME 1 CRC), viene impostato l'operando DIR IO CH1 CRC ALARM (ALLARME CRC CAN 1 IO DIR) FlexLogic™.

Quando il contatore dei messaggi totali raggiunge il massimo definito dall'utente specificato dall'impostazione **conteggio messaggio canale 1 allarme crc** entrambi i contatori si resettano e comincia nuovamente il processo di monitoraggio.

L'operando sarà configurato per pilotare un contatto di uscita, un LED programmabile dall'utente o l'uscita selezionata in base alla comunicazione. Le condizioni di blocco e riconoscimento, se richiesto, andranno programmate di conseguenza.

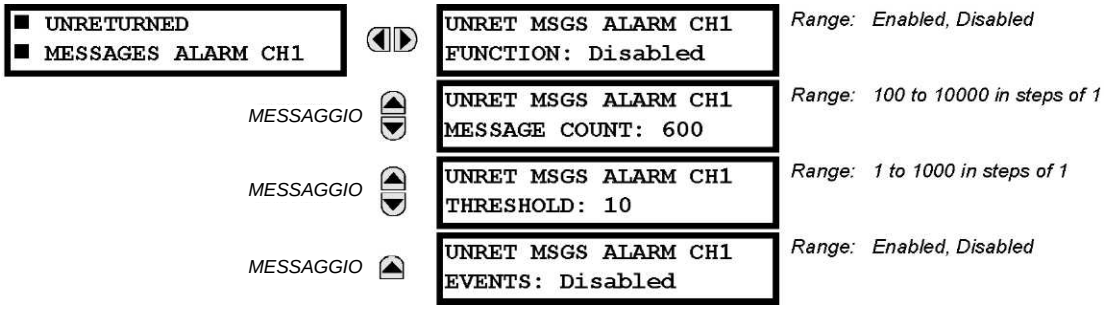
La funzione di allarme CRC è disponibile su base per canale. Il numero totale dei messaggi di ingresso ed uscita diretti si trova nel valore effettivo **VALORI EFFETTIVI ⇨ STATUS ⇨ ⇩ INGRESSI DIRETTI ⇨ ⇩ CONTEGGIO CRC FALLITI**.

- *Conteggio messaggi e lunghezza della finestra di monitoraggio.* Per monitorare l'integrità delle comunicazioni, il relè invia 1 messaggio al secondo (a 64 kbps) o 2 messaggi al secondo (a 128 kbps), anche in caso di nessuna modifica alle uscite dirette. Ad esempio, l'impostazione del **CONTEGGIO MESSAGGIO CH1 ALLARME CRC** a "10000", corrisponde ad un lasso di tempo di circa 160 minuti a 64 kbps e 80 minuti a 128 kbps. Se i messaggi sono inviati più velocemente a causa di attività di uscite dirette, l'intervallo di tempo di monitoraggio si riduce. Ciò va tenuto in considerazione quando si deve determinare l'impostazione **CRC ALARM CHI MESSAGE COUNT** (CONTEGGIO X DEI MESSAGGI DI ALLARME CRC). Ad esempio, se il requisito è un intervallo di monitoraggio massimo di 10 minuti a 64 kbps, **CRC ALARM CHI MESSAGE COUNT** (CONTEGGIO X DEI MESSAGGI DI ALLARME CRC) deve essere impostato a 10 **x** 60 x **1 = 600.**

- *Relazione tra errore CRC e BER (bit error rate):* Il controllo CRC potrebbe non riuscire se uno o più bit in un pacchetto sono corrotti. Pertanto, non è possibile stabilire una relazione tra errore CRC e BER. Sotto determinate condizioni, è possibile giungere a un'approssimazione nel modo seguente. Un pacchetto di ingresso e uscita dirette contenente 20 byte equivale a 160 bit di dati inviati e, di conseguenza, una trasmissione di 63 pacchetti equivale a 10,000 bit. Un BER di 10^{-4} implica 1 bit di errore ogni 10,000 bit inviati o ricevuti. Assumendo il caso migliore di 1 solo bit di errore in un pacchetto errato, avere 1 pacchetto errato ogni 63 ricevuti equivale circa a un valore di BER di 10^{-4}.

c) ALLARME MESSAGGI NON RESTITUITI CH1(2)

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ DIRECT I/O ⇨⇩ UNRETURNED MESSAGES ALARM CH1(2)



Il dispositivo G60 controlla l'integrità dell'anello di comunicazione di ingresso e uscita dirette contando i messaggi non restituiti. Nella configurazione ad anello, tutti i messaggi che hanno origine da un determinato dispositivo devono essere restituiti entro un periodo di tempo predefinito. La funzione di allarme dei messaggi non restituiti è disponibile per monitorare l'integrità dell'anello di comunicazione attraverso il monitoraggio della percentuale di messaggi non restituiti. Questa funzione conta tutti i messaggi in uscita, mentre un contatore separato somma i messaggi non restituiti. Quando il contatore dei messaggi mancato ritorno raggiunge il livello definito dall'utente specificato dall'impostazione **SOGLIA ALLARME MESSAGGIO NON TORNATO CH1 all'interno del conteggio dei messaggi definiti dall'utente** CONTEGGIO ALLARME MESSAGGIO NON TORNATO CH1, l'operando ALLARME NON TORNATO CH1 DIR IO FlexLogic™ è impostato.

Quando il contatore dei messaggi totali raggiunge il massimo definito dall'utente specificato nell'impostazione **CONTATORE MESSAGGI CH1 ALLARME MESSAGGIO NON TORNATO**, vengono riavviati sia la reimpostazione contatori che il processo di monitoraggio.

L'operando sarà configurato per pilotare un contatto di uscita, un LED programmabile dall'utente o l'uscita selezionata in base alla comunicazione. Le condizioni di blocco e riconoscimento, se richiesto, dovranno essere programmate di conseguenza.

La funzione di allarme dei messaggi non restituiti è disponibile per canale ed è attiva solo nella configurazione ad anello. Il numero totale di messaggi non restituiti ingresso e uscita è disponibile come valore reale in **VALORI REALI ⇨ STATO ⇨ ⇩ INGRESSI DIRETTI ⇨ ⇩ MESSAGGI NON RESTITUITI CONTEGGIO CAN1.**

5.2.17 TELEPROTEZIONE

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ TELEPROTECTION

TELEPROTECTION	TELEPROTECTION FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	NUMBER OF TERMINALS: 2	*Range: 2, 3*
MESSAGGIO	NUMBER OF COMM CHANNELS: 1	*Range: 1, 2*
MESSAGGIO	LOCAL RELAY ID NUMBER: 0	*Range: 0 to 255 in steps of 1*
MESSAGGIO	TERMINAL 1 RELAY ID NUMBER: 0	*Range: 0 to 255 in steps of 1*
MESSAGGIO	TERMINAL 2 RELAY ID NUMBER: 0	*Range: 0 to 255 in steps of 1*

La funzionalità di teleprotezione digitale è stata progettata per trasferire i comandi di protezione tra due o tre relè in modo sicuro, veloce, affidabile e certo. Applicazioni possibili sono schemi pilota di autorizzazione o DDT (scatto di trasferimento diretto). La teleprotezione può essere applicata su qualsiasi canale analogico o digitale e qualunque mezzo di comunicazione, come fibra diretta, fili in rame, reti ottiche, o collegamenti radio a microonde. È possibile un mix dei mezzi di comunicazione.

Dopo aver abilitato la teleprotezione e configurato gli ingressi e uscite per la teleprotezione, i pacchetti vengono trasmessi in modo continuo ogni 1/4 di ciclo (3/8 di ciclo se si usano moduli C37.94) da peer-to-peer. La protezione dei dati sul canale di comunicazione è ottenuta usando il CRC-32 (controllo a ridondanza ciclica a 32 bit) sui pacchetti.

5

NOTA

Gli ingressi/uscite della teleprotezione e gli ingressi/uscite diretti sono incompatibili, pertanto non possono essere usati contemporaneamente. Dal momento in cui gli ingressi e le uscite della teleprotezione sono abilitati, gli ingressi e le uscite dirette sono bloccate, e viceversa.

- **NUMBER OF TERMINALS (NUMERO DI TERMINALI):** specifica se il sistema di teleprotezione funziona tra due o tre peer.
- **NUMBER OF CHANNELS (NUMERO DI CANALI):** specifica quanti canali sono utilizzati. Se **NUMBER OF TERMINALS (NUMERO DI TERMINALI) è "3" (sistema a tre terminali), impostare NUMBER OF CHANNELS** (NUMERO DI CANALI) a "2". In un sistema a due terminali, il **NUMBER OF CHANNELS (NUMERO DI CANALI)** può essere impostato a "1" o "2" (canali ridondanti).
- **LOCAL RELAY ID NUMBER (NUMERO ID DEL RELÈ LOCALE), TERMINAL 1 RELAY ID NUMBER (NUMERO ID DEL RELÈ TERMINALE 1),** e **TERMINAL 2 RELAY ID NUMBER (ID NUMERO DEL RELÈ TERMINALE 2):** nelle installazioni che utilizzano multiplexer o modem, è auspicabile assicurare che i dati usati dai relè che proteggono una data linea siano dal relè in uso. La funzione di teleprotezione effettua tale controllo attraverso la lettura dell'ID del messaggio inviato dai relè trasmittenti e confrontandolo con l'ID programmato nel relè ricevente. Tale controllo è usato anche per bloccare gli ingressi se impostati inavvertitamente in modalità loopback o se si ricevono i dati da un relè sbagliato, attraverso il controllo dell'ID su un canale ricevuto. Se durante il normale funzionamento su un canale viene rilevato un ID non corretto, viene impostato l'operando TELEPROT CH1 ID FAIL o TELEPROT CH2 ID FAIL FlexLogic™, pilotando l'evento con lo stesso nome e bloccando gli ingressi di teleprotezione. Ai fini della messa in servizio, il risultato dell'identificazione del canale è mostrato anche nel valore effettivo **STATUS ⇨ ⇩ CHANNEL TESTS ⇨ ⇩ VALIDITY OF CHANNEL CONFIGURATION** (STATO, PROVE CANALE, VALIDITÀ DELLA CONFIGURAZIONE DEL CANALE). Il valore predefinito di "0" per **LOCAL RELAY ID NUMBER (NUMERO ID DEL RELÈ LOCALE)** indica che l'ID del relè non deve essere controllato. Sui sistemi a due terminali e due canali, lo stesso **NUMERO ID RELÈ LOCALI** viene tramesso su entrambi i canali; pertanto, solo il **NUMERO ID TERMINALE 1** deve essere programmato sul ricevente.

5.2.18 INSTALLAZIONE

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ INSTALLATION

INSTALLATION	RELAY SETTINGS: Not Programmed	*Range: Not Programmed, Programmed*
MESSAGGIO	RELAY NAME: Relay-1	*Range: up to 20 alphanumeric characters*

Per prevenire la possibilità di installare un relè senza impostazioni inserite, l'unità non consente la trasmissione del segnale di nessun relè di uscita fino a che **RELAY SETTINGS** (IMPOSTAZIONI RELÈ) non è impostato su "Programmed" (Programmato). Questo valore è impostato in modo predefinito in fabbrica su "Not Programmed" (Non programmato). Il messaggio di errore in fase di auto-test **UNIT NOT PROGRAMMED (UNITÀ NON PROGRAMMATA)** verrà visualizzato fino a che il relè non viene messo nello stato "Programmed" (Programmato).

L'impostazione **RELAY NAME** (NOME RELÈ) consente all'utente di identificare in modo univoco un relè. Il nome verrà visualizzato nei rapporti generati.

Se il dispositivo G60 viene ordinato con un modulo con scheda di elaborazione come parte del sistema HardFiber, nel software di installazione EnerVista UR sarà disponibile un menu ad albero aggiuntivo **Remote Resources** (Risorse remote), per consentire la configurazione del sistema HardFiber.

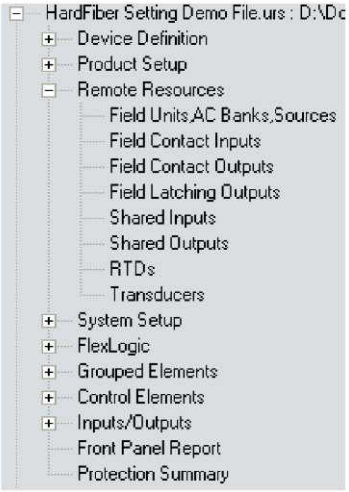


Figura 5-17: MENU DI CONFIGURAZIONE DELLE RISORSE REMOTE

Le impostazioni di risorse remote configurano il dispositivo G60 con un modulo bus di elaborazione in modo da funzionare con dispositivi denominati *Brick (elementi).* La configurazione di risorse remote è disponibile solo con il software EnerVista UR Setup, e non disponibile attraverso il pannello anteriore del dispositivo G60. Un elemento Brick fornisce otto misurazioni CA, insieme agli ingressi di contatto, ingressi analogici CC, e uscite di contatto, per essere l'interfaccia in remoto delle apparecchiature sul campo come interruttori di circuito e trasformatori. Il dispositivo G60 con un modulo bus di elaborazione ha accesso a tutte le funzionalità di fino a otto elementi Brick. Le impostazioni delle risorse remote configurano la connessione punto-punto tra specifiche porte in fibra ottica sulla scheda di elaborazione dispositivo G60 e uno specifico elemento Brick. Il relè viene di conseguenza configurato per misurare specifiche correnti, tensioni e ingressi di contatto da tali elementi Brick, e controllare uscite specifiche.

Il processo di configurazione per le risorse remote è chiaro e consiste nei passaggi seguenti.

- *Configurare le unità sul campo.* In questo passaggio si stabilisce la connessione punto-punto tra una porta specifica sul modulo del bus di elaborazione relè e uno specifico nucleo digitale in uno specifico elemento Brick. Questo è un primo passo necessario nel processo di configurazione di un relè del bus di elaborazione.
- *Configurare i banchi CA.* Questo passaggio serve a impostare le quantità sul primario e secondario e le connessioni per tensioni e correnti. La configurazione del banco CA offre la possibilità di effettuare misurazioni ridondanti di tensioni e correnti, un notevole miglioramento di affidabilità possibile grazie al bus di elaborazione.
- *Configurare le sorgenti del segnale.* Questa funzionalità del dispositivo G60 non è cambiata tranne che per l'uso di correnti e tensioni stabilite dalla configurazione del banco CA nel menu delle risorse remote.
- *Configurare ingressi del contatto di campo, uscite di contatto di campo, RTD, e trasduttori come richiesto per la funzionalità dell'applicazione.* Questi ingressi e uscite rappresentano l'interfaccia fisica per gli interruttori automatici, i trasformatori e altre apparecchiature. Essi sostituiscono gli ingressi e le uscite di contatto tradizionali situati sul relè allo scopo di eliminare virtualmente il cablaggio in rame.
- *Configurare gli ingressi e le uscite condivise come richiesto per la funzionalità dell'applicazione.* Gli ingressi e le uscite condivise sono canali binari distinti che forniscono trasmissione di segnale di qualità con protezione ad alta velocità tra relè attraverso un elemento Brick.

Per maggiori informazioni su come configurare un relè con un modulo bus di elaborazione, fare riferimento alla pubblicazione GE numero GEK-113500: Manuale di istruzioni del sistema HardFiber.

a) BANCHI DI CORRENTE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨ CURRENT BANK F1(M5)

```
■ CURRENT BANK F1
■
```

	PHASE CT F1 PRIMARY: 1 A	*Range: 1 to 65000 A in steps of 1*
MESSAGGIO	PHASE CT F1 SECONDARY: 1 A	*Range: 1 A, 5 A*
MESSAGGIO	GROUND CT F1 PRIMARY: 1 A	*Range: 1 to 65000 A in steps of 1*
MESSAGGIO	GROUND CT F1 SECONDARY: 1 A	*Range: 1 A, 5 A*

NOTA

Poiché i parametri di energia vengono conservati, questi valori devono essere registrati e immediatamente ripristinati prima di modificare le caratteristiche del CT.

Si possono impostare sei banche di CT fase e terra, mentre le banche corrente sono segnate nel seguente modo (X rappresenta la lettera di posizione del modulo di alloggiamento):

Xa, dove ***X*** = **{F, M}** e ***a*** = **{1, 5}.**

Per maggiori dettagli, vedere la sezione *Introduzione alle sorgenti CA* all'inizio del presente capitolo.

Queste impostazioni sono critiche per tutte le funzioni che presentano impostazioni dipendenti dalle misure di corrente. Quando si ordina un relè, il modulo CT deve essere specificato per includere un ingresso con messa a terra standard o sensibile. Dato che i CT di fase sono collegati a stella, il fasore calcolato dalla somma delle tre correnti di fase (IA + IB + IC = corrente sul neutro = 3Io) è usato come ingresso per gli elementi di sovracorrente del neutro. Inoltre, possono essere usati anche un trasformatore di corrente a sequenza zero (differenziale) che rileva la corrente in tutti i conduttori del circuito del primario, o un CT su un conduttore di messa a terra del neutro. Per questa configurazione, si deve inserire il valore di nominale del primario del CT di terra. Per rilevare le correnti di guasto verso terra di basso livello, deve essere usato l'ingresso sensibile alla terra. In questo caso, si deve inserire il valore di nominale del primario del CT di terra sensibile. Fare riferimento al Capitolo 3 per maggiori dettagli sui collegamenti del CT.

Inserire i valori della corrente nominale del primario del CT. Per i CT 1000:5 e 1000:1 il valore è 1000. Per un corretto funzionamento, il valore nominale del secondario del CT deve corrispondere con l'impostazione (deve anche corrispondere ai collegamenti del CT specifico usato).

L'esempio seguente illustra come sono sommati gli ingressi multipli CT (banchi di corrente) in una sorgente di corrente. Dati i seguenti banchi di corrente:

- F1: banco CT con rapporto 500:1
- F5: banco CT con rapporto 1000:1
- M1: banco CT con rapporto 800:1

Si applica la regola seguente:

$$SRC\ 1 = F1 + F5 + M1 \quad \textbf{(EQ 5.17)}$$

1 pu è la corrente più alta del primario. In questo caso, è stato inserito il valore 1000 e la corrente del secondario dal CT 500:1 sarà regolata su quella creata da un CT 1000:1 prima dell'operazione di addizione. Se un elemento di protezione è impostato per agire in base alle correnti SCR 1, allora un livello di pickup 1 pu opererà sul primario da 1000 A.

La stessa regola si applica alle somme di corrente dal CT con differenti avvolgimenti del secondario (5 A e 1 A).

b) BANCHI DI TENSIONE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨⇩ VOLTAGE BANK F5(M5)

VOLTAGE BANK F5	PHASE VT F5 CONNECTION: Wye	*Range: Wye, Delta*
MESSAGE	PHASE VT F5 SECONDARY: 66.4 V	*Range: 25.0 to 240.0 V in steps of 0.1*
MESSAGE	PHASE VT F5 RATIO: 1.00 :1	*Range: 1.00 to 24000.00 in steps of 0.01*
MESSAGE	AUXILIARY VT F5 CONNECTION: Vag	*Range: Vn, Vag, Vbg, Vcg, Vab, Vbc, Vca*
MESSAGE	AUXILIARY VT F5 SECONDARY: 66.4 V	*Range: 25.0 to 240.0 V in steps of 0.1*
MESSAGE	AUXILIARY VT F5 RATIO: 1.00 :1	*Range: 1.00 to 24000.00 in steps of 0.01*

NOTICE Poiché i parametri di energia vengono conservati, questi valori devono essere registrati e immediatamente ripristinati prima di modificare le caratteristiche del VT.

Si possono impostare due banche di VT di fase e ausiliaria, mentre le banche tensione sono segnate nel seguente modo (X rappresenta la lettera di posizione del modulo di alloggiamento):

Xa, dove ***X*** = **{F, M}** e ***a*** = **{5}.**

Per maggiori dettagli, vedere la sezione *Introduzione alle sorgenti CA* all'inizio del presente capitolo.

Con i VT installati, il relè può eseguire le misurazioni di tensione e i calcoli di potenza. Inserire il **COLLEGAMENTO F5 VT DI FASE** per il sistema, "stella" o "triangolo". Un collegamento di VT sorgente a triangolo aperto dovrà essere inserito come "Delta".

NOTA

L'impostazione di tensione nominale **SECONDARIA F5 VT DI FASE** fa riferimento alla tensione che passa per i terminali di ingresso del relè quando la tensione nominale è applicata al primario del VT.

Ad esempio, in un sistema con una tensione nominale sul primario di 13,8 kV e un VT da 14,400:120 V con collegamento a triangolo, la tensione sul secondario sarebbe 115, ovvero (13800 / 14400) x 120. Per un collegamento a stella, il valore di tensione inserito deve essere uguale alla tensione tra fase e neutro, pari a 115 / √3 = 66,4.

In un sistema 14,4 kV con collegamento a triangolo e un rapporto di spire tra primario e secondario del VT 14400:120, il valore della tensione inserita deve essere 120, ovvero 14400/120.

5.4.2 SISTEMA DI POTENZA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ POWER SYSTEM

POWER SYSTEM	NOMINAL FREQUENCY: 60 Hz	*Range: 25 to 60 Hz in steps of 1*
MESSAGGIO	PHASE ROTATION: ABC	*Range: ABC, ACB*
MESSAGGIO	REVERSE PH ROTATION: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	FREQUENCY AND PHASE REFERENCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	FREQUENCY TRACKING: Enabled	*Range: Disabled, Enabled*

Il valore sistema di alimentazione **FREQUENZA NOMINALE** è quello predefinito per impostare la frequenza di campionamento digitale se la frequenza del sistema non può essere misurata da segnali disponibili. Questa condizione potrebbe verificarsi se i segnali non sono presenti o eccessivamente distorti. Prima di ritornare alla frequenza nominale, l'algoritmo di tracking della frequenza memorizza l'ultima misurazione valida della frequenza per un periodo di tempo di sicurezza mentre resta in attesa del rilevamento dei segnali o dell'abbattimento della distorsione.

La sequenza di fase del sistema di potenza è necessaria per calcolare correttamente i componenti della sequenza e i parametri di potenza. L'impostazione **ROTAZIONE DI FASE** coincide con la sequenza di fase del sistema di alimentazione. Notare che tale impostazione informa il relè della sequenza di fase effettiva, ovvero ABC o ACB. Per un corretto funzionamento, gli ingressi del CT o del VT sul relè etichettati come A, B e C, devono essere collegati alle fasi A, B e C del sistema.

L'impostazione **REVERSE PH ROTATION** (INVERTI ROTAZIONE DI FASE) consente all'utente di cambiare dinamicamente la rotazione di fase usata per i calcoli del fasore. Ciò consente al dispositivo G60 di seguire la rotazione di fase della corrente del generatore protetto. Ad esempio, se l'impostazione **PHASE ROTATION** (ROTAZIONE DI FASE) è "ABC" ma la condizione definita per la rotazione della fase opposta è vera, la rotazione della fase usata per il calcolo del fasore cambierà a "ACB". Questa funzione è progettata solo per l'uso in speciali applicazioni, come in bacini di riserva di acqua pompata

L'impostazione **RIFERIMENTO FREQUENZA E FASE** determina quale fonte di segnale è utilizzata (e quindi quale segnale CA) per il riferimento all'angolo di fase. Al segnale CA utilizzato è associato un livello di priorità basato sugli ingressi CA configurati per la sorgente di segnale: le tensioni di fase hanno la precedenza, seguiti dalla tensione ausiliaria, quindi le correnti di fase e infine la corrente di terra.

Nel caso della selezione trifase, la fase A è usata per il riferimento angolare ($V_{ANGLE\ REF} = V_A$), mentre la trasformazione Clarke dei segnali di fase è usata per la misurazione e tracking della frequenza ($V_{FREQUENCY} = 2V_A - V_B - V_C)/3$ per prestazioni migliori in condizioni di guasto, polo aperto e guasto al CT e VT.

I segnali CA di tracking della frequenza e riferimento di fase sono selezionati in base alla configurazione della sorgente, a prescindere se un particolare segnale viene effettivamente applicato al relè.

L'angolo di fase del segnale di riferimento indicherà sempre zero gradi e tutti gli altri angoli di fase saranno relativi a questo segnale. Se il segnale di riferimento preselezionato non è misurabile in un dato istante, gli angoli di fase non avranno un riferimento.

Il riferimento dell'angolo di fase viene effettuato mediante un PLL (phase locked loop, circuito ad aggancio di fase), in grado di sincronizzare i relè indipendenti della serie UR se dotati dello stesso riferimento del segnale CA. Il risultato è una correlazione precisa del tagging temporale nel registratore di eventi tra differenti relè della serie UR, purché questi siano dotati di una connessione IRIG-B.

NOTA

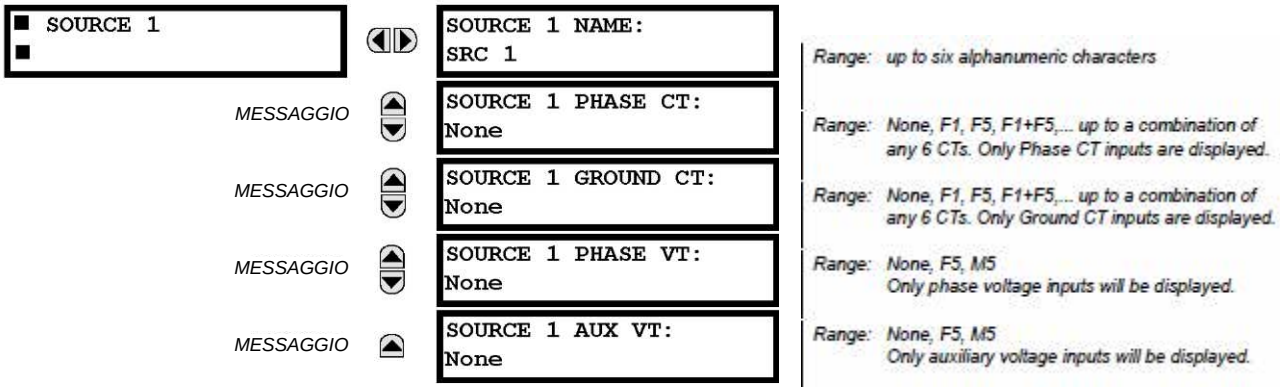
RINTRACCIAMENTO FREQUENZA dovrebbe essere impostato su "Disabilitato" solo in circostanze insolite; si consulti il fabbricante per applicazioni speciali a frequenza variabile.

NOTA

La funzione frequency tracking funziona solo quando il dispositivo G60 è in modalità "Programmed" (Programmata). Se il dispositivo G60 è "Not Programmed" (Non programmato), i valori di misurazione saranno disponibili ma potrebbero mostrare errori significativi.

5.4.3 SORGENTI DI SEGNALE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES ⇨ SOURCE 1(4)



Per ogni sorgente sono disponibili menu identici. Il testo "SRC 1" può essere sostituito da un nome definito dall'utente appropriato alla sorgente cui fa riferimento.

La prima lettera dell'identificatore della sorgente rappresenta la posizione dello slot del modulo. Il numero immediatamente dopo la lettera rappresenta o il primo banco di quattro canali (1, 2, 3, 4) chiamato "1" o il secondo banco di quattro canali (5, 6, 7, 8) chiamato "5" in un particolare modulo CT/VT. Per maggiori dettagli, vedere la sezione *Introduzione alle sorgenti CA* all'inizio del presente capitolo.

È possibile selezionare la somma di tutte le combinazioni di CT. Il primo canale visualizzato è il CT a cui tutti gli altri saranno riferiti. Ad esempio, la selezione "F1+F5" indica la somma di ciascuna fase dai canali "F1" e "F5", scalati a qualsiasi CT che abbia il rapporto maggiore. Selezionando "None" (Nessuno) i valori effettivi associati saranno nascosti.

L'approccio usato per configurare le sorgenti CA è composto da diversi passaggi in cui il primo è specificare le informazioni su ciascun ingresso del CT e VT. Per gli ingressi del CT, è la corrente nominale del primario e del secondario. Per i VT, è il tipo di collegamento, rapporto e tensione nominale del secondario. Dopo aver specificato gli ingressi, viene inserita la configurazione di ciascuna sorgente, inclusa l'indicazione di quali CT saranno sommati.

Selezione utente dei parametri CA per gli elementi del comparatore:

I moduli CT/VT calcolano automaticamente tutti i parametri di tensione e corrente dagli ingressi disponibili. Gli utenti devono selezionare gli specifici parametri di ingresso che saranno misurati da ogni elemento nel relativo menu delle impostazioni. La realizzazione interna dell'elemento specifica il tipo di parametro da usare e fornisce un'impostazione per la selezione della sorgente. Per elementi in cui il parametro può essere sia una grandezza fondamentale che RMS, come sovracorrente di fase a tempo, vengono fornite due impostazioni. Un'impostazione serve a specificare la sorgente, la seconda per selezionare tra fasore fondamentale e RMS.

Valori effettivi di ingresso CA:

I parametri calcolati associati agli ingressi di tensione e corrente configurati vengono visualizzati nelle sezioni di tensione e corrente dei valori effettivi. Solo le quantità del fasore associato agli effettivi canali di ingresso fisico CA saranno visualizzati in questo campo. Tutti i parametri contenuti entro una sorgente configurata sono visualizzati nella sezione delle sorgenti dei valori effettivi.

RILEVATORI DI INTERFERENZA (INTERNI):

L'elemento rilevatore di interferenza (ANSI 50DD) è un rilevatore sensibile alla corrente che rileva qualsiasi interferenza nel sistema protetto. La funzione 50DD è destinata ad essere usata insieme agli elementi di misurazione, per il blocco degli elementi basati sulla corrente (per evitare malfunzionamenti causati da errate impostazioni), e per l'avvio dell'acquisizione dati di oscillografia. Per ogni sorgente è presente un rilevatore di interferenza.

La funzione 50DD risponde alle variazioni in grandezza delle correnti della sequenza. Lo schema logico del rilevatore di interferenza è il seguente:

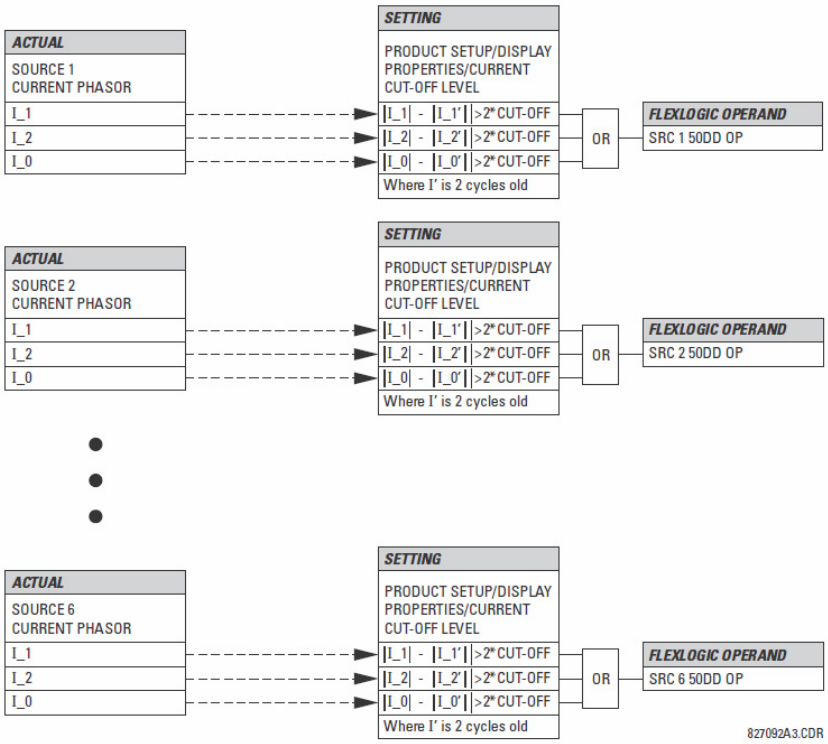


Figura 5-18: SCHEMA LOGICO DI RILEVAMENTO INTERFERENZA

Il rilevatore di interferenza risponde alle variazioni delle correnti pari al doppio del valore del livello di interruzione. La soglia di interruzione predefinita è 0,02 pu; pertanto, il rilevatore di interferenza risponde in modo predefinito a una variazione di 0,04 pu. L'impostazione per la sensibilità di misurazione (**SETUP PRODOTTO** ⇨ ⇩ **PROPRIETÀ DELLO SCHERMO** ⇨ ⇩ **LIVELLO MASSIMO CORRENTE**) controlla la sensibilità del rilevatore di anomalie.

ESEMPIO DI UTILIZZO DELLE SORGENTI:

Un esempio di utilizzo delle sorgenti è mostrato nel diagramma seguente. Un relè può avere la seguente configurazione hardware:

LETTERA CRESCENTE POSIZIONE SLOT -->		
CT/VT MODULO 1	**CT/VT MODULO 2**	**CT/VT MODULO 3**
CT	VT	non applicabile

Questa configurazione può essere usata per un trasformatore a doppio avvolgimento, con un avvolgimento collegato a un sistema a un interruttore e mezzo. La figura seguente mostra lo schema delle sorgenti usate per fornire le funzioni necessarie in questa applicazione, e gli ingressi CT/VT usati per fornire i dati.

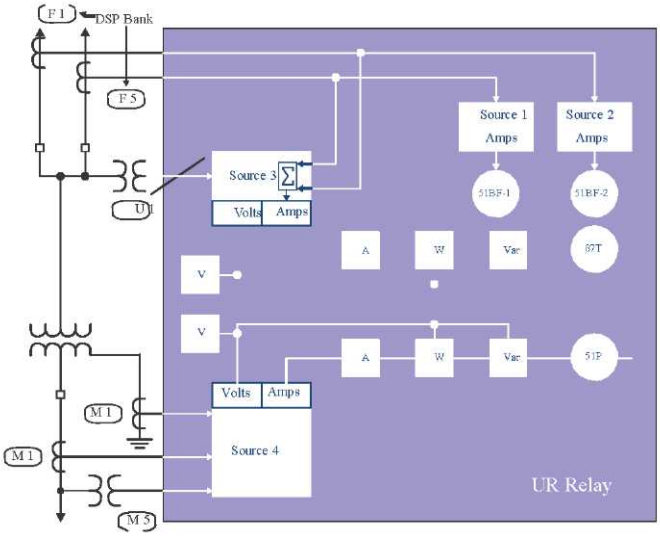


Figura 5-19: ESEMPIO DI UTILIZZO DELLE SORGENTI

	Y LV	**D HV**	**AUX**
	SRC 1	**SRC 2**	**SRC 3**
Fase CT	M1	F1+F5	Nessuno
Terra CT	M1	Nessuno	Nessuno
VT fase	M5	Nessuno	Nessuno
Aux VT	Nessuno	Nessuno	(U1)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ BREAKERS ⇨ BREAKER 1

■ BREAKER 1 ■	BREAKER 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	BREAKER1 PUSH BUTTON CONTROL: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	BREAKER 1 NAME: Bkr 1	*Range: up to 6 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	BREAKER 1 MODE: 3-Pole	*Range: 3-Pole, 1-Pole*
MESSAGGIO	BREAKER 1 OPEN: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	BREAKER 1 BLK OPEN: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	BREAKER 1 CLOSE: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	BREAKER 1 BLK CLOSE: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	BREAKER 1 ΦA/3P CLSD: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	BREAKER 1 ΦA/3P OPND: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	BREAKER 1 ΦB CLOSED: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	BREAKER 1 ΦB OPENED: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	BREAKER 1 ΦC CLOSED: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	BREAKER 1 ΦC OPENED: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	BREAKER 1 Toperate: 0.070 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	BREAKER 1 EXT ALARM: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	BREAKER 1 ALARM DELAY: 0.000 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	MANUAL CLOSE RECAL1 TIME: 0.000 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	BREAKER 1 OUT OF SV: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	BREAKER 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

5

Una descrizione del funzionamento delle funzioni di controllo dell'interruttore e di monitoraggio dello stato viene fornita nel Capitolo 4. In questa sezione vengono trattate solo le informazioni concernenti la programmazione delle impostazioni pertinenti. Queste funzioni sono fornite per due o più interruttori; un utente può usare solo quelle parti del progetto relative al singolo interruttore, che deve essere l'interruttore 1.

Il numero degli elementi di controllo dell'interruttore dipende dal numero dei moduli CT/VT specificati con il dispositivo G60. Le impostazioni seguenti sono disponibili per ciascun elemento di controllo interruttore.

- **BREAKER 1 FUNCTION (FUNZIONE INTERRUTTORE 1):** consente di abilitare o disabilitare la funzione di controllo dell'interruttore.
- **BREAKER1 PUSH BUTTON CONTROL (CONTROLLO PULSANTE INTERRUTTORE 1):** impostata su "Enable" (Attivato), abilita il funzionamento del pulsante sul pannello.
- **BREAKER 1 NAME (NOME INTERRUTTORE 1):** assegna un nome definito dall'utente (fino a sei caratteri) all'interruttore. Il nome sarà usato nei messaggi lampeggianti relativi all'interruttore 1.
- **BREAKER 1 MODE (MODALITÀ INTERRUTTORE 1):** consente di selezionare la modalità "3-Pole" (tripolare) in cui tutti i poli dell'interruttore vengono azionati contemporaneamente, oppure "1-Pole" (unipolare) in cui tutti i poli dell'interruttore vengono azionati indipendentemente o contemporaneamente.
- **BREAKER 1 OPEN (INTERRUTTORE 1 APERTO):** consente di selezionare un operando che crea un segnale programmabile per azionare un relè di uscita per aprire l'interruttore 1.
- **BREAKER 1 BLK OPEN (BLOCCO APERTURA INTERRUTTORE 1):** consente di selezionare un operando che evita l'apertura dell'interruttore. Questa impostazione può essere usata per la funzionalità select-before-operate (seleziona prima di azionare) o per bloccare il funzionamento da un interruttore a pannello o da SCADA.
- **BREAKER 1 CLOSE (CHIUDI INTERRUTTORE 1):** consente di selezionare un operando che crea un segnale programmabile per azionare un relè di uscita per chiudere l'interruttore 1.
- **BREAKER 1 BLK CLOSE (BLOCCO CHIUSURA INTERRUTTORE 1):** consente di selezionare un operando che evita la chiusura dell'interruttore. Questa impostazione può essere usata per la funzionalità select-before-operate (seleziona prima di azionare) o per bloccare il funzionamento da un interruttore a pannello o da SCADA.
- **MAGNETOTERMICO 1 √A/3P CHIUSO:** consente di selezionare un operando, di solito un ingresso di contatto collegato a un dispositivo ausiliario di monitoraggio della posizione dell'interruttore. Questa impostazione deve essere un ingresso di stato 52/a normalmente aperto per creare un valore logico 1 quando l'interruttore è chiuso. Se l'impostazione **MODALITÀ MAGNETOTERMICO 1** viene programmata su "3 poli", tale impostazione seleziona un singolo ingresso come l'operando da utilizzare per rintracciare la posizione aperta o chiusa del magnetotermico. Se la modalità viene impostata su "1 polo", il suddetto ingresso viene utilizzato per rintracciare la fase A e le impostazioni **MAGNETOTERMICO 1 ΦB** e **MAGNETOTERMICO 1 ΦC** selezionano gli operandi per rintracciare rispettivamente le fasi B e C.
- **BREAKER 1 √A/3P OPND (INTERRUTTORE 1 OPERANDO ΦA/3P):** consente di selezionare un operando, di solito un ingresso di contatto, che deve essere un ingresso di stato 52/b normalmente chiuso, per creare un valore logico 1 quando l'interruttore è aperto. Se non è disponibile un ingesso di contatto separato 52/b, può essere usato un segnale di stato inversoBREAKER 1 CLOSED.
- **BREAKER 1 √B CLOSED (INTERRUTTORE 1 ΦB CHIUSO):** se la modalità selezionata è tripolare, questa impostazione non ha alcuna funzione. Se la modalità selezionata è unipolare, il valore impostato è usato per monitorare la posizione chiusa della fase B dell'interruttore, come visto sopra per la fase A.
- **BREAKER 1 √B OPENED (INTERRUTTORE 1 ΦB APERTO):** se la modalità selezionata è tripolare, questa impostazione non ha alcuna funzione. Se la modalità selezionata è unipolare, il valore impostato è usato per monitorare la posizione aperta della fase B dell'interruttore, come visto sopra per la fase A.
- **BREAKER 1 √C CLOSED (INTERRUTTORE 1 ΦC CHIUSO):** se la modalità selezionata è tripolare, questa impostazione non ha alcuna funzione. Se la modalità selezionata è unipolare, il valore impostato è usato per monitorare la posizione chiusa della fase C dell'interruttore, come visto sopra per la fase A.
- **BREAKER 1 √C OPENED (INTERRUTTORE 1 ΦC APERTO):** se la modalità selezionata è tripolare, questa impostazione non ha alcuna funzione. Se la modalità selezionata è unipolare, il valore impostato è usato per monitorare la posizione aperta della fase C dell'interruttore, come visto sopra per la fase A.
- **BREAKER 1 Toperate (INTERRUTTORE 1 Toper):** specifica l'intervallo necessario per risolvere la discordanza transitoria tra i contatti ausiliari 52/a e 52/b durante il funzionamento dell'interruttore. Se la discordanza transitoria è ancora presente al termine dell'intervallo di tempo, l'operando BREAKER 1 BAD STATUS FlexLogicTM viene imposto a scopo di blocco o allarme.
- **BREAKER 1 EXT ALARM (INTERRUTTORE 1 ALLARME EXT):** consente di selezionare un operando, di solito un ingresso di contatto collegato a un contatto di segnalazione allarme interruttore.
- **BREAKER 1 ALARM DELAY (INTERRUTTORE 1 RITARDO ALLARME):** consente di specificare l'intervallo di ritardo durante il quale non verrà dichiarata una discordanza polare in caso di discordanza di stato tra gli operandi che seguono la posizione tripolare. Ciò consente un funzionamento non simultaneo dei poli.
- **MANUAL CLOSE RECAL1 TIME (DURATA RECAL1 CHIUSURA MANUALE):** consente di specificare l'intervallo di tempo necessario per mantenere le modifiche delle impostazioni in essere dopo che un operatore ha inizializzato un comando di chiusura manuale per azionare un interruttore.
- **BREAKER 1 OUT OF SV (INTERRUTTORE 1 FUORI SERVIZIO):** consente di selezionare un operando per indicare che l'interruttore è 1 fuori servizio.

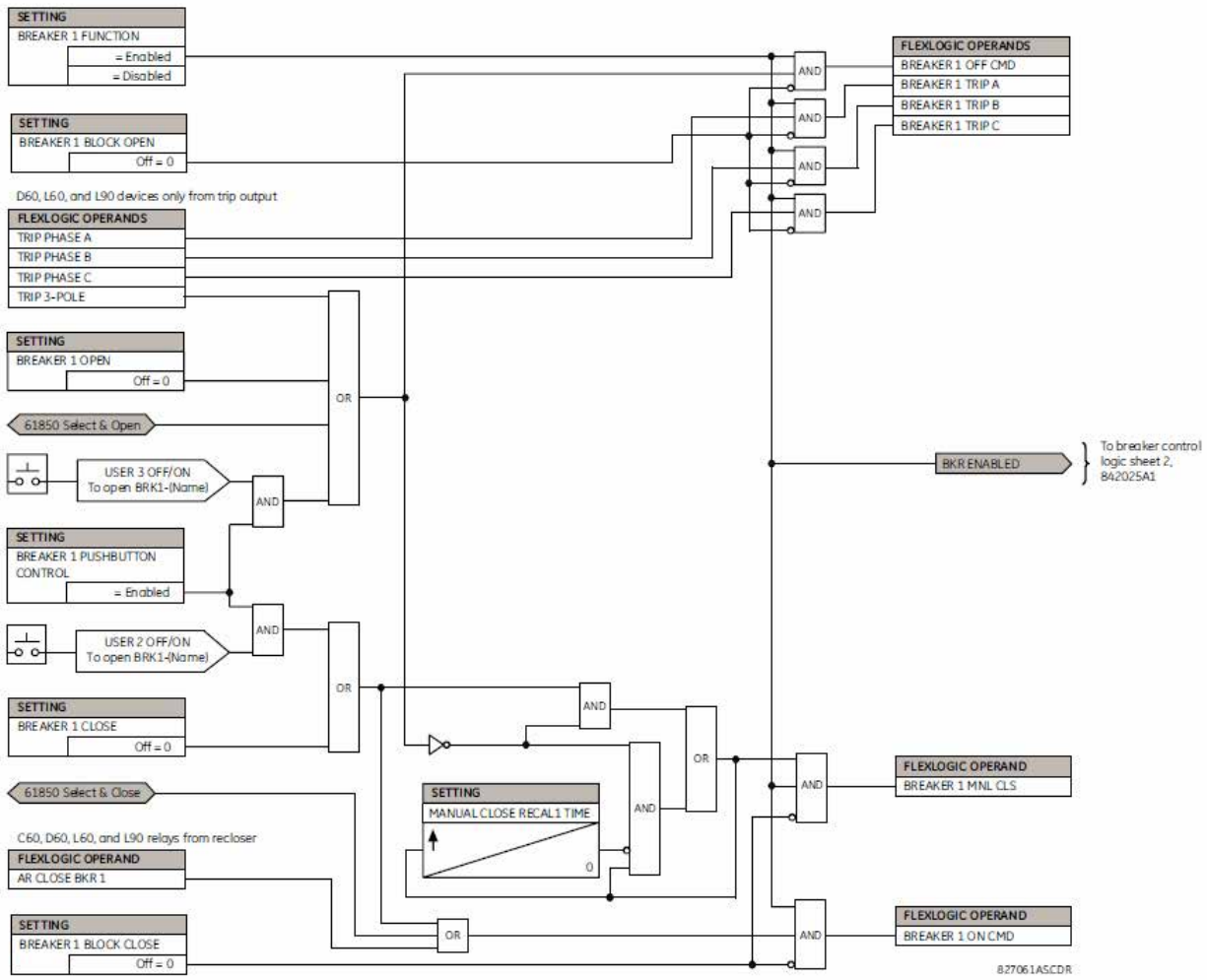


Figura 5-20: SCHEMA LOGICO DI CONTROLLO INTERRUTTORE DOPPIO (Foglio 1 di 2)

NOTA

La funzionalità IEC 61850 è consentita quando il dispositivo G60 è in modalità "Programmed" e non in modalità di comando locale.

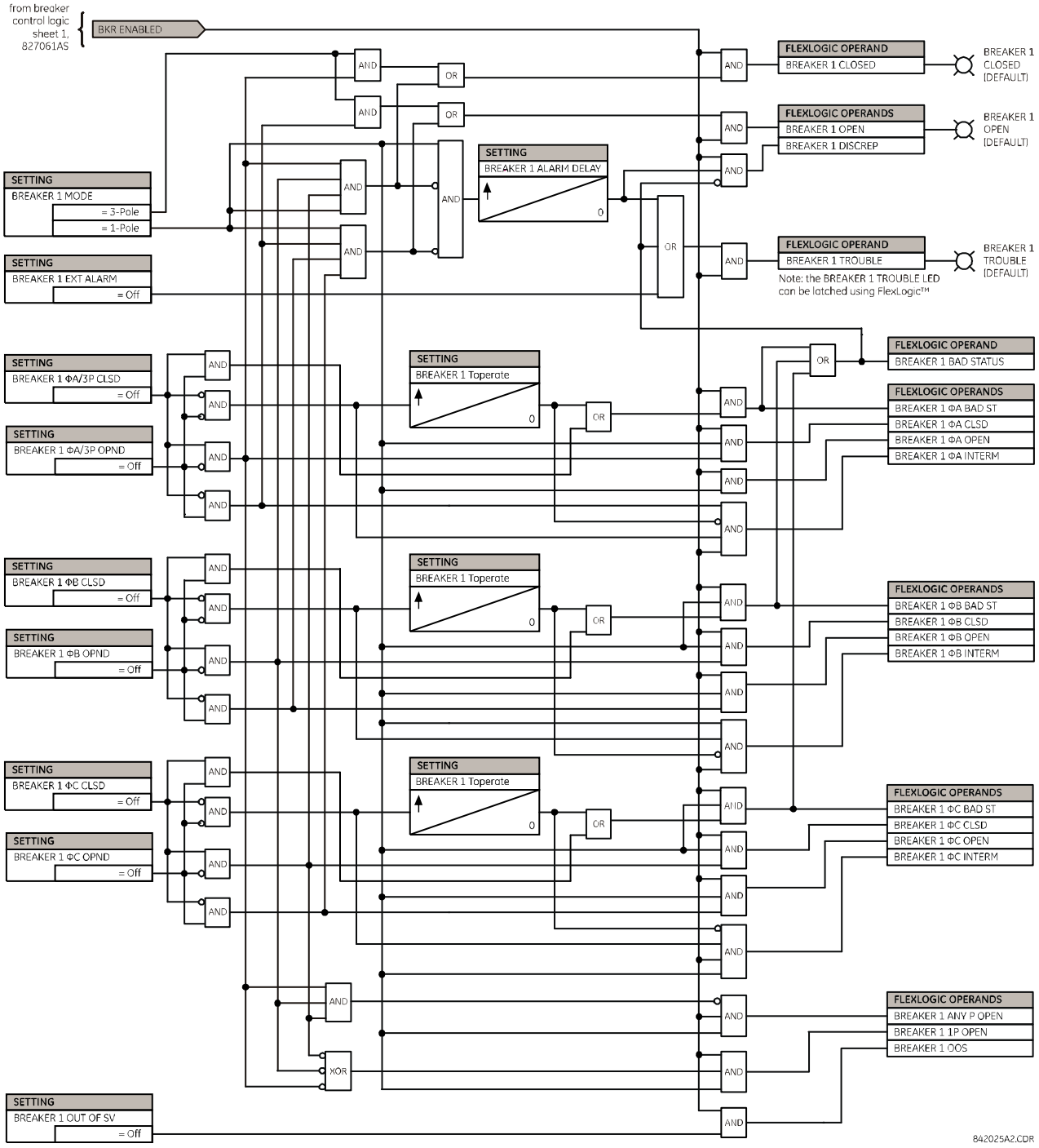


Figura 5-21: SCHEMA LOGICO DI CONTROLLO INTERRUTTORE DOPPIO (Foglio 2 di 2)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SWITCHES ⇨ SWITCH 1

■ SWITCH 1 ■	SWITCH 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	SWITCH 1 NAME: SW 1	*Range: up to 6 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	SWITCH 1 MODE: 3-Pole	*Range: 3-Pole, 1-Pole*
MESSAGGIO	SWITCH 1 OPEN: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	SWITCH 1 BLK OPEN: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	SWITCH 1 CLOSE: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	SWITCH 1 BLK CLOSE: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	SWTCH 1 ΦA/3P CLSD: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	SWTCH 1 ΦA/3P OPND: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	SWITCH 1 ΦB CLOSED: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	SWITCH 1 ΦB OPENED: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	SWITCH 1 ΦC CLOSED: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	SWITCH 1 ΦC OPENED: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	SWITCH 1 Toperate: 0.070 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	SWITCH 1 ALARM DELAY: 0.000 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	SWITCH 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

L'elemento sezionatore contiene la logica ausiliaria per lo stato ed è usato come interfaccia per l'apertura e la chiusura dei sezionatori da SCADA o dall'interfaccia del pannello anteriore. L'elemento sezionatore può essere usato per creare una funzionalità di interblocco. Per la migliore protezione nella determinazione della posizione del polo del sezionatore, entrambi i contatti ausiliari 52/a e 52/b sono usati insieme alla notifica della discrepanza tra essi. Il numero dei sezionatori disponibili dipende dal numero dei moduli CT/VT ordinati con il dispositivo G60.

- **SWITCH 1 FUNCTION (FUNZIONE SEZIONATORE 1):** questa impostazione consente di abilitare o disabilitare il funzionamento dell'elemento sezionatore.
- **SWITCH 1 NAME (NOME SEZIONATORE 1):** consente di assegnare al sezionatore un nome definito dall'utente (fino a sei caratteri). Il nome sarà usato in messaggi lampeggianti relativi al sezionatore 1.
- **SWITCH 1 MODE (MODALITÀ SEZIONATORE 1):** consente di selezionare la modalità "3-Pole" (Tripolare) in cui tutti i poli del sezionatore vengono azionati contemporaneamente, oppure "1-Pole" (Unipolare) in cui tutti i poli del sezionatore vengono azionati indipendentemente o contemporaneamente.

- **SWITCH 1 OPEN (APRI SEZIONATORE 1):** consente di selezionare un operando che crea un segnale programmabile per azionare un relè di uscita per aprire il sezionatore 1.
- **SWITCH 1 BLK OPEN (BLOCCO APERTURA SEZIONATORE 1):** consente di selezionare un operando che evita l'apertura del sezionatore. Questa impostazione può essere usata per la funzionalità select-before-operate (seleziona prima di azionare) o per bloccare il funzionamento da un interruttore a pannello o da SCADA.
- **SWITCH 1 CLOSE (CHIUDI SEZIONATORE 1):** consente di selezionare un operando che crea un segnale programmabile per azionare un relè di uscita per chiudere il sezionatore 1.
- **SWITCH 1 BLK CLOSE (BLOCCO CHIUSURA SEZIONATORE 1):** consente di selezionare un operando che evita la chiusura del sezionatore. Questa impostazione può essere usata per la funzionalità select-before-operate (seleziona prima di azionare) o per bloccare il funzionamento da un interruttore a pannello o da SCADA.
- **SWITCH 1 √A/3P CLSD (SEZIONATORE 1 ΦA/3P CHIUSO):** consente di selezionare un operando, di solito un ingresso di contatto collegato a un dispositivo ausiliario di monitoraggio della posizione del sezionatore. Questa impostazione deve essere un ingresso di stato 52/a normalmente aperto per creare un valore logico 1 quando il sezionatore è chiuso. Se la modalità selezionata per lo **SWITCH 1** è "Tripolare", questa impostazione seleziona un singolo ingresso come operando usato per il rintracciamento della posizione aperta o chiusa del sezionatore. Se la modalità è "1-Pole" (Unipolare), l'ingresso citato è usato per inseguire la fase A e le impostazioni **SWITCH 1 ΦB** e **SWITCH 1 ΦC** selezionano gli operandi per monitorare rispettivamente le fasi B e C.
- **SWITCH 1 √A/3P OPND (SEZIONATORE 1 OPERANDO ΦA/3P):** consente di selezionare un operando, di solito un ingresso di contatto, che deve essere un ingresso di stato 52/b normalmente chiuso, per creare un valore logico 1 quando il sezionatore è aperto. Se non è disponibile un ingresso di contatto separato 52/b, può essere usato un segnale di stato inverso SWITCH 1 CLOSED (SEZIONATORE CHIUSO).
- **SWITCH 1 √B CLOSED (SEZIONATORE 1 ΦB CHIUSO):** se la modalità selezionata è tripolare, questa impostazione non ha alcuna funzione. Se la modalità selezionata è unipolare, il valore impostato è usato per monitorare la posizione chiusa della fase B del sezionatore, come visto sopra per la fase A.
- **SWITCH 1 √B OPENED (SEZIONATORE 1 ΦB APERTO):** se la modalità selezionata è tripolare, questa impostazione non ha alcuna funzione. Se la modalità selezionata è unipolare, il valore impostato è usato per monitorare la posizione aperta della fase B del sezionatore, come visto sopra per la fase A.
- **SWITCH 1 √C CLOSED (SEZIONATORE 1 ΦC CHIUSO):** se la modalità selezionata è tripolare, questa impostazione non ha alcuna funzione. Se la modalità selezionata è unipolare, il valore impostato è usato per monitorare la posizione chiusa della fase C del sezionatore, come visto sopra per la fase A.
- **SWITCH 1 √C OPENED (SEZIONATORE 1 ΦC APERTO):** se la modalità selezionata è tripolare, questa impostazione non ha alcuna funzione. Se la modalità selezionata è unipolare, il valore impostato è usato per monitorare la posizione aperta della fase C del sezionatore, come visto sopra per la fase A.
- **SWITCH 1 Toperate (SEZIONATORE 1 Toper):** consente di specificare l'intervallo necessario per risolvere la discordanza transitoria tra i contatti ausiliari 52/a e 52/b durante il funzionamento del sezionatore. Se la discordanza transitoria è ancora presente al termine dell'intervallo di tempo, l'operando SWITCH 1 BAD STATUS FlexLogicTM viene imposto a scopo di blocco o allarme.
- **SWITCH 1 ALARM DELAY (SEZIONATORE 1 RITARDO ALLARME):** consente di specificare l'intervallo di ritardo durante il quale non verrà dichiarata una discordanza polare in caso di discordanza di stato tra gli operandi che seguono la posizione tripolare. Ciò consente un funzionamento non simultaneo dei poli.

NOTA

La funzionalità IEC 61850 è consentita quando il dispositivo G60 è in modalità "Programmed" e non in modalità di comando locale.

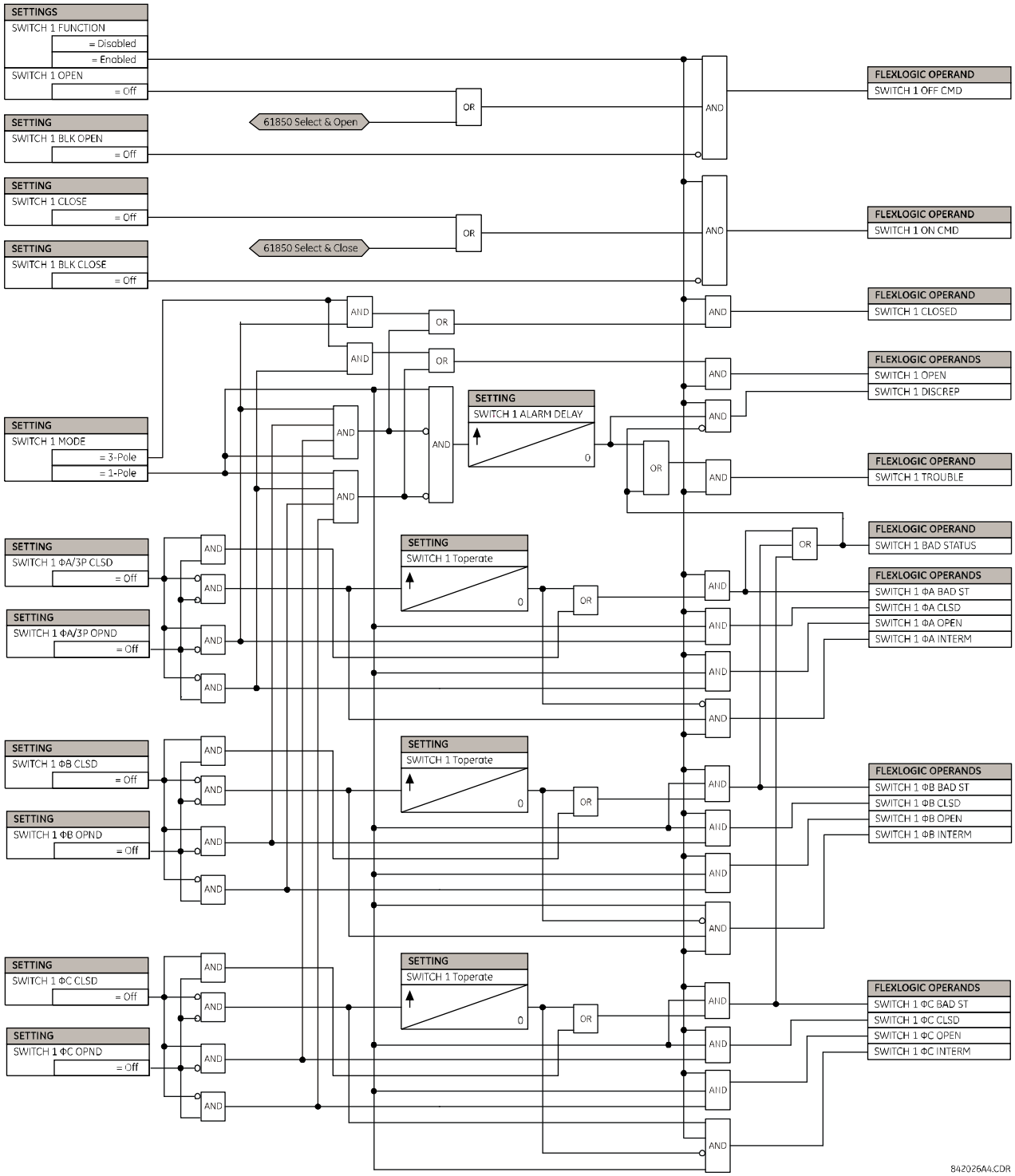


Figura 5-22: SCHEMA LOGICO DEL SEZIONATORE

a) IMPOSTAZIONI

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ FLEXCURVES ⇨ FLEXCURVE A(D)

```
■ FLEXCURVE A
■
```

```
FLEXCURVE A TIME AT
0.00 xPKP:     0 ms
```

Range: 0 to 65535 ms in steps of 1

Le curve FlexCurvesTM da A a D sono impostabili per l'inserimento dei tempi di ripristino e per funzionare ai seguenti livelli di pickup: da 0,00 a 0,98 e da 1,03 a 20,00. Questi dati vengono rappresentati da due curve continue ottenute mediante interpolazione lineare tra i punti. Per inserire una FlexCurveTM personalizzata, inserire i tempi di ripristino e funzionamento (usando i tasti VALUE) per ciascun punto di pickup selezionato (usando i tasti MESSAGE UP/DOWN) per la curva di protezione desiderata (A, B, C, o D).

Tabella 5-6: TABELLA FLEXCURVE™

RIPRISTINO	TEMPO MS	RIPRISTINO	TEMPO MS	IN FUNZIONE	TEMPO MS	IN FUNZIONE	TEMPO MS	IN FUNZIONE	TEMPO MS	IN FUNZIONE	TEMPO MS
0,00		0,68		1,03		2,9		4,9		10,5	
0,05		0,70		1,05		3,0		5,0		11,0	
0,10		0,72		1,1		3,1		5,1		11,5	
0,15		0,74		1,2		3,2		5,2		12,0	
0,20		0,76		1,3		3,3		5,3		12,5	
0,25		0,78		1,4		3,4		5,4		13,0	
0,30		0,80		1,5		3,5		5,5		13,5	
0,35		0,82		1,6		3,6		5,6		14,0	
0,40		0,84		1,7		3,7		5,7		14,5	
0,45		0,86		1,8		3,8		5,8		15,0	
0,48		0,88		1,9		3,9		5,9		15,5	
0,50		0,90		2,0		4,0		6,0		16,0	
0,52		0,91		2,1		4,1		6,5		16,5	
0,54		0,92		2,2		4,2		7,0		17,0	
0,56		0,93		2,3		4,3		7,5		17,5	
0,58		0,94		2,4		4,4		8,0		18,0	
0,60		0,95		2,5		4,5		8,5		18,5	
0,62		0,96		2,6		4,6		9,0		19,0	
0,64		0,97		2,7		4,7		9,5		19,5	
0,66		0,98		2,8		4,8		10,0		20,0	

NOTA

Il relè che utilizza una data curva FlexCurve™ applica l'approssimazione lineare ai tempi tra i punti inseriti dall'utente. È importante fare molta attenzione quando si impostano due punti vicini al multiplo di pickup 1, cioè 0,98 pu e 1,03 pu. Si raccomanda di impostare i due tempi ad un valore simile, altrimenti l'approssimazione lineare può provocare un comportamento indesiderato per la quantità operativa prossima a 1,00 pu.

b) CONFIGURAZIONE FLEXCURVE™ CON ENERVISTA UR SETUP

Il software EnerVista UR Setup consente di configurare e gestire facilmente curve FlexCurves™ e relativi punti ad esse associati. Le curve di previsione FlexCurves™ possono essere configurate a partire da una selezione di curve standard per ottenere l'andamento meglio approssimato, e successivamente modificare dati o punti dei dati specifici. In alternativa, è possibile importare i dati della curva da un file specifico (in formato .csv) selezionando l'impostazione **Import Data From** EnerVista UR Setup (Importa dati da EnerVista UR Setup).

Le curve e i dati possono essere esportati, visualizzati e cancellati facendo clic sui relativi pulsanti. Le curve FlexCurves™ sono personalizzabili modificando i valori del tempo di funzionamento (ms) a multipli di pu di corrente predefiniti. Notare che i multipli di pickup partono da zero (incluso il "reset time", tempo di ripristino), tempo di funzionamento al di sotto del pickup, e tempo di funzionamento al di sopra del pickup.

c) MODIFICA CURVA DEL RICHIUSORE

La selezione della curva del richiusore è particolare in quanto le curve di questo tipo possono essere modellate in una curva composta, con un tempo di risposta minimo e un tempo fisso al di sopra di multipli di pickup specificati. Sono supportate 41 tipi di curve di richiusore. Questi tempi precisi di funzionamento sono utili per coordinare i tempi di funzionamento, normalmente a correnti più alte e laddove i dispositivi di protezione a monte e a valle presentano differenti caratteristiche di funzionamento. La finestra di configurazione della curva del richiusore mostrata in figura viene visualizzata quando l'impostazione Initialize From EnerVista UR Setup (Inizializza da EnerVista UR Setup) è impostata su "Recloser Curve" (Curva del richiusore) e viene selezionato il pulsante **Initialize FlexCurve** (Inizializza FlexCurve).

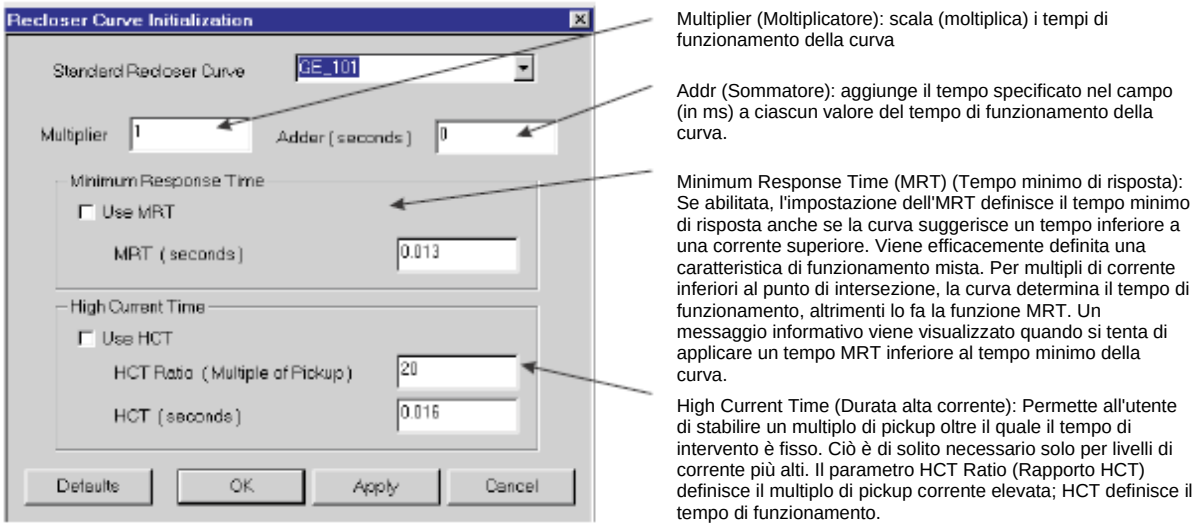


Figura 5-23: INIZIALIZZAZIONE CURVA DEL RICHIUSORE

NOTA

Le impostazioni del moltiplicatore e sommatore influenzano solo la porzione di curva della caratteristica e non le impostazioni MRT e HCT. Le impostazioni HCT escludono le impostazioni MRT per multipli di pickup maggiori del rapporto HCT.

d) ESEMPIO

Una curva composta può essere creata dalla curva standard GE_111 con MRT= 200 ms con il parametro HCT inizialmente disabilitato e successivamente abilitato a otto (8) volte il valore di pickup con un tempo di funzionamento di 30 ms. A circa quattro (4) multipli di pickup, il tempo di funzionamento sulla curva è uguale al valore MRT e da questo punto in avanti il tempo di funzionamento resta 200 ms (vedere sotto).

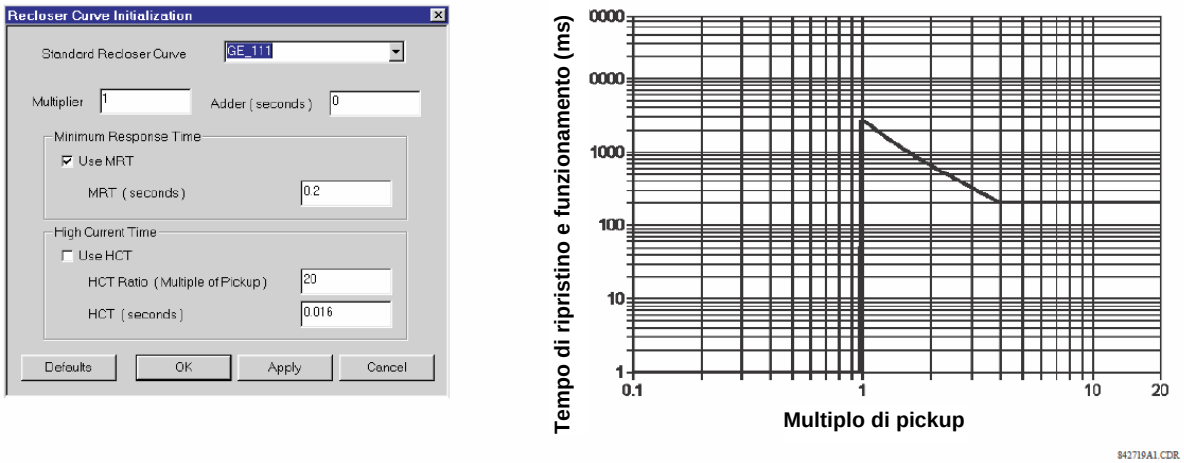


Figura 5-24:CURVA DEL RICHIUSORE COMPOSTA CON HCT DISABILITATO

la funzione HCT abilitata, il tempo operativo si riduce a 30 ms per multipli di pickup maggiori di 8 volte pickup.

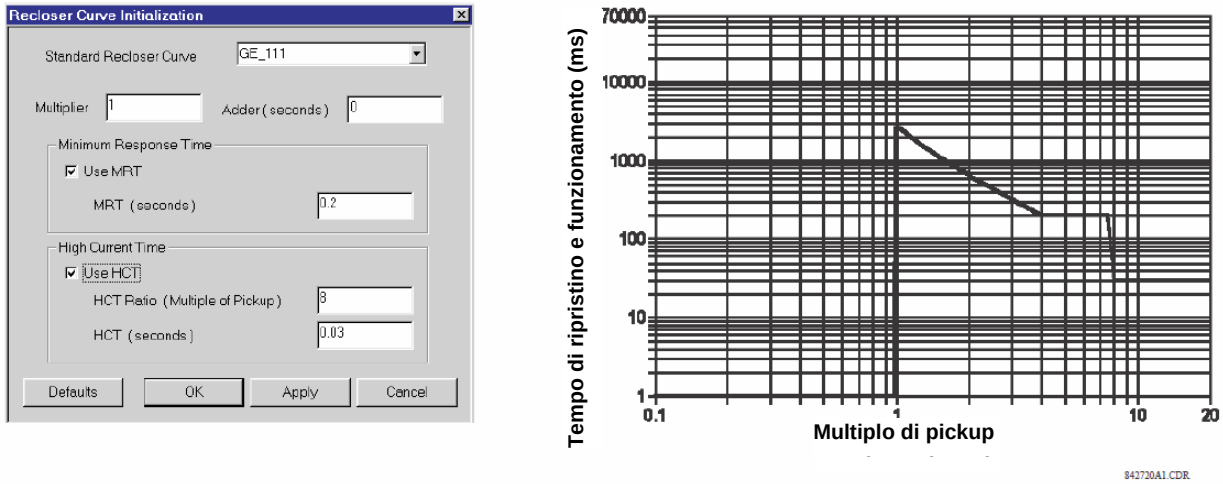


Figura 5-25: CURVA DEL RICHIUSORE COMPOSTA CON HCT ABILITATO

NOTA

Non è consentita la configurazione di una curva composta con un incremento del tempo operativo per multipli di pickup incrementati. In questo caso, il software EnerVista UR Setup genera un messaggio di errore e rifiuta le modifiche proposte.

e) CURVE STANDARD DEL RICHIUSORE

I grafici seguenti mostrano le curve standard del richiusore disponibili per il dispositivo G60.

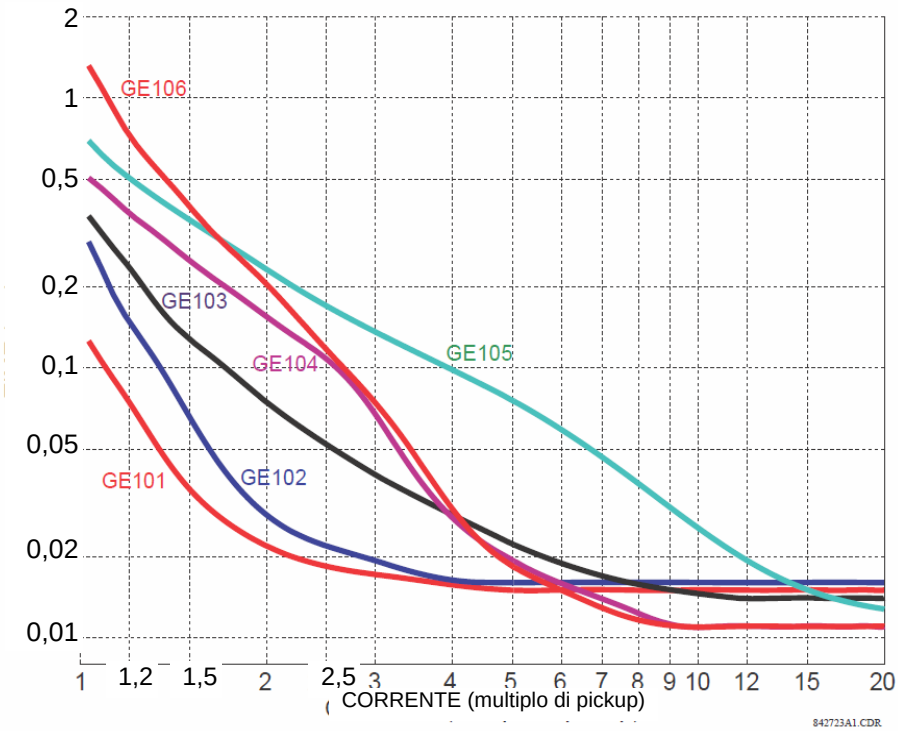


Figura 5-26: CURVE DEL RICHIUSORE DA GE101 A GE106

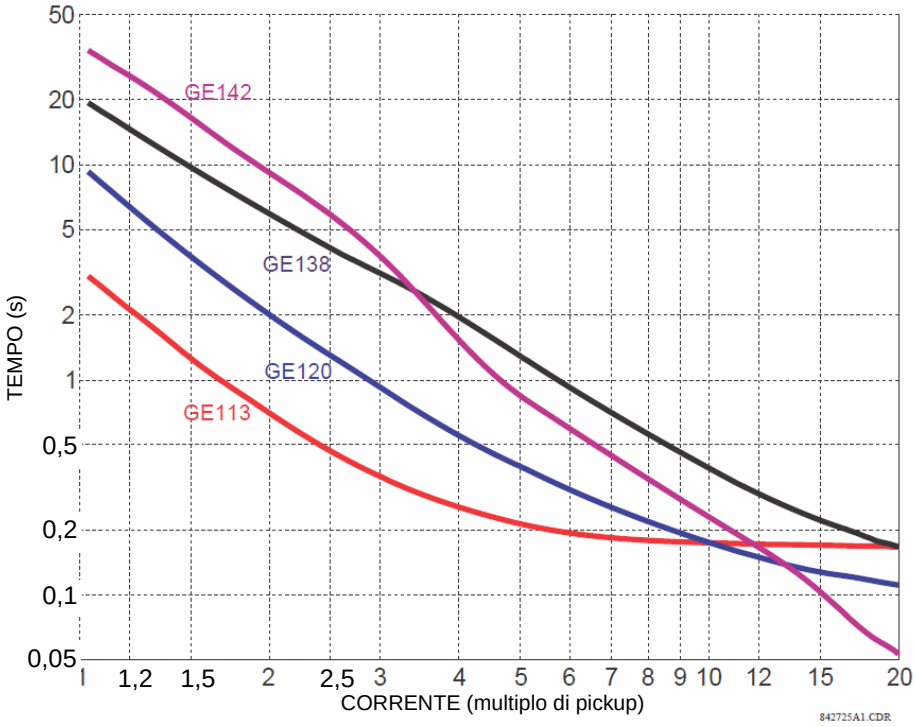


Figura 5-27: CURVE DEL RICHIUSORE GE113, GE120, GE138 E GE142

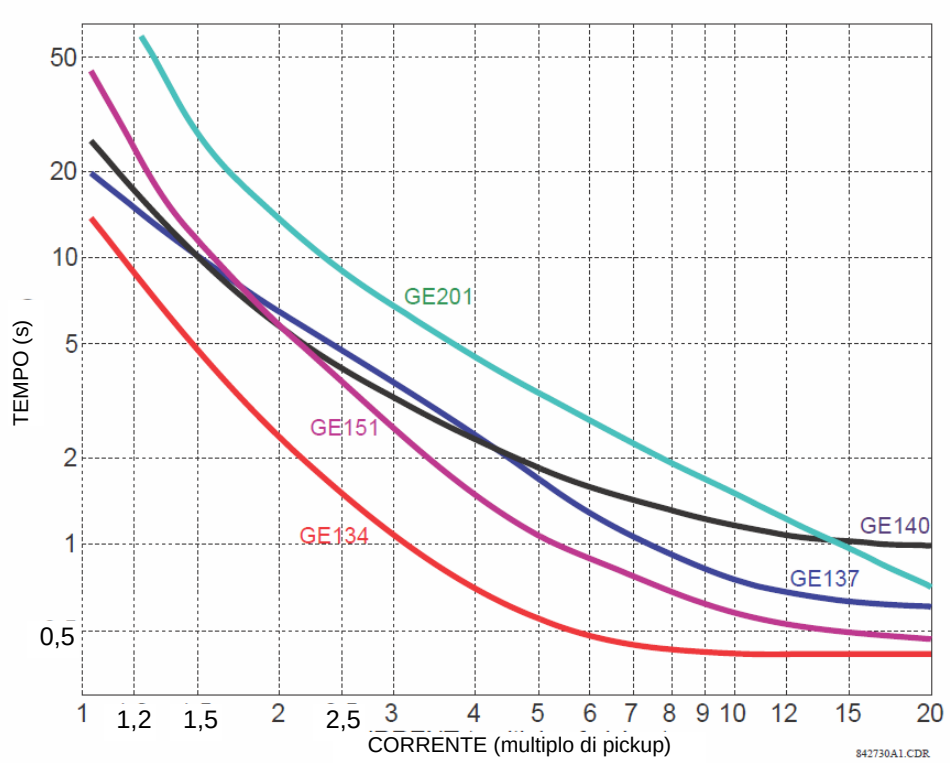


Figura 5-28: CURVE DEL RICHIUSORE GE134, GE137, GE140, GE151 E GE201

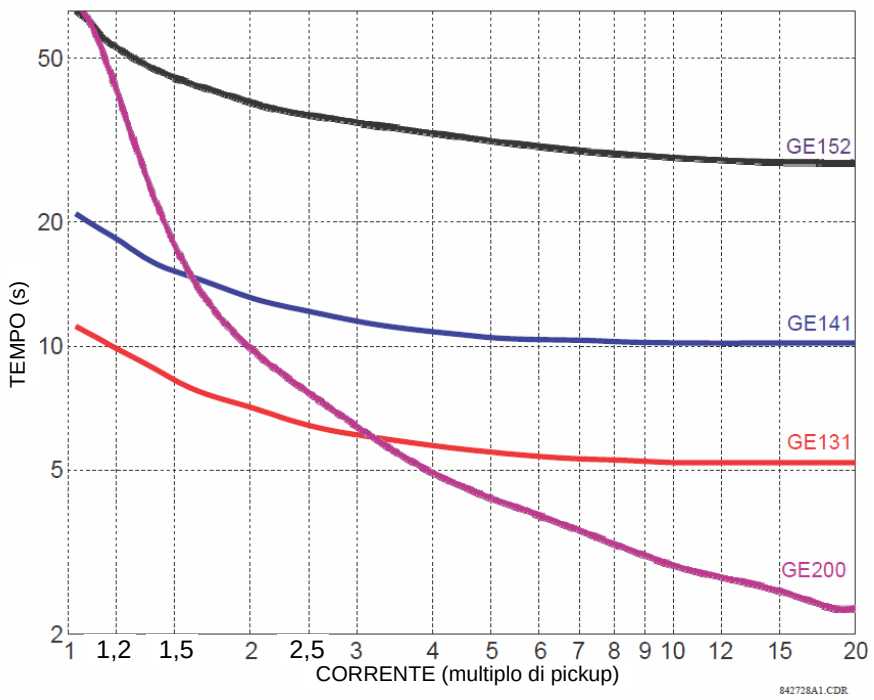


Figura 5-29: CURVE DEL RICHIUSORE GE131, GE141, GE152, E GE200

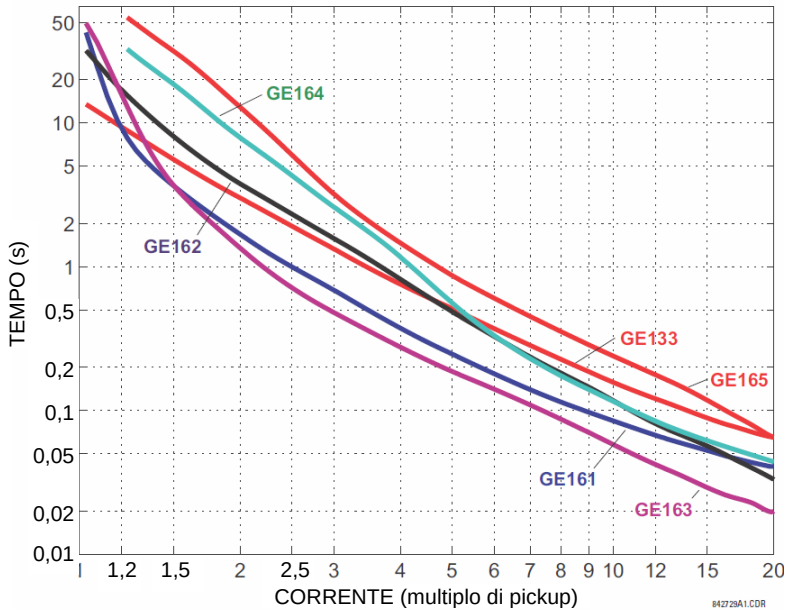


Figura 5-30: CURVE DEL RICHIUSORE GE133, GE161. GE162. GE163, GE164 E GE165

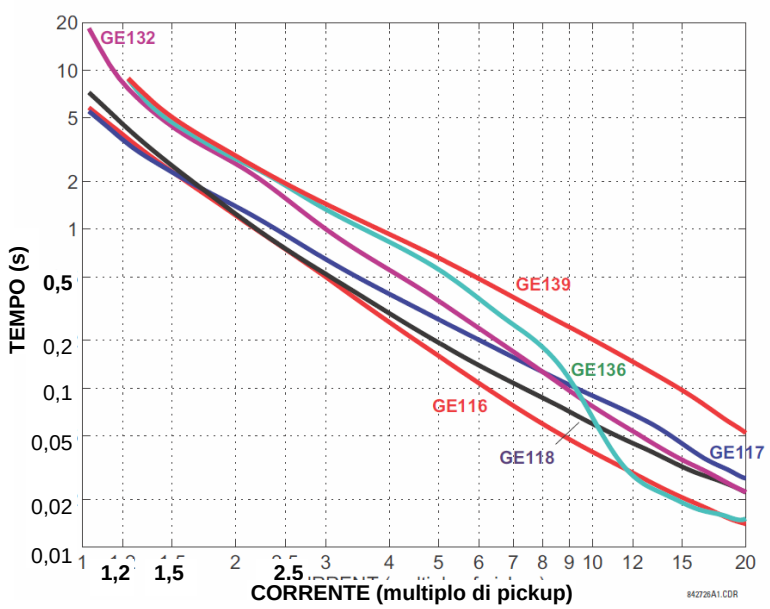


Figura 5-31: CURVE RICHIUSORE GE116, GE117, GE118, GE132, GE136, e GE139

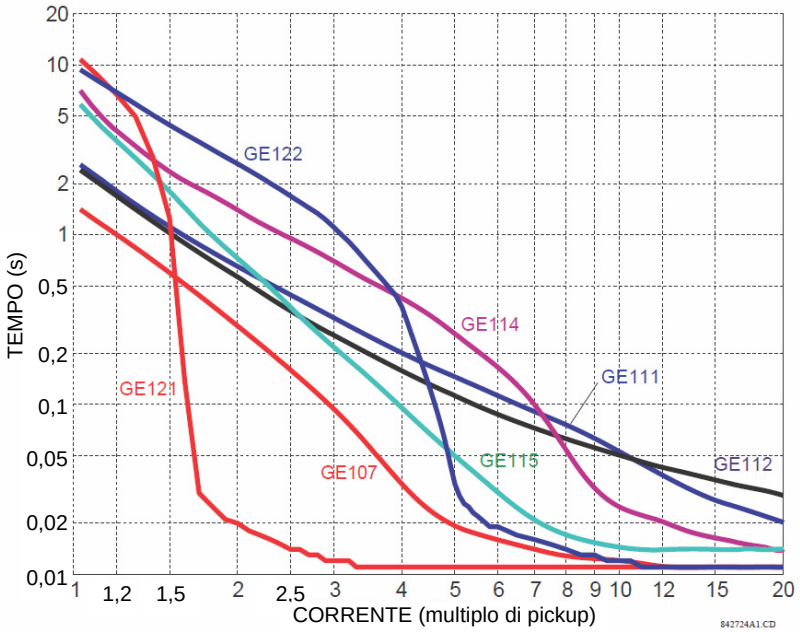


Figura 5-32: CURVE RICHIUSORE GE107, GE111, GE112, GE114, GE115, GE121, e GE122

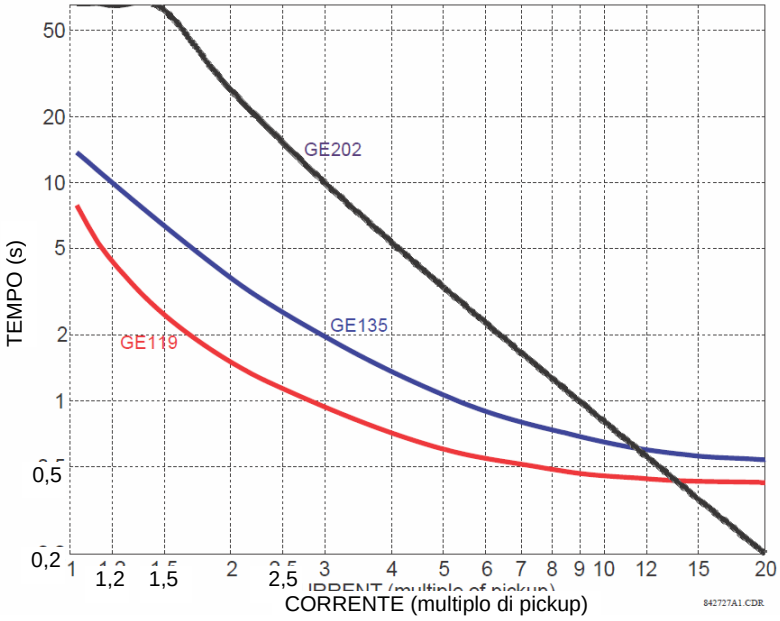


Figura 5-33: CURVE DEL RICHIUSORE GE119, GE135, E GE202

5.4.7 UNITÀ PER LA MISURA DEL FASORE

a) MENU PRINCIPALE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT

```
■ PHASOR MEASUREMENT
■ UNIT
```

```
■ PHASOR MEASUREMENT
■ UNIT 1
```

See below.

MESSAGGIO

```
■ REPORTING OVER
■ NETWORK
```

See page 5-105.

Il sistema di protezione del generatore dispositivo G60 è fornito con la funzione opzionale di unità per la misura del fasore. Questa funzione va specificata come funzione software al momento dell'ordine. Il numero delle unità per la del misura fasore disponibili dipendono da questa opzione. Fare riferimento alla sezione *Ordinazione* del Capitolo 2 per ulteriori dettagli.

Implementazione sincrofasore UR

All'interno dei relè di protezione si utilizzano dei **FASORI**. Se questi fasori sono riferiti a una base temporale comune vengono definiti **SINCROFASORI**. Tramite la messa in rete di sincrofasori ubicati in diversi punti dell'impianto di potenza e riferiti a un punto centrale, è possibile realizzare un metodo ampiamente migliorato per la rilevazione dei fenomeni dinamici degli impianti di potenza, garantendo miglior monitoraggio, protezione, funzionamento e controllo. Nella figura sotto viene mostrata l'implementazione completa di sincrofasori per il Firmware in versione 6.0.

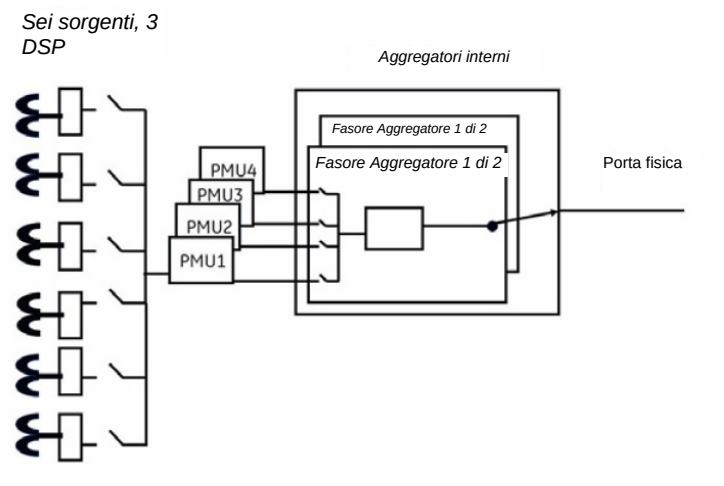


Figura 5-34: IMPLEMENTAZIONE COMPLETA DI SINCROFASORI

Le specifiche di implementazione per numero di modello sono riassunte nella tabella sotto.

Tabella 5-7: IMPLEMENTAZIONE PER NUMERO DI MODELLO

MODELLO	NUMERO DI PMUS	NUMERO DI AGGREGATORI	NUMERO DI INGRESSI ANALOGICI
N60	4	2	16
D60, F60, G60, L30, L90, T60	1	1	16

In base al filtro applicato, i sincrofasori prodotti sono classificati come sincrofasori di classe P (protezione) o M (misurazione), come descritto nella recente norma C37.118. I sincrofasori disponibili nell'UR e non dotati di filtro sono classificati come NONE (nessuna classe). In base al numero di modello, l'UR può supportare fino a tre DSP. Le quattro PMU all'interno dell'UR possono essere configurati per leggere i sincrofasori da una qualsiasi delle sei sorgenti a una velocità programmabile dall'utente. Una sorgente selezionata da una PMU non può essere utilizzata dalle altre PMU. Nella versione firmware 6.0, un massimo di due aggregatori consentono all'utente di aggregare delle PMU selezionate conformemente alla norma IEC 37.118 per formare un set di dati personalizzato che viene inviato a una larghezza di banda ottimizzata. Così come per le sorgenti, un aggregatore può aggregare dati da PMU aventi la stessa velocità. Con il firmware 6.0 è possibile impostare un massimo di due PMU a una velocità di 120 Hz per un sistema 60 Hz (o 100Hz per un sistema

50 Hz) e ciascun aggregatore può essere configurato per supportare un collegamento TCP o UDP a un client, consentendo all'UR di supportare un totale di due collegamenti TCP, o due collegamenti UDP, o una combinazione di un TCP e un UDP per aggregatore per la trasmissione dati in tempo reale. Da notare inoltre che l'eventuale utilizzo di fibra dura non ha conseguenze su questa specifica.

NOTA

Un ingresso IRIG-B preciso è fondamentale per le corrette operazioni di misurazione e notifica del sincrofasore. Affinché all'uscita dell'unità per la misura del fasore i valori del sincrofasore risultino corretti, si *deve* usare un ricevitore IRIG-B DC level shift.

Le impostazioni della PMU sono organizzate in cinque gruppi logici, come riportato di seguito.

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT 1

■ PHASOR MEASUREMENT ■ UNIT 1	◀▶	■ PMU 1 BASIC ■ CONFIGURATION	See page 5-91.
MESSAGGIO	▲▼	■ PMU 1 ■ AGGREGATORS	See page 5-95.
MESSAGGIO	▲▼	■ PMU 1 ■ CALIBRATION	See page 5-97.
MESSAGGIO	▲▼	■ PMU 1 ■ TRIGGERING	See page 5-98.
MESSAGGIO	▲	■ PMU 1 ■ RECORDING	See page 5-105.

5

b) CONFIGURAZIONE DI BASE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ PRODUCT SETUP ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨PHASOR MEASUREMENT ⇨⇩BASIC CONFIGURATION ⇨PMU1

■ PMU 1 BASIC ■ CONFIGURATION	PMU 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Enabled, Disabled* *Default: Disabled*
MESSAGGIO	PMU 1 ID CODE: 1	*Range: 1 to 65534 in steps of 1* *Default: 1*
MESSAGGIO	PMU 1 STN: GE-UR-PMU	*Range: 16 -character ASCII string* *Default: GE-UR-PMU*
MESSAGGIO	PMU 1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: Available signal sources* *Default: SRC 1*
MESSAGGIO	PMU 1 CLASS: Class M	*Range: None, Class M, Class P* *Default: Class M*
MESSAGGIO	PMU 1 FORMAT: Integer	*Range: Integer, Floating Point* *Default: Integer*
MESSAGGIO	PMU 1 STYLE: Polar	*Range: Polar, Rectangular* *Default: Polar*
MESSAGGIO	PMU 1 RATE: 10	*Range: 1, 2, 4, 5, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 50, 60, 100, 120* *Default: 10*
MESSAGGIO	PMU 1 PHS-1: Va	*Range: Available synchrophasor values* *Default: Va*
MESSAGGIO	PMU 1 PHS-1 NM: GE-UR-PMU-PHS-1	*Range: 16 -character ASCII string* *Default: GE-UR-PMU-PHS-1*
	⋮	
MESSAGGIO	PMU 1 PHS-14: Va	*Range: Available synchrophasor values* *Default: Va*
MESSAGGIO	PMU 1 PHS-14: NM: GE-UR-PMU-PHS-14	*Range: 16 -character ASCII string* *Default: GE-UR-PMU-PHS-14*
MESSAGGIO	PMU 1 A-CH-1: Off	*Range: Available FlexAnalog values* *Default: Off*
MESSAGGIO	PMU 1 A-CH-1: NM: AnalogChannel1	*Range: 16 -character ASCII string* *Default: AnalogChannel1*
	⋮	
MESSAGGIO	PMU 1 A-CH-16 (16): Off	*Range: Available FlexAnalog values* *Default: Off*
MESSAGGIO	PMU 1 A-CH-16 (16): NM: AnalogChannel16	*Range: 16 -character ASCII string* *Default: AnalogChannel16*
MESSAGGIO	PMU 1 D-CH-1: Off	*Range: Available FlexLogic™ operands* *Default: Off*
MESSAGGIO	PMU 1 D-CH-1 NM: DigChannel1	*Range: 16 character ASCII string* *Default: DigChannel1*
MESSAGGIO	PMU 1 D-CH-1 NORMAL STATE: Off	*Range: Off, On* *Default: Off*

↓

MESSAGE	PMU 1 D-CH-16: Off	*Range: FlexLogic™ operand* *Default: Off*
MESSAGE	PMU 1 REC D-CH-16 NM: DigChannel16	*Range: 16-character ASCII string* *Default: DigChannel16*
MESSAGE	PMU 1 REC D-CH-16 NORMAL STATE: Off	*Range: Off, On* *Default: Off*

Questa sezione i dati di base dell'unità per la misura del fasore (PMU), come funzioni, impostazioni sorgente e nomi.

- **PMU 1 FUNCTION (FUNZIONE PMU 1):** questa impostazione serve per abilitare la funzionalità PMU 1. Se il valore è "Disabled" (Disabilitata) tutte le funzioni associate (come i registratori o i comparatori di trigger) non funzioneranno. Utilizzare questa impostazione per abilitare o disabilitare permanentemente la funzione.

- **PMU 1 IDCODE (CODICE ID PMU 1):** questa impostazione serve ad assegnare un ID numerico alla PMU. Corrisponde al campo IDCODE dei frame dei dati, configurazione, intestazione e comando del protocollo C37.118. La PMU usa questi valori per inviare dati, configurazione e campi intestazione e risponde a questo valore quando riceve il frame comando. Si utilizza quando sono presenti dati da una sola PMU.

- **PMU 1 STN (STAZIONE PMU 1):** questa impostazione serve ad assegnare un ID alfanumerico alla stazione PMU. Corrisponde al campo STN dei frame di configurazione del protocollo C37.118. Il valore è una stringa ASCII lunga 16 caratteri secondo lo standard C37.118.

5

- **PMU 1 SIGNAL SOURCE (SORGENTE PER IL SEGNALE PMU 1):** questa impostazione consente di specificare una delle sorgenti di segnale dispositivo G60 disponibili per l'elaborazione nella PMU. Notare che qualsiasi combinazione di tensioni e correnti può essere configurata come sorgente. I canali di corrente possono essere configurati come somme di correnti fisicamente collegate. Ciò semplifica le applicazioni della PMU in disposizioni a un interruttore e mezzo, bus ad anello e simili. La funzione PMU calcola i fasori di tensione degli effettivi canali di tensione (A, B, C, e ausiliario) e corrente (A, B, C e terra) della sorgente, oltre ai componenti simmetrici (0, 1 e 2) di tensione e corrente. Durante la configurazione delle funzioni di comunicazione e registrazione della PMU, l'utente può selezionare il contenuto da inviare o registrare dal superset sopra illustrato. Una sorgente selezionata da una PMU non può essere selezionata da un'altra PMU.

- **PMU 1 CLASS Range P, M, None (CLASSE PMU 1, Range, P, M, Nessuna):** Questa impostazione seleziona la classe del sincrofasore. Da notare che la velocità di trasmissione 100 o 120 può essere selezionata solo per sincrofasori di classe P, e se la frequenza di sistema è, rispettivamente, 50 Hz o 60 Hz.

- **PMU 1 NETWORK REPORTING FORMAT (FORMATO DI SEGNALAZIONE VIA RETE PMU 1):** Questa impostazione consente di selezionare se segnalare i sincrofasori come numeri interi a 16 bit o come numeri in virgola mobile a 32 bit (IEEE). Questa impostazione è conforme al bit-1 del campo FORMATO del frame di configurazione C37.118. Si noti che questa impostazione si applica solo ai sincrofasori; i canali FlexAnalog™ selezionabili dagli utenti sono sempre trasmessi come valori interi a 16 bit.

- **PMU 1 NETWORK REPORTING STYLE (STILE SEGNALAZIONE VIA RETE PMU 1):** Questa impostazione consente di selezionare se eseguire la segnalazione dei sincrofasori con coordinate rettangolari (reali ed immaginarie) o polari (grandezza e angolo). Questa impostazione è conforme al bit 0 del campo FORMATO del frame di configurazione C37.118.

- **PMU 1 REPORTING RATE (VELOCITÀ DI TRASMISSIONE PMU 1):** Questa impostazione consente di specificare la velocità di trasmissione per la porta di rete (Ethernet). Questo valore si applica a tutti i flussi PMU del dispositivo ai quali è stata assegnata la trasmissione su questa porta. Per una frequenza di sistema di 60 Hz (50 Hz), il G60 genererà un messaggio di errore di trasmissione se la velocità selezionata non è impostata su 10 Hz, 12 Hz, 15 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 60 Hz, o 120 Hz (oppure 10 Hz, 25 Hz, 50 Hz o 100 Hz nel caso in cui la frequenza di sistema sia 50 Hz) durante l'impostazione via tastierino o software; in tal caso, il G60 interromperà la trasmissione delle segnalazioni. Fare riferimento alle tabelle seguenti per maggiori dettagli. Da notare che per il firmware 6.0 è possibile impostare un massimo di due PMU a una velocità di 120 Hz per un sistema a 60 Hz (oppure 100 Hz per un sistema a 50 Hz).

Tabella 5-8:VELOCITÀ DI TRASMISSIONE PMU E FATTORE DI DECIMAZIONE PER SISTEMI DI CLASSE P 60 HZ

VELOCITÀ DI TRASMISSIONE PMU (IMPOSTAZIONE UTENTE)	FILTRAGGIO IN DSP	VELOCITÀ DI TRASFERIMENTO DATI SINCROFASORE DA DSP A CPU	FATTORE DI DECIMAZIONE CPU	VELOCITÀ FINALE IN USCITA DEL FLUSSO PMU
120 Hz	Filtro FIR di lunghezza 2 cicli come suggerito dalla IEEE C37.118	120 Hz	1:1	120 Hz
60 Hz	come sopra	120 Hz	2:1	60 Hz
30 Hz	come sopra	120 Hz	4:1	30 Hz
20 Hz	come sopra	120 Hz	6:1	20 Hz
15 Hz	come sopra	120 Hz	8:1	15 Hz
12 Hz	come sopra	120 Hz	10:1	12 Hz
10 Hz	come sopra	120 Hz	12:1	10 Hz
5 Hz	come sopra	120 Hz	24:1	5 Hz
4 Hz	come sopra	120 Hz	30:1	4 Hz
2 Hz	come sopra	120 Hz	60:1	2 Hz
1 Hz	come sopra	120 Hz	120:1	1 Hz

Tabella 5-9: VELOCITÀ DI TRASMISSIONE PMU E FATTORE DI DECIMAZIONE PER SISTEMI DI CLASSE M 60 HZ

VELOCITÀ DI TRASMISSIONE PMU (IMPOSTAZIONE UTENTE)	FILTRAGGIO IN DSP	VELOCITÀ DI TRASFERIMENTO DATI SINCROFASORE DA DSP A CPU	FATTORE DI DECIMAZIONE CPU	VELOCITÀ FINALE IN USCITA DEL FLUSSO PMU
60 Hz	Filtro FIR per velocità 60 Hz	60 Hz	1:1	60 Hz
30 Hz	Filtro FIR per velocità 30 Hz	30 Hz	1:1	30 Hz
20 Hz	Filtro FIR per velocità 20 Hz	20 Hz	1:1	20 Hz
15 Hz	Filtro FIR per velocità 15 Hz	15 Hz	1:1	15 Hz
12 Hz	Filtro FIR per velocità 12 Hz	12 Hz	1:1	12 Hz
10 Hz	Filtro FIR per velocità 10 Hz	10 Hz	1:1	10 Hz
5 Hz	Filtro FIR per velocità 10 Hz	10 Hz	2:1	5 Hz
4 Hz	Filtro FIR per velocità 12 Hz	12 Hz	3:1	4 Hz
2 Hz	Filtro FIR per velocità 10 Hz	10 Hz	5:1	2 Hz
1 Hz	Filtro FIR per velocità 10 Hz	10 Hz	10:1	1 Hz

Tabella 5-10: VELOCITÀ DI TRASMISSIONE PMU E FATTORE DI DECIMAZIONE PER SISTEMI DI CLASSE P 50 HZ

VELOCITÀ DI TRASMISSIONE PMU (IMPOSTAZIONE UTENTE)	FILTRAGGIO IN DSP	VELOCITÀ DI TRASFERIMENTO DATI SINCROFASORE DA DSP A CPU	FATTORE DI DECIMAZIONE CPU	VELOCITÀ FINALE IN USCITA DEL FLUSSO PMU
100 Hz	Filtro FIR di lunghezza 2 cicli come suggerito dalla IEEE C37.118	100 Hz	1:1	100 Hz
50 Hz	Stesso filtro di cui sopra	100 Hz	2:1	50 Hz
25 Hz	Stesso filtro di cui sopra	100 Hz	4:1	25 Hz
10 Hz	Stesso filtro di cui sopra	100 Hz	10:1	10 Hz
5 Hz	Stesso filtro di cui sopra	100 Hz	20:1	5 Hz
4 Hz	Stesso filtro di cui sopra	100 Hz	25:1	4 Hz
2 Hz	Stesso filtro di cui sopra	100 Hz	50:1	2 Hz
1 Hz	Stesso filtro di cui sopra	100 Hz	100:1	1 Hz

Tabella 5-11: VELOCITÀ DI TRASMISSIONE PMU E FATTORE DI DECIMAZIONE PER SISTEMI DI CLASSE M 50 HZ

VELOCITÀ DI TRASMISSIONE PMU (IMPOSTAZIONE UTENTE)	FILTRAGGIO IN DSP	VELOCITÀ DI TRASFERIMENTO DATI SINCROFASORE DA DSP A CPU	FATTORE DI DECIMAZIONE CPU	VELOCITÀ FINALE IN USCITA DEL FLUSSO PMU
50 Hz	Filtro FIR per velocità 50Hz	50 Hz	1:1	50 Hz
25 Hz	Filtro FIR per velocità 25Hz	25 Hz	1:1	25 Hz
10 Hz	Filtro FIR per velocità 10Hz	10 Hz	1:1	10 Hz
5 Hz	Filtro FIR per velocità 10Hz	10 Hz	2:1	5 Hz
4 Hz	La velocità di trasmissione a 4 Hz non è consentita nei sistemi di classe M a 50 Hz.			
2 Hz	Filtro FIR per velocità 10Hz	10 Hz	5:1	2 Hz
1 Hz	Filtro FIR per velocità 10Hz	10 Hz	10:1	1 Hz

- **Da PMU1 PHS-1** a **PMU1 PHS-14:** Queste impostazioni specificano i sincrofasori da trasmettere dall'insieme principale di tutte le misurazioni sincronizzate. I valori del sincrofasore disponibili sono presentati di seguito.

SELEZIONE	SIGNIFICATO
Va	Primo canale di tensione, Va o Vb
Vb	Secondo canale di tensione, Vb o Vc
Vc	Terzo canale di tensione, Vc o Vca
Vx	Quarto canale di tensione
Ia	Corrente fase A, canale fisico o sommatoria come determinato dalle impostazioni per la sorgente
Ib	Corrente fase B, canale fisico o sommatoria come determinato dalle impostazioni per la sorgente
Ic	Corrente fase C, canale fisico o sommatoria come determinato dalle impostazioni per la sorgente
Ig	Quarto canale di corrente, canale fisico o sommatoria come determinato dalle impostazioni per la sorgente
V1	Tensione di sequenza positiva, fa riferimento a Va
V2	Tensione di sequenza negativa, fa riferimento a Va
V0	Tensione di sequenza zero
I1	Corrente di sequenza positiva, fa riferimento a Ia
I2	Corrente di sequenza negativa, fa riferimento a Ia
I0	Corrente di sequenza zero

Queste impostazioni consentono di ottimizzare le dimensioni del fotogramma e di sfruttare al massimo il canale di trasmissione, in base a un'applicazione specifica. Selezionare "Off" per annullare la trasmissione di un valore specifico.

- **Da PMU1 PHS-1 NM** a **PMU1 PHS-14 NM:** Queste impostazioni consentono di personalizzare i nomi dei canali del sincrofasore. Sono consentite stringhe ASCII da 16 caratteri come nel campo CHNAM della scheda di configurazione. Questi nomi si basano normalmente sui nomi di stazioni, bus o interruttori.

- **Da PMU1 A-CH-1** a **PMU1 A-CH-16:** Queste impostazioni specificano i dati analogici misurati dal relè che devono essere inclusi come canali analogici del frame dati selezionabili dall'utente. È possibile configurare fino a 16 canali analogici per la trasmissione di valori FlexAnalog dal relè. Gli esempi includono frequenza, velocità di variazione di frequenza, potenza attiva e reattiva, potenza per fase o trifase, fattore di potenza, temperatura tramite ingressi RTD e THD. I valori analogici configurati sono campionati in concomitanza con l'istante del sincrofasore e inviati come valori interi a 16 bit.

- **Da PMU1 A-CH-1 NM** a **PMU1 A-CH-16 NM:** Queste impostazioni consentono di personalizzare i nomi dei canali analogici. Sono consentite stringhe ASCII da 16 caratteri come nel campo CHNAM della scheda di configurazione.

- **Da PMU1 D-CH-1** a **PMU1 D-CH-16:** Queste impostazioni specificano i contrassegni digitali misurati dal relè che devono essere inclusi come canali digitali del frame dati selezionabili dall'utente. È possibile selezionare fino a sedici canali digitali per la trasmissione di qualunque operando FlexLogic dal relè. I contrassegni digitali configurati sono campionati in concomitanza con l'istante del sincrofasore. Questi valori sono mappati in un numero intero a due byte, con il byte 1 LSB corrispondente al canale digitale 1 e il byte 2 MSB corrispondente al canale digitale 16.

- **Da PMU1 D-CH-1 NM** a **PMU1 D-CH-16 NM:** Queste impostazioni consentono di personalizzare i nomi dei canali digitali. Sono consentite stringhe ASCII da 16 caratteri come nel campo CHNAM della scheda di configurazione.

- **Da PMU1 D-CH-1 NORMAL STATE** a **PMU1 D-CH-16 NORMAL STATE:** Queste informazioni consentono di specificare uno *stato normale* per ciascun canale digitale. Questi stati sono trasmessi nelle schede di configurazione al concentratore di dati.

c) AGGREGATORI

PATH: SETTINGS ⇨⇩ PRODUCT SETUP ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨PHASOR MEASUREMENT ⇩PMU AGGREGATORS 1

■ PMU 1 ■ AGGREGATORS	PMU AGGREGATOR 1	
MESSAGGIO	PMU AGGREGATOR 1: IDCODE: 1	*Range: 1 to 65534 in steps of 1*
MESSAGGIO	PMU AGGREGATOR 1 PROTOCOL: None	*Range: None, C37.118*
MESSAGGIO	AGGREGATOR1: TCP Port NONE	*Range: None, 4712, 4713, 4714, 4715, 4716, 4717, 4718, 4719*
MESSAGGIO	AGGREGATOR1: UDP Port NONE	*Range: None, 4712, 4713, 4714, 4715, 4716, 4717, 4718, 4719*
MESSAGGIO	PMU AGGREGATOR 1 PDC CONTROL: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	PMU AGGREGATOR1 INCLUDE PMU1: No	*Range: No, Yes*
MESSAGGIO	PMU AGGREGATOR1 INCLUDE PMU2: No	*Range: No, Yes*
MESSAGGIO	PMU AGGREGATOR1 INCLUDE PMU3: No	*Range: No, Yes*
MESSAGGIO	PMU AGGREGATOR1 INCLUDE PMU4: No	*Range: No, Yes*

- **PMU AGGREGATOR1 IDCODE:** Questa impostazione consente di specificare un CODICE ID per l'intera porta. I flussi di dati PMU individuali trasmessi tramite questa porta sono identificati tramite i propri CODICI ID secondo le impostazioni PMU IDCODE. Questo CODICE ID deve essere utilizzato dal frame di comando per avviare o arrestare la trasmissione e per richiedere la configurazione.
- **PMU AGGREGATOR1 PROTOCOL:** Questa impostazione consente di selezionare lo standard utilizzato, C37.118 o la nuova IEC61850. Nella versione firmware 6.0 è disponibile solo la C37.118.
- **PMU AGGREGATOR1: TCP PORT:** Questa impostazione consente di selezionare il numero di porta TCP utilizzato da questo aggregatore per la trasmissione in rete. Quando si utilizza più di un aggregatore, il valore di default della porta deve essere modificato di conseguenza, per evitare conflitti tra i numeri di porta.
- **PMU AGGREGATOR1 UDP PORT:** Questa impostazione consente di selezionare il numero di porta UDP utilizzato da questo aggregatore per la trasmissione in rete. Quando si utilizza più di un aggregatore, il valore di default della porta deve essere modificato di conseguenza, per evitare conflitti tra i numeri di porta.
- **PMU AGGREGATOR1 PDC CONTROL:** Lo standard dei sincrofasori consente ai comandi definiti dall'utente generati al PDC di essere eseguiti nella PMU. Questa operazione si esegue tramite un frame di comandi esteso. Il relè decodifica la prima parola del campo esteso, EXTFRAME, per attivare 16 operandi FlexLogic dedicati. Ciascun aggreatore supporta 16 operandi FlexLogic, come mostrato nella tabella 2. Gli operandi sono attivati per 5 secondi in seguito alla ricezione del frame di comando. Se il nuovo frame di comando arriva entro il periodo di 5 secondi, gli operandi FlexLogic vengono aggiornati, e viene fatto ripartire il timer di 5 secondi. Questa impostazione abilita o disabilita il controllo. Quando è abilitato, tutti e 16 gli operandi di ciascun aggregatore sono attivi; quando è disabilitato, tutti i 16 operandi di ciascun aggregatore restano inattivi.

Tabella 5-12: OPERANDI FLEXLOGIC SUPPORTATI DALL'AGGREGATORE

TIPO OPERANDO	SINTASSI OPERANDO	DESCRIZIONE OPERANDO
ELEMENT: Sincrofasore, dati fasore, concentratore	AGTR1 PDC CNTRL 1	Il concentratore di dati fasore mantiene il bit di comando 1 come ricevuto attraverso la rete.
come sopra	AGTR1 PDC CNTRL 2	Il concentratore di dati fasore mantiene il bit di comando 2 come ricevuto attraverso la rete.
come sopra	AGTR1 PDC CNTRL 3	Il concentratore di dati fasore mantiene il bit di comando 3 come ricevuto attraverso la rete.
↓		
come sopra	AGTR1 PDC CNTRL 16	Il concentratore di dati fasore mantiene il bit di comando 16 come ricevuto attraverso la rete.
come sopra	AGTR2 PDC CNTRL 1	Il concentratore di dati fasore mantiene il bit di comando 1 come ricevuto attraverso la rete
come sopra	AGTR2 PDC CNTRL 2	Il concentratore di dati fasore mantiene il bit di comando 2 come ricevuto attraverso la rete
come sopra	AGTR2 PDC CNTRL 3	Il concentratore di dati fasore mantiene il bit di comando 3 come ricevuto attraverso la rete.
↓		
come sopra	AGTR1 PDC CNTRL 16	Il concentratore di dati fasore mantiene il bit di comando 16 come ricevuto attraverso la rete.

- **Da PMU AGGREGATOR1 PMU1 a PMU4:** Se impostato su Yes (Sì) l'aggregatore 1 includerà il set di dati PMU1 nel flusso di dati di trasmissione. L'aggregatore 1 non includerà il set di dati PMU1 nella trasmissione se impostato su "No". Per una frequenza di sistema di 60Hz (50 Hz) l'UR genererà un messaggio di errore di trasmissione se la velocità di trasmissione selezionata non è 10Hz, 12Hz, 15Hz, 20Hz, 30Hz, 60 Hz, 120 Hz (10Hz, 25Hz, 50Hz o 100Hz), al momento dell'impostazione tramite tastierino o software, e l'UR interromperà la trasmissione delle segnalazioni. Nota: Se vengono apportate modifiche alle impostazioni PMU, la PMU deve essere rimossa dall'aggregatore, ed è necessario salvare le modifiche. Si deve quindi riaggiungere la PMU all'aggregatore e salvare le modifiche per consentire alle nuove impostazioni PMU di avere effetto.

d) CALIBRAZIONE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT 1 ⇨⇩ PMU 1 (to 4) CALIBRATION

■ PMU 1 ■ CALIBRATION	PMU 1 VA CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Range: –5.00 to 5.00° in steps of 0.05*
MESSAGGIO	PMU 1 VA CALIBRATION MAG: 100.0%	*Range: 95.0 to 105.0 in steps of 0.1%*
MESSAGGIO	PMU 1 VB CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Range: –5.00 to 5.00° in steps of 0.05*
MESSAGGIO	PMU 1 VB CALIBRATION MAG: 100.0%	*Range: 95.0 to 105.0 in steps of 0.1%*
MESSAGGIO	PMU 1 VC CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Range: –5.00 to 5.00° in steps of 0.05*
MESSAGGIO	PMU 1 VC CALIBRATION MAG: 100.0%	*Range: 95.0 to 105.0 in steps of 0.1%*
MESSAGGIO	PMU 1 VX CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Range: –5.00 to 5.00° in steps of 0.05*
MESSAGGIO	PMU 1 VX CALIBRATION MAG: 100.0%	*Range: 95.0 to 105.0 in steps of 0.1%*
MESSAGGIO	PMU 1 IA CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Range: –5.00 to 5.00° in steps of 0.05*
MESSAGGIO	PMU 1 IA CALIBRATION MAG: 100.0%	*Range: 95.0 to 105.0 in steps of 0.1%*
MESSAGGIO	PMU 1 IB CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Range: –5.00 to 5.00° in steps of 0.05*
MESSAGGIO	PMU 1 IB CALIBRATION MAG: 100.0%	*Range: 95.0 to 105.0 in steps of 0.1%*
MESSAGGIO	PMU 1 IC CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Range: –5.00 to 5.00° in steps of 0.05*
MESSAGGIO	PMU 1 IC CALIBRATION MAG: 100.0%	*Range: 95.0 to 105.0 in steps of 0.1%*
MESSAGGIO	PMU 1 IG CALIBRATION ANGLE: 0.00°	*Range: –5.00 to 5.00° in steps of 0.05*
MESSAGGIO	PMU 1 IG CALIBRATION MAG: 100.0%	*Range: 95.0 to 105.0 in steps of 0.1%*
MESSAGGIO	PMU 1 SEQ VOLT SHIFT ANGLE: 0°	*Range: –180 to 180° in steps of 30*
MESSAGGIO	PMU 1 SEQ CURR SHIFT ANGLE: 0°	*Range: –180 to 180° in steps of 30*

Questo menu contiene i dati di calibrazione angolo e grandezza per l'unità di misura del fasore (PMU, phasor measurement unit). Questi dati vengono combinati con le regolazioni di fabbrica al fine di regolare i fasori per una maggiore precisione.

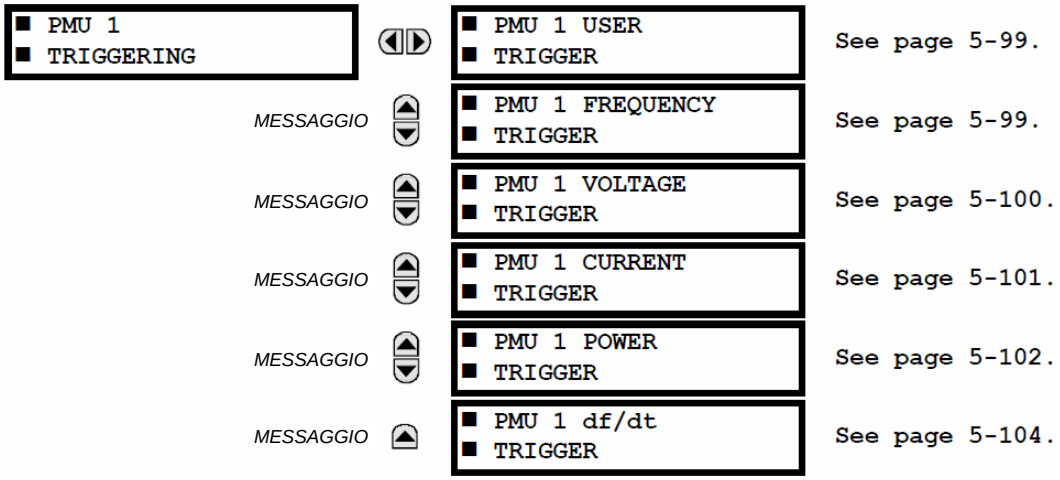
- **PMU 1 VA... IG CALIBRATION ANGLE:** Queste impostazioni riconoscono le applicazioni con tensione classe di protezione e generatori di corrente e consentono all'utente di tarare ciascun canale (quattro tensioni e quattro correnti) individualmente, per compensare gli errori introdotti da VT, CT e cablaggio. I valori delle impostazioni sono aggiunti effettivamente agli angoli misurati. Pertanto, è necessario inserire una correzione positiva se il segnale secondario segue il segnale principale e una correzione negativa se il segnale secondario precede il segnale principale.

- **PMU 1 VA... IG CALIBRATION MAGNITUDE:** Queste impostazioni riconoscono le applicazioni con tensione classe di protezione e generatori di corrente e consentono all'utente di tarare ciascun canale (quattro tensioni e quattro correnti) individualmente, per compensare gli errori introdotti da VT e CT. I valori di impostazione sono multipli delle grandezze misurate. Di conseguenza, inserendo un multiplo superiore al 100% del segnale secondario si aumenta il segnale di vero, mentre un multiplo inferiore al 100% del valore del segnale secondario riduce il segnale di vero.
- **PMU 1 SEQ VOLT SHIFT ANGLE:** Questa impostazione consente di correggere tensioni di sequenza positiva o negativa per gruppi di vettori di trasformatori di potenza situati tra il punto di tensione della PMU e il nodo di riferimento. Questo angolo è aggiunto effettivamente all'angolo della tensione di sequenza positiva e sottratto dall'angolo della tensione di sequenza negativa. Si noti che:
  1. Quando questa impostazione è diversa da "0°", le tensioni di fase e di sequenza non corrisponderanno. Diversamente dalle tensioni di sequenza, le tensioni di fase non possono generalmente essere corrette e sono quindi segnalate come misurate.
  2. Quando si ricevono dati del sincrofasore in posizioni multiple, eventualmente con diversi nodi di riferimento, può essere più vantaggioso consentire alle posizioni centrali di eseguire la compensazione delle tensioni di sequenza.
  3. Questa impostazione riguarda solo i dati PMU. Il G60 calcola tensioni simmetriche indipendentemente senza applicare questa correzione, allo scopo di garantire protezione e controllo.
  4. Quando è connessa a tensioni linea-linea, la PMU calcola tensioni simmetriche facendo riferimento alla tensione AG e non alla tensione AB fisicamente collegata (vedere il paragrafo *Convenzioni di misurazione* al capitolo 6).
- **PMU 1 SEQ CURR SHIFT ANGLE (ANGOLO DI SPOSTAMENTO CORRENTE DI SEQUENZA PMU 1):** Questa impostazione consente di correggere correnti di sequenza positiva o negativa per gruppi di vettori di trasformatori di potenza situati tra il punto di corrente della PMU e il nodo di riferimento. Questa impostazione ha lo stesso significato per le correnti che l'impostazione **PMU 1 SEQ VOLT SHIFT ANGLE** ha per le tensioni. Normalmente, i due angoli di correzione sono impostati in modo identico, ad eccezione di rare applicazioni in cui i punti di misurazione di tensione e corrente si trovano in corrispondenza di diversi avvolgimenti del trasformatore di potenza.

e) PANORAMICA TRIGGERING PMU

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR... ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT 1 ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING

5



Ciascuna unità di misura del fasore logico (PUM) contiene cinque meccanismi di attivazione che facilitano l'attivazione del registratore PMU associato o l'attivazione incrociata di altre PMU del sistema. Esse sono:

- Sovrafrequenza e sottofrequenza.
- Sovratensione e sottotensione.
- Sovracorrente.
- Sovrapotenza.
- Tasso di variazione frequenza.

Le attivazioni preconfigurate possono essere aumentate con una condizione specificata dall'utente compilata liberamente utilizzando la logica programmabile del relè. L'intera logica di attivazione è aggiornata una volta ogni due cicli del sistema di alimentazione.

Le cinque funzioni di attivazione e la condizione definibile dall'utente sono combinate in OR e collegate al registratore PMU. Ciascuna attivazione può essere programmata in modo che registri la sua funzione nel registratore di eventi e che segnali il suo funzionamento tramite i target. Le cinque attivazioni fanno in modo che i bit STAT del frame di dati informino la destinazione dei dati del sincrofasore sulla causa dell'attivazione. La convenzione seguente è adottata per i bit 11, 3, 2, 1 e 0 della parola STAT.

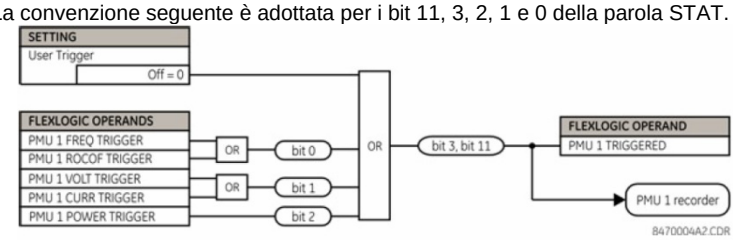


Figura 5-35: LOGICA DEI BIT STAT

f) TRIGGERING UTENTE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT... ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING ⇨⇩ PMU 1 USER TRIGGER

```
■ PMU 1 USER
■ TRIGGER
```

⇦⇨

```
PMU1 USER TRIGGER:
Off
```

Range: FlexLogic™ operands

L'attivazione utente consente di compilare una logica di attivazione personalizzata da FlexLogic™. L'intera logica di attivazione è aggiornata una volta ogni due cicli del sistema di alimentazione.

g) TRIGGERING FREQUENZA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT... ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING ⇨⇩ PMU 1 FREQUENCY TRIGGER

```
■ PMU 1 FREQUENCY
■ TRIGGER
```

⇦⇨

```
PMU 1 FREQ TRIGGER
FUNCTION: Disabled
```

Range: Enabled, Disabled

MESSAGGIO ⇧⇩

```
PMU 1 FREQ TRIGGER
LOW-FREQ: 49.00 Hz
```

Range: 20.00 to 70.00 Hz in steps of 0.01

MESSAGGIO ⇧⇩

```
PMU 1 FREQ TRIGGER
HIGH-FREQ: 61.00 Hz
```

Range: 20.00 to 70.00 Hz in steps of 0.01

MESSAGGIO ⇧⇩

```
PMU 1 FREQ TRIGGER
PKP TIME: 0.10 s
```

Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01

MESSAGGIO ⇧⇩

```
PMU 1 FREQ TRIGGER
DPO TIME: 1.00 s
```

Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01

MESSAGGIO ⇧⇩

```
PMU 1 FREQ TRIG BLK:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO ⇧⇩

```
PMU 1 FREQ TRIGGER
TARGET: Self-Reset
```

Range: Self-Reset, Latched, Disabled

MESSAGGIO ⇧

```
PMU 1 FREQ TRIGGER
EVENTS: Disabled
```

Range: Enabled, Disabled

L'attivazione risponde al segnale di frequenza della sorgente dell'unità di misura del fasore (PMU). Questa frequenza è calcolata dalle tensioni di fase, dalla tensione ausiliaria, dalle correnti di fase e dalla corrente di terra, in quest'ordine, in base alla configurazione della sorgente secondo gli standard G60. Questo elemento richiede una frequenza superiore al valore misurabile minimo. Se la frequenza è inferiore a questo valore, come quando il circuito è senza corrente, l'attivazione subirà un dropout.

- **PMU 1 FREQ TRIGGER LOW-FREQ (TRIGGER FREQUENZA PMU1 BASSA FREQUENZA):** Queste impostazioni specificano la soglia inferiore per l'attivazione di frequenza anomala. Il comparatore applica un'isteresi di 0,03 Hz.
- **PMU 1 FREQ TRIGGER LOW-FREQ (TRIGGER FREQUENZA PMU1 BASSA FREQUENZA):** Queste impostazioni specificano la soglia superiore per l'attivazione di frequenza anomala. Il comparatore applica un'isteresi di 0,03 Hz.

- **PMU 1 FREQ TRIGGER PKP TIME (TRIGGER FREQUENZA PMU1 TEMPO DI PICKUP):** Questa impostazione può essere utilizzata per filtrare le condizioni spurie ed evitare attivazioni del registratore non necessarie.
- **PMU 1 FREQ TRIGGER DPO TIME (TRIGGER FREQUENZA PMU1 TEMPO DPO):** Questa impostazione può essere utilizzata per estendere l'attivazione dopo che la situazione è tornata alla normalità. Questa impostazione è particolarmente importante quando si utilizza il registratore in modalità forzata (registra fino a che la condizione di attivazione è presente).

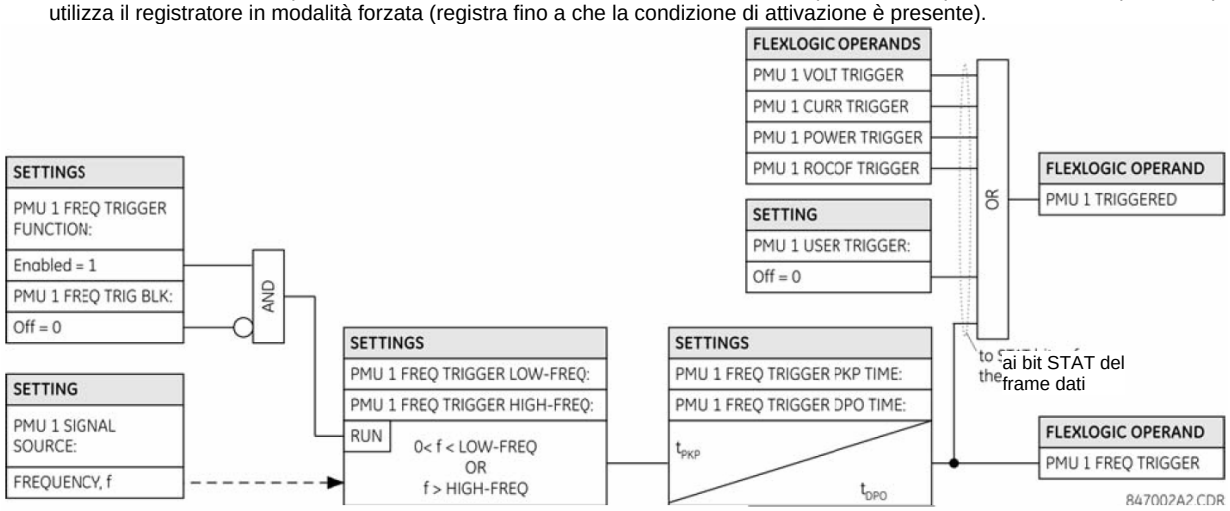


Figura 5-36: LOGICA DELLO SCHEMA DI TRIGGER FREQUENZA

h) TRIGGERING TENSIONE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT... ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING ⇨⇩ PMU 1 VOLTAGE TRIGGER

■ PMU 1 VOLTAGE ■ TRIGGER	PMU 1 VOLT TRIGGER FUNCTION: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
MESSAGGIO	PMU 1 VOLT TRIGGER LOW-VOLT: 0.800 pu	*Range: 0.250 to 1.250 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PMU 1 VOLT TRIGGER HIGH-VOLT: 1.200 pu	*Range: 0.750 to 1.750 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PMU 1 VOLT TRIGGER PKP TIME: 0.10 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PMU 1 VOLT TRIGGER DPO TIME: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PMU 1 VOLT TRIG BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PMU 1 VOLT TRIGGER TARGET: Self-Reset	*Range: Self-Reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	PMU 1 VOLT TRIGGER EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*

Questo elemento risponde alla tensione anomala. Sono fornite soglie separate per tensioni alte e basse. Per quanto riguarda la segnalazione del suo funzionamento, l'elemento non fa differenza tra gli eventi di sottotensione e sovratensione. L'attivazione risponde al segnale di tensione di fase della sorgente dell'unità di misura del fasore (PMU). Tutti i canali di tensione (A, B e C o AB, BC e CA) sono elaborati indipendentemente e possono attivare il registratore. Viene implementata una supervisione della tensione di 0,1 pu per evitare il pickup in circuiti senza corrente, in modo simile all'elemento di protezione da sottotensione.

- **PMU 1 VOLT TRIGGER LOW-VOLT (TRIGGER PMU1 BASSA TENSIONE):** Questa impostazione consente di specificare la soglia inferiore per l'attivazione della tensione anomala, per unità della sorgente PMU. 1 pu è una tensione nominale definita come il rapporto tra la tensione secondaria nominale e VT. Il comparatore applica un'isteresi di 3%.

- **PMU 1 FREQ TRIGGER HIGH-VOLT (TRIGGER FREQUENZA PMU1 ALTA TENSIONE):** Questa impostazione consente di specificare la soglia superiore per l'attivazione della tensione anomala, per unità della sorgente PMU. 1 pu è una tensione nominale definita come il rapporto tra la tensione secondaria nominale e VT. Il comparatore applica un'isteresi di 3%.
- **PMU 1 VOLT TRIGGER PKP TIME (TRIGGER TENSIONE PMU1 TEMPO DI PICKUP):** Questa impostazione può essere utilizzata per filtrare le condizioni spurie ed evitare attivazioni del registratore non necessarie.
- **PMU 1 VOLT TRIGGER DPO TIME (TRIGGER TENSIONE PMU1 TEMPO DPO):** Questa impostazione può essere utilizzata per estendere l'attivazione dopo che la situazione è tornata alla normalità. Questa impostazione è particolarmente importante quando si utilizza il registratore in modalità forzata (registra fino a che la condizione di attivazione è presente).

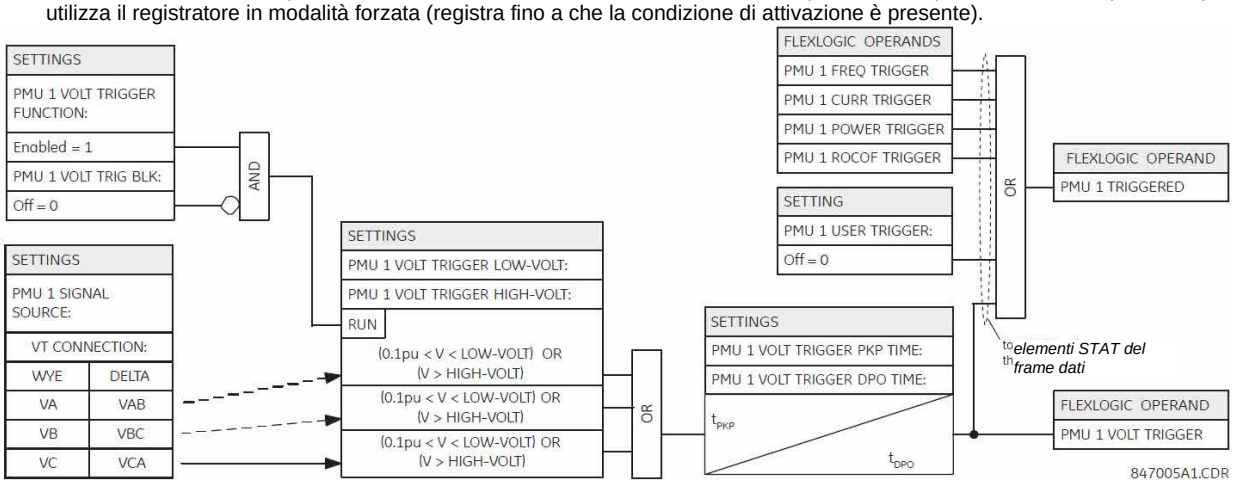


Figura 5-37: LOGICA DELLO SCHEMA DI TRIGGER TENSIONE

i) TRIGGER CORRENTE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT... ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING ⇨⇩ PMU 1 CURRENT TRIGGER

■ PMU 1 CURRENT ■ TRIGGER	PMU 1 CURR TRIGGER FUNCTION: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
MESSAGGIO	PMU 1 CURR TRIGGER PICKUP: 1.800 pu	*Range: 0.100 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PMU 1 CURR TRIGGER PKP TIME: 0.10 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PMU 1 CURR TRIGGER DPO TIME: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PMU 1 CURR TRIG BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PMU 1 CURR TRIGGER TARGET: Self-Reset	*Range: Self-Reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	PMU 1 CURR TRIGGER EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*

Questo elemento risponde alla corrente elevata. L'attivazione risponde al segnale di corrente di fase della sorgente dell'unità di misura del fasore (PMU). Tutti i canali di corrente (A, B e C) sono elaborati indipendentemente e possono attivare il registratore.

- **PMU 1 CURR TRIGGER PICKUP (PICKUP TRIGGER CORRENTE PMU 1):** Questa impostazione consente di specificare la soglia di pickup per l'attivazione della sovracorrente, per unità della sorgente PMU. Un valore di 1 pu è una corrente primaria nominale. Il comparatore applica un'isteresi di 3%.
- **PMU 1 CURR TRIGGER PKP TIME (TRIGGER CORRENTE PMU1 TEMPO DI PICKUP):** Questa impostazione può essere utilizzata per filtrare le condizioni spurie ed evitare attivazioni del registratore non necessarie.

- **PMU 1 CURR TRIGGER DPO TIME (TRIGGER CORRENTE PMU1 TEMPO DPO):** Questa impostazione può essere utilizzata per estendere l'attivazione dopo che la situazione è tornata alla normalità. Questa impostazione è particolarmente importante quando si utilizza il registratore in modalità forzata (registra fino a che la condizione di attivazione è presente).

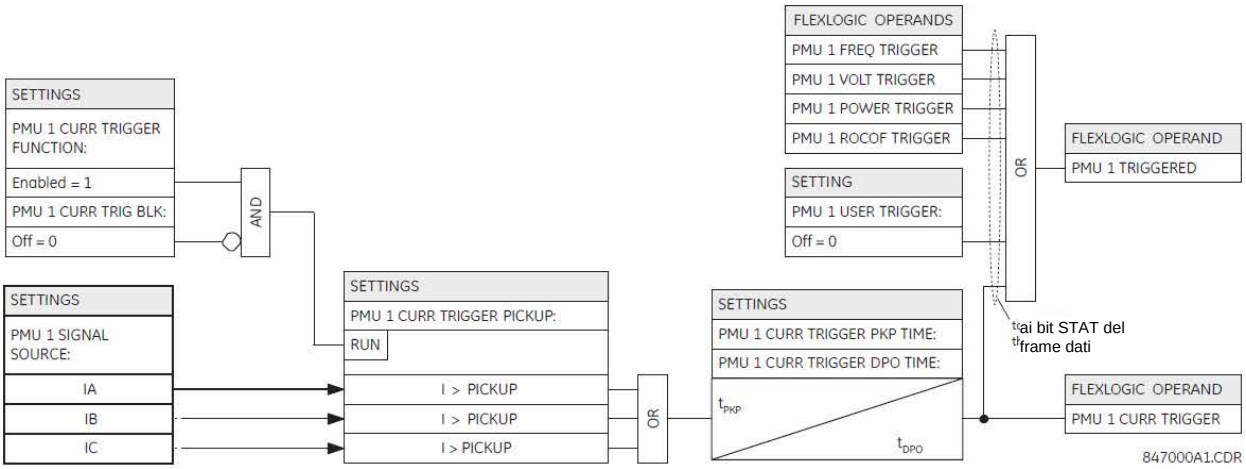


Figura 5-38: LOGICA DELLO SCHEMA DI TRIGGER CORRENTE

j) TRIGGER POTENZA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT... ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING ⇨⇩ PMU 1 POWER TRIGGER

■ PMU 1 POWER ■ TRIGGER	PMU 1 POWER TRIGGER FUNCTION: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
MESSAGGIO	PMU 1 POWER TRIGGER ACTIVE: 1.250 pu	*Range: 0.250 to 3.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PMU 1 POWER TRIGGER REACTIVE: 1.250 pu	*Range: 0.250 to 3.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PMU 1 POWER TRIGGER APPARENT: 1.250 pu	*Range: 0.250 to 3.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PMU 1 POWER TRIGGER PKP TIME: 0.10 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PMU 1 POWER TRIGGER DPO TIME: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PMU 1 PWR TRIG BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PMU 1 POWER TRIGGER TARGET: Self-Reset	*Range: Self-Reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	PMU 1 POWER TRIGGER EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*

Questo elemento risponde alla potenza anomala. Sono fornite soglie diverse per potenza attiva, reattiva e apparente. Per quanto riguarda la segnalazione del suo funzionamento, l'elemento non fa differenza tra i tre tipi di potenza. L'attivazione risponde ai segnali di potenza monofase e trifase della sorgente dell'unità di misura del fasore (PMU).

- **PMU 1 POWER TRIGGER ACTIVE:** Questa impostazione consente di specificare la soglia di pickup per la potenza attiva della sorgente. Per potenza monofase, 1 pu è il prodotto della tensione 1 pu e della corrente pu, o il prodotto della tensione secondaria nominale, del rapporto VT e della corrente primaria nominale. Per la potenza trifase, 1 pu corrisponde a tre volte quello della potenza monofase. Il comparatore applica un'isteresi di 3%.

- **PMU 1 POWER TRIGGER REACTIVE (TRIGGER POTENZA PMU 1 REATTIVA):** Questa impostazione consente di specificare la soglia di pickup per la potenza reattiva della sorgente. Per potenza monofase, 1 pu è il prodotto della tensione 1 pu e della corrente pu, o il prodotto della tensione secondaria nominale, del rapporto VT e della corrente primaria nominale. Per la potenza trifase, 1 pu corrisponde a tre volte quello della potenza monofase. Il comparatore applica un'isteresi di 3%.
- **PMU 1 POWER TRIGGER APPARENT (TRIGGER POTENZA PMU 1 APPARENTE):** Questa impostazione consente di specificare la soglia di pickup per la potenza apparente della sorgente. Per potenza monofase, 1 pu è il prodotto della tensione 1 pu e della corrente pu, o il prodotto della tensione secondaria nominale, del rapporto VT e della corrente primaria nominale. Per la potenza trifase, 1 pu corrisponde a tre volte quello della potenza monofase. Il comparatore applica un'isteresi di 3%.
- **PMU 1 POWER TRIGGER PKP TIME (TRIGGER POTENZA PMU1 TEMPO DI PICKUP):** Questa impostazione può essere utilizzata per filtrare le condizioni spurie ed evitare attivazioni del registratore non necessarie.
- **PMU 1 POWER TRIGGER DPO TIME (TRIGGER POTENZA PMU1 TEMPO DPO):** Questa impostazione può essere utilizzata per estendere l'attivazione dopo che la situazione è tornata alla normalità. Questa impostazione è particolarmente importante quando si utilizza il registratore in modalità forzata (registra fino a che la condizione di attivazione è presente).

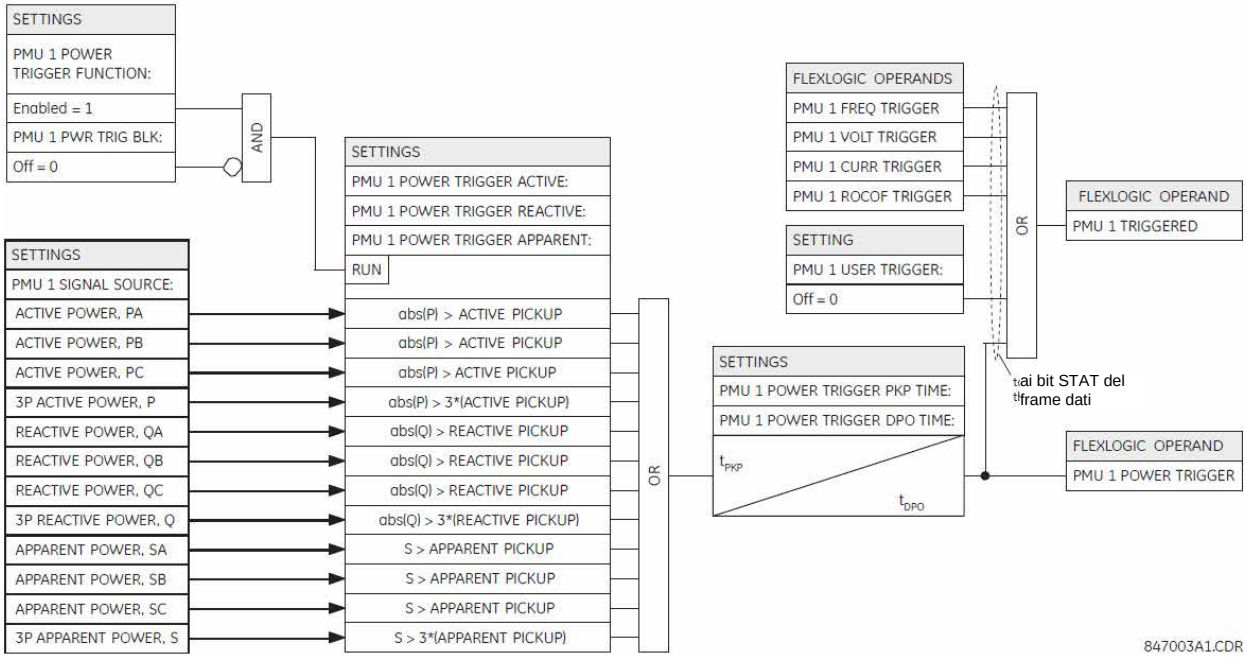


Figura 5-39: LOGICA DELLO SCHEMA DI TRIGGER POTENZA

k) TRIGGERING DF/DT

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT... ⇨⇩ PMU 1 TRIGGERING ⇨⇩ PMU 1 df/dt TRIGGER

■ PMU 1 df/dt ■ TRIGGER		PMU 1 df/dt TRIGGER FUNCTION: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
	MESSAGGIO	PMU 1 df/dt TRIGGER RAISE: 0.25 Hz/s	*Range: 0.10 to 15.00 Hz/s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	PMU 1 df/dt TRIGGER FALL: 0.25 Hz/s	*Range: 0.10 to 15.00 Hz/s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	PMU 1 df/dt TRIGGER PKP TIME: 0.10 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	PMU 1 df/dt TRIGGER DPO TIME: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	PMU 1 df/dt TRG BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	PMU 1 df/dt TRIGGER TARGET: Self-Reset	*Range: Self-Reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	PMU 1 df/dt TRIGGER EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*

5

Questo elemento risponde al tasso di cambiamento della frequenza. Sono fornite soglie separate per frequenza in aumento e in diminuzione. L'attivazione risponde al tasso di cambiamento della frequenza (df/dt) dell'unità di misura del fasore (PMU).

- **PMU 1 df/dt TRIGGER RAISE (TRIGGER PMU 1 df/dt IN AUMENTO):** Questa impostazione consente di specificare la soglia di pickup per il tasso di cambiamento della frequenza in aumento (df/dt positivo). Il comparatore applica un'isteresi di 3%.
- **PMU 1 df/dt TRIGGER FALL (TRIGGER PMU 1 df/dt IN DIMINUZIONE):** Questa impostazione consente di specificare la soglia di pickup per il tasso di cambiamento della frequenza in diminuzione (df/dt negativo). Il comparatore applica un'isteresi di 3%.
- **PMU 1 df/dt TRIGGER PKP TIME (TRIGGER PMU 1 df/dt TEMPO DI PICKUP):** Questa impostazione può essere utilizzata per filtrare le condizioni spurie ed evitare attivazioni del registratore non necessarie.
- **PMU 1 df/dt TRIGGER DPO TIME (TRIGGER PMU 1 df/dt TEMPO DPO):** Questa impostazione può essere utilizzata per estendere l'attivazione dopo che la situazione è tornata alla normalità. Questa impostazione è particolarmente importante quando si utilizza il registratore in modalità forzata (registra fino a che la condizione di attivazione è presente).

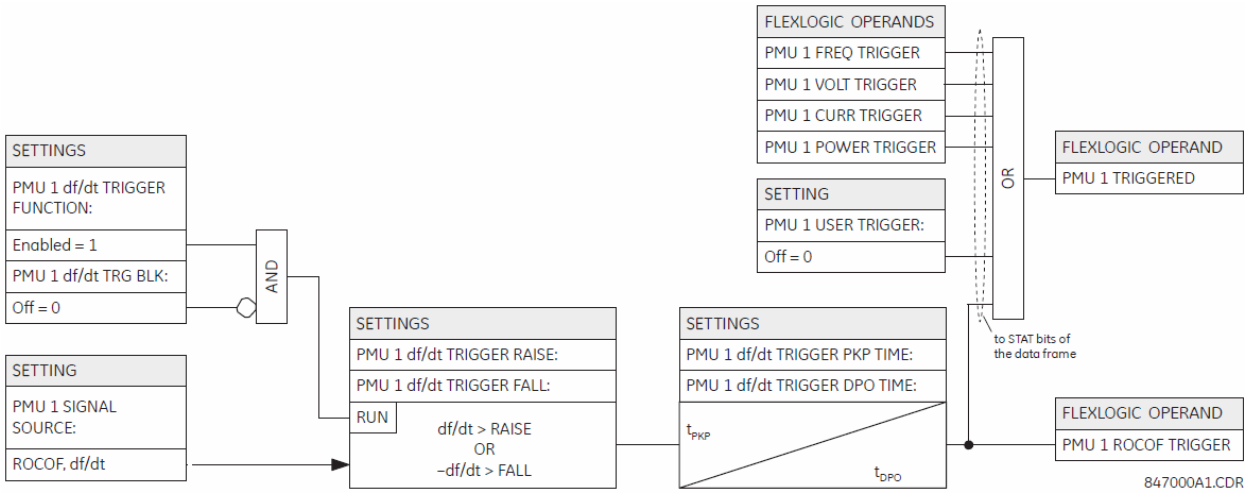


Figura 5-40: LOGICA DELLO SCHEMA DI TRIGGERING VELOCITÀ DI VARIAZIONE FREQUENZA

l) REGISTRAZIONE PMU

PATH: SETTINGS ⇨⇩ PRODUCT SETUP ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨ PHASOR MEASUREMENT⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT1(4) ⇩ RECORDING PMU1(4)

■ PMU 1 ■ RECORDING	PMU 1 FUNCTION DISABLE	*Range: Enable, Disable*
MESSAGGIO	PMU 1 NO OF TIMED RECORDS: 10	*Range: 2 to 128 in steps of 1*
MESSAGGIO	PMU 1 TRIGGER MODE: AUTOMATIC OVERWRITE	*Range: Automatic Overwrite, Protected*
MESSAGGIO	PMU 1 TIMED TRIGGER POSITION: 10%	*Range: 1 to 50% in steps of 1*

- **PMU 1 FUNCTION (FUNZIONE PMU 1):** Questa impostazione abilita o disabilita il registratore per la PMU 1(4). La velocità è fissa alla velocità di trasmissione impostata nell'aggregatore (i.e., Aggregatore 1(2)).
- **PMU 1 NO OF TIMED RECORDS (PMU 1 NUMERO DI REGISTRAZIONI TEMPORIZZATE):** Questa impostazione specifica il numero di registrazioni temporizzate disponibili per una data PMU logica 1(4). La lunghezza di ciascuna registrazione equivale alla memoria disponibile divisa per le dimensioni del contenuto e il numero di registrazioni. Con l'aumentare del numero di registrazioni, lo spazio di archiviazione disponibile per ciascuna registrazione si riduce. Il relè supporta un massimo di 128 record nelle modalità sia temporizzata che forzata.
- **PMU 1 TRIGGER MODE (MODALITÀ TRIGGER PMU 1):** Questa impostazione consente di specificare cosa accade quando il registratore utilizza l'intero spazio disponibile in memoria. Se si è selezionata l'impostazione "Automatic Overwrite" (Riscrittura Automatica), l'ultima registrazione si cancella per permettere una nuova registrazione, quando innescata. Se si è selezionata l'impostazione "Protected" (Protetto), il registratore smette di registrare quando l'intera memoria è piena delle registrazioni precedenti non cancellate.
- **PMU 1 TIMED TRIGGER POSITION (POSIZIONE TRIGGER TEMPORIZZATA PMU 1):** Questa impostazione consente di specificare la quantità di dati pre-attivazione come percentuale dell'intera registrazione. Questa impostazione si applica solo alla modalità di registrazione temporizzata.

m) CONNESSIONE ALLA RETE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ PHASOR... ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT 1(4) ⇨⇩ REPORTING OVER NETWORK

■ REPORTING OVER ■ NETWORK	NETWORK REPORTING FUNCTION: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
MESSAGGIO	NETWORK REPORTING IDCODE: 1	*Range: 1 to 65534 in steps of 1*
MESSAGGIO	NETWORK REPORTING RATE: 10 per sec	*Range: 1, 2, 5, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 50, or 60 times per second*
MESSAGGIO	NETWORK REPORTING STYLE: Polar	*Range: Polar, Rectangular*
MESSAGGIO	NETWORK REPORTING FORMAT: Integer	*Range: Integer, Floating*
MESSAGGIO	NETWORK PDC CONTROL: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
MESSAGGIO	NETWORK TCP PORT: 4712	*Range: 1 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	NETWORK UDP PORT 1: 4713	*Range: 1 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	NETWORK UDP PORT 2: 4714	*Range: 1 to 65535 in steps of 1*

La connessione Ethernet funziona simultaneamente ad altri mezzi di comunicazione che operano tramite Ethernet ed è configurata come segue. È possibile supportare simultaneamente fino a tre client.

- **NETWORK REPORTING IDCODE (CODICE ID SEGNALAZIONE VIA RETE):** Questa impostazione consente di specificare un CODICE ID per l'intera porta. I flussi PMU individuali trasmessi tramite questa porta sono identificati tramite i propri CODICI ID secondo le impostazioni del dispositivo. Questo CODICE ID deve essere utilizzato dal frame di comando per avviare o arrestare la trasmissione e per richiedere la configurazione dei frame intestazione.
- **NETWORK REPORTING RATE (VELOCITÀ SEGNALAZIONE VIA RETE):** Questa impostazione consente di specificare la velocità di trasmissione per la porta di rete (Ethernet). Questo valore si applica a tutti i flussi PMU del dispositivo assegnati alla trasmissione tramite questa porta.
- **NETWORK REPORTING STYLE (STILE SEGNALAZIONE VIA RETE):** Questa impostazione consente di selezionare se eseguire la segnalazione dei sincrofasori con coordinate rettangolari (reali ed immaginarie) o polari (grandezza e angolo). Questa impostazione è conforme al bit 0 del campo formato del frame di configurazione C37.118.
- **NETWORK REPORTING FORMAT (FORMATO SEGNALAZIONE DI RETE):** Questa impostazione consente di selezionare se segnalare i sincrofasori come numeri interi a 16 bit o come numeri in virgola mobile a 32 bit (IEEE). Questa impostazione è conforme al bit 1 del campo formato del frame di configurazione C37.118. Si noti che questa impostazione si applica solo ai sincrofasori; i canali FlexAnalog selezionabili dagli utenti sono sempre trasmessi come numeri floating point a 32 bit.
- **NETWORK PDC CONTROL (CONTROLLO PDC DI RETE):** Lo standard dei sincrofasori consente ai comandi definiti dall'utente generati al PDC di essere eseguiti nella PMU. Questa operazione si esegue tramite un frame di comandi esteso. Il relè decodifica la prima parola del campo esteso, EXTFRAME, per attivare 16 operandi FlexLogic dedicati: Da PDC NETWORK CNTRL 1 (dal bit meno significativo) a PDC NETWORK CNTRL 16 (dal bit più significativo). Se ci sono altre parole in EXTFRAME, queste sono ignorate. Gli operandi sono mantenuti per 5 secondi dopo la ricezione del frame di comando. Se il nuovo frame di comando viene ricevuto entro 5 secondi, gli operandi FlexLogic™ vengono aggiornati e il timer da 5 secondi viene riavviato.

  Questa impostazione consente di abilitare o disabilitare il comando. Quando è abilitato, sono attivi 16 operandi; quando è disabilitato, tutti i 16 operandi restano inattivi.
- **NETWORK TCP PORT (PORTA DI RETE TCP):** Questa impostazione consente di selezionare il numero di porta TCP da utilizzare per la segnalazione di rete.
- **NETWORK UDP PORT 1 (PORTA DI RETE UDP 1):** Questa impostazione seleziona la prima porta UDP che verrà utilizzato per la trasmissione dei report in rete.
- **NETWORK UDP PORT 2 (PORTA DI RETE UDP 2):** Questa impostazione consente di selezionare la seconda porta UDP da utilizzare per la segnalazione di rete.

Per garantire agli utenti la massima flessibilità, la disposizione della logica digitale interna unisce parametri fissi e definiti dagli utenti. La logica secondo cui si sceglie quali caratteristiche individuali progettare è fissa e tutte le altre logiche, dai segnali di ingresso digitale agli elementi o combinazioni di elementi, alle uscite è variabile. L'utente ha il controllo completo su tutta la logica variabile tramite FlexLogic™. In generale, il sistema riceve ingressi analogici e digitali che utilizza per produrre uscite analogiche e digitali. Di seguito sono mostrati i principali sottosistemi di un relè generico di serie UR.

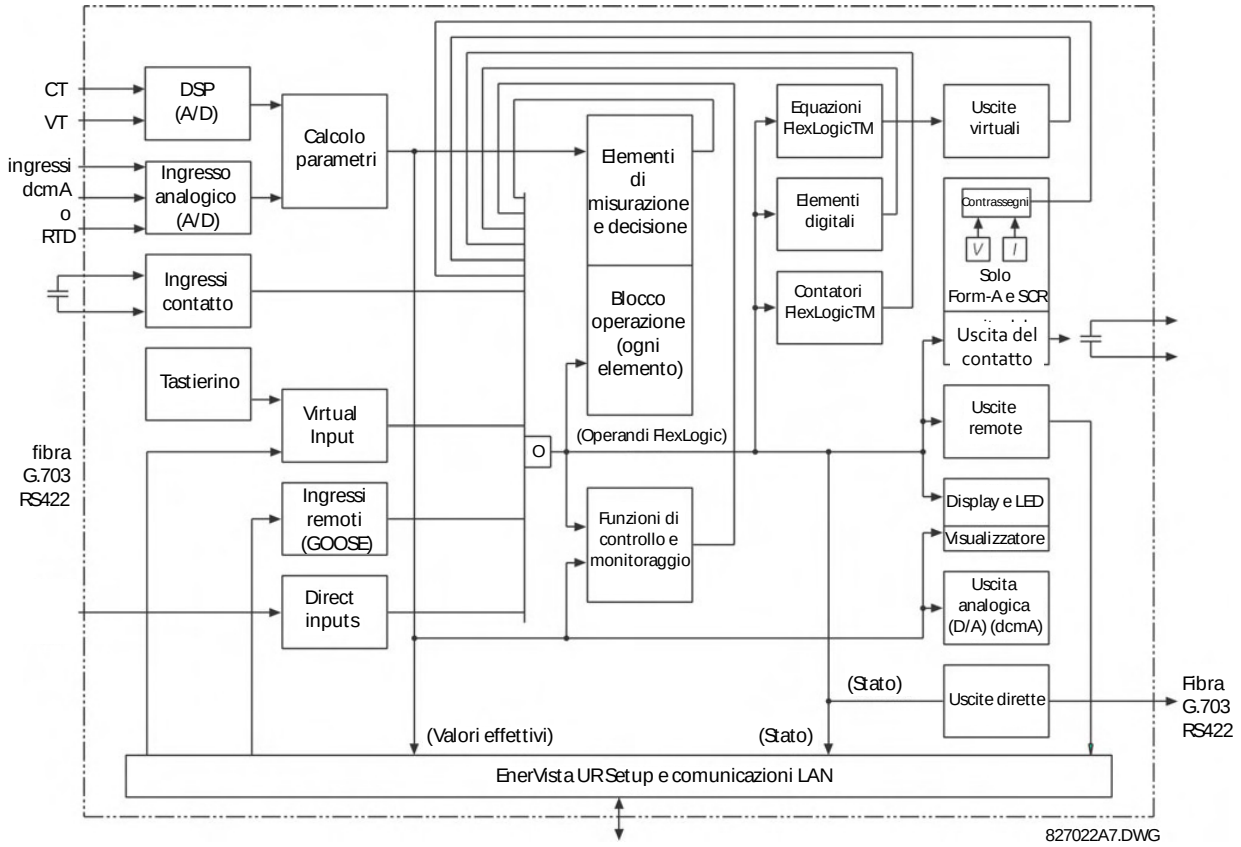


Figura 5-41: PANORAMICA DELL'ARCHITETTURA UR

Gli stati di tutti i segnali digitali utilizzati dal G60 sono rappresentati da contrassegni (o operandi FlexLogic™, descritti di seguito in questo paragrafo). Un "1" digitale è rappresentato da un flag "impostato". Qualsiasi cambiamento di stato per contatto esterno può essere utilizzato per bloccare il funzionamento di un elemento, come input per una funzionalità di controllo in un'equazione FlexLogic™ o per azionare un'uscita del contatto. Lo stato dell'ingresso del contatto può essere visualizzato localmente o in remoto tramite le funzionalità di comunicazione a disposizione. Se si desidera uno schema semplice in cui si utilizza un'ingresso del contatto per bloccare un elemento, è necessario eseguire questa selezione durante la programmazione dell'elemento. Questa funzionalità è valida anche per le altre funzioni che impostano contrassegni: elementi, ingressi virtuali, ingressi remoti, schemi e operatori umani.

Se è richiesta una logica più complessa rispetto a quella presentata in precedenza, è necessario metterla in pratica tramite FlexLogic™. Ad esempio, se si desidera che lo stato chiuso dell'ingresso del contatto H7a e lo stato operativo dell'elemento di sottotensione di fase blocchino il funzionamento dell'elemento di sovracorrente di fase a tempo, i due stati dell'ingresso del controllo vengono programmati con un'equazione FlexLogic™. Questa equazione combina in AND i due ingressi del controllo per produrre un'uscita virtuale che viene poi selezionata quando si programma l'utilizzo della sovracorrente di fase a tempo come ingresso di blocco. Le uscite virtuali possono essere create solo con equazioni FlexLogic™.

Tradizionalmente, la logica protettiva del relè è sempre stata relativamente limitata. Applicazioni insolite che fanno uso di funzioni di interblocco, blocco o supervisione hanno sempre dovuto essere cablate utilizzando ingressi e uscite di contatto. FlexLogic™ riduce al minimo la necessità di componenti ausiliari e cablaggio, rendendo possibili schemi più complessi.

La logica che determina l'interazione di ingressi, elementi, schemi e uscite è programmabile sul campo tramite equazioni logiche elaborate in sequenza. L'utilizzo di ingressi e uscite virtuali oltre all'hardware è disponibile internamente e sulle porte di comunicazione per essere utilizzato da altri relè (FlexLogic™ distribuita).

FlexLogic™ consente agli utenti di personalizzare il relè tramite una serie di equazioni che consistono in *operatori* e *operandi.* Gli operandi sono lo stato degli ingressi, elementi, schemi e uscite. Gli operatori sono le porte logiche, i timer e i latch (con ingressi impostati e ripristinati). Un sistema di operazioni sequenziali consente di assegnare qualsiasi combinazione di operandi specifici come ingressi a operatori specifici per la creazione di un'uscita. Il risultato finale di un'equazione è un registro numerato detto *uscita virtuale.* Le uscite virtuali possono essere utilizzate come operando di ingresso in qualunque equazione, inclusa l'equazione che genera l'uscita, come feedback di conservazione o di altro tipo.

Un'equazione FlexLogic™ consiste in parametri che sono operandi o operatori. Gli operandi presentano uno stato logico di 1 o 0. Gli operatori forniscono una funzione definita, come una porta AND o un timer. Ciascuna equazione definisce le combinazioni di parametri da utilizzare per impostare un contrassegno di uscita virtuale. Il risultato della valutazione di un'equazione può essere 1 (=ON, contrassegno impostato) o 0 (=OFF, contrassegno non impostato). Ciascuna equazione è valutata almeno 4 volte per ogni ciclo del sistema di alimentazione.

Alcuni tipi di operandi sono presenti nel relè in istanze multiple, ad esempio ingressi remoti e di contatto. Questi tipi di operandi sono raggruppati (solo a scopo di presentazione) sul display del pannello frontale. Le caratteristiche dei diversi tipi di operandi sono elencate nella tabella di seguito.

Tabella 5-13: TIPI DI OPERANDI G60 FLEXLOGIC™

TIPO OPERANDO	STATO	FORMATO DI ESEMPIO	CARATTERISTICHE [INGRESSO È '1' (= ON) SE...]
Segnale di ingresso contatto	On	Cont Ip On	La tensione è applicata all'ingresso (contatto esterno chiuso).
	Off	Cont Ip Off	La tensione non è applicata all'ingresso (contatto esterno aperto).
Contact Output (solo contatto di tipo Form-A)	Current On	Cont Op 1 Ion	La corrente passa attraverso il contatto.
	Voltage On	Cont Op 1 VOn	La tensione è presente attraverso il contatto.
	Voltage Off	Cont Op 1 VOff	La tensione non è presente attraverso il contatto.
Direct Input	On	DIRECT INPUT 1 On	L'ingresso diretto presenta lo stato ON.
Element (Analog)	Pickup	PHASE TOC1 PKP	Il parametro testato è superiore all'impostazione pickup di un elemento che risponde a valori in aumento o inferiore alle impostazioni pickup di un elemento che risponde a valori in diminuzione.
	Dropout	PHASE TOC1 DPO	Questo operando è l'inverso logico dell'operando PKP descritto in precedenza.
	in esercizio	PHASE TOC1 OP	Il parametro testato è superiore/inferiore all'impostazione pickup dell'elemento per il tempo di ritardo programmato o corrispondeva a logica 1 e ora corrisponde a logica 0 ma il timer di reset non ha terminato la temporizzazione.
	Blocco	PHASE TOC1 BLK	L'uscita del comparatore è impostata sulla funzione di blocco.
Element (Digital)	Pickup	Dig Element 1 PKP	L'operando di ingresso è impostato su logica 1.
	Dropout	Dig Element 1 DPO	Questo operando è l'inverso logico dell'operando PKP descritto in precedenza.
	in esercizio	Dig Element 1 OP	L'operando di ingresso era impostato su logica 1 per il tempo di ritardo del pickup programmato, o su logica 1 per questo periodo ed è ora impostato su logica 0 ma il timer di reset non ha terminato la temporizzazione.
Element (Digital Counter)	Higher than	Counter 1 HI	Il numero di impulsi contati è superiore al numero impostato.
	Equal to	Counter 1 EQL	Il numero di impulsi contati è uguale al numero impostato.
	Lower than	Counter 1 LO	Il numero di impulsi contati è inferiore al numero impostato.
Fisso	On	On	Logica 1
	Off	Off	Logica 0
Remote Input	On	REMOTE INPUT 1 On	L'ingresso remoto presenta lo stato ON.
Virtual Input	On	Virt Ip 1 On	L'ingresso virtuale presenta lo stato ON.
Uscita virtuale	On	Virt Op 1 On	L'uscita virtuale presenta lo stato impostato (ovvero, il risultato della valutazione dell'equazione che produce questa uscita è "1").

Gli operandi disponibili per questo relè sono elencati in ordine alfabetico per tipo nella tabella seguente.

Tabella 5-14: OPERANDI G60 FLEXLOGIC™ (Foglio 1 di 9)

TIPO OPERANDO	SINTASSI OPERANDO	DESCRIZIONE OPERANDO
PULSANTI DI COMANDO	CONTROL PUSHBTN 1 ON CONTROL PUSHBTN 2 ON CONTROL PUSHBTN 3 ON CONTROL PUSHBTN 4 ON CONTROL PUSHBTN 5 ON CONTROL PUSHBTN 6 ON CONTROL PUSHBTN 7 ON	Il pulsante di comando 1 viene premuto Il pulsante di comando 2 viene premuto Il pulsante di comando 3 viene premuto Il pulsante di comando 4 viene premuto Il pulsante di comando 5 viene premuto Il pulsante di comando 6 viene premuto Il pulsante di comando 7 viene premuto
DIRECT DEVICES	DIRECT DEVICE 1On ↓ DIRECT DEVICE 16On DIRECT DEVICE 1Off ↓ DIRECT DEVICE 16Off	Contrassegno impostato, logica =1 ↓ Contrassegno impostato, logica =1 Contrassegno impostato, logica =1 ↓ Contrassegno impostato, logica =1
DIRECT INPUT/ OUTPUT CHANNEL MONITORING	DIR IO CH1 CRC ALARM DIR IO CH2 CRC ALARM DIR IO CH1 UNRET ALM DIR IO CH2 UNRET ALM	La frequenza dei messaggi di ingresso diretti ricevuti sul canale 1 che falliscono il controllo CRC ha superato il livello specificato dall'utente. La frequenza dei messaggi di ingresso diretti ricevuti sul canale 2 che falliscono il controllo CRC ha superato il livello specificato dall'utente. La frequenza dei messaggi di ingresso/uscita diretti rinviati sul canale 1 ha superato il livello specificato dall'utente (solo configurazioni ad anello). La frequenza dei messaggi di ingresso/uscita diretti rinviati sul canale 2 ha superato il livello specificato dall'utente (solo configurazioni ad anello).
ELEMENT: Terra statore 100%	100% STATOR STG1 PKP 100% STATOR STG1 OP 100% STATOR STG1 DPO 100% STATOR STG2 PKP 100% STATOR STG2 OP 100% STATOR STG2 DPO 100% STATOR PKP 100% STATOR OP 100% STATOR DPO	Pick up del livello 1 dell'elemento massa statore 100% Funzionamento del livello 1 dell'elemento massa statore 100% Dropout del livello 1 dell'elemento massa statore 100% Pick up del livello 2 dell'elemento massa statore 100% Funzionamento del livello 2 dell'elemento massa statore 100% Dropout del livello 2 dell'elemento massa statore 100% Pickup dell'elemento massa statore 100% Funzionamento dell'elemento massa statore 100% Dropout dell'elemento massa statore 100%
ELEMENT: Sottotensione neutro terza armonica	3RD HARM NTRL UV PKP 3RD HARM NTRL UV OP 3RD HARM NTRL UV DPO	Pickup dell'elemento sottotensione terza neutro armonica Funzionamento dell'elemento sottotensione terza neutro armonica Dropout dell'elemento sottotensione terza neutro armonica
ELEMENT: Eccitazione accidentale	ACCDNT ENRG ARMED ACCDNT ENRG DPO ACCDNT ENRG OP	Armamento dell'elemento eccitazione accidentale Dropout dell'elemento eccitazione accidentale Funzionamento dell'elemento eccitazione accidentale
ELEMENT: Sovratensione ausiliaria	AUX OV1 PKP AUX OV1 DPO AUX OV1 OP	Pickup dell'elemento sovratensione ausiliaria Dropout dell'elemento sovratensione ausiliaria Funzionamento dell'elemento sovratensione ausiliaria
	AUX OV2 to AUX OV3	Stesso gruppo di operandi mostrato per AUX OV1
ELEMENT: Sottotensione ausiliaria	AUX UV1 PKP AUX UV1 DPO AUX UV1 OP	Pickup dell'elemento sottotensione ausiliaria Dropout dell'elemento sottotensione ausiliaria Funzionamento dell'elemento sottotensione ausiliaria
	AUX UV2 to AUX UV3	Stesso gruppo di operandi mostrato per AUX UV1

Tabella 5-14: OPERANDI G60 FLEXLOGIC™ (Foglio 2 di 9)

TIPO OPERANDO	SINTASSI OPERANDO	DESCRIZIONE OPERANDO
ELEMENT: Controllo interruttore	BREAKER 1 OFF CMD	Comando apertura interruttore 1 avviato
	BREAKER 1 ON CMD	Comando chiusura interruttore 1 avviato
	MAGNETOTERMICO1 ΦA BAD ST	Rilevato stato non valido interruttore 1 fase A (discrepanza tra i contatti 52/a e 52/b)
	MAGNETOTERMICO 1 ΦA INTERM	Rilevato stato intermedio interruttore 1 fase A (transizione da una posizione all'altra)
	MAGNETOTERMICO 1 ΦA CHIUSO	Interruttore 1 fase A chiuso
	MAGNETOTERMICO 1 ΦA APERTO	Interruttore 1 fase A aperto
	MAGNETOTERMICO 1 ΦB BAD ST	Rilevato stato non valido interruttore 1 fase B (discrepanza tra i contatti 52/a e 52/b)
	MAGNETOTERMICO 1 ΦA INTERM	Rilevato stato intermedio interruttore 1 fase A (transizione da una posizione all'altra)
	MAGNETOTERMICO 1 ΦB CHIUSO	Interruttore 1 fase B chiuso
	MAGNETOTERMICO 1 ΦB APERTO	Interruttore 1 fase B aperto
	MAGNETOTERMICO 1 ΦC BAD ST	Rilevato stato non valido interruttore 1 fase C (discrepanza tra i contatti 52/a e 52/b)
	MAGNETOTERMICO 1 ΦA INTERM	Rilevato stato intermedio interruttore 1 fase A (transizione da una posizione all'altra)
	MAGNETOTERMICO 1 ΦC CHIUSO	Interruttore 1 fase C chiuso
	MAGNETOTERMICO 1 ΦC APERTO	Interruttore 1 fase C aperto
	BREAKER 1 BAD STATUS	Stato non valido interruttore 1 rilevato su qualunque polo
	BREAKER 1 CLOSED	Interruttore 1 chiuso
	BREAKER 1 OPEN	Interruttore 1 aperto
	BREAKER 1 DISCREP	Discrepanza interruttore 1
	BREAKER 1 TROUBLE	Avviso errore interruttore 1
	BREAKER 1 MNL CLS	Chiusura manuale interruttore 1
	BREAKER 1 TRIP A	Comando fase A scatto interruttore 1
	BREAKER 1 TRIP B	Comando fase B scatto interruttore 1
	BREAKER 1 TRIP C	Comando fase C scatto interruttore 1
	BREAKER 1 ANY P OPEN	Almeno un polo dell'interruttore 1 è aperto
	BREAKER 1 ONE P OPEN	Solo un polo dell'interruttore 1 è aperto
	BREAKER 1 OOS	Interruttore 1 fuori servizio
	BREAKER 2...	Stesso gruppo di operandi mostrato per BREAKER 1
ELEMENT: Contatori digitali	Counter 1 HI	Valore di confronto uscita contatore digitale 1 uguale a 'more than'
	Counter 1 EQL	Valore di confronto uscita contatore digitale 1 uguale a 'equal to'
	Counter 1 LO	Valore di confronto uscita contatore digitale 1 uguale a 'less than'
	Counter 2 to Counter 8	Stesso gruppo di operandi mostrato per Counter 1
ELEMENT: Elementi digitali	Dig Element 1 PKP	Pickup elemento digitale 1
	Dig Element 1 OP	Funzionamento elemento digitale 1
	Dig Element 1 DPO	Dropout elemento digitale 1
	Dig Element 2 to Dig Element 48	Stesso gruppo di operandi mostrato per Dig Element 1
ELEMENT: Potenza direzionale sensibile	DIR POWER 1 STG1 PKP	Pick up del livello 1 dell'elemento potenza direzionale 1
	DIR POWER 1 STG2 PKP	Pick up del livello 2 dell'elemento potenza direzionale 1
	DIR POWER 1 STG1 DPO	Dropout del livello 1 dell'elemento potenza direzionale 1
	DIR POWER 1 STG2 DPO	Dropout del livello 2 dell'elemento potenza direzionale 1
	DIR POWER 1 STG1 OP	Funzionamento del livello 1 dell'elemento potenza direzionale 1
	DIR POWER 1 STG2 OP	Funzionamento del livello 2 dell'elemento potenza direzionale 1
	DIR POWER 1 PKP	Pickup dell'elemento potenza direzionale
	DIR POWER 1 DPO	Dropout dell'elemento potenza direzionale
	DIR POWER 1 OP	Funzionamento dell'elemento potenza direzionale
	DIR POWER 2	Stesso gruppo di operandi di DIR POWER 1
ELEMENT: Field ground fault	FIELD GND STG1 PKP	---
	FIELD GND STG1 DPO	---
	FIELD GND STG1 OP	---
	FIELD GND STG2 PKP	---
	FIELD GND STG2 DPO	---
	FIELD GND STG2 OP	---
	FIELD GND INJ UC PKP	---
	FIELD GND INJ UC DPO	---
	FIELD GND INJ UC OP	---
	FIELD OC PKP	---
	FIELD OC DPO	---
	FIELD OC OP	---
	FIELD UC PKP	---
	FIELD UC DPO	---
	FIELD UC OP	---
	GPM-F FAILURE	---

Tabella 5-14: OPERANDI G60 FLEXLOGIC™ (Foglio 3 di 9)

TIPO OPERANDO	SINTASSI OPERANDO	DESCRIZIONE OPERANDO
ELEMENTO: Accumulo fuori-banda frequenza	FREQ OOB BAND 1 PKP FREQ OOB BAND 1 DPO FREQ OOB BAND 1 OP FREQ OOB ACCUM PKP FREQ OOB ACCUM OP	Presente quando l'accumulo di frequenza in banda 1 è attivo. Presente quando l'accumulo di frequenza in banda 1 non è attivo. Presente quando l'accumulo di frequenza in banda 1 è in funzione. Presente quando l'accumulo di frequenza in qualunque banda è attivo. Presente quando l'accumulo di frequenza in qualunque banda è in funzione.
	FREQ OOB BAND 2...	IL gruppo di operandi mostrato in precedenza per la banda 1 è disponibile per le bande da 2 a 7.
ELEMENTO Velocità variazione di frequenza	FREQ RATE 1 PKP FREQ RATE 1 DPO FREQ RATE 1 OP	Pickup dell'elemento velocità di variazione della frequenza 1 Dropout dell'elemento velocità di variazione della frequenza 1 Funzionamento dell'elemento velocità di variazione della frequenza 1
	FREQ RATE 2 to FREQ RATE 4	Stesso gruppo di operandi mostrato per FREQ RATE 1
ELEMENT: FlexElements™	FxE 1 PKP FxE 1 OP FxE 1 DPO	Pickup FlexElement™ 1 Funzionamento FlexElement™ 1 Dropout FlexElement™ 1
	FxE 2 to FxE 16	Stesso gruppo di operandi mostrato per FxE 1
ELEMENT: Squilibrio generatore	GEN UNBAL STG1 PKP GEN UNBAL STG1 DPO GEN UNBAL STG1 OP GEN UNBAL STG2 PKP GEN UNBAL STG2DPO GEN UNBAL STG2 OP GEN UNBAL PKP GEN UNBAL DPO GEN UNBAL OP	Pickup elemento squilibrio generatore livello 1 Dropout elemento squilibrio generatore livello 1 Funzionamento elemento squilibrio generatore livello 1 Pickup elemento squilibrio generatore livello 2 Dropout elemento squilibrio generatore livello 2 Funzionamento elemento squilibrio generatore livello 2 Pickup dell'elemento squilibrio generatore Dropout dell'elemento squilibrio generatore Funzionamento dell'elemento squilibrio generatore
ELEMENT: Sovracorrente di terra istantanea	GROUND IOC1 PKP GROUND IOC1 OP GROUND IOC1 DPO	Pickup sovracorrente di terra istantanea 1 Funzionamento sovracorrente di terra istantanea 1 Dropout sovracorrente di terra istantanea 1
ELEMENT: Sovracorrente di terra a tempo	GROUND TOC1 PKP GROUND TOC1 OP GROUND TOC1 DPO	Pickup sovracorrente di terra a tempo 1 Funzionamento sovracorrente di terra a tempo 1 Dropout sovracorrente di terra a tempo 1
ELEMENTO Latch non volatili	LATCH 1 ON LATCH 1 OFF	Latch non volatile 1 ON (Logica = 1) Latch non volatile 1 OFF (Logica = 0)
	LATCH 2 to LATCH 16	Stesso gruppo di operandi mostrato per LATCH 1
ELEMENT: Perdita di eccitazione	LOSS EXCIT STG1 PKP LOSS EXCIT STG2 PKP LOSS EXCIT STG1 DPO LOSS EXCIT STG2 DPO LOSS EXCIT STG1 OP LOSS EXCIT STG2 OP LOSS EXCIT PKP LOSS EXCIT DPO LOSS EXCIT OP	Pick up del livello 1 dell'elemento perdita di eccitazione Pick up del livello 2 dell'elemento perdita di eccitazione Dropout del livello 1 dell'elemento perdita di eccitazione Dropout del livello 2 dell'elemento perdita di eccitazione Funzionamento del livello 1 dell'elemento perdita di eccitazione Funzionamento del livello 2 dell'elemento perdita di eccitazione Pickup dell'elemento perdita di eccitazione Dropout dell'elemento perdita di eccitazione Funzionamento dell'elemento perdita di eccitazione
ELEMENT: Sovracorrente direzionale sequenza negativa	NEG SEQ DIR OC1 FWD NEG SEQ DIR OC1 REV NEG SEQ DIR OC2 FWD NEG SEQ DIR OC2 REV	Funzionamento sovracorrente direzionale sequenza negativa 1 diretta Funzionamento sovracorrente direzionale sequenza negativa 1 inversa Funzionamento sovracorrente direzionale sequenza negativa 2 diretta Funzionamento sovracorrente direzionale sequenza negativa 2 inversa
ELEMENT: Sovratensione sequenza negativa	NEG SEQ OV1 PKP NEG SEQ OV1 DPO NEG SEQ OV1 OP	Pickup dell'elemento sovratensione sequenza negativa Dropout dell'elemento sovratensione sequenza negativa Funzionamento dell'elemento sovratensione sequenza negativa
	NEG SEQ OV2...	Stesso gruppo di operandi mostrato per NEG SEQ OV1
ELEMENT: Sovracorrente di neutro istantanea	NEUTRAL IOC1 PKP NEUTRAL IOC1 OP NEUTRAL IOC1 DPO	Pickup sovracorrente di neutro istantanea 1 Funzionamento sovracorrente di neutro istantanea 1 Dropout sovracorrente di neutro istantanea 1
ELEMENT: Sovratensione neutro	NEUTRAL OV1 PKP NEUTRAL OV1 DPO NEUTRAL OV1 OP	Pickup elemento sovratensione neutro 1 Dropout elemento sovratensione neutro 1 Funzionamento elemento sovratensione neutro 1
ELEMENT: Neutral time overcurrent	NEUTRAL TOC1 PKP NEUTRAL TOC1 OP NEUTRAL TOC1 DPO	Pickup sovracorrente di neutro a tempo 1 Funzionamento sovracorrente di neutro a tempo 1 Dropout sovracorrente di neutro a tempo 1
ELEMENT: Sovracorrente direzionale neutro	NTRL DIR OC1 FWD NTRL DIR OC1 REV	Funzionamento sovracorrente direzionale neutro 1 diretta Funzionamento sovracorrente direzionale neutro 1 inversa
	NTRL DIR OC2	Stesso gruppo di operandi mostrato per NTRL DIR OC1

Tabella 5-14: OPERANDI G60 FLEXLOGIC™ (Foglio 4 di 9)

TIPO OPERANDO	SINTASSI OPERANDO	DESCRIZIONE OPERANDO
ELEMENT: Sovrafrequenza	OVERFREQ 1 PKP OVERFREQ 1 OP OVERFREQ 1 DPO	Pickup sovrafrequenza 1 Funzionamento sovrafrequenza 1 Dropout sovrafrequenza 1
	OVERFREQ 2 to 4	Stesso gruppo di operandi mostrato per OVERFREQ 1
ELEMENT: Synchrophasor phasor data concentrator	PDC NETWORK CNTRL 1 PDC NETWORK CNTRL 2 ↓ PDC NETWORK CNTRL 16	Il concentratore di dati fasore mantiene il bit di comando 1 come ricevuto attraverso la rete Il concentratore di dati fasore mantiene il bit di comando 2 come ricevuto attraverso la rete ↓ Il concentratore di dati fasore mantiene il bit di comando 16 come ricevuto attraverso la rete
ELEMENT: Sovracorrente direzionale fase	PH DIR1 BLK A PH DIR1 BLK B PH DIR1 BLK C PH DIR1 BLK	Blocco direzionale 1 fase A Blocco direzionale 1 fase B Blocco direzionale 1 fase C Blocco direzionale 1 fase
ELEMENT: Phase distance	PH DIST Z1 PKP PH DIST Z1 OP PH DIST Z1 OP AB PH DIST Z1 OP BC PH DIST Z1 OP CA PH DIST Z1 PKP AB PH DIST Z1 PKP BC PH DIST Z1 PKP CA PH DIST Z1 SUPN IAB PH DIST Z1 SUPN IBC PH DIST Z1 SUPN ICA PH DIST Z1 DPO AB PH DIST Z1 DPO BC PH DIST Z1 DPO CA	Pickup distanza fase zona 1 Funzionamento distanza fase zona 1 Funzionamento distanza fase zona 1 fase AB Funzionamento distanza fase zona 1 fase BC Funzionamento distanza fase zona 1 fase CA Pickup distanza fase zona 1 fase AB Pickup distanza fase zona 1 fase BC Pickup distanza fase zona 1 fase CA Supervisione distanza fase zona 1 fase AB IOC Supervisione distanza fase zona 1 fase BC IOC Supervisione distanza fase zona 1 fase CA IOC Dropout distanza fase zona 1 fase AB Dropout distanza fase zona 1 fase BC Dropout distanza fase zona 1 fase CA
	PH DIST Z2 to Z3	Stesso gruppo di operandi mostrato per PH DIST Z1
ELEMENT: Fase sovracorrente istantanea	PHASE IOC1 PKP PHASE IOC1 OP PHASE IOC1 DPO PHASE IOC1 PKP A PHASE IOC1 PKP B PHASE IOC1 PKP C PHASE IOC1 OP A PHASE IOC1 OP B PHASE IOC1 OP C PHASE IOC1 DPO A PHASE IOC1 DPO B PHASE IOC1 DPO C	Pickup di almeno una fase della sovracorrente di fase istantanea 1 Funzionamento di almeno una fase della sovracorrente di fase istantanea 1 Dropout di tutte le fasi della sovracorrente di fase istantanea 1 Pickup della fase A della sovracorrente di fase istantanea 1 Pickup della fase A della sovracorrente di fase istantanea 1 Pickup della fase C della sovracorrente di fase istantanea 1 Funzionamento della fase A della sovracorrente di fase istantanea 1 Funzionamento della fase B della sovracorrente di fase istantanea 1 Funzionamento della fase C della sovracorrente di fase istantanea 1 Dropout della fase A della sovracorrente di fase istantanea 1 Dropout della fase B della sovracorrente di fase istantanea 1 Dropout della fase C della sovracorrente di fase istantanea 1
	PHASE IOC2 and higher	Stesso gruppo di operandi mostrato per PHASE IOC1
ELEMENT: Sovratensione fase	PHASE OV1 PKP PHASE OV1 OP PHASE OV1 DPO PHASE OV1 PKP A PHASE OV1 PKP B PHASE OV1 PKP C PHASE OV1 OP A PHASE OV1 OP B PHASE OV1 OP C PHASE OV1 DPO A PHASE OV1 DPO B PHASE OV1 DPO C	Pickup di almeno una fase della sovratensione 1 Funzionamento di almeno una fase della sovratensione 1 Dropout di tutte le fasi della sovratensione 1 Pickup della fase A della sovratensione 1 Pickup della fase B della sovratensione 1 Pickup della fase C della sovratensione 1 Funzionamento della fase A della sovratensione 1 Funzionamento della fase B della sovratensione 1 Funzionamento della fase C della sovratensione 1 Dropout della fase A della sovratensione 1 Dropout della fase B della sovratensione 1 Dropout della fase C della sovratensione 1
ELEMENT: Sovracorrente di fase a tempo	PHASE TOC1 PKP PHASE TOC1 OP PHASE TOC1 DPO PHASE TOC1 PKP A PHASE TOC1 PKP B PHASE TOC1 PKP C PHASE TOC1 OP A PHASE TOC1 OP B PHASE TOC1 OP C PHASE TOC1 DPO A PHASE TOC1 DPO B PHASE TOC1 DPO C	Pickup di almeno una fase della sovracorrente di fase a tempo 1 Funzionamento di almeno una fase della sovracorrente di fase a tempo 1 Dropout di tutte le fasi della sovracorrente di fase a tempo 1 Pickup della fase A della sovracorrente di fase a tempo 1 Pickup della fase A della sovracorrente di fase a tempo 1 Pickup della fase C della sovracorrente di fase a tempo 1 Funzionamento della fase A della sovracorrente di fase a tempo 1 Funzionamento della fase B della sovracorrente di fase a tempo 1 Funzionamento della fase C della sovracorrente di fase a tempo 1 Dropout della fase A della sovracorrente di fase a tempo 1 Dropout della fase B della sovracorrente di fase a tempo 1 Dropout della fase C della sovracorrente di fase a tempo 1

Tabella 5-14: OPERANDI G60 FLEXLOGIC™ (Foglio 5 di 9)

TIPO OPERANDO	SINTASSI OPERANDO	DESCRIZIONE OPERANDO
ELEMENT: Sottotensione fase	PHASE UV1 PKP	Pickup di almeno una fase della sottotensione di fase 1
	PHASE UV1 OP	Funzionamento di almeno una fase della sottotensione di fase 1
	PHASE UV1 DPO	Dropout di tutte le fasi della sottotensione di fase 1
	PHASE UV1 PKP A	Pickup della fase A della sottotensione di fase 1
	PHASE UV1 PKP B	Pickup della fase B della sottotensione di fase 1
	PHASE UV1 PKP C	Pickup della fase C della sottotensione di fase 1
	PHASE UV1 OP A	Funzionamento della fase A della sottotensione di fase 1
	PHASE UV1 OP B	Funzionamento della fase B della sottotensione di fase 1
	PHASE UV1 OP C	Funzionamento della fase C della sottotensione di fase 1
	PHASE UV1 DPO A	Dropout della fase A della sottotensione di fase 1
	PHASE UV1 DPO B	Dropout della fase B della sottotensione di fase 1
	PHASE UV1 DPO C	Dropout della fase C della sottotensione di fase 1
	PHASE UV2	Stesso gruppo di operandi mostrato per PHASE UV1
ELEMENT: Synchrophasor phasor measurement unit (PMU)	PMU 1 CURR TRIGGER	Funzionamento attivatore sovracorrente unità di misura fasore 1
	PMU 1 FREQ TRIGGER	Funzionamento attivatore frequenza anomala unità di misura fasore 1
	PMU 1 POWER TRIGGER	Funzionamento attivatore sovrapotenza unità di misura fasore 1
	PMU 1 ROCOF TRIGGER	Funzionamento attivatore velocità di variazione frequenza unità di misura fasore 1
	PMU 1 VOLT TRIGGER	Funzionamento attivatore tensione anomala unità di misura fasore 1
	PMU 1 TRIGGERED	Unità di misura fasore 1 attivata; nessuno evento o target generato da questo operando
ELEMENT: Synchrophasor one-shot	PMU ONE-SHOT EXPIRED	Indica che l'operazione unica è stata eseguita e l'ora presente è almeno 30 secondi successiva all'ora prevista per l'operazione unica
	PMU ONE-SHOT OP	Indica l'operazione unica e resta presente per 30 secondi dopo la sua esecuzione
	PMU ONE-SHOT PENDING	Indica che l'operazione unica è in sospeso, ovvero l'ora presente è antecedente all'ora prevista per l'operazione
ELEMENT: Power swing detect	POWER SWING OUTER	Impedenza sequenza positiva in caratteristica esterna
	POWER SWING MIDDLE	Impedenza sequenza positiva in caratteristica media
	POWER SWING INNER	Impedenza sequenza positiva in caratteristica interna
	POWER SWING BLOCK	Elemento di bloccaggio oscillazione potenza funzionante
	POWER SWING TMR1 PKP	Pickup timer oscillazione potenza 1
	POWER SWING TMR2 PKP	Pickup timer oscillazione potenza 2
	POWER SWING TMR3 PKP	Pickup timer oscillazione potenza 3
	POWER SWING TMR4 PKP	Pickup timer oscillazione potenza 4
	POWER SWING TRIP	Funzionamento scatto fuori sincronismo
	POWER SWING 50DD	L'elemento oscillazione di potenza ha rilevato un disturbo diverso dall'oscillazione di potenza
	POWER SWING INCOMING	È stata rilevata un'oscillazione di potenza instabile (locus in ingresso)
	POWER SWING OUTGOING	È stata rilevata un'oscillazione di potenza instabile (locus in uscita)
	POWER SWING UN/BLOCK	Presente quando si verifica un errore dopo che la condizione di bloccaggio dell'oscillazione di potenza è stata stabilita
ELEMENT: Guasto di terra limitato	RESTD GND FT1 PKP	Pickup guasto massa limitato 1
	RESTD GND FT1 OP	Funzionamento guasto massa limitato 1
	RESTD GND FT1 DPO	Dropout guasto massa limitato 1
	RESTD GND FT2 to FT4	Stesso gruppo di operandi mostrato per RESTD GND FT1
ELEMENT: Protezione RTD remota	RRTD COMM FAIL	Presente quando è rilevata una mancanza di comunicazioni RTD remota
	RRTD RTD 1 ALARM DPO	Presente in caso di dropout del livello di allarme RRTD RTD 1
	RRTD RTD 1 ALARM OP	Presente in caso di funzionamento del livello di allarme RRTD RTD 1
	RRTD RTD 1 ALARM PKP	Presente in caso di pickup del livello di allarme RRTD RTD 1
	RRTD RTD 1 OPEN	Presente quando RRTD RTD 1 rileva un circuito aperto.
	RRTD RTD 1 SHORTED	Presente quando RRTD RTD 1 rileva un corto circuito.
	RRTD RTD 1 TRIP DPO	Presente in caso di dropout del livello di allarme scatto RRTD RTD 1
	RRTD RTD 1 TRIP OP	Presente in caso di funzionamento del livello di allarme scatto RRTD RTD 1
	RRTD RTD 1 TRIP PKP	Presente in caso di pickup del livello di allarme scatto RRTD RTD 1
	RRTD RTD 2...	Il gruppo di operandi mostrati in precedenza è disponibile per RRTD RTD 2 e successivi
ELEMENT: Protezione RTD	RTD Ip 1 ALARM DPO	Presente in caso di pickup della protezione ingresso 1 RTD del livello di avviso.
	RTD Ip 1 ALARM OP	Presente in caso di funzionamento della protezione ingresso 1 RTD del livello di avviso.
	RTD Ip 1 ALARM PKP	Presente in caso di dropout della protezione ingresso 1 RTD del livello di avviso.
	RTD Ip 1 OPEN	Presente quando l'ingresso RTD 1 rileva un circuito aperto.
	RTD Ip 1 SHORTED	Presente quando l'ingresso RTD 1 rileva un corto circuito o un circuito basso.
	RTD Ip 1 TRIP DPO	Presente in caso di pickup della protezione ingresso 1 RTD del livello di scatto.
	RTD Ip 1 TRIP OP	Presente in caso di funzionamento della protezione ingresso 1 RTD del livello di scatto.
	RTD Ip 1 TRIP PKP	Presente in caso di dropout della protezione ingresso 1 RTD del livello di scatto.
	RTD Ip 2...	Il gruppo di operandi mostrati in precedenza è disponibile per RTD Ip 2 ed elementi successivi

Tabella 5-14: OPERANDI G60 FLEXLOGIC™ (Foglio 6 di 9)

TIPO OPERANDO	SINTASSI OPERANDO	DESCRIZIONE OPERANDO
ELEMENT: Selector switch	SELECTOR 1 POS Y	Il selettore 1 è in posizione Y (operandi che si escludono a vicenda)
	SELECTOR 1 BIT 0	Primo bit della parola a 3 bit che codifica la posizione del selettore 1
	SELECTOR 1 BIT 1	Secondo bit della parola a 3 bit che codifica la posizione del selettore 1
	SELECTOR 1 BIT 2	Terzo bit della parola a 3 bit che codifica la posizione del selettore 1
	SELECTOR 1 STP ALARM	La posizione del selettore 1 è stata preselezionata on l'ingresso di controllo progressivo ma non è stata riconosciuta
	SELECTOR 1 BIT ALARM	La posizione del selettore 1 è stata preselezionata on l'ingresso di controllo a 3 bit ma non è stata riconosciuta
	SELECTOR 1 ALARM	La posizione del selettore 1 è stata preselezionata ma non riconosciuta
	SELECTOR 1 PWR ALARM	La posizione del selettore 1 non è determinata o è ripristinata dalla memoria quando il relè viene acceso e sincronizza l'ingresso a 3 bit
	SELECTOR 2	Stesso gruppo di operandi mostrato in precedenza per SELECTOR 1
ELEMENT: Setting group	SETTING GROUP ACT 1	Il gruppo impostazioni 1 è attivo
	SETTING GROUP ACT 2	Il gruppo impostazioni 2 è attivo
	SETTING GROUP ACT 3	Il gruppo impostazioni 3 è attivo
	SETTING GROUP ACT 4	Il gruppo impostazioni 4 è attivo
	SETTING GROUP ACT 5	Il gruppo impostazioni 5 è attivo
	SETTING GROUP ACT 6	Il gruppo impostazioni 6 è attivo
ELEMENT: Sub-harmonic stator ground fault detector	SH STAT GND STG1 PKP	---
	SH STAT GND STG1 DPO	---
	SH STAT GND STG1 OP	---
	SH STAT GND STG2 PKP	---
	SH STAT GND STG2 DPO	---
	SH STAT GND STG2 OP	---
	SH STAT GND OC PKP	---
	SH STAT GND OC DPO	---
	SH STAT GND OC OP	---
	SH STAT GND TRB PKP	---
	SH STAT GND TRB DPO	---
	SH STAT GND TRB OP	---
ELEMENT: Protezione fase divisa	SPLIT PHASE A PKP	Pickup della fase A della protezione fase divisa
	SPLIT PHASE A DPO	Dropout della fase A della protezione fase divisa
	SPLIT PHASE A OP	Funzionamento della fase A della protezione fase divisa
	SPLIT PHASE B PKP	Pickup della fase B della protezione fase divisa
	SPLIT PHASE B DPO	Dropout della fase B della protezione fase divisa
	SPLIT PHASE B OP	Funzionamento della fase B della protezione fase divisa
	SPLIT PHASE C PKP	Pickup della fase C della protezione fase divisa
	SPLIT PHASE C DPO	Dropout della fase C della protezione fase divisa
	SPLIT PHASE C OP	Funzionamento della fase C della protezione fase divisa
	SPLIT PHASE OP	Funzionamento della protezione della fase divisa
	SPLIT PHASE PKP	Pickup della protezione della fase divisa
	SPLIT PHASE DPO	Dropout della protezione della fase divisa
ELEMENTO: VTFF (guasto fusibile trasformatore di tensione)	SRC1 VT FUSE FAIL OP	Funzionamento rilevatore di errori fusibile VT fonte 1
	SRC1 VT FUSE FAIL DPO	Dropout rilevatore di errori fusibile VT fonte 1
	SRC1 VT FUSE FAIL VOL LOSS	La fonte 1 ha perso i segnali di tensione (V2 inferiore a 15% E V1 inferiore a 5% del valore nominale)
	SRC1 VT NEU WIRE OPEN	Rilevamento cavo neutro VT sorgente 1 aperto.
	da SRC2 VT FUSE FAIL a SRC4 VT FUSE FAIL	Stesso gruppo di operandi mostrati per SRC1 VT FUSE FAIL
ELEMENT: Differenziale statore	STATOR DIFF OP	Funzionamento di almeno una fase del differenziale statore
	STATOR DIFF PKP A	Pickup della fase A del differenziale statore
	STATOR DIFF PKP B	Pickup della fase B del differenziale statore
	STATOR DIFF PKP C	Pickup della fase C del differenziale statore
	STATOR DIFF OP A	Funzionamento della fase A del differenziale statore
	STATOR DIFF OP B	Funzionamento della fase B del differenziale statore
	STATOR DIFF OP C	Funzionamento della fase C del differenziale statore
	STATOR DIFF DPO A	Dropout della fase A del differenziale statore
	STATOR DIFF DPO B	Dropout della fase B del differenziale statore
	STATOR DIFF DPO C	Dropout della fase C del differenziale statore
	STATOR DIFF SAT A	Saturazione della fase A del differenziale statore
	STATOR DIFF SAT B	Saturazione della fase B del differenziale statore
	STATOR DIFF SAT C	Saturazione della fase C del differenziale statore
	STATOR DIFF DIR A	Il confronto della fase differenziale statore fase A è stato soddisfatto
	STATOR DIFF DIR B	Il confronto della fase differenziale statore fase B è stato soddisfatto
	STATOR DIFF DIR C	Il confronto della fase differenziale statore fase C è stato soddisfatto

Tabella 5-14: OPERANDI G60 FLEXLOGIC™ (Foglio 7 di 9)

TIPO OPERANDO	SINTASSI OPERANDO	DESCRIZIONE OPERANDO
ELEMENT: Disconnect switch	SWITCH 1 OFF CMD	Sezionatore 1 comando di apertura avviato
	SWITCH 1 ON CMD	Sezionatore 1 comando di chiusura avviato
	SWITCH 1 ΦA BAD ST	Rilevato stato non valido sezionatore 1 fase A (discrepanza tra i contatti 52/a e 52/b)
	SWITCH 1 ΦA INTERM	Rilevato stato intermedio sezionatore 1 fase A (transizione da una posizione all'altra)
	SWITCH 1 ΦA CLSD	Il sezionatore 1 fase A è chiuso
	SWITCH 1 ΦA OPEN	Sezionatore 1 fase A aperto
	SWITCH 1 ΦB BAD ST	Rilevato stato non valido sezionatore 1 fase B (discrepanza tra i contatti 52/a e 52/b)
	SWITCH 1 ΦA INTERM	Rilevato stato intermedio sezionatore 1 fase A (transizione da una posizione all'altra)
	SWITCH 1 ΦB CLSD	Sezionatore 1 fase B chiuso
	SWITCH 1 ΦB OPEN	Sezionatore 1 fase B aperto
	SWITCH 1 ΦC BAD ST	Rilevato stato non valido sezionatore 1 fase C (discrepanza tra i contatti 52/a e 52/b)
	SWITCH 1 ΦA INTERM	Rilevato stato intermedio sezionatore 1 fase A (transizione da una posizione all'altra)
	SWITCH 1 ΦC CLSD	Sezionatore 1 fase C chiuso
	SWITCH 1 ΦC OPEN	Sezionatore 1 fase C aperto
	SWITCH 1 BAD STATUS	Stato non valido sezionatore 1 rilevato su qualunque polo
	SWITCH 1 CLOSED	Sezionatore 1 chiuso
	SWITCH 1 OPEN	Sezionatore 1 chiuso
	SWITCH 1 DISCREP	Discrepanza sezionatore 1
	SWITCH 1 TROUBLE	Avviso errore sezionatore 1
	SWITCH 2...	Stesso gruppo di operandi mostrato per SWITCH 1
ELEMENT: Synchrocheck	SYNC 1 DEAD S OP	Funzionamento dead source synchrocheck 1
	SYNC 1 DEAD S DPO	Dropout dead source synchrocheck 1
	SYNC 1 SYNC OP	Funzionamento synchrocheck 1 in sincronizzazione
	SYNC 1 SYNC DPO	Dropout synchrocheck 1 in sincronizzazione
	SYNC 1 CLS OP	Funzionamento chiusura synchrocheck 1
	SYNC 1 CLS DPO	Dropout chiusura synchrocheck 1
	SYNC 1 V1 ABOVE MIN	Synchrocheck 1 V1 è superiore alla tensione minima attiva
	SYNC 1 V1 BELOW MAX	Synchrocheck 1 V1 è inferiore alla tensione massima non attiva
	SYNC 1 V2 ABOVE MIN	Synchrocheck 1 V2 è superiore alla tensione minima attiva
	SYNC 1 V2 BELOW MAX	Synchrocheck 1 V2 è inferiore alla tensione massima non attiva
	SYNC 2	Stesso gruppo di operandi mostrato per SYNC 1
ELEMENT: Prove canale teleprotezione	TELEPRO CH1 FAIL	Canale 1 non riuscito
	TELEPRO CH2 FAIL	Canale 2 non riuscito
	TELEPRO CH1 ID FAIL	La verifica ID per un relè di pari livello sul canale 1 non è riuscita
	TELEPRO CH2 ID FAIL	La verifica ID per un relè di pari livello sul canale 2 non è riuscita
	TELEPRO CH1 CRC FAIL	CRC ha rilevato un danneggiamento del pacchetto sul canale 1
	TELEPRO CH2 CRC FAIL	CRC ha rilevato un danneggiamento del pacchetto sul canale 2
	TELEPRO CH1 PKT LOST	CRC ha rilevato un pacchetto perso sul canale 1
	TELEPRO CH2 PKT LOST	CRC ha rilevato un pacchetto perso sul canale 2
ELEMENT: Teleprotection inputs/outputs	TELEPRO INPUT 1-1 On ↓ TELEPRO INPUT 1-16 On	Contrassegno impostato, Logica = 1 ↓ Contrassegno impostato, Logica = 1
	TELEPRO INPUT 2-1 On ↓ TELEPRO INPUT 2-16 On	Contrassegno impostato, Logica = 1 ↓ Contrassegno impostato, Logica = 1
ELEMENTO Trip bus	TRIP BUS 1 PKP	Presente in caso di pickup dell'elemento trip bus 1.
	TRIP BUS 1 OP	Presente in caso di funzionamento dell'elemento bus scatto 1.
	TRIP BUS 2...	Stesso gruppo di operandi mostrato per TRIP BUS 1
ELEMENT: Sottofrequenza	UNDERFREQ 1 PKP	Pickup sottofrequenza 1
	UNDERFREQ 1 OP	Funzionamento sottofrequenza 1
	UNDERFREQ 1 DPO	Dropout sottofrequenza 1
	UNDERFREQ 2 to 6	Stesso gruppo di operandi mostrato in precedenza per UNDERFREQ 1
ELEMENT: Volt per Hertz	VOLT PER HERTZ 1 PKP	Pickup elemento volt per hertz 1
	VOLT PER HERTZ 1 OP	Funzionamento elemento volt per hertz 1
	VOLT PER HERTZ 1 DPO	Dropout elemento volt per hertz 1
	VOLT PER HERTZ 2	Stesso gruppo di operandi mostrato in precedenza per VOLT PER HERTZ 1
FIXED OPERANDS	Off	Logica = 0. Non compie nessuna operazione e può essere utilizzato come delimitatore in un elenco di equazioni; utilizzato come 'Disable' (Disattiva) da altre funzionalità.
	On	Logica = 1. Può essere utilizzato come impostazione di prova.

Tabella 5-14: OPERANDI G60 FLEXLOGIC™ (Foglio 8 di 9)

TIPO OPERANDO	SINTASSI OPERANDO	DESCRIZIONE OPERANDO
INPUTS/OUTPUTS: Ingressi contatto	Cont Ip 1 On Cont Ip 2 On ↓ Cont Ip 1 Off Cont Ip 2 Off ↓	(non compare se non specificato) (non compare se non specificato) ↓ (non compare se non specificato) (non compare se non specificato) ↓
INPUTS/OUTPUTS: Contact outputs, current (solo da rilevatore su uscita Form-A)	Cont Op 1 IOn Cont Op 2 IOn ↓	(non compare se non specificato) (non compare se non specificato) ↓
INPUTS/OUTPUTS: Contact outputs, voltage (solo da rilevatore su uscita Form-A)	Cont Op 1 VOn Cont Op 2 Von ↓	(non compare se non specificato) (non compare se non specificato) ↓
	Cont Op 1 VOff Cont Op 2 VOff ↓	(non compare se non specificato) (non compare se non specificato) ↓
IINPUTS/OUTPUTS: Direct inputs	DIRECT INPUT 1 On ↓ DIRECT INPUT 32 On	Contrassegno impostato, logica =1 ↓ Contrassegno impostato, logica =1
INPUTS/OUTPUTS: Ingressi DPS remoti	RemDPS Ip 1 BAD RemDPS Ip 1 INTERM RemDPS Ip 1 OFF RemDPS Ip 1 ON	Presente quando l'ingresso dello stato doppio punto remoto ha uno stato non valido. Presente quando l'ingresso dello stato doppio punto remoto ha uno stato non valido. Presente quando l'ingresso dello stato doppio punto remoto è spento. Presente quando l'ingresso dello stato doppio punto remoto è acceso.
	REMDPS Ip 2...	Stesso gruppo di operandi mostrato in precedenza per REMDPS 1
INPUTS/OUTPUTS: Remote inputs	REMOTE INPUT 1 On REMOTE INPUT 2 On REMOTE INPUT 2 On ↓ REMOTE INPUT 32 On	Contrassegno impostato, logica =1 Contrassegno impostato, logica =1 Contrassegno impostato, logica =1 ↓ Contrassegno impostato, logica =1
INPUTS/OUTPUTS: Virtual Input	Virt Ip 1 On Virt Ip 2 On Virt Ip 3 On ↓ Virt Ip 64 On	Contrassegno impostato, logica =1 Contrassegno impostato, logica =1 Contrassegno impostato, logica =1 ↓ Contrassegno impostato, logica =1
INPUTS/OUTPUTS: Uscite virtuali	Virt Op 1 On Virt Op 2 On Virt Op 3 On ↓ Virt Op 96 On	Contrassegno impostato, logica =1 Contrassegno impostato, logica =1 Contrassegno impostato, logica =1 ↓ Contrassegno impostato, logica =1
LED INDICATORS: Fixed front panel LEDs	LED IN SERVICE LED TROUBLE LED TEST MODE LED TRIP LED ALARM LED PICKUP LED VOLTAGE LED CURRENT LED FREQUENCY LED OTHER LED PHASE A LED PHASE B LED PHASE C LED NEUTRAL/GROUND	Presente quando il LED IN SERVICE (In servizio) del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED TROUBLE (Errore) del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED TEST MODE (Modalità di prova) del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED TRIP (Scatto) del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED ALARM (Allarme) del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED PICKUP del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED VOLTAGE (Tensione) del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED CURRENT (Corrente) del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED FREQUENCY (Frequenza) del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED OTHER (Altro) del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED PHASE A (Fase A) del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED PHASE B (Fase B) del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED PHASE C (Fase C) del pannello anteriore è acceso. Presente quando il LED NEUTRAL/GROUND (Neutro/massa) del pannello anteriore è acceso.
LED INDICATORS: LED test	LED TEST IN PROGRESS	Una prova dei LED è stata avviata e non è terminata.
LED INDICATORS: LED programmabili dall'utente	LED USER 1	Presente quando il LED 1 programmabile dall'utente è acceso.
	LED USER 2 to 48	L'operando descritto in precedenza è disponibile per i LED programmabili dall'utente da 2 a 48.

Tabella 5-14: OPERANDI G60 FLEXLOGIC™ (Foglio 9 di 9)

TIPO OPERANDO	SINTASSI OPERANDO	DESCRIZIONE OPERANDO
PASSWORD SECURITY	ACCESS LOC SETG OFF	Presente quando l'accesso alle impostazioni locali è disabilitato.
	ACCESS LOC SETG ON	Presente quando l'accesso alle impostazioni locali è abilitato.
	ACCESS LOC CMND OFF	Presente quando l'accesso ai comandi locali è disabilitato.
	ACCESS LOC CMND ON	Presente quando l'accesso ai comandi locali è abilitato.
	ACCESS REM SETG OFF	Presente quando l'accesso alle impostazioni remote è disabilitato.
	ACCESS REM SETG ON	Presente quando l'accesso alle impostazioni remote è abilitato.
	ACCESS REM CMND OFF	Presente quando l'accesso ai comandi remoti è disabilitato.
	ACCESS REM CMND ON	Presente quando l'accesso ai comandi remoti è abilitato.
	UNAUTHORIZED ACCESS	Presente quando l'immissione di una password non riesce durante l'accesso di un livello protetto da password del G60.
REMOTE DEVICES	REMOTE DEVICE 1 On	Contrassegno impostato, logica =1
	REMOTE DEVICE 2 On	Contrassegno impostato, logica =1
	REMOTE DEVICE 2 On	Contrassegno impostato, logica =1
	↓	↓
	REMOTE DEVICE 16 On	Contrassegno impostato, logica =1
	REMOTE DEVICE 1 Off	Contrassegno impostato, logica =1
	REMOTE DEVICE 2 Off	Contrassegno impostato, logica =1
	REMOTE DEVICE 3 Off	Contrassegno impostato, logica =1
	↓	↓
	REMOTE DEVICE 16 Off	Contrassegno impostato, logica =1
RESETTING	RESET OP	Il comando reset è in funzione (impostato dai tre operandi di seguito).
	RESET OP (COMMS)	Sorgente di comunicazione del comando di reset.
	RESET OP (OPERAND)	Fonte operando (assegnato nel menu **INPUTS/OUTPUTS (INGRESSI/USCITE)** ⇨⇩ **RESETTING (RESET)**) del comando reset.
	RESET OP (PUSHBUTTON)	Sorgente tasto (pulsante) reset del comando di reset.
SELF-DIAGNOSTICS	ANY MAJOR ERROR	Qualunque degli errori gravi di auto-test generati (errore grave)
	ANY MINOR ERROR	Qualunque degli errori secondari di auto-test generati (errore secondario)
	ANY SELF-TESTS	Qualunque errore di auto-test generato (generico, qualunque errore)
	BATTERY FAIL	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	DIRECT DEVICE OFF	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	DIRECT RING BREAK	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	EQUIPMENT MISMATCH	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	ETHERNET SWITCH FAIL	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	FLEXLOGIC ERR TOKEN	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	IRIG-B FAILURE	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	LATCHING OUT ERROR	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	MAINTENANCE ALERT	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	PORT 1 OFFLINE	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	PORT 2 OFFLINE	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	PORT 3 OFFLINE	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	PORT 4 OFFLINE	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	PORT 5 OFFLINE	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	PORT 6 OFFLINE	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	PRI ETHERNET FAIL	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	PROCESS BUS FAILURE	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	REMOTE DEVICE OFF	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	RRTD COMM FAIL	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	SEC ETHERNET FAIL	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	SNTP FAILURE	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	SYSTEM EXCEPTION	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	TEMP MONITOR	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
	UNIT NOT PROGRAMMED	Vedere descrizione al *capitolo 7: Comandi e target*
TEMPERATURE MONITOR	TEMP MONITOR	presente quando la temperatura ambiente è superiore alla temperatura di funzionamento massima (80°C)
USER-PROGRAMMABLE PUSHBUTTONS	PUSHBUTTON 1 ON	Il pulsante numero 1 è in posizione "On"
	PUSHBUTTON 1 OFF	Il pulsante numero 1 è in posizione "Off"
	ANY PB ON	Uno qualunque dei dodici pulsanti è in posizione "On"
	PUSHBUTTON 2 to 12	Stesso gruppo di operandi di PUSHBUTTON 1

L'utente può modificare il nome di alcuni operandi. Si tratta dei nomi degli interruttori nella funzionalità di controllo interruttori, dell'ID (identificazione) degli ingressi di contatto, dell'ID degli ingressi e delle uscite virtuali. Se l'utente modifica il nome o l'ID predefinito degli altri operandi, il nome assegnato viene visualizzato nell'elenco degli operandi del relè. I nomi predefiniti sono elencati nella tabella degli operandi FlexLogic™ qui sopra.

Le caratteristiche delle porte logiche sono esposte di seguito e gli operatori disponibili in FlexLogic™ sono elencati nella tabella degli operatori di FlexLogic™.

Tabella 5-15: CARATTERISTICHE DEL GATE FLEXLOGIC™

GATE	NUMERO DI INGRESSI	L'USCITA È "1" (= ON) SE...
NOT	1	l'ingresso è "0"
O	Da 2 a 16	qualunque ingresso è "1"
AND	Da 2 a 16	tutti gli ingressi sono "1"
NOR	Da 2 a 16	tutti gli ingressi sono "0"
NAND	Da 2 a 16	qualunque ingresso è "0"
XOR	2	solo un ingresso è "1"

Tabella 5-16: OPERATORI FLEXLOGIC™

TIPO	SINTASSI	DESCRIZIONE	NOTE
Editor	INSERT	Per inserire un parametro in un elenco di equazioni.	
	DELETE	Per eliminare un parametro da un elenco di equazioni.	
End	END	Il primo END incontrato indica l'ultima voce nell'elenco dei parametri processati da FlexLogic™.	
One-shot	POSITIVE ONE SHOT	One shot che risponde a un fronte con andamento positivo.	"One shot" fa riferimento a un gate a ingresso singolo che genera un impulso in risposta a un fronte sull'ingresso. L'uscita da un "one shot" è True (positiva) per un solo passaggio attraverso l'equazione FlexLogic™. È previsto un massimo di 64 "one shot".
	NEGATIVE ONE SHOT	One shot che risponde a un fronte con andamento negativo.	
	DUAL ONE SHOT	One shot che risponde a fronti con andamento sia positivo che negativo.	
Gate logico	NOT	NOT logico	Funziona sul parametro precedente.
	OR(2) ↓ OR(16)	ingresso 2 OR gate ↓ ingresso 16 OR gate	Funziona sui 2 parametri precedenti. ↓ Funziona sui 16 parametri precedenti.
	AND(2) ↓ AND(16)	ingresso 2 AND gate ↓ ingresso 16 AND gate	Funziona sui 2 parametri precedenti. ↓ Funziona sui 16 parametri precedenti.
	NOR(2) ↓ NOR(16)	ingresso 2 NOR gate ↓ ingresso 16 NOR gate	Funziona sui 2 parametri precedenti. ↓ Funziona sui 16 parametri precedenti.
	NAND(2) ↓ NAND(16)	ingresso 2 NAND gate ↓ ingresso 16 NAND gate	Funziona sui 2 parametri precedenti. ↓ Funziona sui 16 parametri precedenti.
	XOR(2)	ingresso 2 Exclusive OR gate	Funziona sui 2 parametri precedenti.
	LATCH (S,R)	Blocco (set, reset): reset-dominante	Il parametro che precede LATCH(S,R) rappresenta l'ingresso di reset. Il parametro che precede l'ingresso di reset rappresenta l'ingresso impostato.
Temporizzatore	TIMER 1 ↓ TIMER 32	Timer impostato con le impostazioni del timer 1 FlexLogic™ ↓ Timer impostato con le impostazioni del timer 32 FlexLogic™.	Il timer viene avviato dal parametro precedente. L'uscita del timer è TIMER #.
Assign virtual output	= Virt Op 1 ↓ = Virt Op 96	Assegna l'operando FlexLogic™ precedente all'uscita virtuale 1. ↓ Assegna l'operando FlexLogic™ precedente all'uscita virtuale 96.	L'uscita virtuale viene impostata dal parametro precedente

5.5.2 REGOLE FLEXLOGIC™

Quando si compone un'equazione FlexLogic™, la sequenza nell'array lineare dei parametri deve attenersi alle seguenti regole generali:

1. Gli operandi devono precedere l'operatore che utilizza gli operandi come ingressi.
2. Gli operatori sono dotati di una sola uscita. È necessario utilizzare l'uscita di un operatore per generare un'uscita virtuale se quest'ultima deve essere utilizzata come un ingresso a due o più operatori.
3. Assegnando l'uscita di un'operatore a un'uscita virtuale l'equazione viene terminata.
4. È possibile utilizzare un'assegnazione di operatore timer (ad esempio, "TIMER 1") o di uscita virtuale (ad esempio, "= Virt Op 1") solo una volta. Se questa regola non viene rispettata, viene visualizzato un errore di sintassi.

5.5.3 VALUTAZIONE FLEXLOGIC™

Ciascuna equazione è valutata nell'ordine di immissione dei parametri.

NOTA

FlexLogic™ è caratterizzato da blocchi che per definizione sono dotati di un'azione di memoria, che rimangono nello stato impostato dopo l'indicazione dell'ingresso impostato. Tuttavia, sono volatili; ovvero, vengono reimpostati quando viene riapplicata l'alimentazione di controllo.

Quando si apportano modifiche alle impostazioni, tutte le equazioni FlexLogic™ sono ricompilate ogniqualvolta venga immesso un nuovo valore di impostazione, di conseguenza tutti i blocchi sono reimpostati automaticamente. Se è necessario inizializzare nuovamente FlexLogic™ durante il test, ad esempio, si suggerisce di spegnere e riaccendere l'unità.

5.5.4 ESEMPIO FLEXLOGIC™

In questa sezione è illustrato un esempio dell'implementazione della logica per un'applicazione tipica. La sequenza dei passaggi è piuttosto importante e deve ridurre al minimo il lavoro necessario a sviluppare le impostazioni del relè. Notare che l'esempio riportato nella figura che segue è destinato a dimostrare la procedura e non a risolvere la situazione di un'applicazione specifica.

Nell'esempio che segue, si presuppone che la logica sia stata già programmata per produrre le uscite virtuali 1 e 2 e rappresenta solo una parte del set completo di equazioni utilizzate. Quando si utilizza FlexLogic™, è importante prendere nota di ciascuna uscita virtuale utilizzata; è possibile assegnare correttamente una designazione dell'uscita virtuale (1 – 96) solo una volta.

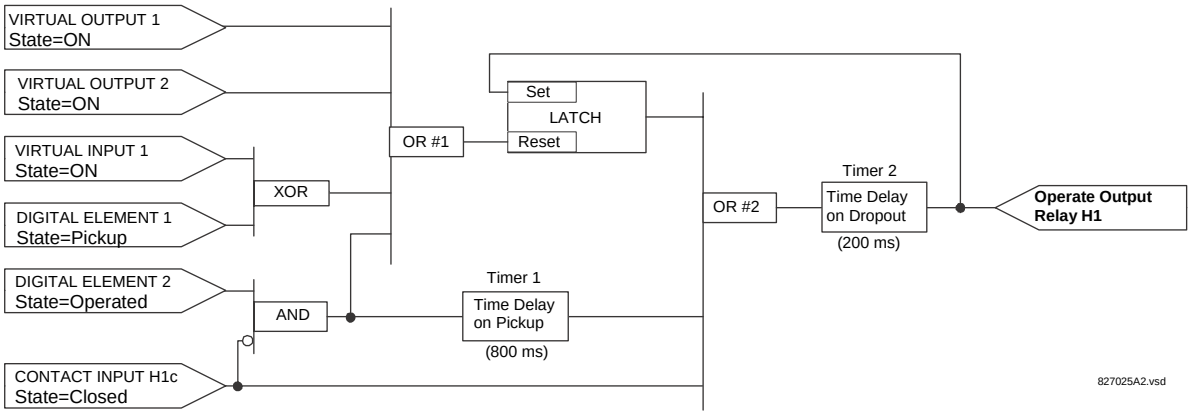


Figura 5-42: SCHEMA LOGICO DI ESEMPIO

1. Controllare lo schema logico di esempio per stabilire se sia possibile implementare la logica richiesta con gli operatori FlexLogic™. Se non è possibile, è necessario alterare la logica fino a soddisfare tale condizione. Dopo tale operazione, contare gli ingressi a ciascun gate al fine di verificare che il numero di ingressi non superi i limiti di FlexLogic™, situazione improbabile ma possibile. Se il numero è troppo elevato, suddividere gli ingressi in gate multipli per produrre un equivalente. Ad esempio, se sono necessari 25 ingressi AND gate, collegare gli ingressi 1 – 16 a AND(16), 17 – 25 a AND(9) e le uscite di questi due gate a AND(2).

   Controllare ciascun operatore tra gli operandi iniziali e le uscite virtuali finali, per stabilire se l'uscita dall'operatore sia utilizzata come ingresso a più di uno degli operatori seguenti. In tal caso, l'uscita dell'operatore deve essere assegnata come uscita virtuale.

   Per l'esempio illustrato in precedenza, l'uscita del gate AND è utilizzata come ingresso per OR#1 e Timer 1 e pertanto va resa uscita virtuale e assegnata al numero successivo disponibile (ovvero, Uscita virtuale 3). È necessario inoltre assegnare l'uscita finale a un'uscita virtuale, ad esempio l'uscita virtuale 4, che sarà programmata nella sezione dell'uscita del contatto per l'uso del relè H1 (ovvero, l'uscita contatto H1).

Pertanto, è possibile implementare la logica richiesta con due equazioni FlexLogic™ con uscite dell'uscita virtuale 3 e 4, come illustrato di seguito.

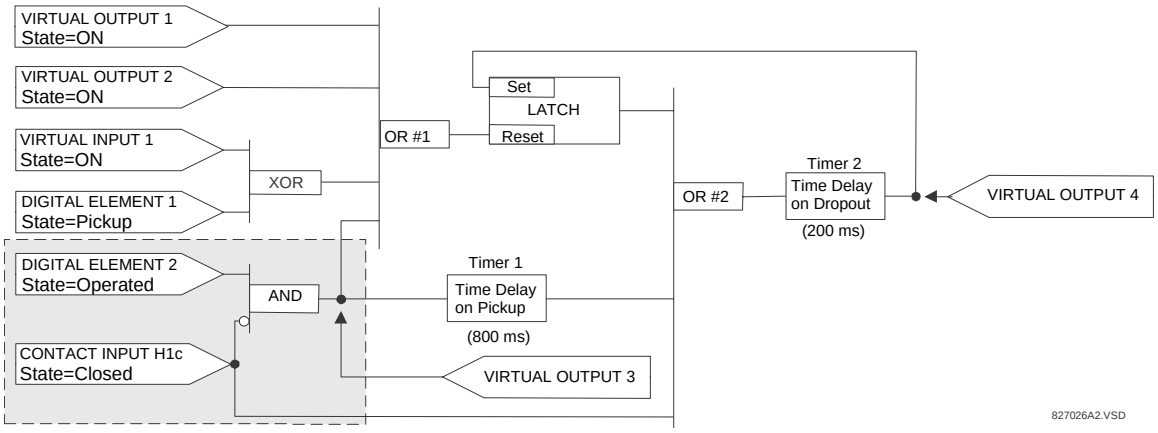


Figura 5-43: ESEMPIO DI LOGICA CON USCITE VIRTUALI

2. Preparare uno schema logico per l'equazione al fine di produrre l'uscita virtuale 3, poiché questa uscita sarà utilizzata come operando nell'equazione dell'uscita virtuale 4 (creare l'equazione per ogni uscita che sarà utilizzata prima come operando, in modo che quando saranno richiesti, questi operandi saranno già stati valutati e assegnati a un'uscita virtuale specifica). La logica per l'uscita virtuale 3 è illustrata di seguito con l'uscita finale assegnata.

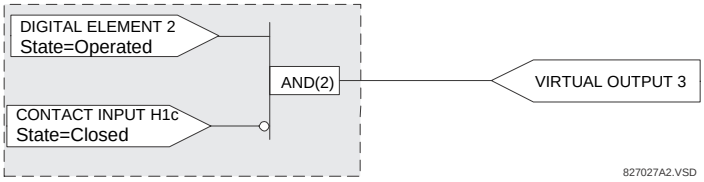


Figura 5-44: LOGICA PER L'USCITA VIRTUALE 3

3. Preparare uno schema logico per l'uscita virtuale 4, sostituendo la logica prima dell'uscita virtuale 3 con un simbolo identificato come uscita virtuale 3, come mostrato di seguito.

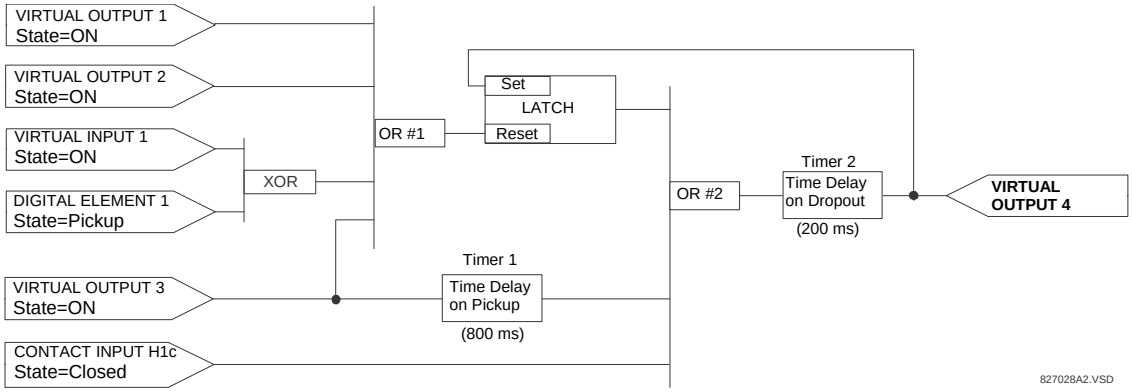


Figura 5-45: LOGICA PER L'USCITA VIRTUALE 4

4. Programmare l'equazione FlexLogic™ per l'uscita virtuale 3 traducendo la logica in parametri disponibili FlexLogic™. L'equazione è composta un parametro per volta fino a quando la logica richiesta non è completa. È generalmente più semplice iniziare dall'estremità dell'uscita dell'equazione e lavorare a ritroso verso l'ingresso, come illustrato nei passaggi che seguono. È inoltre consigliato elencare gli ingressi operatore dal basso verso l'alto. A scopo dimostrativo, l'uscita finale sarà arbitrariamente identificata come il parametro 99 e ciascun parametro precedente ridotto di uno a turno. Fino a quando non si acquisisce familiarità con FlexLogic™, si suggerisce di preparare un foglio di calcolo con una serie di celle contrassegnate con il parametro arbitrario, come illustrato di seguito.

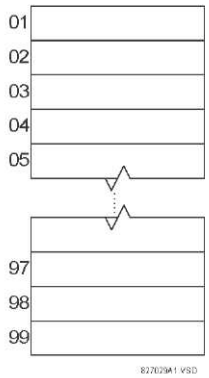


Figura 5-46: FOGLIO DI LAVORO FLEXLOGIC™

5. Seguendo la procedura descritta, iniziare con il parametro 99, come segue:

   99: l'uscita finale dell'equazione è l'uscita virtuale 3, generata dall'operatore "= Virt Op n". Questo parametro è pertanto "= Virt Op 3".

   98: il gate che precede l'uscita è un AND, che in questo caso richiede due ingressi. L'operatore di questo gate è AND a 2 ingressi, quindi il parametro è "AND(2)". Notare che le regole FlexLogic™ richiedono che sia specificato il numero di ingressi per la maggior parte dei tipi di operatori, per identificare gli operandi del gate. Poiché l'AND a due ingressi funziona sui due operandi che lo precedono, è necessario specificare tali ingressi, a partire da quello più basso.

   97: questo ingresso più basso e il gate AND devono passare attraverso un inverter (l'operatore NOT), in modo che il parametro successivo sia "NOT". L'operatore NOT agisce sull'operatore immediatamente precedente, quindi specificare l'ingresso dell'inverter successivo.

   96: l'ingresso al gate NOT deve essere l'ingresso contatto H1c. È possibile programmare lo stato ON di un ingresso contatto in modo che sia impostato quando il contatto è aperto o chiuso. Presupporre per questo esempio che lo stato debba essere ON per un contatto chiuso. L'operando è pertanto "Cont Ip H1c On".

   95: l'ultimo passaggio nella procedura consiste nello specificare l'ingresso superiore per il gate AND, lo stato azionato dell'elemento digitale 2. Questo operando è "DIG ELEM 2 OP".

   Scrivendo i parametri in ordine numerico è a questo punto possibile ottenere l'equazione per l'uscita virtuale 3:

```
[95] DIG ELEM 2 OP
[96] Cont Ip H1c On
[97] NOT
[98] AND(2)
[99] = Virt Op 3
```

È a questo punto possibile verificare che questa selezione di parametri produca la logica richiesta, convertendo il set di parametri in uno schema logico. Il risultato di questo processo è illustrato di seguito, dove è confrontato alla logica per lo schema dell'uscita virtuale 3, come controllo.

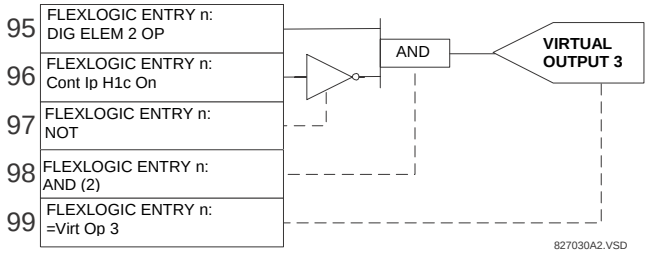


Figura 5-47: EQUAZIONE FLEXLOGIC™ PER L'USCITA VIRTUALE 3

6. Ripetendo la procedura descritta per l'uscita virtuale 3, selezionare i parametri FlexLogic™ per l'uscita virtuale 4.

   99: l'uscita finale dell'equazione è l'uscita virtuale 4, che è il parametro "= Virt Op 4".

   98: l'operatore che precede l'uscita è timer 2, che è l'operando TIMER 2". Notare che le impostazioni richieste per il timer sono stabilite nella sezione di programmazione del timer.

97: l'operatore che precede timer 2, è OR #2, un OR a 3 ingressi, che è il parametro "OR(3)".

96: l'ingresso più basso a OR #2 è l'operando "Cont Ip H1c On".

95: l'ingresso centrale a OR #2 è l'operando "TIMER 1".

94: l'ingresso a timer 1 è l'operando "Virt Op 3 On".

93: l'ingresso superiore a OR #2 è l'operando "LATCH (S,R)".

92: sono previsti due ingressi per un blocco e l'ingresso immediatamente precedente alla reimpostazione del blocco è OR #1, un OR a 4 ingressi, che è il parametro "OR(4)".

91: l'ingresso più basso a OR#1 è l'operando "Virt Op 3 On".

90: l'ingresso immediatamente sopra l'ingresso più basso a OR #1 è l'operando "XOR(2)".

89: l'ingresso più basso a XOR è l'operando "DIG ELEM 1 PKP".

88: l'ingresso superiore a XOR è l'operando "Virt Ip 1 On".

87: l'ingresso immediatamente sotto l'ingresso superiore a OR #1 è l'operando "Virt Op 2 On".

86: l'ingresso superiore a OR#1 è l'operando "Virt Op 1 On".

85: l'ultimo parametro è utilizzato per impostare il blocco ed è l'operando "Virt Op 4 On".

L'equazione per l'uscita virtuale 4 è:

```
[85] Virt Op 4 On
[86] Virt Op 1 On
[87] Virt Op 2 On
[88] Virt Ip 1 On
[89] DIG ELEM 1 PKP
[90] XOR(2)
[91] Virt Op 3 On
[92] OR(4)
[93] LATCH (S,R)
[94] Virt Op 3 On
[95] TIMER 1
[96] Cont Ip H1c On
[97] OR(3)
[98] TIMER 2
[99] = Virt Op 4
```

È a questo punto possibile verificare che la selezione di parametri produca la logica richiesta, convertendo il set di parametri in uno schema logico. Il risultato di questo processo è illustrato di seguito, dove è confrontato alla logica per lo schema dell'uscita virtuale 4, come controllo.

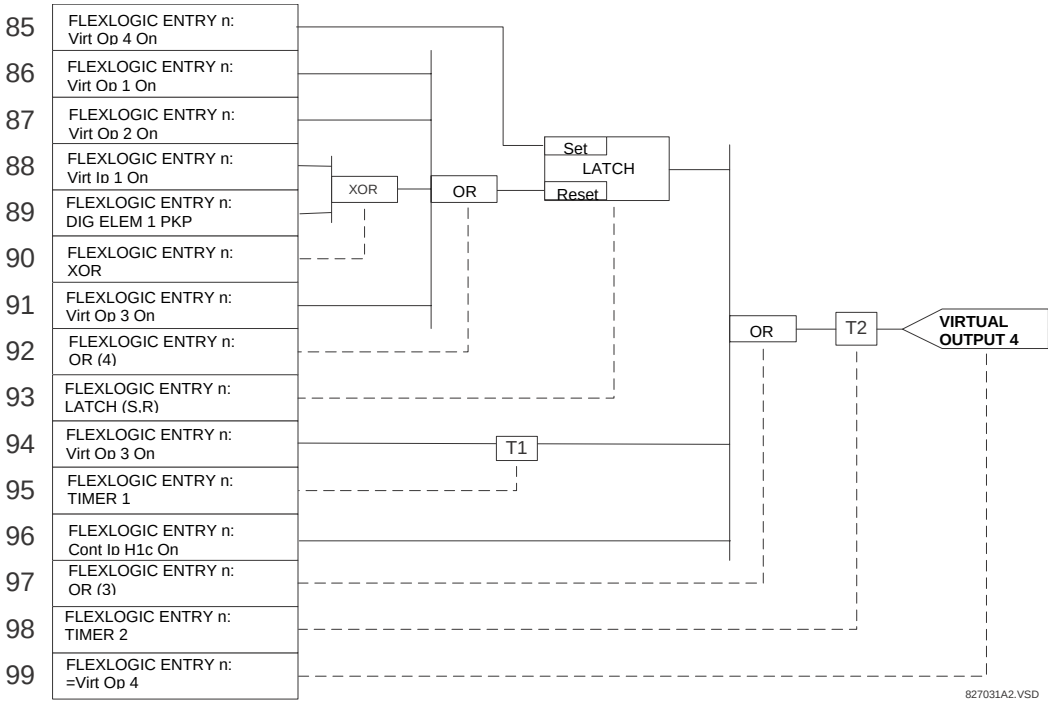


Figura 5-48: EQUAZIONE FLEXLOGIC™ PER L'USCITA VIRTUALE 4

7. A questo punto scrivere l'espressione completa FlexLogic™ richiesta per implementare la logica, cercando di assemblare l'equazione in un ordine in cui le uscite virtuali che saranno utilizzate come ingressi per gli operatori siano create prima del necessario. In casi in cui è richiesta molta elaborazione per eseguire la logica, ciò può risultare difficile da ottenere, tuttavia, nella maggior parte dei casi non provoca problemi, poiché tutta la logica viene calcolata almeno quattro volte per ciclo di frequenza potenza. La possibilità di un problema causato da un'elaborazione sequenziale evidenzia la necessità di testare le prestazioni di FlexLogic™ prima che sia messo in servizio.

   Nell'equazione seguente, l'uscita virtuale 3 è utilizzata come ingresso per il blocco 1 e il timer 1, come disposto nell'ordine illustrato di seguito:

```
DIG ELEM 2 OP
Cont Ip H1c On
NOT
AND(2)
= Virt Op 3
Virt Op 4 On
Virt Op 1 On
Virt Op 2 On
Virt Ip 1 On
DIG ELEM 1 PKP
XOR(2)
Virt Op 3 On
OR(4)
LATCH (S,R)
Virt Op 3 On
TIMER 1
Cont Ip H1c On
OR(3)
TIMER 2
= Virt Op 4
END
```

   Nell'espressione precedente, l'ingresso dell'uscita virtuale 4 all'OR a quattro ingressi è elencato prima della sua creazione. Si tratta di una forma tipica di feedback, in questo caso, utilizzata per creare un effetto di conservazione con il blocco ed è corretta.

8. La logica deve essere sempre testata dopo essere stata caricata nel relè, allo stesso modo di come è stato fatto in passato. È possibile semplificare i test collocando un operatore "END" all'interno del set completo delle equazioni FlexLogic™. Le equazioni saranno quindi valutate esclusivamente fino al primo operatore "END".

   È possibile collocare gli operandi "On" e "Off" in un'equazione per stabilire un set noto di condizioni a scopi di test ed è possibile utilizzare i comandi "INSERT" e "DELETE" per modificare le equazioni.

5.5.5 EDITOR EQUAZIONI FLEXLOGIC™

PATH: SETTINGS ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨ FLEXLOGIC EQUATION EDITOR

```
■ FLEXLOGIC
■ EQUATION EDITOR
```

```
FLEXLOGIC ENTRY   1:
END
```

Range: FlexLogic™ operands

MESSAGGIO

```
FLEXLOGIC ENTRY   2:
END
```

Range: FlexLogic™ operands

↓

MESSAGGIO

```
FLEXLOGIC ENTRY 512:
END
```

Range: FlexLogic™ operands

Sono previste 512 voci FlexLogic™ disponibili, numerate da 1 a 512, con impostazioni predefinite END. Se si seleziona un elemento "Disabled" (Disattivato) come voce FlexLogic™, il flag di stato associato non sarà mai impostato su "1". È possibile utilizzare il tasto "+/-" per modificare le equazioni FlexLogic™ tramite il tastierino, per eseguire la scansione rapida dei tipi principali di parametri.

5

5.5.6 TIMER FLEXLOGIC™

PATH: SETTINGS ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨⇩ FLEXLOGIC TIMERS ⇨ FLEXLOGIC TIMER 1(32)

```
■ FLEXLOGIC
■ TIMER 1
```

```
TIMER 1
TYPE: millisecond
```

Range: millisecond, second, minute

MESSAGGIO

```
TIMER 1 PICKUP
DELAY:     0
```

Range: 0 to 60000 in steps of 1

MESSAGGIO

```
TIMER 1 DROPOUT
DELAY:     0
```

Range: 0 to 60000 in steps of 1

Sono disponibili 32 timer FlexLogic™ identici, che possono essere utilizzati come operatori per le equazioni FlexLogic™.

- **TIMER 1 TYPE (TIPO TIMER 1):** Questa impostazione è utilizzata per selezionare l'unità di misurazione del tempo.
- **TIMER 1 PICKUP DELAY (RITARDO PICKUP TIMER 1):** imposta il ritardo per il pickup. Se non è necessario, impostare questa funzione a "0".
- **TIMER 1 DROPOUT DELAY (RITARDO DROPOUT TIMER 1):** imposta il ritardo temporale per il dropout. Se non è necessario, impostare questa funzione a "0".

5.5.7 FLEXELEMENTS™

PATH: SETTING ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨⇩ FLEXELEMENTS ⇨ FLEXELEMENT 1(16)

■ FLEXELEMENT 1 ■	FLEXELEMENT 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 NAME: FxE1	*Range: up to 6 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 +IN: Off	*Range: Off, any analog actual value parameter*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 -IN: Off	*Range: Off, any analog actual value parameter*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 INPUT MODE: Signed	*Range: Signed, Absolute*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 COMP MODE: Level	*Range: Level, Delta*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 DIRECTION: Over	*Range: Over, Under*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 PICKUP: 1.000 pu	*Range: –90.000 to 90.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS: 3.0%	*Range: 0.1 to 50.0% in steps of 0.1*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 dt UNIT: milliseconds	*Range: milliseconds, seconds, minutes*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 dt: 20	*Range: 20 to 86400 in steps of 1*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 PKP DELAY: 0.000 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 RST DELAY: 0.000 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	FLEXELEMENT 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

FlexElement™ è un comparatore universale utilizzabile per monitorare un qualsiasi valore effettivo analogico calcolato dal relè o una netta differenza tra due qualsiasi valori effettivi analogici dello stesso tipo. Il segnale operativo effettivo può essere trattato come numero con segno o è possibile utilizzare il suo valore assoluto, in base alla scelta dell'utente.

È possibile programmare l'elemento per rispondere a un livello di segnale o a una variazione di cambiamento (delta) in un periodo predefinito. L'operando di uscita è stabilito quando il segnale operativo è maggiore o minore di una soglia, in base alla scelta dell'utente.

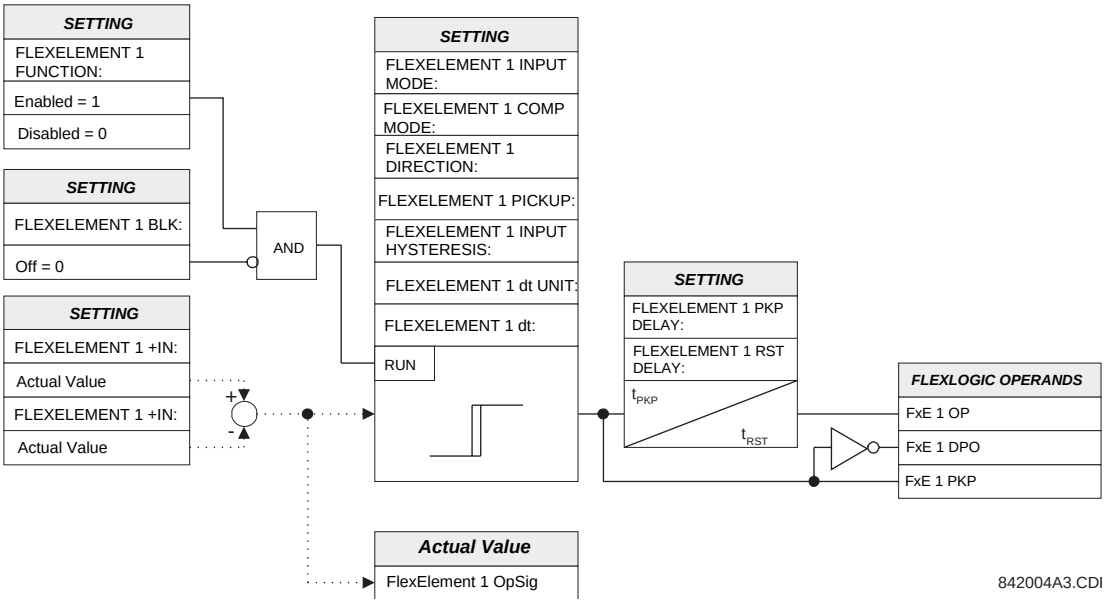


Figura 5-49: LOGICA DELLO SCHEMA FLEXELEMENT™

L'impostazione **FLEXELEMENT 1 +IN** specifica il primo ingresso (non invertito) al FlexElement™. Zero viene assunto come ingresso se il valore di questa impostazione è "Off". Per il corretto funzionamento dell'elemento è necessario selezionare almeno un ingresso. In caso contrario, l'elemento non stabilisce i suoi operandi di uscita.

L'impostazione **FLEXELEMENT 1 -IN** specifica il secondo ingresso (non invertito) al FlexElement™. Zero viene assunto come ingresso se il valore di questa impostazione è "Off". Per il corretto funzionamento dell'elemento è necessario selezionare almeno un ingresso. In caso contrario, l'elemento non stabilisce i suoi operandi di uscita. È necessario utilizzare questo ingresso per invertire il segnale per comodità, se necessario o per far rispondere l'elemento a un segnale differenziale, ad esempio un allarme differenziale di temperatura dell'olio dall'alto verso il basso. L'elemento non funziona se i due segnali di ingresso sono di tipo diverso, ad esempio se si prova a utilizzare l'alimentazione singola e l'angolo di fase per costruire il segnale operativo effettivo.

L'elemento risponde direttamente al segnale differenziale se l'impostazione **MODALITÀ D'INGRESSO FLEXELEMENT 1** è "Con segno". L'elemento risponde al valore assoluto del segnale differenziale se questa impostazione è impostata su "Absolute" (Assoluto). Tra gli esempi di applicazione per l'impostazione "Absolute" (Assoluto) rientrano il monitoraggio della differenza angolare tra due fasori con angolo di limite simmetrico in entrambe le direzioni; il monitoraggio dell'alimentazione a prescindere dalla direzione, oppure il monitoraggio di un trend a prescindere da dove il segnale aumenti o diminuisca.

L'elemento risponde direttamente al suo segnale di intervento - come definito dalle impostazioni **FLEXELEMENT 1 +IN, FLEXELEMENT 1 -IN** e **MODALITÀ DI INGRESSO FLEX-ELEMENT 1** - se l'impostazione **MODALITÀ COMP FLEXELEMENT 1** è impostata su "Livello". L'elemento risponde al tasso di variazione del suo segnale di intervento se l'impostazione **FLEXELEMENT 1 MODALITÀ COMP** è impostato su "Delta". In questo caso le impostazioni **UNITÀ FLEXELEMENT 1 dt** e **FLEXELEMENT 1 dt** specificano come si ottiene il tasso di variazione.

L'impostazione **DIREZIONE FLEXELEMENT 1** attiva il relè perché risponda sia ai parametri di alta o bassa del segnale di intervento. Nella figura che segue è illustrata l'applicazione delle impostazioni **FLEXELEMENT 1 DIRECTION (DIREZIONE FLEXELEMENT 1), FLEXELEMENT 1 PICKUP** (Pickup Flexelement 1) e **FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS** (Isteresi FLexelement 1).

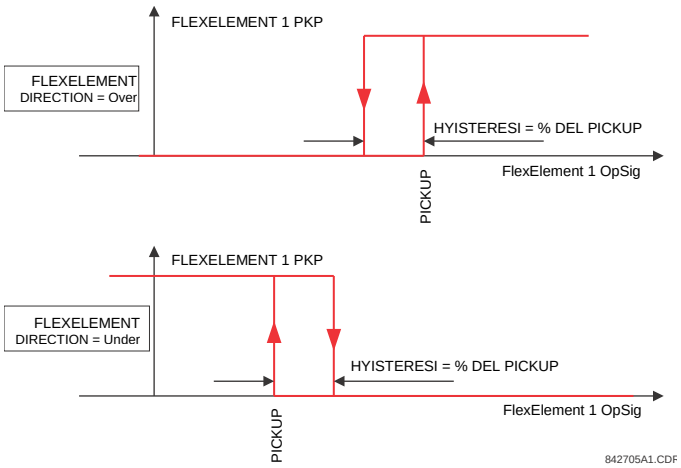


Figura 5-50: DIREZIONE, PICKUP E ISTERESI FLEXELEMENT™

In concomitanza con **MODALITÀ INGRESSO FLEXELEMENT 1** l'elemento potrebbe essere programmato per fornire due caratteristiche in più, come mostrato nella figura seguente.

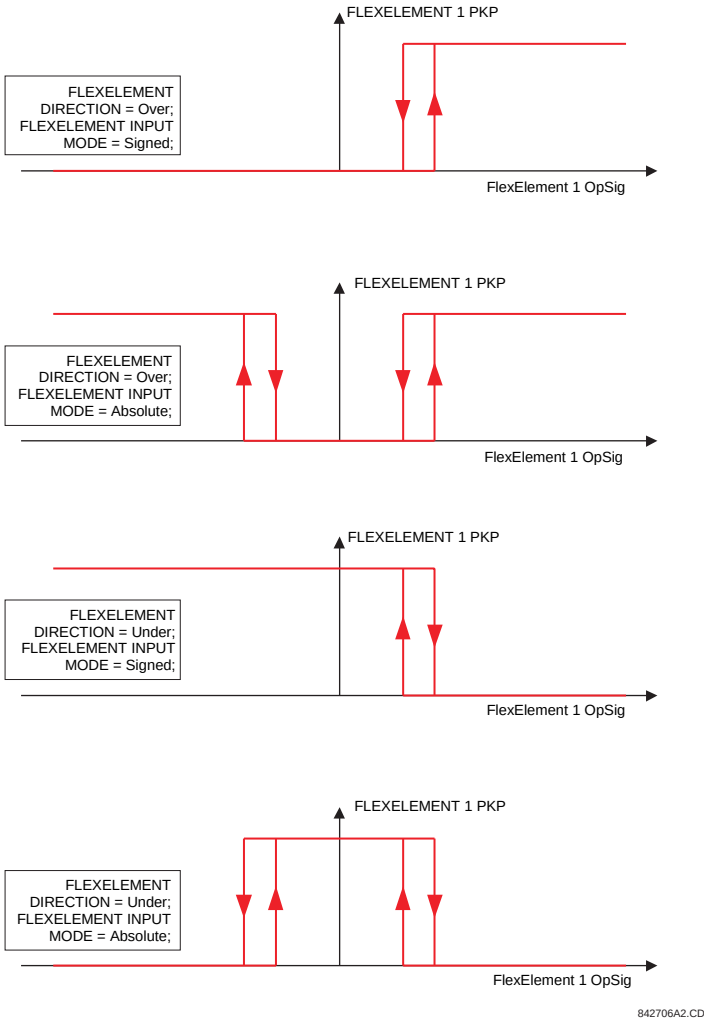


Figura 5-51: IMPOSTAZIONE MODALITÀ DI INGRESSO FLEXELEMENT™

L'impostazione **FLEXELEMENT 1 PICKUP** (Pickup Flexelement 1) specifica la soglia operativa per il segnale operativo efficace dell'elemento. Se impostato su "Over" (Maggiore), il pickup dell'elemento avviene quando il segnale operativo supera il valore di **FLEXELEMENT 1 PICKUP** (Pickup Flexelement 1). Se impostato su "Under" (Minore), il pickup dell'elemento avviene quando il segnale operativo non raggiunge il valore di **FLEXELEMENT 1 PICKUP** (Pickup Flexelement 1).

L'impostazione **FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS** (Isteresi Flexelement 1) controlla il dropout dell'elemento. Notare che sia il segnale operativo che la soglia di pickup possono essere negativi, agevolando le applicazioni quali la protezione di allarme reverse power. È possibile programmare FlexElement™ per funzionare con tutti i valori analogici effettivi misurati dal relè. Si accede all'impostazione **FLEXELEMENT 1 PICKUP** (Pickup Flexelement 1) in valori per unità, tramite le definizioni seguenti delle unità di base:

Tabella 5-17: UNITÀ DI BASE FLEXELEMENT™

cc mA	BASE = valore massimo dell'impostazione **DCMA INPUT MAX** (MAX INGRESSO DCMA) per i due trasduttori configurati negli ingressi +IN e -IN.
CORRENTE DI CAMPO	I_{BASE} = impostazione massima del valore definita per il trasduttore specifico con configurazione dell'ingresso
FIELD GROUND CURRENT	I_{BASE} = 5 mA
FIELD GROUND FAULT LOCATION	BASE = 100%
FIELD GROUND INJECTED VOLTAGE	V_{BASE} = 15 V
FIELD GROUND RESISTANCE	R_{BASE} = 250 KΩ
FIELD VOLTAGE	V_{BASE} = 500 V
FREQUENZA	f_{BASE} = 1 Hz
FREQUENCY RATE OF CHANGE	df/dt_{BASE} = 1 Hz/s
PHASE ANGLE	φ_{BASE} = 360 gradi (vedere convenzioni di misurazione angoli UR)
POWER FACTOR	PF_{BASE} = 100
RTDs	BASE = 100°C
SENSITIVE DIR POWER (Sns Dir Power)	P_{BASE} = valore massimo di 3 x V_{BASE} x I_{BASE} per gli ingressi +IN e -IN delle fonti configurate per gli elementi direzionali potenza sensibile.
SOURCE CURRENT	I_{BASE} = valore massimo nominale RMS primario degli ingressi +IN e -IN
SOURCE ENERGY (Positive and Negative Watthours, Positive and Negative Varhours)	E_{BASE} = 10000 MWh o MVAh, rispettivamente
SOURCE POWER	P_{BASE} = valore massimo di V_{BASE} x I_{BASE} per gli ingressi +IN e -IN
SOURCE VOLTAGE	V_{BASE} = valore massimo nominale RMS primario degli ingressi +IN e -IN
STATOR DIFFERENTIAL CURRENT (Stator Diff Iar, Ibr, and Icr)	I_{BASE} = valore massimo RMS primario degli ingressi +IN e -IN (CT primario per correnti di sorgente e corrente primaria riferita a bus per correnti differenziali bus)
STATOR GROUND 3RD HARMONIC VOLTAGES (Stator Gnd Vn/V0 3rd)	V_{BASE} = Tensione ausiliaria sul primario di **STATOR GROUND SOURCE**
STATOR GROUND RESISTANCE	R_{BASE} = 10 KΩ
STATOR GROUND SUB-HARMONIC VOLTAGE	V_{BASE} = tensione nominale sul secondario del VT ausiliario per la sorgente di terra dello statore
STATOR GROUND SUB-HARMONIC CURRENT	I_{BASE} = corrente del CT primario di terra della sorgente di terra dello statore
STATOR RESTRAINING CURRENT (Stator Diff Iad, Ibd, and Icd)	I_{BASE} = valore massimo RMS primario degli ingressi +IN e -IN (CT primario per correnti di sorgente e corrente primaria riferita a bus per correnti differenziali bus)
SYNCHROCHECK (Max Delta Volt)	V_{BASE} = valore massimo RMS primario di tutte le fonti relative agli ingressi +IN e -IN
VOLT PER HERTZ	BASE = 1.00 pu

L'impostazione **FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS** (Isteresi Flexelement 1) definisce la relazione pickup-dropout dell'elemento, specificando l'ampiezza del ciclo di isteresi come percentuale del valore di pickup, come illustrato nello schema *Direzione, pickup e isteresi di FlexElement™*.

L'impostazione **UNITÀ DT FLEXELEMENT 1 DT FLEXELEMENT** specifica l'unità di tempo per l'impostazione **FLEXELEMENT 1 dt.** Questa impostazione è applicabile solo se la **MODALITÀ COMP FLEXELEMENT 1** è impostata su "Delta". L'impostazione **DT FLEXELEMENT 1** specifica la durata dell'intervallo di tempo per la modalità di intervento a tasso di variazione. Questa impostazione è applicabile solo se **MODALITÀ COMP FLEXELEMENT 1** è impostato su "Delta".

Questa impostazione di **RITARDO PKP FLEXELEMENT 1** specifica il ritardo di pickup dell'elemento. L'impostazione **RITARDO PKP FLEXELEMENT 1** specifica il ritardo di reset dell'elemento.

5.5.8 BLOCCHI NON VOLATILI

PATH: SETTINGS ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨⇩ NON-VOLATILE LATCHES ⇨ LATCH 1(16)

```
■ LATCH 1
■
```

```
LATCH 1
FUNCTION: Disabled
```
Range: Disabled, Enabled

MESSAGGIO
```
LATCH 1 TYPE:
Reset Dominant
```
Range: Reset Dominant, Set Dominant

MESSAGGIO
```
LATCH 1 SET:
Off
```
Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO
```
LATCH 1 RESET:
Off
```
Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO
```
LATCH 1
TARGET: Self-reset
```
Range: Self-reset, Latched, Disabled

MESSAGGIO
```
LATCH 1
EVENTS: Disabled
```
Range: Disabled, Enabled

I blocchi non volatili offrono un flag logico permanente che viene memorizzato in maniera sicura e non viene reimpostato al riavvio dopo lo spegnimento del relè. Tra le applicazioni tipiche rientrano il sostegno ai comandi operatori o il blocco permanente delle funzioni del relè, ad esempio il dispositivo di richiusura automatica, fino a quando il blocco non viene reimpostato da un'azione intenzionale dell'interfaccia. L'operazione dell'elemento delle impostazioni è descritto di seguito:

- **LATCH 1 TYPE (TIPO BLOCCO 1):** questa impostazione caratterizza il blocco 1, per essere set- o reset-dominante.
- **LATCH 1 SET (SET BLOCCO 1):** Se impartito, l'operando FlexLogic™ specificato "imposta" il blocco 1.
- **LATCH 1 RESET (RESET BLOCCO 1):** Se impartito, l'operando FlexLogic™ specificato "reimposta" il blocco 1.

TIPO BLOCCO N	SET BLOCCO N	RESET BLOCCO N	BLOCCO N ON	BLOCCO N OFF
Reset-dominante	ON	OFF	ON	
	OFF	OFF	Stato precedente	Stato precedente
	ON	ON	OFF	ON
	OFF	ON	OFF	ON
Set-dominante	ON	OFF	ON	OFF
	ON	ON	ON	OFF
	OFF	OFF	Stato precedente	Stato precedente
	OFF	ON	OFF	ON

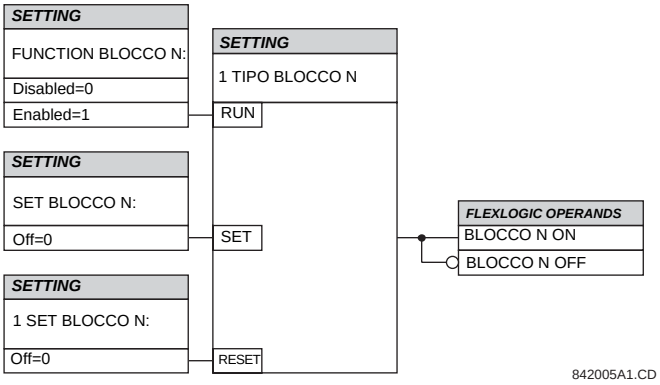


Figura 5-52: TABELLA DI FUNZIONAMENTO BLOCCO NON VOLATILE (N = 1 – 16) E LOGICA

5.6.1 PANORAMICA

È possibile assegnare ciascun elemento di protezione al massimo a sei set di impostazioni, in base alle designazioni del gruppo di impostazioni 1 – 6. Le prestazioni di questi elementi sono definite dal gruppo di impostazioni attive in un tempo determinato. Più gruppi di impostazioni consentono all'utente di modificare in maniera comoda le impostazioni di protezione in base alle diverse situazioni operative (ad esempio, alterazione della configurazione del sistema di alimentazione, stagione dell'anno, ecc.). Il gruppo di impostazioni attivo può essere pre-impostato o selezionato tramite la sezione **GRUPPI DI IMPOSTAZIONI** (si vedano gli *Elementi di comando*più avanti in questo capitolo). Si veda anche la sezione *Introduzione agli elementi* all'inizio di questo capitolo.

5.6.2 GRUPPO DI IMPOSTAZIONI

PATH: SETTINGS ⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6)

■ SETTING GROUP 1 ■		■ DISTANCE ■	See page 5–131.
	MESSAGGIO	■ POWER SWING ■ DETECT	See page 5–139.
	MESSAGGIO	■ STATOR ■ DIFFERENTIAL	See page 5–147.
	MESSAGGIO	■ PHASE CURRENT ■	See page 5–150.
	MESSAGGIO	■ NEUTRAL CURRENT ■	See page 5–160.
	MESSAGGIO	■ GROUND CURRENT ■	See page 5–167.
	MESSAGGIO	■ NEGATIVE SEQUENCE ■ CURRENT	See page 5–174.
	MESSAGGIO	■ GENERATOR ■ UNBALANCE	See page 5–178.
	MESSAGGIO	■ SPLIT PHASE ■	See page 5–180.
	MESSAGGIO	■ VOLTAGE ELEMENTS ■	See page 5–184
	MESSAGGIO	■ LOSS OF ■ EXCITATION	See page 5–195
	MESSAGGIO	■ ACCIDENTAL ■ ENERGIZATION	See page 5–197
	MESSAGGIO	■ POWER ■	See page 5–199
	MESSAGGIO	■ STATOR ■ GROUND	See page 5–202
	MESSAGGIO	■ FIELD ■ GROUND	See page 5–211

I sei menu del gruppo di impostazioni sono identici. Il gruppo di impostazioni 1 (gruppo attivo predefinito) si attiva automaticamente se nessun altro gruppo è attivo (per ulteriori dettagli, vedere la sezione *Elementi di controllo*).

a) MENU PRINCIPALE

PATH: SETTINGS ⇨ ⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ ⇩ DISTANCE

■ DISTANCE ■	DISTANCE SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	MEMORY DURATION: 10 cycles	*Range: 5 to 25 cycles in steps of 1*
MESSAGGIO	FORCE SELF-POLAR: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	FORCE MEM-POLAR: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	■ PHASE DISTANCE Z1 ■	See page 5–132.
MESSAGGIO	■ PHASE DISTANCE Z2 ■	See page 5–132.
MESSAGGIO	■ PHASE DISTANCE Z3 ■	See page 5–132.

Per la protezione della distanza sono disponibili quattro impostazioni comuni. **DISTANCE SOURCE** (Sorgente distanza) individua la sorgente del segnale per tutte le funzioni relative alla distanza. Le funzioni della distanza mho sfruttano una caratteristica dinamica: la tensione sequenza positiva, memorizzata o effettiva, è utilizzata come segnale di polarizzazione. La tensione di memoria è inoltre utilizzata dalle funzioni di controllo direzionale integrate applicate alle caratteristiche mho e quad.

L'impostazione **MEMORY DURATION** (Durata memoria) specifica la durata dell'utilizzo di una tensione memorizzata in sequenza positiva nei calcoli della distanza. Allo scadere dell'intervallo, il relè controlla la grandezza della tensione effettiva in sequenza positiva. Se è maggiore del 10% rispetto al valore nominale, si utilizza la tensione effettiva, in caso contrario, continua a essere utilizzata la tensione di memoria.

La memoria viene stabilita quando la tensione in sequenza positiva rimane al di sopra dell'80% del valore nominale per cinque cicli di alimentazione del sistema. Per tale motivo, è importante accertarsi che la tensione nominale del VT secondario sia immessa correttamente nel menu **SETTINGS ⇨ ⇩ SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨ ⇩ VOLTAGE BANK** (Impostazioni > Configurazione del sistema > Ingressi in CA > Banco tensione).

Impostare il valore **MEMORY DURATION** (Durata memoria) a un valore sufficientemente lungo da garantire la stabilità durante i guasti trifase invertiti di chiusura. A tale scopo, va considerato il tempo massimo di eliminazione del guasto (tempo di fail dell'interruttore) nella stazione secondaria. D'altro canto, **MEMORY DURATION** (Durata memoria) non può essere troppo lungo, poiché nel sistema di alimentazione possono insorgere condizioni di oscillazione della potenza, che ruotano i fasori di tensione e corrente rapidamente, mentre la tensione di memoria è statica, come fissata all'inizio del guasto. La memoria attiva per troppo tempo può comportare il funzionamento non corretto delle funzioni di distanza.

È possibile forzare le zone di distanza per far loro acquisire una polarizzazione automatica tramite l'impostazione **FORCE SELF-POLAR** (Forza polarizzazione automatica). È possibile configurare qualsiasi condizione selezionata dall'utente (operando FlexLogic™) per forzare la polarizzazione automatica. Quando si indica l'operando selezionato (1 logico), le funzioni di distanza acquisiscono la polarizzazione automatica a prescindere dalle condizioni della logica della tensione di memoria. Quando non si indica l'operando selezionato (0 logico), le funzioni di distanza seguono altre condizioni della logica della tensione di memoria, come illustrato di seguito.

È possibile forzare le zone di distanza per far loro acquisire una polarizzazione di memoria tramite l'impostazione **FORCE MEM-POLAR** (Forza polarizzazione di memoria). È possibile configurare qualsiasi condizione selezionata dall'utente (qualsiasi operando FlexLogic™) per forzare la polarizzazione di memoria. Quando si afferma l'operando selezionato (1 logico), le funzioni di distanza acquisiscono la polarizzazione di memoria a prescindere dall'ampiezza della tensione in sequenza positiva. Quando non si afferma l'operando selezionato (0 logico), le funzioni di distanza seguono altre condizioni della logica della tensione di memoria.

Le impostazioni **FORCE SELF-POLAR** (Forza polarizzazione automatica) e **FORCE MEM-POLAR** (Forza polarizzazione di memoria) non devono essere mai indicate contemporaneamente. In tal caso, la logica assegnerà priorità più elevata alla forzatura della polarizzazione, come indicato nella logica seguente. Ciò è coerente con la filosofia complessiva della polarizzazione di memoria della distanza.

NOTA

Non è possibile applicare la polarizzazione di memoria in maniera permanente, ma solo per periodi limitati; è possibile applicare la polarizzazione automatica in maniera permanente, che quindi deve avere una priorità più elevata.

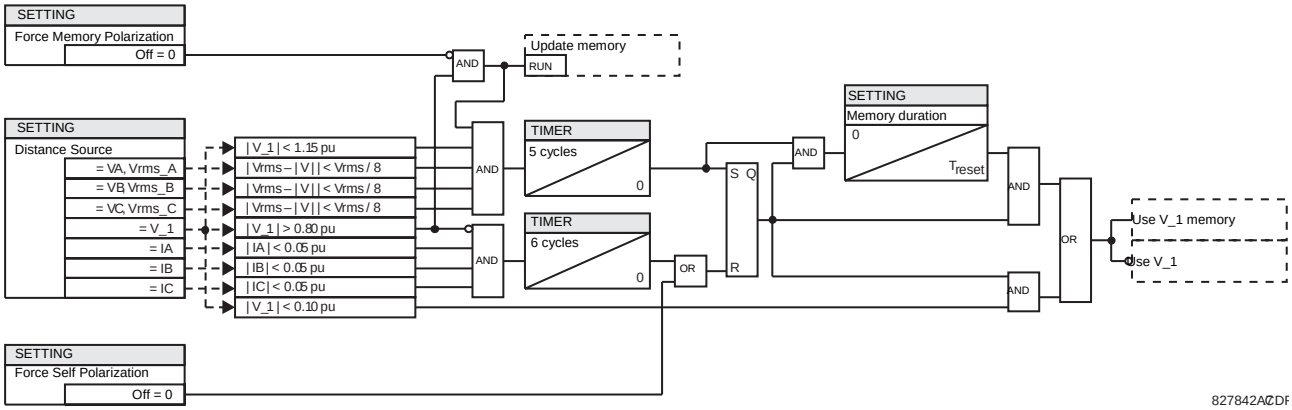


Figura 5-53: LOGICA TENSIONE MEMORIA

b) DISTANZA FASE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ DISTANCE ⇨⇩ PHASE DISTANCE Z1(Z3)

■ PHASE DISTANCE Z1 ■	PHS DIST Z1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 DIR: Forward	*Range: Forward, Reverse, Non-directional*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 SHAPE: Mho	*Range: Mho. This value is fixed and cannot be changed.*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 XFMR VOL CONNECTION: None	*Range: None, Dy1, Dy3, Dy5, Dy7, Dy9, Dy11, Yd1, Yd3, Yd5, Yd7, Yd9, Yd11*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 XFMR CUR CONNECTION: None	*Range: None, Dy1, Dy3, Dy5, Dy7, Dy9, Dy11, Yd1, Yd3, Yd5, Yd7, Yd9, Yd11*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 REACH: 2.00 ohms	*Range: 0.02 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 RCA: 85°	*Range: 30 to 90° in steps of 1*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 REV REACH: 2.00 ohms	*Range: 0.02 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 REV REACH RCA: 85°	*Range: 30 to 90° in steps of 1*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 COMP LIMIT: 90°	*Range: 30 to 90° in steps of 1*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 DIR RCA: 85°	*Range: 30 to 90° in steps of 1*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 DIR COMP LIMIT: 90°	*Range: 30 to 90° in steps of 1*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 SUPV: 0.200 pu	*Range: 0.050 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 VOLT LEVEL: 0.000 pu	*Range: 0.000 to 5.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PHS DIST Z1 DELAY: 0.000 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*

MESSAGGIO	**PHS DIST Z1 BLK:** **Off**	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	**PHS DIST Z1** **TARGET: Self-reset**	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	**PHS DIST Z1** **EVENTS: Disabled**	*Range: Disabled, Enabled*

La funzione della distanza mho di fase sfrutta una caratteristica mho con polarizzazione di memoria dinamica al 100% con reattanza aggiuntiva, direzionale e caratteristiche di controllo della sovracorrente. Quando impostata a "Non-directional" (Non direzionale), la funzione mho diventa un offset mho con portata invertita controllata in maniera indipendente dalla portata in avanti e tutte le caratteristiche direzionali rimosse.

Ciascuna zona di distanza di fase è configurata singolarmente tramite il proprio menu di impostazioni. È possibile modificare tutte le impostazioni in maniera indipendente per ciascuna delle zone, a eccezione di:

1. L'impostazione **SIGNAL SOURCE (SORGENTE DI SEGNALE)** (comune agli elementi di distanza di tutte le zone come inserite sotto **SETTINGS (IMPOSTAZIONI) ⇨ ⇩ GROUPED ELEMENTS (ELEMENTI RAGGRUPPATI) ⇨ SETTING GROUP 1(6) (GRUPPO IMPOSTAZIONE 1(6)) ⇨ ⇩ DISTANCE (DISTANZA)).**
2. L'impostazione **MEMORY DURATION (DURATA MEMORIA)** (comune agli elementi di distanza di tutte le zone come inserite sotto **SETTINGS (IMPOSTAZIONI) ⇨ ⇩ GROUPED ELEMENTS (ELEMENTI RAGGRUPPATI) ⇨ SETTING GROUP 1(6) (GRUPPO IMPOSTAZIONE 1(6)) ⇨ ⇩ DISTANCE (DISTANZA)).**

Le impostazioni comuni relative alla distanza descritte in precedenza devono essere selezionate con attenzione per il corretto funzionamento degli elementi di distanza di fase. Dettagli aggiuntivi sono disponibili nel capitolo 8: *Teoria di funzionamento.*

5

AVVISO

Accertarsi che l'impostazione di TENSIONE SECONDARIA DELLA FASE VT (vedere il menu SETTINGS (IMPOSTAZIONI) ⇨ ⇩ SYSTEM SETUP (SETUP DEL SISTEMA) ⇨ AC INPUTS (INGRESSI CA) ⇨ ⇩ VOLTAGE BANK (BANCO DI TENSIONE)) sia impostato correttamente per prevenire l'errato funzionamento dell'azione di memoria associata.

- **PHS DIST Z1 DIR:** tutte le zone di distanza di fase sono reversibili. La direzione in avanti viene definita dall'impostazione **PHS DIST Z1 RCA** , mentre la direzione all'indietro è spostata da 180° rispetto a quell'angolo. Gli intervalli di zona non direzionali tra l'impendenza della portata diretta definita dalle impostazioni **PHS DIST Z1 REACH** e **PHS DIST Z1 RCA**, e l'impedenza della portata inversa definita da **PHS DIST Z1 REV REACH** e **PHS DIST Z1 REV REACH RCA** come illustrato qui di seguito.

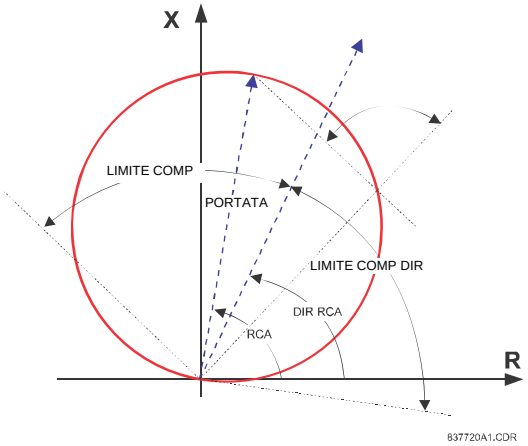


Figura 5-54: CARATTERISTICA DISTANZA MHO DIREZIONALE

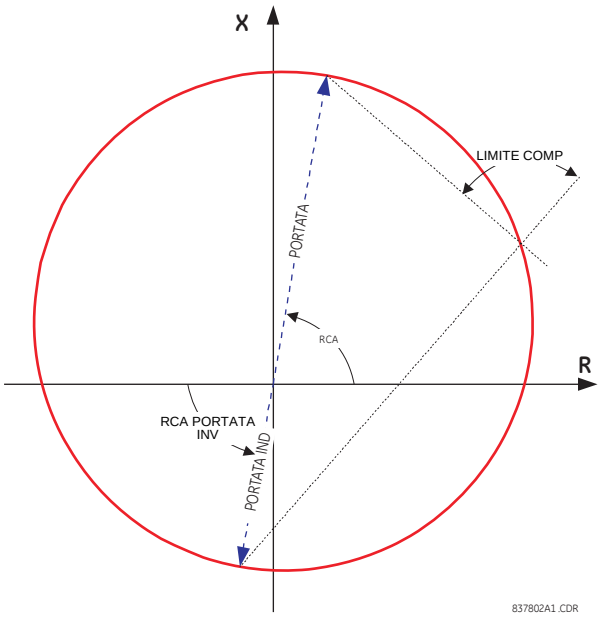


Figura 5-55: CARATTERISTICA DISTANZA MHO NON DIREZIONALE

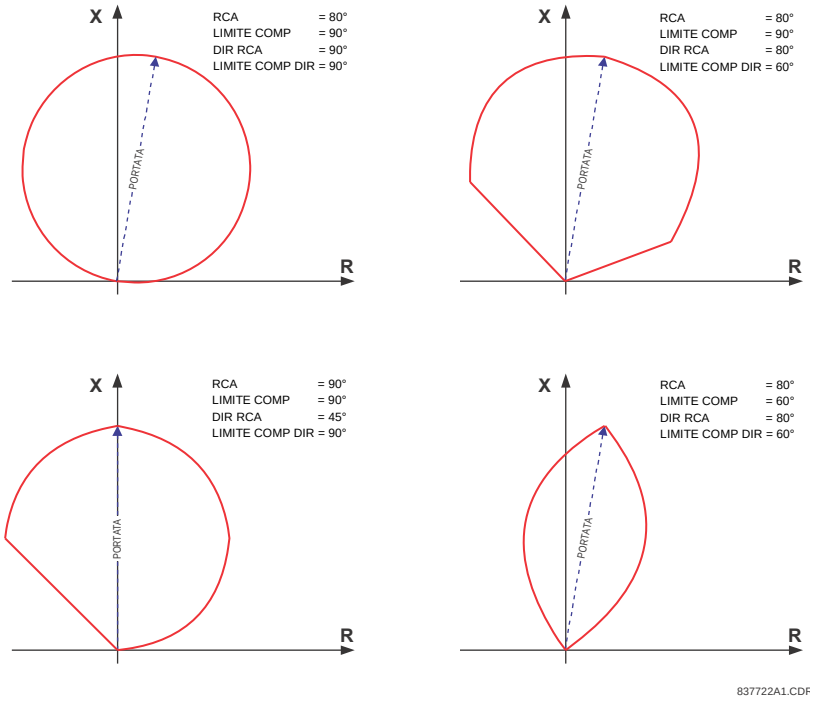


Figura 5-56: FORME CAMPIONE CARATTERISTICA DISTANZA MHO

- **PHS DIST Z1 XFMR VOL CONNECTION (CONNESSIONE VOL PHS DIST Z1 XFMR):** È possibile applicare elementi di distanza di fase per guardare tramite un trasformatore triangolo-stella o stella-triangolo trifase. Inoltre, i VT e CT potrebbero essere posizionati in maniera indipendente l'uno dall'altro sui diversi avvolgimenti del trasformatore. Se la sorgente potenziale si trova sul lato corretto del trasformatore, questa impostazione deve essere impostata a "None" (Nessuno).

Questa impostazione specifica la posizione della sorgente di tensione rispetto al trasformatore di potenza interessato nella direzione della zona. Nella figura che segue è illustrato l'uso di questa impostazione. Nella sezione (a), la zona 1 guarda attraverso un trasformatore dal triangolo nell'avvolgimento a stella. Pertanto, il valore di Z1 va impostato su "Dy11". Nella sezione (b), la zona 3 guarda attraverso un trasformatore dalla stella nell'avvolgimento a triangolo. Pertanto, il valore di Z3 va impostato su "Yd1". La zona è limitata dal punto potenziale (posizione dei VT), come illustrato in Figura (e).

- **PHS DIST Z1 XFMR CUR CONNECTION (CONNESSIONE COR PHS DIST Z1 XFMR):** Questa impostazione specifica la posizione della sorgente di corrente rispetto al trasformatore di potenza interessato nella direzione della zona. Nella sezione (a) della figura seguente, la zona 1 guarda attraverso un trasformatore dal triangolo nell'avvolgimento a stella. Pertanto, il valore di Z1 va impostato su "Dy11". Nella sezione (b) i CT sono situati sullo stesso lato del punto di lettura. Pertanto, il valore di Z3 va impostato su "None" (Nessuno).

  Vedere il capitolo *Teoria di funzionamento* per maggiori dettagli e il capitolo *Applicazione delle impostazioni* per informazioni sul calcolo delle impostazioni della portata della distanza in applicazioni che riguardano i trasformatori di potenza.

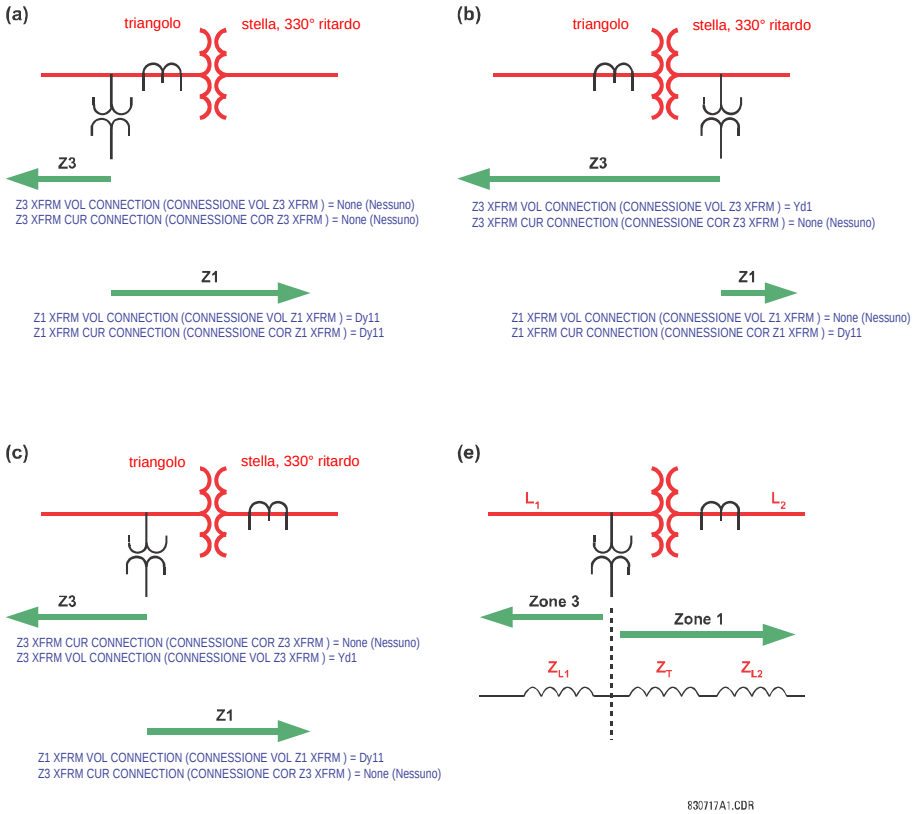


Figura 5-57: APPLICAZIONI DELLE IMPOSTAZIONI DI CONNESSIONE VOL/CUR PH DIST XFMR

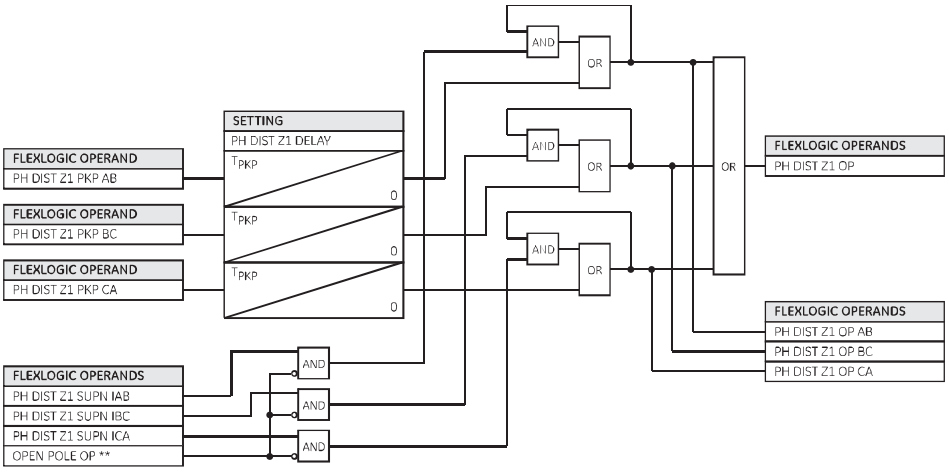
- **PHS DIST Z1 REACH:** questa impostazione definisce la portata della zona per applicazioni in avanti e all'indietro. Nelle applicazioni non direzionali, questa impostazione definisce la portata in avanti della zona. L'impedenza della portata all'indietro è impostata in maniera indipendente in applicazioni non direzionali. L'impedenza della portata viene immessa in ohm sul secondario. L'angolo dell'impedenza della portata viene immesso come l'impostazione **PHS DIST Z1 RCA**.

- **PHS DIST Z1 RCA:** questa impostazione specifica l'angolo della caratteristica (simile all'"angolo di coppia massimo" nelle tecnologie precedenti) della caratteristica della distanza di fase per applicazioni dirette e inverse. Nelle applicazioni non direzionali, questa impostazione definisce l'angolo dell'impedenza della portata in avanti. L'impedenza della portata all'indietro è impostata in maniera indipendente in applicazioni non direzionali. Questa impostazione costituisce l'angolo dell'impedenza della portata, come illustrato nelle figure relative alla caratteristica della distanza illustrate in precedenza. Questa impostazione è indipendente da **PHS DIST Z1 DIR RCA**, l'angolo caratteristico di una funzione di supervisione extra direzionale.

- **PHS DIST Z1 REV REACH:** Questa impostazione definisce la portata inversa della zona impostata su non direzionale (**PHS DIST Z1 DIR**). Il valore deve essere immesso in ohm del secondario. Questa impostazione non si applica quando la direzione della zona è impostata su "Forward" (Avanti) o "Reverse" (Indietro).

- **PHS DIST Z1 REV REACH RCA:** questa impostazione definisce l'angolo dell'impedenza della portata all'indietro, se la zona è impostata a non direzionale **(impostazione PHS DIST Z1 DIR**). Questa impostazione non si applica quando la direzione della zona è impostata su "Forward" (Avanti) o "Reverse" (Indietro).
- **PHS DIST Z1 COMP LIMIT:** questa impostazione delinea la caratteristica operativa, producendo la caratteristica del tipo di lente della funzione mho. Lo stesso angolo di limite si applica ai comparatori di reattanza di controllo e mho. Questa impostazione migliora la caricabilità della linea protetta.
- **PHS DIST Z1 DIR RCA:** questa impostazione seleziona l'angolo della caratteristica (o l'angolo della coppia massima) della funzione di controllo direzionale. La funzione direzionale costituisce una funzione di controllo extra, poiché la caratteristica mho dinamica in sé è direzionale. La funzione direzionale utilizza la tensione di memoria per la polarizzazione. Questa impostazione è tipicamente uguale all'angolo caratteristico della distanza **PHS DIST Z1 RCA**.
- **PHS DIST Z1 DIR COMP LIMIT:** seleziona l'angolo del limite del comparatore per la funzione di controllo direzionale.
- **PHS DIST Z1 SUPV:** gli elementi di distanza di fase sono controllati dalla grandezza della corrente linea-linea (corrente del ciclo di guasto utilizzata per i calcoli della distanza). Per comodità, √3 è adattato dal pickup (ovvero, prima dell'uso, il valore immesso dell'impostazione della soglia è moltiplicato per √3).

  Se il livello minimo di corrente di guasto è sufficiente, il pickup di controllo della corrente deve essere impostato oltre la corrente massima a pieno carico, prevenendo il malfunzionamento in condizioni di guasti del fusibile VT. Questo requisito può essere difficile da rispettare per i guasti remoti alla fine delle zone 2 e superiori. In tal caso, il pickup di supervisione della corrente dovrebbe essere impostato al di sotto della corrente a pieno carico, tuttavia ciò può comportare un malfunzionamento durante condizioni di guasto dei fusibili.
- **PHS DIST Z1 VOLT LEVEL:** questa impostazione riguarda applicazioni su linee con compensazione di serie, o in generale, se condensatori in serie sono situati tra il punto di trasmissione e un punto in cui la zona non deve essere sovraesposta. Per le linee piane (non compensate) impostare a zero. Altrimenti, l'impostazione è inserita per unità del banco VT della fase configurata sotto **DISTANCE SOURCE (SORGENTE DI DISTANZA)**. Effettivamente questa impostazione agevola la riduzione della portata dinamica basata su corrente. In applicazioni non direzionali **(PHS DIST Z1 DIR** impostato su "Non-directional" (Non direzionale)), questa impostazione si applica solo alla portata in avanti della zona non direzionale. Per informazioni relative al calcolo di questa impostazione per le linee con compensazione in serie, vedere i capitoli 8 e 9.
- **PHS DIST Z1 DELAY:** questa impostazione consente all'utente di ritardare il funzionamento degli elementi di distanza e di implementare la protezione della distanza in fasi. I timer dell'elemento di distanza per le zone 2 e superiori applicano un breve ritardo di dropout per fronteggiare i guasti vicini al limite della zona, quando piccole oscillazioni di tensione e corrente possono reimpostare inavvertitamente il timer. La Zona 1 non necessita di alcun ritardo di dropout, poiché è conservata dalla presenza della corrente.
- **PHS DIST Z1 BLK:** questa impostazione consente all'utente di selezionare un operando FlexLogic™ per bloccare un elemento di distanza dato. Il rilevamento di guasto dei fusibili VT costituisce una delle applicazioni per questa impostazione.



**solo D60, L60 e L90. I modelli della serie UR applicano una conservazione regolare di corrente per la zona 1.

Figura 5-58: SCHEMA OP ZONA 1 DISTANZA FASE

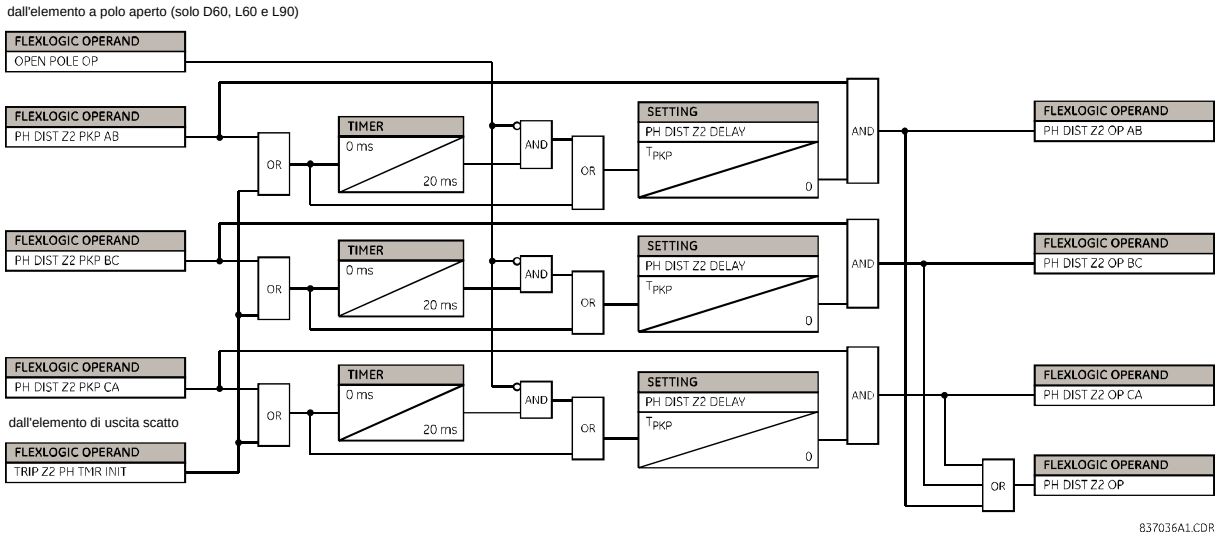


Figura 5-59: SCHEMA OP ZONA 2 DISTANZA FASE

NOTA

Per la zona 2 di distanza di fase, è previsto un comando che avvia il timer di zona con altre zone di distanza o spegne e riaccende il flag di pickup per evitare il prolungamento del funzionamento della zona 2 di distanza di fase, quando il guasto evolve da un tipo all'altro o migra dalla zona iniziale alla zona 2. È necessario assegnare le zone desiderate nella funzione di uscita scatto per ottenere tale funzionalità.

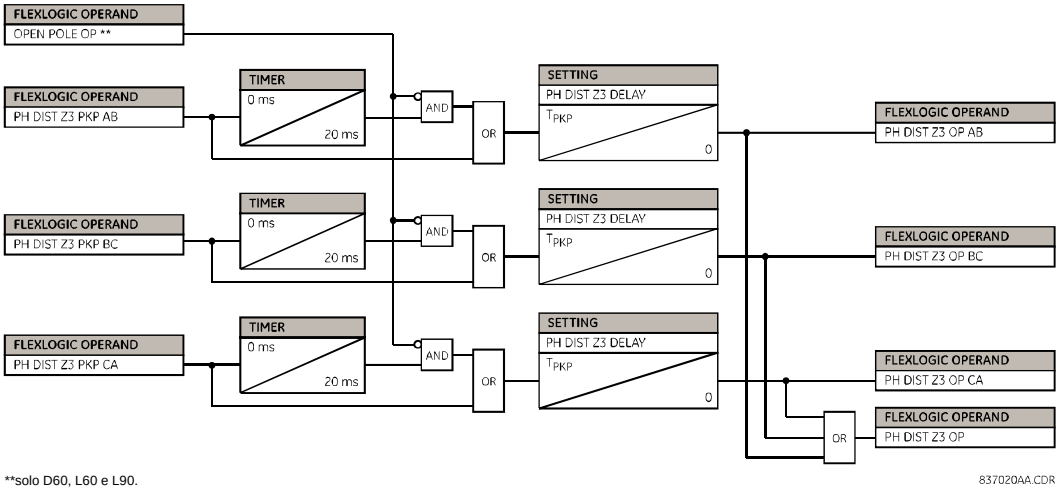


Figura 5-60: SCHEMA OP ZONE 3 E SUPERIORI DISTANZA FASE

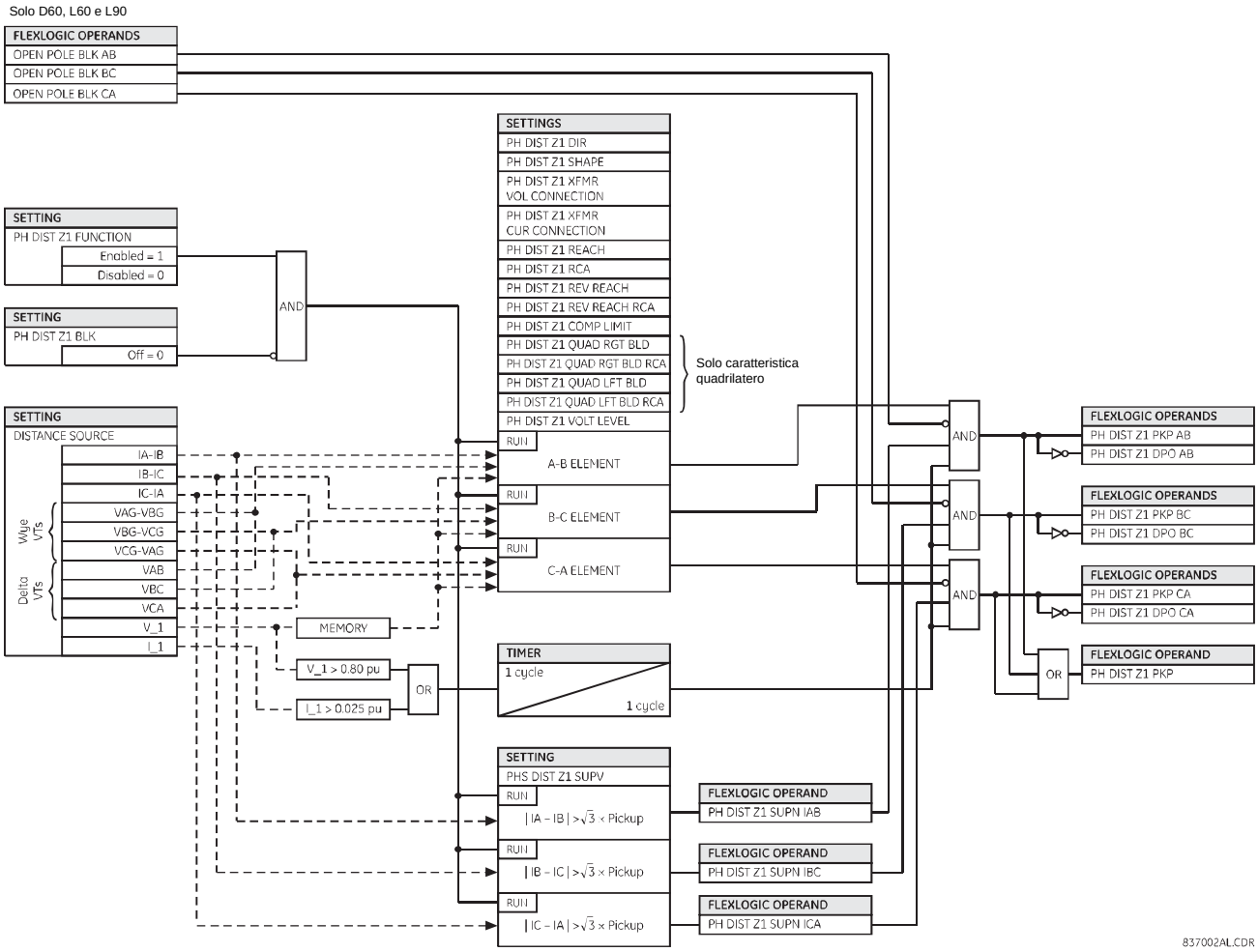


Figura 5-61: LOGICA DELLO SCHEMA DISTANZA FASE

5.6.4 RILEVAMENTO OSCILLAZIONE POTENZA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ POWER SWING DETECT

■ POWER SWING ■ DETECT	POWER SWING FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	POWER SWING SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	POWER SWING SHAPE: Mho Shape	*Range: Mho Shape, Quad Shape*
MESSAGGIO	POWER SWING MODE: Two Step	*Range: Two Step, Three Step*
MESSAGGIO	POWER SWING SUPV: 0.600 pu	*Range: 0.050 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	POWER SWING FWD REACH: 50.00 Ω	*Range: 0.10 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	POWER SWING QUAD FWD REACH MID: 60.00 Ω	*Range: 0.10 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	POWER SWING QUAD FWD REACH OUT: 70.00 Ω	*Range: 0.10 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	POWER SWING FWD RCA: 75°	*Range: 40 to 90° in steps of 1*
MESSAGGIO	POWER SWING REV REACH: 50.00 Ω	*Range: 0.10 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	POWER SWING QUAD REV REACH MID: 60.00 Ω	*Range: 0.10 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	POWER SWING QUAD REV REACH OUT: 70.00 Ω	*Range: 0.10 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	POWER SWING REV RCA: 75°	*Range: 40 to 90° in steps of 1*
MESSAGGIO	POWER SWING OUTER LIMIT ANGLE: 120°	*Range: 40 to 140° in steps of 1*
MESSAGGIO	POWER SWING MIDDLE LIMIT ANGLE: 90°	*Range: 40 to 140° in steps of 1*
MESSAGGIO	POWER SWING INNER LIMIT ANGLE: 60°	*Range: 40 to 140° in steps of 1*
MESSAGGIO	POWER SWING OUTER RGT BLD: 100.00 Ω	*Range: 0.10 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	POWER SWING OUTER LFT BLD: 100.00 Ω	*Range: 0.10 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	POWER SWING MIDDLE RGT BLD: 100.00 Ω	*Range: 0.10 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	POWER SWING MIDDLE LFT BLD: 100.00 Ω	*Range: 0.10 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	POWER SWING INNER RGT BLD: 100.00 Ω	*Range: 0.10 to 500.00 ohms in steps of 0.01*

MESSAGGIO	POWER SWING INNER LFT BLD: 100.00 Ω	*Range: 0.10 to 500.00 ohms in steps of 0.01*
MESSAGGIO	POWER SWING PICKUP DELAY 1: 0.030 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	POWER SWING RESET DELAY 1: 0.050 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	POWER SWING PICKUP DELAY 2: 0.017 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	POWER SWING PICKUP DELAY 3: 0.009 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	POWER SWING PICKUP DELAY 4: 0.017 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	POWER SWING SEAL-IN DELAY: 0.400 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	POWER SWING TRIP MODE: Delayed	*Range: Early, Delayed*
MESSAGGIO	POWER SWING BLK: Off	*Range: Flexlogic™ operand*
MESSAGGIO	POWER SWING TARGET: Self-Reset	*Range: Self-Reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	POWER SWING EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

L'elemento di rilevamento dell'oscillazione di potenza fornisce funzioni di blocco e scatto out-of-step dell'oscillazione di tensione. L'elemento misura l'impedenza apparente in sequenza positiva e traccia il locus rispetto a due o tre limiti di caratteristiche operative selezionabili dall'utente. Quando vengono rilevate relazioni di temporizzazione appropriate, le indicazioni di blocco e scatto sono fornite tramite gli operandi FlexLogic™. L'elemento incorpora un rilevatore adattivo dei disturbi. Questa funzione non si attiva alle oscillazioni di potenza, tuttavia è in grado di rilevare più rapidamente i disturbi, i guasti in particolare, che possono verificarsi durante le oscillazioni di potenza. Il funzionamento di questo rilevatore di disturbi dedicato è segnalato tramite l'operando POWER SWING 50DD.

L'elemento di rilevamento dell'oscillazione di potenza invia due uscite destinate a bloccare gli elementi di protezione selezionati in caso di oscillazioni di potenza: POWER SWING BLOCK è un segnale tradizionale inviato in maniera sicura per l'intera durata dell'oscillazione di tensione e POWER SWING UN/BLOCK è stabilito allo stesso modo, tuttavia viene reimpostato quando durante l'oscillazione di potenza viene rilevato un disturbo extra. È possibile utilizzare l'operando POWER SWING UN/BLOCK per bloccare elementi di protezione selezionati se l'intento è rispondere ai guasti durante le condizioni di oscillazione di potenza.

Elementi di protezione diversi reagiscono differentemente alle oscillazioni di potenza. Se è necessario lo scatto per i guasti durante le condizioni di oscillazione di potenza, è possibile bloccare alcuni elementi in modo permanente (tramite l'operando POWER SWING BLOCK) ed è possibile bloccarne altri e sbloccarli in modo dinamico al rilevamento del guasto (tramite l'operando POWER SWING UN/BLOCK).

È necessario visualizzare le caratteristiche operative e le cifre logiche insieme alla seguente discussione per comprendere il funzionamento dell'elemento.

L'elemento di rilevazione dell'oscillazione di potenza funziona in una modalità a due o tre passaggi:

- **Funzionamento a tre passaggi:** la sequenza di blocco dell'oscillazione di potenza temporizza essenzialmente il passaggio del locus dell'impedenza in sequenza positiva tra i limiti esterno e centrale della caratteristica. Se il locus accede alla caratteristica esterna (indicata dall'operando POWER SWING OUTER FlexLogic™) tuttavia rimane esterno alla caratteristica centrale (indicata dall'operando POWER SWING MIDDLE FlexLogic™) per un intervallo più lungo del **RITARDO DI PICKUP 1 dell'oscillazione di potenza,** il segnale di blocco dell'oscillazione di potenza (operando POWER SWING BLOCK FlexLogic™) viene stabilito e conservato. Il segnale di blocco viene ripristinato quando il locus lascia la caratteristica esterna, ma non prima del tempo power swing reset delay **(RITARDO IMPOSTAZIONE DELL'OSCILLAZIONE DI POTENZA 1)**.
- **Funzionamento a due passaggi:** Se si seleziona la modalità di funzionamento a due passaggi, la sequenza è identica, tuttavia le caratteristiche utilizzate per temporizzare il locus di oscillazione della potenza sono quella esterna ed interna.

La funzione di scatto out-of-step funziona nel modo seguente per le modalità di rilevamento dell'oscillazione di potenza a tre o a due passaggi:

- **Funzionamento a tre passaggi:** la sequenza di scatto out-of-step individua le oscillazioni di potenza instabili stabilendo se il locus di impedenza trascorre un tempo finito tra le caratteristiche esterna e centrale e quindi un tempo finito tra le caratteristiche centrale e interna. Il primo passaggio è simile alla sequenza di blocco dell'oscillazione di potenza. Quando il timer **POWER SWING PICKUP DELAY 1** (ritardo pickup 1 oscillazione di potenza) scade, viene impostato il blocco 1 se l'impedenza rimane nella caratteristica esterna.

  Se successivamente, in qualsiasi momento (se l'impedenza rimane nella caratteristica esterna), il locus accede alla caratteristica centrale ma rimane al di fuori della caratteristica interna per un periodo definito come **POWER SWING PICKUP DELAY 2** (ritardo 2 di pickup oscillazione di potenza) viene impostato il blocco 2 se l'impedenza rimane all'interno della caratteristica esterna. Se successivamente, in qualsiasi momento (se l'impedenza rimane nella caratteristica esterna), il locus accede alla caratteristica interna e vi rimane per un periodo definito come **POWER SWING PICKUP DELAY 3** (ritardo 3 di pickup oscillazione di potenza) viene impostato il blocco 2 se l'impedenza rimane all'interno della caratteristica esterna, l'elemento è a questo punto pronto per lo scatto.

  Se si seleziona la modalità di scatto "Early" (Anticipato), l'operando POWER SWING TRIP viene impostato immediatamente e conservato per l'intervallo impostato dal power swing seal-in delay **(RITARDO DI CONSERVAZIONE OSCILLAZIONE DI POTENZA)**. Se si seleziona la modalità di scatto "Delayed" (Ritardato), l'elemento attende fino a quando il locus dell'impedenza non lascia la caratteristica esterna, quindi il power swing pickup delay 2 **(RITARDO 2 PICKUP OSCILLAZIONE DI POTENZA)**scade e imposta il blocco 4; l'elemento a questo punto è pronto per lo scatto. L'operando di scatto è impostato successivamente, quando il locus di impedenza lascia la caratteristica esterna.

- **Funzionamento a due passaggi:** La modalità di funzionamento a due passaggi è simile a quelle a tre passaggi con due eccezioni. Innanzitutto, il passaggio iniziale monitora il tempo trascorso dal locus di impedenza tra le caratteristiche esterna e interna. Quindi, il passaggio relativo al timer **POWER SWING PICKUP DELAY 2** (ritardo 2 pickup oscillazione di potenza) viene bypassata. Tocca all'utente integrare gli operandi di blocco (POWER SWING BLOCK) e di scatto (POWER SWING TRIP) FlexLogic™ con altre funzioni di protezione e contatti di uscita per rendere l'elemento completamente operativo.

È possibile impostare l'elemento per utilizzare o le caratteristiche della lente (mho) o rettangolari (quadrilatero), come illustrato di seguito. Quando impostato su "Mho", l'elemento applica inoltre i blinder destro e sinistro. Se i blinder non sono necessari, i valori delle loro impostazioni devono essere elevati a sufficienza per essere disattivati in maniera efficace.

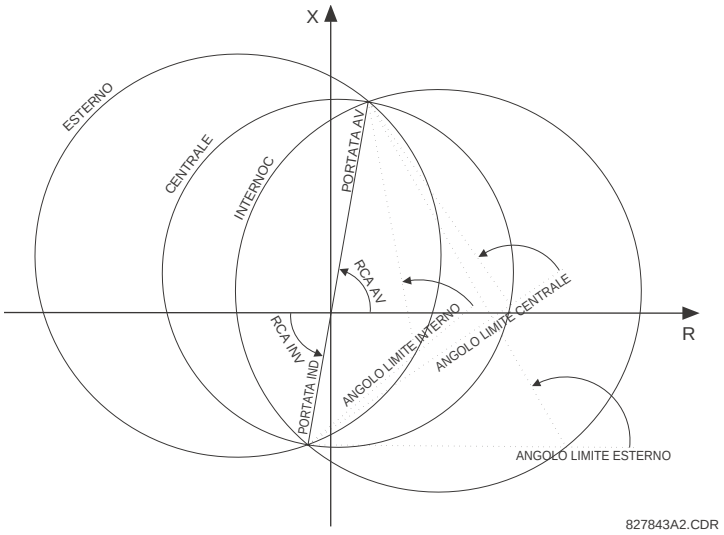


Figura 5-62: CARATTERISTICHE OPERATIVE MHO RILEVAMENTO OSCILLAZIONE DI POTENZA

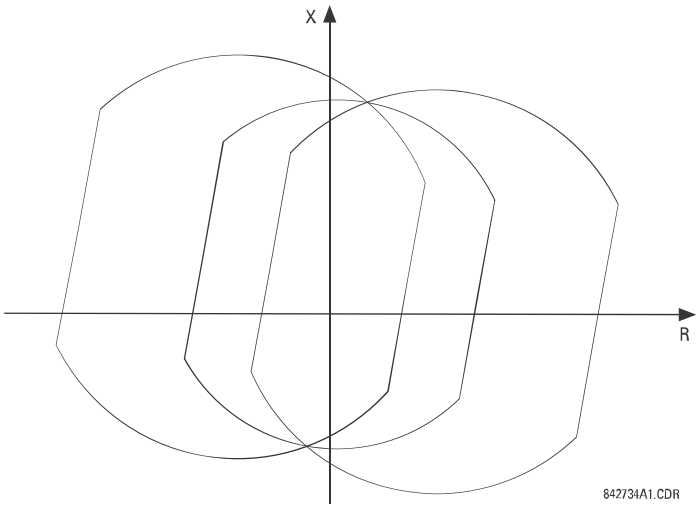


Figura 5-63: EFFETTI DEI BLINDER SULLE CARATTERISTICHE MHO

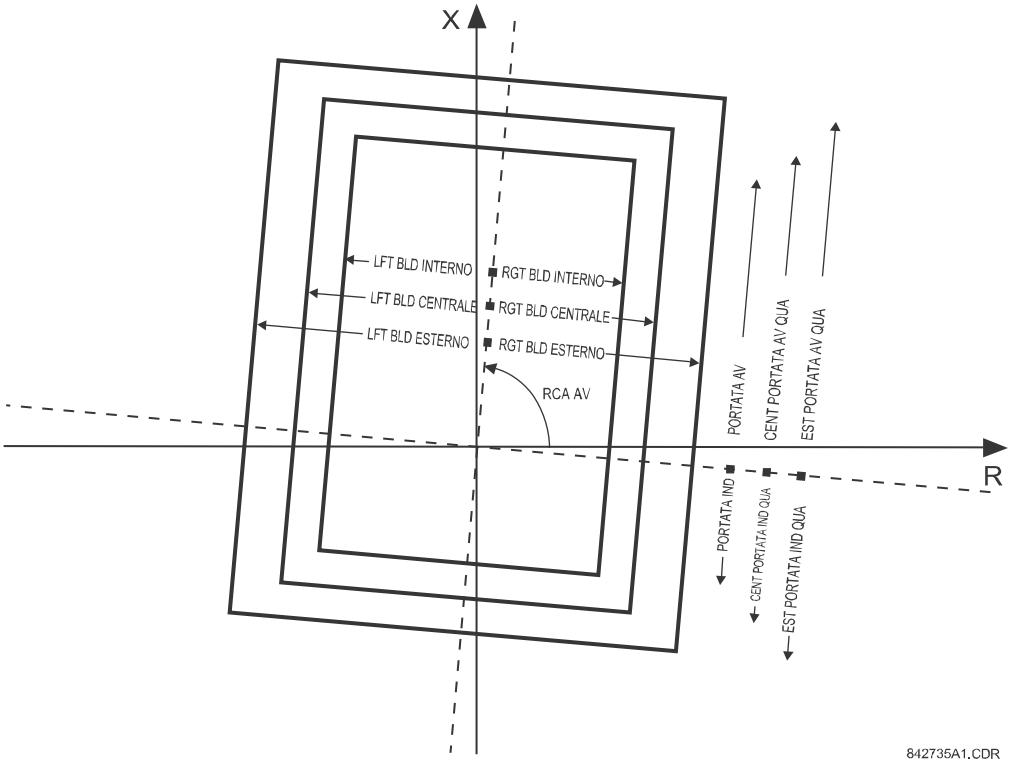


Figura 5-64: CARATTERISTICHE OPERATIVE QUADRILATERO RILEVAMENTO OSCILLAZIONE DI POTENZA

Gli operandi di uscita FlexLogic™ per l'elemento di rilevazione dell'oscillazione di potenza sono descritti di seguito:

- Gli operandi POWER SWING OUTER, POWER SWING MIDDLE, POWER SWING INNER, POWER SWING TMR2 PKP, POWER SWING TMR3 PKP, e POWER SWING TMR4 PKP FlexLogic™ sono di tipo ausiliario e possono essere utilizzati per agevolare applicazioni di prova e speciali.
- L'operando POWER SWING BLOCK FlexLogic™ deve essere utilizzato per bloccare gli elementi di protezione selezionati, ad esempio le funzioni di distanza.

- L'operando SBLOCCO OSCILLAZIONE DI POTENZA FlexLogic™ deve essere usato per bloccare quegli elementi di protezione che vanno bloccati durante oscillazioni di potenza, ma successivamente sbloccati se si verificasse un guasto dopo che è stata stabilita la condizione di blocco oscillazione di potenza.
- L'operando OSCILLAZIONE DI POTENZA 50DD FlexLogic™ indica che un rilevatore di interferenza adattiva integrato con l'elemento si è eccitato. Tale operando si attiverà nell'evenienza di un errore durante le condizioni dell'oscillazione della potenza. Questo include sia le condizioni tri-fase che unipolare.
- L'operando OSCILLAZIONE DI POTENZA IN INGRESSO FlexLogic™ indica un'oscillazione di potenza instabile con un luogo geometrico in ingresso (il luogo geometrico entra nella caratteristica interna).
- L'operando OSCILLAZIONE DI POTENZA IN USCITA FlexLogic™ indica un'oscillazione di potenza instabile con un luogo geometrico in uscita (il luogo geometrico abbandona la caratteristica esterna). Tale operando può essere utilizzato per contare le oscillazioni instabili e prendere determinate misure solo dopo un numero precedentemente definito di oscillazioni della potenza.
- L'operando POWER SWING TRIP FlexLogic™ è un comando di sgancio. Le impostazioni per la componente di rivelazione della oscillazione della potenza sono descritte in seguito:
- **POWER SWING FUNCTION (FUNZIONE DELLA OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Questa impostazione abilita o disabilita l'intera componente di rivelazione della oscillazione della potenza. Questa impostazione si applica sia alle funzioni di blocco che a sgancio fuori fase.
- **POWER SWING SOURCE (SORGENTE DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** L'impostazione della sorgente identifica la fonte del segnale sia per le funzioni di blocco che di sgancio.
- **POWER SWING SHAPE (FORMA DELLA OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tale impostazione seleziona le forme (anche "Mho" o "Quad") delle caratteristiche esterne, interne e centrali della componente di rivelazione della oscillazione della potenza. Il principio di funzionamento non è condizionato. Le caratteristiche "Mho" utilizzano piastre di chiusura a destra e a sinistra.
- **POWER SWING MODE (MODALITA' DI OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tale impostazione seleziona la modalità di funzionamento tra la due-passaggi o la tre-passaggi e la applica alle funzioni sia di blocco che di sgancio fuori fase della oscillazione della potenza. La modalità a tre passaggi si applica se c'è abbastanza spazio tra le caratteristiche delle impedenze di carica massima e la distanza del relé che tutte e tre le caratteristiche (interna, esterna e centrale) possono essere collocate tra le caratteristiche di carica e di distanza. Se gli intervalli tra la caratteristica esterna e centrale come tra la centrale e l'interna sono sufficienti dovrebbe essere determinato dall'analisi delle oscillazionI della potenza più veloci previste in correlazione con le impostazioni dei timer delle oscillazioni della potenza.

  La modalità a due passaggi utilizza solo le caratteristiche esterne ed interne sia per le funzioni di blocco che di sgancio. Questo lascia più spazio nei sistemi fortemente caricati per collocare le due caratteristiche della oscillazione della potenza tra le caratteristiche della distanza e della carica massima, ma permette solo una determinazione della traiettoria dell'impedenza.
- **POWER SWING SUPV (SUPERVISIONE DELLA OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Un livello comune di ritiro sovracorrente supervisiona tutte e tre le carratteristiche di oscillazione della potenza. La supervisione risponde alla sequenza positiva della corrente.
- **POWER SWING FWD REACH (PORTATA IN AVANTI DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tale impostazione specifica la portata in avanti di tutte e tre le caratteristiche mho e la caratteristica interna quedrilaterale. Per un sistema semplice che consiste in una linea e in due sorgenti equivalenti, tale portata dovrebbe essere più alto della somma della linea e delle impedenze della sequenza positiva della sorgente remota. Studi dettagliati sulla stabilità transitoria può essere necessaria per i sistemi complessi al fine di determinare tale impostazione. L'angolo della impedenza di tale portata è specificato dall'impostazione **POWER SWING FWD RCA.**
- **POWER SWING QUAD FWD REACH MID (PORTATA IN AVANTI QUADRILATERALE CENTRALE DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tale impostazione specifica la portata della caratteristica centrale quadrilaterale. L'angolo della impedenza di tale portata è specificato dall'impostazione **POWER SWING FWD RCA**. L'impostazione non è utilizzata se l'impostazione della forma è "Mho".
- **POWER SWING QUAD FWD REACH OUT (PORTATA IN AVANTI ESTERNA QUADRILATERLAE DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tale impostazione specifica la portata della caratteristica esterna quadrilaterale. L'angolo della impedenza di tale portata è specificato dall'impostazione **POWER SWING FWD RCA**. L'impostazione non è utilizzata se l'impostazione della forma è "Mho".
- **POWER SWING FWD RCA (RCA IN AVANTI DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** L'impostazione specifica l'angolo dell'impedenza della portata per le caratteristiche mho, gli angoli di tutti le piastre di chiusura, e delle impedenze delle caratteristiche quadrilaterali.
- **POWER SWING REV REACH (PORTATA INVERSA DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tale impostazione specifica la portata inversa delle tre caratteristiche mho e della caratteristica interna quadrilaterale. Per un sistema semplice di una linea e di due sorgenti equivalenti, tale portata dovrebbe essere più alto dell'impedenza di sequenza positiva della sorgente locale. Studi dettagliati sulla stabilità transitoria può essere necessaria per i sistemi complessi al fine di determinare tale impostazione. L'angolo dell'impedenza di tale portata è specificato dall'impostazione **POWER SWING REV RCA** per "Mho", e dall'impostazione **POWER SWING FWD RCA** per "Quad".
- **POWER SWING QUAD REV REACH MID (PORTATA INVERSA CENTRALE QUADRILATERALE DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tale impostazione specifica la portata inversa della caratteristica centrale quadrilaterale. L'angolo della impedenza di tale portata è specificato dall'impostazione **POWER SWING FWD RCA**. L'impostazione non è utilizzata se l'impostazione della forma è "Mho".

- **POWER SWING QUAD REV REACH OUT (PORTATA INVERSA ESTERNA QUADRILATERALE DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tale impostazione specifica la portata ivnersa della caratteristica esterna quadrilaterale. L'angolo della impedenza di tale portata è specificato dall'impostazione **POWER SWING FWD RCA**. L'impostazione non è utilizzata se l'impostazione della forma è "Mho".
- **POWER SWING REV RCA (RCA INVERSO DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tale impostazione specifica l'angolo dell'impedenza della portata inversa le caratteristiche mho. Tale impostazione si applica solo alle forme mho.
- **POWER SWING OUTER LIMIT ANGLE (ANGOLO LIMITE ESTERNO DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tale impostazione definisce la caratteristica esterna della oscillazione della potenza. Dovrebbe essere osservata la convenzione rappresentata nel diagramma *Caratteristica della rivelazione della oscillazione della potenza*: i valori maggiori di 90° risultano in una caratteristica a forma di mela; i valori minori di 90° risultano in una caratteristica a forma di lente. Tale angolo deve essere selezionato considerando la carica massima prevista. Se l'angolo di massima carica è noto, l'angolo limite esterno dovrebbe essere coordinato con un margine di sicurezza di 20°. Studi dettagliati possono essere necessari per i sistemi complessi al fine di determinare tale impostazione. Tale impostazione si applica solo alle forme mho.
- **POWER SWING MIDDLE LIMIT ANGLE (ANGOLO LIMITE CENTRALE DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tale impostazione definisce la caratteristica di rivelazione della oscillazione della potenza centrale. È rilevante solo per la modalità a tre passaggi. Un tipico valore dovrebbe essere vicino alla media degli angoli limite esterni ed interni. Tale impostazione si applica solo alle forme mho.
- **POWER SWING INNER LIMIT ANGLE (ANGOLO LIMITE INTERNO DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tale impostazione definisce la caratteristica di rivelazione della oscillazione della potenza interna. La caratteristica interna è utiliccata dalla funzione di sgancio fuori fase: al di là della caratteristica interna l'azione di sgancio fuori fase è definita (l'effettivo sgancio potrebbe essere ritardato in base all'impostazione del **TRIP MODE**). Pertanto, tale angolo deve essere selezionato considerando l'angolo di oscillazione della potenza oltre il quale il sistema diventa instabile e non può essere recuperabile.

  La caratteristica interna è anche utilizzata dalla funzione di blocco della oscillazione della potenza nella modalità a due passaggi. In questo caso, impostare tale angolo abbastanza largo così che le caratteristiche dele componenti della distanza siano sicuramente chiusi dalla caratteristica interna. Tale impostazione si applica solo alle forme mho.
- **POWER SWING OUTER, MIDDLE, and INNER RGT BLD (RGT BLD ESTERNA, CENTRALE** e **INTERNA DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tali impostazioni specificano la portata resistiva della piastra di chiusura destra. La piastra di chiusura si applica alle caratteristiche sia "Mho" che "Quad". Imposti tali valori alti se non è richiesta la piastra di chiusura per la caratteristica "Mho".
- **POWER SWING OUTER, MIDDLE, and INNER LFT BLD (LFT BLD ESTERNA, CENTRALE** e **INTERNA DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tali impostazioni specificano la portata resistiva della piastra di chiusura sinistra. Inserisca un valore positivo; il relé utilizzerà automaticamente un valore negativo. La piastra di chiusura si applica alle caratteristiche sia "Mho" che "Quad". Imposti tale valore alti se non è richiesta la piastra di chiusura per la caratteristica "Mho".
- **POWER SWING PICKUP DELAY 1 (RITARDO 4 DELLA PRESA DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Tutti i timer coordinati sono collegati l'un l'altro e dovrebbero essere impostati per rivelare l'oscillazione della potenza più veloce prevista e provocare uno sgancio fuori fase in un modo sicuro. I timer dovrebbero essere impostati considerando le caratteristiche della rivelazione dell'oscillazione della potenza, la modalità del funzionamento della rivelazione della oscillazione della potenza e la modalità a sgancio fuori fase. Tale timer definisce l'intervallo che punto dell'impedenza deve impiegare tra le caratteristiche esterne e interne (modalità di funzionamento a due passaggi), o tra le caratteristiche esterne e centrali (modalità di funzionamento a tre passaggi) prima che sia stabilito il segnale di blocco della oscillazione della potenza. Il ritardo deve essere impostato più breve del tempo richiesto per il punto dell'impedenza al fine di transitare tra le due caratteristiche selezionate durante le oscillazione della potenza più veloci previste. Tale impostazione è rilevante sia per il blocco che per lo sgancio fuori fase della oscillazione della potenza.
- **POWER SWING RESET DELAY 1 (RITARDO 1 DELLA REIMPOSTAZIONE DELL'OSCILLAZIONE DI POTENZA):** Tale impostazione definisce il ritardo per abbandono per il segnale di blocco della oscillazione della potenza. La rivelazione di una condizione che richiede un blocco di rendimento imposta il latch 1 dopo il tempo di **PICKUP DELAY 1**. Quando il punto dell'impedenza lascia la caratteristica esterna, il timer **POWER SWING RESET DELAY 1** è partito. Quando il timer è in pausa il latch si resetta. Tale impostazione dovrebbe essere selezionata per fornire una ulteriore sicurezza per l'azione di blocco dell'oscillazione della potenza.
- **POWER SWING PICKUP DELAY 2 (RITARDO 4 DELLA PRESA DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Controlla la funzione di sgancio fuori fase solo nella modalità a tre passaggi. Tale timer definisce l'intervallo che il punto dell'impedenza deve trascorrere tra le caratteriche centrali e interne prima che il secondo passaggio della sequenza di sgancio fuori fase è completata. Il ritardo deve essere impostato più breve del tempo richiesto per il punto dell'impedenza al fine di transitare tra le due caratteristiche selezionate durante le oscillazioni della potenza più veloci previste.
- **POWER SWING PICKUP DELAY 3 (RITARDO 4 DELLA PRESA DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Controlla solo la funzione di sgancio fuori fase. Definisce l'intervallo che il punto dell'impedenza deve trascorrere tra le caratteriche interne prima che l'ultimo passaggio della sequenza di sgancio fuori fase sia completata e la componente sia pronta a sgranciarsi. Il momento reale dello sgancio è controllato dall'impostazione **TRIP MODE**. Il ritardo è previsto per una ulteriore sicurezza prima che l'azione di sgancio fuori fase sia eseguita.
- **POWER SWING PICKUP DELAY 4 (RITARDO 4 DELLA PRESA DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Controlla la funzione di sgancio fuori fase solo nella modalità di sgancio "Ritardato". Tale timer definisce l'intervallo che il punto dell'impedenza deve trascorrere al di fuori della caratteristica interna ma all'interno della caratteristica esterna prima che la componente sia pronta per lo sgancio ritardato. Lo sgancio ritardato avviene quando l'impedenza lascia la caratteristica esterna. Il ritardo è previsto per una ulteriore sicurezza e dovrebbe essere impostato considerando l'oscillazione della potenza più veloce prevista.

- **POWER SWING SEAL-IN DELAY (RITARDO BLOCCATO DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** L'operando out-of-step trip FlexLogic™ (POWER SWING TRIP) è bloccato per un periodo di tempo specifico. Il blocco è cruciale nella modalità di sgancio ritardato, quando il segnale di sgancio originale è un impulso molto breve che avviene quando il punto dell'impedenza lascia la caratteristica esterna dopo che è completata la sequenza fuori fase.
- **POWER SWING TRIP MODE (MODALITA' DI SGANCIO DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** La selezione della modalità di sgancio "Precoce" riesce in uno sgancio istantaneo dopo che è completato l'ultimo passaggio nella sequenza di sgancio fuori fase. La modalità di sgancio precoce spinge gli interruttori del circuito quando le correnti al momento sono alte (le forze elettromotive dei due sistemi equivalenti sono divise approssimativamente di 180°). La selezione della modalità di sgancio "Ritardato" si manifesta in uno sgancio nel momento in cui il punto dell'impedenza lascia la caratteristica esterna. La modalità di sgancio ritardato diminuisce le condizioni di funzionamento per gli interruttori di circuito quando le correnti in quel momento sono basse. La selezione dovrebbe essere fatta considerando la capacità degli interruttori di circuito nel sistema.
- **POWER SWING BLK (BLOCCO DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA):** Questa impostazione specifica l'operando FlexLogic™ utilizzato solo per bloccare la funzione fuori fase. La funzione di blocco dell'oscillazione della potenza è funzionante in ogni momento. Basta che la componente sia abilitata. Il segnale di blocco azzera il rendimento dell'operando POWER SWING TRIP ma non ferma la sequenza di sgancio fuori fase.

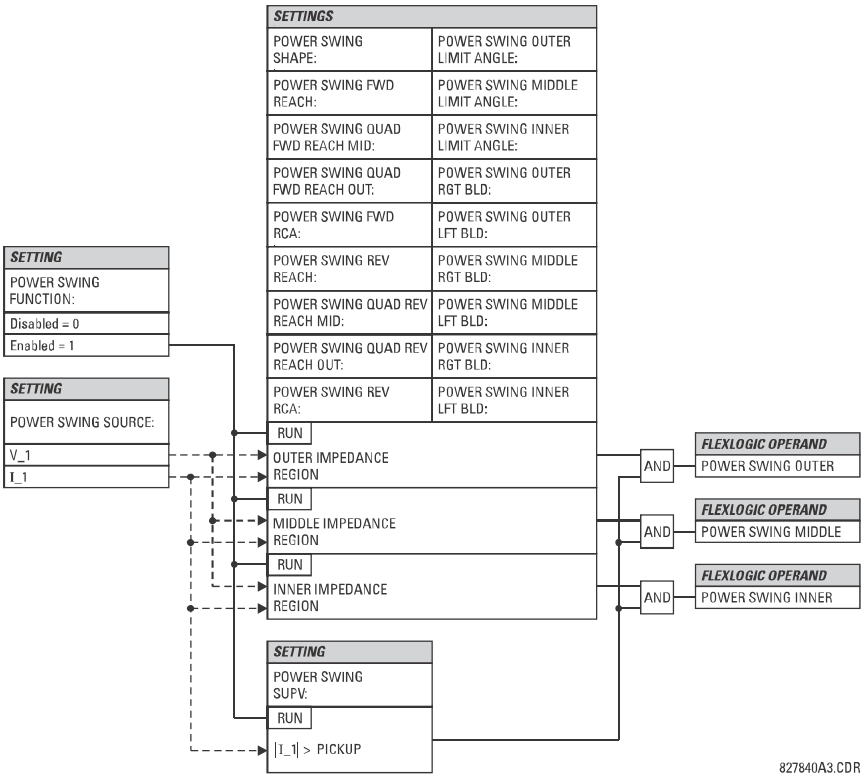


Figura 5-65: VALORE LOGICO DELLO SCHEMA DI RIVELAZIONE DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA (1 di 3)

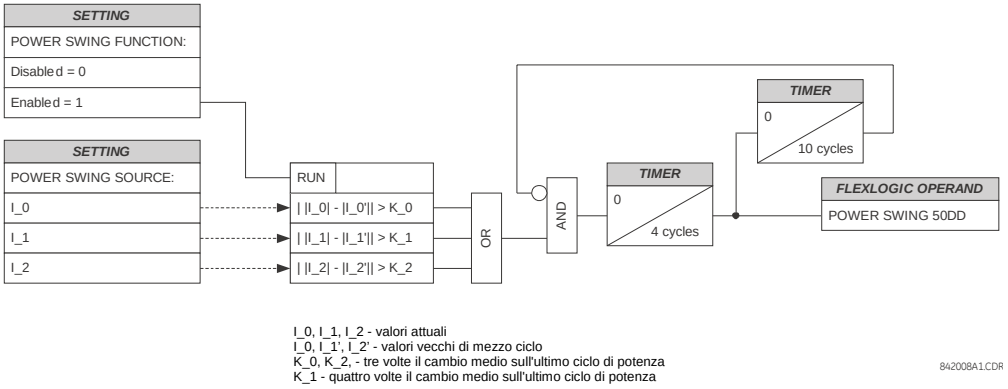


Figura 5-66: VALORE LOGICO DELLO SCHEMA DI RIVELAZIONE DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA (2 di 3)

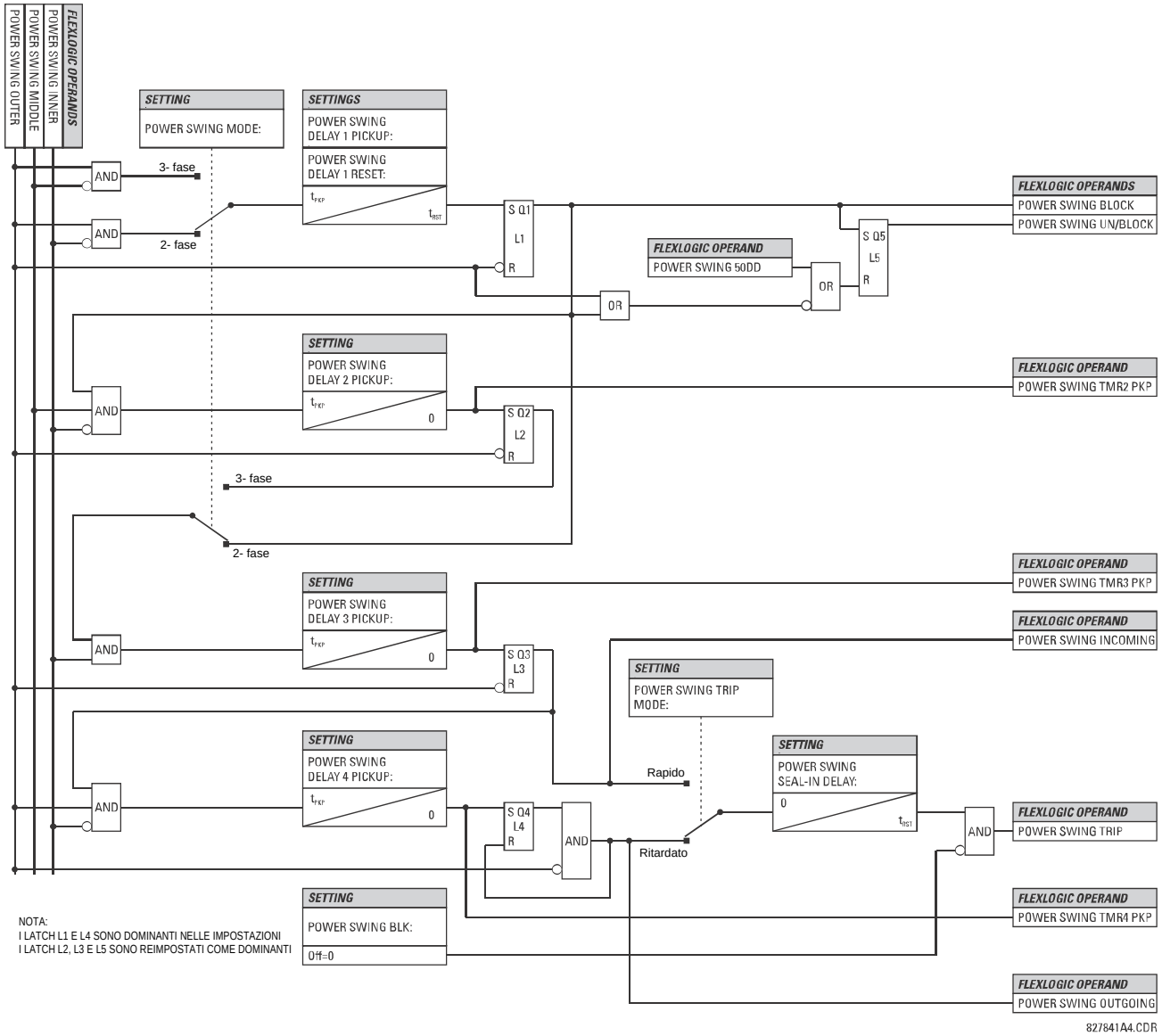


Figura 5-67: VALORE LOGICO DELLO SCHEMA DI RIVELAZIONE DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA (3 di 3)

5.6.5 DIFFERENZIALE STATORICO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ STATOR DIFFERENTIAL

■ STATOR ■ DIFFERENTIAL	STATOR DIFF FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	STATOR DIFF LINE END SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	STATOR DIFF NEUTRAL END SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	STATOR DIFF PICKUP: 0.100 pu	*Range: 0.050 to 1.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	STATOR DIFF SLOPE 1: 10 %	*Range: 1 to 100% in steps of 1*
MESSAGGIO	STATOR DIFF BREAK 1: 1.15 pu	*Range: 1.00 to 1.50 pu in steps of 0.01*
MESSAGGIO	STATOR DIFF SLOPE 2: 80 %	*Range: 1 to 100% in steps of 1*
MESSAGGIO	STATOR DIFF BREAK 2: 8.00 pu	*Range: 1.50 to 30.00 pu in steps of 0.01*
MESSAGGIO	STATOR DIFF BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	STATOR DIFF TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	STATOR DIFF EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

La componente di protezione del differenziale statorico è inteso per l'uso sulle bobine dello statore del macchinario rotante.

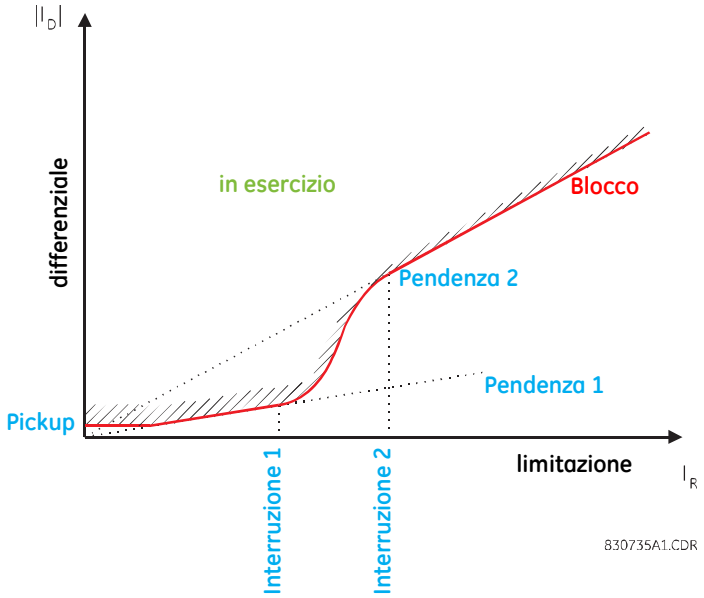


Figura 5-68: CARATTERISTICA DEL DIFFERENZIALE STATORICO

Tale componente ha una doppia caratteristica pendente. Lo scopo principale di tale caratteristica è di prevenire un malfunzionamento causato da sbilanciamenti tra CTs durante errori esterni. Gli sbilanciamenti CT emergono come risultato dei seguenti fattori:

1. Errori di accuratezza CT

2. Saturazione CT

Tale caratteristica consente impostazioni molto sensibili quando la corrente di guasto è bassa ed impostazioni meno sensibili quando la corrente di guasto è alta e la performance del CT può emettere segnale di funzione errato.

- **STATOR DIFF LINE END SOURCE (SORGENTE DI FINE CARICA DEL DIFFERENZIALE STATORICO):** Questa impostazione seleziona la sorgente connessa alla CTs nella fine della carica dello statore più vicina alla carica e più lontana dal punto neutro della carica. Sia la linea che il punto neutro del CTs dovrebbe essere collegato per misurare la corrente nella stessa direzione rispetto al punto neutro della carica.
- **STATOR DIFF NEUTRAL END SOURCE (SORGENTE NEUTRA DEL DIFFERENZIALE STATORICO):** Questa impostazione seleziona la sorgente connessa alla CT alla fine della carica dello statore più lontana dalla carica e più vicina al punto di carica neutra. Sia la linea che il punto neutro del CTs dovrebbe essere collegato per misurare la corrente nella stessa direzione rispetto al punto neutro della carica.
- **STATOR DIFF PICKUP (PRESA DEL DIFFERENZIALE STATORICO):** Questa impostazione definisce il corrente differenziale minima richiesta per il funzionamento. Tale impostazione si basa sulla quantità della corrente differenziale che potrebbe essere vista in condizioni di funzionamento normali. Una impostazione di 0,1 e 0,3 pu è generalmente raccomandata.
- **STATOR DIFF SLOPE 1 (PENDENZA DEL DIFFERENZIALE STATORICO 1):** Questa impostazione è applicabile per la corrente limitante da zero a 1 dello **STATOR DIFF BREAK 1** e definisce il rapporto del differenziale con la corrente limitante che la componente azionerà. La pendenza è impostata per assicurare sensibilità ai guasti interni al normale funzionamento dei livelli di corrente. I criteri per impostare tale pendenza è per permettere il massimo errore di malfunzionamento CT atteso quando funziona alla massima corrente concessa. L'errore massimo è generalmente compreso nell'intervallo da 5 a 10% della valutazione CT.
- **STATOR DIFF BREAK 1 (INTERRUZIONE DEL DIFFERENZIALE STATORICO 1):** Tale impostazione definisce la fine della regione della Pendenza 1 e l'inizio della regione di transizione. Dovrebbe essere impostata solo al di sopra del livello massimo di corrente del normale funzionamento della macchina.
- **STATOR DIFF SLOPE 2 (PENDENZA DEL DIFFERENZIALE STATORICO 2):** Tale impostazione è applicabile per la corrente limitante al di sopra dell'impostazione **STATOR DIFF BREAK 2** quando la componente è applicata agli avvolgimenti del generatore sullo statore. Tale pendenza è impostata per assicurare stabilità durante le condizioni di guasto esterno gravi che potrebbero condurre al d una alta corrente differenziale come un risultato della saturazione del CT. È consigliabile impostare tra l'80 ed il 100%. La regione di transizione (come mostrato nella caratteristica di macchinazione) è una scanalatura cubica, automaticamente calcolata dal relé per riuscire in una transizione tra **STATOR DIFF SLOPE 1** and **STATOR DIFF SLOPE 2** senza nessuna discontinuità.
- **STATOR DIFF BREAK 2 (INTERRUZIONE DEL DIFFERENZIALE STATORICO 2):** Tale impostazione definisce la fine della regione della transizione e l'inizio della regione Slope 2. Dovrebbe essere impostato al livello in cui qualunque protezione CTs sta per iniziare ad essere satura.

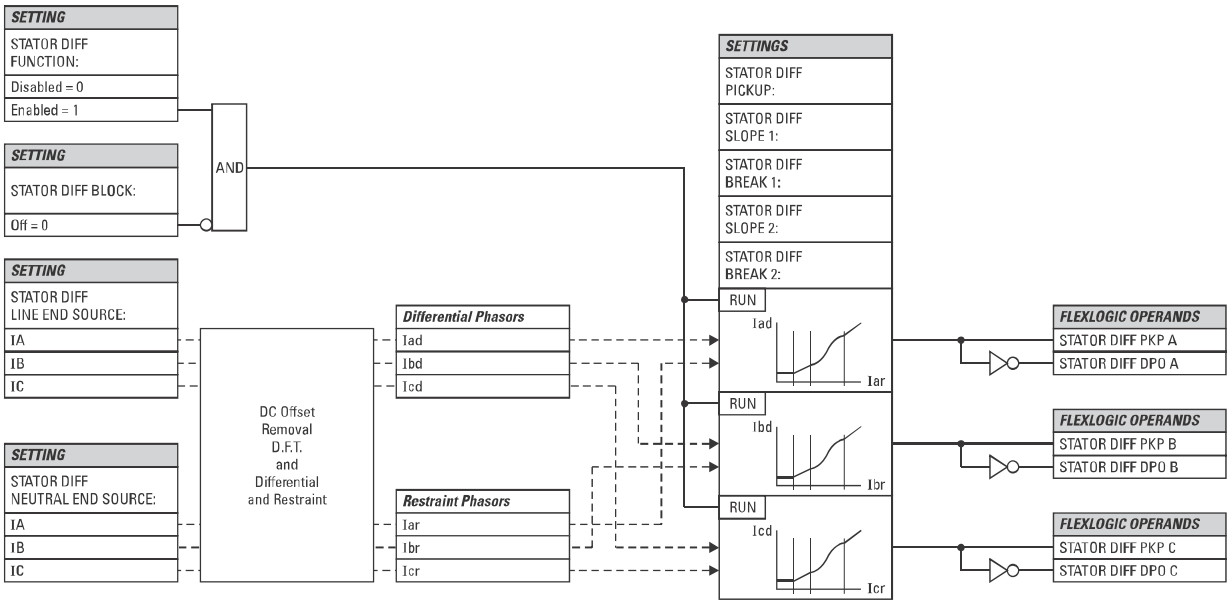


Figura 5-69: VALORE LOGICO DELLO SCHEMA DEL DIFFERENZIALE STATORICO

SATURATION DETECTION (RILEVAMENTO DI SATURAZIONE):

I guasti esterni vicino ai generatori risultano tipicamente nelle costanti di tempo molto ampie dei componenti CC nei guasti di corrente. Inoltre, quando si stimola un trasformatore, l'irruzione di corrente limitata solo dall'impedenza della macchina può essere significativa e può durare per molto tempo. Al fine di fornire una sicurezza aggiuntiva contro le manovre non corrette durante questi eventi, il G60 incorpora il valore logico di rilevamento della saturazione. Quando la saturazione è individuata la componente effettuerà un ulteriore controllo sull'angolo tra la corrente neutra ed esterna. Se quest'angolo indica un guasto interno è concessa una fase di sgancio.

L'individuazione della saturazione è implementata comu una state machine (vedere in basso). "NORMAL" è lo stato iniziale della macchina. Nel caso di stato "NORMALE", il contrassegno di saturazione non è regolato (SAT=0). L'algoritmo calcola la condizione di saturazione, SC. Se SC = 1 mentre lo state machine è "NORMAL", l'individuazione della saturazione rientra nello stato "GUASTO ESTERNO" e regola il contrassegno di saturazione (SAT = 1). L'algoritmo ritorna allo stato "NORMALE" se la corrente differenziale è al di sotto della prima pendenza, SL, per più di 200 ms. Nel caso di stato "GUASTO ESTERNO", l'algoritmo rientra nello stato "GUASTO ESTERNO & SATURAZIONE CT" se il contrassegno del differenziale è regolato (DIF = 1). Nel caso di stato "GUASTO ESTERNO & SATURAZIONE CT", l'algoritmo mantiene il contrassegno impostato (SAT = 1). Lo state machine ritorna allo stato "GUASTO ESTERNO" se il contrassegno del differenziale è resettato (DIF = 0) per 100 ms.

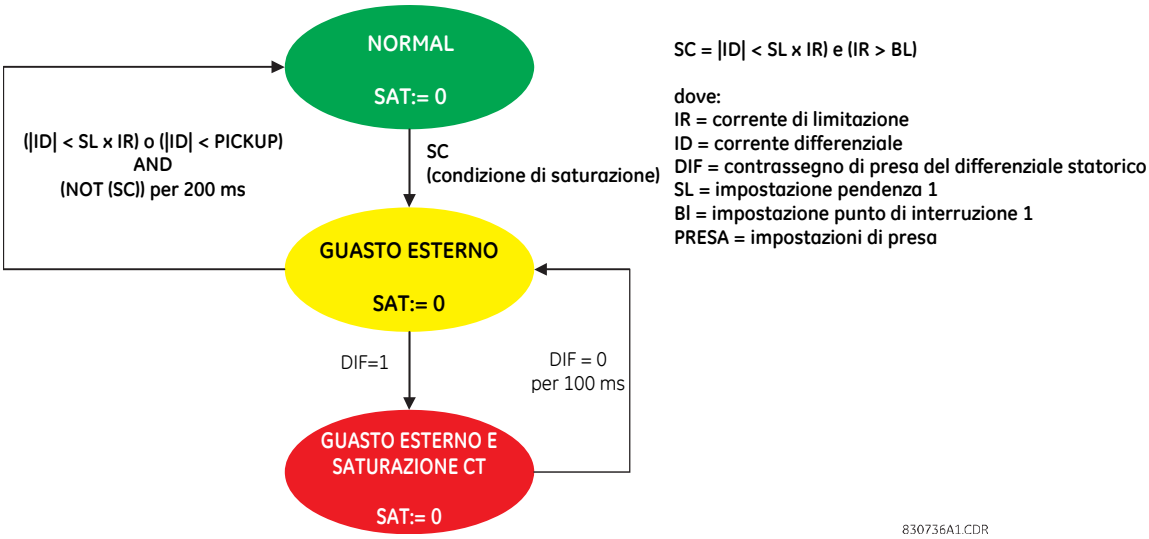


Figura 5-70: MACCHINA DELLO STATO DI RIVELAZIONE DI SATURAZIONE

PHASE COMPARISON PRINCIPLE (PRINCIPIO DI CONFRONTO DI FASE):

La prova per la direzione può essere riassunta con la seguente equazione:

Se $(|I_{TS}| > B_L$ o $(|I_{TS}| > K \cdot I_R$ e $|I_{TS}| > 0{,}1$ pu)) e $(|I_{NS}| > B_L$ o $(|I_{NS}| > K \cdot I_R$ e $|I_{NS}| > 0{,}1$ pu))

segue che $DIR = \text{abs}\,(\angle I_{TS} - \angle I_{NS}) > 90°$ **(EQ 5.7)**

altrimenti $DIR = 1$

dove: I_R = corrente restrittiva, DIR = indica che è stato soddisfatto il principio di confronto di fase
B_L = impostazione del punto di interruzione 1, I_{TS}, I_{NS} = corrente alle sorgenti terminali e neutre, rispettivamente
K = costante di produzione di 0,25

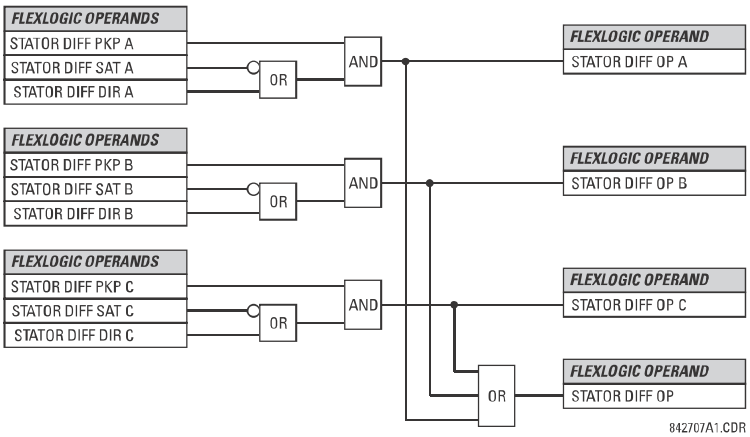
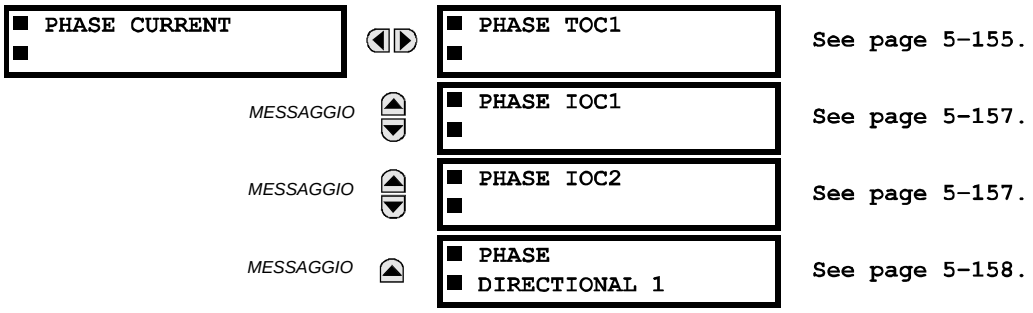


Figura 5-71: VALORE LOGICO DI USCITA FINALE DEL DIFFERENZIALE STATORICO

5.6.6 CORRENTE DI FASE

a) MENU PRINCIPALE

PATH: SETTINGS ⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ PHASE CURRENT



b) CARATTERISTICHE SOVRACORRENTE DI TEMPO INVERSO

Le curve di tempo sovracorrente inverso usate dalle componenti di tempo sovracorrente sono le forme standard di curve IEEE, IEC, GE di tipo IAC, e I^2t. Questo permette un coordinamento semplificato con i dispositivi delle fasi successive.

Se nessuna di queste forme di curve è adeguata, FlexCurves™ può essere utilizzata per personalizzare le caratteristiche della curva del tempo inverso. La curva definita di tempo è anche un'opzione che può essere adatta se è richiesta solo una semplice protezione.

Tabella 5-18: TIPOLOGIE DI CURVE SOVRACORRENTE

IEEE	IEC	GE TYPEIAC	OTHER
IEEE Extremely Inverse	IEC Curve A (BS142)	IAC Extremely Inverse	I^2t
IEEE Very Inverse	IEC Curve B (BS142)	IAC Very Inverse	FlexCurves™ A, B, C, and D
IEEE Moderately Inverse	IEC Curve C (BS142)	IAC Inverse	Recloser Curves
	IEC Short Inverse	IAC Short Inverse	Definite Time

L'impostazione del quadrante del tempo del moltiplicatore permette di selezionare un multiplo della base dell'andamento di curva (dove il time dial del moltiplicatore = 1) con l'andamento della curva (**CURVA**) impostazione. A differenza dell'equivalente elettromeccanico del temporizzatore, i tempi di funzionamento sono direttamente proprorzionali al valore dell'impostazione del tempo del moltiplicatore (**TD MULTIPLIER**). Per esempio, tutti i tempi per un moltiplicatore di 10 sono 10 volte il valore del moltiplicatore 1 o della curva di base. Impostare il moltiplicatore a zero consegue in una risposta istantanea a tutte le prese dei livelli di corrente di cui sopra.

I calcoli di tempo del tempo sovracorrente sono effettuati con una variabile di memoria *della capacità di energia* interna. Quando questa variabile indica che la capacità di energia ha raggiunto il 100%, entrerà in funzione una componente di sovracorrente. Se è stata accumulata una capacità di energia minore del 100% in questa variabile e la corrente cala fino alla soglia di disattivazione del valore di presa tra il 97% ed il 98%, la variabile deve essere ridotta. Sono disponibili due metodi di questa operazione di reimpostazione: "Istantanea" e "Programmata". Per "Istantanea" si intende l'applicazione con altri relé, come relé più sataticim che imposta la capacità di energia direttamente a zero quando la corrente cala al di sotto della soglia di reset. La "Programmata" può essere utilizzata dove il relé deve coordinare i relé elettromeccanici.

IEEE CURVES (CURVE IEEE):

Le forme della curva di tempo sovracorrente IEEE si adegua agli standard industriali e le classificazioni della curva IEEE C37.112-1996 per la molto, moderatamente ed estremamente inversa. Le curve IEEE sono derivate dalla formule:

$$T = TDM \times \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^{p} - 1} + B \right], \; T_{RIPRISTINO} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^{2}} \right] \qquad \textbf{(EQ 5.8)}$$

dove: T = tempo operativo (in secondi), TDM = Impostazioni moltiplicatore, I = Corrente di ingresso, I_{pickup} = Impostazioni corrente di pickup A, B, p = costanti, T_{RESET} = Tempo di azzeramento in secondi (acquisendo capacità energetica è 100% **RESET** è "Timed"), t_r = costante caratteristica

Tabella 5-19: COSTANTI DELLA CURVA IEEE DI TEMPO INVERSO

IEEE CURVE SHAPE	A	B	P	TR
IEEE Extremely Inverse	28,2	0,1217	2,0000	29,1
IEEE Very Inverse	19,61	0,491	2,0000	21,6
IEEE Moderately Inverse	0,0515	0,1140	0,02000	4,85

Tabella 5-20: TEMPI DI SGANCIO DELLA CURVA IEEE (IN SECONDI)

MULTIPLIER (TDM)	CURRENT (I / I_{pickup})									
	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10.0
IEEE EXTREMELY INVERSE										
0,5	11,341	4,761	1,823	1,001	0,648	0,464	0,355	0,285	0,237	0,203
1,0	22,682	9,522	3,647	2,002	1,297	0,927	0,709	0,569	0,474	0,407
2,0	45,363	19,043	7,293	4,003	2,593	1,855	1,418	1,139	0,948	0,813
4,0	90,727	38,087	14,587	8,007	5,187	3,710	2,837	2,277	1,897	1,626
6,0	136,090	57,130	21,880	12,010	7,780	5,564	4,255	3,416	2,845	2,439
8,0	181,454	76,174	29,174	16,014	10,374	7,419	5,674	4,555	3,794	3,252
10,0	226,817	95,217	36,467	20,017	12,967	9,274	7,092	5,693	4,742	4,065
IEEE VERY INVERSE										
0,5	8,090	3,514	1,471	0,899	0,654	0,526	0,450	0,401	0,368	0,345
1,0	16,179	7,028	2,942	1,798	1,308	1,051	0,900	0,802	0,736	0,689
2,0	32,358	14,055	5,885	3,597	2,616	2,103	1,799	1,605	1,472	1,378
4,0	64,716	28,111	11,769	7,193	5,232	4,205	3,598	3,209	2,945	2,756
6,0	97,074	42,166	17,654	10,790	7,849	6,308	5,397	4,814	4,417	4,134
8,0	129,432	56,221	23,538	14,387	10,465	8,410	7,196	6,418	5,889	5,513
10,0	161,790	70,277	29,423	17,983	13,081	10,513	8,995	8,023	7,361	6,891
IEEE MODERATELY INVERSE										
0,5	3,220	1,902	1,216	0,973	0,844	0,763	0,706	0,663	0,630	0,603
1,0	6,439	3,803	2,432	1,946	1,688	1,526	1,412	1,327	1,260	1,207
2,0	12,878	7,606	4,864	3,892	3,377	3,051	2,823	2,653	2,521	2,414
4,0	25,756	15,213	9,729	7,783	6,753	6,102	5,647	5,307	5,041	4,827
6,0	38,634	22,819	14,593	11,675	10,130	9,153	8,470	7,960	7,562	7,241
8,0	51,512	30,426	19,458	15,567	13,507	12,204	11,294	10,614	10,083	9,654
10,0	64,390	38,032	24,322	19,458	16,883	15,255	14,117	13,267	12,604	12,068

IEC CURVES (CURVE IEC)

Per le applicazioni europee, il relé offre tre curve standard definite in IEC 255-4 e nello standard britannico BS142. Queste sono definite come curva IEC A, curva IEC B e curva IEC C. Le formule per queste curve sono:

$$T = TDM \times \left[\frac{K}{(I/I_{pickup})^E - 1} \right], \quad T_{RIPRISTINO} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - (I/I_{pickup})^2} \right] \qquad \textbf{(EQ 5.9)}$$

dove: T = tempo di funzionamento (in secondi), TDM = impostazione del moltiplicatore, I = corrente d'ingresso, I_{pickUp} = impostazione corrente di pickup, K, E = costanti, t_r = costante caratteristica, e T_{RESET} = tempo di reset in secondi (presupponendo la capacità di energia al 100% e che il **RESET** è "Timed")

Tabella 5-21: COSTANTI DELLA CURVA DI TEMPO INVERSO IEC (BS)

IEC (BS) CURVE SHAPE	K	E	TR
IEC Curve A (BS142)	0,140	0,020	9,7
IEC Curve B (BS142)	13,500	1,000	43,2
IEC Curve C (BS142)	80,000	2,000	58,2
IEC Short Inverse	0,050	0,040	0,500

Tabella 5-22: TEMPI DI SGANCIO DELLA CURVA IEC (IN SECONDI)

MULTIPLIER (TDM)	CURRENT (I/I_{pickup})									
	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
IEC CURVE A										
0,05	0,860	0,501	0,315	0,249	0,214	0,192	0,176	0,165	0,156	0,149
0,10	1,719	1,003	0,630	0,498	0,428	0,384	0,353	0,330	0,312	0,297
0,20	3,439	2,006	1,260	0,996	0,856	0,767	0,706	0,659	0,623	0,594
0,40	6,878	4,012	2,521	1,992	1,712	1,535	1,411	1,319	1,247	1,188
0,60	10,317	6,017	3,781	2,988	2,568	2,302	2,117	1,978	1,870	1,782
0,80	13,755	8,023	5,042	3,984	3,424	3,070	2,822	2,637	2,493	2,376
1,00	17,194	10,029	6,302	4,980	4,280	3,837	3,528	3,297	3,116	2,971
IEC CURVE B										
0,05	1,350	0,675	0,338	0,225	0,169	0,135	0,113	0,096	0,084	0,075
0,10	2,700	1,350	0,675	0,450	0,338	0,270	0,225	0,193	0,169	0,150
0,20	5,400	2,700	1,350	0,900	0,675	0,540	0,450	0,386	0,338	0,300
0,40	10,800	5,400	2,700	1,800	1,350	1,080	0,900	0,771	0,675	0,600
0,60	16,200	8,100	4,050	2,700	2,025	1,620	1,350	1,157	1,013	0,900
0,80	21,600	10,800	5,400	3,600	2,700	2,160	1,800	1,543	1,350	1,200
1,00	27,000	13,500	6,750	4,500	3,375	2,700	2,250	1,929	1,688	1,500
IEC CURVE C										
0,05	3,200	1,333	0,500	0,267	0,167	0,114	0,083	0,063	0,050	0,040
0,10	6,400	2,667	1,000	0,533	0,333	0,229	0,167	0,127	0,100	0,081
0,20	12,800	5,333	2,000	1,067	0,667	0,457	0,333	0,254	0,200	0,162
0,40	25,600	10,667	4,000	2,133	1,333	0,914	0,667	0,508	0,400	0,323
0,60	38,400	16,000	6,000	3,200	2,000	1,371	1,000	0,762	0,600	0,485
0,80	51,200	21,333	8,000	4,267	2,667	1,829	1,333	1,016	0,800	0,646
1,00	64,000	26,667	10,000	5,333	3,333	2,286	1,667	1,270	1,000	0,808
IEC SHORT TIME										
0,05	0,153	0,089	0,056	0,044	0,038	0,034	0,031	0,029	0,027	0,026
0,10	0,306	0,178	0,111	0,088	0,075	0,067	0,062	0,058	0,054	0,052
0,20	0,612	0,356	0,223	0,175	0,150	0,135	0,124	0,115	0,109	0,104
0,40	1,223	0,711	0,445	0,351	0,301	0,269	0,247	0,231	0,218	0,207
0,60	1,835	1,067	0,668	0,526	0,451	0,404	0,371	0,346	0,327	0,311
0,80	2,446	1,423	0,890	0,702	0,602	0,538	0,494	0,461	0,435	0,415
1,00	3,058	1,778	1,113	0,877	0,752	0,673	0,618	0,576	0,544	0,518

IAC CURVES (CURVE IAC):

Le curve per la famiglia del relé di tipo IAC della General Electric derivano dalle seguenti formule:

$$T = \text{TDM} \times \left(A + \frac{B}{(I/I_{pkp}) - C} + \frac{D}{((I/I_{pkp}) - C)^2} + \frac{E}{((I/I_{pkp}) - C)^3} \right), \quad T_{RIPRISTINO} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - (I/I_{pkp})^2} \right] \qquad \textbf{(EQ 5.10)}$$

dove: T = tempo di funzionamento (in secondi), TDM = impostazione moltiplicatore, I = corrente d'ingresso, I_{pkp} = impostazione corrente di pickup, A *to* E = costanti, t_r = costante caratteristica, e T_{RESET} = tempo di reset in secondi (presupponendo la capacità di energia al 100% e che il **RESET** sia "Timed")

Tabella 5-23: COSTANTI DELLA CURVA DI TEMPO INVERSO DELLA GE DI TIPO IAC

IAC CURVE SHAPE	A	B	C	D	E	TR
IAC Extreme Inverse	0,0040	0,6379	0,6200	1,7872	0,2461	6,008
IAC Very Inverse	0,0900	0,7955	0,1000	-1,2885	7,9586	4,678
IAC Inverse	0,2078	0,8630	0,8000	-0,4180	0,1947	0,990
IAC Short Inverse	0,0428	0,0609	0,6200	-0,0010	0,0221	0,222

Tabella 5-24: TEMPI DI SGANCIO DELLA CURVA IAC

MOLTIPLICATORE (TDM)	CURRENT (I/I_{pickup})									
	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
IAC EXTREMELY INVERSE										
0,5	1,699	0,749	0,303	0,178	0,123	0,093	0,074	0,062	0,053	0,046
1,0	3,398	1,498	0,606	0,356	0,246	0,186	0,149	0,124	0,106	0,093
2,0	6,796	2,997	1,212	0,711	0,491	0,372	0,298	0,248	0,212	0,185
4,0	13,591	5,993	2,423	1,422	0,983	0,744	0,595	0,495	0,424	0,370
6,0	20,387	8,990	3,635	2,133	1,474	1,115	0,893	0,743	0,636	0,556
8,0	27,183	11,987	4,846	2,844	1,966	1,487	1,191	0,991	0,848	0,741
10,0	33,979	14,983	6,058	3,555	2,457	1,859	1,488	1,239	1,060	0,926
IAC VERY INVERSE										
0,5	1,451	0,656	0,269	0,172	0,133	0,113	0,101	0,093	0,087	0,083
1,0	2,901	1,312	0,537	0,343	0,266	0,227	0,202	0,186	0,174	0,165
2,0	5,802	2,624	1,075	0,687	0,533	0,453	0,405	0,372	0,349	0,331
4,0	11,605	5,248	2,150	1,374	1,065	0,906	0,810	0,745	0,698	0,662
6,0	17,407	7,872	3,225	2,061	1,598	1,359	1,215	1,117	1,046	0,992
8,0	23,209	10,497	4,299	2,747	2,131	1,813	1,620	1,490	1,395	1,323
10,0	29,012	13,121	5,374	3,434	2,663	2,266	2,025	1,862	1,744	1,654
IAC INVERSE										
0,5	0,578	0,375	0,266	0,221	0,196	0,180	0,168	0,160	0,154	0,148
1,0	1,155	0,749	0,532	0,443	0,392	0,360	0,337	0,320	0,307	0,297
2,0	2,310	1,499	1,064	0,885	0,784	0,719	0,674	0,640	0,614	0,594
4,0	4,621	2,997	2,128	1,770	1,569	1,439	1,348	1,280	1,229	1,188
6,0	6,931	4,496	3,192	2,656	2,353	2,158	2,022	1,921	1,843	1,781
8,0	9,242	5,995	4,256	3,541	3,138	2,878	2,695	2,561	2,457	2,375
10,0	11,552	7,494	5,320	4,426	3,922	3,597	3,369	3,201	3,072	2,969
IAC SHORT INVERSE										
0,5	0,072	0,047	0,035	0,031	0,028	0,027	0,026	0,026	0,025	0,025
1,0	0,143	0,095	0,070	0,061	0,057	0,054	0,052	0,051	0,050	0,049
2,0	0,286	0,190	0,140	0,123	0,114	0,108	0,105	0,102	0,100	0,099
4,0	0,573	0,379	0,279	0,245	0,228	0,217	0,210	0,204	0,200	0,197
6,0	0,859	0,569	0,419	0,368	0,341	0,325	0,314	0,307	0,301	0,296
8,0	1,145	0,759	0,559	0,490	0,455	0,434	0,419	0,409	0,401	0,394
10,0	1,431	0,948	0,699	0,613	0,569	0,542	0,524	0,511	0,501	0,493

I2t CURVES (CURVE I2t):

Le curve I^2t derivano dalla formula:

$$T = \text{TDM} \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}} \right)^2} \right], \quad T_{RIPRISTINO} = \text{TDM} \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}} \right)^{-2}} \right] \qquad \textbf{(EQ 5.11)}$$

dove: T = tempo di funzionamento (in secondi), TDM = impostazione del moltiplicatore, I = corrente d'ingresso, I_{pickup} = impostazione di presa di corrente, T_{RESET} = tempo di reset in secondi (presupponendo la capacità di energia al 100% ed il RESET: Programmato)

Tabella 5-25: TEMPI DI SGANCIO DELLA CURVA I^2T

MULTIPLIER (TDM)	CURRENT (I/I_{pickup})									
	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
0,01	0,44	0,25	0,11	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
0,10	4,44	2,50	1,11	0,63	0,40	0,28	0,20	0,16	0,12	0,10
1,00	44,44	25,00	11,11	6,25	4,00	2,78	2,04	1,56	1,23	1,00
10,00	444,44	250,00	111,11	62,50	40,00	27,78	20,41	15,63	12,35	10,00
100,00	4444,4	2500,0	1111,1	625,00	400,00	277,78	204,08	156,25	123,46	100,00
600,00	26666,7	15000,0	6666,7	3750,0	2400,0	1666,7	1224,5	937,50	740,74	600,00

FLEXCURVES™:

The custom FlexCurves™ sono descritti in dettaglio nella sezione FlexCurves™ di questo capitolo. Le forme della curva per il FlexCurves™ derivano dalla formula:

$$T = \text{TDM} \times \left[\text{Tempo FlexCurve} \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right) \right] \text{ when } \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right) \geq 1.00 \qquad \textbf{(EQ 5.12)}$$

$$T_{RIPRISTINO} = \text{TDM} \times \left[\text{Tempo FlexCurve} \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right) \right] \text{ when } \left(\frac{I}{I_{pickup}} \right) \leq 0.98 \qquad \textbf{(EQ 5.13)}$$

dove: T = tempo di funzionamento (in secondi), TDM = impostazione del moltiplicatore
I = Corrente d'ingresso I_{pickup} = impostazione di presa di corrente
T_{RESET} = tempo di reset in secondi (presupponendo che la capacità di energia è al 100% ed il RESET: Programmato)

DEFINITE TIME CURVE (CURVA A TEMPO DEFINITO):

La forma di curva a tempo definito funziona quando il livello di presa eccede per un periodo di tempo specificato. Il ritardo della curva a tempo definito è in secondi. Il moltiplicatore della curva da 0,00 a 600,00 rende tale ritardo regolabile a partire dall'istantaneo ai 600,00 secondi negli incrementi di 10ms.

$$T = \text{TDM in secondi, quando } I > I_{pickup} \qquad \textbf{(EQ 5.14)}$$

$$T_{RESET} = \text{TDM in secondi} \qquad \textbf{(EQ 5.15)}$$

dove: T = tempo di funzionamento (in secondi), TDM = impostazione del moltiplicatore
I = Corrente d'ingresso I_{pickup} = impostazione di presa di corrente
T_{RESET} = tempo di reset in secondi (presupponendo che la capacità di energia è al 100% ed il RESET: Programmato)

RECLOSER CURVES (CURVE DEL RICHIUSORE):

La G60 usa la configurazione FlexCurve™ per facilitare la programmazione di 41 curve del richiusore. Fare riferimento alla sezione FlexCurve™ di questo capitolo per ulteriori dettagli.

c) SOVRACORRENTE DI FASE A TEMPO (ANSI 51P, IEC PTOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ PHASE CURRENT ⇨ PHASE TOC1

■ PHASE TOC1 ■	PHASE TOC1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	PHASE TOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	PHASE TOC1 INPUT: Phasor	*Range: Phasor, RMS*
MESSAGGIO	PHASE TOC1 PICKUP: 1.000 pu	*Range: 0.000 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PHASE TOC1 CURVE: IEEE Mod Inv	*Range: See Overcurrent Curve Types table*
MESSAGGIO	PHASE TOC1 TD MULTIPLIER: 1.00	*Range: 0.00 to 600.00 in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PHASE TOC1 RESET: Instantaneous	*Range: Instantaneous, Timed*
MESSAGGIO	PHASE TOC1 VOLTAGE RESTRAINT: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	PHASE TOC1 BLOCK A: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PHASE TOC1 BLOCK B: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PHASE TOC1 BLOCK C: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PHASE TOC1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	PHASE TOC1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

La componente di sovracorrente di fase a tempo può fornire una caratteristica del funzionamento del ritardo a tempo contro la corrente applicata o può essere usata come una semplice componente definita a tempo. Le quantità d'ingresso della corrente di fase possono essere programmate come una grandezza fondamentale del fasore o la grandezza RMS della forma d'onda come richiesto dall'applicazione.

Sono disponibili due metodi di reset: "Programmato" e "Istantaneo" (in riferimento alla sottosezione *Caratteristica delle curve sovracorrente inverse a tempo* prima per i dettagli sull'installazione della curva, sui tempi di sgancio ed il funzionamento del reset). Quando l'elemento è bloccato, l'accumulatore temporale si reimposta secondo la caratteristica di reimpostazione. Per esempio, se la caratteristica di reimpostazione dell'elemento è impostata su "Istantaneo" e l'elemento è bloccato, l'accumulatore temporale viene cancellato immediatamente.

L'impostazione **PHASE TOC1 PICKUP** può essere ridotta dinamicamente da un aspetto di restrizione della tensione (quando abilitato). Questo è realizzato attraverso il moltiplicatore (Mvr) corrispondente alle tensioni fase-fase della caratteristica di restrizione della tensione (vedere la figura in basso); il livello di presa è calcolato quando "Mvr" volte per l' impostazione **PHASE TOC1 PICKUP**. Se la caratteristica di restrizione della tensione è disabilitata, il livello di presa rimane sempre al valore impostato.

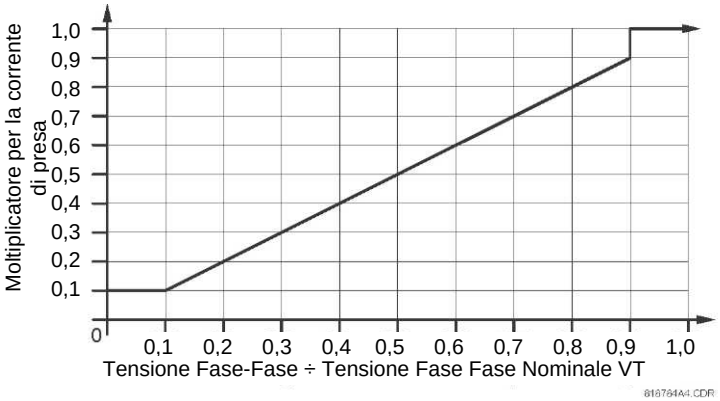


Figura 5-72: CARATTERISTICA DELLA LIMITAZIONE DELLA TENSIONE SOVRACORRENTE DI FASE A TEMPO

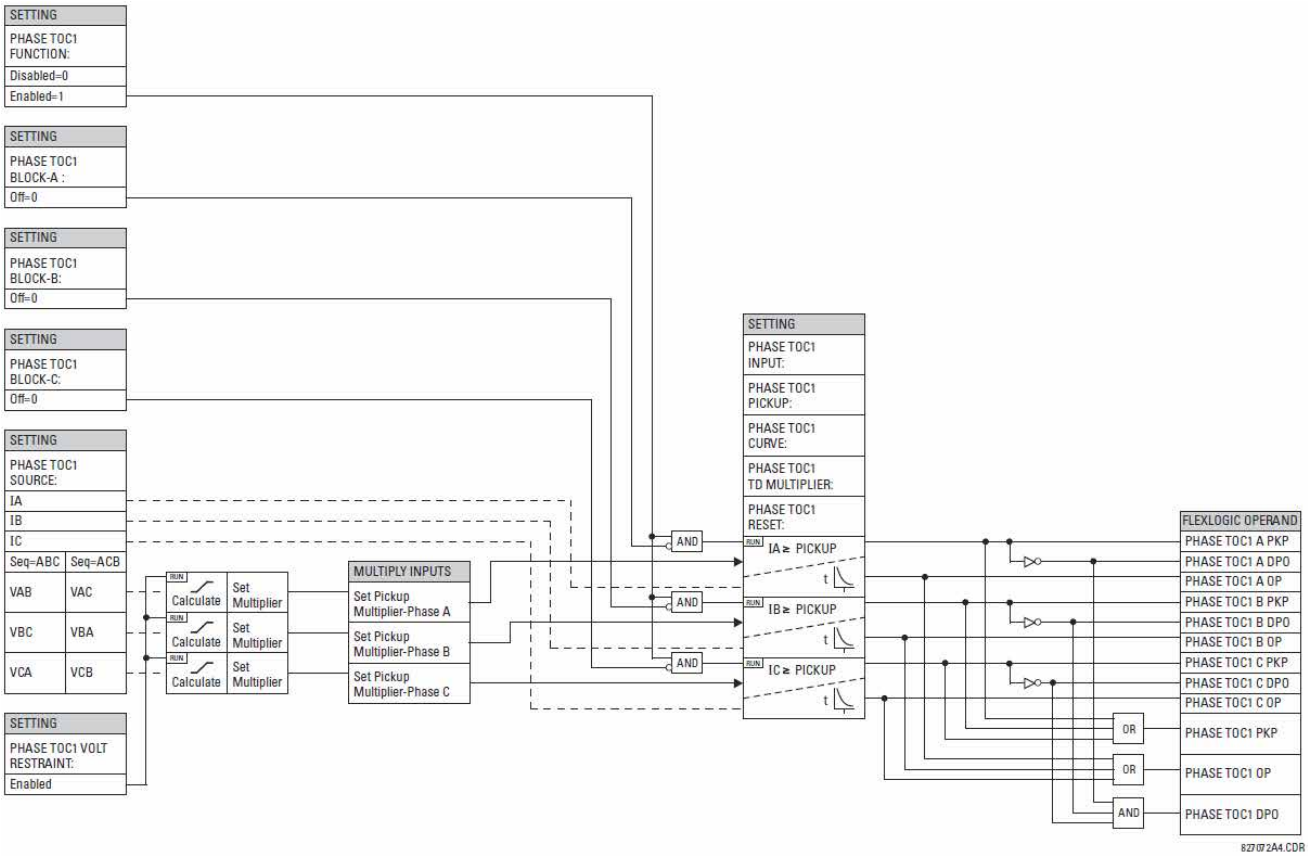


Figura 5-73: VALORE LOGICO DELO SCHEMA 1 DELLA SOVRACORRENTE DI FASE A TEMPO

d) SOVRACORRENTE DI FASE ISTANTANEA (ANSI 50P, IEC PIOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ PHASE CURRENT ⇨ PHASE IOC 1(2)

■ PHASE IOC1 ■	PHASE IOC1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	PHASE IOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	PHASE IOC1 PICKUP: 1.000 pu	*Range: 0.000 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PHASE IOC1 PICKUP DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PHASE IOC1 RESET DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PHASE IOC1 BLOCK A: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PHASE IOC1 BLOCK B: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PHASE IOC1 BLOCK C: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PHASE IOC1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	PHASE IOC1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

La componente di sovracorrente di fase istantanea può essere utilizzata come una componente istantanea con un ritardo non intenzionale o come componente definita a tempo. La corrente d'ingresso è una grandezza fondamentale del fasore. Per le curve di fasatura, vedere la pubblicazione "Instantaneous Overcurrent Element Response to Saturated Waveforms in UR-Series Relays" (GET-8400A).

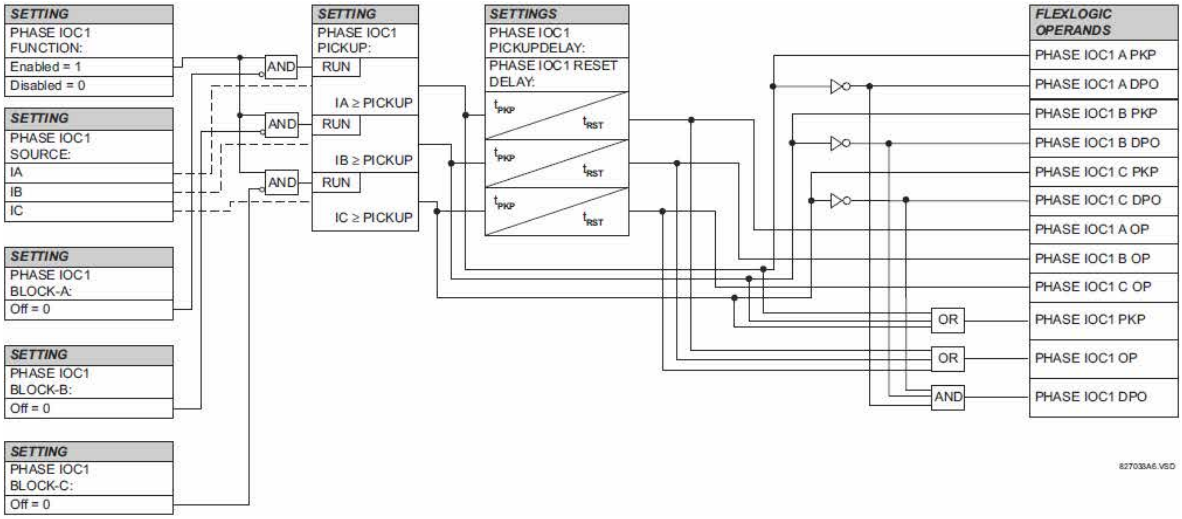


Figura 5-74: VALORE LOGICO DELLO SCHEMA 1 DI SOVRACORRENTE ISTANTANEA DI FASE

e) SOVRACORRENTE DI FASE DIREZIONALE(ANSI 67P, IEC PDOC/PTOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ PHASE CURRENT ⇨ PHASE DIRECTIONAL 1

■ PHASE ■ DIRECTIONAL 1		PHASE DIR 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO		PHASE DIR 1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO		PHASE DIR 1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO		PHASE DIR 1 ECA: 30	*Range: 0 to 359° in steps of 1*
MESSAGGIO		PHASE DIR POL V1 THRESHOLD: 0.700 pu	*Range: 0.000 to 3.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO		PHASE DIR 1 BLOCK WHEN V MEM EXP: No	*Range: No, Yes*
MESSAGGIO		PHASE DIR 1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO		PHASE DIR 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

5

Le componenti di fase direzionali (uno per ogni fase A, B e C) determinano la direzione del flusso di corrente di fase per uno stato costante e per le condizioni di errore e può essere utilizzato per controllare il funzionamento delle componenti di sovracorrente di fase attraverso gli ingressi **BLOCK** di tali componenti.

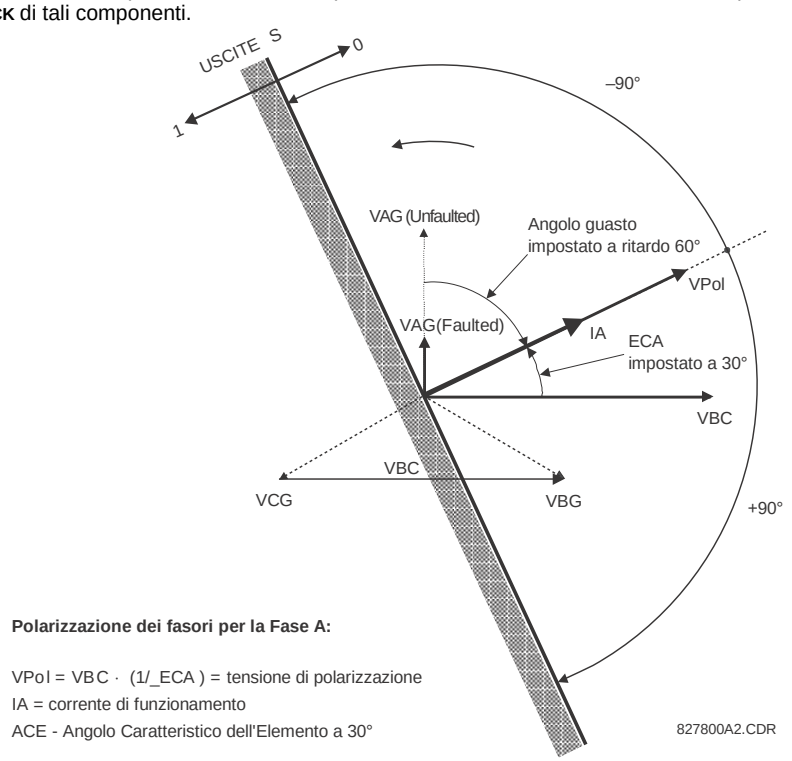


Figura 5-75: POLARIZZAZIONE DIREZIONALE DI FASE A

Tale componente è intesa per applicare un segnale di blocco ad una componente di sovracorrente per prevenire un'operazione quando la corrente scorre in una particolare direzione. La direzione del flusso della corrente è determinato dalla misurazione dell'angolo di fase tra la corrente dalla fase CT e la tensione line-line dalla VT, basata sui 90° o sulla connesione in quadratura. Se c'è un requisito per supervisionare le componenti di sovracorrente per flussi in direzioni opposte, come può avvenire attraverso un interruttore del congiuntore, le componenti direzionali bifase dovrebbero essere programmate con impostazioni dell'angolo della caratteristica della componente (ECA).

Per aumentare la sicurezza per i guasti trifase molto vicini ai VT utilizzati per misurare la tensione di polarizzazione, è incorporata una configurazione della memoria della tensione. Tale configurazione memorizza la tensione di polarizzazione il momento prima del crollo di tale tensione, e la utilizza per determinare la direzione. La memoria della tensione è valida per un secondo dopo il collasso della tensione stessa.

La componente principale della componente direzionale di fase è il comparatore dell'angolo di fase con due ingressi: il segnale operativo (corrente di fase) ed il segnale di polarizzazione (la tensione di linea, modificata nella direzione di guida dall'angolo della caratteristica, ECA).

La seguente tabella mostra i segnali operativi e di polarizzazione utilizzati per il controllo direzionale di fase:

PHASE	OPERATING SIGNAL	POLARIZING SIGNAL V_{pol}	
		ABC PHASE SEQUENCE	ACB PHASE SEQUENCE
A	angle of IA	angle of VBC × (1∠ECA)	angle of VCB × (1∠ECA)
B	angle of IB	angle of VCA × (1∠ECA)	angle of VAC × (1∠ECA)
C	angle of IC	angle of VAB × (1∠ECA)	angle of VBA × (1∠ECA)

MODE OF OPERATION (MODALITA' DI FUNZIONAMENTO):

- Quando la funzione è "Disabilitata", o la corrente di funzionamento è inferiore del 5% x CT nominale, l'uscita è "0".
- Quando la funzione è "Abilitata", la corrente di funzionamento è superiore del 5% x CT nominale, e la tensione di polarizzazione è al di sopra del valore **PRODUCT SETUP ⇨⇩ DISPLAY PROPERTIES ⇨⇩ VOLTAGE CUT-OFF LEVEL**, l'uscita dipende dall'angolo di fase tra il segnale di funzionamento e quello di polarizzazione:
  - L'uscita è al valore logico "0" quando la corrente di funzionamento è compresa tra ±90° della tensione di polarizzazione.
  - Per tutti gli altri angoli, l'uscita è al valore logico "1".
- Una volta che la memoria di tensione è scaduta, gli elementi di massima corrente di fase sotto controllo direzionale possono essere impostati per bloccare o disinnescare la corrente massima come segue:
  - Quando **BLOCK WHEN V MEM EXP** E' impostato su "Sì", la componente direzionale bloccherà il funzionamento di qualsiasi componente di sovracorrente di fase sotto il controllo direzionale quando termina la memoria di tensione
  - Quando **BLOCK WHEN V MEM EXP** è impostato su "No", la componente direzionale permette lo sgancio di fase delle componenti di sovracorrente sotto il controllo direzionale quando termina la memoria di tensione.

In tutti i casi, il blocco direzionale potrà riprendere quando la tensione di polarizzazione diventa maggiore della 'soglia di tensione di polarizzazione'.

SETTINGS (IMPOSTAZIONI):

- **PHASE DIR 1 SIGNAL SOURCE (SORGENTE PER IL SEGNALE DIREZIONALE DI FASE 1):** Questa impostazione è usata per selezionare la sorgente per i segnali di funzionamento e di polarizzazione. La corrente di funzionamento per la componente direzionale di fase è la corrente di fase per la sorgente di corrente selezionata. La tensione di polarizzazione è la tensione di linea presa dalle fasi VT, basata sulla connessione 90° o 'in quadratura' e spostata nella direzione guida dell'angolo caratteristico della componente (ECA).
- **PHASE DIR 1 ECA (ECA DIREZIONALE DI FASE 1):** Queste impostazioni sono usate per selezionare l'angolo caratteristico della componente, cioè l'angolo da cui la tensione di polarizzazione è spostata nella direzione guida per ottenere un funzionamento affidabile. Nel progetto delle componenti delle serie UR, è applicato un blocco ad una componente impostando il valore logico 1 all'ingresso bloccante. Questa componente dovrebbe essere programmata attraverso l'impostazione dell'ECA in modo che l'uscita abbia **un valore logico 1 per la corrente nella direzione non di sgancio.**
- **PHASE DIR 1 POL V THRESHOLD (SOGLIA DELLA TENSIONE DI POLARIZZAZIONE DIREZIONALE DI FASE 1):** Questa impostazione è utilizzata per stabilire il livello minimo di tensione per cui la misura dell'angolo di fase è affidabile. L'impostazione è basata sull'accuratezza di VT. Il valore di default è "0,700 pu".
- **PHASE DIR 1 BLOCK WHEN V MEM EXP (BLOCCO DIREZIONALE DI FASE 1 QUANDO TERMINA LA MEMORIA DI TENSIONE):** Questa impostazione è utilizzata per selezionare il funzionamento richiesto sulla durata della memoria di tensione. Quando impostato "Sì", la componente direzionale blocca il funzionamento di ogni componente di sovracorrente di fase sotto il controllo direzionale, quando termina la memoria di tensione; quando impostato su "No", la componente direzionale permette lo sgancio delle componenti di sovracorrente di fase sotto il controllo direzionale.

NOTA

La componente direzionale di fase corrisponde alla corrente di carico. Nel caso di un seguente errore di inversione, la componente richiede del tempo - nell'ordine degli 8 ms - per ristabilire un segnale di blocco. Alcune componenti di protezione come sovracorrenti istantanee possono rispondere alll'errore di inversione prima che il segnale di blocco sia ristabilito. Pertanto, un tempo di coordinazione di almeno 10 ms deve essere aggiunto a tutte le componenti di protezione istantanea sotto la supervisione della componente direzionale di fase. Se l'inversione di corrente è di interesse, un ritardo più lungo - nell'ordine dei 20 ms - potrebbe essere necessario.

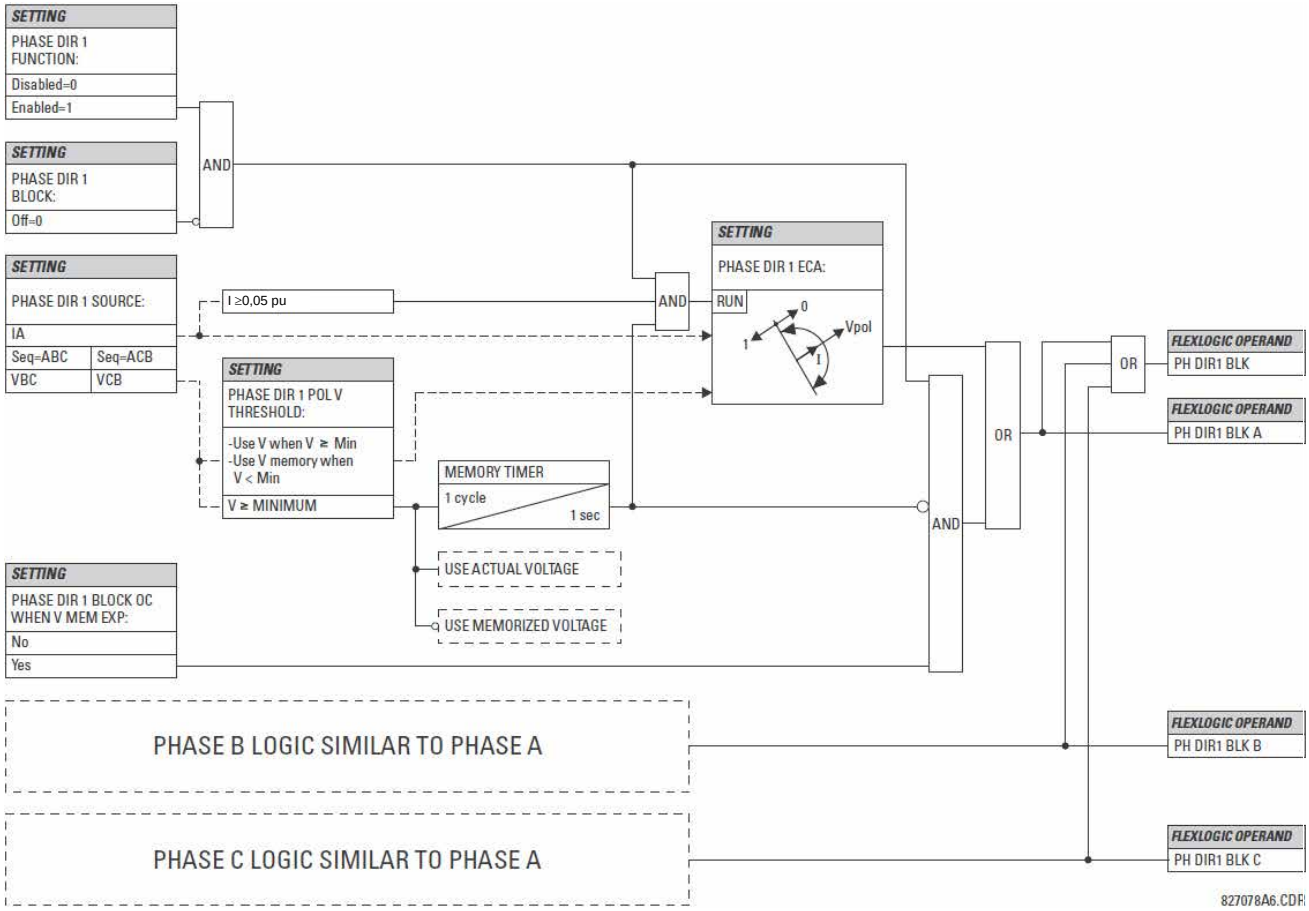


Figura 5-76: VALORE LOGICO DELLO SCHEMA DEL DIREZIONALE DI FASE

5.6.7 CORRENTE NEUTRA

a) MENU PRINCIPALE

PATH: SETTINGS ⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ NEUTRAL CURRENT

■ NEUTRAL CURRENT ■	◀▶	■ NEUTRAL TOC1 ■	See page 5–161.
MESSAGGIO	▲▼	■ NEUTRAL IOC1 ■	See page 5–162.
MESSAGGIO	▲▼	■ NEUTRAL ■ DIRECTIONAL OC1	See page 5–163.
MESSAGGIO	▲	■ NEUTRAL ■ DIRECTIONAL OC2	See page 5–163.

b) TEMPO DI SOVRACORRENTE NEUTRO (ANSI 51N, IEC PTOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ NEUTRAL CURRENT ⇨ NEUTRAL TOC1

NEUTRAL TOC1	NEUTRAL TOC1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	NEUTRAL TOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	NEUTRAL TOC1 INPUT: Phasor	*Range: Phasor, RMS*
MESSAGGIO	NEUTRAL TOC1 PICKUP: 1.000 pu	*Range: 0.000 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	NEUTRAL TOC1 CURVE: IEEE Mod Inv	*Range: See OVERCURRENT CURVE TYPES table*
MESSAGGIO	NEUTRAL TOC1 TD MULTIPLIER: 1.00	*Range: 0.00 to 600.00 in steps of 0.01*
MESSAGGIO	NEUTRAL TOC1 RESET: Instantaneous	*Range: Instantaneous, Timed*
MESSAGGIO	NEUTRAL TOC1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	NEUTRAL TOC1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	NEUTRAL TOC1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

La componente neutra di sovracorrente a tempo può fornire una caratteristica di funzionamento in ritardo desiderato verso la corrente applicata o essere utilizzata come un semplice componente di tempo definito. Il valore neutro di ingresso della corrente è una quantità calcolata come 3Io dalle correnti di fase e può essere programmata come una grandezza fondamentale del fasore o una grandezza RMS della forma d'onda come richiesto dall'applicazione.

Sono disponibili due metodi di reset: "Timed" (Programmata) e "Instantaneous" (Istantanea) (fare riferimento alla sezione *Caratteristica della curva di sovracorrente inversa a tempo* per i dettagli sull'installazione della curva, tempi di sgancio e operazione di reset). Quando l'elemento è bloccato, l'accumulatore temporale si reimposta secondo la caratteristica di reimpostazione. Per esempio, se la caratteristica di reimpostazione dell'elemento è impostata su "Istantaneo" e l'elemento è bloccato, l'accumulatore temporale viene cancellato immediatamente.

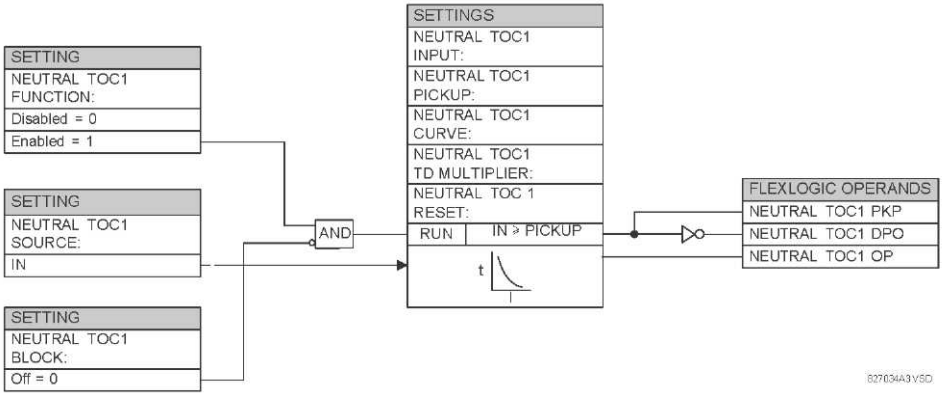


Figura 5-77: VALORE LOGICO DELLO SCHEMA DI SOVRACORRENTE NEUTRA A TEMPO 1

c) SOVRACORRENTE NEUTRA ISTANTANEA (ANSI 50N, IEC PIOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ NEUTRAL CURRENT ⇨⇩ NEUTRAL IOC1

■ NEUTRAL IOC1 ■	NEUTRAL IOC1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	NEUTRAL IOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	NEUTRAL IOC1 PICKUP: 1.000 pu	*Range: 0.000 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	NEUTRAL IOC1 PICKUP DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	NEUTRAL IOC1 RESET DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	NEUTRAL IOC1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	NEUTRAL IOC1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	NEUTRAL IOC1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

5

La componente neutra di sovracorrente istantaneo può essere utilizzato come una funzione istantanea con nessun ritardo intenzionale o come una funzione di tempo definito. La componente risponde essenzialmente alla grandezza di un fasore di frequenza fondamentale di corrente neutra calcolata dalla corrente di fase. È applicata una limitazione per la sequenza positiva per una migliore performance. Una piccola porzione (6,25%) della grandezza di corrente di sequenza positiva è sottratta dalla grandezza di corrente di sequenza zero quando forma la quantità funzionante della componente come segue:

$$I_{op} = 3 \times (|I_0| - K \cdot |I_1| \text{ dove } K = 1/16 \qquad \textbf{(EQ 5.16)}$$

La limitazione della sequenza positiva permette impostazioni più sensibili controbilanciando le correnti spurie di sequenza zero risultanti da:

- il sistema si sbilancia con pesanti condizioni di carico
- Errori di trasformazione dei trasformatori di corrente (CT) durante errori trifase e linea doppia.
- Spegnimento dei transitori durante gli errori trifase e linea doppia.

La limitazione della sequenza positiva deve essere considerata quando si testa l'accuratezza di presa e del tempo di risposta (multiplo di presa). La quantità di funzionamento depende da come le correnti di prova sono iniettate nel relé (iniezione monofase: $I_{OP} = 0.9375 \cdot I_{injected}$; iniezione pura di sequenza zero trifase: $I_{op} = 3 \times I_{injected}$).

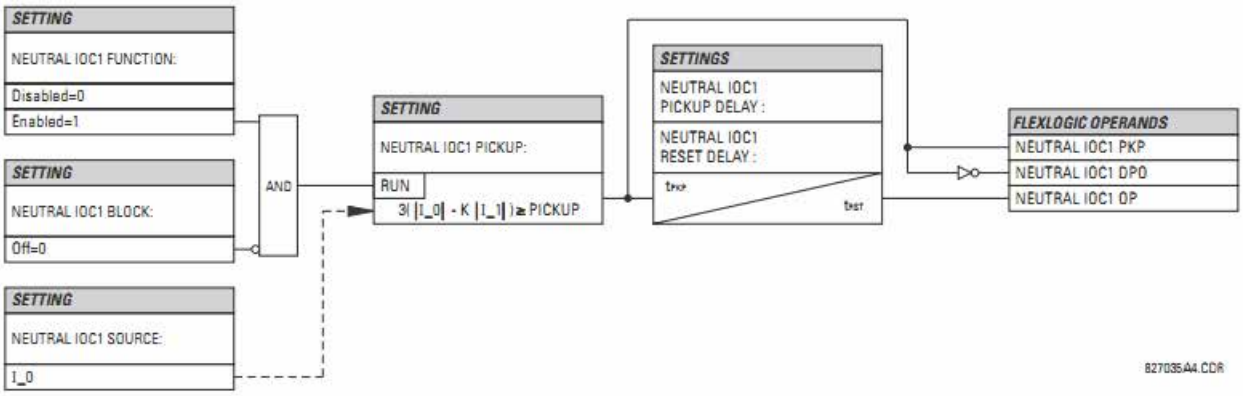


Figura 5-78: VALORE LOGICO DI SCHEMA NEUTRO IOC1

d) SOVRACORRENTE DIREZIONALE NEUTRA (ANSI 67N, IEC PDEF/PTOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ NEUTRAL CURRENT ⇨⇩ NEUTRAL DIRECTIONAL OC1(2)

■ NEUTRAL ■ DIRECTIONAL OC1	NEUTRAL DIR OC1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 POLARIZING: Voltage	*Range: Voltage, Current, Dual Range:*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 POL VOLT: Calculated V0	*Calculated V0, Measured VX Range:*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 OP CURR: Calculated 3I0	*Calculated 3I0, Measured IG Range:*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 POS- SEQ RESTRAINT: 0.063	*0.000 to 0.500 in steps of 0.001*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 OFFSET: 0.00 Ω	*Range: 0.00 to 250.00 Ω in steps of 0.01*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 FWD ECA: 75° Lag	*Range: –90 to 90° in steps of 1*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 FWD LIMIT ANGLE: 90°	*Range: 40 to 90° in steps of 1*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 FWD PICKUP: 0.050 pu	*Range: 0.006 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 REV LIMIT ANGLE: 90°	*Range: 40 to 90° in steps of 1*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 REV PICKUP: 0.050 pu	*Range: 0.006 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	NEUTRAL DIR OC1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

La componente neutra di sovracorrente direzionale fornisce indicazioni dell'errore di direzione sia inverse che in avanti rispettivamente agli operandiNEUTRAL DIR OC1 FWD e NEUTRAL DIR OC1 REV, L'operando di uscita è presente se la grandezza della corrente di esercizio è superiore al livello di pickup (unità sovracorrente) e la direzione del guasto viene vista come *diretta* o *invertita,* rispettivamente (unità direzionale).

L'**unità di sovracorrente** risponde alla grandezza di un fasore di frequenza fondamentale di entrambe le correnti neutre calcolate dalle correnti di fase o dalla corrente di terra. Ci sono impostazioni di presa separate per le funzioni di direzione in avanti e inverse. Se impostato all'uso il 3I_0 calcolato, la componente applica una *limitazione di sequnza positiva* per una migliore performance: una piccola porzione programmabile-utente della grandezza della corrente a sequenza positiva è sottratta dalla grandezza della corrente di sequenza zero quando forma la quantità di funzionamento.

$$I_{op} = 3 \times (|I_0| - K \times |I_1|) \qquad \textbf{(EQ 5.17)}$$

La limitazione della sequenza positiva permette impostazioni più sensibili controbilanciando le correnti spurie di sequenza zero risultanti da:

- Squilibri del sistema in condizioni di carico pesante.

- Errori di trasformazione dei trasformatori di corrente (CT) durante errori trifase e linea doppia.
- Spegnimento dei transitori durante gli errori trifase e linea doppia.

La limitazione della sequenza positiva deve essere considerata quando si testa l'accuratezza di presa e del tempo di risposta (multiplo di presa). La quantità di funzionamento depende da come le correnti di prova sono iniettate nel relé (iniezione monofase: I_{op} = (1 - K) × $I_{injected}$; iniezione pura di sequenza zero trifase: I_{op} = 3 × $I_{injected}$).

La limitazione di sequenza positiva è rimossa nei casi di correnti basse. Se la corrente di sequenza positiva è al di sotto di 0,8 pu, la limitazione è rimossa modificando la costante *K* a zero. Questo agevola una risposta migliore ai guasti ad alta resistenza quando lo sbilanciamento è minimo e non c'è alcun pericolo per errori eccessivi del CT quando la corrente è bassa.

L' **unità direzionale** utilizza la corrente di sequenza zero (I_0) o la corrente di terra (IG) per la discriminazione di direzione del guasto e può essere programmata per utilizzare sia la tenzione della sequenza zero ("Calcolata V0" o "Misurata VX"), corrente di terra (IG), o entrambe per polarizzare. Le seguenti tabelle definiscono la componente neutra direzionale di sovracorrente.

Tabella 5-26: QUANTITA' PER LA CONFIGURAZIONE "3I0 CALCOLATA"

DIRECTIONAL UNIT				OVERCURRENT UNIT
POLARIZING MODE	**DIREZIONE**	**FASORI COMPARATI**		
Tensione	Normale	–V_0 + Z_offset × I_0	I_0 × 1∠ECA	I_{op} = 3 × (|I_0| – K × |I_1|) se |I_1| > 0.8 pu I_{op} = 3 × (|I_0|) se |I_1| ≤ 0.8 pu
	Inverso	–V_0 + Z_offset × I_0	–I_0 × 1∠ECA	
Current	Normale	IG	I_0	
	Inverso	IG	–I_0	
Doppio	Normale	–V_0 + Z_offset × I_0	I_0 × 1∠ECA	
		o		
		IG	I_0	
	Inverso	–V_0 + Z_offset × I_0	–I_0 × 1∠ECA	
		o		
		IG	–I_0	

5

Tabella 5-27: QUANTITA' PER LA CONFIGURAZIONE "IG MISURATA"

DIRECTIONAL UNIT				OVERCURRENT UNIT
POLARIZING MODE	**DIREZIONE**	**FASORI COMPARATI**		
Tensione	Normale	-V_0 + Z_offset × IG/3	IG × 1∠ECA	I_{op} = |IG|
	Inverso	-V_0 + Z_offset × IG/3	-IG × 1∠ECA	

dove: $V_0 = \frac{1}{3}(VAG + VBG + VCG)$ = Tensione della sequenza di zero

$I_0 = \frac{1}{3}IN = \frac{1}{3}(IA + IB + IC)$ = Corrente della sequenza di zero

ECA = element characteristic ar

Quando **NEUTRAL DIR OC1 POL VOLT** terzo di questa tension è utilizzato al posto di V_0. La figura seguente spiega l'utilizzo dell'unità direzio mento.

La figura in basso mostra le caratteristich ase a tensione polarizzata per una fase A al guasto di terra, con:

- ECA = 90° (angolo caratterizzante de caratteristica di funzionamento)
- FWD LA = 80° (angolo limiti inoltrato il funzionamento)
- REV LA = 80° (angolo limite inverso il funzionamento)

La polarizzazione di cui sopra deve essere tenuta in conto quando si utilizza la componente di sovracorrente direzionale neutra per direzionalizzare altre componenti di protezione.

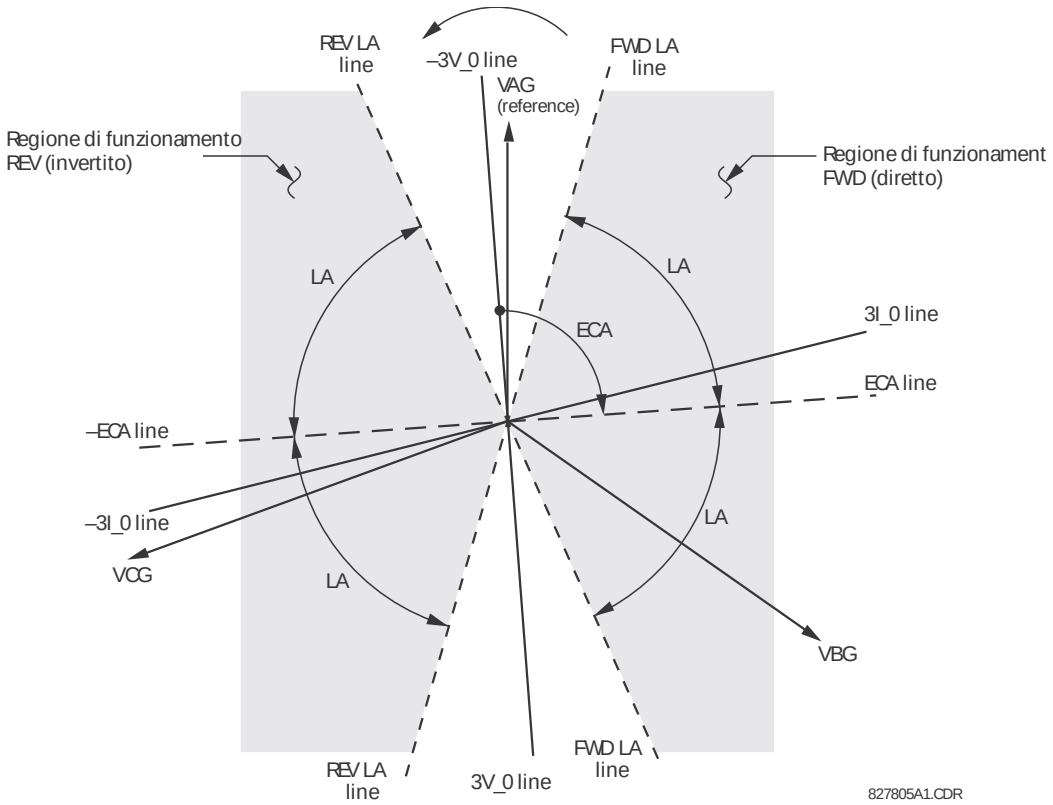


Figura 5-79: CARATTERISTICHE DI TENSIONE POLARIZZATA DIREZIONALE NEUTRA

- **POLARIZZAZIONE OC1 DIR NEUTRA:** Questa impostazione seleziona la modalità polarizzante per l'unità direzionale.
  - Se è selezionata la "Tensione" polarizzante, la componente utilizza l'angolo di tensione di sequenza zero per la polarizzazione. L'utente può utilizzare la tensione di sequenza zero V_0 calcolata dalle tensioni di fase, o la tensione di sequenza zero fornita esternamente come tensione ausiliaria V_X, o dalla **FONTE OC1 DIR NEUTRA.**

    La tensione calcolata V_0 può essere utilizzata come tensione di polarizzazione solo se i trasformatori di tensione sono collegati a Wye. La tensione ausiliaria può essere utilizzata come tensione di polarizzazione a condizione che **CONFIGURAZIONE DI SISTEMA ⇨ INGRESSI CA ⇨⇩ BANCATA DI TENSIONE ⇨⇩ CONNESSIONE VT AUSILIARIA**siano impostati su "Vn" e che la tensione ausiliaria sia collegata alla fonte di tensione di sequenza zero (come VT secondario connesso a triangolo aperto).

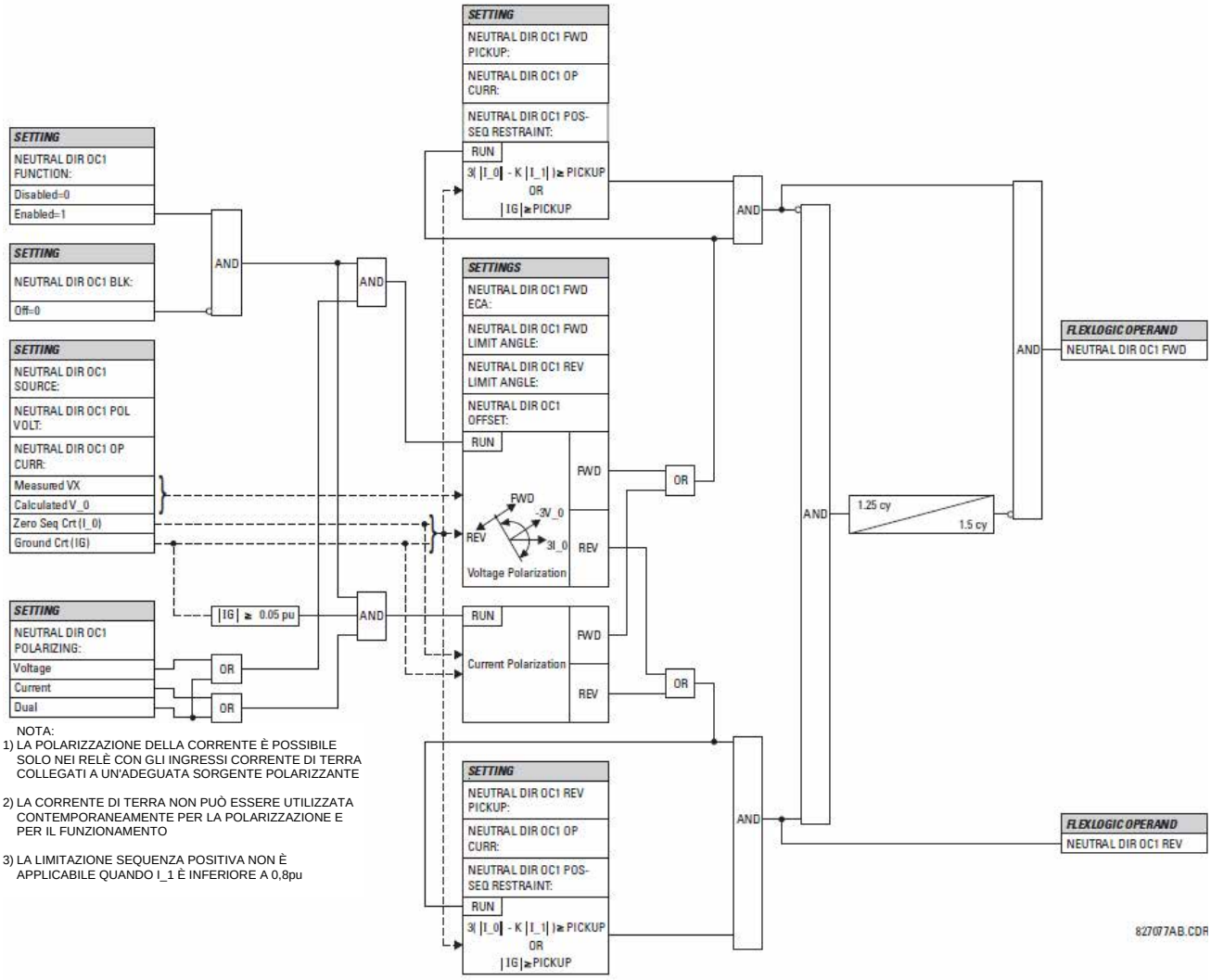
    La sequenza zero (V_0) o la tensione ausiliaria (V_X), quindi, devono essere maggiori di 0,02 pu per essere validati per l'uso come un segnale polarizzante. Se il segnale polarizzante non è valido, non è data l'indicazione nè in avanti nè inversa.
  - Se è selezionato polarizzazione di "Corrente", la componente utilizza l'angolo di corrente di terra collegato esternamente e configurato come **NEUTRAL OC1 SOURCE** per la polarizzazione. Il CT di terra deve essere collegato tra il punto di terra ed il punto neutro di una adeguata sorgente locale della corrente di terra. La corrente di terra deve essere maggiore di 0,05 pu per essere convalidata come segnale di polarizzazione. Se il segnale di polarizzazione non è valido, non è data alcuna indicazione nè in avanti nè inversa. Inoltre, la corrente di sequenza zero (I_0) deve essere maggiore rispetto al valore di impostazione di **CONFIGURAZIONE DEL PRODOTTO ⇨⇩ PROPRIETÀ DI VISUALIZZAZIONE ⇨⇩ LIVELLO DI SOSPENSIONE DELLA CORRENTE**.

    Per una scelta della polarizzazione di corrente, è consigliabile che il segnale di polarizzazione sia analizzato per assicurare che una direzione nota sia mantenuta indipendentemente dal luogo del guasto. Per esempio, se si utilizza un autotrasformatore di corrente neutro come sorgente di polarizzazione, dovrebbe essere certo che una inversione della corrente di terra non si verifica per un guasto al lato di alta tensione. L'impedenza del sistema a bassa tensione dovrebbe essere minima quando si controlla questa condizione. Una situazione simile si verifica per un trasformatore wye/delta/wye, dove la corrente in una carica neutra del trasformatore può invertirsi quando si considerano i guasti su entrambi i lati del trasformatore.
  - Se è selezionata la polarizzazione "Duale", la componente esegue entrambi i confronti come descritto in alto. Una data direzione è confermata se sia i comparatori di tensione e di corrente indicano in questo modo. Se si verifica una indicazione conflittuale (simultaneamente in avanti e inversa), la direzione in avanti annulla la direzione inversa.
- **NEUTRAL DIR OC1 POL VOLT (TENSIONE DI POLARIZZAZIONE NEUTRA DIREZIONALE OC1):** Seleziona la tensione di polarizzazione utilizzata dall'unità direzionale quando è impostata la modalità di polarizzazione "Tensione" o "Duale". La tensione di polarizzazione può essere programmata per essere sia una tensione di sequenza zero calcolata dalle tensioni di fase ("V0 Calcolata") o fornita esternamente come una tensione ausiliaria ("VX Misurata").

- **NEUTRAL DIR OC1 OP CURR (CORRENTE DIREZIONALE NEUTRA OC1 OP):** Questa impostazione indica se la corrente 3I_0 è calcolata dalle correnti di fase, o se la corrente di terra sarà utilizzata da questa protezione. Tale impostazione agisce come un interruttore tra le modalità di funzionamento neutre e di terra (67N e 67G). Se impostato su "3I0 Calcolato" la componente utilizza le correnti di fase e applica la limitazione di sequenza positiva; se impostato su "IG Misurato" la componente utilizza la corrente di terra fornita alla CT di terra della banca CT configurata come **NEUTRAL DIR OC1 SOURCE**. Se tale impostazione è "IG Misurato", l'impostazione **NEUTRAL DIR OC1 POLARIZING** deve essere "Tensione", quando non è possibile utilizzare la corrente di terra simultaneamente come un segnale di polarizzazione e di funzionamento.
- **NEUTRAL DIR OC1 POS-SEQ RESTRAINT (LIMITAZIONE DELLA SEQUENZA POSITIVA DIREZIONALE NEUTRA OC1):** Questa impostazione controlla la quantità di limitazione della sequenza positiva. Impostare su 0,063 per la compatibilità inversa con la revisione del firmware 3.40 e precedente. Impostare a zero per togliere la limitazione. Impostare a un valore più elevato se si prevedono grossi squilibri del sistema o prestazioni scarse da parte del CT.
- **NEUTRAL DIR OC1 OFFSET (OFFSET DIREZIONALE NEUTRA OC1):** Questa impostazione specifica l'impedenza di offset utilizzata da questa protezione. L'applicazione primaria per l'impedenza dell'offset è di garantire l'identificazione corretta della direzione del guasto sulle linee di compensazione di serie. Nelle applicazioni regolari, l'impedenza dell'offset assicura un funzionamento proprio anche se la tensione della sequenza zero è mimina al punto di relé. Se questo è l'intento, l'impedenza dell'offset non sarà maggiore dell'impedenza della sequenza zero del circuito protetto. All'atto pratico, sarà diverse volte più piccola. L'ìmpedenza dell'offset sarà inserita in ohm secondari.
- **NEUTRAL DIR OC1 FWD ECA (ECA IN AVANTI DIREZIONALE NEUTRA OC1):** Questa impostazione definisce l'angolo della caratteristica (ECA) per la direzione in avanti nella modalità di polarizzazione "Tensione". La modalità di polarizzazione "Corrente" utilizza un ECA fissato a 0°. L'ECA nella direzione inversa è l'angolo impostato per la direzione in avanti spostato di 180°.
- **NEUTRAL DIR OC1 FWD LIMIT ANGLE (ANGOLO LIMITE IN AVANTI DIREZIONALE NEUTRA OC1):** Questa impostazione definisce un angolo limite simmetrico (in entrambe le direzioni dall'ECA) per la direzione diretta.
- **NEUTRAL DIR OC1 FWD PICKUP (PRESA IN AVANTI DIREZIONALE NEUTRA OC1):** Questa impostazione definisce il livello di presa per l'unità di sovracorrente della componente nella direzione in avanti. Quando si seleziona questa impostazione deve essere ricordato che il progetto utilizza una tecnica di 'di limitazione della sequenza positiva' per la modalità di funzionamento "3I0 Calcolato".
- **NEUTRAL DIR OC1 REV LIMIT ANGLE (ANGOLO LIMITE INVERSO DIREZIONALE NEUTRO OC1):** Questa impostazione definisce un angolo limite simmetrico (in entrambe le direzioni dall'ECA) per la direzione invertita.
- **NEUTRAL DIR OC1 REV PICKUP (PRESA INVERSA DIREZIONALE NEUTRA OC1):** Questa impostazione definisce il livello di presa per l'unità di sovracorrente della componente nella direzione inversa. Quando si seleziona questa impostazione deve essere ricordato che il progetto utilizza una tecnica di *limitazione della sequenza positiva* per la modalità di funzionamento "3I0 Calcolato".

NOTA

L'applicazione propria di questa componente richiede che la corrente di funzionamento e la tensione di polarizzazione (o corrente) sia misurato dalla stessa parte del trasformatore.



NOTA:
1) LA POLARIZZAZIONE DELLA CORRENTE È POSSIBILE SOLO NEI RELÈ CON GLI INGRESSI CORRENTE DI TERRA COLLEGATI A UN'ADEGUATA SORGENTE POLARIZZANTE

2) LA CORRENTE DI TERRA NON PUÒ ESSERE UTILIZZATA CONTEMPORANEAMENTE PER LA POLARIZZAZIONE E PER IL FUNZIONAMENTO

3) LA LIMITAZIONE SEQUENZA POSITIVA NON È APPLICABILE QUANDO I_1 È INFERIORE A 0,8pu

Figura 5-80: LOGICA SOVRACORRENTE DIREZIONALE NEUTRO

5.6.8 CORRENTE DI TERRA

a) MENU PRINCIPALE

PATH: SETTINGS ⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ GROUND CURRENT

■ GROUND CURRENT ■	◀▶	■ GROUND TOC1 ■	See page 5-168.
MESSAGGIO	▲▼	■ GROUND IOC1 ■	See page 5-169.
MESSAGGIO	▲▼	■ RESTRICTED GROUND ■ FAULT 1	See page 5-170.
		↓	
MESSAGGIO	▲	■ RESTRICTED GROUND ■ FAULT 4	

Il relè G60 contiene un elemento di sovracorrente di terra a tempo, un elemento di sovracorrente di terra istantanea e quattro elementi di guasto di terra limitato. Per maggiori informazioni fare riferimento alle caratteristiche di sovracorrente a tempo inverso a pag. 5-150.

b) SOVRACORRENTE DI TERRA A TEMPO (ANSI 51G, IEC PTOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ GROUND CURRENT ⇨ GROUND TOC1

GROUND TOC1	GROUND TOC1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	GROUND TOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	GROUND TOC1 INPUT: Phasor	*Range: Phasor, RMS*
MESSAGGIO	GROUND TOC1 PICKUP: 1.000 pu	*Range: 0.000 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	GROUND TOC1 CURVE: IEEE Mod Inv	*Range: see the Overcurrent Curve Types table*
MESSAGGIO	GROUND TOC1 TD MULTIPLIER: 1.00	*Range: 0.00 to 600.00 in steps of 0.01*
MESSAGGIO	GROUND TOC1 RESET: Instantaneous	*Range: Instantaneous, Timed*
MESSAGGIO	GROUND TOC1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	GROUND TOC1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	GROUND TOC1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

5

Questo elemento può fornire una caratteristica di esercizio con un ritardo temporale desiderabile rispetto alla corrente applicata o essere utilizzato come semplice elemento di tempo definito. Il valore di ingresso della corrente di terra è la quantità misurata dal CT d'ingresso di terra ed è la grandezza fondamentale del fasore o RSM. Sono disponibili due metodi per ripristinare il funzionamento: "Timed" (Programmato) e "Instantaneous" (Istantaneo) (per informazioni dettagliate, fare riferimento alla sezione *Caratteristiche della curva sovracorrente a tempo inverso*). Quando l'elemento è bloccato, l'accumulatore temporale si reimposta secondo la caratteristica di reimpostazione. Per esempio, se la caratteristica di reimpostazione dell'elemento è impostata su "Istantaneo" e l'elemento è bloccato, l'accumulatore temporale viene cancellato immediatamente.

NOTA

Questi elementi misurano la corrente collegata al canale di terra di un modulo CT/VT. L'intervallo di conversione di un canale standard è 0,02–46 volte il valore nominale CT.

NOTA

Questo canale può anche essere dotato di un ingresso sensibile. L'intervallo di conversione di un canale sensibile è 0,002–4,6 volte il valore nominale CT.

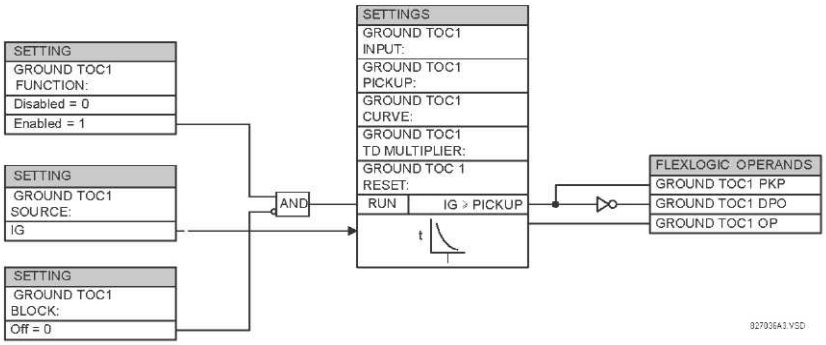


Figura 5-81: LOGICA DI SCHEMA GROUND TOC1

c) SOVRACORRENTE DI TERRA ISTANTANEA (ANSI 50G, IEC PIOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ GROUND CURRENT ⇨⇩ GROUND IOC1

GROUND IOC1	GROUND IOC1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	GROUND IOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	GROUND IOC1 PICKUP: 1.000 pu	*Range: 0.000 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	GROUND IOC1 PICKUP DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	GROUND IOC1 RESET DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	GROUND IOC1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	GROUND IOC1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	GROUND IOC1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

L'elemento di sovracorrente di terra istantanea può essere utilizzato come elemento istantaneo senza ritardo intenzionale o come elemento di tempo definito. L'ingresso della corrente di terra è la quantità misurata dal CT d'ingresso di terra ed è la grandezza fondamentale del fasore.

NOTA Questi elementi misurano la corrente collegata al canale di terra di un modulo CT/VT. L'intervallo di conversione di un canale standard è 0,02–46 volte il valore nominale CT.

NOTA Questo canale può essere dotato di un ingresso standard o sensibile. L'intervallo di conversione di un canale sensibile è 0,002–4,6 volte il valore nominale CT.

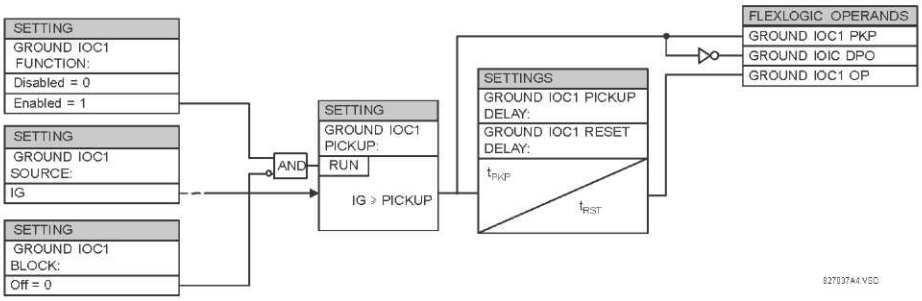


Figura 5-82: GROUND IOC1 SCHEME LOGIC (LOGICA DI SCHEMA GROUND IOC1)

d) GUASTO DI TERRA LIMITATO (ANSI 87N, IEC PNDF)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ GROUND CURRENT ⇨⇩ RESTRICTED GROUND FAULT 1(4)

■ RESTRICTED GROUND ■ FAULT 1	RESTD GND FT1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	RESTD GND FT1 SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	RESTD GND FT1 PICKUP: 0.080 pu	*Range: 0.005 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	RESTD GND FT1 SLOPE: 40%	*Range: 0 to 100% in steps of 1*
MESSAGGIO	RESTD GND FT1 PICKUP DELAY: 0.10 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	RESTD GND FT1 RESET DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	RESTD GND FT1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	RESTD GND FT1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	RESTD GND FT1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

5

La protezione guasto di terra limitato (Restricted ground fault/RGF) rileva in modo sensibile il guasto di terra per piccole correnti di guasto e offre il primo punto di chiusura dell'avvolgimento collegato-stella in punto di neutro in caso di guasto. Un guasto interno verso terra su un avvolgimento a stella collegato a terra tramite impedenza produrrà una corrente di guasto che dipenderà dal valore dell'impedenza di terra e dalla posizione di guasto sull'avvolgimento rispetto al punto di neutro. La corrente primaria risultante sarà trascurabile per i guasti sul 30% inferiore dell'avvolgimento, dato che la tensione di guasto non è la tensione del sistema, ma sarà piuttosto il risultato del rapporto di trasformazione tra gli avvolgimenti del primario e la percentuale delle spire cortocircuitate sul secondario. Pertanto, le correnti differenziali risultanti potrebbero trovarsi al di sotto della soglia di pendenza dell'elemento differenziale principale e il guasto potrebbe non essere rilevato. L'applicazione della protezione guasto di terra limitato estende la copertura verso il punto di neutro (vedere lo schema *RGF e le zone di protezione differenziale percentuale*).

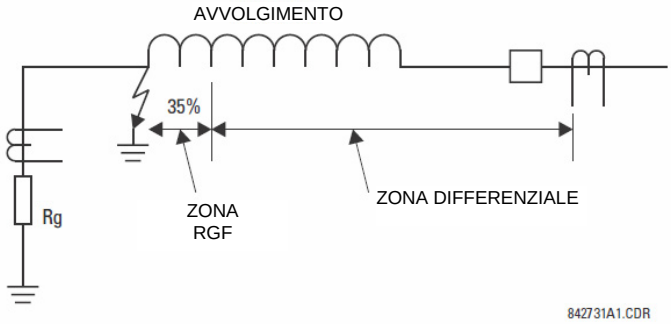


Figura 5-83: ZONE DI PROTEZIONE RGF E DIFFERENZIALE PERCENTUALE

Questa protezione viene spesso applicata ai trasformatori che hanno avvolgimenti a stella collegati a terra tramite impedenza. L'elemento può anche essere applicato all'avvolgimento dello statore con il punto neutro collegato a terra con un CT installato lungo il percorso di terra o la corrente di terra ottenuta dalla sommatoria esterna dei CT dello statore del lato neutrale. Lo schema *Applicazioni tipiche della protezione RGF* spiega l'applicazione di base e le regole di cablaggio.

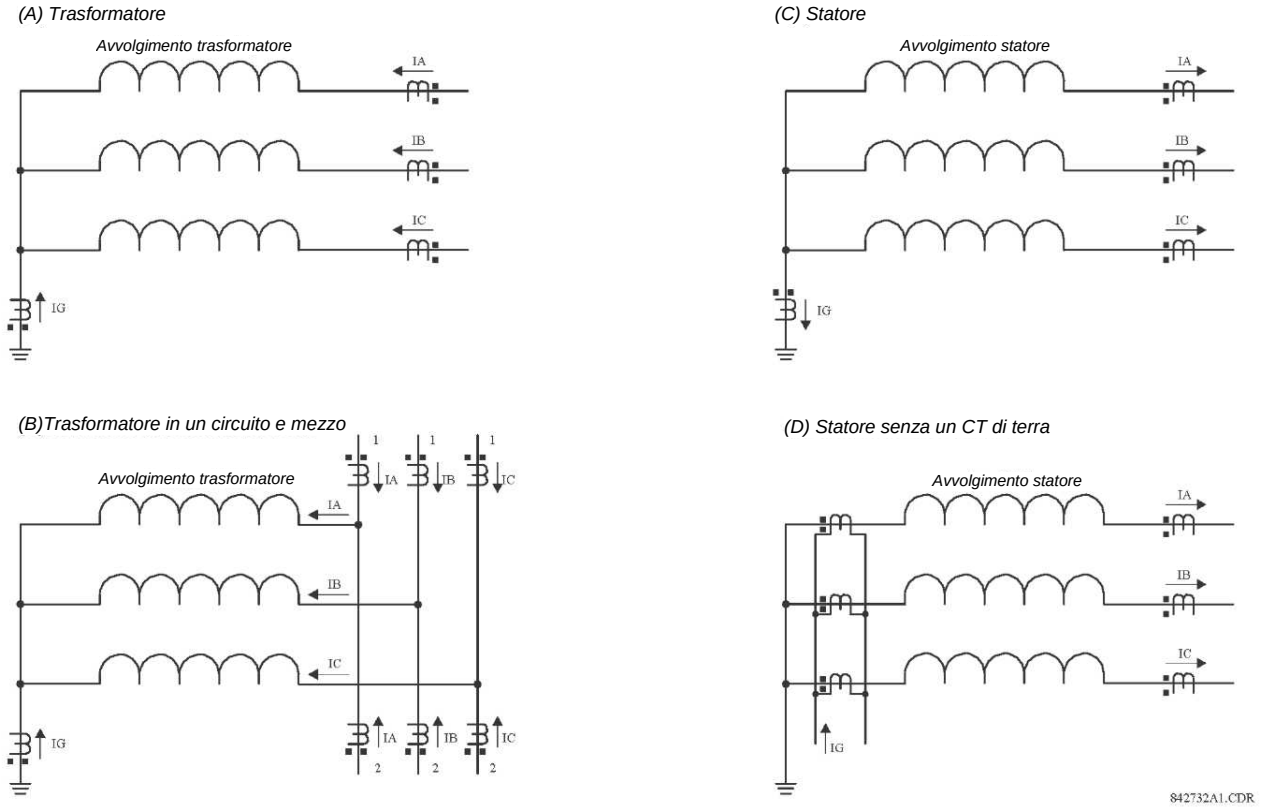


Figura 5-84: APPLICAZIONI TIPICHE DI PROTEZIONE RGF

Il relè incorpora una protezione guasto di terra limitato a bassa impedenza. Questo tipo di protezione a bassa impedenza potrebbe dover affrontare problemi di stabilità. Un guasto esterno fra fasi è un caso limite. Idealmente, non è presente alcuna corrente, né di terra (IG) né di neutro (IN = IA + IB + IC). Se uno o più dei CT di fase si satura, il relè rileva una corrente di neutro spuria. La situazione è simile a quella in cui vi è una sola alimentazione e può essere scambiata erroneamente per un guasto interno. Difficoltà simili si manifestano nelle applicazioni a un interruttore e mezzo del guasto di terra limitato, in cui ogni guasto con un'alimentazione debole dall'avvolgimento stesso può causare problemi.

L'UR utilizza una nuova definizione del segnale di limitazione per affrontare i problemi di stabilità descritti in precedenza, mentre offre una protezione veloce e sensibile. Persino con la definizione migliorata del segnale di limitazione, l'applicazione a un interruttore e mezzo del guasto di terra limitato deve essere affrontata con perizia e non è consigliabile a meno che le impostazioni non siano state attentamente selezionate per evitare un cattivo funzionamento dovuto alla saturazione del CT.

La corrente differenziale viene prodotta sotto forma di corrente sbilanciata tra la corrente di terra del CT di neutro (IG) e la corrente di neutro che deriva dai CT di fase (IN = IA + IB + IC):

$$Igd = |IG + IN| = |IG + IA + IB + ICI| \quad \textbf{(EQ 5.18)}$$

Il relè si adatta automaticamente ai rapporti CT fra i CT di fase e i CT di terra regolando il CT di terra al livello del CT di fase. Il segnale di limitazione garantisce la stabilità della protezione in condizioni di saturazione del CT e viene prodotto come valore massimo fra tre componenti correlati alle correnti sequenza fase zero, negativa e positiva dei CT trifase come segue:

$$Irest = max\ (IR0, IR1, IR2) \quad \textbf{(EQ 5.19)}$$

Il componente sequenza zero del segnale di limitazione (IRO) serve per fornire la limitazione massima durante i guasti verso terra esterni, pertanto è calcolato come differenza vettoriale delle correnti di terra e di neutro:

$$IR0 = |IG - IN\ | = |IG - (IA + IB + IC)| \quad \textbf{(EQ 5.20)}$$

L'equazione precedente ha il vantaggio di generare il segnale di limitazione di due volte la corrente di guasto verso terra esterno, mentre riduce la limitazione al di sotto della corrente di guasto verso terra interno. Il componente sequenza negativa del segnale di limitazione (IR2) serve a fornire la limitazione massima durante i guasti esterni fra fasi e viene calcolato come segue:

$$IR2 = |I_2| \text{ o } IR2 = 3 \times |I_2| \quad \textbf{(EQ 5.21)}$$

Il moltiplicatore di 1 viene utilizzato dal relè per i primi due cicli che seguono la completa disattivazione dell'avvolgimento (tutte e tre le correnti di fase sotto il 5% del valore nominale per almeno cinque cicli). Il moltiplicatore di 3 viene utilizzato durante il funzionamento normale, vale a dire due cicli dopo che l'avvolgimento è stato attivato. Il moltiplicatore inferiore viene utilizzato per garantire una sensibilità migliore quando si attiva un avvolgimento difettoso.

Il componente sequenza positiva del segnale di limitazione (IR1) serve per limitare in condizioni simmetriche, siano esse guasti simmetrici o carichi simmetrici, e viene calcolato in base al seguente algoritmo:

1 Se |I_1| > 1,5 pu del CT di fase, allora
2 Se |I_1| > |I_0|, allora IR1 = 3 × (|I_1| - |I_0|)
3 altrimenti IR1 = 0
4 altrimenti IR1 = |I_1|/8

Sotto le correnti di livello-carico (al di sotto del 150% del nominale), la limitazione sequenza positiva è impostata a 1/8 della corrente sequenza positiva (linea 4). Questo serve per garantire la massima sensibilità quando si verificano piccole correnti di guasto in condizioni di pieno carico. Sotto correnti di livello-guasto (al di sopra del 150% del nominale) la limitazione sequenza positiva viene rimossa se il componente sequenza zero è maggiore della sequenza positiva (linea 3) o impostata alla differenza netta fra le due (linea 2).

Il segnale di limitazione grezzo (Irest) viene ulteriormente filtrato per offrire una prestazione migliore durante i guasti esterni con una grave saturazione del CT e per un controllo transitorio migliore dello spegnimento:

$$Igr(k) = \max(Irest(k), \alpha \times Igr(k-1)) \quad \textbf{(EQ 5.22)}$$

dove k rappresenta un campione presente, k- 1 rappresenta il campione precedente e α è una costante (α < 1). L'equazione precedente introduce una memoria temporanea al segnale di limitazione. Se il segnale di limitazione grezzo (Irest) dovesse sparire o diminuire in modo significativo, come quando un guasto esterno viene risolto o un CT viene gravemente saturato, il segnale di limitazione effettivo (Igr(k)) non si ridurrà immediatamente, ma continuerà a diminuire il proprio valore del 50% ogni 15,5 cicli del sistema di alimentazione.

Essendosi sviluppati i segnali di limitazione e differenziale, l'elemento applica una singola caratteristica differenziale di pendenza con un valore di pickup minimo, come mostrato nel seguente diagramma logico.

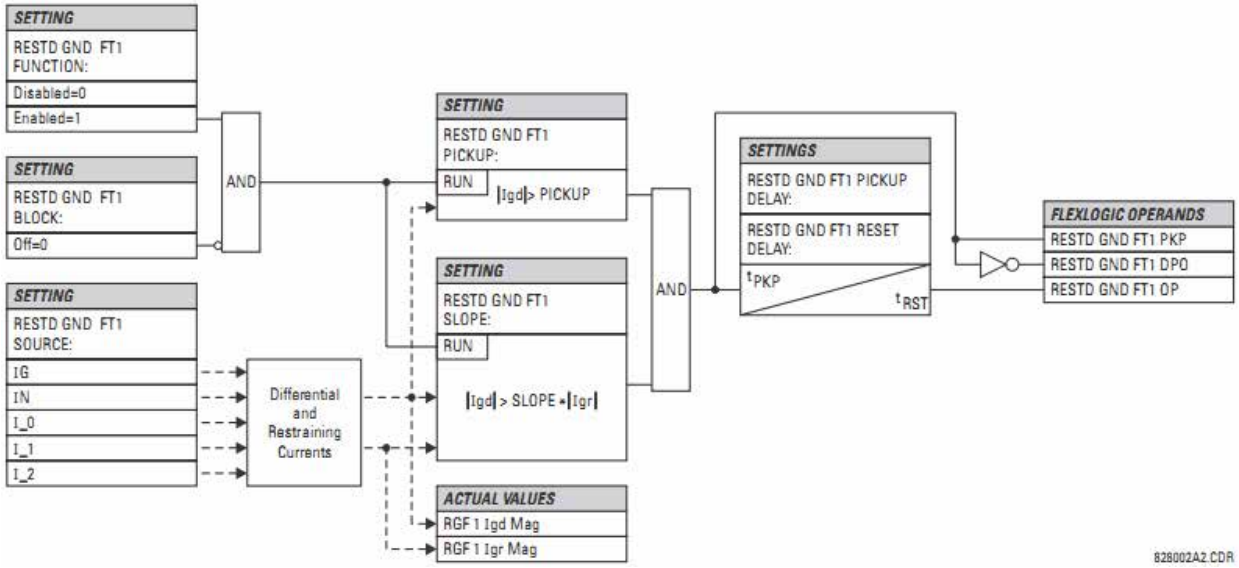


Figura 5-85: LOGICA DI SCHEMA GUASTO DI TERRA LIMITATO

I seguenti esempi spiegano come viene creato il segnale di limitazione per ottenere la massima sensibilità e sicurezza. Questi esempi chiariscono il principio operativo e forniscono una guida per le prove da effettuare sull'elemento.

ESEMPIO 1: GUASTO ESTERNO LINEA SINGOLA VERSO TERRA

Dati i seguenti ingressi: IA = 1 pu ∠0°, IB = 0, IC = 0, e IG = 1 pu ∠180°

Il relè calcola i seguenti valori:

$$\text{Igd} = 0,\ \text{IR0} = \text{abs}\left(3 \times \frac{1}{3} - (-1)\right) = 2\ \text{pu},\ \text{IR2} = 3 \times \frac{1}{3} = 1\ \text{pu},\ \text{IR1} = \frac{1/3}{8} = 0.042\ \text{pu},\ \text{and Igr} = 2\ \text{pu}$$

Il segnale di limitazione è due volte la corrente di guasto. Questo dà un ulteriore margine nel caso in cui il CT di fase o di neutro si saturi.

ESEMPIO 2: GUASTO SLG ALTA CORRENTE ESTERNO

Dati i seguenti ingressi: IA = 10 pu ∠0°, IB = 0, IC = 0, e IG = 10 pu ∠-180°

Il relè calcola i seguenti valori:

$$\text{Igd} = 0,\ \text{IR0} = \text{abs}\left(3 \times \frac{1}{3} - (-10)\right) = 20\ \text{pu},\ \text{IR2} = 3 \times \frac{10}{3} = 10\ \text{pu},\ \text{IR1} = 3 \times \left(\frac{10}{3} - \frac{10}{3}\right) = 0,\ \text{and Igr} = 20\ \text{pu}.$$

ESEMPIO 3: GUASTO SIMMETRICO TRIFASE ALTA CORRENTE

Dati i seguenti ingressi: IA = 10 pu ∠0°, IB = 10 pu ∠-120°, IC = 10 pu ∠120°, e IG = 0 pu

Il relè calcola i seguenti valori:

$$\text{Igd} = 0,\ \text{IR0} = \text{abs}(3 \times 0 - (0)) = 0\ \text{pu},\ \text{IR2} = 3 \times 0 = 0\ \text{pu},\ \text{IR1} = 3 \times \left(\frac{10}{3} - 0\right) = 10\ \text{pu},\ \text{and Igr} = 10\ \text{pu}.$$

ESEMPIO 4: GUASTO INTERNO LINEA SINGOLA VERSO TERRA BASSA CORRENTE A PIENO CARICO

Dati i seguenti ingressi: IA = 1,10 pu ∠0°, IB = 1,0 pu ∠-120°, IC = 1,0 pu ∠120°, e IG = 0,05 pu ∠0°

Il relè calcola i seguenti valori:

I_0 = 0,033 pu ∠0° I_2 = 0,033 pu ∠0° e I_1 = 1,033 pu ∠0

Igd = abs(3 **x** 0,0333 + 0,05) = 0,5 pu, IR0 = abs(3 **x** 0,033 - (0,05)) = 0,05 pu, IR2 = 3 **x** 0,033 = 0,10 pu, IR1 = 1,033 / 8 = 0,1292 pu, and Igr = 0,1292 pu

Nonostante un livello di corrente di guasto molto basso, la corrente differenziale sopra il 100% della corrente di limitazione.

ESEMPIO 5: GUASTO INTERNO BASSA CORRENTE, ALTO CARICO, LINEA SINGOLA VERSO TERRA SENZA ALIMENTAZIONE DA TERRA

Dati i seguenti ingressi: IA = 1,10 pu ∠0°, IB = 1,0 pu ∠-120°, IC = 1,0 pu ∠120°, and IG = 0,0 pu ∠0°

Il relè calcola i seguenti valori:

I_0 = 0,033 pu ∠0° I_2 = 0,033 pu ∠0° e I_1 = 1,033 pu ∠0

Igd = abs(3 **x** 0,0333 + 0,0) = 0,10 pu, IR0 = abs(3 **x** 0,033 - (0,0)) = 0,10 pu, IR2 = 3 **x** 0,033 = 0,10 pu, IR1 = 1,033 / 8 = 0,1292 pu, e Igr = 0,1292 pu

Nonostante un livello di corrente di guasto molto basso, la corrente differenziale sopra il 75% della corrente di limitazione.

ESEMPIO 6: GUASTO INTERNO ALTA CORRENTE, LINEA SINGOLA VERSO TERRA SENZA ALIMENTAZIONE DA TERRA

Dati i seguenti ingressi: IA = 10 pu ∠0°, IB = 0 pu, IC = 0 pu, e IG = 0 pu

Il relè calcola i seguenti valori:

I_0 = 3,3 pu ∠0°, I_2 = 3,3 pu ∠0°, e I_1 = 3,3 pu ∠0°

Igd = abs(3 x 3,3 + 0,0) = 10 pu, IR0 = abs(3 x 3,3 - (0,0)) = 10 pu, IR2 = 3 x 3,3 = 10 pu, IR1 = 3 x (3,33 - 3,33) = 0 pu, e Igr = 10 pu

La corrente differenziale è il 100% della corrente di limitazione.

a) SOVRACORRENTE DIREZIONALE SEQUENZA NEGATIVA (ANSI 67Q, IEC PDEF/PTOC)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ NEGATIVE SEQUENCE CURRENT ⇨⇩ NEG SEQ DIR OC1(2)

■ NEG SEQ DIR OC1 ■		NEG SEQ DIR OC1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	NEG SEQ DIR OC1 SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
	MESSAGGIO	NEG SEQ DIR OC1 OFFSET: 0.00 Ω	*Range: 0.00 to 250.00 ohms in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	NEG SEQ DIR OC1 TYPE: Neg Sequence	*Range: Neg Sequence, Zero Sequence*
	MESSAGGIO	NEG SEQ DIR OC1 POS- SEQ RESTRAINT: 0.063	*Range: 0.000 to 0.500 in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	NEG SEQ DIR OC1 FWD ECA: 75° Lag	*Range: 0 to 90° Lag in steps of 1*
	MESSAGGIO	NEG SEQ DIR OC1 FWD LIMIT ANGLE: 90°	*Range: 40 to 90° in steps of 1*
	MESSAGGIO	NEG SEQ DIR OC1 FWD PICKUP: 0.050 pu	*Range: 0.015 to 30.000 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	NEG SEQ DIR OC1 REV LIMIT ANGLE: 90°	*Range: 40 to 90° in steps of 1*
	MESSAGGIO	NEG SEQ DIR OC1 REV PICKUP: 0.050 pu	*Range: 0.015 to 30.000 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	NEG SEQ DIR OC1 BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	NEG SEQ DIR OC1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	NEG SEQ DIR OC1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Sono disponibili due elementi di protezione della sovracorrente direzionale sequenza negativa. L'elemento fornisce le indicazioni della direzione del guasto sia diretta sia invertita attraverso i suoi operandi di uscita NEG SEQ DIR OC1 FWD e NEG SEQ DIR OC1 REV, rispettivamente. L'operando di uscita è presente se la grandezza della corrente di esercizio è superiore al livello di pickup (unità sovracorrente) e la direzione del guasto viene vista come *diretta* o *invertita,* rispettivamente (unità direzionale).

L'**unità sovracorrente** dell'elemento risponde, essenzialmente, alla grandezza di un fasore della frequenza fondamentale di corrente sequenza negativa o sequenza zero, in base alla scelta dell'utente. La corrente sequenza zero non va confusa con la corrente di neutro (differenza fattore 3).

Viene applicata una limitazione sequenza positiva per ottenere prestazioni migliori: una piccola porzione programmabile dall'utente della grandezza della corrente sequenza positiva viene sottratta dalla grandezza della corrente sequenza negativa o zero, rispettivamente, quando forma la quantità di esercizio dell'elemento.

$$I_{op} = |I_2| - K \times |I_1| \quad \text{or} \quad I_{op} = 3 \times (|I_0| - K \times |I_1|) \qquad \textbf{(EQ 5.23)}$$

La limitazione sequenza positiva consente impostazioni più sensibili controbilanciando le correnti spurie sequenza negativa e sequenza zero risultanti da:

- Squilibri del sistema in condizioni di carico pesante.
- Errori di trasformazione dei trasformatori di corrente (CT).
- Transitori di spegnimento e avviamenti difettosi.

La limitazione della sequenza positiva deve essere presa in considerazione quando si effettuano i test per verificare la precisione di pickup e il tempo di risposta (multiplo di pickup). La limitazione della sequenza positiva viene rimossa per basse correnti. Se la corrente sequenza positiva è inferiore a 0,8 pu, la limitazione viene rimossa modificando la costante *K* a zero. Questo risulta in una risposta migliore ai guasti ad alta resistenza, quando lo squilibrio è veramente piccolo e non si corre il rischio di troppi errori CT, dato che la corrente è bassa.

La *quantità di esercizio* dipende dal modo in cui le correnti di prova vengono iniettate nel G60. Per l'iniezione monofase:

- I_{op} = 1/3 x (1- *K*) x $I_{injected}$ per modalità I_2.
- I_{op} = (1- *K*) x $I_{injected}$ per modalità I_0 se I_1 > 0,8 pu.

L'*unità direzionale* utilizza la corrente sequenza negativa (I_2) e la tensione sequenza negativa (V_2).

Le seguenti tabelle definiscono l'elemento sovracorrente direzionale sequenza negativa.

Tabella 5-28: UNITÀ SOVRACORRENTE DIREZIONALE SEQUENZA NEGATIVA

MODALITÀ	CORRENTE DI ESERCIZIO
Sequenza negativa	I_{op} = |I_2| – *K* × I_1|
Sequenza zero	I_{op} = 3 × (|I_0| – *K* × |I_1|) if |I_1| > 0.8 pu I_{op} = 3 × |I_0| if |I_1| ≤ 0.8 pu

Tabella 5-29: UNITÀ DIREZIONALE SEQUENZA NEGATIVA

DIREZIONE	FASORI COMPARATI	
Avanti	-V_2 + Z_offset x I_2	I_2 x 1 ∠ECA
Inverso	-V_2 + Z_offset x I_2	-(I_2 x 1 ∠ECA)
Avanti	-V_2 + Z_offset x I_2	I_2 x 1 ∠ECA
Inverso	-V_2 + Z_offset x I_2	-(I_2 x 1 ∠ECA)

La tensione sequenza negativa deve essere maggiore di 0,02 pu per essere convalidata come segnale polarizzante. Se il segnale polarizzante non viene convalidato, non viene fornita indicazione né diretta né invertita. La seguente figura spiega l'utilizzo dell'unità direzionale della tensione polarizzata dell'elemento.

La seguente figura mostra le caratteristiche dell'angolo comparatore di fase per un guasto di fase A verso terra, con le seguenti impostazioni:

ECA = 75° (element characteristic angle (angolo caratteristico dell'elemento) = mezzeria della caratteristica di esercizio)

FWD LA = 80° (forward limit angle (angolo limite diretto) = ± il limite angolare con l'ECA per il funzionamento)

REV LA = 80° (reverse limit angle (angolo limite inverso) = ± il limite angolare con l'ECA per il funzionamento)

L'elemento incorpora una logica di corrente invertita: se la direzione invertita viene indicata per almeno 1,25 di un ciclo del sistema di alimentazione, l'indicazione prospettiva diretta viene ritardata di 1,5 di un ciclo del sistema di alimentazione. L'elemento è progettato per emulare un dispositivo direzionale elettromeccanico. Segnali polarizzanti e di esercizio più ampi risulteranno in una discriminazione direzionale più rapida è garantiranno più sicurezza al funzionamento dell'elemento.

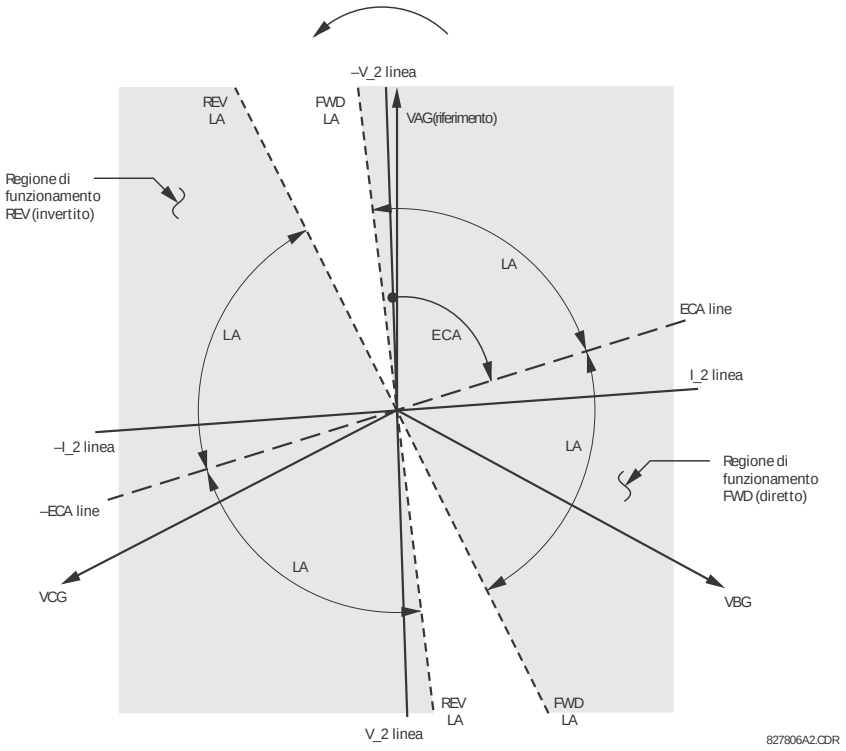


Figura 5-86: CARATTERISTICHE DIREZIONALI SEQUENZA NEGATIVA

La funzione rivolta in direzione diretta è progettata per essere più sicura rispetto alla funzione rivolta in direzione invertita, pertanto è quella che dovrebbe essere utilizzata per la direzione di scatto. La funzione rivolta in direzione invertita è progettata per essere più veloce rispetto alla funzione rivolta in direzione diretta, pertanto è quella che dovrebbe essere utilizzata per la direzione di blocco. Questo consente una miglior coordinazione della protezione. La regolazione descritta sopra deve essere presa in considerazione quando si utilizza l'elemento direzionale sequenza negativa per direzionare altri elementi di protezione. Il pickup direzionale sequenza negativa deve essere maggiore del valore di impostazione **IMPOSTAZIONE PRODOTTO⇨⇩ PROPRIETÀ DI VISUALIZZAZIONE⇨⇩ LIVELLO DI INTERRUZIONE CORRENTE**.

- **NEG SEQ DIR OC1 OFFSET:** Questa impostazione specifica l'impedenza di offset utilizzata da questa protezione. L'applicazione principale dell'impedenza di offset è di garantire la corretta identificazione della direzione del guasto sulle linee compensate in serie (vedere il capitolo *Applicazione delle impostazioni* per maggiori informazioni su come calcolare questa impostazione). Nelle applicazioni regolari, l'impedenza di offset garantisce un corretto funzionamento anche nel caso in cui la tensione sequenza negativa al punto di inoltro sia molto piccola. Se questo è ciò che si desidera, l'impedenza di offset non sarà maggiore dell'impedenza sequenza negativa del circuito protetto. All'atto pratico, sarà diverse volte più piccola. L'impedenza di offset sarà inserita in ohm del secondario. Per maggiori dettagli, vedere il capitolo *Teoria di funzionamento*.
- **NEG SEQ DIR OC1 TYPE:** Questa impostazione seleziona la modalità operativa per l'unità sovracorrente dell'elemento. Le possibilità sono "Neg Sequence" ("Sequenza negativa") e "Zero Sequence" ("Sequenza zero"). In alcune applicazioni è vantaggioso utilizzare una funzione sovracorrente sequenza negativa direzionale piuttosto che una funzione sovracorrente sequenza zero direzionale in quanto, in tal caso, gli effetti reciproci inter-circuito vengono minimizzati.
- **NEG SEQ DIR OC1 POS-SEQ RESTRAINT:** Questa impostazione controlla la limitazione sequenza positiva. Impostare a 0,063 (in modalità "sequenza zero") o 0,125 (in modalità "sequenza negativa") per compatibilità con versioni 3.40 e precedenti. Impostare a zero per togliere la limitazione. Impostare a un valore più elevato se si prevedono grossi squilibri del sistema o prestazioni scarse da parte del CT.
- **NEG SEQ DIR OC1 FWD ECA:** Questa impostazione seleziona l'angolo caratteristico dell'elemento (ECA) per la direzione diretta. L'angolo caratteristico dell'elemento nella direzione invertita è l'angolo impostato per la direzione diretta ruotato di 180°.
- **NEG SEQ DIR OC1 FWD LIMIT ANGLE:** Questa impostazione definisce un angolo limite simmetrico (in entrambe le direzioni dall'ECA) per la direzione diretta.

- **NEG SEQ DIR OC1 FWD PICKUP:** Questa impostazione definisce il livello di pickup per l'unità di sovracorrente in direzione diretta. Selezionando **NEG SEQ DIR OC1 TYPE**, questa soglia di pickup si applica alla corrente sequenza zero o sequenza negativa. Quando si sceglie questa impostazione, importante tenere a mente che il progetto utilizza una tecnica di *limitazione sequenza positiva*.
- **NEG SEQ DIR OC1 REV LIMIT ANGLE:** Questa impostazione definisce un angolo limite simmetrico (in entrambe le direzioni dall'ECA) per la direzione invertita.
- **NEG SEQ DIR OC1 REV PICKUP:** Questa impostazione definisce il livello di pickup per l'unità di sovracorrente in direzione invertita. Selezionando **NEG SEQ DIR OC1 TYPE**, questa soglia di pickup si applica alla corrente sequenza zero o sequenza negativa. Quando si sceglie questa impostazione, importante tenere a mente che il progetto utilizza una tecnica di *limitazione sequenza positiva*.

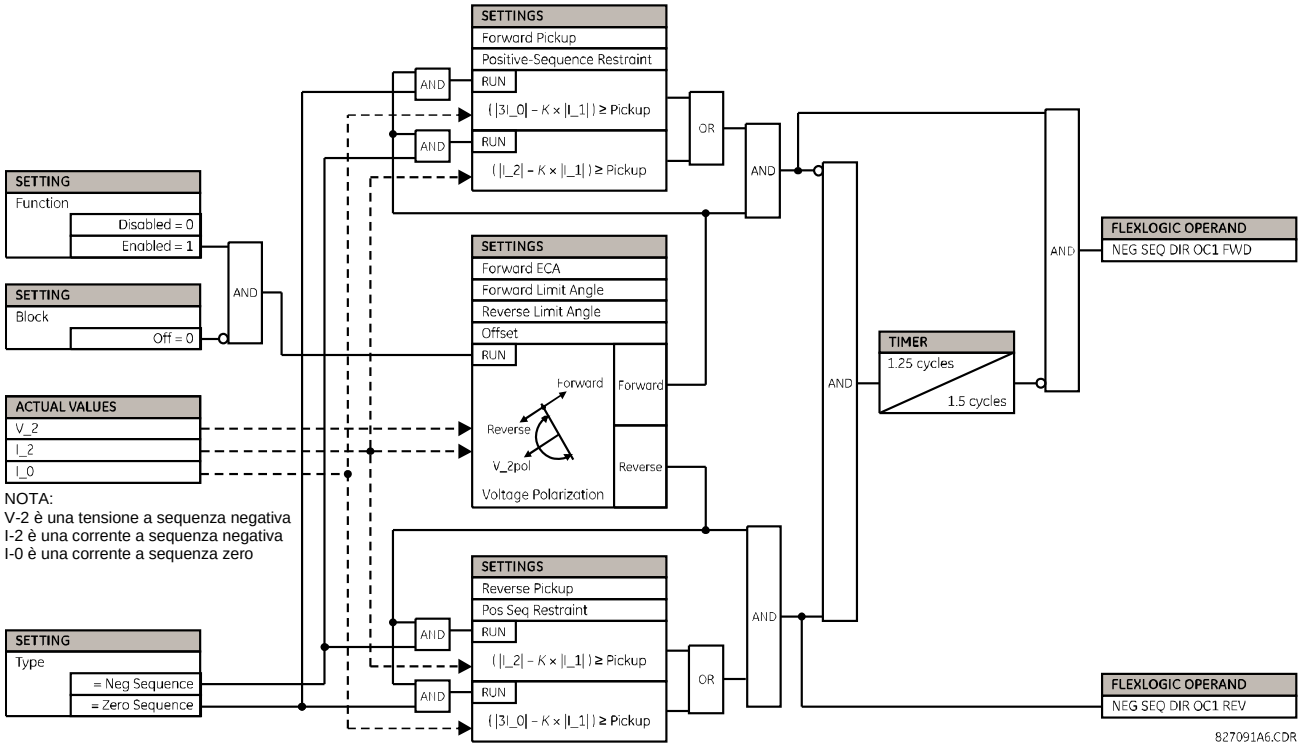


Figura 5-87: LOGICA DI SCHEMA SEQUENZA DIREZIONALE OC1

5.6.10 SQUILIBRIO GENERATORE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ GENERATOR UNBALANCE

■ GENERATOR ■ UNBALANCE	GENERATOR UNBAL FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	GEN UNBAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	GEN UNBAL INOM: 0.800 pu	*Range: 0.000 to 1.250 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	GEN UNBAL STG1 PICKUP: 8.00%	*Range: 0.00 to 100.00% in steps of 0.01*
MESSAGGIO	GEN UNBAL STG1 K-VALUE: 1.00	*Range: 0.00 to 100.00 in steps of 0.01*
MESSAGGIO	GEN UNBAL STG1 TMIN: 0.250 s	*Range: 0.000 to 50.000 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	GEN UNBAL STG1 TMAX: 600.00 s	*Range: 0.0 to 1000.0 s in steps of 0.1*
MESSAGGIO	GEN UNBAL STG1 K-RESET: 240.00 s	*Range: 0.0 to 1000.0 s in steps of 0.1*
MESSAGGIO	GEN UNBAL STG2 PICKUP: 3.0%	*Range: 0.00 to 100.00% in steps of 0.01*
MESSAGGIO	GEN UNBAL STG2 PKP DELAY: 5.0 s	*Range: 0.0 to 1000.0 s in steps of 0.1*
MESSAGGIO	GEN UNBAL BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	GEN UNBAL TARGET: Self-Reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	GEN UNBAL EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*

L'elemento squilibrio generatore protegge la macchina da eventuali danni al motore causati da eccessiva corrente sequenza negativa. L'elemento ha uno stadio a tempo inverso, solitamente utilizzato per lo scatto, e uno stadio a tempo definito, solitamente utilizzato come allarme. La caratteristica di esercizio dello stadio a tempo inverso viene definita dalla seguente equazione:

$$T = \frac{K}{(I_2/I_{nom})^2}$$

dove I_{nom} è la corrente nominale del generatore e K è la costante della capacità sequenza negativa normalmente fornita dal produttore del generatore.

- **GEN UNBAL INOM:** Questa impostazione è la corrente nominale a pieno carico della macchina.
- **GEN UNBAL STG1 PICKUP:** Questa impostazione definisce il pickup dell'elemento stadio 1 espresso sottoforma di percentuale della corrente nominale come specificato dall'impostazione **GEN UNBAL INOM**. Solitamente viene impostata al massimo valore nominale della corrente sequenza negativa continua della macchina.
- **GEN UNBAL STG1 K-VALUE:** Questa impostazione è la costante della capacità sequenza negativa. Normalmente, questo valore viene fornito dal produttore del generatore (per i dettagli consultare ANSI C50.13).
- **GEN UNBAL STG1 TMIN:** Questo è il tempo d'intervento minimo dell'elemento stadio 1. Lo stadio non funzionerà prima dello scadere di questo tempo. Viene impostato per impedire scatti falsi causati da guasti, che verrebbero risolti normalmente dalle protezioni del sistema.
- **GEN UNBAL STG1 TMAX:** Questo è il tempo d'intervento massimo dell'elemento stadio 1. Questa impostazione può essere applicata per limitare il tempo di scatto massimo per gli squilibri di basso livello.

- **GEN UNBAL STG1 K-RESET:** Questa impostazione definisce il valore di reset lineare dell'elemento stadio 1. Si tratta del tempo massimo di reset dalla soglia di scatto. Questa funzione fornisce una memoria termica delle precedenti condizioni di squilibrio.
- **GEN UNBAL STG2 PICKUP:** Questa impostazione definisce il pickup dell'elemento stadio 2 espresso sottoforma di percentuale della corrente nominale come specificato dall'impostazione **GEN UNBAL INOM**. L'elemento di tempo definito verrebbe, normalmente, utilizzato per generare un allarme che richieda a un operatore di intervenire con azioni correttive. Di solito, l'elemento stadio 2 viene impostato con un margine di sicurezza al di sotto delle impostazioni di pickup stadio 1.
- **GEN UNBAL STG2 PKP DELAY:** Questo è il tempo d'intervento minimo dell'elemento stadio 2. Viene impostato per evitare allarmi fastidiosi durante i guasti al sistema.

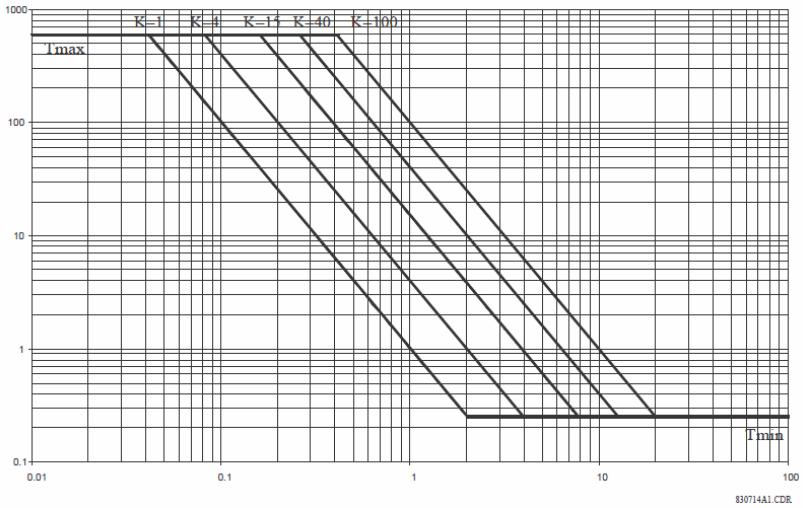


Figura 5-88: CURVE TEMPO INVERSO SQUILIBRIO GENERATORE

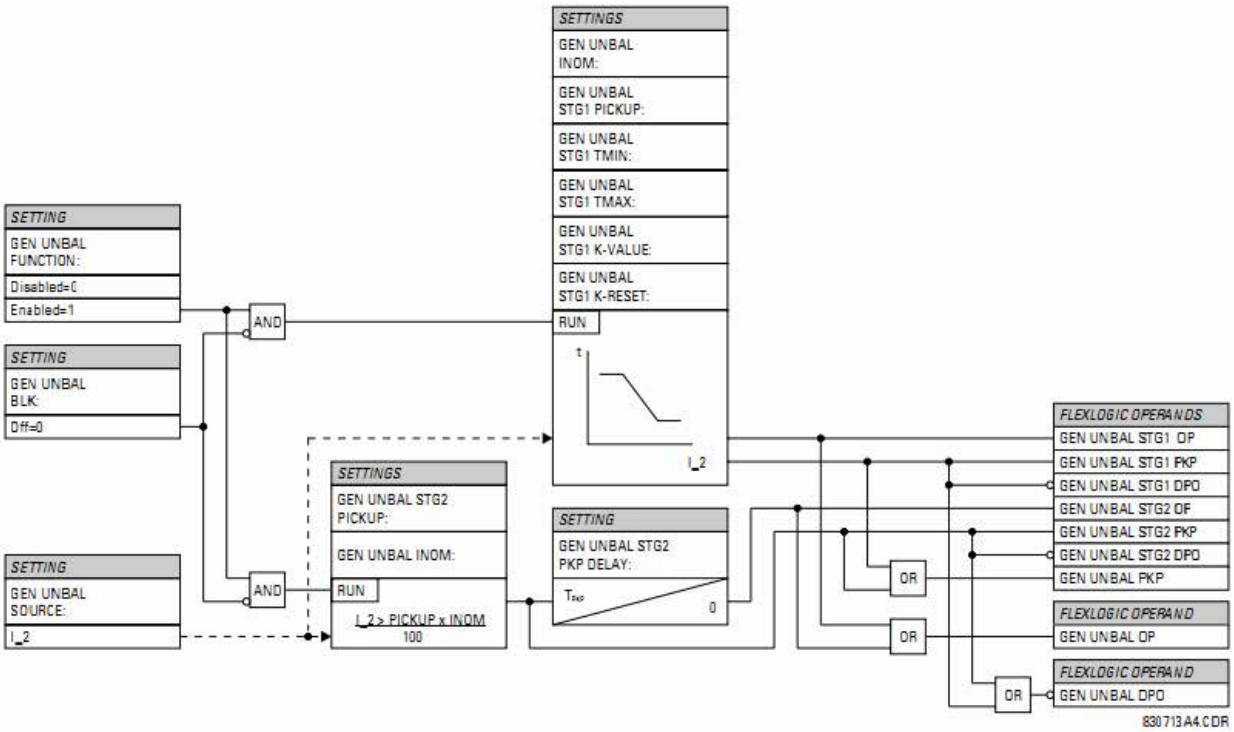


Figura 5-89: LOGICA DI SCHEMA SQUILIBRIO GENERATORE

5.6.11 PROTEZIONE FASE DIVISA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ SPLIT PHASE

SPLIT PHASE	SPLIT PHASE SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE LOAD SOURCE: SRC 2	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE A PICKUP: 0.200 pu	*Range: 0.020 to 1.500 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE A OFFSET: 0.000 pu	*Range: 0.000 to 1.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE A SLOPE: 0.0%	*Range: 0.0 to 100% in steps of 0.1*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE B PICKUP: 0.200 pu	*Range: 0.020 to 1.500 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE B OFFSET: 0.000 pu	*Range: 0.000 to 1.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE B SLOPE: 0.0%	*Range: 0.0 to 100% in steps of 0.1*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE C PICKUP: 0.200 pu	*Range: 0.020 to 1.500 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE C OFFSET: 0.000 pu	*Range: 0.000 to 1.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE C SLOPE: 0.0%	*Range: 0.0 to 100% in steps of 0.1*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE MIN LOAD: 0.00 pu	*Range: 0.00 to 1.00 pu in steps of 0.01*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE MODE: Over	*Range: Over, Over-Under*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE DELAY: 0.000 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE TARGET: Self-Reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	SPLIT PHASE EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*

Alcuni generatori, a causa della loro costruzione fisica, hanno avvolgimenti costituiti da spire multiple adiacenti. È, pertanto, possibile che si sviluppino guasti tra le spire sulla stessa fase (guasti tra spire). Questi guasti non vengono rilevati dalla protezione differenziale dello statore, dato che non c'è alcuna differenza tra la corrente di neutro e la corrente del terminale. La protezione fase divisa può essere applicata per individuare i guasti tra spire nel caso in cui il generatore sia avvolto con due avvolgimenti trifase, ognuno dei quali portato separatamente fuori dalla macchina e collegato in parallelo. Le correnti nei due avvolgimenti sono comparate e ogni differenza indica un guasto tra spire.

L'elemento fase divisa consente di applicare un'impostazione di pickup separata per ogni fase. Inoltre, il pickup può essere polarizzato dalla corrente di carico (caratteristica di pendenza). Le modalità di funzionamento supportate sono due (maggiore e maggiore-minore).

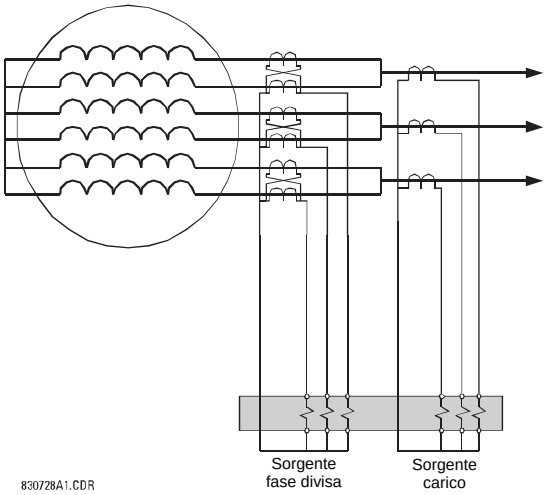


Figura 5-91: PROTEZIONE FASE DIVISA PER 1 CT

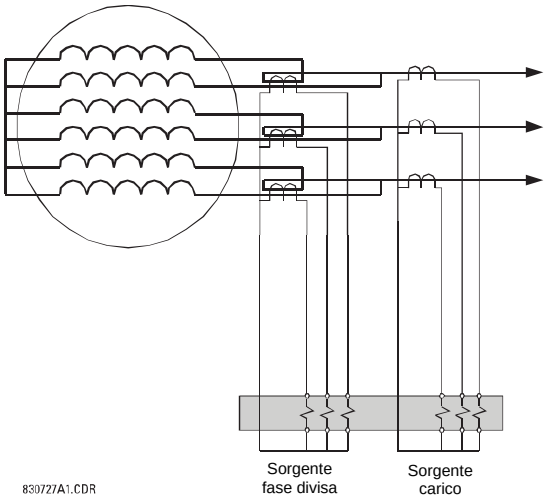


Figura 5-90: PROTEZIONE FASE DIVISA PER 2 CT

Il principio di funzionamento dell'elemento fase divisa è il seguente. Innanzitutto devono essere definiti i seguenti parametri:

I_{split} corrente fase divisa, I_{load}: corrente di carico, pickup: impostazione pickup, min_load: impostazione supervisione carico minimo

Quindi, viene espresso il valore previsto di squilibrio costante (definito come corrente di polarizzazione) nel modo seguente:

$$I_{bias} = \text{pendenza} \times I_{load} + \text{offset} \qquad \textbf{(EQ 5.24)}$$

dove:

$$\text{pendenza} = \frac{I_{split}}{I_{load}} \times \frac{\text{Primario del CT carico}}{\text{Secondario del CT carico}} \times \frac{\text{Secondario del CT fase divisa}}{\text{Primario del CT fase divisa}} \qquad \textbf{(EQ 5.25)}$$

e offset è la corrente fase divisa senza carico. In modalità "Over" ("Maggiore"), l'elemento effettuerà il pickup se:

$$(I_{split} - I_{bias} > \text{pickup}) \;\; \text{e} \;\; (I_{load} \geq \text{min_load}) \qquad \textbf{(EQ 5.26)}$$

In modalità "Over-under" ("Maggiore-minore"), l'elemento effettuerà il pickup se:

$$(|I_{split} - I_{bias}| > \text{pickup}) \qquad \text{e} \qquad (I_{load} \geq \text{min_load}) \qquad \textbf{(EQ 5.27)}$$

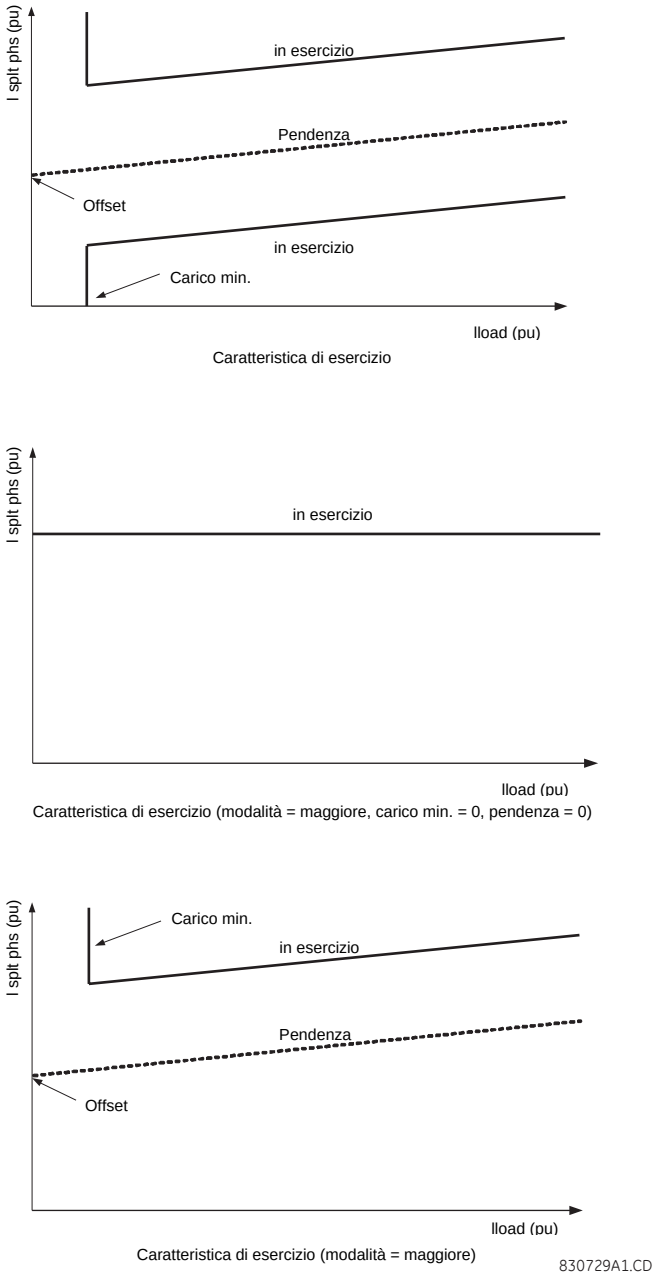


Figura 5-92: CARATTERISTICA DI ESERCIZIO PROTEZIONE FASE

- **SPLIT PHASE SOURCE:** Questa impostazione specifica una sorgente di segnale utilizzata per fornire corrente dal CT fase divisa alla protezione fase divisa.
- **SPLIT PHASE LOAD SOURCE:** Questa impostazione specifica una sorgente di segnale utilizzata per fornire corrente dal CT di carico alla protezione fase divisa.
- **SPLIT PHASE A(C) PICKUP:** Questa impostazione specifica un livello di pickup per ogni fase. Essa dovrebbe essere inferiore al minimo squilibrio previsto (fase divisa) di corrente dovuto a un guasto tra spire.
- **SPLIT PHASE A(C) OFFSET:** Questa impostazione specifica la corrente fase divisa di livello costante senza carico per ognuna delle fasi. Durante il normale funzionamento (privo di guasti), dovrebbe essere impostata allo stesso valore della corrente fase divisa. L'utente dovrebbe assegnare la corrente fase divisa e la corrente di carico (sequenza positiva) all'unità di acquisizione dati per identificare il valore ottimale per questa impostazione.
- **SPLIT PHASE A(C) SLOPE:** Questa impostazione specifica la pendenza di una caratteristica di fase divisa per ogni fase. Questa impostazione viene utilizzata per polarizzare il pickup dell'elemento grazie alle variazioni nel carico del generatore. La pendenza

viene definita come il rapporto tra la corrente fase divisa per unità e la corrente di carico per unità. L'utente dovrebbe assegnare la corrente fase divisa e la corrente di carico (sequenza positiva) all'unità di acquisizione dati per identificare il valore ottimale per questa impostazione.

- **SPLIT PHASE MIN LOAD:** Questa impostazione specifica il livello di supervisione carico minimo (corrente sequenza positiva).
- **SPLIT PHASE MODE:** Questa impostazione specifica la modalità di funzionamento. Scegliendo la modalità "Over" ("Maggiore"), l'elemento effettuerà il pickup quando la corrente fase divisa supererà la corrente di offset polarizzata più l'impostazione di pickup. Scegliendo la modalità "Over-under" ("Maggiore-minore"), l'elemento effettuerà il pickup quando la corrente fase divisa scenderà sotto la corrente di offset polarizzata meno l'impostazione di pickup. Per ulteriori dettagli, vedere la descrizione precedente.
- **SPLIT PHASE DELAY:** Questa impostazione specifica un ritardo temporale richiesto per funzionare dopo che è stata stabilita la condizione di pickup. In presenza di un disturbo esterno, i CT si possono saturare. La saturazione dei CT può causare una corrente fase divisa spuria, specialmente nel caso in cui la corrente fase divisa è derivata dalla sommatoria esterna di due CT fase divisa (prima figura sopra). In questo caso, può essere utilizzato un ritardo temporale per superare l'evento di saturazione. In alternativa, l'indicatore di saturazione del CT può essere utilizzato anche per supervisionare la funzione.

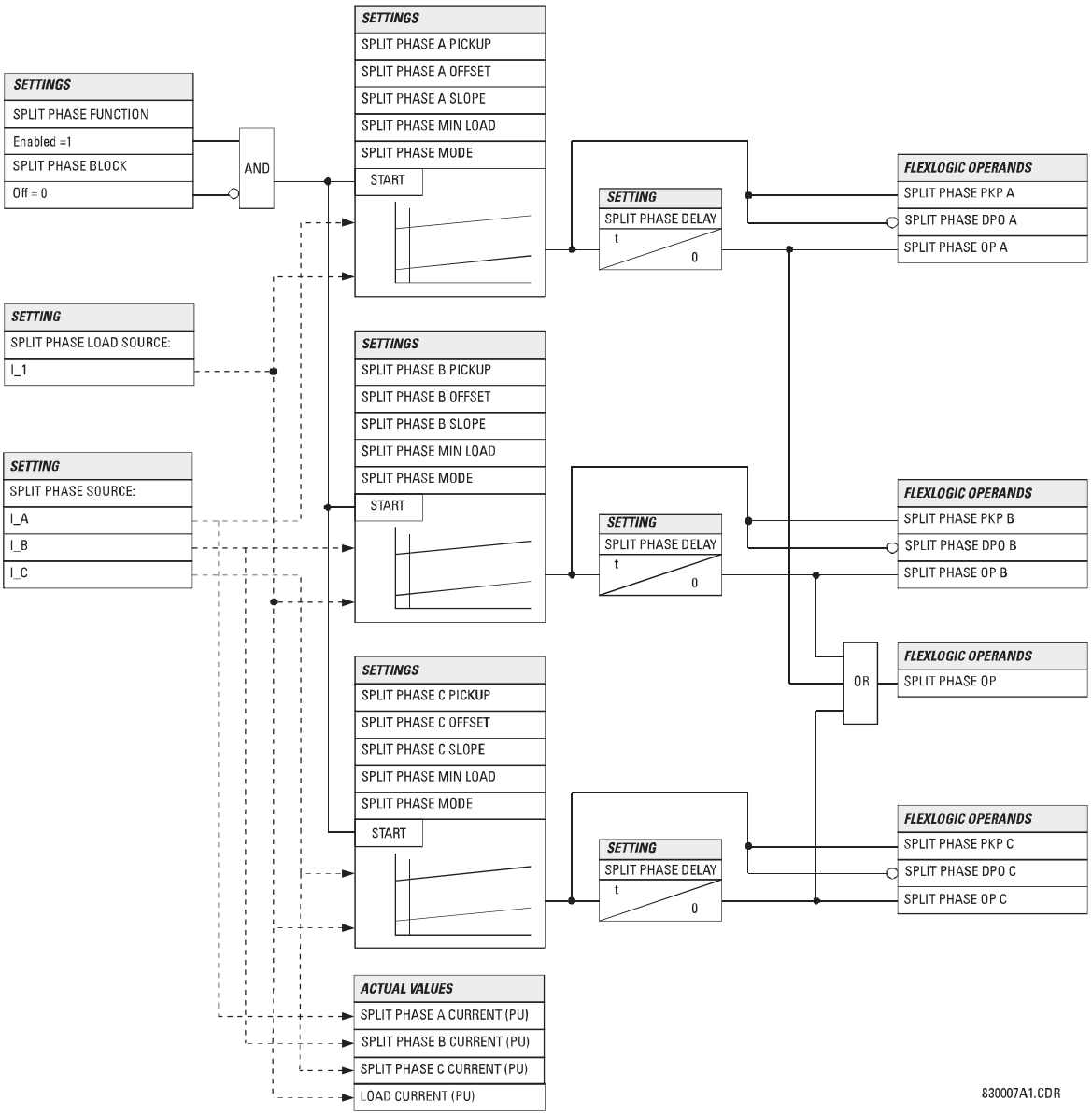


Figura 5-93: LOGICA PROTEZIONE FASE DIVISA

5.6.12 ELEMENTI TENSIONE

a) MENU PRINCIPALE

PATH: SETTINGS ⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS

VOLTAGE ELEMENTS		PHASE UNDERVOLTAGE1	See page 5–186.
	MESSAGGIO	PHASE UNDERVOLTAGE2	See page 5–186.
	MESSAGGIO	PHASE OVERVOLTAGE1	See page 5–187.
	MESSAGGIO	NEUTRAL OV1	See page 5–188.
	MESSAGGIO	NEUTRAL OV2	See page 5–188.
	MESSAGGIO	NEUTRAL OV3	See page 5–188.
	MESSAGGIO	NEG SEQ OV1	See page 5–189.
	MESSAGGIO	NEG SEQ OV2	See page 5–189.
	MESSAGGIO	NEG SEQ OV3	See page 5–189.
	MESSAGGIO	AUXILIARY UV1	See page 5–190.
	MESSAGGIO	AUXILIARY UV2	See page 5–190.
	MESSAGGIO	AUXILIARY OV1	See page 5–191.
	MESSAGGIO	AUXILIARY OV2	See page 5–191.
	MESSAGGIO	VOLTS/HZ 1	See page 5–192.
	MESSAGGIO	VOLTS/HZ 2	See page 5–192.

Questi elementi di protezione possono essere utilizzati per varie applicazioni, quali:

- ***Protezione sottotensione:*** Per i carichi sensibili alla tensione, come i motori a induzione, una caduta di tensione aumenta la corrente accumulata che può causare un pericoloso surriscaldamento del motore. La funzione di protezione sottotensione può essere utilizzata sia per causare uno scatto sia per generare un allarme quando la tensione scende sotto un'impostazione specifica di tensione per un determinato ritardo temporale.
- ***Funzioni permissive:*** La funzione di sottotensione può essere utilizzata per bloccare il funzionamento dei dispositivi esterni mettendo in funzione un relè di uscita quando la tensione scende sotto l'impostazione di tensione specificata. La funzione sottotensione può anche essere utilizzata per bloccare il funzionamento di altri elementi attraverso la funzione di blocco degli elementi stessi.
- ***Schemi di trasferimento sorgente:*** In caso di sottotensione, può essere generato un segnale di trasferimento per trasferire un carico dalla sua sorgente normale a una fonte di alimentazione di emergenza o standby.

Gli elementi sottotensione possono essere programmati per avere una caratteristica di ritardo temporale definito. La curva di tempo definito entra in funzione quando la tensione scende sotto il livello di pickup per uno specifico periodo di tempo. Il ritardo temporale è regolabile da 0 a 600,00 secondi in incrementi di 0,01. Gli elementi sottotensione possono anche essere programmati per avere una caratteristica di ritardo temporale inverso.

L'impostazione di ritardo sottotensione definisce la famiglia di curve esposta di seguito.

$$T = \frac{D}{\left(1 - \frac{V}{V_{pickup}}\right)} \qquad \textbf{(EQ 5.28)}$$

dove: T = durata funzionamento
D = impostazione ritardo sottotensione (D = 0,00 funziona istantaneamente)
V = tensione sul secondario applicata al relè
V_{pickup} = livello di pickup

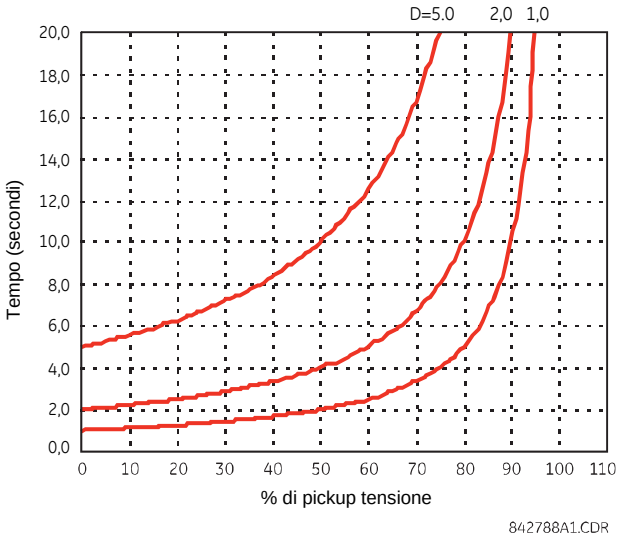


Figura 5-94: CURVE SOTTOTENSIONE TEMPO INVERSO

NOTA

Al 0% di pickup, la durata operativa è pari all'impostazione di RITARDO SOTTOTENSIONE.

b) SOTTOTENSIONE DI FASE (ANSI 27P, IEC PTUV)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨ PHASE UNDERVOLTAGE1(3)

■ PHASE ■ UNDERVOLTAGE1	PHASE UV1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	PHASE UV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	PHASE UV1 MODE: Phase to Ground	*Range: Phase to Ground, Phase to Phase*
MESSAGGIO	PHASE UV1 PICKUP: 1.000 pu	*Range: 0.000 to 3.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PHASE UV1 CURVE: Definite Time	*Range: Definite Time, Inverse Time*
MESSAGGIO	PHASE UV1 DELAY: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PHASE UV1 MINIMUM VOLTAGE: 0.100 pu	*Range: 0.000 to 3.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PHASE UV1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	PHASE UV1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	PHASE UV1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Questo elemento può essere utilizzato per dare una caratteristica di esercizio con un ritardo temporale desiderabile rispetto alla tensione fondamentale applicata (fase-terra o fase-fase per collegamenti VT stella, o fase-fase per collegamenti VT delta) o come elemento di tempo definito. L'elemento si reimposta istantaneamente se la tensione applicata supera la tensione di dropout. L'impostazione del ritardo seleziona il tempo di funzionamento minimo della sottotensione di fase. L'impostazione di tensione minima seleziona la tensione di esercizio al di sotto della quale l'elemento viene bloccato (l'impostazione a "0" farà sì che una dead source (sorgente fuori tensione) venga considerata un guasto).

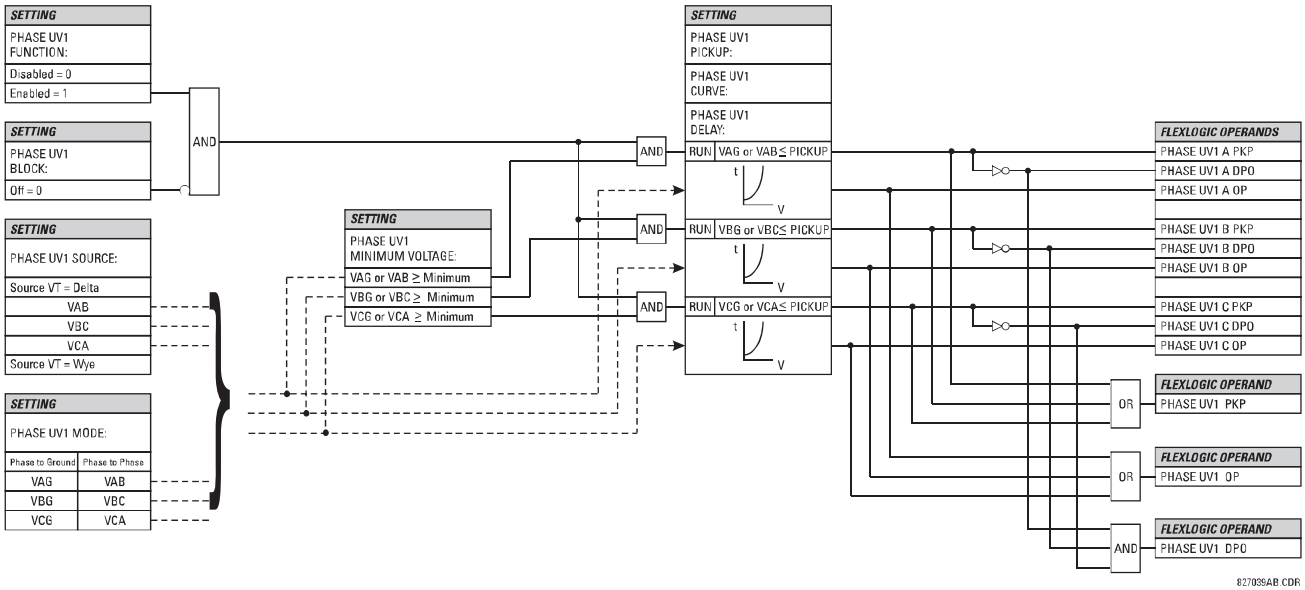


Figura 5-95: LOGICA DI SCHEMA SOTTOTENSIONE FASE 1

c) SOVRATENSIONE DI FASE (ANSI 59P, IEC PTOV)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨⇩ PHASE OVERVOLTAGE1

■ PHASE ■ OVERVOLTAGE1	PHASE OV1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	PHASE OV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	PHASE OV1 PICKUP: 1.000 pu	*Range: 0.000 to 3.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	PHASE OV1 PICKUP DELAY: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PHASE OV1 RESET DELAY: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	PHASE OV1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ Operand*
MESSAGGIO	PHASE OV1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	PHASE OV1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

L'elemento di sovratensione fase può essere utilizzato come elemento istantaneo senza ritardo intenzionale o come elemento di tempo definito. La tensione di ingresso è la tensione fase-fase, misurata direttamente dai VT collegati delta o calcolata dai VT collegati (stella) fase-terra. Le tensioni specifiche da utilizzare per ogni fase sono mostrate sotto.

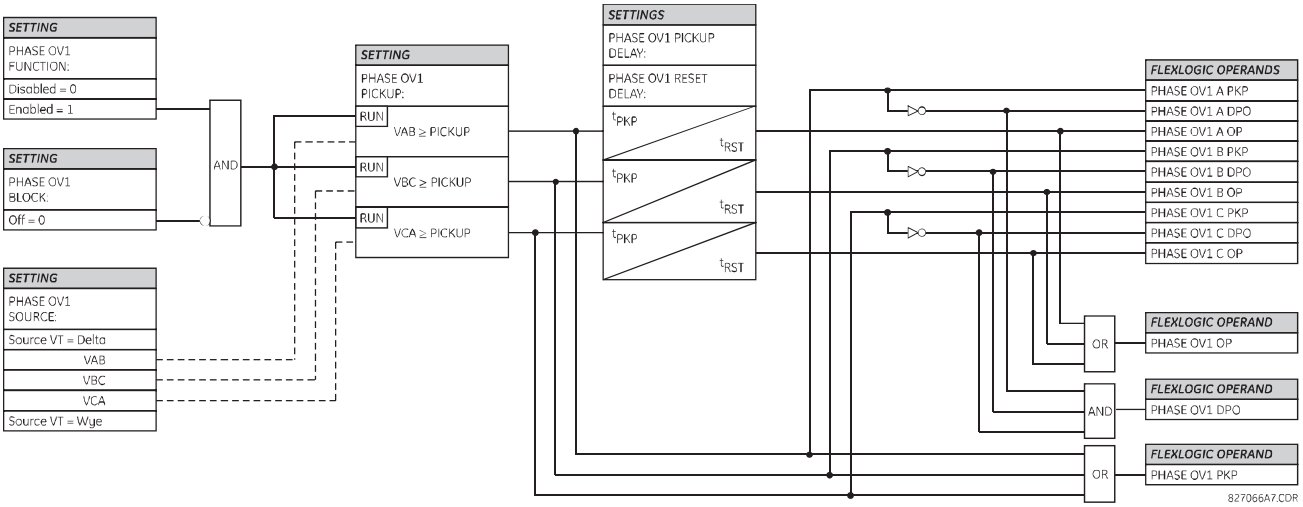


Figure 5-96: LOGICA DI SCHEMA SOVRATENSIONE DI FASE

NOTA

Se VT fonte è collegato a stella, allora la condizione di pickup di sovratensione di fase sarà $V>\sqrt{3}$ x Pickup per V_{AB}, V_{BC}, e V_{CA}.

d) SOVRATENSIONE NEUTRO (ANSI 59N, IEC PTOV)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨⇩ NEUTRAL OV1(3)

■ NEUTRAL OV1 ■	NEUTRAL OV1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	NEUTRAL OV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	NEUTRAL OV1 PICKUP: 0.300 pu	*Range: 0.000 to 3.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	NEUTRAL OV1 CURVE: Definite time	*Range: Definite time, FlexCurve A, FlexCurve B, FlexCurve C*
MESSAGGIO	NEUTRAL OV1 PICKUP: DELAY: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	NEUTRAL OV1 RESET: DELAY: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	NEUTRAL OV1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	NEUTRAL OV1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	NEUTRAL OV1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

5

Sono disponibili tre elementi di sovratensione neutro. L'elemento sovratensione neutro può essere utilizzato per individuare una tensione asimmetrica di sistema dovuta a un guasto verso terra o alla perdita di una o più fasi della sorgente. L'elemento risponde alla tensione neutro di sistema (3V_0) calcolata dalle tensioni di fase. La tensione nominale secondaria dei canali di tensione di fase inserita in **IMPOSTAZIONI ⇨⇩ CONFIGURAZIONE DI SISTEMA ⇨ INGRESSI CA ⇨⇩ BANCATA DI TENSIONE ⇨ VT DI FASE SECONDARIA** è la base p.u. utilizzata per l'impostazione del livello di pickup.

L'elemento sovratensione neutro è in grado di fornire una caratteristica di esercizio con un ritardo temporale rispetto alla tensione applicata (inizializzata dalle FlexCurve A, B o C) o può essere utilizzato come elemento di tempo definito. L'impostazione di **RITARDO PICKUP OV1 NEUTRA** si applica solo se l'impostazione di **CURVA OV1 NEUTRA** è "Durata definita". La sorgente assegnata a questo elemento deve essere configurata per un VT di fase.

Quando si imposta questo elemento devono essere presi in considerazione errori VT e normali squilibri di tensione. Questa funzione richiede che il VT sia collegato-stella.

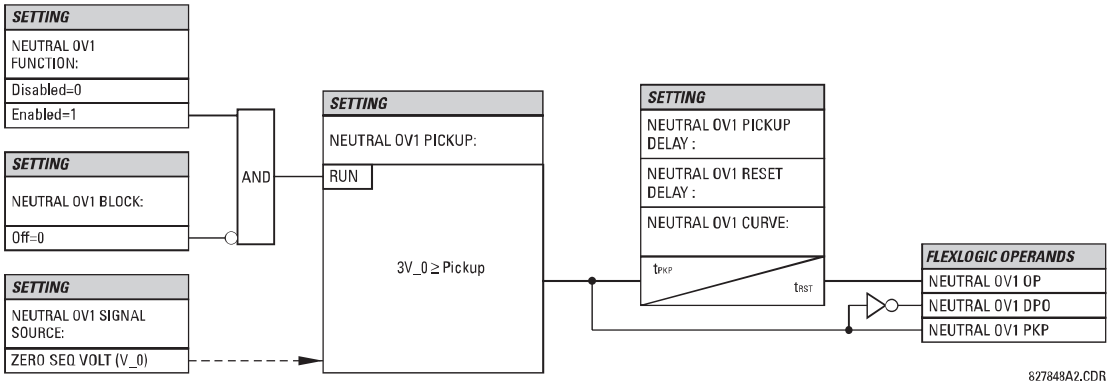


Figura 5-97: LOGICA DI SCHEMA SOVRATENSIONE NEUTRO 1

e) SOVRATENSIONE SEQUENZA NEGATIVA (ANSI 59Q, IEC PTOV)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨⇩ NEG SEQ OV1(3)

■ NEG SEQ OV1 ■	NEG SEQ OV1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	NEG SEQ OV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	NEG SEQ OV1 PICKUP: 0.300 pu	*Range: 0.000 to 1.250 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	NEG SEQ OV1 PICKUP DELAY: 0.50 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	NEG SEQ OV1 RESET DELAY: 0.50 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	NEG SEQ OV1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	NEG SEQ OV1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	NEG SEQ OV1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Sono disponibili tre elementi di sovratensione sequenza negativa.

L'elemento di sovratensione sequenza negativa può essere utilizzato per individuare la perdita di una o due fasi della sorgente, una sequenza di tensione di fase inversa o una tensione di sistema non simmetrica.

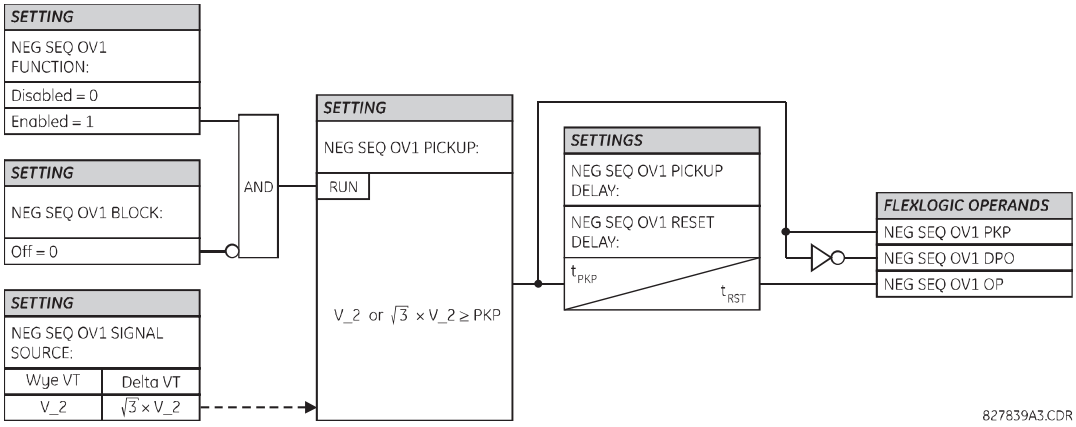


Figura 5- 98: LOGICA DI SCHEMA SOVRATENSIONE SEQUENZA NEGATIVA

f) SOTTOTENSIONE AUSILIARIA (ANSI 27X, IEC PTUV)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨⇩ AUXILIARY UV1(2)

■ AUXILIARY UV1 ■		AUX UV1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	AUX UV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
	MESSAGGIO	AUX UV1 PICKUP: 0.700 pu	*Range: 0.000 to 3.000 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	AUX UV1 CURVE: Definite Time	*Range: Definite Time, Inverse Time*
	MESSAGGIO	AUX UV1 DELAY: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	AUX UV1 MINIMUM: VOLTAGE: 0.100 pu	*Range: 0.000 to 3.000 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	AUX UV1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	AUX UV1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	AUX UV1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

5

Il G60 contiene un elemento di sottotensione ausiliaria per ogni serie di VT. Questo elemento serve a monitorare le condizioni di sottotensione della tensione ausiliaria. **AUX UV1 PICKUP** seleziona il livello di tensione al quale l'elemento sottotensione temporale inizia la temporizzazione. La tensione nominale secondaria del canale di tensione ausiliaria inserita in **IMPOSTAZIONI ⇨⇩ SETUP SISTEMA ⇨ INGRESSI CA ⇨⇩ BANCATA DI TENSIONE X5 ⇨⇩ VT DI FASE AUSILIARIA X5 SECONDARIA** è la base per unità utilizzata per l'impostazione del livello di pickup.

L'impostazione **AUX UV1 DELAY** seleziona il tempo di funzionamento minimo dell'elemento di sottotensione ausiliaria. Entrambe le impostazioni **AUX UV1 PICKUP** e **AUX UV1 DELAY** stabiliscono la curva di funzionamento dell'elemento di sottotensione. L'elemento di sottotensione ausiliaria può essere programmato per utilizzare sia caratteristiche di ritardo temporale definito sia caratteristiche di ritardo temporale inverso. Le caratteristiche di esercizio e le equazioni sia per il ritardo definito che per quello inverso sono come per l'elemento di sottotensione di fase.

L'elemento si reimposta istantaneamente. L'impostazione di tensione minima seleziona la tensione di esercizio sotto la quale l'elemento è bloccato.

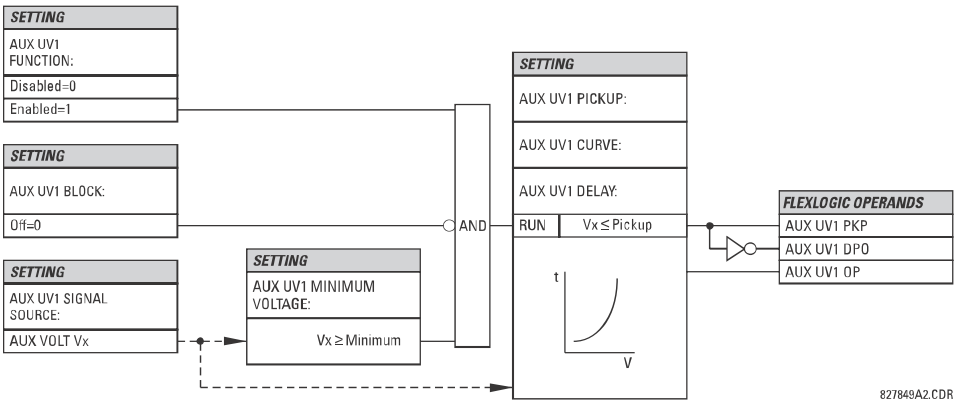


Figura 5-99: LOGICA DI SCHEMA SOTTOTENSIONE AUSILIARIA

g) SOVRATENSIONE AUSILIARIA (ANSI 59X, IEC PTOV)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨⇩ AUXILIARY OV1(2)

■ AUXILIARY OV1 ■	AUX OV1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	AUX OV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	AUX OV1 PICKUP: 0.300 pu	*Range: 0.000 to 3.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	AUX OV1 PICKUP DELAY: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	AUX OV1 RESET DELAY: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	AUX OV1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	AUX OV1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	AUX OV1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Il G60 contiene un elemento di sovratensione ausiliaria per ogni serie di VT. Questo elemento serve a monitorare le condizioni di sovratensione della tensione ausiliaria. La tensione nominale sul secondario del canale di tensione ausiliaria inserita sotto **SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨⇩ VOLTAGE BANK X5 ⇨⇩ AUXILIARY VT X5 SECONDARY** è la base per unità (pu) utilizzata durante l'impostazione del livello di pickup.

Nel G60, questo elemento viene utilizzato per individuare i guasti di terra dello statore tramite la misurazione della tensione attraverso il resistore di neutro.

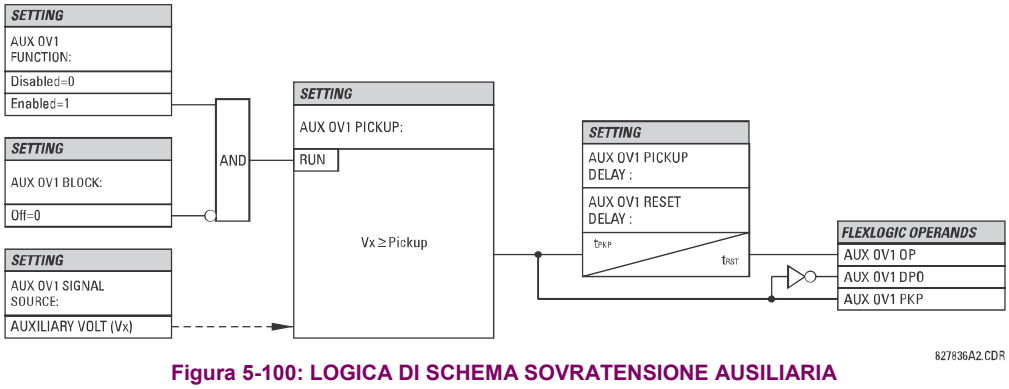


Figura 5-100: LOGICA DI SCHEMA SOVRATENSIONE AUSILIARIA

h) VOLT PER HERTZ (ANSI 24, IEC PVPH)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ VOLTAGE ELEMENTS ⇨⇩ VOLTS/HZ 1(2)

■ VOLTS/HZ 1 ■		VOLTS/HZ 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	VOLTS/HZ 1 SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
	MESSAGGIO	VOLTS/HZ 1 VOLTAGE: MODE: Phase-ground	*Range: Phase-ground, Phase-phase*
	MESSAGGIO	VOLTS/HZ 1 PICKUP: 1.00 pu	*Range: 0.80 to 4.00 pu in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	VOLTS/HZ 1 CURVE: Definite Time	*Range: Definite Time, Inverse A, Inverse B, Inverse C, FlexCurve A, FlexCurve B, FlexCurve C, FlexCurve D*
	MESSAGGIO	VOLTS/HZ 1 TD MULTIPLIER: 1.00	*Range: 0.05 to 600.00 in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	VOLTS/HZ 1 T-RESET: 1.0 s	*Range: 0.0 to 1000.0 s in steps of 0.1*
	MESSAGGIO	VOLTS/HZ 1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	VOLTS/HZ 1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	VOLTS/HZ 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Il valore per unità Volt per Hertz (V/Hz) viene calcolato utilizzando il maggiore degli ingressi della tensione trifase o l'ingresso del canale della tensione ausiliaria Vx, se la fonte non è configurata con tensioni di fase. Per utilizzare l'elemento V/Hz con tensione ausiliaria, impostare **CONFIGURAZIONE DI SISTEMA ⇨⇩ SORGENTE DEL SEGNALE ⇨ SORGENTE 1(6) ⇨⇩ VT DI FASE SORGENTE 1(6)** su "Nessuna" e **VT 1(6) AUS SORGENTE** sulla bancata di ingresso di tensione corrispondente. Se in entrambi i casi non c'è tensione sui terminali relè, il valore V/Hz per unità viene automaticamente impostato a "0". Il valore per unità viene stabilito in base alle impostazioni di tensione e frequenza nominale del sistema di alimentazione, come segue:

1. Se gli ingressi di tensione di fase definiti nel menu di sorgente vengono utilizzati per il funzionamento V/Hz, allora si seleziona "1 pu" per l'impostazione **CONFIGURAZIONE DI SISTEMA ⇨ INGRESSI CA ⇨⇩ BANCATA DI TENSIONE *N* ⇨⇩ VT DI FASE *N* SECONDARIA**, divisa per il dividendo dall'impostazione **CONFIGURAZIONE DI SISTEMA ⇨⇩ SISTEMA DI ALIMENTAZIONE ⇨ FREQUENZA NOMINALE**.

2. Se il valore di connessione del banco tensioni viene selezionato come "Delta" (Triangolo), la tensione concatenata nominale viene utilizzata per definire il valore per unità. Se il valore selezionato di collegamento della bancata di tensione è "Stella", allora l'impostazione **MODALITÀ DI TENSIONE 1 VOLT/HZ** definisce anche la quantità di esercizio e il valore per unità di questo elemento. Se la modalità di tensione viene impostata come "Phase-phase" (Concatenata), allora la quantità operativa per questo elemento sarà la tensione concatenata nominale. Se la modalità di tensione viene impostata come "Phase-ground" (Fase-terra), allora la quantità operativa per questo elemento sarà la tensione nominale fase-terra. Se il dispositivo G60 viene utilizzato in un impianto isolato o con impianti con resistenza di terra, per questo elemento risulta vantaggioso utilizzare la modalità tensione concatenata.

3. Quando viene utilizzata la tensione ausiliaria Vx (per quanto riguarda la condizione per l'impostazione della tensione di fase "nessuna" summenzionata), allora il valore "1 pu" rappresenta l'impostazione **CONFIGURAZIONE DI SISTEMA ⇨ INGRESSI CA ⇨⇩ BANCATA DI TENSIONE *N* ⇨⇩ VT AUSILIARIA *N* SECONDARIA**, divisa per l'impostazione **CONFIGURAZIONE DI SISTEMA ⇨⇩ SISTEMA DI ALIMENTAZIONE ⇨ FREQUENZA NOMINALE**.

4. Se la fonte V/Hz è configurata sia con le tensioni di fase che ausiliarie, la tensione di fase massima tra i tre canali di tensione in qualsiasi dato punto è il segnale della tensione in ingresso per il funzionamento dell'elemento, e quindi il valore per unità verrà calcolato secondo quanto descritto nel passaggio 1 sopra. Se la tensione di fase misurata su tutte e tre le fasi è 0, il valore per unità diventa automaticamente 0 a prescindere dalla presenza di tensione ausiliaria.

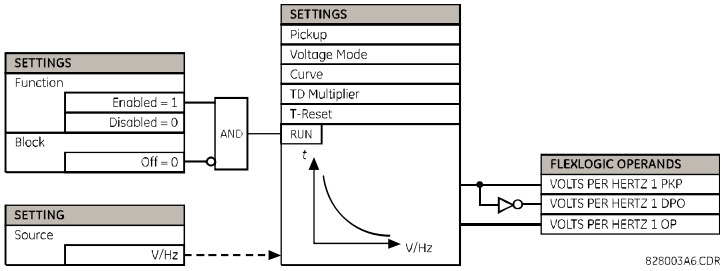


Figura 5-101: LOGICA DELLO SCHEMA VOLT PER HERTZ

L'elemento ha una caratteristica di reset lineare. Il tempo di reset può essere programmato per corrispondere alla caratteristiche di raffreddamento delle apparecchiature protette. L'elemento si ripristinerà dalla soglia di intervento in **VOLTS/HZ T-RESET** secondi. L'elemento V/Hz può essere utilizzato come elemento istantaneo senza ritardi intenzionali o come elemento temporizzato definito o inverso.

Le caratteristiche delle curve inverse sono mostrate di seguito.

TEMPO DEFINITO:

Per la curva a tempo definito, T(sec.) = moltiplicatore TD. Per esempio, impostare il moltiplicatore TD a 20 ha come risultato un ritardo di 20 secondi al funzionamento se superiore all'impostazione di pickup Volt/Hz. Il funzionamento istantaneo è possibile allo stesso modo impostando il moltiplicatore TD a "0".

CURVA INVERSA A:

La curva per la forma della curva inversa A volt/hertz viene derivata dalla formula:

$$T = \frac{\text{TDM}}{\left[\left(\frac{V}{F}\right) / \text{Pickup}\right]^2 - 1} \quad \text{quando } \frac{V}{F} > \text{Pickup} \qquad \textbf{(EQ 5.29)}$$

dove: T = Durata funzionamento
TDM = Time Delay Multiplier (Moltiplicatore del ritardo) (ritardo in secondi)
V = valore RMS fondamentale della tensione (pu)
F = frequenza del segnale di tensione (pu)
Pickup = punto di regolazione di pickup volt per hertz (pu)

Le curve inverse A volt/hertz sono mostrate di seguito.

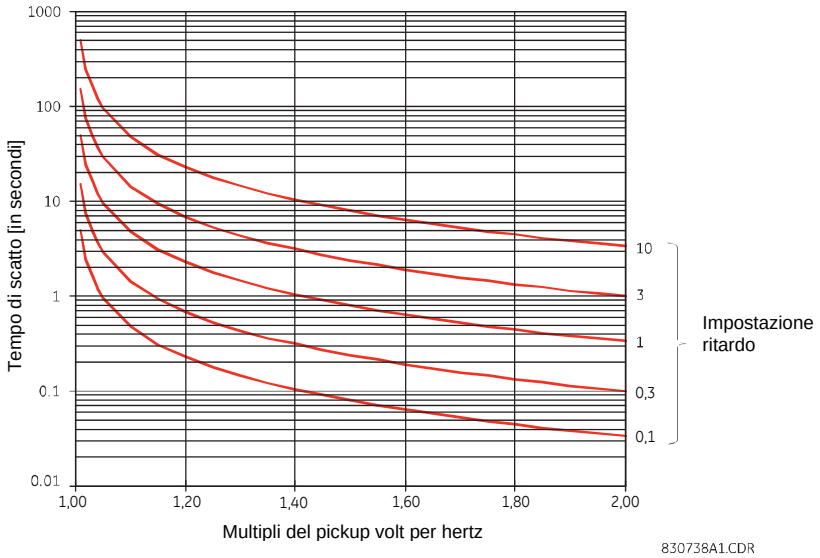


Figura 5-102: CURVE VOLT PER HERTZ, CURVE INVERSA A

CURVA INVERSA B:

La curva per la forma della Curva inversa B Volt/Hertz viene derivata dalla formula:

$$T = \frac{\text{TDM}}{\left[\left(\frac{V}{F}\right) / \text{Pickup}\right] - 1} \quad \text{quando} \quad \frac{V}{F} > \text{Pickup} \qquad \textbf{(EQ 5.30)}$$

dove: *T* = Durata funzionamento
TDM = Time Delay Multiplier (Moltiplicatore del ritardo) (ritardo in sec.)
V = valore RMS fondamentale della tensione (pu)
F = frequenza del segnale di tensione (pu)
Pickup = punto di regolazione di pickup volt per hertz (pu)

Le curve inverse B volt/hertz sono mostrate di seguito.

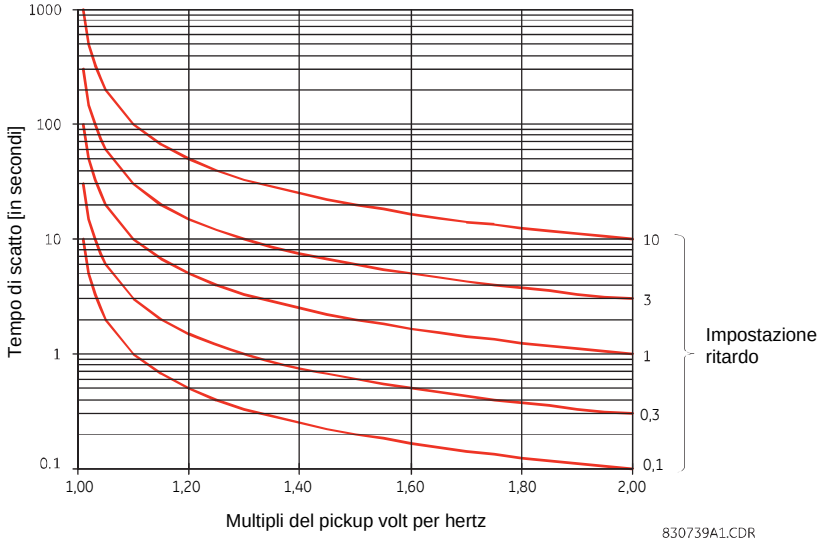


Figura 5-103: CURVE VOLT-PER-HERTZ, CURVA INVERSA B

CURVA INVERSA C:

La curva per la forma della Curva inversa C Volt/Hertz viene derivata dalla formula:

$$T = \frac{\text{TDM}}{\left[\left(\frac{V}{F}\right) / \text{Pickup}\right]^{0,5} - 1} \quad \text{quando} \quad \frac{V}{F} > \text{Pickup} \qquad \textbf{(EQ 5.31)}$$

dove: *T* = Durata funzionamento
TDM = Time Delay Multiplier (Moltiplicatore del ritardo) (ritardo in sec.)
V = valore RMS fondamentale della tensione (pu)
F = frequenza del segnale di tensione (pu)
Pickup = punto di regolazione di pickup volt per hertz (pu)

Le curve inverse C volt/hertz sono mostrate di seguito.

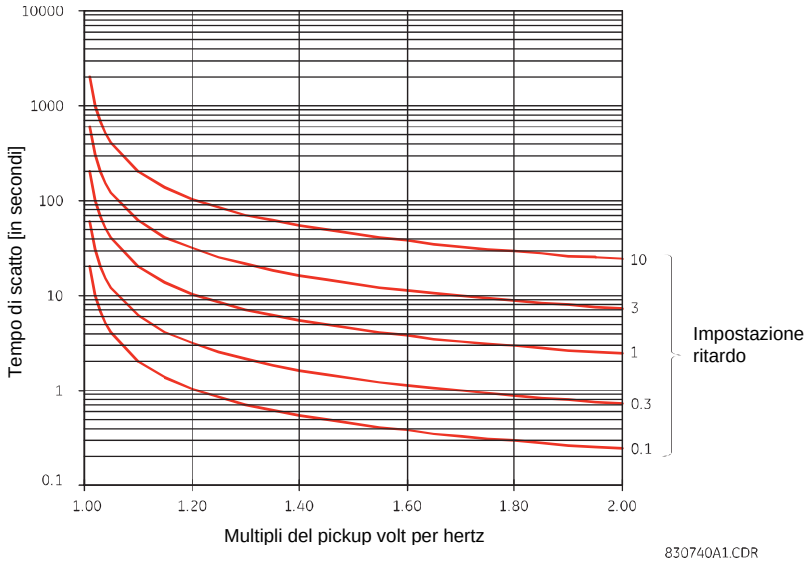


Figura 5-104: CURVE VOLT PER HERTZ, CURVE INVERSA C

5.6.13 PERDITA DI ECCITAZIONE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ LOSS OF EXCITATION

■ LOSS OF ■ EXCITATION		LOSS OF EXCITATION FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	LOSS OF EXCITATION SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
	MESSAGGIO	LOSS OF EXCITATION CENTER 1: 10.00 ohm	*Range: 0.10 to 300.00 ohms in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	LOSS OF EXCITATION RADIUS 1: 8.00 ohm	*Range: 0.10 to 300.00 ohms in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	EXCITATION V SUPV 1: Enabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	LOSS OF EXCITATION PKP DELAY1: 0.050 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	LOSS OF EXCITATION CENTER 2: 12.00 ohm	*Range: 0.10 to 300.00 ohms in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	LOSS OF EXCITATION RADIUS 2: 10.00 ohm	*Range: 0.10 to 300.00 ohms in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	LOSS OF EXCITATION V SUPV 2: Enabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	LOSS OF EXCITATION PKP DELAY2: 0.500 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	LOSS OF EXCITATION UV SUPV: 0.700 pu	*Range: 0.000 to 1.250 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	LOSS OF EXCIT BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*

MESSAGGIO

```
LOSS OF EXCITATION
TARGET: Self-reset
```

Range: Self-reset, Latched, Disabled

MESSAGGIO

```
LOSS OF EXCITATION
EVENTS: Disabled
```

Range: Disabled, Enabled

La caratteristica di funzionamento viene formata da due cicli mho di offset spostati verso il basso lungo l'asse immaginario, come mostrato di seguito.

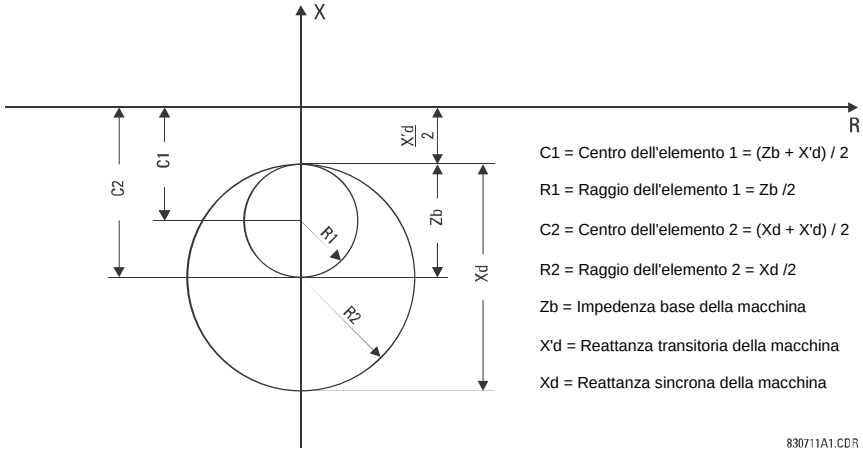


Figura 5-105: CARATTERISTICHE OPERATIVE PERDITA DI ECCITAZIONE

5

IMPOSTAZIONI LIVELLO 1:

La caratteristica del livello 1 è tipicamente impostata per rilevare una perdita di eccitazione per condizioni di carico pari al 30% o più di quello nominale. Ciò viene ottenuto con un elemento mho di diametro pari all'impedenza di base della macchina ed un offset pari alla metà della reattanza transitoria (X'd) della macchina.

$$\text{CENTRO 1} = \frac{Zb + X'd}{2}, \quad \text{RAGGIO 1} = \frac{Zb}{2} \qquad \textbf{(EQ 5.32)}$$

L'elemento del livello 1 deve essere ritardato per consentire il blocco da parte dell'elemento di guasto del fusibile VT (50 ms).

IMPOSTAZIONI LIVELLO 2:

La caratteristica del livello 2 è tipicamente impostata in modo da rilevare una perdita di eccitazione per tutte le condizioni di carico. Ciò viene ottenuto con un elemento mho di diametro pari all'impedenza sincrona della macchina ed un offset pari alla metà della reattanza transitoria (*X'd*) della macchina.

$$\text{CENTRO 2} = \frac{Xd + X'd}{2}, \quad \text{RAGGIO 1} = \frac{Xd}{2} \qquad \textbf{(EQ 5.33)}$$

In caso di condizioni di oscillazione delle potenza stabili, l'impedenza di sequenza positiva può entrare temporaneamente nella caratteristica del livello 2. Per la sicurezza del funzionamento in tali condizioni, è consigliabile ritardare il livello 2 di almeno 0,5 secondi.

L'impostazione **LOSS OF EXCIT BLK** (blocco per perdita eccitazione) specifica un operando FlexLogic™ per il blocco della funzione in base a condizioni programmabili dall'utente. Una volta presente l'ingresso di blocco, l'elemento resetta i propri timer, rimuove gli operandi PKP e OP (se presenti), azzera le segnalazioni a reset automatico, registra un evento di blocco se gli eventi sono abilitati, e diventa inattivo. Una volta sbloccato, l'elemento inizia a funzionare istantaneamente. Se esposto a condizioni di pickup per un periodo esteso mentre è sbloccato, l'elemento va in pickup e inizia ad andare in time out al momento dello sblocco.

L'elemento reagisce all'impedenza di sequenza positiva come mostrato sotto.

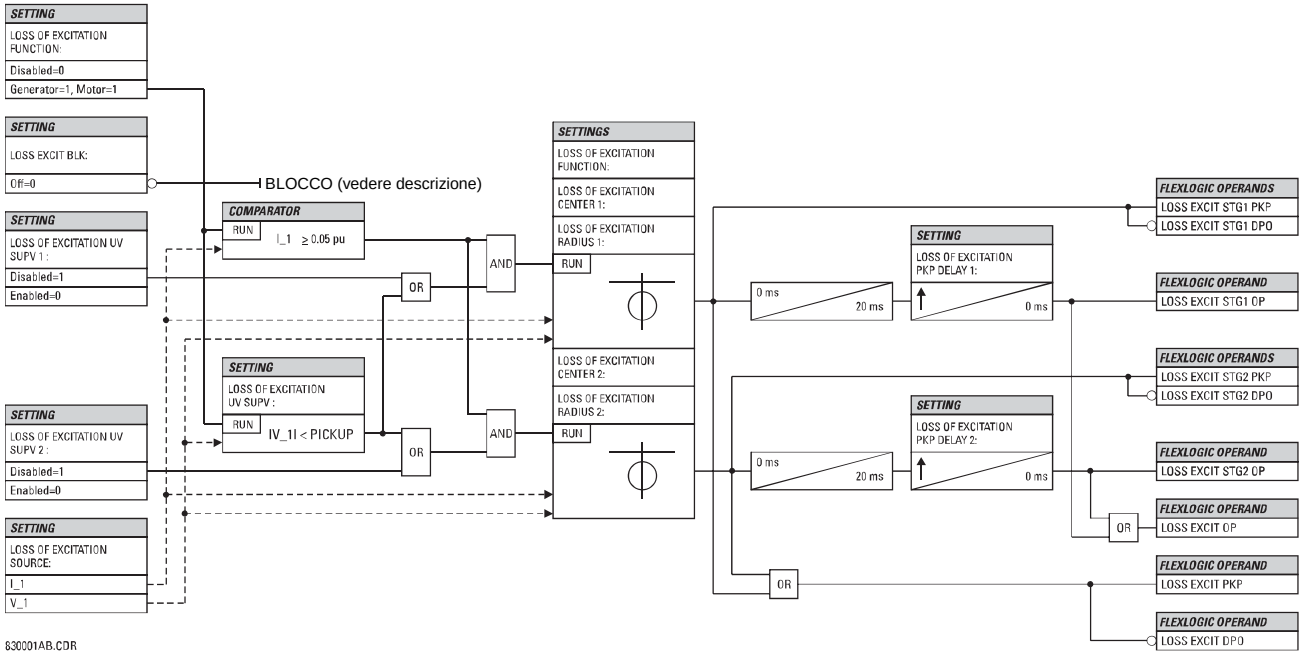


Figura 5-106: LOGICA DELLO SCHEMA PERDITA DI ECCITAZIONE

5.6.14 ECCITAZIONE ACCIDENTALE

PATH: SETTINGS ⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ ACCIDENTAL ENERGIZATION

■ ACCIDENTAL ■ ENERGIZATION		ACCDNT ENRG FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	ACCDNT ENRG SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
	MESSAGGIO	ACCDNT ENRG ARMING MODE: UV and Offline	*Range: UV and Offline, UV or Offline*
	MESSAGGIO	ACCDNT ENRG OC PICKUP: 0.300 pu	*Range: 0.000 to 3.000 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	ACCDNT ENRG UV PICKUP: 0.500 pu	*Range: 0.000 to 3.000 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	ACCDNT ENRG OFFLINE: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	ACCDNT ENRG BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	ACCDNT ENRG TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	ACCDNT ENRG EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Questo elemento garantisce la protezione dall'eccitazione mentre il generatore è fermo o a velocità ridotta. Questa funzione viene armata utilizzando la combinazione AND o OR delle condizioni di sottotensione e macchina offline, selezionate tramite l'impostazione **ACCDNT ENRG ARMING MODE** (modalità armamento eccitazione accidentale) (vedere di seguito). La condizione di sottotensione viene determinata dalle tensioni misurate. Lo stato offline della macchina viene indicato da un operando FlexLogic™ dedicato. Una volta armata, la funzione eccitazione accidentale opera quando rileva una condizione di sovracorrente in una qualsiasi della fasi dello statore.

Questa funzione può inoltre garantire la protezione da una sincronizzazione scarsa.

- **ACCDNT ENRG ARMING MODE (MODALITÁ ARMAMENTO ECCITAZIONE ACCIDENTALE):** Questa impostazione specifica se la funzione viene armata *alternativamente* dalla condizione di sottotensione o di offline della macchina (valore "UV or Off-line"), oppure da *entrambe* le condizioni (valore "UV and Off-line"). In entrambi i casi, l'elemento viene armato dopo 5 secondi dal verificarsi della condizione appropriata e disarmato 250 ms dopo la condizione di armamento (UV e/o Off-line).

  La selezione "UV or Off-line" viene effettuata quando i VT sono sul lato del sistema di alimentazione del dispositivo di disconnessione. In tal caso, le tensioni misurate possono essere normali a prescindere allo stato della macchina protetta, da cui la necessità di una condizione OR. Il valore "UV or Off-line" garantisce la protezione da una sincronizzazione scarsa. Durante la sincronizzazione normale, le correnti misurate dovrebbero essere relativamente basse. Tuttavia, se la sincronizzazione viene tentata mentre le condizioni sono sono quelle giuste, subito dopo la chiusura dell'interruttore verrà misurata una corrente elevata. Poiché questa condizione non viene disarmata immediatamente, ma con un ritardo di 250 ms, ciò avrà come conseguenza un funzionamento con una sincronizzazione imprecisa. L'impostazione **ACCDNT ENRG OC PICKUP** (pickup sovracorrente eccitazione accidentale) è in grado di controllare la precisione richiesta per la sincronizzazione.

  Il valore "UV or Off-line" viene ottenuto quando i VT sono sono sul lato generatore del dispositivo di disconnessione. In questo caso, sia la condizione di sottotensione che quella di offline sono richieste per indicare che il generatore protetto non è eccitato.

- **ACCDNT ENRG OC PICKUP (PICKUP SOVRACORRENTE ECCITAZIONE ACCIDENTALE):** Questa impostazione specifica il livello di corrente richiesto per far funzionare l'elemento Accidental Energization (eccitazione accidentale) armato. Se qualsiasi corrente di fase è superiore al livello **ACCDNT ENRG OC PICKUP** (pickup sovracorrente eccitazione accidentale), la funzione interviene.

- **ACCDNT ENRG UV PICKUP: (PICKUP SOTTOTENSIONE ECCITAZIONE ACCIDENTALE):** Questa impostazione specifica il livello di tensione richiesto per far funzionare l'elemento Accidental Energization (eccitazione accidentale) armato. Tutte le tensioni concatenate devono scendere sotto il valore **ACCDNT ENRG UV PICKUP** (pickup sottotensione eccitazione accidentale) per rilevare la condizione di sottotensione. Questa impostazione viene immessa in valori pu di tensione. Poiché questo elemento reagisce sempre alle tensioni concatenate, prestare attenzione per fare in modo che il pickup del valore dipenda dalla connessione del VT.

- **ACCDNT ENRG OFFLINE (OFFLINE ECCITAZIONE ACCIDENTALE):** Questa impostazione specifica l'operando FlexLogic™ che indica che il generatore protetto è off-line.

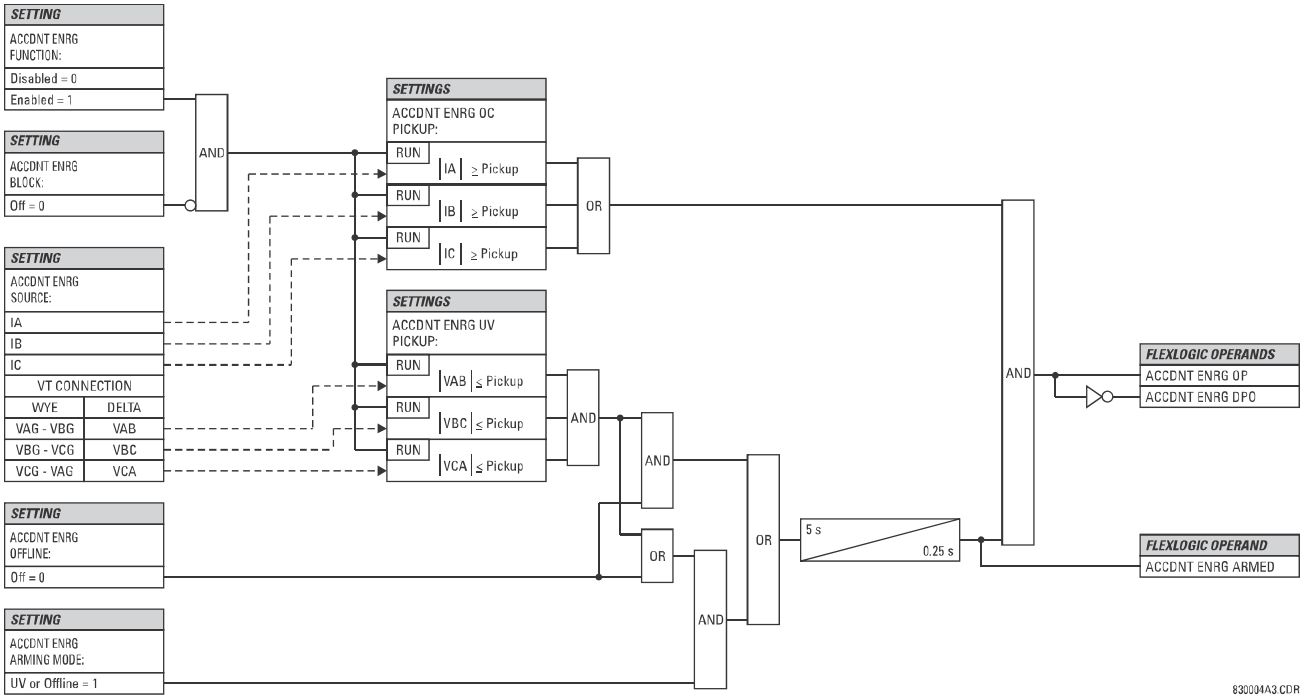


Figura 5-107: LOGICA DELLO SCHEMA ECCITAZIONE ACCIDENTALE

5.6.15 POTENZA DIREZIONALE SENSIBILE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ POWER ⇨⇩ SENSITIVE DIRECTIONAL POWER ⇨ DIRECTIONAL POWER 1(2)

■ DIRECTIONAL ■ POWER 1		DIR POWER 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	DIR POWER 1 SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
	MESSAGGIO	DIR POWER 1 RCA: 0°	*Range: 0 to 359° in steps of 1*
	MESSAGGIO	DIR POWER 1 CALIBRATION: 0.00°	*Range: 0 to 0.95° in steps of 0.05*
	MESSAGGIO	DIR POWER 1 STG1 SMIN: 0.100 pu	*Range: –1.200 to 1.200 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	DIR POWER 1 STG1 DELAY: 0.50 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	DIR POWER 1 STG2 SMIN: 0.100 pu	*Range: –1.200 to 1.200 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	DIR POWER 1 STG2 DELAY: 20.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	DIR POWER 1 BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	DIR POWER 1 TARGET: Self-Reset	*Range: Self-Reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	DIR POWER 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

L'elemento sensibile alla potenza direzionale reagisce alla potenza direzionale trifase ed è progettato per applicazioni a potenza inversa e a bassa potenza diretta per macchine asincrone o interconnessioni che implichino la cogenerazione. Il relè misura la potenza trifase da un gruppo completo di VT collegati a stella o da un gruppo completo di VT collegati a triangolo. In quest'ultimo caso, viene utilizzato il metodo a due wattmetri. Vedere la sezione *Convenzioni di misurazione serie UR*nel capitolo 6 per dettagli riguardanti le potenze attiva e reattiva utilizzate dall'elemento sensibile alla potenza direzionale.

L'elemento ha un angolo della caratteristica regolabile e una potenza di funzionamento minima, come mostrato nel grafico *Caratteristica della potenza direzionale*. L'elemento reagisce alla seguente condizione:

$$P \cos\theta + Q \sin\theta > SMIN \qquad \textbf{(EQ 5.34)}$$

dove: *P* e *Q* sono le potenze attive e reattive misurate in base alla convenzione di misurazione della serie UR, θ è la somma degli angoli caratteristico **(DIR POWER 1 RCA)** e di calibrazione **(DIR POWER 1 CALIBRATION)** , e *SMIN* è la potenza minima di intervento

La grandezza di intervento è mostrata nel valore effettivo **VALORI EFFETTIVI ⇨ MISURAZIONE ⇨⇩ POTENZA DIREZIONALE SENSIBILE 1(2)**. L'elemento ha due stadi indipendenti (per le impostazioni di pickup e di ritardo) rispettivamente per l'allarme e lo scatto.

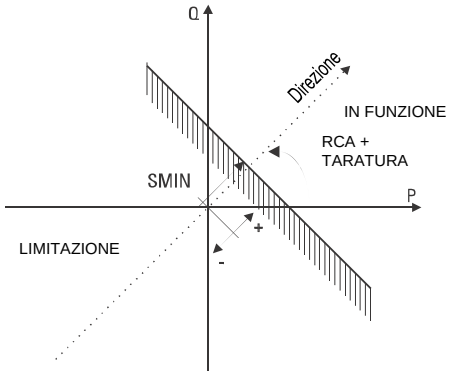


Figura 5-108: CARATTERISTICA POTENZA DIREZIONALE

Rendendo regolabile l'angolo della caratteristica e prevedendo valori sia positivi che negativi della potenza minima di funzionamento, è possibile ottenere diverse caratteristiche di funzionamento, come da figura seguente. Ad esempio, la sezione (a) nella figura sotto mostra le impostazioni per la potenza inversa, mentre la sezione (b) mostra le impostazioni per applicazioni con bassa potenza diretta.

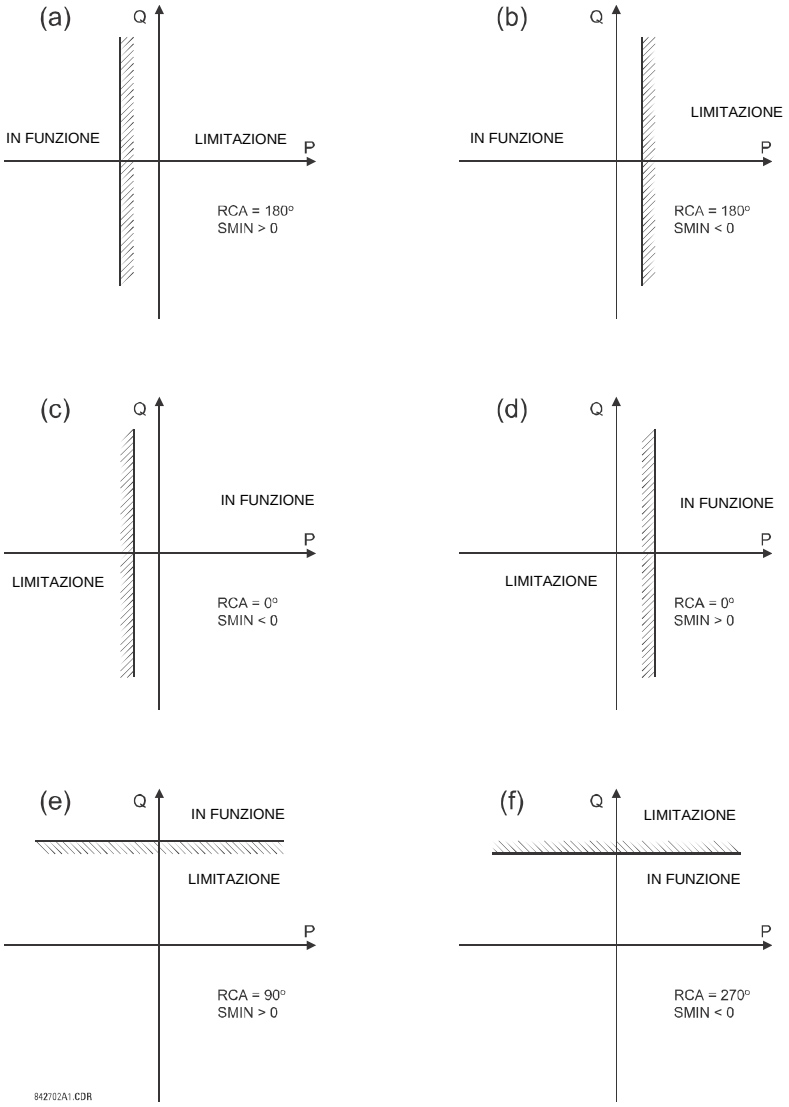


Figura 5-109: APPLICAZIONI CAMPIONE PER L'ELEMENTO POTENZA DIREZIONALE

- **DIR POWER 1 RCA (RCA POTENZA DIRETTA 1):** Specifica l'angolo della caratteristica del relè (RCA) per la funzione sensibile alla potenza direzionale. L'applicazione di questa impostazione è triplice:
  1. Consente all'elemento di reagire alla potenza attiva o reattiva in qualsiasi direzione (sovrapotenza/sottopotenza attiva, ecc.).
  2. Con un angolo di taratura preciso, consente di compensare qualsiasi errore angolare dei CT e VT per consentire impostazioni ancora più sensibili.
  3. Consente inoltre di ottenere la direzione richiesta nelle situazioni in cui il segnale di tensione viene preso da dietro un trasformatore di potenza collegato a triangolo-stella ed è necessario compensare l'angolo di fase.

  Ad esempio, la caratteristica di sovrapotenza attiva è ottenuta impostando **DIR POWER 1 RCA** a "0°", quella di sovrapotenza reattiva impostando **DIR POWER 1 RCA** a "90°", quella di sottopotenza attiva impostando **DIR POWER 1 RCA** a "180°", e quella di sottopotenza reattiva impostando **DIR POWER 1 RCA** a "270°".
- **DIR POWER 1 CALIBRATION (TARATURA POTENZA DIRETTA 1):** Questa impostazione consente di modificare l'angolo della caratteristica del relè in incrementi di 0,05°. Ciò potrebbe essere utile quando è necessario compensare una piccola differenza negli errori angolari dei CT e VT per consentire impostazioni più sensibili. Questa impostazione consente virtualmente la taratura delle funzione della potenza direzionale in termini di errore angolare dei CT e VT applicati. L'elemento reagisce alla somma delle impostazioni di **DIR POWER 1 RCA** e **DIR POWER 1 CALIBRATION**.
- **DIR POWER 1 STG1 SMIN (SMIN LIVELLO 1 POTENZA DIRETTA 1):** Questa impostazione specifica la potenza minima secondo quanto definito lungo l'angolo della caratteristica del relè (RCA) per il livello 1 dell'elemento. I valori positivi implicano uno spostamento verso la regione di funzionamento lungo la linea RCA; i valori negativi implicano uno spostamento verso la regione di limitazione lungo la linea RCA. Consultare la figura *Applicazioni campione per la potenza direzionale* per dettagli. Con RCA, questa impostazione consente un'ampia gamma di caratteristiche di funzionamento. Questa impostazione si applica alla potenza trifase e viene immessa in valori per unità (pu). La quantità base è 3 x base VT pu x base CT pu.

  Ad esempio, un'impostazione di 2% per una macchina da 200 MW è 0,02 x 200 MW = 4 MW. Se 7,967 kV è la tensione del primario di un VT e 10 kA è la corrente del primario di un CT, la quantità pu fonte è 239 MVA, di conseguenza, SMIN deve essere impostato a 4 MW / 239 MVA = 0,0167 pu ≈ 0,017 pu. Se si considera l'applicazione della potenza inversa, RCA = 180° e SMIN = 0,017 pu.

  L'elemento va in dropout se la grandezza della corrente di sequenza positiva diventa praticamente zero, ovvero scende al di sotto del livello di interruzione.
- **DIR POWER 1 STG1 DELAY (RITARDO LIVELLO 1 POTENZA DIRETTA 1):** Questa impostazione specifica un ritardo per il livello 1. Per applicazioni con potenza inversa o bassa potenza diretta per una macchina sincrona, il livello viene tipicamente applicato per gli allarmi, il livello 2 per lo scatto.

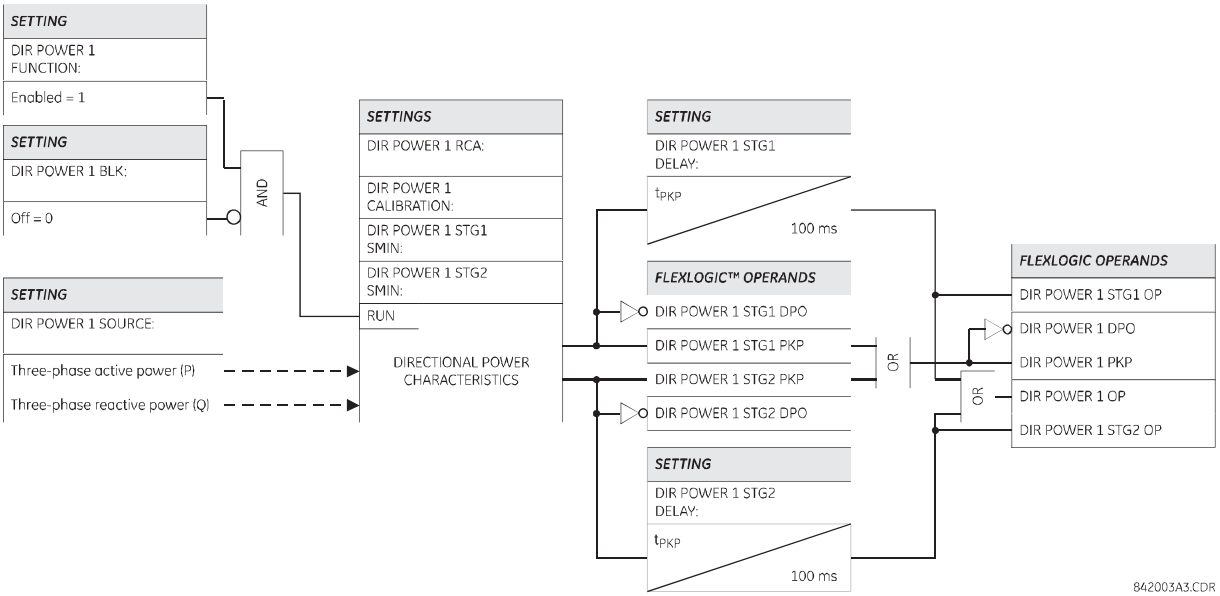


Figura 5-110: LOGICA SCHEMA POTENZA DIREZIONALE SENSIBILE

5.6.16 TERRA STATORE

a) MENU PRINCIPALE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ STATOR GROUND

```
■ STATOR
■ GROUND
```

```
STATOR GROUND
SOURCE: SRC1
```

Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4

MESSAGGIO

```
■ 100% STATOR
■ GROUND
```

See page 5-203.

MESSAGGIO

```
■ 3RD HARM NTRL
■ UNDERVOLTAGE
```

See page 5-206.

MESSAGGIO

```
■ SH STATOR
■ GROUND
```

See page 5-208.

Vengono resi disponibili tre mezzi di protezione per i guasti di terra dello statore:

- Protezione al 100% della terra dello statore che si avvale di segnali di terza armonica sul neutro della macchina e nella tensione di sequenza zero dei terminali della macchina.
- Protezione da sottotensioni di terza armonica sul neutro, che reagisce alla terza armonica della tensione sul punto di neutro della macchina.
- Protezione al 100% sulla terra dello statore basata sull'iniezione di subarmoniche.

I tre elementi di protezione sono configurati tramite i relativi menu d'impostazione individuali. Essi condividono l'impostazione **STATOR GROUND SOURCE** (FONTE TERRA STATORE). Questa impostazione specifica una fonte di segnale utilizzata per dare segnali di corrente e tensione per la protezione dai guasti di terra dello statore.

Per la funzione di protezione al 100% della terra dello statore, la fonte della terra dello statore deve essere configurata come segue:

- Le tensioni di fase misurate sul terminale della macchina verranno configurate con banchi di VT di fase. Per funzionare, l'elemento estrae la terza armonica della tensione di sequenza zero dalle tensioni di fase. I VT devono essere collegati a stella.
- La tensione misurata sul neutro della macchina verrà configurata come banco di VT ausiliario. Per funzionare, l'elemento estrae la terza armonica della tensione ausiliaria dalla fonte.

Per la funzione di protezione dalla sottotensione di terza armonica sul neutro, la fonte della terra dello statore deve essere configurata come segue:

- Le tensioni di fase misurate sul terminale della macchina verranno configurate con banchi di VT di fase. L'elemento utilizza le tensioni per misurare la potenza sui terminali della macchina ai fini della supervisione della potenza.
- Le correnti di fase misurate sul terminale della macchina verranno configurate con banchi di CT di fase. L'elemento utilizza le correnti per misurare la potenza sui terminali della macchina ai fini della supervisione della potenza.
- La tensione misurata sul neutro della macchina verrà configurata come banco di VT ausiliario. Per funzionare, l'elemento estrae la terza armonica della tensione ausiliaria dalla fonte.

Per la protezione al 100% della terra dello statore basata sull'iniezione di subarmoniche, la fonte della terra dello statore deve essere configurata come segue:

- La tensione misurata sul neutro della macchina verrà configurata come banco di VT ausiliario. Per calcolare la resistenza, l'elemento estrae la componente a 20 Hz della tensione ausiliaria dalla fonte. La componente fondamentale della frequenza dallo stesso ingresso viene estratta quando la stessa fonte è configurata in modo che l'elemento di protezione dalle sovratensioni ausiliarie garantisca una protezione dai guasti di terra dello statore del 95%. L'impostazione di connessione del VT ausiliario deve essere scelta come "Vn" per questo elemento.
- La corrente misurata sul secondario del trasformatore di messa a terra del neutro della macchina sarà configurata come banco di CT della terra sensibile. Per calcolare la resistenza, l'elemento estrae la componente a 20 Hz della corrente di terra dalla fonte.
- Questa fonte può essere indipendente da qualsiasi altro ingresso del generatore, come i CT sul lato del neutro, i CT sul lato dei terminali e i VT dei terminali. Oppure, è possibile combinare questi VT ausiliari e i CT a terra sensibile con gli ingressi sul lato del neutro o dei terminali nell'ambito delle stesse impostazioni per la fonte.

- Inoltre, il relè deve essere impostato correttamente, abilitando l'inseguimento della frequenza e collegando la fonte utilizzata come **FREQUENCY AND PHASE REFERENCE** (RIFERIMENTO FREQUENZA E FASE) ai VT sui terminali del generatore. La frequenza d'inseguimento, che essenzialmente è la frequenza del generatore, verrà utilizzata per bloccare la protezione subarmonica della terra dello statore e la protezione da sovratensioni ausiliarie nell'intervallo di frequenza 15 - 25 Hz.

b) TERRA STATORE 100%

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ STATOR GROUND ⇨⇩ 100% STATOR GROUND

■ 100% STATOR ■ GROUND		100% STATOR GROUND FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	100% STATOR GND STG1 PICKUP: 0.150 pu	*Range: 0.000 to 0.900 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	100% STATOR GND STG1 DELAY: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	100% STATOR GND STG1 SUPV: 0.0057 pu	*Range: 0.0010 to 0.1000 pu in steps of 0.0001*
	MESSAGGIO	100% STATOR GND STG2 PICKUP: 0.150 pu	*Range: 0.000 to 0.900 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	100% STATOR GND STG2 DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	100% STATOR GND STG2 SUPV: 0.0045 pu	*Range: 0.0010 to 0.1000 pu in steps of 0.0001*
	MESSAGGIO	100% STATOR GND BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	100% STATOR GROUND TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	100% STATOR GROUND EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

La funzione terra dello statore 100% reagisce alla tensione di terza armonica misurata tra il neutro del generatore e i terminali in uscita. Se utilizzata in congiunzione con l'elemento di sovratensione sul neutro (frequenza fondamentale), garantisce una protezione del 100% dai guasti di terra degli avvolgimenti statorici. Poiché la quantità di tensione di terza armonica che appare nel neutro dipende sia dal carico che dalla macchina, il metodo di protezione preferito è un metodo adattivo. La seguente formula viene utilizzata per creare una quantità operativa adattiva sulla base della quantità di terza armonica che appare sui terminali del generatore.

$$\frac{|V_{N(3rd)}|}{|V_{N(3rd)} + V_{0(3rd)}|} < \text{Pickup} \quad \text{e} \quad \frac{|V_{0(3rd)}|}{|V_{N(3rd)} + V_{0(3rd)}|} > 1 - \text{Pickup} \quad \text{e} \quad |V_{N(3rd)} + V_{0(3rd)}| > \text{supervisione} \qquad \textbf{(EQ 5.35)}$$

dove: $V_{N(3rd)}$ è una grandezza della 3° armonica nella tensione misurata sul punto di neutro della macchina, misurata attraverso un canale ausiliario del banco di VT, e$V_{0(3rd)}$ è una grandezza della 3° armonica nella tensione di sequenza zero misurata sui terminali della macchina.

NOTA

Questo elemento richiede VT collegati a stella per la misurazione della terza armonica nella tensione di sequenza zero sui terminali di uscita del generatore.

Esempio 1: Quantità operative in condizioni normali.

Si consideri la figura sotto. Nel caso di una macchina ad alta impedenza collegata a terra, il resistore di terra viene solitamente scelto in modo che la potenza in esso dissipata durante un singolo guasto da linea a terra sia uguale all'incirca alla potenza reattiva prodotta dalla reattanza capacitiva di sequenza zero dell'avvolgimento dello statore e dell'avvolgimento GSU LV (X_{oc}). Alle frequenze del sistema di alimentazione, la resistenza del neutro equivale quindi a $X_{oc}/3$, e a 3 x F_n , la resistenza del neutro èX_{oc} .

Per l'analisi, si supponga che E_3 = 10 V, R = 5Ω, e X_c = 5Ω.

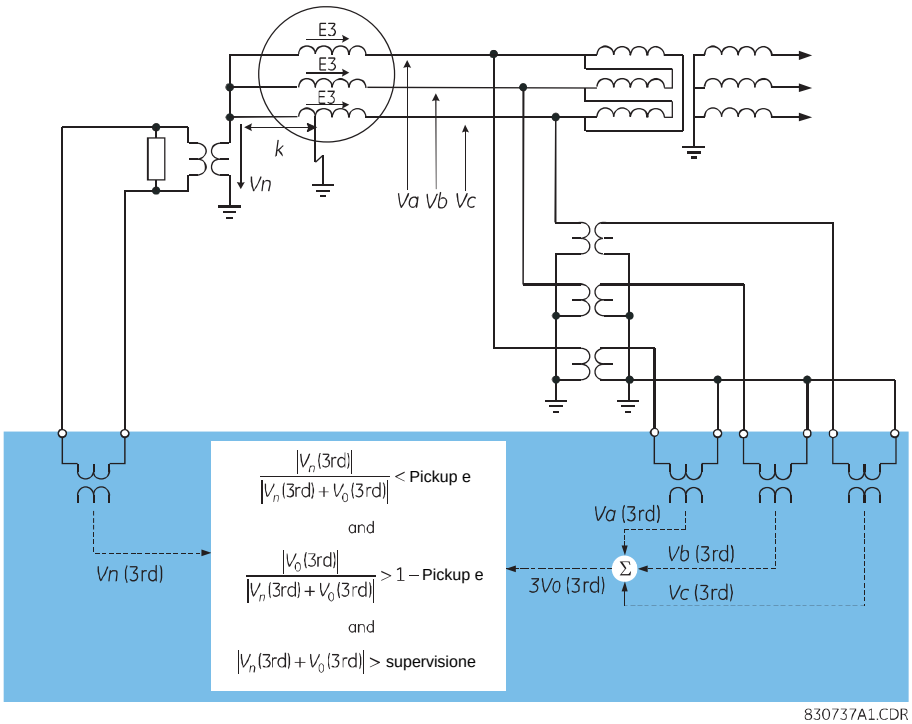


Figura 5-111: ESEMPIO DI APPLICAZIONE TERRA DELLO STATORE 100%

Abbiamo la grandezza della tensione del neutro V_N come:

$$V_N = \frac{R \times E_3}{R - jX_c} = \frac{10 \times 5}{5 - j5}\,\text{V} = \frac{10}{1 - j}\,\text{V}$$
$$\Rightarrow |V_N| = 7{,}07\ \text{V} \qquad \textbf{(EQ 5.36)}$$

e la grandezza delle tensioni sul neutro e di sequenza zero | $V_N + V_0$| come:

$$V_0 = \frac{-jX_c \times E_3}{R - jX_c} = \frac{-j50}{5 - j5} = \frac{-j10}{1 - j} \Rightarrow V_N + V_0 = \frac{10 - j10}{1 - j}$$
$$\Rightarrow |V_N + V_0| = 10\ \text{pu} \qquad \textbf{(EQ 5.37)}$$

Di conseguenza, nelle condizioni normali descritte sopra, imposteremo le quantità operative come segue:

$$\text{Pickup e} > \frac{|V_N|}{|V_N + V_0|} = \frac{7.07}{10} = 0{,}707\ \text{pu}$$
$$\text{supervisione} < |V_N + V_0| = 10\ \text{pu} \qquad \textbf{(EQ 5.38)}$$

Nella pratica, il rapporto | V_N|/ | $V_N + V_0$| può variare da 0,4 a 0,85 in condizioni normali. I punti di regolazione di pickup e supervisione vengono determinati valutando le quantità operative durante una condizione di guasto (vedere l'esempio 2 per dettagli).

Esempio 2: Quantità operative per un guasto ad una frazione *k* dal punto di messa a terra del neutro.

Per l'analisi, si consideri la figura sopra supponendo che E_3 = 10 V, R = 5Ω, X_c = 5Ω, e k = 0,15 . In questo caso, abbiamo la grandezza della tensione del neutro a:

$$V_N = k \times E_3 = 0{,}15 \times 10 = 1{,}5 \qquad \textbf{(EQ 5.39)}$$

e la grandezza delle tensioni sul neutro e di sequenza zero | $V_N + V_0$| come:

$$V_0 = \frac{(1-k)E_3 + (1-k)E_3 + (1-k)E_3}{3} = \frac{3 \times 0{,}85 \times 10}{3} = 8{,}5 \Rightarrow V_N + V_0 = 8{,}5 + 1{,}5 = 10$$
$$\Rightarrow |V_N + V_0| = 10 \text{ pu} \qquad \textbf{(EQ 5.40)}$$

Di conseguenza, per guasti ad una frazione k = 0,15 dal punto di messa a terra del neutro, vediamo le quantità operative come segue:

$$\text{Pickup e} > \frac{|V_N|}{|V_N + V_0|} = \frac{1{,}5}{10} = 0{,}15 \text{ pu}$$
$$\text{supervisione} < |V_N + V_0| = 10 \text{ pu} \qquad \textbf{(EQ 5.41)}$$

Le impostazioni per la terra dello statore 100% sono descritte di seguito.

- **100% STATOR GND STG1 PICKUP (PICKUP LIVELLO 1 TERRA STATORE 100%):** Questa impostazione specifica un livello di pickup per la quantità operativa. Potrebbe risultare vantaggioso misurare la quantità operativa in diverse condizioni di carico per una particolare macchina, per ottimizzare questa impostazione. Ciò è possibile utilizzando il menu Actual values (valori effettivi) del dispositivo G60.
- **100% STATOR GND STG1 DELAY (RITARDO LIVELLO 1 TERRA STATORE 100%):** Questa impostazione specifica un ritardo richiesto per l'entrata in funzione una volta stabilita la condizione di pickup.
- **100% STATOR GND STG1 SUPV (SUPERVISIONE LIVELLO 1 TERRA STATORE 100%):** Questa impostazione specifica una supervisione del livello di segnale per la somma vettoriale della terza armonica sul neutro della macchina e nella tensione di sequenza zero sui terminali. L'impostazione viene immessa come valore per unità per le tensioni sui terminali. Si possono prendere in considerazione impostazioni diverse per i livelli 1 e 2 poiché uno di questi potrebbe essere utilizzato per l'allarme e l'altro per lo scatto. Il valore di sicurezza per questa impostazione potrebbe essere stabilito dopo aver messo una determinata macchina in servizio e aver letto la quantità dal relè nel menu **ACTUAL VALUES** (valori effettivi).

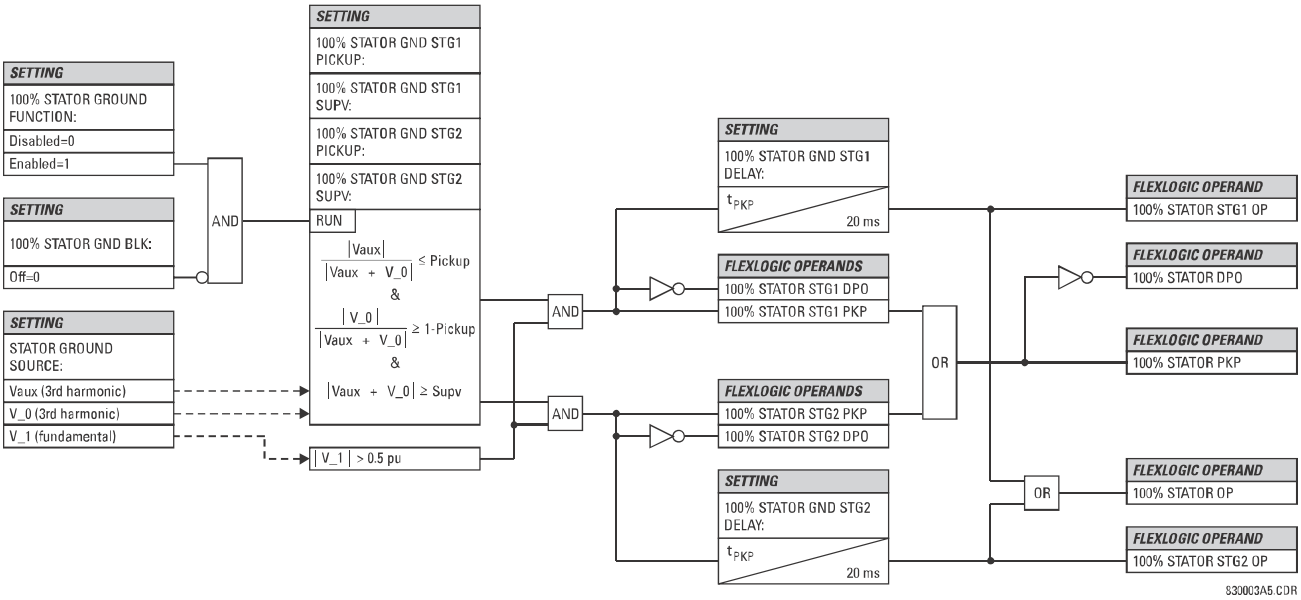


Figura 5-112: LOGICA DELLO SCHEMA TERRA DELLO STATORE 100%

c) THIRD HARMONIC NEUTRAL UNDERVOLTAGE (SOTTOTENSIONE NEUTRO TERZA ARMONICA)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ STATOR GROUND ⇨⇩ 3RD HARM NTRL UNDERVOLTAGE

■ 3RD HARM NTRL ■ UNDERVOLTAGE	◀▶	3RD HARM NTRL UV FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	▲▼	3RD HARM NTRL UV PICKUP: 0.3000 pu	*Range: 0.0000 to 3.0000 pu in steps of 0.0001*
MESSAGGIO	▲▼	3RD HARM NTRL UV PKP DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	▲▼	3RD HARM NTRL UV MAX POWER: 0.200 pu	*Range: 0.000 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	▲▼	3RD HARM NTRL UV MIN POWER: 0.200 pu	*Range: 0.000 to 30.000 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	▲▼	3RD HARM NTRL UV VOLT SUPV: 0.500 pu	*Range: 0.000 to 1.250 pu in steps of 0.001*
MESSAGGIO	▲▼	3RD HARM NTRL UV BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	▲▼	3RD HARM NTRL UV TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	▲	3RD HARM NTRL UV EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

5

La funzione sottotensione neutro terza armonica rileva perdite di tensione sulla terza armonica sul neutro del generatore. La percentuale di avvolgimento dello statore coperto da questa funzione dipende dall'impostazione di pickup e dalla quantità di terza armonica generata dalla macchina al momento del guasto. Una finestra regolabile di potenza diretta può supervisionare questo elemento per maggiore sicurezza. L'elemento viene inoltre supervisionato dalla tensione di sequenza positiva misurata sui terminali di uscita del generatore. Questo elemento può esser utilizzato con VT collegati sia a stella che a triangolo sul lato terminali e richiede che la tensione di neutro della macchina sia collegata tramite un canale di tensione ausiliario di un banco di VT con relè.

- **3RD HARM NTRL UV PICKUP (PICKUP SOTTOTENSIONE NEUTRO 3° ARMONICA):** Quest'impostazione specifica il livello di pickup per la grandezza della terza armonica della tensione di neutro. Quest'impostazione viene immessa in pu della tensione ausiliaria nominale.

  La grandezza della tensione di terza armonica sul punto di neutro viene monitorata nel menu **ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ STATOR GROUND** (valori effettivi -> misurazione-> terra dello statore). Misurare il valore effettivo della quantità operativa per una macchina specifica sotto diverse condizioni di carico può essere utile per selezionare la soglia di pickup per questa funzione.

- **3RD HARM NTRL UV MAX POWER (POTENZA MASSIMA SOTTOTENSIONE NEUTRO 3° ARMONICA):** Questa impostazione specifica la potenza attiva massima che inibisce questa funzione di protezione. Se la potenza misurata è inferiore a questa impostazione ma superiore all'impostazione **3RD HARM NTRL UV MIN POWER** (potenza minima sottotensione neutro 3° armonica), l'elemento non entra in funzione. Questa impostazione si applica alla potenza trifase e viene immessa in pu. La quantità base è 3 x base VT pu x base CT pu.

  Ad esempio, un'impostazione del 20% per una macchina da 200 MW è 0,20 x 200 MW = 40 MW. Se 7,967 kV è la tensione del primario di un VT e 10 kA è la corrente del primario di un CT, la quantità pu fonte è 239 MVA, di conseguenza, l'impostazione di potenza pu è 40 MW / 239 MVA = 0,167 pu

- **3RD HARM NTRL UV MIN POWER (POTENZA MINIMA SOTTOTENSIONE NEUTRO 3° ARMONICA):** Questa impostazione specifica la potenza attiva minima che inibisce questa funzione di protezione. Se la potenza misurata è superiore a questa impostazione ma inferiore all'impostazione **3RD HARM NTRL UV MAX POWER** (potenza massima sottotensione neutro 3° armonica), l'elemento non entra in funzione. Se l'impostazione **3RD HARMONIC NTRL UV MIN POWER** (potenza minima sottotensione neutro 3° armonica) è impostata su "0,00 pu", l'elemento non entra in funzione per qualsiasi valore di potenza inferiore all'impostazione **3RD HARM NTRL UV MAX POWER** (potenza massima sottotensione neutro 3° armonica).

  Questa impostazione si applica alla potenza trifase e viene immessa in pu. La quantità base è 3 x base VT pu x base CT pu.

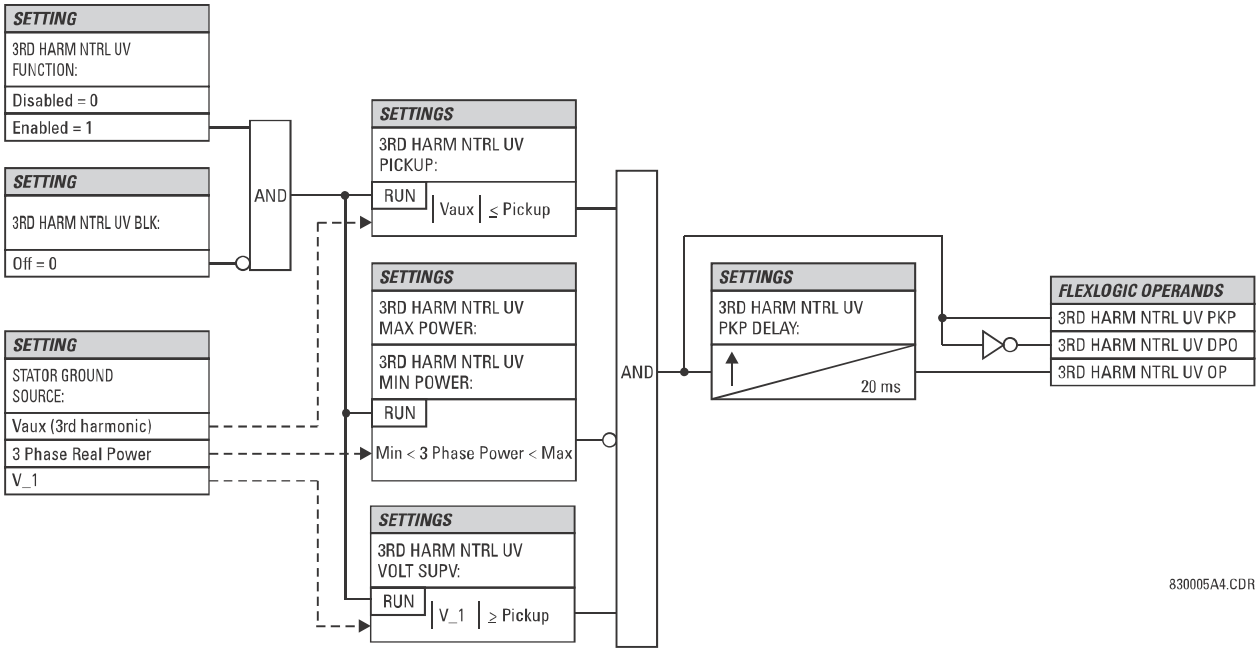


Figura 5-113: LOGICA DELLO SCHEMA SOTTOTENSIONE NEUTRO TERZA ARMONICA

d) SUB-HARMONIC STATOR GROUND FAULT (GUASTO TERRA STATORE SUBARMONICA)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ STATOR GROUND ⇨⇩ SH STATOR GROUND

■ SH STATOR ■ GROUND		SH STATOR GROUND FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	SH STATOR GND STG1 PICKUP: 10 kΩ	*Range: 1 to 20 kΩ in steps of 1*
	MESSAGGIO	SH STATOR GND STG1 DELAY: 10.0 s	*Range: 0.1 to 600.0 s in steps of 0.1*
	MESSAGGIO	SH STATOR GND STG2 PICKUP: 10 kΩ	*Range: 1 to 20 kΩ in steps of 1*
	MESSAGGIO	SH STATOR GND STG2 DELAY: 10.0 s	*Range: 0.1 to 600.0 s in steps of 0.1*
	MESSAGGIO	SH CT ANGLE COMPEN: 0.00°	*Range: –30.00 to 30.00° in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	SH STATOR GND OC PICKUP: 0.010 pu	*Range: 0.001 to 1.000 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	SH STATOR GND OC DELAY: 1.00 s	*Range: 0.10 to 600.00 s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	SH STATOR GND Vsupv: 0.000 pu	*Range: 0.000 to 0.100 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	SH STATOR GND Isupv: 0.000 pu	*Range: 0.000 to 0.100 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	SH STATOR GND BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	SH STATOR GROUND TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	SH STATOR GROUND EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Una fonte di tensione sul neutro del generatore produce una corrente per guasti di terra ovunque sull'avvolgimento dello statore. Questa fonte viene accoppiata al circuito primario utilizzando il trasformatore di messa a terra del neutro esistente. La seguente figura mostra un tipico generatore ad alta impedenza collegato a terra, protetto dai guasti di terra tramite il metodo di iniezione subarmonica. Il resistore sul neutro viene scelto per limitare la corrente di guasto a terra a un valore basso (meno di 25 A) per minimizzare i danni. Un segnale di tensione a frequenza subarmonica viene iniettato nel neutro del generatore. In condizioni normali, la corrente risultante fluisce attraverso i condensatori di limitazione dei transitori *(C_s)* e attraverso la reattanza capacitiva di dispersione dello statore e gli avvolgimenti del trasformatore elevatore. In caso di guasto di terra su un avvolgimento statorico, una corrente aggiuntiva fluisce attraverso la resistenza R_G Il valore di R_G viene derivato dalla misurazione della tensione iniettata e la corrente risultante.

Viene iniettato un segnale in CA in modo che possa essere accoppiato attraverso un trasformatore d'iniezione al circuito primario. Il segnale è a bassa frequenza per minimizzare gli effetti della reattanza capacitiva del circuito primario. Viene scelta una frequenza di 20 Hz.

Con riferimento alla seguente figura, l'ammettenza all'interno del trasformatore di terra è:

$$Y = N^2 \times \frac{I_G}{V_X} = \frac{1}{R_G} + j\omega C_T \qquad \textbf{(EQ 5.42)}$$

Nell'equazione sopra:

- R_G è la resistenza di guasto di terra.
- C_T è la reattanza capacitiva totale verso terra.
- N è il rapporto del trasformatore di terra del neutro.

- V_X è la tensione subarmonica misurata.
- I_G è la corrente subarmonica misurata.

La resistenza di guasto di terra è facilmente calcolabile misurando la tensione a 20 Hz e i fasori di corrente sul secondario del trasformatore di terra. Questo viene compiuto dal dispositivo G60. La protezione di backup viene garantita da un elemento di sovracorrente che reagisce alla subarmonica.

Per le macchine in grado di operare a frequenze sub-sincrone (ad esempio una turbina a gas che si avvale dell'avvio statico), la funzione è bloccata a frequenze comprese tra 15 e 25 Hz. Ciò garantisce che la tensione e la corrente prodotte dal generatore non di disperdano nelle misurazioni subarmoniche di guasto a terra.

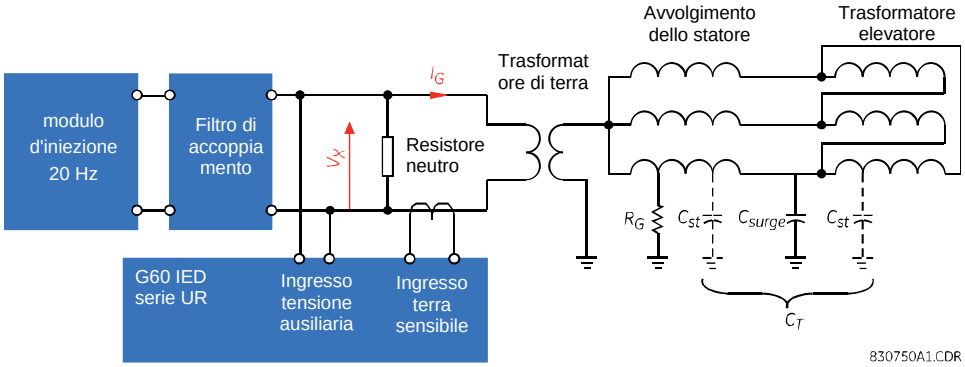


Figura 5-114: RILEVAMENTO GUASTI DI TERRA DELLO STATORE TRAMITE INIEZIONE SUBARMONICA

Inoltre, un controllo per i valori minimi della tensione e corrente iniettata protegge da guasti dell'unità d'iniezione, cortocircuiti o interruzioni nel circuito esterno. Inoltre, il contatto di guasto critico del relè del generatore a 20 Hz può anche essere collegato a uno dei contatti di ingresso del dispositivo G60 e l'elemento dello statore subarmonica può essere bloccato.

Le impostazioni della fonte della terra dello statore determinano i segnali che vengono applicati per V_X, I_G, e frequenza. La resistenza viene riportata in ohm sul primario. Di conseguenza, l'impostazione del rapporto VT del VT ausiliario deve corrispondere al rapporto spire del trasformatore di terra del neutro, mentre l'impostazione del primario del CT dell'ingresso del CT di terra deve corrispondere a quello del CT utilizzato per misurare la corrente di terra.

Quando la grandezza di R_G è notevole, la corrente risultante I_G sarà molto piccola, quindi è necessario utilizzare l'ingresso terra sensibile del dispositivo G60 per effettuare questa misurazione. Di conseguenza, in un G60 utilizzato per la protezione subarmonica della terra dello statore deve essere presente un modulo CT/VT con ingresso di corrente per la terra sensibile.

Moduli accessori richiesti per la protezione subarmonica della terra dello statore basata su iniezione:

- modulo d'iniezione da 20 Hz (codice ordine GE Multilin): GPM-S-G.
- Filtro di accoppiamento (codice ordine GE Multilin): GPM-S-B.
- Trasformatore di corrente (codice ordine GE): 204-SD-43737.

Le seguenti impostazioni sono disponibili per la funzione di guasto terra statore subarmonica.

- **SH STATOR GND STG1 PICKUP (PICKUP LIVELLO 1 TERRA STATORE SH):** Se la resistenza di terra dello statore sul primario è inferiore al valore specificato da questa impostazione, l'elemento del livello 1 effettua il pickup. Normalmente il livello 1 viene utilizzato per lanciare allarmi e le impostazioni tipiche possono essere comprese tra 5 e 10 kΩ. Questa impostazione viene data in ohm del primario.
- **SH STATOR GND STG1 DELAY (RITARDO LIVELLO 1 TERRA STATORE SH):** Questa impostazione specifica un ritardo per il livello 1. Le impostazioni tipiche sono comprese tra 5 e 10 secondi. Questo ritardo dovrà essere aggiunto alla durata di funzionamento dell'elemento per ottenere il ritardo complessivo.
- **SH STATOR GND STG2 PICKUP (PICKUP LIVELLO 2 TERRA STATORE SH):** Se la resistenza di terra dello statore sul primario è inferiore al valore specificato da questa impostazione, il livello 2 effettua il pickup. Normalmente il livello 2 viene utilizzato per lanciare segnali di scatto e le impostazioni tipiche possono essere comprese tra 1 e 5 kΩ. Questa impostazione viene data in ohm del primario.
- **SH STATOR GND STG2 DELAY (RITARDO LIVELLO 2 TERRA STATORE SH):** Questa impostazione specifica un ritardo per il livello 2. Le impostazioni tipiche sono comprese tra 1 e 2 secondi. Questo ritardo dovrà essere aggiunto alla durata di funzionamento dell'elemento per ottenere il ritardo complessivo.
- **SH CT ANGLE COMPEN (COMPENSAZIONE ANGOLO CT SH):** Il CT utilizzato può introdurre spostamenti di fase, e ciò deve essere compensato per un calcolo accurato della resistenza di guasto. Eseguire un test durante il collaudo in condizioni di assenza guasti, misurando il **SH CURRENT ANGLE** (compensazione angolo ct sh) riportato dal G60. Se la macchina è in buone condizioni, l'impedenza SH è puramente capacitiva e l'angolo deve esser pari a 90°.

La differenza angolare può essere utilizzata come impostazione per **SH CT ANGLE COMPEN** (compensazione angolo gt sh). Il metodo preferibile per fare questo è inserire una resistenza pari all'impostazione **SH STATOR GND STG2 PICKUP** (pickup livello 2 terra statore sh) sul neutro del generatore e compensare l'angolo a questa impostazione.

- **SH STATOR GND OC PICKUP (PICKUP OC TERRA STATORE SH):** Questa impostazione specifica il livello di pickup della sovracorrente di backup in base alla corrente subarmonica. Questa protezione può essere utilizzata in aggiunta alla protezione da guasti di terra al 100% basata sull'iniezione subarmonica e la protezione da guasti di terra al 95% basata sulle sovratensioni del fasore. Un valore per unità della corrente è l'impostazione nominale della terra sensibile CT sul secondario, che è sempre 5 A poiché il CT utilizzato è dimensionato per 5 A sul secondario.
- **SH STATOR GND OC DELAY (RITARDO OC TERRA STATORE SH):** Questa impostazione specifica un ritardo per la protezione da sovracorrenti di backup basata sulla corrente subarmonica. La capacità termiche del resistore di carico o del trasformatore di terra del neutro devono essere prese in considerazione per impostare questo ritardo.
- **SH STATOR GND Vsupv (SUPERVISIONE TENSIONE TERRA STATORE SH):** La fonte a 20 Hz può essere monitorata utilizzando questa supervisione di tensione. Questa impostazione in pu dà il livello di tensione al di sotto del quale, se la grandezza del fasore di tensione subarmonica resta per 10 secondi, sarà presente l'operando SH STATOR GND TRB OP. Un valore per unità della tensione è l'impostazione della tensione nominale del secondario del VT ausiliario, o la tensione equivalente del primario se utilizzata sul primario. Si consiglia un'impostazione tipica di 1 V. Tuttavia, quando la resistenza di carico del trasformatore di terra del neutro è inferiore a 0,5 ohm, è sconsigliabile utilizzare le supervisione della tensione.
- **SH STATOR GND Isupv (SUPERVISIONE CORRENTE TERRA STATORE SH):** La fonte a 20 Hz può essere monitorata utilizzando questa supervisione di tensione. Questa impostazione in valori per unità dà il livello di corrente al di sotto del quale, se la grandezza del fasore di corrente subarmonica resta per 10 secondi, sarà presente l'operando SH STATOR GND TRB OP. Una corrente per unità è l'impostazione del valore nominale della terra sensibile del secondario CT se utilizzata nel primario. È consigliabile un'impostazione tipica di 0,002 pu (=10 mA sul secondario) con il CT secondario 5 A fornito.

La logica per la funzione di guasto terra statore subarmonica è mostrata di seguito.

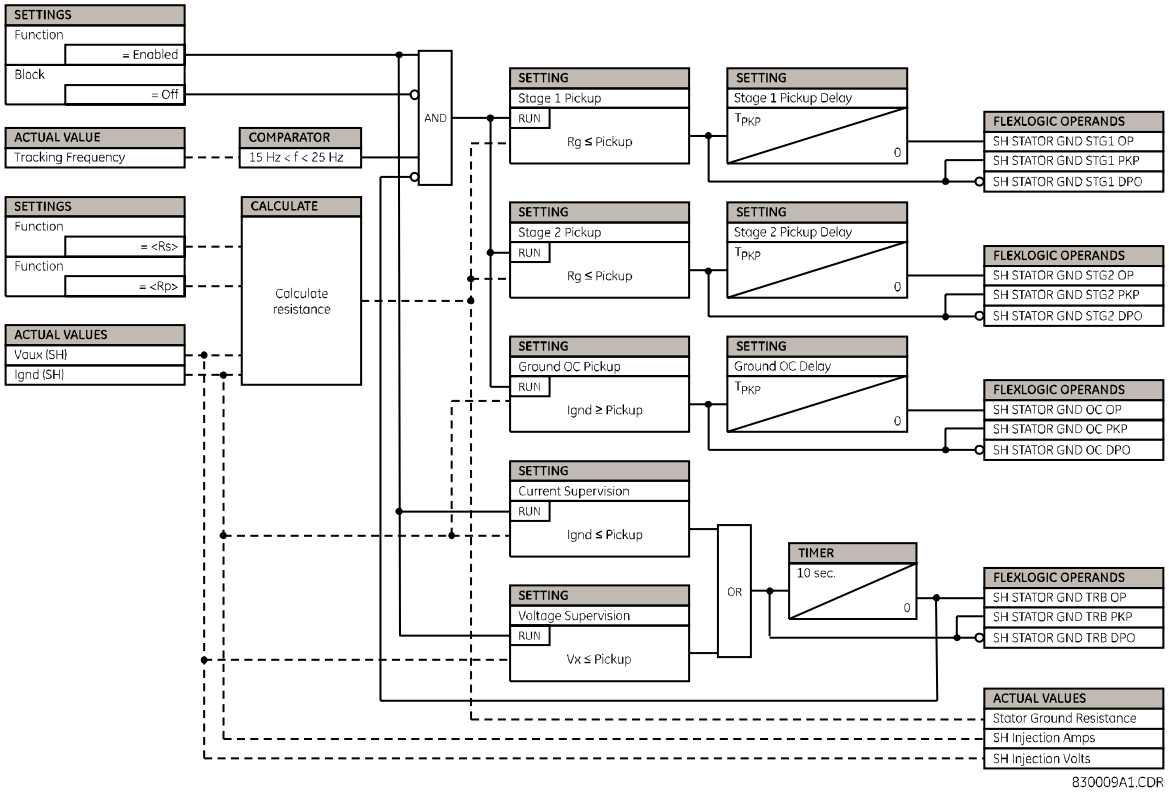


Figura 5-115: LOGICA GUASTO DI TERRA DELLO STATORE SUBARMONICA

e) CONSIDERAZIONI APPLICATIVE PER IL RILEVATORE DI GUASTI DI TERRA STATORE SUBARMONICA

Le seguenti considerazioni applicative speciali devono essere rispettate per l'impiego della protezione della terra statorica al 100% basata sull'iniezione subarmonica.

1. Un generatore con VT con primario collegato a stella garantisce un percorso per il segnale a 20 Hz iniettato in modo che fluisca attraverso la terra. Quindi, la tensione misurata con questo VT avrà sia il componente fondamentale che quello a 20 Hz sovrapposti in qualsiasi momento.

2. Speciali algoritmi affrontano l'impatto di questa componente a 20 Hz sull'elemento di sovratensione ausiliario, che viene normalmente utilizzato per ila protezione da guasti di terra al 95% misurando la tensione NGT sul secondario.

3. Ci sono applicazioni nelle quali un VT con primario collegato a stella viene normalmente utilizzato sul lato bus dell'interruttore di un generatore e una sovratensione sul neutro viene utilizzata per rilevare i guasti di terra sul condotto o il cavo del bus, ecc. In tali applicazioni, dopo attenta analisi della sensibilità dei livelli di impostazione, questa funzione può essere bloccata (se necessario) quando il generatore è in linea, poiché questa zona è coperta dalla protezione basata sull'iniezione subarmonica. In tali applicazioni, è consigliabile bloccare questa funzione quando il generatore è in linea, poiché questa zona è coperta dalla protezione basata sull'iniezione subarmonica.
4. Gli elementi di protezione dai guasti di terra dello statore basati sulla terza armonica non devono essere utilizzati mentre si utilizza la protezione dai guasti di terra dello statore basati sull'iniezione subarmonica.

5. Si consiglia di utilizzare le tensioni concatenate nel G60 per la funzione di controllo della sincronizzazione, anziché quelle stellate, in applicazioni dove una singola tensione viene collegata a uno dei canali VT ausiliari del dispositivo G60.

6. La corrente dal CT nel secondario dell'NGT che va all'ingresso di terra sensibile del dispositivo G60 deve essere utilizzata esclusivamente per la protezione della terra dello statore basata sulle subarmoniche e non per qualsiasi altro elemento di protezione, come le sovracorrenti di terra o le sovracorrenti direzionali del neutro.

5.6.17 PROTEZIONE DA GUASTO DI MASSA A CAMPO

5

a) MAIN MENU (MENU PRINCIPALE)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨⇩ FIELD GROUND PROTECTION

```
■ FIELD GROUND
■ PROTECTION
```

```
■ FIELD
■ GROUND
```

See page 5-213.

MESSAGGIO

```
■ FIELD
■ CURRENT
```

See page 5-215.

Un diagramma a blocchi dello schema di rilevamento di massa a campo utilizzando il dispositivo G60 e il modulo GPM-F è mostrato di seguito. L'avvolgimento di campo di un generatore sincrono è rappresentato elettricamente dall'impedenza $Z_F = Z_{F1} + Z_{F2}$. In condizioni normali il circuito di campo non è collegato a terra. La reattanza capacitiva C_F è quella di dispersione del campo, distribuita lungo l'avvolgimento di campo. Questa reattanza capacitiva rappresenta il solo percorso per la corrente verso terra, in condizioni normali.

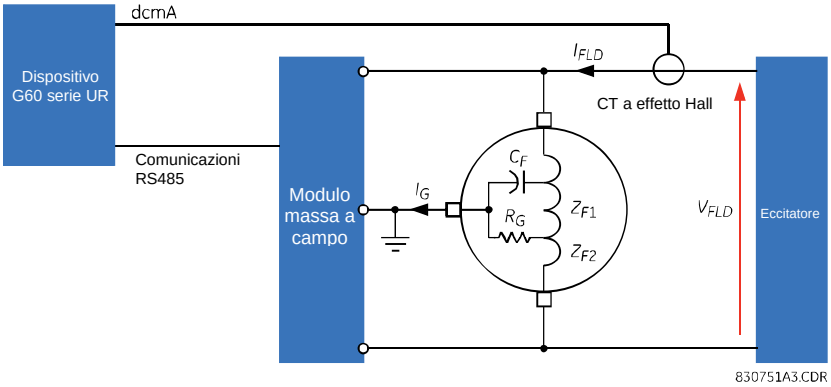


Figura 5-116: RILEVAMENTO GUASTO DI MASSA A CAMPO

La resistenza R_G rappresenta l'isolamento dell'avvolgimento di campo che fornisce un percorso resistivo a terra attraverso la spazzola di massa a campo. L'isolamento può guastarsi ovunque, quindi le impedenze Z_{F1} e Z_{F2} sono ignote. Anche l'impedenza di guasto R_G è ignota. Lo scopo del rilevatore di massa a campo è quello di misurare la resistenza.

La misurazione di R_G viene effettuata iniettando una tensione, V_{INJ} e misurando la corrente risultante, I_G L'algoritmo di misurazione deve potere discriminare fra la corrente capacitiva dovuta a C_F (che può essere significativo) e la corrente resistiva dovuta a un guasto. La tensione dell'eccitatore V_{FLD} è un valore in CC con una piccola ondulazione, in modo che l'impedenza del campo sia essenzialmente resistiva. La corrente I_{FLD} è una corrente in CC che può essere nell'ordine delle decine, delle centinaia o delle migliaia di ampere.

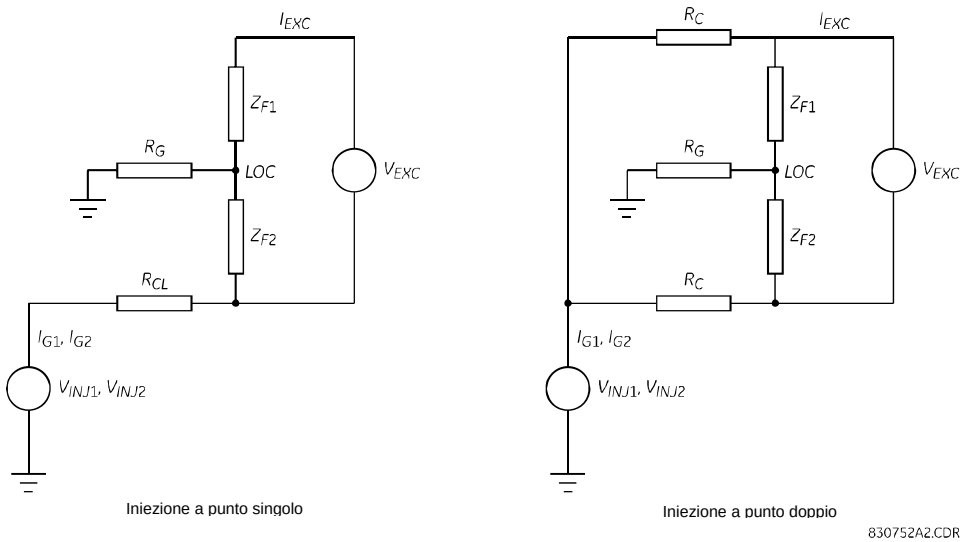


Figura 5-117: CIRCUITO EQUIVALENTE, INIEZIONE A PUNTO SINGOLO E A PUNTO DOPPIO

5

Con riferimento al circuito d'iniezione a punto singolo, la grandezza di I_{FLD} evidenzia che V_{INJ} non è in grado di avere un impatto significativo sulla caduta di tensione su Z_{F2}. Di conseguenza, se vengono iniettati due valori (V_{INJ1} and V_{INJ2}), è possibile scrivere le seguenti equazioni:

$$V_{INJ1} = I_{G1}R_G + I_{G1}R_{CL}V_{F2}$$
$$V_{INJ2} = I_{G2}R_G + I_{G2}R_{CL}V_{F2} \quad \textbf{(EQ 5.43)}$$

Dove I_{G1} è la corrente che fluisce a causa di V_{INJ1} e I_{G2} è la corrente che fluisce a causa di V_{INJ2}. La soluzione per R_G è:

$$R_G = \frac{(V_{INJ1} - V_{INJ2}) - (I_{G1} - I_{G2}) \times R_{CL}}{I_{G1} - I_{G2}} \quad \textbf{(EQ 5.44)}$$

Per il circuito d'iniezione a punto doppio, R_{CL} è definita come:

$$R_{CL} = \frac{R_C}{2} \quad \textbf{(EQ 5.45)}$$

La tensione V_{INJ} è quindi composta da un'onda quadra per creare due livelli d'iniezione. Una volta noto il valore di R_G , è possibile sostituirlo nell'equazione V_{INJ} sopra per determinare V_{F2}. Se la tensione V_{FLD} (vedere il circuito d'iniezione a punto singolo) è conosciuta tramite misurazione, allora la posizione del guasto è semplicemente V_{F2} / V_{FLD}. Si ottiene così la posizione del guasto come percentuale dell'avvolgimento di campo dal terminale negativo, nel caso di iniezione a punto singolo. Se si utilizza l'iniezione a punto doppio, non è possibile determinare la posizione del guasto. Il relè visualizza una posizione di guasto non valida per circa il 10% in tali condizioni. Non è possibile determinare la posizione del guasto se la tensione di campo è zero (ovvero quando il generatore non è in funzione). La posizione del guasto viene visualizzata solo quando la resistenza di massa a campo misurata è inferiore a 500 KΩ. Vedere il *Manuale d'istruzioni per il modulo di massa a campo* per dettagli su avvolgimento e installazione.

SOTTOCORRENTE DI TERRA:

Una condizione di sollevamento della spazzola impedisce il funzionamento del rilevatore di massa a campo. Essa viene rilevata calcolando il valore RMS della corrente di terra. Avrà normalmente un valore diverso da zero a causa della reattanza capacitiva dell'avvolgimento di campo. Una caduta di questo segnale indica la presenza di un circuito aperto nel percorso d'iniezione e la funzione sottocorrente di massa a campo rileva questa condizione.

MONITORAGGIO DELLA CORRENTE DI CAMPO:

Il dispositivo G60 è in grado di monitorare la corrente di campo grazie a un trasduttore a effetto Hall che produce un'uscita compresa tra 4 e 20 mA. Questo dispositivo deve essere cablato a un ingresso dcmA del dispositivo G60 o a un elemento di un sistema in HardFiber. Si noti che, nel primo caso, il relè deve essere configurato con una scheda d'ingresso per trasduttore. L'assegnazione di questo segnale alla funzione di massa a campo consente all'utente di rilevare una condizione di sovracorrente o sottocorrente di campo. Le impostazioni minima e massima configurate per la scalatura di questo ingresso dcmA verranno utilizzate per ottenere i valori per unità della corrente di campo.

b) FIELD GROUND (MASSA A CAMPO)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ FIELD GROUND PROTECTION ⇨⇩ FIELD GROUND

■ FIELD ■ GROUND		FIELD GROUND FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	FIELD GROUND INJECTION FREQUENCY: 1.0 Hz	*Range: 0.1 to 3.0 Hz in steps of 0.1*
	MESSAGGIO	INJ CONNECTION TYPE: Single Point	*Range: Single Point, Double Point*
	MESSAGGIO	FIELD GROUND STG1 PICKUP: 20 kΩ	*Range: 1 to 500 kΩ in steps of 1*
	MESSAGGIO	FIELD GROUND STG1 DELAY: 10.0 s	*Range: 0.1 to 600.0 s in steps of 0.1*
	MESSAGGIO	FIELD GROUND STG2 PICKUP: 5 kΩ	*Range: 1 to 500 kΩ in steps of 1*
	MESSAGGIO	FIELD GROUND STG2 DELAY: 3.0 s	*Range: 0.1 to 600.0 s in steps of 0.1*
	MESSAGGIO	FIELD GROUND UC PICKUP: 1.00 mA	*Range: 0.05 to 100.00 mA in steps of 0.1*
	MESSAGGIO	FIELD GROUND UC DELAY: 1.0 s	*Range: 0.10 to 600.00 s in steps of 0.1*
	MESSAGGIO	FIELD GROUND BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	FIELD GROUND TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	FIELD GROUND EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Le seguenti impostazioni sono disponibili per la funzione rilevatore di massa a campo.

- **FIELD GROUND INJECTION FREQUENCY (FREQUENZA D'INIEZIONE DI MASSA A CAMPO):** Questa impostazione specifica la frequenza del segnale da iniettare nell'avvolgimento di campo per rilevare i guasti di terra. La selezione della frequenza d'iniezione dipende dal valore della reattanza capacitiva dell'avvolgimento di campo verso terra. La semplice formula di seguito riportata consente di stabilire la frequenza d'iniezione quando la reattanza capacitiva dell'avvolgimento di campo è nota in µF.

$$F_{inj} = \frac{2{,}5}{C_F} \qquad \textbf{(EQ 5.46)}$$

Dove C_F è in microfarad. Alcune impostazioni esemplificative della frequenza d'iniezione per diversi valori della reattanza capacitiva dell'avvolgimento di campo sono disponibili nella seguente tabella. Per reattanza capacitive dell'avvolgimento di campo superiori a 10 µF, le misurazioni della resistenza saranno meno accurate.

Tabella 5-30: IMPOSTAZIONI ESEMPLIFICATIVE DELLA FREQUENZA D'INIEZIONE

C_F	F_{INJ}
1 µF	2,50 Hz
2 µF	1,50 Hz
3 µF	0,83 Hz
4 µF	0,63 Hz
5 µF	0,50 Hz
6 µF	0,42 Hz
7 µF	0,36 Hz
8 µF	0,31 Hz
9 µF	0,28 Hz
10 µF	0,25 Hz

- **TIPO DI CONNESSIONE PER L'INIEZIONE:** La protezione di massa a campo può essere implementata iniettando un segnale a bassa frequenza nei terminali positivo e negativo dell'avvolgimento di campo oppure nel solo terminale negativo dell'avvolgimento di campo. Vedere il manuale d'istruzioni del modulo di massa a campo per le differenze di collegamento tra l'iniezione punto singolo e quella a punto doppio. Con l'iniezione a punto singolo, il dispositivo G60 fornisce la funzione di localizzazione del guasto. In caso di guasto per massa a campo, il dispositivo G60 visualizza la posizione del guasto nell'avvolgimento di campo come una percentuale dell'avvolgimento dal terminale negativo. Se si preferisce tenere l'iniezione simmetrica nell'avvolgimento di campo, è necessario scegliere l'iniezione a doppio punto ma la funzione di localizzazione del guasto non è disponibile. Quest'impostazione deve corrispondere al tipo di connessione nel modulo massa a campo.

- **FIELD GROUND STG1 PICKUP (PICKUP LIVELLO 1 MASSA A CAMPO):** Se la resistenza di terra misurata è inferiore al valore specificato da questa impostazione, l'elemento del livello 1 effettua il pickup. Normalmente il livello 1 viene utilizzato per lanciare allarmi e le impostazioni tipiche possono essere comprese tra 10 e 40 kΩ.
- **FIELD GROUND STG1 DELAY (RITARDO LIVELLO 1 MASSA A CAMPO):** Questa impostazione specifica un ritardo per il livello 1. Le impostazioni tipiche sono comprese tra 10 e 15 secondi. Questo ritardo dovrà essere aggiunto alla durata di funzionamento dell'elemento per ottenere il ritardo complessivo.
- **FIELD GROUND STG2 PICKUP (PICKUP LIVELLO 2 MASSA A CAMPO):** Se la resistenza di terra misurata è inferiore al valore specificato da questa impostazione, l'elemento del livello 2 effettua il pickup. Normalmente il livello 2 viene utilizzato per lanciare segnali di scatto e le impostazioni tipiche possono essere comprese tra 2 e 5 kΩ.
- **FIELD GROUND STG2 DELAY (RITARDO LIVELLO 2 MASSA A CAMPO):** Questa impostazione specifica un ritardo per il livello 2. Le impostazioni tipiche sono comprese tra 3 e 5 secondi. Questo ritardo dovrà essere aggiunto alla durata di funzionamento dell'elemento per ottenere il ritardo complessivo.
- **FIELD GROUND UC PICKUP (PICKUP UC MASSA A CAMPO):** Questa impostazione specifica il livello di sottocorrente di terra sotto il quale verrà rilevata una condizione di spazzola aperta. Una condizione di sollevamento della spazzola impedisce il funzionamento del rilevatore di massa a campo. Essa viene rilevata calcolando il valore RMS della corrente di terra. Avrà normalmente un valore diverso da zero a causa della reattanza capacitiva dell'avvolgimento di campo. Una caduta di questo segnale implica la presenza di un'interruzione nel circuito del percorso d'iniezione. Per impostare questo valore in un sistema che funzioni correttamente, preferibilmente con tensione di campo pari a zero, la corrente di terra dovrebbe essere registrata dalla schermata valori effettivi del dispositivo G60 (da eseguire durante il collaudo). Configurare questa impostazione a un valore compreso tra il 60 e il 70% di quel valore normale.
- **FIELD GROUND UC DELAY (RITARDO UC MASSA A CAMPO):** Quest'impostazione specifica un ritardo per l'elemento sottocorrente di massa a campo. Le impostazioni tipiche sono comprese nell'intervallo 20 - 30 secondi. Questo ritardo dovrà essere aggiunto alla durata di funzionamento dell'elemento per ottenere il ritardo complessivo.
- **FIELD GROUND FUNCTION BLK (BLOCCO FUNZIONE MASSA A CAMPO):** Quest'impostazione seleziona un operando FlexLogic™ per bloccare la funzione di massa a campo.

La logica della funzione rilevatore guasti di massa a campo è mostrata di seguito.

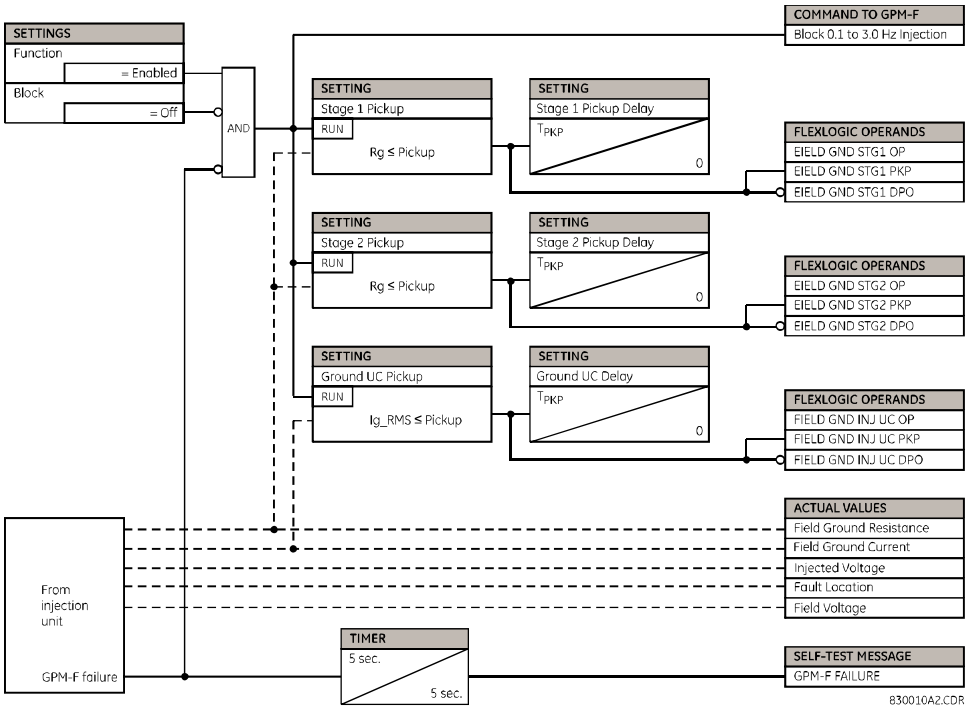


Figura 5-118: LOGICA DI FUNZIONAMENTO RILEVATORE GUASTI DI MASSA A CAMPO

c) FIELD CURRENT (CORRENTE DI CAMPO)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨ SETTING GROUP 1(6) ⇨ FIELD GROUND PROTECTION ⇨⇩ FIELD CURRENT

■ FIELD ■ CURRENT		FIELD CURRENT FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	FIELD CURRENT ORIGIN: Off	*Range: Off, dcmA 1, dcmA 2,..., dcmA 24, TRD1, TRD2,..., TRD8*
	MESSAGGIO	FIELD OVER CURRENT PICKUP: 0.80 pu	*Range: 0.05 to 1.00 pu in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	FIELD OVER CURRENT DELAY: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	FIELD UNDER CURRENT PICKUP: 0.20 pu	*Range: 0.05 to 1.00 pu in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	FIELD UNDER CURRENT DELAY: 1.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	FIELD CURRENT BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	FIELD CURRENT TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	FIELD CURRENT EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Le seguenti impostazioni sono disponibili per la funzione rilevatore di guasto corrente di campo.

- **FIELD CURRENT ORIGIN (ORIGINE DELLA CORRENTE DI CAMPO):** Quest'impostazione seleziona l'ingresso dcmA da utilizzare per l'elemento di protezione corrente di campo. Un ingresso dcmA può essere selezionato da fino a 24 possibili ingressi, a seconda del numero di moduli trasduttori installati.

In un dispositivo G60 HardFiber, quest'impostazione può puntare a uno degli ingressi TRD mappati a un ingresso Brick dcmA. In entrambi i casi, le impostazioni di scalatura minima e massima di quell'ingresso trasduttore vengono utilizzate per eseguire la conversione per unità. L'impostazione dell'unità verrà configurata come "Amps" se si utilizza l'ingresso trasduttore.

Tali impostazioni minima e massima vengono impostate in base al valore nominale di corrente del sensore di Hall. La computazione per unità viene scalata ad una base equivalente all'impostazione del valore massimo, con un valore zero per unità corrispondente allo zero nel sistema di unità utilizzato dall'impostazione del valore massimo. Ad esempio, nel caso in cui l'impostazione del valore massimo sia 100 A, un livello di scatto di 75 A viene ottenuto impostando il livello di funzionamento a 0,75 pu, a prescindere dal range (ad esempio, 4- 20 A, 0 -20 mA, ecc.) e a prescindere dall'impostazione del valore minimo.

- **FIELD OVER CURRENT PICKUP (PICKUP SOVRACORRENTE DI CAMPO):** Quest'impostazione specifica la corrente di campo al di sopra della quale l'elemento sovracorrente effettua il pickup.
- **FIELD OVER CURRENT DELAY (RITARDO SOVRACORRENTE DI CAMPO):** Quest'impostazione specifica un ritardo per l'elemento sovracorrente. Questo ritardo viene aggiunto alla durata di funzionamento dell'elemento per ottenere il ritardo complessivo.
- **FIELD UNDER CURRENT PICKUP (PICKUP SOTTOCORRENTE DI CAMPO):** Quest'impostazione specifica la corrente di campo al di sopra della quale l'elemento sottocorrente effettua il pickup.
- **FIELD UNDER CUoRRENT DELAY (RITARDO SOTTOCORRENTE DI CAMPO):** Quest'impostazione specifica un ritardo per l'elemento sottocorrente. Questo ritardo viene aggiunto alla durata di funzionamento dell'elemento per ottenere il ritardo complessivo.
- **FIELD CURRENT BLK (BLOCCO CORRENTE DI CAMPO):** Quest'impostazione consente all'utente di selezionare un operando FlexLogic™ per bloccare la funzione di massa a campo. La logica della funzione rilevatore guasti di corrente di campo è mostrata di seguito.

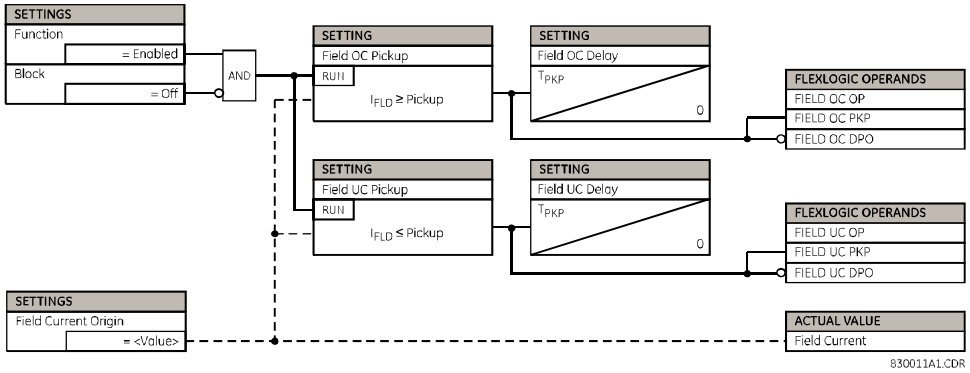


Figura 5-119: LOGICA DI FUNZIONAMENTO RILEVATORE GUASTI DI CORRENTE DI CAMPO

5.7.1 PANORAMICA

Gli elementi di controllo vengono solitamente utilizzati per il controllo anziché la protezione. Vedere le sezioni *Descrizione degli elementi* all'inizio di questo capitolo per ulteriori informazioni.

5.7.2 BUS DI SCATTO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ TRIP BUS ⇨⇩ TRIP BUS 1(6)

■ TRIP BUS 1 ■	TRIP BUS 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
MESSAGGIO	TRIP BUS 1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	TRIP BUS 1 PICKUP DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	TRIP BUS 1 RESET DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	TRIP BUS 1 INPUT 1: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	TRIP BUS 1 INPUT 2: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	↓	
MESSAGGIO	TRIP BUS 1 INPUT 16: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	TRIP BUS 1 LATCHING: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
MESSAGGIO	TRIP BUS 1 RESET: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	TRIP BUS 1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	TRIP BUS 1 EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*

L'elemento bus di scatto consente di aggregare le uscite di protezione e gli elementi di controllo senza utilizzare FlexLogic™, e di assegnarli in modo semplice ed efficace. Ciascun bus di scatto può essere assegnato per azioni sia di allarme che di scatto. Sono disponibili condizioni di scatto semplici come blocco, ritardo e ritardo di conservazione.

Il modo più facile per assegnare le uscite di elementi a un bus di scatto è attraverso il software EnerVista UR Setup. Un riepilogo di protezione viene visualizzato navigando a un elemento specifico di protezione o di controllo protezione e selezionando la casella del bus desiderato. Una volta selezionato l'elemento desiderato per un bus specifico, un elenco di operandi tipo-di-azione per l'elemento vengono visualizzati e possono esser assegnati a un bus di scatto. Se è necessario più di un operando tipo-di-azione, esso può essere assegnato direttamente dal menu trip bus (bus di scatto).

Protection Summary // Quick Connect: Quick Connect Device: Settings

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

GROUPED ELEMENTS	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	GROUP 5	GROUP 6
Current Differential	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Stub Bus	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Line Pickup	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase Distance Z 1	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase Distance Z 2	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase Distance Z 3	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Ground Distance Z 1	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Ground Distance Z 2	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Ground Distance Z 3	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Power Swing	■	■	■	■	■	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Load Encroachment	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 1	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 2	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 3	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 4	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled

Quick Connect Device

Figura 5-120: CAMPI BUS DI SCATTO NEL RIEPILOGO DI PROTEZIONE

Sono disponibili le seguenti impostazioni.

- **TRIP BUS 1 BLOCK (BLOCCO BUS DI SCATTO 1):** L'uscita del bus di scatto è bloccata quando l'operando assegnato a quest'impostazione è presente.
- **TRIP BUS 1 PICKUP DELAY (RITARDO PICKUP BUS DI SCATTO 1):** Quest'impostazione specifica un ritardo per produrre un'uscita in funzione di come viene utilizzata l'uscita stessa.
- **TRIP BUS 1 RESET DELAY (RITARDO RESET BUS DI SCATTO 1):** Quest'impostazione specifica un ritardo per resettare un comando in uscita. Il ritardo deve essere impostato in modo che sia sufficiente a consentire all'interruttore o al contattore di eseguire un'azione richiesta.
- **TRIP BUS 1 INPUT 1** (INGRESSO 1 BUS DI SCATTO 1) - **TRIP BUS 1 INPUT 16 (INGRESSO 16 BUS DI SCATTO):** Queste impostazioni selezionano un operando FlexLogic™ da assegnare come ingresso al bus di scatto.
- **TRIP BUS 1 LATCHING (BUS DI SCATTO 1 IN BLOCCO):** Quest'impostazione abilita o disabilita il blocco dell'uscita del bus di scatto. Viene tipicamente utilizzata quando è necessario il lockout o è richiesto il riconoscimento della reazione del relè da parte dell'utente.
- **TRIP BUS 1 RESET (RESET BUS DI SCATTO 1):** L'uscita del bus di scatto viene resettata quando l'operando assegnato a quest'impostazione è presente. Si noti che l'operando RESET OP è pre-cablato nel gate di reset del blocco, di conseguenza un comando di reset dall'interfaccia del pannello frontale o tramite comunicazioni resetta l'uscita del bus di scatto.

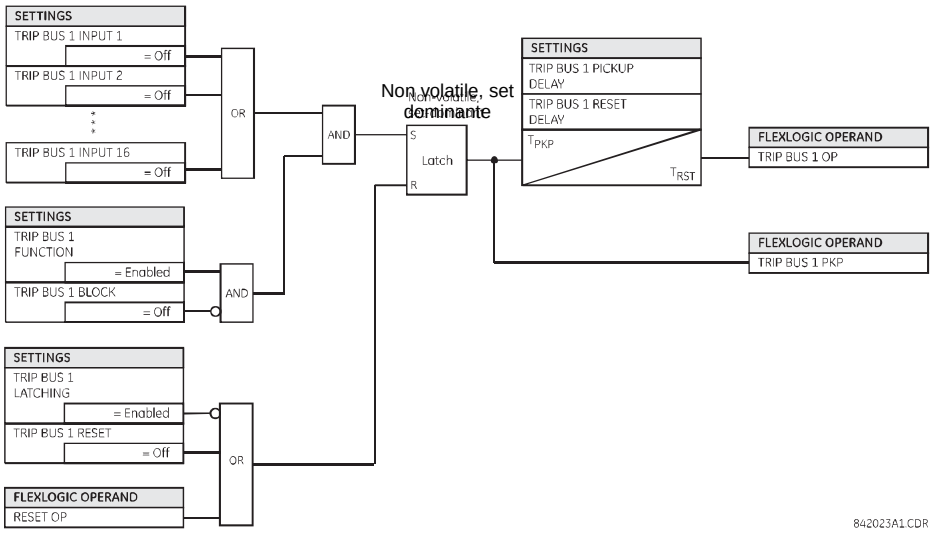


Figura 5-121: LOGICA BUS DI SCATTO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨ SETTINGS GROUPS

■ SETTING GROUPS ■	SETTING GROUPS FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	SETTING GROUPS BLK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	GROUP 2 ACTIVATE ON: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	GROUP 3 ACTIVATE ON: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	↓	
MESSAGGIO	GROUP 6 ACTIVATE ON: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	GROUP 1 NAME:	*Range: up to 16 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	GROUP 2 NAME:	*Range: up to 16 alphanumeric characters*
	↓	
MESSAGGIO	GROUP 6 NAME:	*Range: up to 16 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	SETTING GROUP EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Il menu gruppi di impostazioni controlla l'attivazione e disattivazione di massimo sei possibili gruppi di impostazioni nel menu impostazioni **ELEMENTI RAGGRUPPATI**. I LED Settings in Use (impostazioni utilizzate) sul frontalino indicano il gruppo attivo in funzione (con un LED accesso ma non lampeggiante).

L'impostazione **SETTING GROUPS BLK** impedisce al gruppo di impostazioni attivo di variare quando il parametro FlexLogic™ è su "On". Ciò può essere utile nelle applicazioni dove sia preferibile non cambiare impostazioni in certe condizioni, ad esempio quando l'interruttore è aperto.

Le impostazioni da **GROUP 2 ACTIVATE ON** a **GROUP 6 ACTIVATE ON** selezionano un operando FlexLogic™ che, una volta impostato, renderà lo specifico gruppo di impostazioni attivo per essere utilizzato da qualsiasi elemento raggruppato. Uno schema di priorità assicura che solo un gruppo venga attivo in un dato momento - il gruppo con il numero più alto che viene attivato dal suo parametro **ATTIVAZIONE** avrà priorità sul gruppo con il numero più basso. Non c'è alcuna impostazione Activate on (attiva con) per il gruppo 1 (quello attivo predefinito), perché questo diventa automaticamente attivo se non ci sono altri gruppi attivi.

Le impostazioni da **SETTING GROUP 1 NAME** a **SETTING GROUP 6 NAME** consentono all'utente di assegnare un nome a tutti e sei i gruppi di impostazioni. Una volta programmato, il nome apparirà nella seconda riga della visualizzazione menu **ELEMENTI RAGGRUPPATI ⇨ GRUPPI DI IMPOSTAZIONI 1(6)**.

Il relè può essere impostato tramite un'equazione FlexLogic™ in modo da ricevere le richieste di attivazione o disattivazione per uno specifico gruppo di impostazioni non predefinito. La seguente equazione FlexLogic™ (vedere la figura sotto) illustra le richieste tramite comunicazione remota [ad esempio, VIRTUAL INPUT 1 ON (INGRESSO VIRTUALE 1 ON)] o da un contatto d'ingresso locale [ad esempio, CONTACT IP 1 ON (CONTATTO IP 1 ON)] per inizializzare l'utilizzo di un gruppo di impostazioni specifico, nonché le richieste provenienti da diversi elementi di misurazione per il pickup di sovracorrenti di inibire l'uso del gruppo di impostazioni specifico. L'operando VIRTUAL OUTPUT 1 (USCITA VIRTUALE 1) viene utilizzato per controllare lo stato "On" di un gruppo di impostazioni specifico.

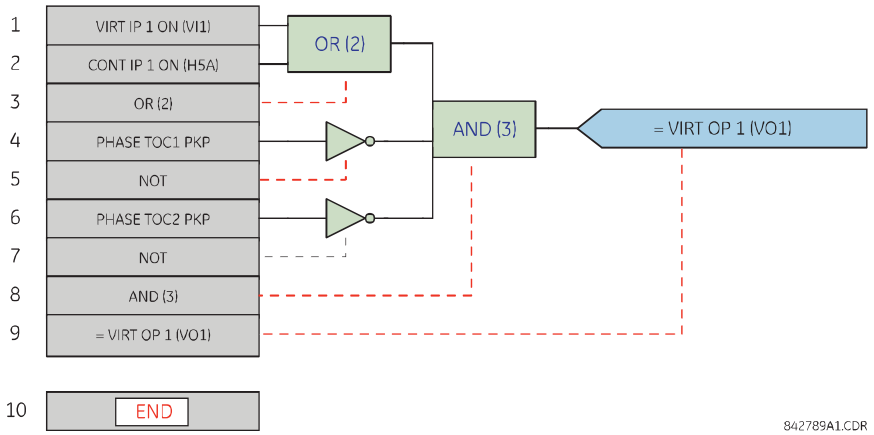


Figura 5-122: CONTROLLO ESEMPLIFICATIVO FLEXLOGICTM DI UN GRUPPO DI IMPOSTAZIONI

5.7.4 SELETTORE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ SELECTOR SWITCH ⇨ SELECTOR SWITCH 1(2)

SELECTOR SWITCH 1		SELECTOR 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 FULL RANGE: 7	*Range: 1 to 7 in steps of 1*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 TIME-OUT: 5.0 s	*Range: 3.0 to 60.0 s in steps of 0.1*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 STEP-UP: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 STEP-UP MODE: Time-out	*Range: Time-out, Acknowledge*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 ACK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 3BIT A0: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 3BIT A1: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 3BIT A2: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 3BIT MODE: Time-out	*Range: Time-out, Acknowledge*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 3BIT ACK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 POWER-UP MODE: Restore	*Range: Restore, Synchronize, Sync/Restore*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 TARGETS: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	SELECTOR 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

L'elemento selettore è destinato a sostituire un selettore meccanico. Le applicazioni tipiche includono il controllo di un gruppo di impostazioni o di più sottocircuiti logici nel caso di logiche programmabili dall'utente.

L'elemento prevede due ingressi di controllo. Il controllo elevatore consente di passare attraverso le posizioni possibili del selettore una per volta con ciascun impulso dell'ingresso di controllo, ad esempio un pulsante programmabile dall'utente. L'ingresso di controllo a tre bit consente di impostare il selettore sulla posizione definita da una parola a tre bit.

L'elemento consente di preselezionare una nuova posizione senza applicarla. La posizione preselezionata viene applicata dopo un time-out o al riconoscimento tramite ingressi separati (impostazione utente). La posizione del selettore viene conservata nella memoria non volatile. All'accensione, viene ripristinata la posizione precedente oppure il relè si sincronizza con la parola a tre bit attuale (impostazione utente). La funzionalità di allarme di base allerta l'utente in condizioni anomale, ad esempio, se l'ingresso di controllo a tre bit è fuori scala.

- **SELECTOR 1 FULL RANGE (SELETTORE 1 FONDO SCALA):** Quest'impostazione definisce la posizione superiore del selettore. Quando si sale attraverso le posizioni disponibili del selettore, la posizione superiore passa alla posizione inferiore (posizione 1). Quando si utilizza una parola di controllo diretta a tre bit per la programmazione del selettore ad una posizione desiderata, la modifica ha effetto solo se la parola di controllo rientra nell'intervallo da 1 a **SELECTOR FULL RANGE**. Se la parola di controllo è esterna al range, viene generato un allarme settando l'operando SELECTOR ALARM FlexLogic™ (ALLARME SELETTORE) per 3 secondi.
- **SELECTOR 1 TIME-OUT (TIME-OUT SELETTORE 1):** Quest'impostazione definisce il periodo di time-out del selettore. Questo valore viene utilizzato dal relè nei seguenti due modi. Quando la modalità **SELECTOR STEP-UP MODE** è "Time-out", l'impostazione specifica il periodo di inattività necessario dell'ingresso di controllo dopo il quale viene applicata automaticamente la posizione pre-selezionata. Quando la modalità **SELECTOR STEP-UP MODE** è "Conferma", l'impostazione specifica il periodo di tempo per la comparsa dell'ingresso di conferma. Il timer viene riavviato da qualsiasi attività dell'ingresso di controllo. L'ingresso di conferma deve venire prima che il timer **SELECTOR 1 TIME-OUT** scada; altrimenti non verrà applicata la modifica e verrà impostato un allarme.
- **SELECTOR 1 TIME-OUT (STEP-UP SELETTORE 1):** Quest'impostazione specifica un ingresso di controllo per il selettore. Il selettore viene portato in una nuova posizione con ciascuna fase crescente di questo segnale. La posizione cambia in modo incrementale, passando dall'ultima (**SELECTOR 1 FULL RANGE)** (fondo scala selettore 1) alla prima (position 1) (posizione 1). Gli impulsi consecutivi di questo operando di controllo non devono essere più veloci che ogni 50 ms. Dopo ogni incremento dell'operando assegnato, il timer di time-out timer viene riavviato e appare il messaggio **SELETTORE 1: AVVIATA MODIFICA POS Z**, dove ***Z*** sta per posizione preselezionata. Il messaggio viene visualizzato per il tempo specificato dall'impostazione **FLASH MESSAGE TIME**. La posizione preselezionata viene applicata dopo il time-out del selettore (modalità "Time-out"), oppure quando il segnale di riconoscimento appare prima del time-out dell'elemento (modalità "Acknowledge"). Quando si applica una nuova posizione, il relè visualizza il messaggio **SELETTORE 1: POSIZIONE Z IN USO**. Tipicamente, come ingresso di controllo di step-up viene utilizzato un pulsante programmabile dall'utente.
- **SELECTOR 1 STEP-UP MODE (MODALITÀ STEP-UP SELETTORE 1):** Quest'impostazione definisce la modalità di funzionamento del selettore. Se impostato su "Time-out", il selettore cambia posizione dopo un periodo predefinito di inattività sull'ingresso di controllo. Il cambiamento è automatico e non richiede alcuna conferma esplicita dell'intenzione di cambiare la posizione del selettore. Se impostato su "Acknowledge" (Riconosci), il selettore cambia posizione solo dopo aver confermato l'intenzione tramite un segnale di riconoscimento separato. Se il segnale di riconoscimento non appare entro un periodo predefinito, il selettore non accetta il cambiamento e viene generato un allarme settando l'operando FlexLogic™ dell'uscita SELECTOR STP ALARM (ALLARME STP SELETTORE) per 3 secondi.
- **SELECTOR 1 ACK (RICONOSCIMENTO SELETTORE 1):** Quest'impostazione specifica un ingresso di riconoscimento per l'ingresso di controllo di step-up. La posizione preselezionata viene applicata nella fase crescente dell'operando assegnato. Quest'impostazione è attiva solo nella modalità di funzionamento "Acknowledge" (riconosci). Il segnale di conferma deve apparire in un tempo definito dall'impostazione **TIME-OUT SELETTORE 1** dopo l'ultima attività di un ingresso di controllo. Solitamente, viene configurato come ingresso di riconoscimento un pulsante programmabile dall'utente.
- **SELECTOR 1 3BIT A0, A1, and A2 (SELETTORE 1 3BIT A0, A1, e A2):** Queste impostazioni specificano un ingresso di controllo a tre bit del selettore. La parola di controllo a tre bit preseleziona la posizione tramite le seguenti convenzioni di codifica:

A2	A1	A0	POSIZIONE
0	0	0	riposo
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

La posizione di "riposo" (0, 0, 0) non genera azioni ed è destinata a situazioni nelle quali il dispositivo che genera la parola di controllo a tre bit sta avendo un problema. Quando la modalità **SELECTOR 1 3BIT MODE** è "Time-out", la posizione pre-selezionata viene applicata in **SELECTOR 1 TIME-OUT** secondi in seguito all'ultima attività dell'ingresso a 3 bit. Quando la modalità **SELECTOR 1 3BIT MODE** è "Conferma", la posizione preselezionata è applicata all'incremento dell'ingresso di conferma **SELECTOR 1 3BIT ACK**.

L'ingresso di controllo di step-up **(SELECTOR 1 STEP-UP)** (selettore 1 step-up) e gli ingressi di controllo a tre bit **(SELECTOR 1 3BIT A0** through **A2)** (selettore 1 3bit a0 - a2) si escludono a vicenda: una volta avviata la sequenza di step-up, l'ingresso di controllo a tre bit non è attivo; una volta avviata la sequenza di controllo a tre bit, l'ingresso di step-up non è attivo.

- **SELECTOR 1 3BIT MODE (MODALITÀ 3BIT SELETTORE 1):** Quest'impostazione definisce la modalità di funzionamento del selettore. Se impostato su "Time-out", il selettore cambia posizione dopo un periodo predefinito di inattività sull'ingresso di controllo. Il cambiamento è automatico e non richiede conferma esplicita per cambiare la posizione del selettore. Se impostato su "Acknowledge" (Riconosci), il selettore cambia posizione solo dopo conferma tramite un segnale di riconoscimento separato. Se il segnale di riconoscimento non appare entro un periodo predefinito, il selettore rifiuta il cambiamento e viene generato un allarme invocando l'operando FlexLogic™ SELECTOR BIT ALARM (ALLARME BIT SELETTORE) per 3 secondi.
- **SELECTOR 1 3BIT ACK (RICONOSCIMENTO 3BIT SELETTORE 1):** Quest'impostazione specifica un ingresso di riconoscimento per l'ingresso di controllo a tre bit. La posizione preselezionata viene applicata nella fase crescente dell'operando FlexLogicc™ assegnato. Quest'impostazione è attiva solo nella modalità di funzionamento "Acknowledge" (riconosci). Il segnale di conferma deve comparire entro il tempo definito dall'impostazione **SELECTOR TIME-OUT** dopo l'ultima attività degli ingressi di controllo a 3 bit. Notare che l'ingresso di controllo in incremento e quello a 3 bit hanno segnali di conferma indipendenti **(SELECTOR 1 ACK** e **SELECTOR 1 3BIT ACK,** rispettivamente).
- **SELECTOR 1 POWER UP MODE (MODALITÀ ACCENSIONE SELETTORE 1):** Quest'impostazione specifica il comportamento dell'elemento all'accensione del relè.

Se impostato su "Restore" (ripristina), dopo l'accensione del relè viene ripristinata l'ultima posizione del selettore (memorizzata nella memoria non volatile). Se la posizione ripristinata dalla memoria è fuori scala, viene applicata la posizione 0 (nessun operando di uscita selezionato) e viene generato un allarme (SELECTOR 1 PWR ALARM) (SELETTORE 1 ALLARME ALIMENTAZIONE).

Se impostato su "Synchronize" (sincronizza), il selettore agisce come segue. Per due cicli di accensione, il selettore applica la posizione 0 al selettore e attiva (SELECTOR 1 PWR ALARM) (SELETTORE 1 ALLARME ALIMENTAZIONE). Una volta scaduti due cicli di accensione, il selettore si sincronizza con la posizione dettata dall'ingresso di controllo a tre bit. Questa operazione non aspetta un ingresso di time-out o di conferma. Quando il tentativo di sincronizzazione non riesce (cioè, quando l'ingresso a tre bit non è disponibile (0,0,0) o è fuori intervallo), allora l'uscita del selettore è impostata in posizione 0 (nessun operando di uscita selezionato) e viene stabilito un allarme (ALLARME ALIMENTAZIONE 1 SELETTORE).

Il funzionamento della modalità "Synch/Restore" (sincronizza/ripristina) è analogo a quello della modalità "Synchronize" (sincronizza). L'unica differenza è che dopo un tentativo non riuscito di sincronizzazione, l'interruttore cerca di ripristinare la posizione conservata nella memoria del relè. La modalità "Synch/Restore" (sincronizza/ripristina) è utile per le applicazioni nelle quali il elettore viene utilizzato per cambiare gruppo di impostazioni in schemi di protezione ridondanti (con due relè).

- **SELECTOR 1 EVENTS (EVENTI SELETTORE 1):** Se abilitata, vengono registrati i seguenti eventi:

NOME EVENTO	DESCRIZIONE
SELETTORE 1 POS *Z*	Il selettore 1 ha cambiato la sua posizione su Z.
SELECTOR 1 STP ALARM	La posizione del selettore, preselezionata tramite l'ingresso di controllo di step-up, non è stata confermata prima del time-out.
SELECTOR 1 BIT ALARM	La posizione del selettore, preselezionata tramite l'ingresso di controllo a tre bit, non è stata confermata prima del time-out.

Le figure seguenti illustrano il funzionamento del selettore. In questi diagrammi, "T" è un'impostazione di time-out.

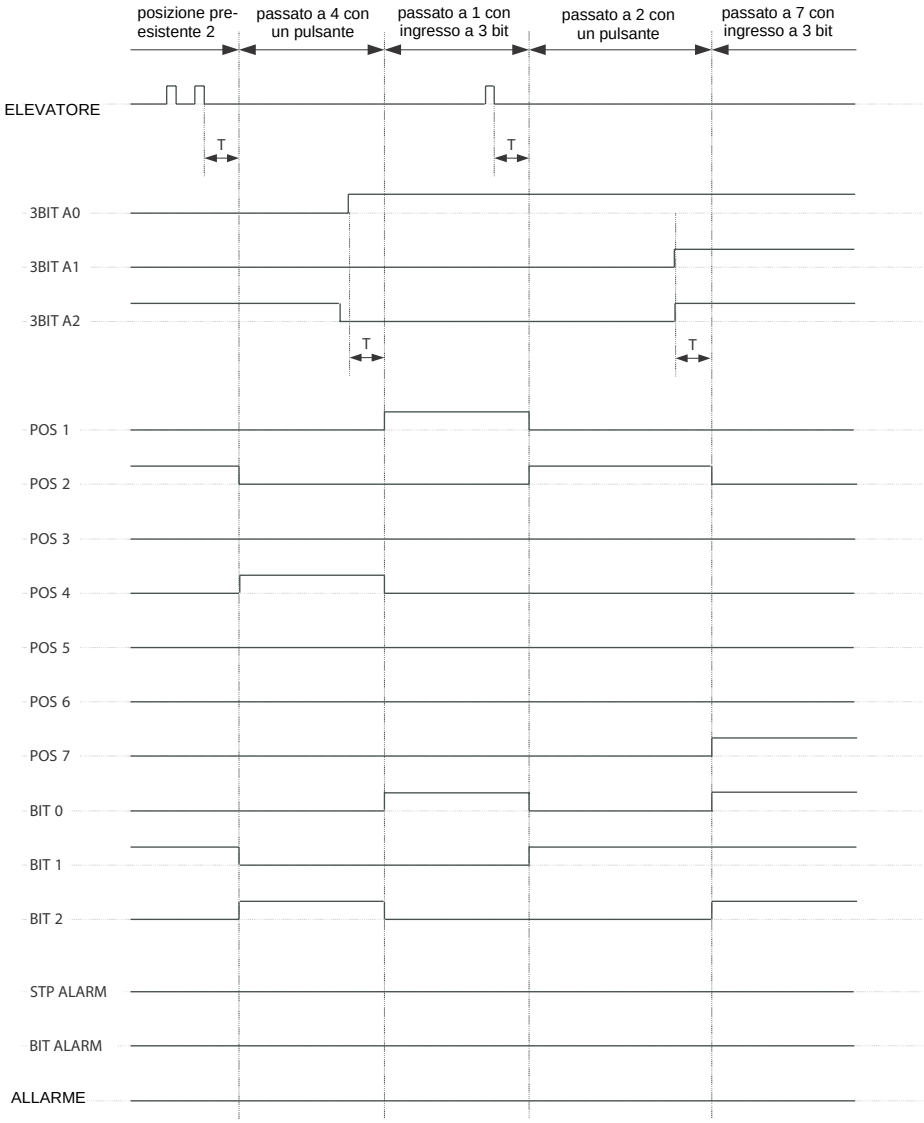


Figura 5-123: MODALITÀ TIME-OUT

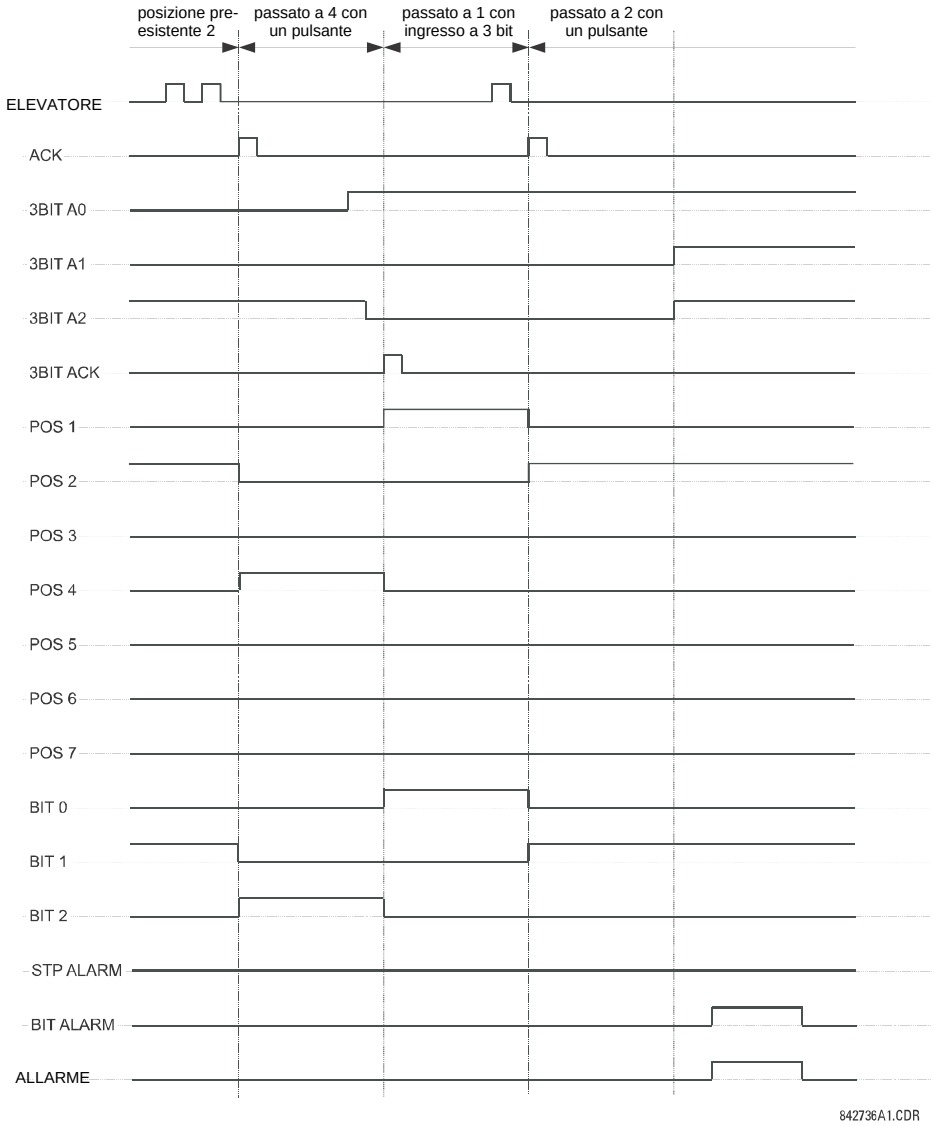


Figura 5-124: MODALITÀ ACKNOWLEDGE (RICONOSCI)

ESEMPIO APPLICATIVO

Si consideri un'applicazione dove il selettore viene utilizzato per controllare i gruppo di impostazione da 1 a 4 nel relè. I gruppi di impostazioni devono essere controllati sia dal pulsante 1 programmabile dall'utente, sia da un dispositivo esterno tramite gli ingressi di contatto da 1 a 3. Il gruppo di impostazioni attivo deve essere disponibile come parola codificata a tre bit per il dispositivo esterno e SCADA tramite i contatti di uscita da 1 a 3. Il gruppo di impostazioni preselezionato viene applicato automaticamente dopo 5 secondi di inattività degli ingressi di controllo. Quando il relè si accende, deve sincronizzare il gruppo di impostazioni con l'ingresso di controllo a tre bit.

Apportare le seguenti modifiche al controllo dei gruppi di impostazioni nel menu **SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨ SETTING GROUPS** (impostazioni -> elementi di controllo -> gruppi di impostazioni):

FUNZIONE DEI GRUPPI DI CONFIGURAZIONE: "Enabled" (Attivato)
BLOCCO DEI GRUPPI DI IMPOSTAZIONI: "Off" (disattivato)
ATTIVAZIONE GRUPPO 2: "SELECTOR 1 POS 2" (SELETTORE 1 POSIZIONE 4)
ATTIVAZIONE GRUPPO 3: "SELECTOR 1 POS 3" (SELETTORE 1 POSIZIONE 4)
ATTIVAZIONE GRUPPO 4: "SELECTOR 1 POS 4" (SELETTORE 1 POSIZIONE 4)
ATTIVAZIONE GRUPPO 5: "Off" (disattivato)
ATTIVAZIONE GRUPPO 6: "Off" (disattivato)

Apportare le seguenti modifiche all'elemento selettore nel menu **SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ SELECTOR SWITCH ⇨ SELECTOR SWITCH 1** (impostazioni -> elementi di controllo -> selettore -> selettore 1) per assegnare il controllo al pulsante 1 programmabile dall'utente e gli ingressi di contatto da 1 a 3:

SELECTOR 1 FUNCTION (FUNZIONE SELETTORE 1): "Enabled" (Attivato)

GAMMA COMPLETA SELETTORE 1: "4"

SELECTOR 1 STEP-UP MODE (MODALITÀ STEP-UP SELETTORE 1): "Time-out"

SELECTOR 1 TIME-OUT: "5,0 s"

INCREMENTO SELETTORE 1: "PUSHBUTTON 1 ON"

SELECTOR 1 ACK (RICONOSCIMENTO SELETTORE 1): "Off"

SELETTORE 1 3BIT A0: "CONT IP 1 ON" (INGRESSO DI CONTROLLO 3 ACCESO)

SELETTORE 1 3BIT A1: "CONT IP 2 ON" (INGRESSO DI CONTROLLO 3 ACCESO)

SELETTORE 1 3BIT A2: "CONT IP 3 ON" (INGRESSO DI CONTROLLO 3 ACCESO)

SELECTOR 1 3BIT MODE (MODALITÀ 3BIT SELETTORE 1): "Time-out"

CONFERMA SELETTORE 1 3BIT: "Off" (disattivato)

MODALITÀ DI ALIMENTAZIONE DEL SELETTORE 1: "Synchronize" (sincronizza)

A questo punto, assegnare il funzionamento del contatto in uscita (supponiamo il modulo H6E) all'elemento selettore apportando le seguenti modifiche nel menu **SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ CONTACT OUTPUTS** (impostazioni - > ingressi/uscite -> uscite contatto):

FUNZIONAMENTO USCITA H1: "SELECTOR 1 BIT 0" (BIT 2 SELETTORE 1)

FUNZIONAMENTO USCITA H2: "SELECTOR 1 BIT 1" (BIT 2 SELETTORE 1)

FUNZIONAMENTO USCITA H3: "SELECTOR 1 BIT 2" (BIT 2 SELETTORE 1)

Infine, assegnare il pulsante 1 programmabile dall'utente effettuando le seguenti modifiche nel menu **IMPOSTAZIONI ⇨ IMPOSTAZIONI PRODOTTO ⇨⇩ PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE ⇨ PULSANTE UTENTE 1**:

FUNZIONE PULSANTE 1: "Self-reset"

PUSHBUTTON 1 DROP-OUT TIME (TEMPO DI DROP-OUT PULSANTE 1): "0,10 s"

La logica per il selettore è visualizzata di seguito:

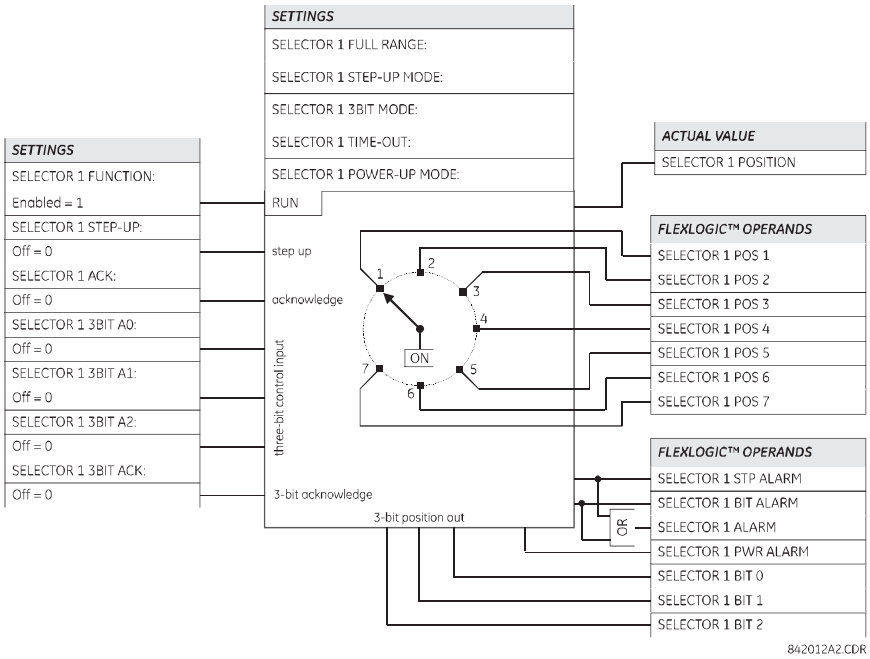


Figura 5-125: LOGICA SELETTORE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ UNDERFREQUENCY ⇨ UNDERFREQUENCY 1(6)

■ UNDERFREQUENCY 1 ■	UNDFREQ 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	UNDERFREQ 1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	UNDERFREQ 1 SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	UNDERFREQ 1 MIN VOLT/AMP: 0.10 pu	*Range: 0.10 to 1.25 pu in steps of 0.01*
MESSAGGIO	UNDERFREQ 1 PICKUP: 59.50 Hz	*Range: 20.00 to 65.00 Hz in steps of 0.01*
MESSAGGIO	UNDERFREQ 1 PICKUP DELAY: 2.000 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	UNDERFREQ 1 RESET DELAY : 2.000 s	*Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	UNDERFREQ 1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	UNDERFREQ 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

5

Ci sono sei elementi sottofrequenza identici, numerati da 1 a 6.

Lo stato di frequenza stabile di un sistema di alimentazione indica in qualche modo l'esistenza di equilibrio tra la potenza generata e il carico. Ogniqualvolta tale equilibrio viene disturbato a causa della perdita di un'unità di generazione importante o dell'isolamento di parte del sistema dal tutto, si avrà una riduzione della frequenza. Se i sistemi di controllo dei generatori del sistema non reagiscono con rapidità sufficiente, il sistema potrebbe collassare. Un metodo affidabile per ripristinare rapidamente l'equilibrio tra il carico e la generazione è di scollegare automaticamente alcuni carichi selezionati, in base alla frequenza effettiva del sistema. Questa tecnica, detta "load shedding", mantiene l'integrità del sistema e minimizza le interruzioni diffuse. Una volta tornata normale la frequenza, il carico può ripristinato automaticamente o manualmente.

L'impostazione **UNDERFREQ 1 SOURCE** (sottofrequenza 1 fonte) consente di selezionare la fonte per la misurazione del segnale. L'elemento controlla dapprima l'esistenza di una tensione di fase attiva disponibile dalla fonte selezionata. Se la tensione non è disponibile, l'elemento cerca di utilizzate una corrente di fase. Se non è disponibile nè tensione nè corrente, l'elemento non funziona, poiché non può misurare alcun parametro inferiore all'impostazione tensione/corrente minima.

L'impostazione **UNDERFREQ 1 MIN VOLT/AMP** (sottofrequenza 1 min volt/amp) seleziona il livello minimo di tensione o corrente per unità richiesto per consentire il funzionamento dell'elemento sottofrequenza. Questa soglia consente di prevenire un funzionamento scorretto dovuto all'assenza di segnale dal misurare.

Quest'impostazione **UNDERFREQ 1 PICKUP** (pickup sottofrequenza 1) consente di selezionare il livello al quale l'elemento sottofrequenza deve effettuare il pickup. Ad esempio, se la frequenza del sistema è 60 Hz ed è necessario rimuovere alcuni carichi a 59,5 Hz, l'impostazione sarà 59,50 Hz.

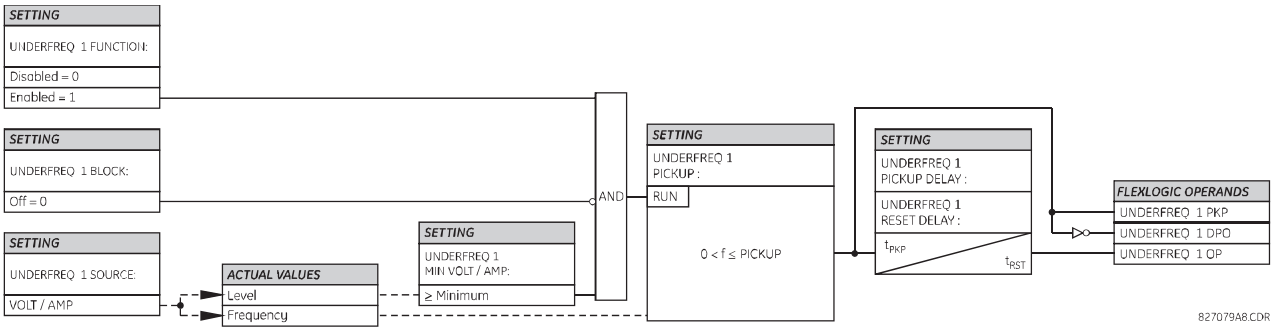


Figura 5-126: LOGICA DI SCHEMA SOTTOFREQUENZA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ OVERFREQUENCY ⇨ OVERFREQUENCY 1(4)

■ OVERFREQUENCY 1 ■	OVERFREQ 1 FUNCTION: Disabled	Range: Disabled, Enabled
MESSAGGIO	OVERFREQ 1 BLOCK: Off	Range: FlexLogic™ operand
MESSAGGIO	OVERFREQ 1 SOURCE: SRC 1	Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4
MESSAGGIO	OVERFREQ 1 PICKUP: 60.50 Hz	Range: 20.00 to 65.00 Hz in steps of 0.01
MESSAGGIO	OVERFREQ 1 PICKUP DELAY: 0.500 s	Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001
MESSAGGIO	OVERFREQ 1 RESET DELAY : 0.500 s	Range: 0.000 to 65.535 s in steps of 0.001
MESSAGGIO	OVERFREQ 1 TARGET: Self-reset	Range: Self-reset, Latched, Disabled
MESSAGGIO	OVERFREQ 1 EVENTS: Disabled	Range: Disabled, Enabled

Ci sono quattro elementi sovrafrequenza, numerati da 1 a 4.

Il calcolo della frequenza per una data fonte viene effettuato sull'ingresso di un canale di tensione o corrente, a seconda di quale sia disponibile. I canali vengono analizzati per l'ingresso di segnale nel seguente ordine: canale di tensione A, canale di tensione ausiliaria, canale di corrente A, canale di corrente di terra. Il primo segnale disponibile viene utilizzato per il calcolo della frequenza.

Lo stato di frequenza stabile di un sistema di alimentazione indica l'esistenza di equilibrio tra la potenza generata e il carico. Ogniqualvolta tale equilibrio viene disturbato a causa della disconnessione di un carico significativo o l'isolamento di una parte del sistema che presenti di un surplus di generazione, si avrà un aumento della frequenza. Se i sistemi di controllo dei generatori non reagiscono con rapidità sufficiente, per riportare rapidamente la velocità della turbina a valori normali, la sovravelocità può causare l'arresto della turbina. L'elemento sovrafrequenza consente di controllare la diminuzione della frequenza della turbina presso una posizione di generazione. Questo elemento consente inoltre di richiudere la linea di alimentazione come parte della procedura di ripristino dopo la rimozione dei carichi.

L'impostazione **OVERFREQ 1 SOURCE** (FONTE SOVRAFREQUENZA 1) seleziona la fonte del segnale da misurare. L'impostazione **OVERFREQ 1 PICKUP** (PICKUP SOVRAFREQUENZA 1) seleziona il livello al quale l'elemento sovrafrequenza deve effettuare il pickup.

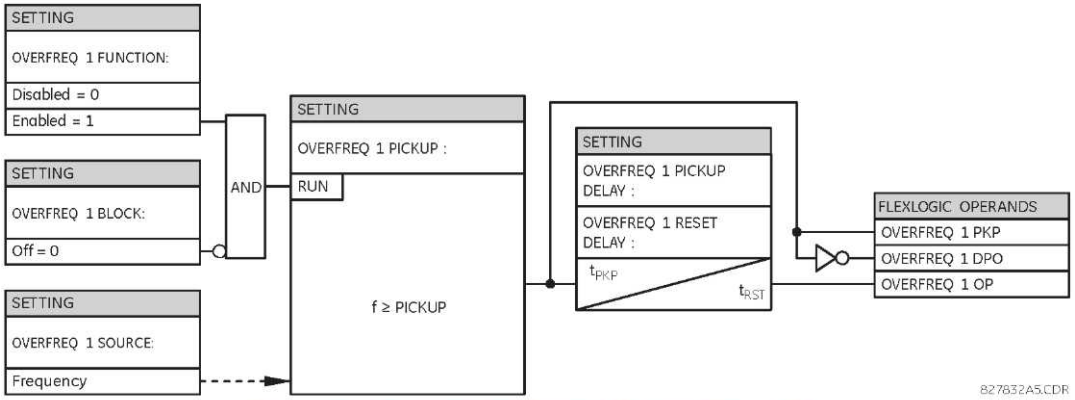


Figura 5–127: LOGICA DI SCHEMA SOVRAFREQUENZA

PATH: SETTINGS ⇨ ⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨ ⇩ FREQUENCY RATE OF CHANGE ⇨ FREQUENCY RATE OF CHANGE 1(4)

■ FREQUENCY RATE ■ OF CHANGE 1		FREQ RATE 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	FREQ RATE 1 SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
	MESSAGGIO	FREQ RATE 1 TREND: Decreasing	*Range: Increasing, Decreasing, Bi-directional*
	MESSAGGIO	FREQ RATE 1 PICKUP: 0.50 Hz/sec	*Range: 0.10 to 15.00 Hz/sec in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	FREQ RATE 1 OV SUPV PICKUP: 0.700 pu	*Range: 0.100 to 3.000 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	FREQ RATE 1 OC SUPV PICKUP: 0.200 pu	*Range: 0.000 to 30.000 pu in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	FREQ RATE 1 MIN FREQUENCY: 45.00 Hz	*Range: 20.00 to 80.00 Hz in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	FREQ RATE 1 MAX FREQUENCY: 65.00 Hz	*Range: 20.00 to 80.00 Hz in steps of 0.01*
	MESSAGGIO	FREQ RATE 1 PICKUP DELAY: 0.000 s	*Range: 0 to 65.535 s in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	FREQ RATE 1 RESET DELAY: 0.000 s	*Range: 0 to 65.535 s in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	FREQ RATE 1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	FREQ RATE 1 TARGET: Self-Reset	*Range: Self-Reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	FREQ RATE 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Sono disponibili quattro (4) elementi derivata della frequenza (4) indipendenti. L'elemento reagisce alla derivata della frequenza con la supervisione della tensione, della corrente e della frequenza.

- **FREQ RATE 1 TREND (TENDENZA DERIVATA FREQ 1):** Quest'impostazione consente di configurare l'elemento per reagire alla frequenza in aumento o in diminuzione, o a un cambiamento della frequenza in qualsiasi direzione.
- **FREQ RATE 1 PICKUP (PICKUP DERIVATA FREQ 1):** Quest'impostazione specifica una soglia di pickup *df / dt* desiderata. Per le applicazioni che monitorano una tendenza in diminuzione, impostare **FREQ RATE 1 TREND** (tendenza derivata freq 1) su "Decreasing" (diminuzione) e specificare di conseguenza la soglia di pickup. La condizione di funzionamento è: $-df/dt >$ Pickup.

  Per le applicazioni che monitorano una tendenza in aumento, impostare **FREQ RATE 1 TREND** (tendenza derivata freq 1) su "Increasing" (aumento) e specificare di conseguenza la soglia di pickup. La condizione di funzionamento è: $df/dt >$ Pickup.

  Per le applicazioni che monitorano la derivata della frequenza in qualsiasi direzione, impostare **FREQ RATE 1 TREND** (tendenza derivata freq 1) su "Bi-Directional" (bidirezionale) e specificare di conseguenza la soglia di pickup. La condizione di funzionamento è: abs(df/dt) > Pickup.
- **FREQ RATE 1 OV SUPV PICKUP (PICKUP SUPERVISIONE OV DERIVATA FREQ 1):** Quest'impostazione definisce il livello di tensione minimo richiesto per il funzionamento dell'elemento. La funzione di supervisione reagisce alla tensione di sequenza positiva. La supervisione delle sovratensioni deve essere utilizzata per impedire il funzionamento in condizioni specifiche del sistema, come i guasti.
- **FREQ RATE 1 OC SUPV PICKUP (PICKUP SUPERVISIONE OC DERIVATA FREQ 1):** Quest'impostazione definisce il livello di corrente minimo richiesto per il funzionamento dell'elemento. La funzione di supervisione reagisce alla corrente di sequenza positiva. L'applicazione tipica include il load shedding (rimozione dei carichi). Impostare la soglia di pickup su zero se non è richiesta la supervisione delle sovracorrenti.

- **FREQ RATE 1 MIN FREQUENCY (FREQUENZA MINIMA DERIVATA FREQ 1):** Quest'impostazione definisce il livello di frequenza minimo richiesto per il funzionamento dell'elemento. L'impostazione consente di bloccare efficacemente la funzione sulla base della frequenza. Ad esempio, se si intende monitorare una tendenza in aumento ma solo se la frequenza è già superiore a un certo livello, quest'impostazione deve essere impostata al livello di frequenza desiderato.
- **FREQ RATE 1 MAX FREQUENCY (FREQUENZA MASSIMA DERIVATA FREQ 1):** Quest'impostazione definisce il livello di frequenza massimo richiesto per il funzionamento dell'elemento. L'impostazione consente di bloccare efficacemente la funzione sulla base della frequenza. Ad esempio, se si intende monitorare una tendenza in diminuzione ma solo se la frequenza è già inferiore a un certo livello (ad esempio per il load shedding), quest'impostazione deve essere impostata al livello di frequenza desiderato.

NOTA

Se la fonte di segnale assegnata alla le'elemento derivata della frequenza è impostato solo su VT ausiliario, allora la supervisione di tensione minima è 3 V.

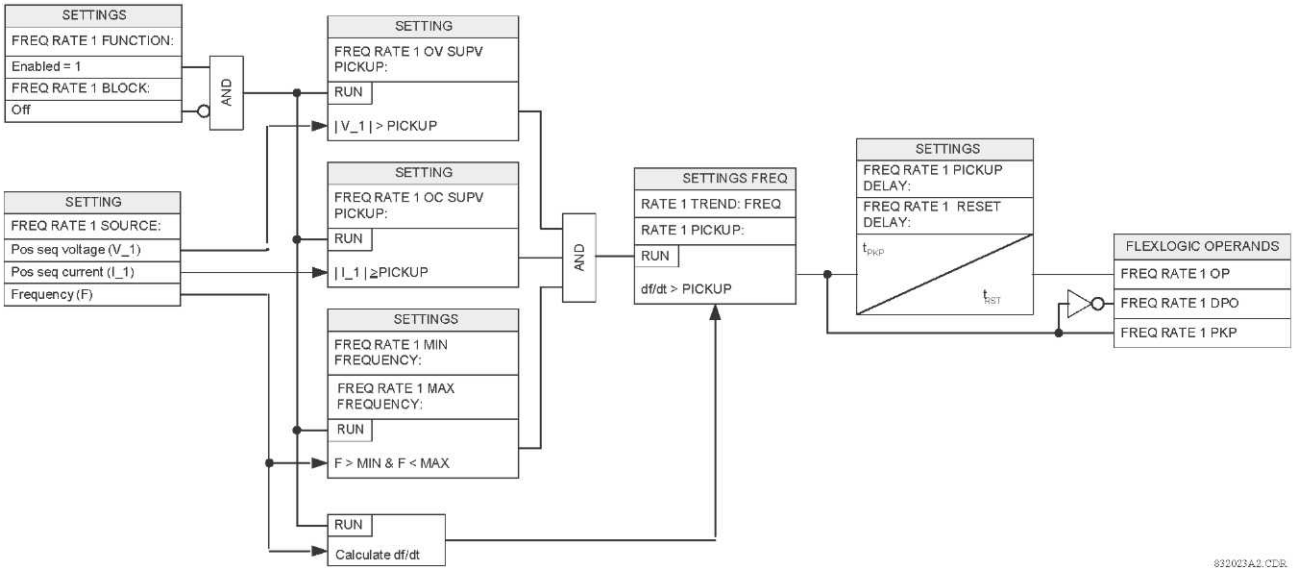


Figura 5-128: LOGICA DI SCHEMA DERIVATA FREQUENZA

a) IMPOSTAZIONI GENERALI

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ FREQUENCY OOB ACCUMULATION

■ FREQUENCY OOB ■ ACCUMULATION	◀▶	FREQ OOB ACCUM SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	▲▼	FREQ OOB ACCUM MIN VOLT/AMP: 0.10 pu	*Range: 0.10 to 1.25 pu in steps of 0.01*
MESSAGGIO	▲▼	FREQ ACCUM BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	▲▼	FREQ OOB ACCUM TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	▲▼	FREQ OOB ACCUM EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
MESSAGGIO	▲▼	■ FREQUENCY OOB ■ ACCUMULATOR 1	See following section.
MESSAGGIO	▲▼	■ FREQUENCY OOB ■ ACCUMULATOR 2	See following section.
		↓	
MESSAGGIO	▲	■ FREQUENCY OOB ■ ACCUMULATOR 7	See following section.

5

La componente turbina di un generatore è progettata per funzionare entro un intervallo di frequenza stretto, prossimo a quella nominale, solitamente ±5%. In caso di sovravelocità (tipicamente a causa del rigetto di un carico) o di rallentamento della turbina, questa attraversa frequenze operative dove le pale della turbina trovano stimolo alle loro frequenze naturali. Le vibrazioni delle pale a queste frequenze naturali determinano sforzi sulle pale, che si accumulano e possono causare la rottura in alcune parti della struttura della pala, solitamente i cavi di collegamento o le coperture delle pale. Nonostante no si tratti solitamente di problemi catastrofici, gli sforzi possono modificare il comportamento delle pale in caso di vibrazioni, di modo che possono avere risonanze naturali più prossime alla frequenza nominale di funzionamento. Questo elemento fornisce al cliente informazioni diagnostiche e allarmi, in base al tempo di funzionamento a frequenze non nominali accumulato da una turbina su diverse bande di frequenza, e può quindi essere utilizzato per pianificare la manutenzione o altre azioni secondo quanto desiderato dal cliente.

La possibilità di impostare una frequenza superiore e una inferiore per ciascuna banda consente all'utente di sovrapporre le bande di frequenza nella funzione di accumulo. La funzione di accumulo in qualsiasi banda può essere bloccata come desiderato. Ad esempio, l'accumulo può essere bloccato durante una condizione di fuori servizio secondo quanto impostato tramite un ingresso al relè.

Sono disponibili le seguenti impostazioni, che si applicano a tutti gli accumulatori.

- **FREQ OOB ACCUM SOURCE (FONTE DI ACCUMULO FUORI BANDA FREQUENZA):** Quest'impostazione seleziona la fonte del segnale da misurare. L'elemento controlla dapprima l'esistenza di una tensione di fase attiva disponibile dalla fonte selezionata. Se la tensione non è disponibile, l'elemento cerca di utilizzate una corrente di fase. Se non è disponibile nè tensione nè corrente, l'elemento non funziona, poiché non può misurare alcun parametro inferiore all'impostazione tensione/corrente minima.
- **FREQ OOB ACCUM MIN VOLT/AMP (VOLT/AMP MIN ACCUMULO FUORI BANDA FREQUENZA):** Quest'impostazione specifica il livello minimo di tensione o corrente di sequenza positiva per unità richiesto per far funzionare gli accumulatori di frequenza fuori banda. Questa soglia consente di prevenire accumuli non corretti quando la quantità operativa è troppo bassa.
- **FREQ ACCUM BLOCK (BLOCCO ACCUMULO FREQUENZA):** Quest'impostazione seleziona un operando FlexLogic™ che blocchi l'accumulo di frequenza fuori banda in tutte le bande. Questo è solitamente necessario per evitare accumuli inutili durante l'esecuzione di prove sul relè.

b) ACCUMULATORI DA 1 A 7

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ FREQUENCY OOB ACCUMULATION ⇨ FREQUENCY OOB ACCUMULATOR 1(7)

■ FREQUENCY OOB ■ ACCUMULATOR 1	FREQ ACCUM 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*
MESSAGGIO	FREQ ACCUM 1 UPPER FREQ 60.00 Hz	*Range: 20.00 to 70.00 Hz in steps of 0.01*
MESSAGGIO	FREQ ACCUM 1 LOWER FREQ 60.00 Hz	*Range: 20.00 to 70.00 Hz in steps of 0.01*
MESSAGGIO	FREQ ACCUM 1 TIME LIMIT: 200 s	*Range: 1 to 65535 s in steps of 1*
MESSAGGIO	FREQ ACCUM 1 TIME PRESET: 0 s	*Range: 0 to 65535 s in steps of 1*

Sono disponibili sette accumulatori di frequenza fuori banda. Le impostazioni seguenti sono disponibili per ciascun accumulatore.

- **FREQ ACCUM 1 FUNCTION (FUNZIONE ACCUMULATORE FREQUENZA 1):** Quest'impostazione abilita e disabilita una specifica banda di frequenza.
- **FREQ ACCUM 1 UPPER FREQ (FREQ SUPERIORE ACCUMULATORE FREQUENZA 1):** Quest'impostazione specifica il valore superiore di frequenza, in Hz, sotto il quale i valori nella banda 1 iniziano ad accumularsi. Tale valore di frequenza superiore deve essere maggiore del valore di frequenza inferiore.
- **FREQ ACCUM 1 LOWER FREQ (FREQ INFERIORE ACCUMULATORE FREQUENZA 1):** Quest'impostazione specifica il valore inferiore di frequenza, in Hz, sopra il quale i valori nella banda 1 iniziano ad accumularsi. Tale valore di frequenza inferiore deve essere minore del valore di frequenza superiore.
- **FREQ ACCUM 1 TIME LIMIT (LIMITE TEMPORALE ACCUMULATORE FREQUENZA 1):** Questo valore specifica il tempo di accumulo, in secondi, per il quale la banda d'accumulo di sovrafrequenza supera il limite di accumulo di sovrafrequenza e funziona.
- **FREQ ACCUM 1 TIME PRESET (PRESET TEMPORALE ACCUMULATORE FREQUENZA 1):** Questa impostazione consente all'utente di trasferire i valori di tempo di funzionamento in accumulo di sovrafrequenza da una precedente piattaforma hardware a una nuova piattaforma, oppure, ammesso che si abbia una certa conoscenza del funzionamento della turbina, di iniziare l'accumulo ad un valore specificato dall'utente.

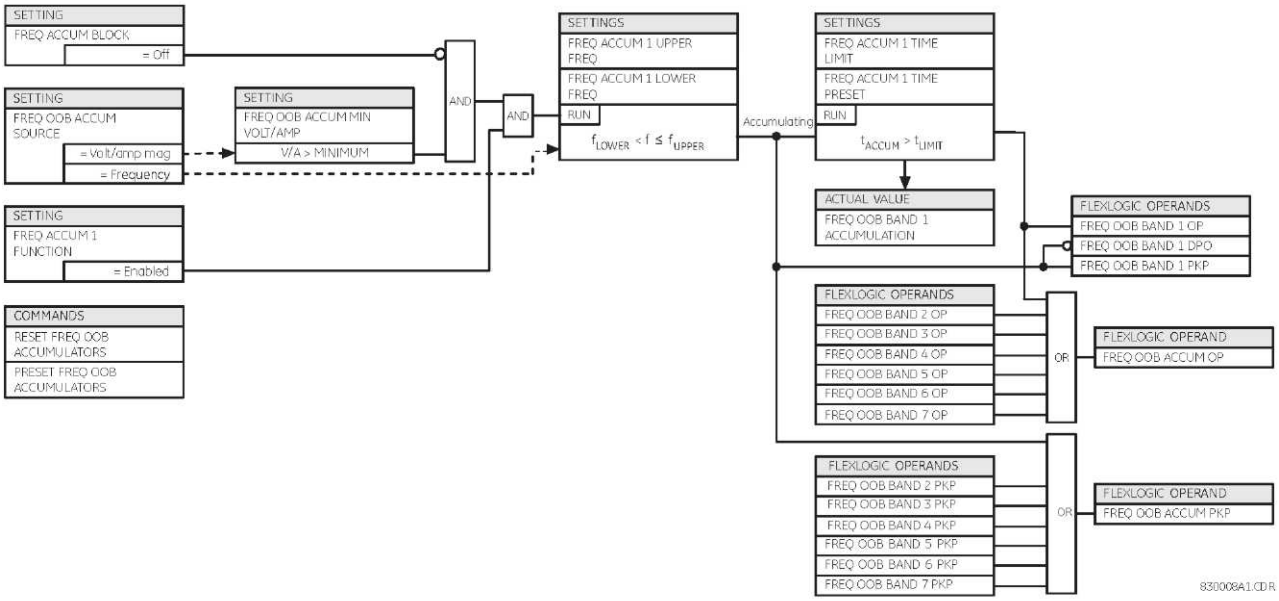


Figura 5-129: LOGICA ACCUMULO FUORI BANDA FREQUENZA

5.7.9 SYNCHROCHECK

a) IMPOSTAZIONI

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ SYNCHROCHECK ⇨ SYNCHROCHECK 1(2)

■ SYNCHROCHECK 1 ■	SYNCHK1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	SYNCHK1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	SYNCHK1 V1 SOURCE: SRC 1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	SYNCHK1 V2 SOURCE: SRC 2	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	SYNCHK1 MAX VOLT DIFF: 10000 V	*Range: 0 to 400000 V in steps of 1*
MESSAGGIO	SYNCHK1 MAX ANGLE DIFF: 30°	*Range: 0 to 100° in steps of 1*
MESSAGGIO	SYNCHK1 MAX FREQ DIFF: 1.00 Hz	*Range: 0.00 to 2.00 Hz in steps of 0.01*
MESSAGGIO	SYNCHK1 MAX FREQ HYSTERESIS: 0.06 Hz	*Range: 0.00 to 0.10 Hz in steps of 0.01*
MESSAGGIO	SYNCHK1 DEAD SOURCE SELECT: LV1 and DV2	*Range: None, LV1 and DV2, DV1 and LV2, DV1 or DV2, DV1 Xor DV2, DV1 and DV2*
MESSAGGIO	SYNCHK1 DEAD V1 MAX VOLT: 0.30 pu	*Range: 0.00 to 1.25 pu in steps of 0.01*
MESSAGGIO	SYNCHK1 DEAD V2 MAX VOLT: 0.30 pu	*Range: 0.00 to 1.25 pu in steps of 0.01*
MESSAGGIO	SYNCHK1 LIVE V1 MIN VOLT: 0.70 pu	*Range: 0.00 to 1.25 pu in steps of 0.01*
MESSAGGIO	SYNCHK1 LIVE V2 MIN VOLT: 0.70 pu	*Range: 0.00 to 1.25 pu in steps of 0.01*
MESSAGGIO	SYNCHK1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	SYNCHK1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Sono disponibili due elementi synchrocheck identici, numerati 1 e 2.

La funzione di controllo del sincronismo è destinata alla supervisione della messa in parallelo di due parti di un sistema che devono essere unite tramite la chiusura di un interruttore automatico. Gli elementi synchrocheck vengono tipicamente utilizzati dove le due parti del sistema sono interconnesse attraverso almeno un altro punto del sistema.

Synchrocheck verifica che le tensioni (V1 e V2) sui due lati dell'interruttore automatico supervisionato sia entro i limiti stabiliti di differenze in termini di grandezza, angolo e frequenza. Il tempo entro il quel due tensioni restano entro lo sfasamento angolare ammesso viene determinato dall'impostazione della differenza d'angolo di fase$\Delta\Phi$ e la differenza di frequenzaΔF (frequenza di scorrimento). Può essere definito come il tempo che ci metterebbe il fasore di tensione V1 o V2 ad attraversa un angolo pari a 2 x $\Delta\Phi$ a un livello di frequenza pari alla differenza di frequenza ΔF. Questo tempo può essere calcolato come segue:

$$T = \frac{1}{\frac{360°}{2 \times \Delta\Phi} \times \Delta F} \qquad \textbf{(EQ 5.47)}$$

dove: ΔΦ = differenziale dell'angolo di fase in gradi; ΔF = differenziale di frequenza in Hz.

Se una o entrambe le fonti sono diseccitate, la programmazione synchrocheck può prevedere la chiusura dell'interruttore automatico utilizzando il controllo sottotensioni per bypassare le misurazioni synchrocheck (funzione Dead Source).

- **SYNCHK1 V1 SOURCE (CONTROLLO SINCR1 V1 FONTE):** Questa impostazione seleziona la fonte per la tensione V1 (vedere le NOTE sotto).
- **SYNCHK1 V2 SOURCE (CONTROLLO SINCR1 V2 FONTE):** Questa impostazione seleziona la fonte per la tensione V2. che deve essere diversa da quella utilizzata per V1 (vedere le NOTE sotto).
- **SYNCHK1 MAX VOLT DIFF (CONTROLLO SINCR1 MAX DIFF TENSIONE):** Questa impostazione seleziona la differenza massima in volt tra le tensioni del primario delle due fonti. Una differenza di grandezza tra le due tensioni del primario in ingresso inferiore a questo valore è compresa nei limiti ammessi per il sincronismo.
- **SYNCHK1 MAX VOLT DIFF (CONTROLLO SINCR1 MAX SFASAMENTO):** Questa impostazione seleziona la massima differenza angolare in gradi tra le due fonti. Una differenza angolare tra i due fasori delle due tensioni in ingresso inferiore a questo valore è compresa nei limiti ammessi per il sincronismo.
- **SYNCHK1 MAX FREQ DIFF (CONTROLLO SINCR1 MAX DIFF FREQ):** Questa impostazione seleziona la massima differenza di frequenza in 'Hz' tra le due fonti. Una differenza di frequenza tra i due sistemi di tensioni in ingresso inferiore a questo valore è compresa nei limiti ammessi per il sincronismo.
- **SYNCHK1 MAX FREQ HYSTERESIS (CONTROLLO SINCR1 MAX ISTERESI FREQ):** Quest'impostazione specifica l'isteresi richiesta per la condizione di massima differenza di frequenza. La condizione è soddisfatta quando la differenza di frequenza diventa inferiore al valore **SYNCHK1 MAX FREQ DIFF (CONTROLLO SINCR1 MAX DIFF FREQ).** Una volta azionato l'elemento di controllo sincronismo, la differenza di frequenza deve aumentare oltre la somma di **diff freq max CONTR SINCRONISMO 1** + **isteresi freq max CONTR SINCRONISMO 1** per diseccitarlo (assumendo che le altre due condizioni, tensione e angolo, siano soddisfatte).
- **SYNCHK1 DEAD SOURCE SELECT (CONTROLLO SINCR1 SELEZIONE DEAD SOURCE):** Quest'impostazione seleziona la combinazione di fonti attive e non attive che bypasseranno la funzione di controllo del sincronismo permettendo la chiusura dell'interruttore quando una o entrambe le due tensioni (V1 e/o V2) sono inferiori alla soglia massima di tensione. Una fonte viene dichiarata non attiva o attiva monitorandone il livello di tensione. Sono disponibili sei opzioni:

  None (nessuna): La funzione Dead Source è disabilitata.
  LV1 and DV2: V1 attiva e V2 non attiva)
  DV1 and LV2: V1 non attiva e V2 attiva)
  DV1 or DV2: V1 non attiva o V2 non attiva
  DV1 X o DV2: V1 non attiva or esclusivo V2 non attiva (una fonte non attiva e l'altra attiva)
  DV1 and DV2: V1 non attiva e V2 non attiva)

- **SYNCHK1 DEAD V1 MAX VOLT (CONTROLLO SINCR1 V1 NON ATTIVA TENSIONE MAX):** Quest'impostazione stabilisce una grandezza massima per la tensione V1 in 'pu'. Sotto questa grandezza, l'ingresso di tensione V1 utilizzato per il controllo sincronismo verrà considerato non attivo o diseccitato.
- **SYNCHK1 DEAD V2 MAX VOLT (CONTROLLO SINCR1 V2 NON ATTIVA TENSIONE MAX):** Quest'impostazione stabilisce una grandezza massima per la tensione V2 in 'pu'. Sotto questa grandezza, l'ingresso di tensione V2 utilizzato per il controllo sincronismo verrà considerato non attivo o diseccitato.
- **SYNCHK1 DEAD V1 MAX VOLT (CONTROLLO SINCR1 V1 ATTIVA TENSIONE MIN):** Quest'impostazione stabilisce una grandezza minima per la tensione V1 in 'pu'. Sopra questa grandezza, l'ingresso di tensione V1 utilizzato per il controllo sincronismo verrà considerato attivo o eccitato.
- **SYNCHK1 DEAD V2 MAX VOLT (CONTROLLO SINCR1 V2 ATTIVA TENSIONE MIN):** Quest'impostazione stabilisce una grandezza minima per la tensione V2 in 'pu'. Sopra questa grandezza, l'ingresso di tensione V2 utilizzato per il controllo sincronismo verrà considerato attivo o eccitato.

NOTE SULLA FUNZIONE SYNCHROCHECK:

1. Le sorgenti selezionate per gli ingressi di controllo del sincronismo V1 e V2 (che non devono essere la stessa sorgente) possono comprendere sia una tensione ausiliare che trifase. Il relè selezionerà automaticamente le tensioni specifiche che devono essere utilizzate dall'elemento synchrocheck in base alla seguente tabella.

N.	V1 O V2 (SORGENTE Y)	V2 O V1 (SORGENTE Z)	COMBINAZIONE SELEZIONATA AUTOMATICAMENTE		TENSIONE SELEZIONATA AUTOMATICAMENTE
			FONTE Y	FONTE Z	
1	VT fase e VT ausiliaria	VT fase e VT ausiliaria	Fase	Fase	VAB
2	VT fase e VT ausiliaria	VT fase	Fase	Fase	VAB
3	VT fase	VT fase	Fase	Fase	VAB

N.	V1 O V2 (SORGENTE Y)	V2 O V1 (SORGENTE Z)	COMBINAZIONE SELEZIONATA AUTOMATICAMENTE		TENSIONE SELEZIONATA AUTOMATICAMENTE
			FONTE Y	FONTE Z	
4	VT fase e VT ausiliaria	VT ausiliaria	Fase	Ausiliario	V ausiliaria (come impostata per fonte z)
5	VT ausiliaria	VT ausiliaria	Ausiliario	Ausiliario	V ausiliaria (come impostata per fonti selezionate)

Le tensioni V1 e V2 verranno fatte corrispondere automaticamente in modo che le tensioni corrispondenti dalle due fonti vengano utilizzate per misurare le condizioni. Le tensioni concatenate verranno utilizzate se disponibile da entrambe le fonti; se una o entrambe le fonti hanno solo tensioni ausiliarie, verranno utilizzate tali tensioni. Ad esempio, se una tensione ausiliaria è programmata per VAG, l'elemento syncrocheck seleziona automaticamente VAG anche dall'altra fonte. Se il confronto è richiesto su una tensione specifica, l'utente può collegare esternamente quella tensione specifica ai terminali della tensione ausiliaria e quindi utilizzare questa "tensione ausiliaria" per controllare le condizioni di sincronismo.

Se si sta utilizzando un singolo modulo CT/VT con entrambi le tensioni di fase e una tensione ausiliaria, fare in modo che solo la tensione ausiliaria sia programmata in una delle fonti da utilizzare per synchrocheck.

NOTA

Eccezione: Non è possibile controllare il sincronismo tra VT di fase collegati a triangolo e una tensione ausiliaria collegata a stella.

2. Il relè misura la frequenza e Volt/Hz da un ingresso su una data sorgente con priorità stabilite dalla configurazione dei canali di ingresso alla sorgente. Il relè utilizzerà il canale di fase di un set di tensioni trifase se programmato come parte di tale fonte. Il relè utilizzerà il canale di tensione ausiliaria solo se quel canale è programmato come parte della fonte mentre il set trifase non lo è.

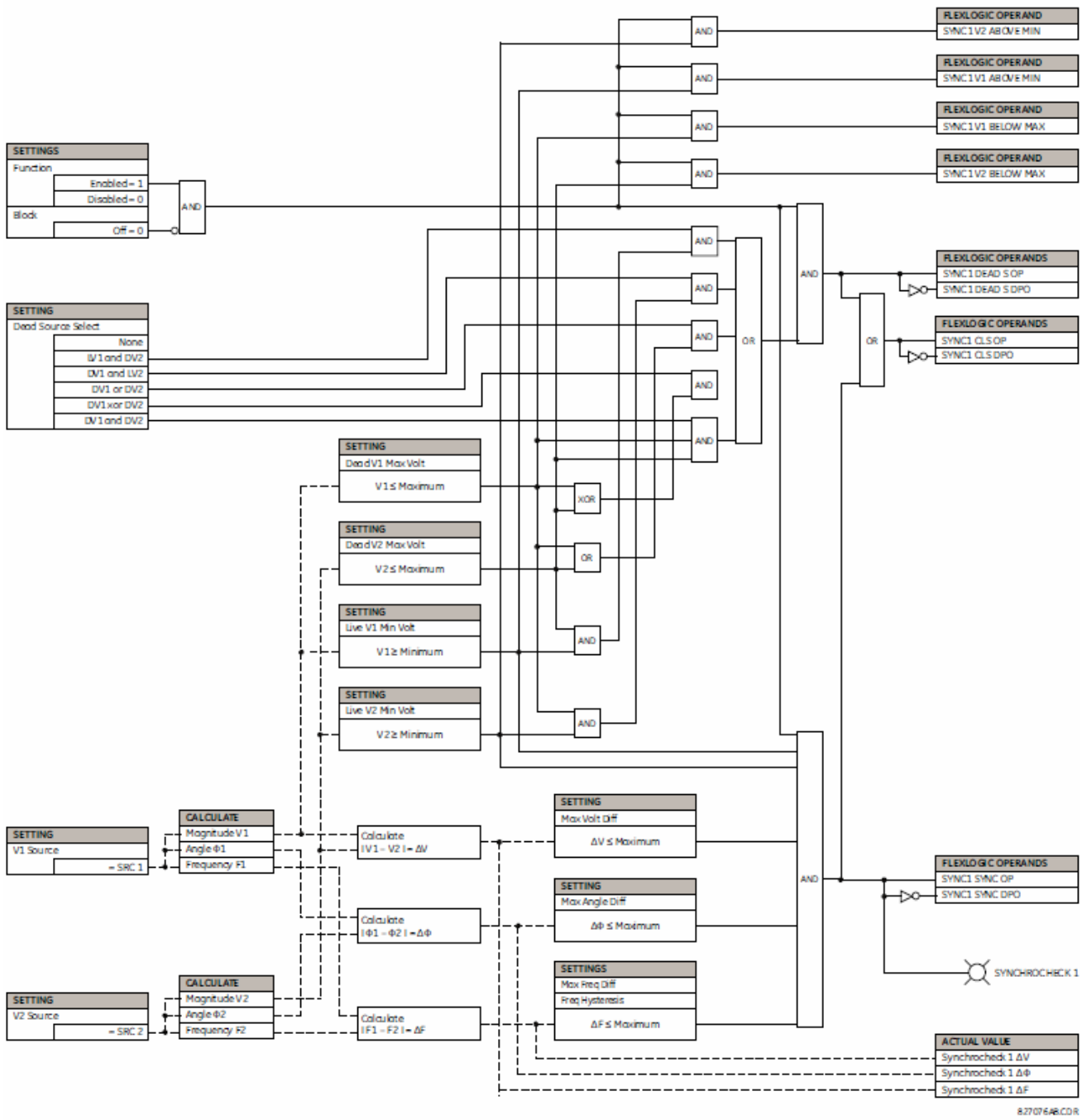


Figura 5-130: LOGICA DI SCHEMA SYNCHROCHECK

b) APPLICAZIONE SPECIALE DELL'ELEMENTO SYNCHROCHECK

L'elemento synchrocheck è destinato ad applicazioni dove la fonti potenziali sono ubicate su entrambi i alti dell'interruttore da chiudere. Può essere utilizzato anche quando un trasformatore di potenza è ubicato tra le due fonti potenziali, compensando lo sfasamento del trasformatore di potenza con la connessione della VT ausiliaria al G60 e l'impostazione della connessione della VT ausiliaria, come mostrato nel seguente esempio.

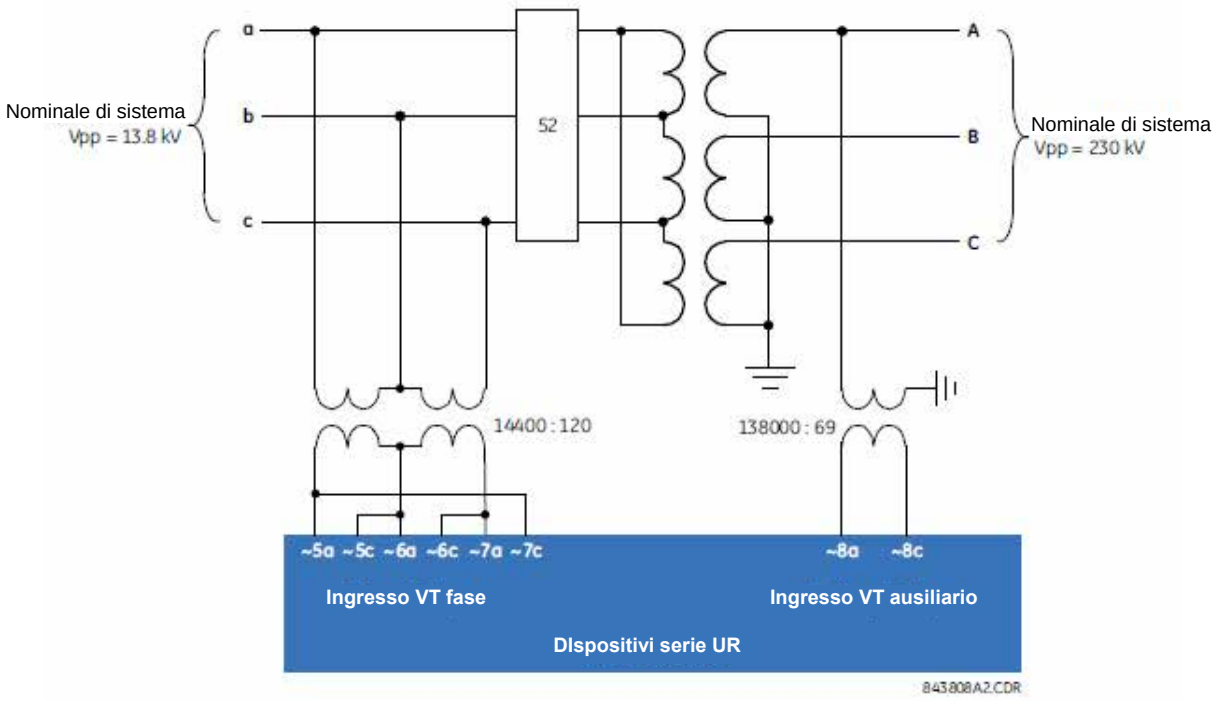


FIGURA 5-131: APPLICAZIONI SYNCHROCHECK SU UN TRASFORMATORE

In questo esempio, l'ingresso sul VT della tensione di fase è programmato come "Delta" (triangolo) con un'impostazione di 120 volt per il secondario e un rapporto di 13800 V/120 V = 115. La connessione del VT ausiliario è selezionata per essere VAB poiché questo vettore è in fase con la VA sul primario del trasformatore. L'impostazione del secondario è 69 volt e il rapporto del VT ausiliario è calcolato essere 13800 V/69 V = 20. Si noti che i valori misurati per il VT ausiliario rifletteranno ora la tensione AB sul secondario del trasformatore.

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ DIGITAL ELEMENTS ⇨ DIGITAL ELEMENT 1(48)

■ DIGITAL ELEMENT 1 ■	DIGITAL ELEMENT 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	DIG ELEM 1 NAME: Dig Element 1	*Range: 16 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	DIG ELEM 1 INPUT: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	DIG ELEM 1 PICKUP DELAY: 0.000 s	*Range: 0.000 to 999999.999 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	DIG ELEM 1 RESET DELAY: 0.000 s	*Range: 0.000 to 999999.999 s in steps of 0.001*
MESSAGGIO	DIG ELEMENT 1 PICKUP LED: Enabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	DIG ELEM 1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	DIGITAL ELEMENT 1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	DIGITAL ELEMENT 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Sono disponibili 48 elementi digitali identici, numerati da 1 a 48. UN elemento digitale può monitorare qualsiasi operando FlexLogic™ e visualizzare un messaggio di segnalazione e/o abilitare la registrazione di eventi, in funzione dello stato dell'uscita dell'operando. Le impostazioni degli elementi digitali includono un nome al quale verrà fatto riferimento in qualsiasi messaggio di segnalazione, un input di blocco da qualsiasi operando FlexLogic™ selezionato, e un timer per i ritardi di pickup e reset per l'operando in uscita.

- **DIGITAL ELEMENT 1 INPUT (INGRESSO ELEMENTO DIGITALE 1):** Seleziona un operando FlexLogic™ che deve essere monitorato dall'elemento digitale.
- **DIGITAL ELEMENT 1 INPUT (RITARDO PICKUP ELEMENTO DIGITALE 1):** Imposta il ritardo per il pickup. Se non è necessario alcun ritardo di pickup, impostare questa funzione a "0".
- **DIGITAL ELEMENT 1 INPUT (RITARDO RESET ELEMENTO DIGITALE 1):** Imposta il ritardo per il reset. Se non è necessario alcun ritardo di reset, impostare questa funzione a "0".
- **DIGITAL ELEMENT 1 INPUT (LED PICKUP ELEMENTO DIGITALE 1):** Quest'impostazione abilita o disabilita il LED di pickup dell'elemento. Quando è impostato su "Disabled" (disabilitato), il funzionamento del LED di pickup è bloccato.

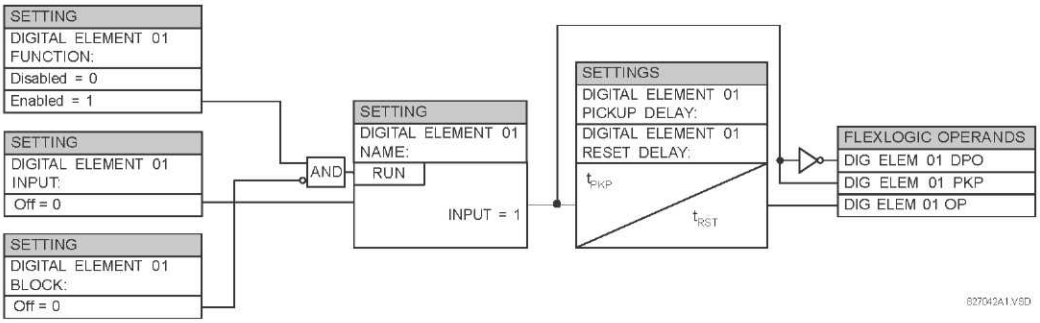


Figura 5–132: LOGICA DI SCHEMA ELEMENTO DIGITALE

APPLICAZIONI DI MONITORAGGIO DEI CIRCUITI:

Alcune versione dei moduli di ingresso digitale includono un circuito attivo di monitoraggio della tensione collegato su contatti Form-A. Il circuito di monitoraggio della tensione limita la corrente di compensazione attraverso il circuito in uscita (vedere le specifiche tecniche per Form-A).

Finché la corrente attraverso il monitore di tensione è superiore a una soglia (vedere le specifiche tecniche per Form-A), sarà settato l'operando FlexLogic™ "Cont Op 1 VOn" (per l'ingresso contatto 1 - esistono operandi corrispondenti per ciascuna uscita contatto). Se il circuito in uscita ha una resistenza elevata o la corrente CC viene interrotta, la corrente di compensazione scenderà sotto la soglia e verrà settato l'operando FlexLogic™ "Cont Op 1 VOff". DI conseguenza, lo stato di questi operandi può essere utilizzato come indicazione dell'integrità dei circuiti in cui sono inseriti contatti Form-A.

ESEMPIO 1: MONITORAGGIO DELL'INTEGRITÀ DEL CIRCUITO DI SCATTO DELL'INTERRUTTORE

In molte applicazioni è preferibile monitorare l'integrità del circuito di scatto di un interruttore in modo da rilevare eventuali problemi prima che sia necessaria un'operazione di scatto. Il circuito è considerato sano quando il monitore di tensione collegato sul contatto di uscita di scatto rileva un basso livello di corrente, ben al di sotto della corrente di funzionamento della bobina di scatto dell'interruttore. Se il circuito presenta un'elevata resistenza, la corrente di compensazione cadrà al di sotto della soglia del monitore e verrà generato un allarme.

In gran parte dei circuiti di controllo di un interruttore, la bobina di scatto è collegata in serie con un contatto ausiliario dell'interruttore che è aperto quando lo è l'interruttore (vedere il seguente schema). Per prevenire allarmi indesiderati in questa situazione, la logica di monitoraggio del circuito di scatto deve includere la posizione dell'interruttore.

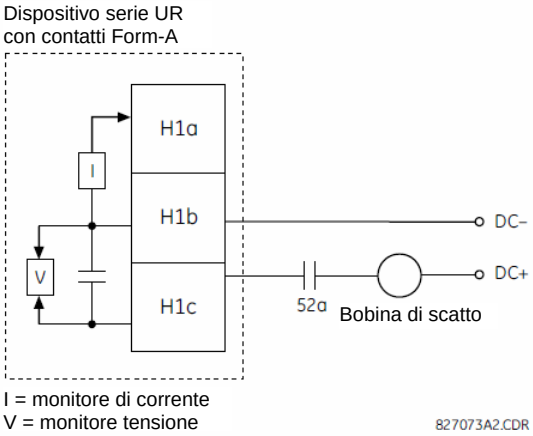
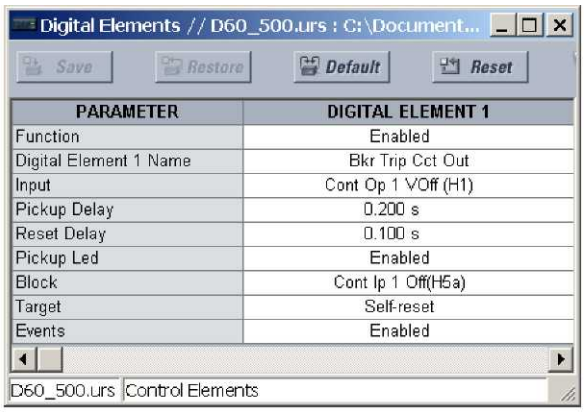


Figura 5–133: ESEMPIO 1 CIRCUITO DI SCATTO

Supponiamo che il contatto in uscita H1 sia un contatto di scatto. Utilizzando le impostazioni di uscita del contatto, a questo verrà assegnato un nome ID, ad esempio "Cont Op 1". Supponiamo che un contatto ausiliario dell'interruttore 52a venga collegato all'ingresso contatto H7a per monitorare lo stato dell'interruttore. Utilizzando le impostazioni di ingresso contatto, a questo ingresso verrà assegnato un nome ID, ad esempio "Cont Ip 1, e verrà impostato su "On" quando l'interruttore è chiuso. Le impostazioni per utilizzare l'elemento digitale per monitorare il circuito di scatto dell'interruttore sono indicate di seguito (è mostrato un esempio EnerVista UR Setup).



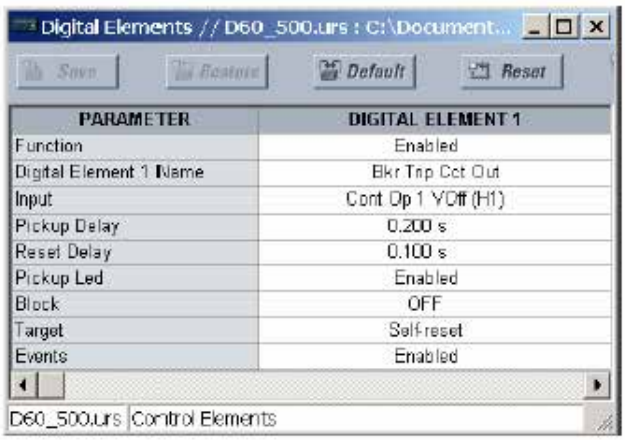
PARAMETER	DIGITAL ELEMENT 1
Function	Enabled
Digital Element 1 Name	Bkr Trip Cct Out
Input	Cont Op 1 VOff (H1)
Pickup Delay	0.200 s
Reset Delay	0.100 s
Pickup Led	Enabled
Block	Cont Ip 1 Off(H5a)
Target	Self-reset
Events	Enabled

NOTA

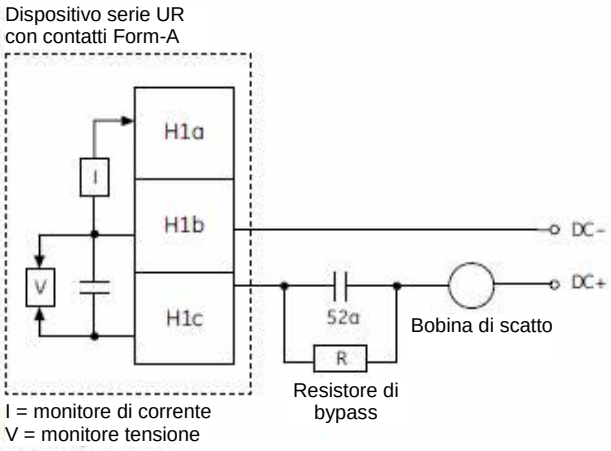
L'impostazione RITARDO DI PICKUP deve essere maggiore del tempo di intervento del magnetotermico per evitare allarmi indesiderati.

ESEMPIO 2: MONITORAGGIO DELL'INTEGRITÀ DEL CIRCUITO DI SCATTO DELL'INTERRUTTORE

Se è necessario monitorare il circuito di scatto continuativamente, a prescindere dalla posizione dell'interruttore (aperto o chiuso), è necessario trovare un metodo per mantenere il flusso della corrente di monitoraggio attraverso il circuito di scatto quando l'interruttore è aperto (come mostrato nella figura sotto). Ciò è possibile collegando un resistore adatto (vedere la figura sotto) attraverso il contatto ausiliario nel circuito di scatto. In questo caso, non è necessario supervedere il circuito di monitoraggio con la posizione dell'interruttore - l'impostazione **BLOCK** (blocca) è impostata su "Off". In questo caso, le impostazioni sono le seguenti (è mostrato un esempio EnerVista UR Setup).



PARAMETER	DIGITAL ELEMENT 1
Function	Enabled
Digital Element 1 Name	Bkr Trip Cct Out
Input	Cont Op 1 VOff (H1)
Pickup Delay	0.200 s
Reset Delay	0.100 s
Pickup Led	Enabled
Block	OFF
Target	Self-reset
Events	Enabled



Valori per resistore "R"

Alimentazione	Resistenza	Potenza
24 Vcc	1000 Ω	2 W
30 Vcc	5000 Ω	2 W
48 Vcc	10000 Ω	2 W
110 Vcc	25000 Ω	5 W
125 Vcc	25000 Ω	5 W
250 Vcc	50000 Ω	5 W

827074A3.CDR

Figura 5–134: ESEMPIO 2 CIRCUITO DI SCATTO

NOTA

La connessione di collegamento per i due esempi sopra è applicabile sia a contatti Form-A con monitoraggio della tensione e contatti a stato solido con monitoraggio della tensione.

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ DIGITAL COUNTERS ⇨ COUNTER 1(8)

COUNTER 1	COUNTER 1 FUNCTION: Disabled	Range: Disabled, Enabled
MESSAGGIO	COUNTER 1 NAME: Counter 1	Range: 12 alphanumeric characters
MESSAGGIO	COUNTER 1 UNITS:	Range: 6 alphanumeric characters
MESSAGGIO	COUNTER 1 PRESET: 0	Range: –2,147,483,648 to +2,147,483,647
MESSAGGIO	COUNTER 1 COMPARE: 0	Range: –2,147,483,648 to +2,147,483,647
MESSAGGIO	COUNTER 1 UP: Off	Range: FlexLogic™ operand
MESSAGGIO	COUNTER 1 DOWN: Off	Range: FlexLogic™ operand
MESSAGGIO	COUNTER 1 BLOCK: Off	Range: FlexLogic™ operand
MESSAGGIO	CNT1 SET TO PRESET: Off	Range: FlexLogic™ operand
MESSAGGIO	COUNTER 1 RESET: Off	Range: FlexLogic™ operand
MESSAGGIO	COUNT1 FREEZE/RESET: Off	Range: FlexLogic™ operand
MESSAGGIO	COUNT1 FREEZE/COUNT: Off	Range: FlexLogic™ operand

Ci sono 8 contatori digitali identici, numerati da 1 a 8. Un contatore digitale conta il numero di transizioni di stato dallo 0 logico all'1 logico. IL contatore consente di contare le operazioni come i pickup di un elemento, i cambiamenti di stato di un contatto esterno (ad esempio l'interruttore ausiliario di un interruttore), o gli impulsi di un wattorametro.

- **COUNTER 1 UNITÀ (UNITÀ CONTATORE 1):** Assegna un'etichetta per identificare l'unità di misura pertinente alle transizioni digitali da contare. L'etichetta delle unità apparirà nel corrispondente stato dei valori effettivi.
- **COUNTER 1 UNITÀ (PRESET CONTATORE 1):** Imposta il conteggio a un valore presettato richiesto prima che inizino le operazioni di conteggio, come nel caso in cui un sia necessario sostituire un relè di servizio, o mentre il contatore è in funzione.
- **COUNTER 1 UNITÀ (CONFRONTA CONTATORE 1):** Imposta il valore al quale il valore di conteggio accumulato viene confrontato. Sono disponibili tre operandi FlexLogic™ di uscita per indicare se il valore attuale sia "maggiore di (HI)', 'uguale a (EQL)', o 'inferiore a (LO)' rispetto al valore impostato.
- **COUNTER 1 UNITÀ (CONTATORE 1 SU):** Seleziona l'operando FlexLogic™ per incrementare il contatore. Se viene ricevuto un ingresso UP (su) quando il valore accumulato è al limite di +2,147,483,647 conteggi, il contatore passa a -2,147,483,648.
- **COUNTER 1 UNITÀ (CONTATORE 1 GIÙ):** Seleziona l'operando FlexLogic™ per decrementare il contatore. Se viene ricevuto un ingresso DOWN (giù) quando il valore accumulato è al limite di -2,147,483,647 conteggi, il contatore passa a +2,147,483,648.
- **COUNTER 1 UNITÀ (BLOCCO CONTATORE 1):** Seleziona l'operando FlexLogic™ per bloccare l'operazione di conteggio. Tutti gli operandi di conteggio sono bloccati.

- **IMPOSTARE AL VALORE PREIMPOSTATO IL CONTATORE 1:** Seleziona l'operando FlexLogic™ utilizzato per impostare il conteggio al valore presettato. Il contatore verrà impostato sul valore presettato nelle seguenti situazioni:
  1. Quando il contatore è abilitato e l'operando **IMPOSTARE SU DEFAULT CNT1** ha il valore 1 (quando il contatore è abilitato e l'operando **IMPOSTARE SU DEFAULT CNT1** è 0, il contatore verrà impostato su 0).
  2. Quando il contatore è operativo e l'operando **IMPOSTARE SU DEFAULT CNT1** cambia stato da 0 a 1 (commutare **IMPOSTARE SU DEFAULT CNT1** da 1 a 0, mentre il contatore è operativo non ha effetti sul conteggio).
  3. Quando viene inviato un comando reset o reset/freeze al contatore e l'operando **IMPOSTARE SU DEFAULT CNT1** ha il valore 1 (Quando viene inviato un comando reset o reset/freeze al contatore e l'operando **IMPOSTARE SU DEFAULT CNT1** è 0, il contatore verrà impostato su 0).
- **COUNTER 1 RESET (RESET CONTATORE 1)**: Seleziona l'operando FlexLogic™ per l'impostazione del contatore o su "0" o al valore preimpostato in base allo stato dell'operando **CNT1 SET TO PRESET**.
- **COUNTER 1 FREEZE/RESET (CONGELAMENTO/RESET CONTATORE 1)**: Seleziona l'operando FlexLogic™ per la cattura (freezing) del valore accumulato dal contatore in un registro separato con data e ora dell'intervento, e per azzerare il contatore.
- **COUNTER 1 FREEZE/COUNT (CONGELAMENTO/CONTEGGIO CONTATORE 1)**: Seleziona l'operando FlexLogic™ per la cattura (freezing) del valore accumulato dal contatore in un registro separato con data e ora dell'intervento, e per continuare il conteggio. Il valore accumulato corrente e quello congelato e catturato con lo stamp data/ora associato sono disponibili come valori effettivi. Se la potenza di controllo viene interrotta, i valori accumulati e congelati vengono salvati nella memoria non volatile durante l'operazione di spegnimento.

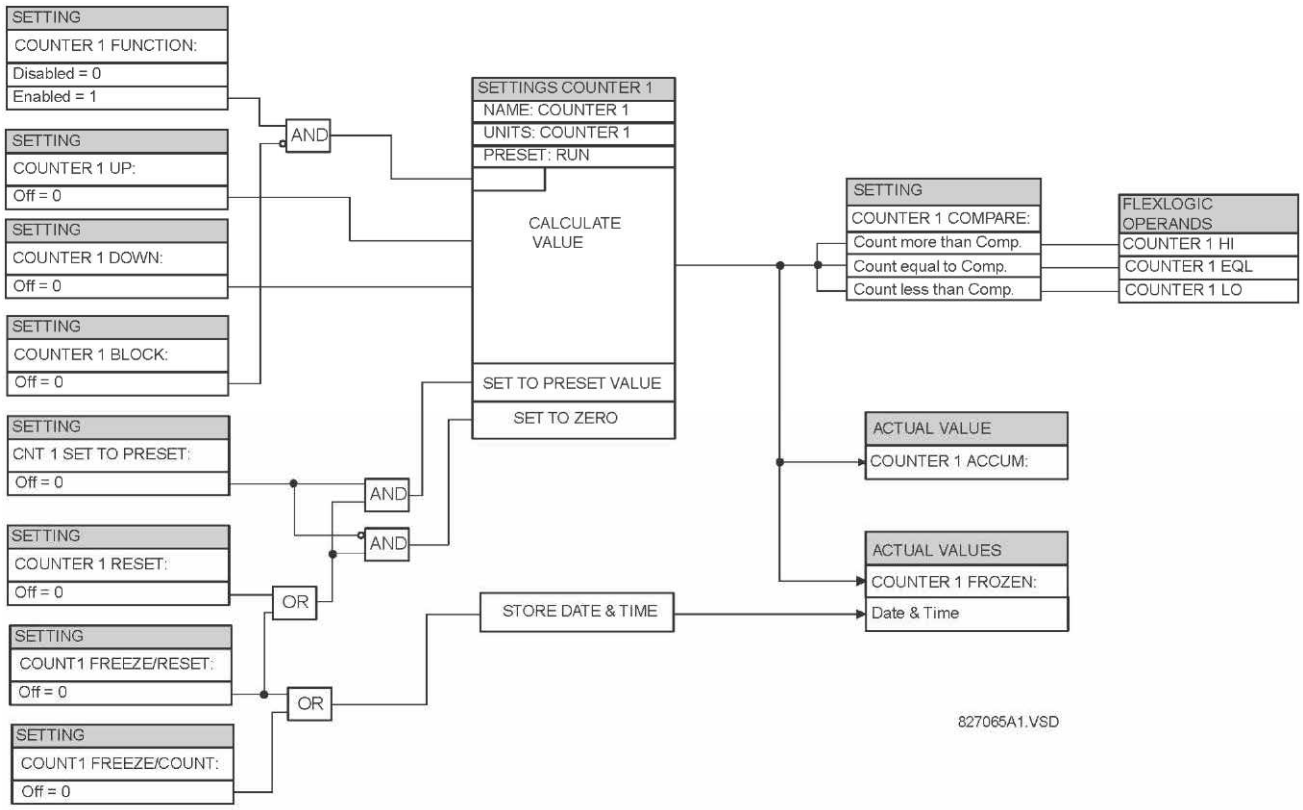


Figura 5–135: LOGICA DI SCHEMA CONTATORE DIGITALE

a) MAIN MENU (MENU PRINCIPALE)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ MONITORING ELEMENTS

■ MONITORING ■ ELEMENTS	■ VT FUSE FAILURE 1 ■	See page 5-242.
MESSAGGIO	■ VT FUSE FAILURE 2 ■	See page 5-242.
MESSAGGIO	■ VT FUSE FAILURE 3 ■	See page 5-242.
MESSAGGIO	■ VT FUSE FAILURE 4 ■	See page 5-242.
MESSAGGIO	■ THERMAL OVERLOAD ■ PROTECTION	See page 5-244.

b) GUASTO FUSIBILE VT

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ MONITORING ELEMENTS ⇨⇩ VT FUSE FAILURE 1(4)

■ VT FUSE FAILURE 1 ■	VT FUSE FAILURE 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	■ NEUTRAL WIRE OPEN 1 ■ DETECTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	■ NEUTRAL WIRE OPEN 1 ■ 3 HARM PKP: 0.100	*0.000 to 3.000 pu in steps of 0.001*

5

Ogni sorgente di segnale include uno schema di rottura del fusibile.

Il rilevatore del guasto del fusibile può essere utilizzato per innescare un allarme e/o per bloccare elementi che possono funzionare in modo scorretto a causa di una perdita completa o parziale di potenziale CA causata da uno o più fusibili bruciati. Alcuni elementi che possono essere bloccati (tramite l'input BLOCK (Blocco) sono la distanza, la sovracorrente a limitazione di tensione e la corrente direzionale.

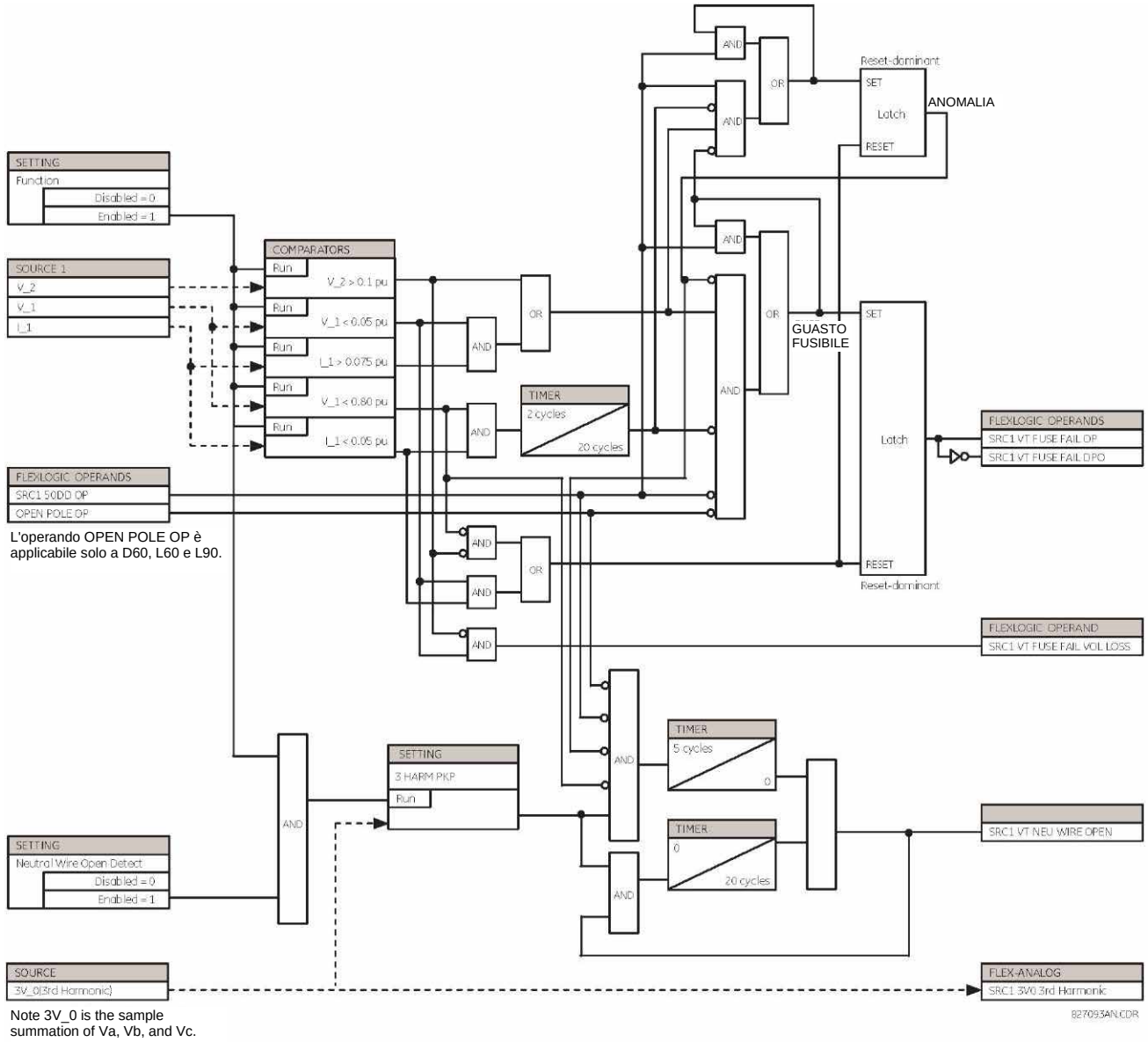
Possono verificarsi due tipi di guasto al fusibile:

- Classe A: perdita di una o due fasi.
- Classe B: perdita di tutte e tre le fasi.

I metodi di rilevamento sono diversi in base alla classe. Un indicatore di guasto di classe A è un livello significativo di tensione di sequenza negativa, mentre un indicatore di guasto di classe B è la presenza di corrente di sequenza positiva e di una quantità significativa di tensione di sequenza positiva. Questi indicatori di guasto del fusibile possono essere presenti anche in caso di guasti del sistema, perciò è fornito un modo per rilevare i guasti e inibire le dichiarazioni di guasto nel corso di questi eventi. Una volta dichiarata la condizione di guasto al fusibile, questo è bloccato fino a che la causa che lo ha generato non sia stata eliminata.

Viene introdotta una condizione aggiuntiva per inibire la dichiarazione di un guasto del fusibile quando il circuito monitorato è disattivato; la tensione e la corrente di sequenza positiva sono entrambe sotto i livelli di soglia.

L'impostazione della funzione abilita e disabilita la funzionalità guasto del fusibile per ciascuna sorgente.



Note 3V_0 is the sample summation of Va, Vb, and Vc.

Figura 5–136: LOGICA SCHEMA GUASTO FUSIBILE VT

c) PROTEZIONE DA SOVRACCARICO TERMICO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ CONTROL ELEMENTS ⇨⇩ MONITORING ELEMENTS ⇨⇩ THERMAL OVERLOAD PROTECTION ⇨⇩ THERMAL PROTECTION 1(2)

■ THERMAL ■ PROTECTION 1	THERMAL PROTECTION 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	THERMAL PROTECTION 1 SOURCE: SRC1	*Range: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4*
MESSAGGIO	THERMAL PROTECTION 1 BASE CURR: 0.80 pu	*Range: 0.20 to 3.00 pu in steps of 0.01*
MESSAGGIO	THERMAL PROTECTION 1 k FACTOR: 1.10	*Range: 1.00 to 1.20 in steps of 0.05*
MESSAGGIO	THERM PROT 1 TRIP TIME CONST: 45 min.	*Range: 0 to 1000 min. in steps of 1*
MESSAGGIO	THERM PROT 1 RESET TIME CONST: 45 min.	*Range: 0 to 1000 min. in steps of 1*
MESSAGGIO	THERM PROT 1 MINIM RESET TIME: 20 min.	*Range: 0 to 1000 min. in steps of 1*
MESSAGGIO	THERM PROT 1 RESET: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	THERM PROT 1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	THERMAL PROTECTION 1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	THERMAL PROTECTION 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

L'elemento di protezione da sovraccarico termico corrisponde allo standard IEC 255-8 ed è utilizzato per il rilevamento delle condizioni di sovraccarico termico in elementi protetti del sistema di alimentazione. La scelta di un elemento costante di tempo appropriato può essere utilizzata per proteggere diversi elementi del sistema di alimentazione. La caratteristica cold curve è applicata quando la precedente corrente di carico media negli ultimi 5 cicli è inferiore al 10% della corrente base. Se tale corrente è superiore o uguale al 10% della corrente base, si applica la caratteristica hot curve.

La cold curve IEC255-8 è definita come segue:

$$t_{op} = \tau_{op} \times \text{Pollici}\left(\frac{I^2}{I^2 - (kI_B)^2}\right) \qquad \text{(EQ 5.48}$$

La hot curve IEC255-8 è definita come segue:

$$t_{op} = \tau_{op} \times \text{Pollici}\left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - (kI_B)^2}\right) \qquad \text{(EQ 5.49}$$

Nelle equazioni qui sopra,

- t_{op} = tempo di funzionamento.
- τ_{op} = costante temporale di scatto protezione termica.
- I = corrente RMS di sovraccarico misurata.
- I_p = corrente RMS di carico misurata prima che si verifichi il sovraccarico.
- = fattore k IEC 255-8 applicato a I_B, definisce la corrente massima permessa al di sopra della corrente nominale.
- I_B = corrente base (nominale) elemento protetto.

Il tempo di reset dell'elemento di protezione da sovraccarico termico è anche ritardato utilizzando la seguente formula:

$$t_{rst} = \tau_{rst} \times \text{Pollici}\left(\frac{(kI_B)^2}{\left|I^2 - (kI_B)^2\right|}\right) + T_{min} \qquad \textbf{(EQ 5.50)}$$

Nell'equazione qui sopra,

- τ_{rst} = Costante di tempo scatto protezione termica.
- T_{min} è un'impostazione minima del tempo di reset

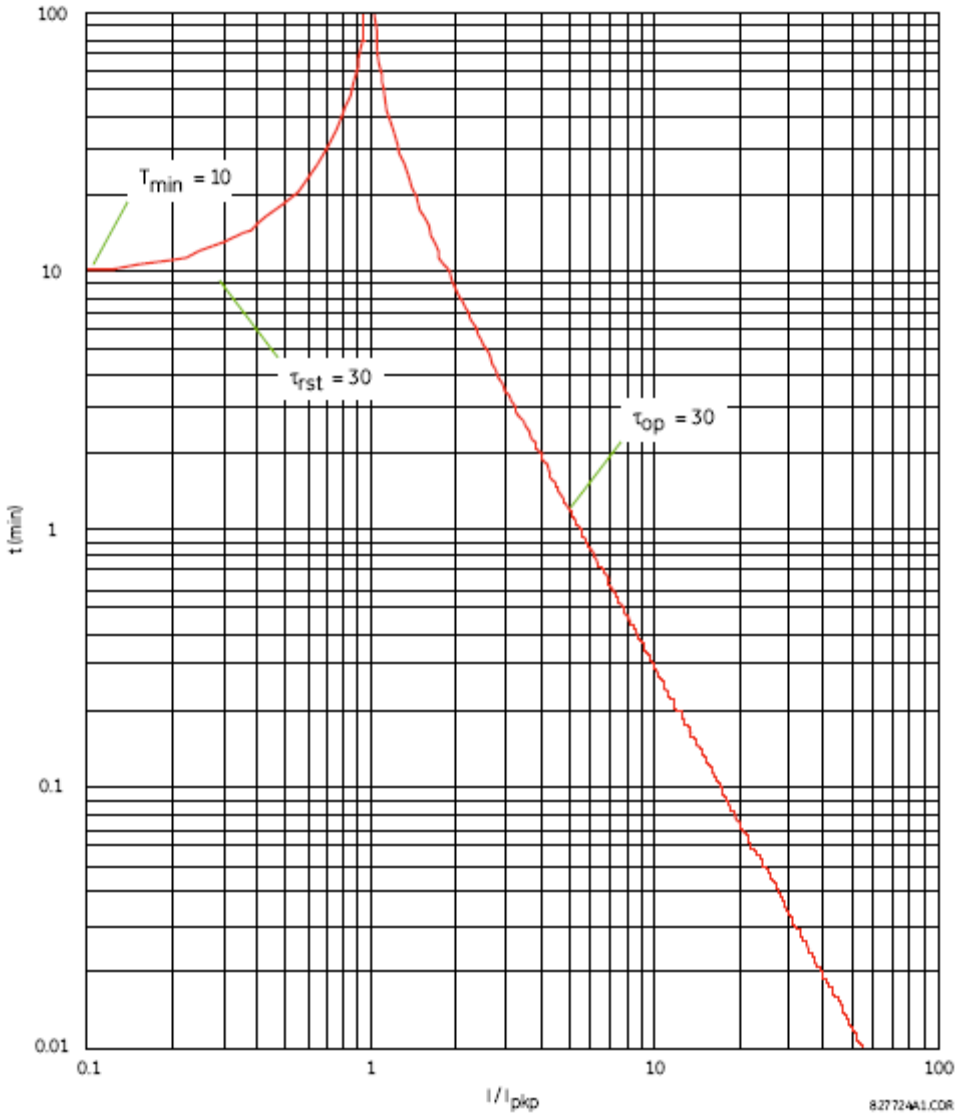


Figura 5-137: CURVE DI RESET E FUNZIONAMENTO TIPO PER IEC255-8

L'elemento di protezione da sovraccarico termico calcola l'energia termica accumulata *E* utilizzando le seguenti equazioni calcolate a ogni ciclo di alimentazione. Quando la corrente è superiore al livello di pickup, $I_n > k \times I_B$, l'elemento inizia ad aumentare l'energia termica:

$$E_n = E_{n-1} + \frac{\Delta t}{t_{op(Pollici)}} \qquad \textbf{(EQ 5.51)}$$

Quando la corrente è inferiore al livello di dropout, $I_n > 0{,}97 \times k \times I_B$, l'elemento inizia a diminuire l'energia termica:

$$E_n = E_{n-1} - \frac{\Delta t}{t_{rst(Pollici)}} \quad \textbf{(EQ 5.52)}$$

Nelle equazioni qui sopra,

- Δt è la durata del ciclo di alimentazione.
- *n* è l'indice del ciclo di alimentazione.
- $t_{op(In)}$ è il tempo di scatto calcolato all'indice *n* secondo le equazioni IEC255-8 di cold curve o hot curve.
- $t_{rst(In)}$ è il tempo di reset calcolato all'indice *n* secondo l'equazione del tempo di reset.
- I_n è la corrente RMS di sovraccarico misurata all'indice n.
- E_n è l'energia accumulata all'indice *n.*
- E_{n-1} è l'energia accumulata all'indice *n* - 1.

L'elemento di protezione da sovraccarico termico rimuove l'operando di uscita THERMAL PROT 1 OP quando *E* < 0,05. In caso di emergenza, la memoria termica e l'operando di uscita THERMAL PROT 1 OP possono essere resettati con l'impostazione **THERM PROT 1 RESET**. Tutti i calcoli sono eseguiti per fase. Se l'energia accumulata raggiunge il valore 1 in qualunque fase, l'elemento di protezione da sovraccarico termico è in funzione e si ripristina solo quando l'energia è inferiore a 0,05 in tutte e tre le fasi.

Tabella 5-31: COSTANTI DI TEMPO TIPICHE

APPARECCHIATURE PROTETTE	COSTANTE DI TEMPO	TEMPO MINIMO DI RESET
Batteria condensatore	10 minuti	30 minuti
Linea aerea	10 minuti	20 minuti
Reattore ad aria	40 minuti	30 minuti
Bus	60 minuti	20 minuti
Cavo sotterraneo	Da 20 a 60 minuti	60 minuti

La logica dell'elemento di protezione da sovraccarico termico è mostrata di seguito.

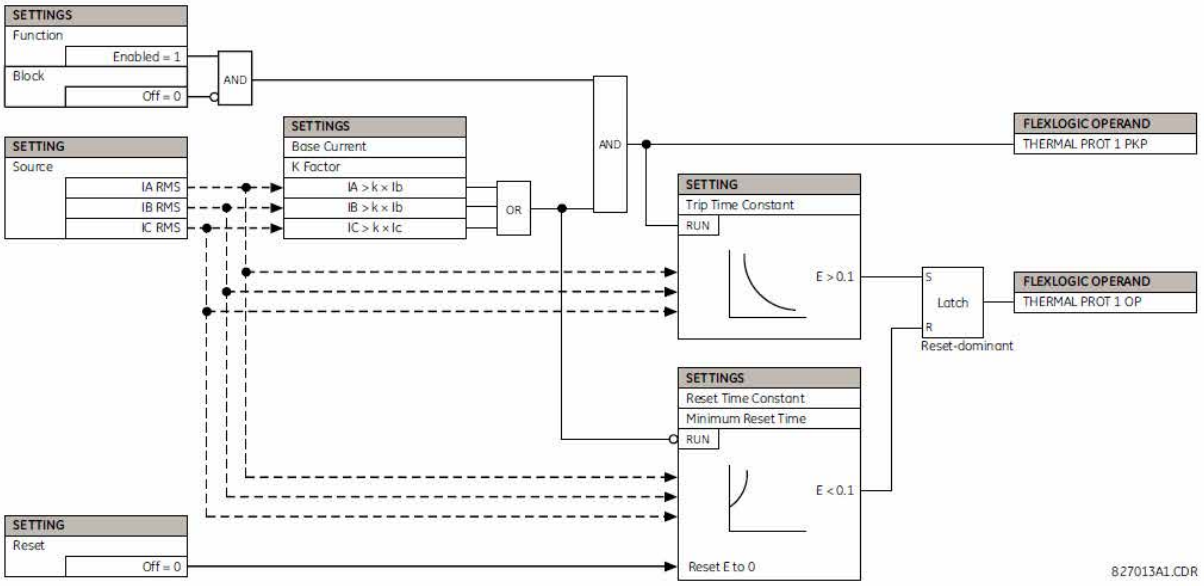
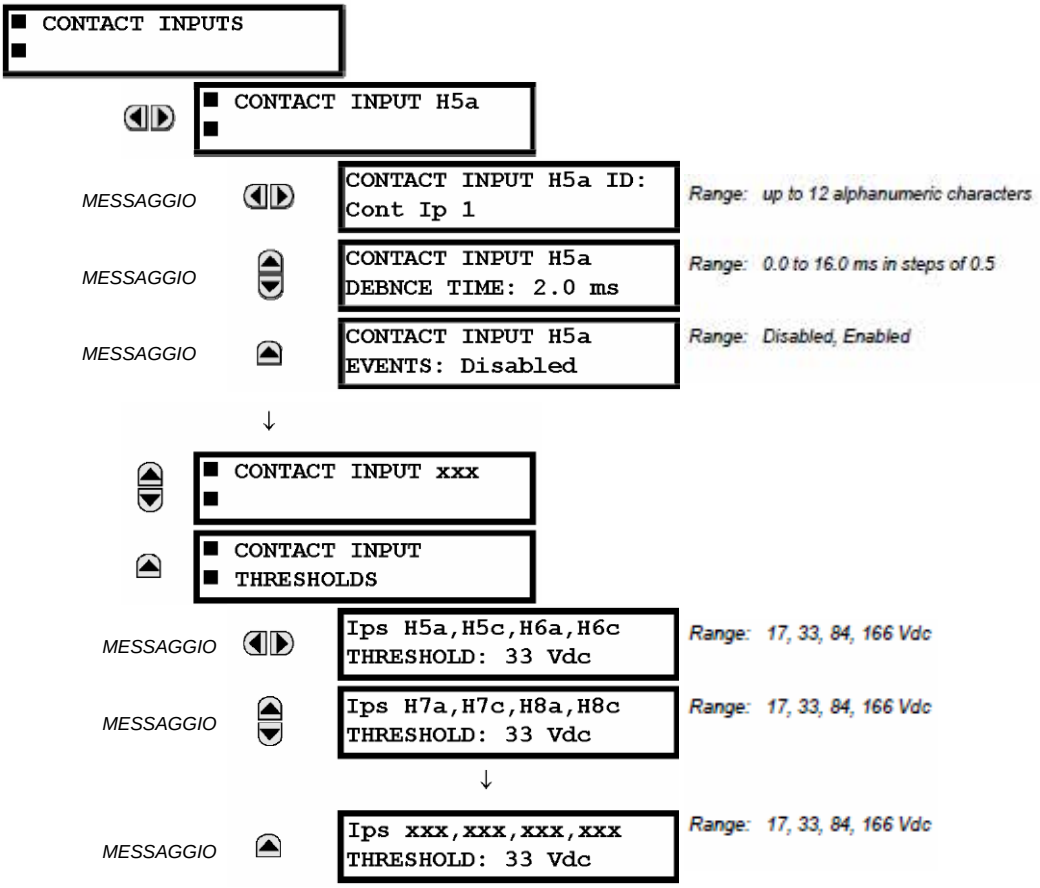


Figura 5–138: LOGICA SCHEMA PROTEZIONE DA SOVRACCARICO TERMICO

PATH: SETTINGS ⇨ ⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨ CONTACT INPUTS



Il menu degli ingressi del contatto contiene le opzioni di configurazione di ciascun ingresso del contatto così come le soglie di tensione per ciascun gruppo di quattro ingressi del contatto. All'avvio, il processore del relè determina (in base a una valutazione dei moduli installati) quali ingressi del contatto sono disponibili e quindi visualizza le impostazioni esclusivamente per tali ingressi.

È possibile che venga assegnato un ID alfanumerico all'ingresso del contatto ai fini di diagnostica, impostazione e registrazione degli eventi. L'operando CONTACT IP X On" (Logica 1) di FlexLogic™ corrisponde alla chiusura dell'ingresso del contatto "X", mentre CONTACT IP X Off corrisponde all'apertura dell'ingresso del contatto "X". **CONTACT INPUT DEBNCE TIME** definisce il tempo necessario perché vi siano le condizioni di adattamento dei contatti. Poiché tale tempo è diverso per i diversi tipi di contatti e produttori, è necessario impostarlo al tempo massimo di debounce del contatto (secondo le specifiche del produttore) più un certo margine, al fine di assicurarne il corretto funzionamento. Se **CONTACT INPUT EVENTS** è impostato su "Abilitato", ogni modifica allo stato dell'ingresso di contatto innesca un evento.

Viene definito lo stato non elaborato per tutti gli ingressi del contatto simultaneamente alla velocità costante di 0,5 ms, come mostrato nella figura seguente. La tensione di ingresso CC è confrontata con una soglia definibile dall'utente. Per convalidare il nuovo stato del contatto, sul G60 deve essere mantenuto un nuovo stato dell'ingresso del contatto per un tempo di debounce definibile dall'utente. Nella figura seguente, il tempo di debounce è impostato a 2,5 ms, perciò il sesto campione di fila convalida la modifica dello stato (punto n.2 nel grafico). Una volta convalidato (ovvero effettuato il debounce), l'ingresso del contatto mantiene un operando FlexLogic™ corrispondente e registra un evento secondo le impostazioni dell'utente.

Quando si registra la modifica dell'ingresso del contatto nel registratore di eventi (punto n.2 nel grafico), viene utilizzato un indicatore di data e ora del primo campione nella sequenza che convalida il nuovo stato.

Gli elementi di protezione e controllo, così come le equazioni e i timer FlexLogic™, sono eseguiti otto volte nel corso di un ciclo del sistema di alimentazione. La durata di passaggio della protezione è controllata dal meccanismo di registrazione della frequenza. L'operando FlexLogic™ che riflette lo stato di debounce del contatto è aggiornato al passaggio di protezione successivo alla convalida (punti n.3 e 4 nella figura seguente). L'aggiornamento è eseguito all'inizio del passaggio di protezione in modo che tutte le funzioni di protezione e controllo, così come le equazioni FlexLogic™, contengano gli stati aggiornati degli ingressi del contatto.

Il tempo di risposta dell'operando FlexLogic™ alla modifica dell'ingresso di contatto è uguale all'impostazione del tempo di debounce più al massimo un passaggio di protezione (variabile e basato sulla frequenza del sistema se la registrazione della frequenza è abilitata). Se la modifica dello stato si verifica appena dopo il passaggio di protezione, il riconoscimento è ritardato fino al successivo passaggio di protezione, ovvero per l'intera durata del passaggio di protezione. Se la modifica avviene appena prima del passaggio di protezione, lo stato è riconosciuto immediatamente. Statisticamente è prevedibile un ritardo pari a metà del passaggio di protezione. A causa della velocità di rilevamento di 0,5 ms, la risoluzione temporale per il contatto dell'ingresso è inferiore a 1 ms.

Ad esempio, 8 passaggi di protezione per ciclo in un sistema a 60 Hz corrispondono a un passaggio di protezione ogni 2,1 ms. Con un tempo di debounce del contatto di 0,3 ms, i limiti del tempo di mantenimento dell'operando FlexLogic™ sono: 3,0 + 0,0 = 3,0 ms e 3,0 + 2,1 = 5,1 ms. Tali limiti temporali dipendono dalla velocità con cui il passaggio di protezione viene eseguito dopo il tempo di debounce.

Indipendentemente dall'impostazione tempo antirimbalzo di contatto, l'evento di ingresso del contatto viene stampato con l'ora e con l'accuratezza di 1 µs usando l'ora della prima scansione corrispondente al nuovo stato (segno no. 2 sotto). Pertanto, l'indicatore di tempo riflette una modifica della tensione CC nei morsetti di ingresso del contatto non accidentale, poiché è stata convalidata successivamente utilizzando il timer di debounce. È importante ricordare che l'operando FlexLogic™ associato è mantenuto/non mantenuto successivamente, dopo la convalida della modifica.

L'algoritmo di debounce è simmetrico: la stessa procedura e lo stesso tempo di debounce sono utilizzati per filtrare le transizioni LOW-HIGH (punti n.1, 2, 3 e 4 nella figura di seguito) e HIGH-LOW (punti n.5, 5, 7 e 8).

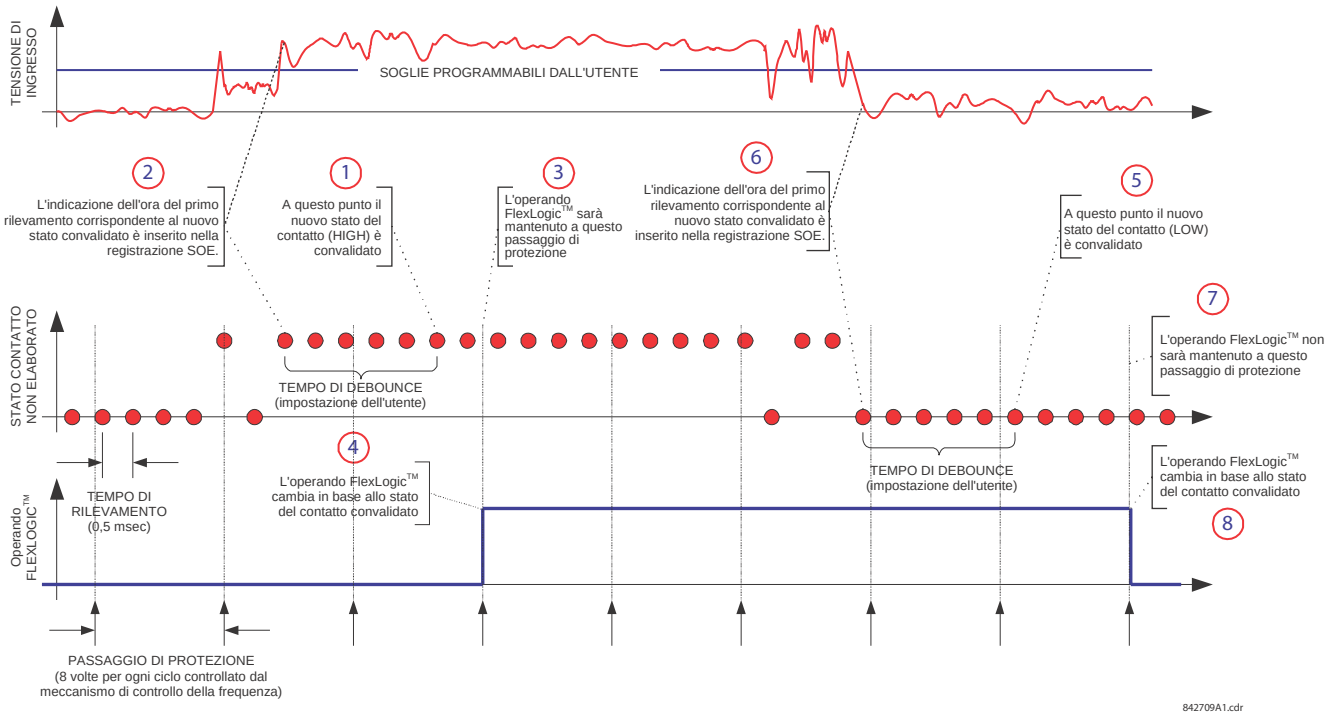


Figura 5-139: ELEMENTO TIPO PER INDICATORE ORA E MECCANISMO DI DEBOUNCE CONTATTO D'INGRESSO

Gli ingressi del contatto sono isolati in gruppi di quattro per consentire il collegamento dei contatti bagnati da diverse fonti di tensione per ciascun gruppo. Le **SOGLIE DELL'INGRESSO DEL CONTATTO** determinano la tensione minima necessaria per rilevare un ingresso del contatto chiuso. Questo valore deve essere selezionato seguendo questi criteri: 17 per fonti a 24 V, 22 per fonti a 48 V, 84 per fonti da 110 a 125 V e 116 per fonti a 250 V.

Ad esempio, per utilizzare l'ingresso del contatto H5a come ingresso di stato dal contatto 52b dell'interruttore per preservare il relè di scatto e registrarlo nel menu del registro eventi, le seguenti impostazioni vengono modificate:

CONTATTO DI INGRESSOH5A ID: "Breaker Closed (52b)" (Interruttore chiuso [52b])

EVENTI CONTATTO DI INGRESSO H5A: "Enabled" (Attivato)

Si noti che il contatto 52b è chiuso quando l'interruttore è aperto ed è aperto quando l'interruttore è chiuso.

PATH: SETTINGS ⇨ ⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨ ⇩ VIRTUAL INPUTS ⇨ VIRTUAL INPUT 1(64)

■ VIRTUAL INPUT 1 ■		VIRTUAL INPUT 1 FUNCTION: Disabled	Range: Disabled, Enabled
	MESSAGGIO	VIRTUAL INPUT 1 ID: Virt Ip 1	Range: Up to 12 alphanumeric characters
	MESSAGGIO	VIRTUAL INPUT 1 TYPE: Latched	Range: Self-Reset, Latched
	MESSAGGIO	VIRTUAL INPUT 1 EVENTS: Disabled	Range: Disabled, Enabled

Esistono 64 ingressi virtuali che possono essere programmati individualmente per rispondere ai segnali di ingresso dalla tastiera (tramite il menu **COMMANDS** [Comandi]) e i protocolli di comunicazione. L'impostazione predefinita di tutti gli operandi degli ingressi virtuali è "Off" (logica 0) a meno che non venga ricevuto il segnale di ingresso appropriato.

Se la funzione **VIRTUAL INPUT X** (Ingresso virtuale x) è impostata su "Disabled" (Disattivata), l'ingresso passerà obbligatoriamente allo stato Off (logica 0) indipendentemente da qualunque tentativo di alterarlo. Se è impostato su "Enabled" (Attivato), l'ingresso funziona come mostrato nel grafico della logica e genera operandi di uscita FlexLogic™ in risposta ai segnali di ingresso ricevuti e alle impostazioni applicate.

Esistono due tipi di operazioni: reset automatico o con latch. Se il tipo di **INGRESSO VIRTUALE X** è impostato su "Self-Reset" (Reset automatico), quando il segnale di ingresso passa da off a on, l'operando di uscita sarà impostato su on per una sola valutazione delle equazioni FlexLogic™, poi ritornerà su off. Se è impostato su "Latched" (Con latch), l'ingresso virtuale imposta lo stato dell'operando di uscita sullo stesso stato dell'input ricevuto più di recente.

NOTA

La modalità di reset automatico genera l'operando di uscita per una valutazione unica delle equazioni FlexLogic™. Se l'operando deve essere utilizzato all'esterno di un'equazione FlexLogic™, la sua durata dovrà probabilmente essere aumentata. Questa funzione può essere eseguita con un timer FlexLogic™ con reset ritardato.

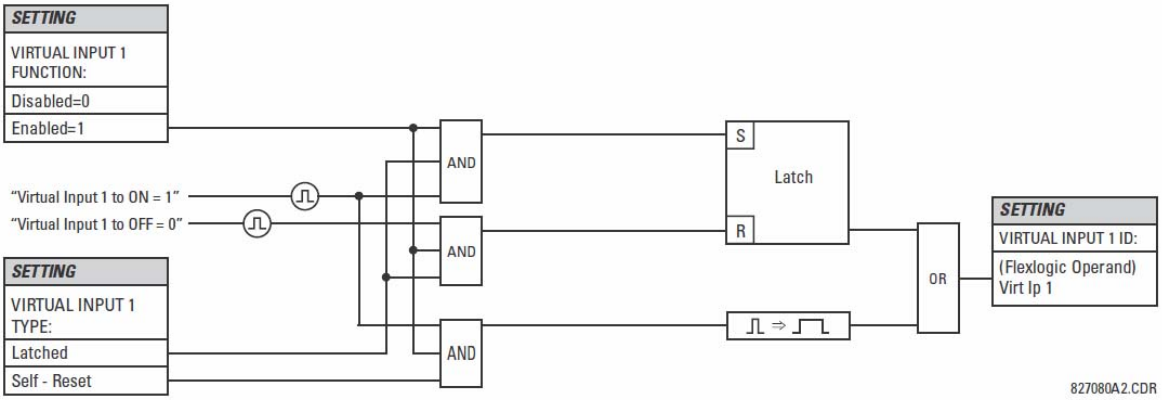


Figura 5-140: LOGICA SCHEMA INGRESSI VIRTUALI

a) USCITE DIGITALI

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ CONTACT OUTPUTS ⇨ CONTACT OUTPUT H1

CONTACT OUTPUT H1	CONTACT OUTPUT H1 ID Cont Op 1	*Range: Up to 12 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	OUTPUT H1 OPERATE: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	OUTPUT H1 SEAL-IN: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	CONTACT OUTPUT H1 EVENTS: Enabled	*Range: Disabled, Enabled*

All'avvio del relè, il processore principale, grazie a una valutazione dei moduli installati nel telaio, determina le uscite del contatto disponibili e presenta unicamente le impostazioni di queste uscite.

È possibile che venga assegnato un ID a ciascuna uscita del contatto. Il segnale che può **ATTIVARE** un contatto di uscita può essere un operando lexLogic™ (uscita virtuale, stato elemento, ingresso contatto, o ingresso virtuale). È possibile utilizzare un ulteriore operando FlexLogic™ per **PRESERVARE** il relè. Qualunque modifica di stato di un'uscita del contatto può essere registrata come evento se è programmata a questo scopo.

Ad esempio, la corrente del circuito di scatto è monitorata attraverso un rilevatore della soglia di corrente con contatti Form-A (vedere l'esempio del circuito di scatto al paragrafo *Elementi digitali*). Il dispositivo di monitoraggio imposta un contrassegno (vedere le specifiche di Form-A). Il nome dell'operando FlexLogic™ impostato dal dispositivo di controllo consiste nella designazione del relè di uscita seguito dal nome del contrassegno, ad esempio CONT OP 1 ION.

5

Nella maggior parte dei circuiti controllati da interruttore, la bobina di scatto è collegata in serie a un contatto ausiliario dell'interruttore utilizzato per interrompere il flusso di corrente dopo lo scatto dell'interruttore, per evitare danni al contatto di avvio, meno robusto. È possibile eseguire questa operazione monitorando un contatto ausiliario sull'interruttore che si apre quando l'interruttore scatta, ma questo schema è soggetto a funzionamento scorretto a causa delle differenze di tempo tra la modifica dello stato del contatto ausiliario dell'interruttore e l'interruzione della corrente nel circuito di scatto. La protezione più affidabile del contatto di attivazione è ottenibile tramite la misurazione diretta della corrente nel circuito di scatto e l'utilizzo di questo parametro per controllare il reset del relè di attivazione. Questo schema è spesso detto *preservazione dello scatto.*

Può essere attuato nel G60 utilizzando l'operandoCONT OP 1 ION FlexLogic™ per preservare l'uscita del contatto come segue:

ID USCITA DEL CONTATTO H1: "Cont Op 1"
OUTPUT H1a OPERATE (FUNZIONAMENTO USCITA H1a): *qualsiasi operando FlexLogicFlexLogic™ adatto*
PRESERVAZIONE USCITA H1: "Cont Op 1 IOn"
EVENTI USCITA DEL CONTATTO H1: "Enabled" (Attivato)

b) USCITE CON LATCH

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ CONTACT OUTPUTS ⇨ CONTACT OUTPUT H1a

CONTACT OUTPUT H1a	OUTPUT H1a ID L-Cont Op 1	*Range: Up to 12 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	OUTPUT H1a OPERATE: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	OUTPUT H1a RESET: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	OUTPUT H1a TYPE: Operate-dominant	*Range: Operate-dominant, Reset-dominant*
MESSAGGIO	OUTPUT H1a EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

I contatti dell'uscita del G60 con latch sono meccanicamente bistabili e controllati da due bobine separate (aperta e chiusa). Pertanto mantengono la propria posizione anche se il relè non è acceso. Il relè riconosce tutte le schede di contatto delle uscite con latch e compila il menu delle impostazioni di conseguenza. All'avvio, il relè legge le posizioni dei contatti con latch dall'hardware prima di eseguire qualunque altra funzione (ad esempio le funzioni di protezione e controllo o FlexLogic™).

I moduli dell'uscita con latch, come parte del relè o moduli individuali, sono inviati dalla fabbrica con tutti i contatti con latch aperti. Si raccomanda vivamente di verificare la programmazione e la posizione dei contatti con latch quando si sostituisce un modulo.

Poiché il relè mantiene il contatto di uscita e ne legge la posizione, è possibile incorporare funzionalità di monitoraggio automatico per le uscite con latch. Se una o più uscite con latch presentano discrepanze, viene visualizzato l'errore di autovalutazione **LATCHING OUTPUT ERROR** (Errore uscita con latch). L'errore è segnalato dall'evento, segnalazione e messaggio dell'operandoLATCHING OUT ERROR FlexLogic™ /Errore uscita con latch).

- **OUTPUT H1a OPERATE (FUNZIONAMENTO USCITA H1a):** Questa impostazione specifica l'operando FlexLogicTM che deve attivare la funzione di chiusura della bobina del contatto. Il relè preserva questo ingresso per chiudere il contatto in modo sicuro. Quando il contatto è chiuso e l'ingresso **RESET** è sullo 0 logico (off), ogni attività dell'ingresso **ATTIVARE**, come il chattering successivo, non avrà effetto. Con entrambi gli ingressi **AZIONARE** e **RESET** attivi (1 logico), la risposta del contatto bloccato viene specificata dall'impostazione **TIPO DI USCITA H1A**.
- **OUTPUT H1a RESET (RESET USCITA H1a):** Questa impostazione specifica l'operando FlexLogic™ che deve attivare la funzione di scatto della bobina del contatto. Il relè preserva questo ingresso per aprire il contatto in modo sicuro. Una volta aperto il contatto e impostato l'ingresso **OPERATE** (Funzionamento) su logica 0 (off), qualunque attività dell'ingresso **RESET**, ad esempio la vibrazione successiva, non avrà alcun effetto. Con entrambi gli ingressi **AZIONARE** e **RESET** attivi (1 logico), la risposta del contatto bloccato viene specificata dall'impostazione **TIPO DI USCITA H1A**.
- **OUTPUT H1a TYPE (TIPO USCITA H1a):** Quest'impostazione specifica la risposta del contatto con ingressi di controllo in conflitto; cioè, quando entrambi i segnali **ATTIVARE** e **RESET** sono applicati. Con entrambi gli ingressi del controllo applicati simultaneamente, il contatto si chiude se impostato su "Operate-dominant" (Funzionamento dominante) e si apre se impostato su "Reset-dominant" (Reset dominante).

Esempio applicativo 1:

Un contatto di uscita con latch H1 deve essere controllato da due pulsanti programmabili dall'utente (pulsanti 1 e 2). Devono essere applicate le seguenti impostazioni.

Programmare le uscite con latch apportando le seguenti modifiche nel menu **SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ CONTACT OUTPUTS ⇨ CONTACT OUTPUT H1a** (Impostazioni, Ingressi/uscite, Uscite contatto, Uscita contatto H1 A) (si suppone di utilizzare un modulo H4L):

OUTPUT H1a OPERATE (FUNZIONAMENTO USCITA H1a): "PUSHBUTTON 1 ON"
OUTPUT H1a RESET (RESET USCITA H1a): "PUSHBUTTON 2 ON"

Programmare i pulsanti eseguendo le seguenti variazioni nei menu **SETUP PRODOTTO ⇨⇩ PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE ⇨⇩ PULSANTE UTENTE 1** and **PULSANTE UTENTE 2**:

FUNZIONE PULSANTE 1: "Self-reset"
PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME (TEMPO DI DROPOUT PULSANTE 2): "0,00 s"

FUNZIONE PULSANTE 2: "Self-reset"
PUSHBTN 2 DROP-OUT TIME (TEMPO DI DROPOUT PULSANTE 2): "0,10 s"

Esempio applicativo 2:

Un relè con due contatti con latch H1a e H1c deve essere programmato. Il contatto H1a deve essere di tipo A mentre il contatto H1c deve essere di tipo B (Tipo A significa chiuso dopo aver eseguito il funzionamento, tipo B significa chiuso dopo aver eseguito il reset). Il relè deve essere controllato da uscite virtuali: VO1 per il funzionamento e VO2 per il reset.

Programmare le uscite con latch apportando le seguenti modifiche nel menu **SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ CONTACT OUTPUTS ⇨ CONTACT OUTPUT H1a** e **CONTACT OUTPUT H1c** (Impostazioni, Ingressi/uscite, Uscite contatto, Uscita contatto H1 A) (si suppone di utilizzare un modulo H4L):

OUTPUT H1a OPERATE (FUNZIONAMENTO USCITA H1a): "VO1"
OUTPUT H1a RESET (RESET USCITA H1a): "VO2"

OUTPUT H1c OPERATE (FUNZIONAMENTO USCITA H1c): "VO2"
OUTPUT H1c RESET (RESET USCITA H1c): "VO1"

Poiché i due contatti fisici in questo esempio sono separati meccanicamente e presentano ingressi del controllo individuali, essi non funzioneranno esattamente in contemporanea. Potrebbe verificarsi una discrepanza nell'ordine di una frazione del tempo di funzionamento massimo. Pertanto, una coppia di contatti programmati per essere un relè multicontatto non garantisce una sequenza specifica di funzionamento (come ad esempio una commutazione). Se necessario, la sequenza delle operazioni deve essere programmata esplicitamente ritardando alcuni degli ingressi del controllo, come mostrato nel seguente esempio applicativo.

Esempio applicativo 3:

È necessario aggiungere una funzionalità di commutazione all'esempio precedente. È necessaria una sovrapposizione di 20 ms per implementare questa funzionalità come descritto di seguito:

Scrivere la seguente equazione FlexLogic™ (esempio mostrato dalla configurazione UR EnerVista):

FlexLogic Equation Editor // D60_490.urs : C:\Program Files\GE Multilin\EnerVist...

Save | Restore | Default | FlexLogic Equation Editor // D60_490.urs : C:\Program F

FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Outputs On	Virt Op 1 On (VO1)
FlexLogic Entry 2	TIMER	Timer 1
FlexLogic Entry 3	Assign Virtual Output	= Virt Op 3 (VO3)
FlexLogic Entry 4	Virtual Outputs On	Virt Op 2 On (VO2)
FlexLogic Entry 5	TIMER	Timer 2
FlexLogic Entry 6	Assign Virtual Output	= Virt Op 4 (VO4)
FlexLogic Entry 7	End of List	

D60_490.urs | FlexLogic

Entrambi i timer (Timer 1 e Timer 2) devono essere impostati con un pickup di 20 ms e un dropout di 0 ms.

Programmare le uscite con latch apportando le seguenti modifiche nel menu **SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ CONTACT OUTPUTS ⇨ CONTACT OUTPUT H1a** e **CONTACT OUTPUT H1c** (Impostazioni, Ingressi/uscite, Uscite contatto, Uscita contatto H1 A) (si suppone di utilizzare un modulo H4L):

OUTPUT H1a OPERATE (FUNZIONAMENTO USCITA H1a): "VO1" **OUTPUT H1c OPERATE (FUNZIONAMENTO USCITA H1c):** "VO2"
OUTPUT H1a RESET (RESET USCITA H1a): "VO4" **OUTPUT H1c RESET (RESET USCITA H1c):** "VO3"

Esempio applicativo 4:

Un contatto con latch H1a deve essere controllato da un'unica uscita virtuale VO1. Il contatto deve restare chiuso fino a che VO1 è alto e deve restare aperto quando VO1 è basso. Programmare il relè come segue.

5

Scrivere la seguente equazione FlexLogic™ (esempio mostrato dalla configurazione UR EnerVista):

FlexLogic Equation Editor // D60_490.urs : C:\Program Files\GE Multilin\EnerVist...

Save | Restore | Default | Reset

FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Outputs On	Virt Op 1 On (VO1)
FlexLogic Entry 2	NOT	1 Input
FlexLogic Entry 3	Assign Virtual Output	= Virt Op 2 (VO2)
FlexLogic Entry 4	End of List	

D60_490.urs | FlexLogic

Programmare le uscite con latch apportando le seguenti modifiche nel menu **SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ CONTACT OUTPUTS ⇨ CONTACT OUTPUT H1a** (Impostazioni, Ingressi/uscite, Uscite contatto, Uscita contatto H1 A) (si suppone di utilizzare un modulo H4L):

OUTPUT H1a OPERATE (FUNZIONAMENTO USCITA H1a): "VO1"
OUTPUT H1a RESET (RESET USCITA H1a): "VO2"

5.8.4 VIRTUAL OUTPUTS

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ VIRTUAL OUTPUTS ⇨ VIRTUAL OUTPUT 1(96)

```
■ VIRTUAL OUTPUT  1
■
```

⇦⇨

```
VIRTUAL OUTPUT  1 ID
Virt Op 1
```

Range: Up to 12 alphanumeric characters

MESSAGGIO ⇧

```
VIRTUAL OUTPUT  1
EVENTS: Disabled
```

Range: Disabled, Enabled

Sono presenti 96 uscite virtuali che possono essere assegnate tramite FlexLogic™. Se non è assegnata, l'uscita viene impostata obbligatoriamente su "OFF" (Logica 0). È possibile che venga assegnato un ID a ciascuna uscita virtuale. Le uscite virtuali si risolvono in ciascun passaggio tramite la valutazione delle equazioni FlexLogic™. Qualunque modifica di stato di un'uscita virtuale può essere registrata come evento se è programmata a questo scopo.

Ad esempio, se l'uscita virtuale 1 corrisponde al segnale di scatto da FlexLogic™ e viene utilizzato il relè di scatto per la segnalazione degli eventi, l'impostazione sarà programmata come segue:

VIRTUAL OUTPUT 1 ID (ID USCITA VIRTUALE 1): "Trip"
VIRTUAL OUTPUT 1 EVENTS (EVENTI USCITA VIRTUALE 1): "Disabled"

5.8.5 DISPOSITIVI REMOTI

a) PANORAMICA INGRESSI/USCITE REMOTI

Gli ingressi e le uscite remoti rappresentano un modo per scambiare le informazioni sullo stato digitale tra dispositivi connessi in una rete Ethernet. Vengono utilizzati gli standard IEC 61850 GSSE (Generic Substation State Event) e GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event).

NOTA

La specifica IEC 61850 richiede che le comunicazioni tra i dispositivi avvengano tramite Ethernet. Per i relè di serie UR, le comunicazioni Ethernet sono disponibili su tutti i moduli CPU ad eccezione del tipo 9E.

La condivisione delle informazioni sullo stato digitale tra relè con GSSE/GOOSE rappresenta sostanzialmente un'estensione di FlexLogic™ poiché consente la distribuzione di FlexLogic™ rendendo disponibili gli operandi da/ai dispositivi in una rete di comunicazione comune. Oltre agli stati dei punti digitali, i messaggi GSSE/GOOSE identificano l'autore del messaggio e forniscono altre informazioni richieste dalla specifica di comunicazione. Tutti i dispositivi ascoltano i messaggi di rete e acquisiscono solo i messaggi creati in dispositivi selezionati.

I messaggi IEC 61850 GSSE sono compatibili con i messaggi UCA GOOSE e contengono un gruppo definito di punti digitali. I messaggi IEC 61850 GOOSE, in generale, possono contenere qualunque elemento di dati configurabile. Quando vengono usati dalla funzionalità di ingresso/uscita remota, i messaggi IEC 61850 GOOSE contengono gli stessi dati dei messaggi GSSE.

I messaggi GSSE e GOOSE sono concepiti per essere brevi, affidabili e ad alta priorità. I messaggi GOOSE hanno alcuni vantaggi rispetto ai messaggi GSSE, poiché supportano la funzionalità di contrassegno prioritario VLAN (LAN virtuale) e Ethernet. La struttura dei messaggi GSSE contiene spazio per 128 coppie di bit che rappresentano informazioni sullo stato dei punti digitali. La specifica IEC 61850 prevede 32 coppie di bit "DNA" che rappresentano lo stato di due eventi predefiniti e di 30 eventi definiti dall'utente. Tutte le coppie rimanenti di bit sono coppie di bit "UserSt", bit di stato che rappresentano eventi definibili dall'utente. L'implementazione del G60 fornisce 32 delle 96 coppie di bit UserSt disponibili.

La specifica IEC 61850 include funzionalità utilizzate per far fronte alla perdita di comunicazione tra i dispositivi di trasmissione e ricezione. Ciascun dispositivo di trasmissione invia un messaggio GSSE/GOOSE all'avvio, quando lo stato di uno qualunque dei punti inclusi viene modificato, o dopo un intervallo specificato (tempo di *aggiornamento predefinito*) se non avviene alcuna modifica dello stato. Il dispositivo di trasmissione invia inoltre un "tempo di attesa" impostato come più di tre volte superiore al tempo predefinito programmato richiesto dal dispositivo di ricezione.

I dispositivi di ricezione monitorano costantemente la rete di comunicazione per verificare la presenza dei messaggi richiesti, secondo l'identificazione del dispositivo di trasmissione contenuta nel messaggio. I messaggi ricevuti da dispositivi remoti includono il messaggio *time allowed to live (tempo a disposizione rimanente).* Il relè di ricezione imposta un timer assegnato al dispositivo di trasmissione per questo intervallo di tempo e se non riceve un altro messaggio da questo dispositivo alla scadenza del timer, il dispositivo remoto è dichiarato come non in comunicazione e utilizzerà quindi lo stato predefinito programmato per tutti i punti di questo specifico dispositivo remoto. Se si riceve un messaggio da un dispositivo remoto prima che scada il *tempo a disposizione rimanente* , tutti i punti di tale dispositivo sono aggiornati con gli stati contenuti nel messaggio e il timer di attesa viene riavviato. Può essere visualizzato lo stato di un dispositivo remoto, in cui "Offline" significa che non è in comunicazione.

La funzionalità di ingresso/uscita remota prevede 32 ingressi remoti e 64 uscite remote.

b) DISPOSITIVI LOCALI: ID DEL DISPOSITIVO PER LA TRASMISSIONE DI MESSAGGI GSSE

In un relè G60, l'ID del dispositivo che rappresenta la stringa del nome ID dell'applicazione GOOSE (GoID) IEC 61850 inviata come parte di ciascun messaggio GOOSE è programmato nell'impostazione **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ FIXED GOOSE ⇨⇩ GOOSE ID** (Impostazioni, Impostazione prodotto, Comunicazioni, Protocollo IEC 61850, Configurazione GSSE/GOOSE, Comunicazioni, GOOSE fisso, ID GOOSE).

Allo stesso modo, l'ID del dispositivo che rappresenta la stringa del nome ID dell'applicazione GSSE IEC 61850 inviata come parte di ciascun messaggio GSSE è programmato nell'impostazione **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨ TRANSMISSION ⇨⇩ GSSE ⇨⇩ GSSE ID** (Impostazioni, Impostazione prodotto, Comunicazioni, Protocollo IEC 61850, Configurazione GSSE/GOOSE, Comunicazioni, GSSE, ID GOOSE).

Nelle versioni del G60 precedenti alla 5.0x, queste stringhe del nome erano rappresentate dall'impostazione **RELAY NAME** (Nome del relè).

c) DISPOSITIVI REMOTI: ID DEL DISPOSITIVO PER LA RICEZIONE DI MESSAGGI GSSE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE DEVICES ⇨ REMOTE DEVICE 1(16)

```
■ REMOTE DEVICE  1
■
```

```
REMOTE DEVICE  1 ID:
Remote Device 1
```

Range: up to 20 alphanumeric characters

MESSAGGIO

```
REMOTE DEVICE  1
ETYPE APPID: 0
```

Range: 0 to 16383 in steps of 1

MESSAGGIO

```
REMOTE DEVICE  1
DATASET: Fixed
```

Range: Fixed, GOOSE 1 through GOOSE 16

I dispositivi remoti sono disponibili ai fini della configurazione. Un relè di ricezione deve essere programmato per acquisire messaggi solo dai dispositivi di trasmissione remoti interessati. Questa impostazione è utilizzata per selezionare dispositivi remoti specifici inserendo (nell'ultima riga) l'identificazione esatta (ID) assegnata a tali dispositivi.

L'impostazione **REMOTE DEVICE 1 ETYPE APPID** (ID APPLICAZIONE TIPO DISPOSITIVO REMOTO) è utilizzata solo con i messaggi GOOSE e non è applicabile ai messaggi GSSE. Questa impostazione rappresenta l'identificazione dell'applicazione Ethernet nel messaggio GOOSE. Deve corrispondere alle relative impostazioni nel dispositivo di trasmissione.

L'impostazione **REMOTE DEVICE 1 DATASET** (Set di dati dispositivo remoto 1) presenta la scelta tra il set di dati fisso (DNA/UserSt) del G60 (che contiene coppie di bit DNA e UserSt) e uno dei set di dati configurabili.

Si noti che il set di dati per i dati ricevuti deve essere costituito da elementi esistenti in un nodo logico esistente. Per questo motivo, viene creata un'istanza del nodo logico GGIO3 per mantenere i dati in ingresso. GGIO3 non è necessario per utilizzare i dati ricevuti. La mappatura degli elementi dati di ingresso remoto si occupa degli ingressi agli operandi FlexLogic™ di ingresso. Tuttavia, i client IEC 61850 possono leggere i dati GGIO3.

5

5.8.6 INGRESSI REMOTI

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE INPUTS ⇨ REMOTE INPUT 1(32)

```
■ REMOTE INPUT 1
■
```

```
REMOTE INPUT  1 ID:
Remote Ip  1
```

Range: up to 12 alphanumeric characters

MESSAGGIO

```
REMOTE IN  1 DEVICE:
Remote Device  1
```

Range: Remote Device 1 to Remote device 16

MESSAGGIO

```
REMOTE IN  1 ITEM:
None
```

Range: None, DNA-1 to DNA-32, UserSt-1 to UserSt-32, Config Item 1 to Config Item 32

MESSAGGIO

```
REMOTE IN  1 DEFAULT
STATE: Off
```

Range: On, Off, Latest/On, Latest/Off

MESSAGGIO

```
REMOTE IN  1
EVENTS: Disabled
```

Range: Disabled, Enabled

Gli ingressi remoti che creano operandi FlexLogic™ nel relè di ricezione sono estratti dai messaggi GSSE/GOOSE che hanno origine in dispositivi remoti. Ciascun ingresso remoto può essere selezionato da un elenco che contiene: Da DNA-1 a DNA-32, da UserSt-1 a UserSt-32 e da elemento set di dati 1 a elemento set di dati 32. La funzione degli ingressi DNA è definita nella specifica IE 61850 ed è presentata nella tabella delle assegnazioni DNA IEC 61850 nel paragrafo *Uscite remote*. La funzione degli ingressi UserSt è definita dalla selezione dell'utente dell'operando FlexLogic™ il cui stato è rappresentato nel messaggio GSSE/GOOSE. L'utente deve programmare un punto DNA dall'operando FlexLogic™ appropriato.

L'ingresso remoto 1 deve essere programmato in modo che replichi lo stato logico di un segnale specifico da uno specifico dispositivo remoto per l'uso locale. Tale programmazione è eseguita tramite le tre impostazioni esposte in precedenza.

L'impostazione **ID INPUT REMOTO 1** consente all'utente di assegnare un testo descrittivo all'input remoto. L'impostazione **DISPOSITIVO REMOTO IN 1** selezione il dispositivo remoto che origina il segnale richiesto, come assegnato precedentemente al dispositivo remoto tramite l'impostazione**ID DISPOSITIVO REMOTO (16)**(vedere la sezione *Dispositivi remoti*). L'impostazione **ITEM REMOTO IN 1** seleziona i bit specifici del messaggio GSSE/GOOSE richiesto.

L'impostazione **REMOTE IN 1 DEFAULT STATE**(Stato predefinito ingresso remoto 1) consente di selezionare lo stato logico per questo punto se il relè locale ha appena completato l'avvio o il dispositivo remoto che trasmette il punto è dichiarato come non in comunicazione. Sono disponibili le seguenti opzioni:

- Impostazione di **REMOTE IN 1 DEFAULT STATE**(Stato predefinito ingresso remoto 1) su "On" per impostare come predefinita la logica 1.
- Impostazione di **REMOTE IN 1 DEFAULT STATE**(Stato predefinito ingresso remoto 1) su "Off" per impostare come predefinita la logica 0.
- Impostazione di **REMOTE IN 1 DEFAULT STATE** (Stato predefinito ingresso remoto 1) su "Latest/On" (Più recente/On) per bloccare l'ingresso in caso di perdita della comunicazione. Se lo stato più recente non è noto, come ad esempio dopo l'avvio del relè ma prima del primo scambio di comunicazioni, l'ingresso sarà impostato sulla logica 1. Quando la comunicazione riprende, l'ingresso diventa pienamente operativo.
- Impostazione di **REMOTE IN 1 DEFAULT STATE** (Stato predefinito ingresso remoto 1) su "Latest/Off" (Più recente/Off) per bloccare l'ingresso in caso di perdita della comunicazione. Se lo stato più recente non è noto, come ad esempio dopo l'avvio del relè ma prima del primo scambio di comunicazioni, l'ingresso sarà impostato sulla logica 0. Quando la comunicazione riprende, l'ingresso diventa pienamente operativo.

NOTA

Per ulteriori informazioni sui messaggi GSSE/GOOSE, fare riferimento al paragrafo Dispositivi remoti di questo capitolo.

5.8.7 INGRESSI DELLO STATO DOPPIO PUNTO REMOTO

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE DPS INPUTS ⇨ REMOTE DPS INPUT 1(5)

```
■ REMOTE DPS INPUT 1
■
```

```
REM DPS IN 1 ID:
RemDPS Ip  1
```

Range: up to 12 alphanumeric characters

MESSAGGIO

```
REM DPS IN 1 DEV:
Remote Device  1
```

Range: Remote Device 1 to Remote device 16

MESSAGGIO

```
REM DPS IN 1 ITEM:
None
```

Range: None, Dataset Item 1 to Dataset Item 32

MESSAGGIO

```
REM DPS IN 1
EVENTS: Disabled
```

Range: Enabled, Disabled

Gli ingressi dello stato doppio punto remoto sono estratti dai messaggi GOOSE che hanno origine nel dispositivo remoto. Ciascun ingresso dello stato doppio punto remoto deve essere programmato in modo che replichi lo stato logico di un segnale specifico da uno specifico dispositivo remoto per l'uso locale. Questa funzionalità può essere eseguita con le impostazioni dei cinque ingressi dello stato doppio punto remoto.

- **REM DPS IN 1 ID (ID INGRESSO DPS REMOTO 1):** Questa impostazione consente di assegnare un testo descrittivo all'ingresso dello stato doppio punto remoto.
- **REM DPS IN 1 DEV (DISPOSITIVO INGRESSO DPS REMOTO 1):** Questa impostazione consente di selezionare l'ID di un dispositivo remoto per indicare l'origine di un messaggio GOOSE. L'intervallo è selezionato dagli ID dei dispositivi remoti specificati nel paragrafo *Dispositivi remoti*.
- **REM DPS IN 1 ITEM (ELEMENTO INGRESSO DPS REMOTO 1):** Questa impostazione consente di specificare i bit necessari del messaggio GOOSE.

Gli elementi del set di dati GOOSE configurabili devono essere modificati in modo che accettino elementi di stato doppio punto da un set di dati GOOSE (le modifiche vanno apportate nei menu**SETTINGS ⇨⇩ COMMUNICATION ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GSSE/GOOSE CONFIGURATION ⇨⇩ RECEPTION ⇨⇩ CONFIGURABLE GOOSE ⇨ CONFIGURABLE GOOSE 1(16) ⇨ CONFIG GSE 1 DATASET ITEMS** - Impostazioni, Comunicazione, Protocollo IEC 61850, Ricezione configurazione GSSE/GOOSE, GOOSE configurabile, GOOSE configurabile 1 [16]). Gli elementi del set di dati configurati per la ricezione di elementi da "GGIO3.ST.IndPos1.stV" a "GGIO3.ST.IndPos5.stV" accettano informazioni sullo stato doppio punto remoto che sono decodificate dagli ingressi DPS configurati per questo elemento del set di dati.

Lo stato doppio punto remoto è acquisito dal set di dati IEC 61850 ricevuti ed è disponibile tramite gli operandi RemDPS Ip 1 BAD, RemDPS Ip 1 INTERM, RemDPS Ip 1 OFF, e RemDPS Ip 1 ON FlexLogic™. Questi operandi possono poi essere utilizzati in schemi con interruttori o sezionatori.

5.8.8 USCITE REMOTE

a) COPPIE DI BIT DNA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE OUTPUTS DNA BIT PAIRS ⇨ REMOTE OUPUTS DNA- 1(32) BIT PAIR

```
■ REMOTE OUTPUTS
■ DNA- 1 BIT PAIR
```

```
DNA- 1 OPERAND:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
DNA- 1 EVENTS:
Disabled
```

Range: Disabled, Enabled

Le uscite remote (da 1 a 32) sono operandi FlexLogic™ inseriti in messaggi GSE/GOOSE trasmessi a dispositivi remoti via LAN. Ciascun punto digitale nel messaggio deve essere programmato per rispecchiare lo stato di uno specifico operando FlexLogic™. L'impostazione dell'operando qui sopra rappresenta una funzione DNA specifica (come mostrato nella tabella seguente) da trasmettere.

Tabella 5-32: ASSEGNAZIONI DNA IEC 61850

DNA	DEFINIZIONE IEC 61850	Operando FLEXLOGIC™ OPERAND
1	Test	MODALITÀ DI PROVA IEC 61850
2	ConfRev	IEC 61850 CONF REV

b) COPPIE DI BIT USERST

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ REMOTE OUTPUTS UserSt BIT PAIRS ⇨ REMOTE OUTPUTS UserSt- 1(32) BIT PAIR

```
■ REMOTE OUTPUTS
■ UserSt- 1 BIT PAIR
```

```
UserSt- 1 OPERAND:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
UserSt- 1 EVENTS:
Disabled
```

Range: Disabled, Enabled

Le uscite remote da 1 a 32 nascono come messaggi GOOSE/GSSE da trasmettere a dispositivi remoti. Ciascun punto digitale nel messaggio deve essere programmato per rispecchiare lo stato di uno specifico operando FlexLogic™. L'impostazione precedente è utilizzata per selezionare l'operando che rappresenta una funzione UserSt specifica (selezionata dall'utente) da trasmettere.

La seguente impostazione rappresenta il tempo tra l'invio dei messaggi GSSE/GOOSE quando non si è verificato alcun cambiamento di stato di uno dei punti digitali selezionati. Questa impostazione si trova nel menu delle impostazioni **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS ⇨⇩ IEC 61850 PROTOCOL ⇨⇩ GSSE/GOOSE CONFIGURATION** (Impostazione prodotto, Comunicazioni, Protocollo IEC 61850, Configurazione GSSE/GOOSE).

```
DEFAULT GSSE/GOOSE
UPDATE TIME: 60 s
```

Range: 1 to 60 s in steps of 1

NOTA

Per maggiori informazioni sui messaggi GSSE/GOOSE, fare riferimento a Panoramica ingressi/uscite remoti al paragrafo Dispositivi remoti.

5.8.9 RESET

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ RESETTING

```
■ RESETTING
■
```

```
RESET OPERAND:
Off
```

Range: FlexLogic™ operand

Alcuni eventi possono essere programmati per accendere gli indicatori di eventi LED sul pannello frontale e il messaggio target sul display. Una volta impostato, questo meccanismo di accensione mantiene tutti gli indicatori accesi o i messaggi nello stato impostato dopo che la condizione scatenante è stata eliminata, fino a che non si riceve un comando RESET per riportare i latch (esclusi i latch FlexLogic™) allo stato di ripristino. Il comando RESET può essere inviato dal pulsante Reset sul pannello frontale, da un dispositivo remoto tramite un canale di comunicazione o da qualunque operando programmato.

Quando il relè riceve il comando RESET, vengono creati due operandi FlexLogic™. Tali operandi, archiviati come eventi, reimpostano i latch se la condizione scatenante è stata eliminata. Ciascuna delle tre fonti dei comandi RESET crea l'operando RESET OP di FlexLogic™. Ciascuna fonte individuale del comando RESET crea inoltre il proprio operando individuale RESET OP (PUSHBUTTON), RESET OP (COMMS) or RESET OP (OPERAND) (RESET OP [pulsante], RESET OP [comunicazioni] o RESET OP [operando]) per identificare la fonte del comando. L'impostazione mostrata qui sopra consente di selezionare l'operando che crea l'operando RESET OP (OPERAND).

5.8.10 INGRESSI E USCITE DIRETTI

a) INGRESSI DIRETTI

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ DIRECT INPUTS ⇨ DIRECT INPUT 1(32)

■ DIRECT INPUT 1 ■	DIRECT INPUT 1 NAME: Dir Ip 1	*Range: up to 12 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	DIRECT INPUT 1 DEVICE ID: 1	*Range: 1 to 16*
MESSAGGIO	DIRECT INPUT 1 BIT NUMBER: 1	*Range: 1 to 32*
MESSAGGIO	DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE: Off	*Range: On, Off, Latest/On, Latest/Off*
MESSAGGIO	DIRECT INPUT 1 EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*

Queste impostazioni consentono di specificare il metodo di elaborazione delle informazioni dell'ingresso diretto. L'impostazione **DIRECT INPUT 1 NAME** (Nome ingresso diretto) consente all'utente di assegnare un nome descrittivo all'ingresso diretto. L'impostazione **DIRECT INPUT 1 DEVICE ID** rappresenta la fonte di ingresso diretto 1. L'ingresso diretto specificato è azionato dal dispositivo identificato qui.

L'impostazione **DIRECT INPUT 1 BIT NUMBER** è ilnumero di bit per estrarre lostato per l'ingresso diretto 1. L'Ingresso Diretto 1 è azionatodal bit identificato come **DIRECT INPUT 1 BIT NUMBER.** Questo corrisponde al numero dell'uscita diretta del dispositivo di trasmissione.

L'impostazione **DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE** rappresenta lo stato dell'ingresso diretto quando il dispositivo diretto associato è offline. Sono disponibili le seguenti opzioni:

- L'impostazione **DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE** su "On" imposta l'ingresso di default sull'1 logico.
- L'impostazione **DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE** su "Off" imposta l'ingresso di default sull'0 logico.
- L'impostazione **DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE** su "Latest/On" fissa l'ingresso in caso di perdita di comunicazioni. Se lo stato più recente non è noto, come ad esempio dopo l'avvio del relè ma prima del primo scambio di comunicazioni, l'ingresso sarà impostato sulla logica 1. Quando la comunicazione riprende, l'ingresso diventa pienamente operativo.
- Impostazione di **DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE** (Stato predefinito ingresso remoto 1) su "Latest/Off" (Più recente/Off) per bloccare l'ingresso in caso di perdita della comunicazione. Se lo stato più recente non è noto, come ad esempio dopo l'avvio del relè ma prima del primo scambio di comunicazioni, l'ingresso sarà impostato sulla logica 0. Quando la comunicazione riprende, l'ingresso diventa pienamente operativo.

b) USCITE DIRETTE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ DIRECT OUTPUTS ⇨ DIRECT OUTPUT 1(32)

■ DIRECT OUTPUT 1 ■	DIRECT OUT 1 NAME: Dir Out 1	*Range: up to 12 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	DIRECT OUT 1 OPERAND: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	DIRECT OUTPUT 1 EVENTS: Disabled	*Range: Enabled, Disabled*

L'impostazione **DIRECT OUT 1 NAME** (Nome uscita diretta 1) consente all'utente di assegnare un nome descrittivo all'uscita diretta. L'impostazione **DIR OUT 1 OPERAND** (Operando uscita diretta 1) è l'operando FlexLogic™ che determina lo stato di questa uscita diretta.

c) ESEMPI APPLICATIVI

Gli esempi riportati nel precedente paragrafo *Ingressi e uscite diretti* (parte del paragrafo *Impostazione del prodotto*) continuano di seguito al fine di illustrare l'utilizzo degli ingressi e delle uscite diretti.

ESEMPIO 1: ESTENSIONE DELLE FUNZIONALITÀ DI INGRESSO/USCITA DI UN RELÈ G60

Si consideri un'applicazione che richiede quantità di ingressi digitali, contatti di uscita o linee di logica programmabile che superano le capacità di un singolo telaio serie UR. Il problema si risolve aggiungendo un ulteriore IED serie UR, come ad esempio il C30, per soddisfare i requisiti di ingresso/uscita e di logica programmabile aggiuntivi. I due IED sono collegati tramite schede di comunicazione digitale a canale singolo, come mostrato di seguito.

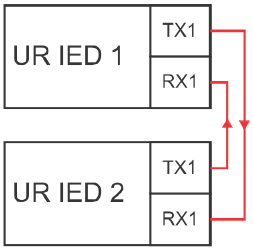


Figura 5-141: ESTENSIONE DI INGRESSI E USCITE TRAMITE INGRESSI E USCITE DIRETTI

Si consideri che un ingresso di contatto 1 da UR IED 2 deve essere utilizzato da UR IED 1. È necessario applicare le seguenti impostazioni (l'ingresso diretto 5 e il numero di bit uguale a 12 sono utilizzati come esempio):

UR IED 1: **IDDISPOSITIVOINGRESSO DIRETTO 5** = "2"
NUMERO DI BIT INGRESSO DIRETTO 5 = "12"

IED UR 2: **OPERANDO USCITA DIRETTA 12** = "CONT IP 1 ON"

L'operando Cont Ip 1 On di UR IED 2 ora è disponibile in UR IED 1 come INGRESSO DIRETTO 5ON ON.

ESEMPIO 2: PROTEZIONE BUS DI INTERBLOCCO

È possibile ottenere un semplice schema di protezione bus di interblocco inviando un segnale di blocco dai dispositivi downstream, ad esempio 2, 3 e 4, al dispositivo upstream che esegue il monitoraggio di un unico segnale in ingresso del bus, come mostrato nella figura seguente.

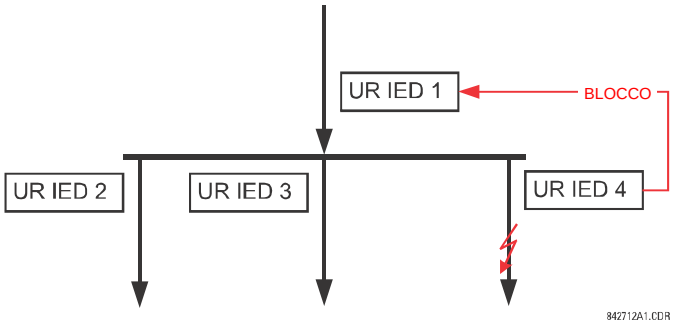


Figura 5-142: SCHEMA DI PROTEZIONE BUS DI INTERBLOCCO TIPO

Si supponga che la sovracorrente di fase istantanea 1 sia utilizzata dai dispositivi 2, 3 e 4 e per il blocco del dispositivo 1. Se non è bloccato, il dispositivo 1 fa scattare il bus in caso di rilevamento di un guasto e di applicazione di un breve ritardo del tempo di coordinamento.

È necessario applicare le seguenti impostazioni (presumendo che il bit 3 sia utilizzato da tutti e 3 i dispositivi per inviare il segnale di blocco e che gli ingressi diretti 7, 8 e 9 siano utilizzati dal dispositivo di ricezione per il monitoraggio dei tre segnali di blocco):

UR IED 2: **OPERANDO USCITA DIRETTA 3**: "PHASE IOC1 OP"

UR IED 3: **OPERANDO USCITA DIRETTA 3**: "PHASE IOC1 OP"

UR IED 4: **OPERANDO USCITA DIRETTA 3**: "PHASE IOC1 OP"

UR IED 1: **ID DISPOSITIVO INGRESSO DIRETTO 7**: "2"

DIRECT INPUT 7 BIT NUMBER: "3"

DIRECT INPUT 7 DEFAULT STATE: selezionare "On" per la sicurezza, selezionare "Off" per l'affidabilità

ID DISPOSITIVO INGRESSO DIRETTO 8: "3"

NUMERO BIT INGRESSO DIRETTO 8: "3"

DIRECT INPUT 8 DEFAULT STATE: selezionare "On" per la sicurezza, selezionare "Off" per l'affidabilità

ID DISPOSITIVO INGRESSO DIRETTO 9: "4"
NUMERO BIT INGRESSO DIRETTO 9: "3"
STATO PREDEFINITO INGRESSO DIRETTO 9: select "On" for security, select "Off" for dependability

Ora i tre segnali di blocco sono disponibili in UR IED 1 come DIRECT INPUT 7 ON, DIRECT INPUT 8 ON, e DIRECT INPUT 9 ON (Ingresso diretto 7 ON, Ingresso diretto 8 ON e Ingresso diretto 9 ON). In caso di perdita di comunicazione o di un dispositivo, lo schema tende a bloccare (se almeno uno stato predefinito è impostato su "On") o a far scattare il bus in qualsiasi condizione di sovracorrente (tutti gli stati predefiniti sono impostati su "Off").

ESEMPIO 2: SCHEMI PILOTATI

Considerare un'applicazione di protezione di linea a tre terminali, come mostrata nella figura seguente.

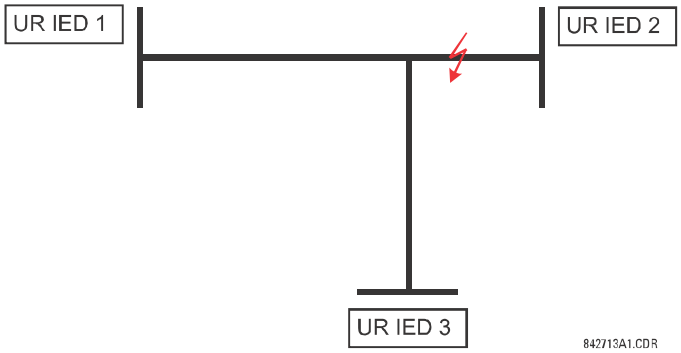


Figura 5-143: APPLICAZIONE SU LINEA A TRE TERMINALI

Si consideri l'applicazione dello schema Hybrid Permissive Overreaching Transfer Trip (Hybrid POTT) con l'utilizzo dell'architettura mostrata di seguito. L'operando di uscita dello schema HYB POTT TX1 è utilizzato per accedere all'autorizzazione.

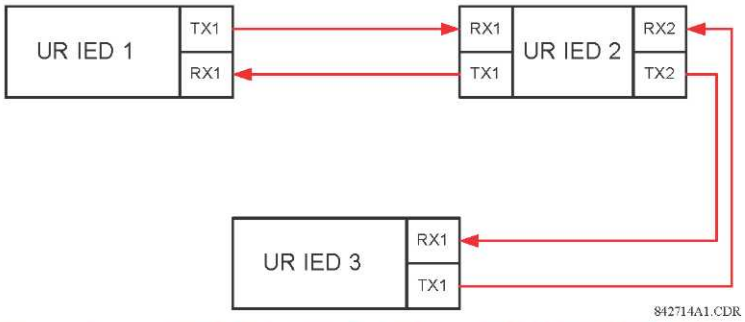


Figura 5-144: CONFIGURAZIONE A CIRCUITO APERTO E CANALE SINGOLO

Nell'architettura mostrata qui sopra, i dispositivi 1 e 3 non comunicano direttamente. Pertanto, il dispositivo 2 dovrà funzionare come un 'ponte'. Devono essere applicate le seguenti impostazioni:

UR IED 1: **DIRECT OUT 2 OPERAND:** "HYB POTT TX1"
ID DISPOSITIVO INGRESSO DIRETTO 5: "2"
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER: "2" (this is a message from IED 2)
ID DISPOSITIVO INGRESSO DIRETTO 6: "2"
NUMERO BIT INGRESSO DIRETTO 6: "4" (effectively, this is a message from IED 3)

UR IED 3: **DIRECT OUT 2 OPERAND:** "HYB POTT TX1"
ID DISPOSITIVO INGRESSO DIRETTO 5: "2"
NUMERO BIT INGRESSO DIRETTO 5: "2" (this is a message from IED 2)
ID DISPOSITIVO INGRESSO DIRETTO 6: "2"
NUMERO BIT INGRESSO DIRETTO 6: "3" (effectively, this is a message from IED 1)

UR IED 2: **ID DISPOSITIVO INGRESSO DIRETTO 5:** "1"
NUMERO BIT INGRESSO DIRETTO 5: "2"
ID DISPOSITIVO INGRESSO DIRETTO 6: "3"
NUMERO BIT INGRESSO DIRETTO 6: "2"

OPERANDO USCITA DIRETTA 2: "HYB POTT TX1"
OPERANDO USCITA DIRETTA 3: "DIRECT INPUT 5" (inoltra messaggio da 1 a 3)
OPERANDO USCITA DIRETTA 4: "DIRECT INPUT 6" (inoltra messaggio da 3 a 1)

Il flusso di segnali tra i tre IED è mostrato di seguito:

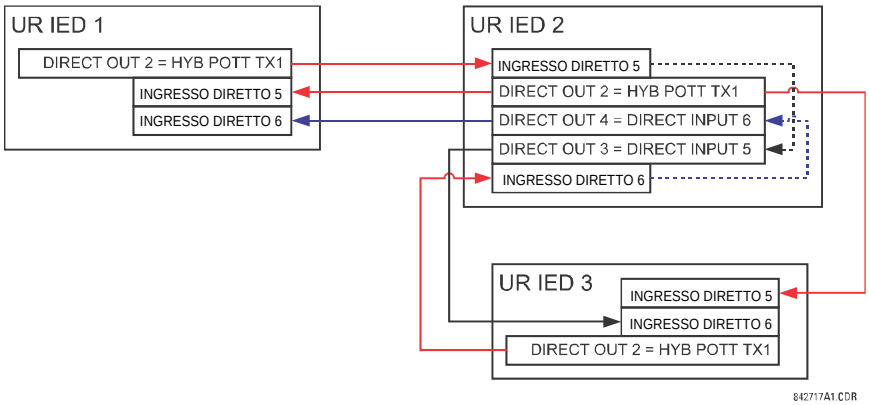


Figura 5-145: FLUSSO DI SEGNALE PER INGRESSO E USCITA DIRETTI - ESEMPIO 3

Nelle applicazioni a tre terminali, entrambi i terminali remoti devono consentire l'autorizzazione allo scatto. Pertanto, ad ogni terminale, occorre effettuare il prodotto logico degli ingressi diretti 5 e 6 in FlexLogic™ e l'operando risultante configurato come abilitazione per lo scatto (impostazione (**HYB POTT RX1**).

5

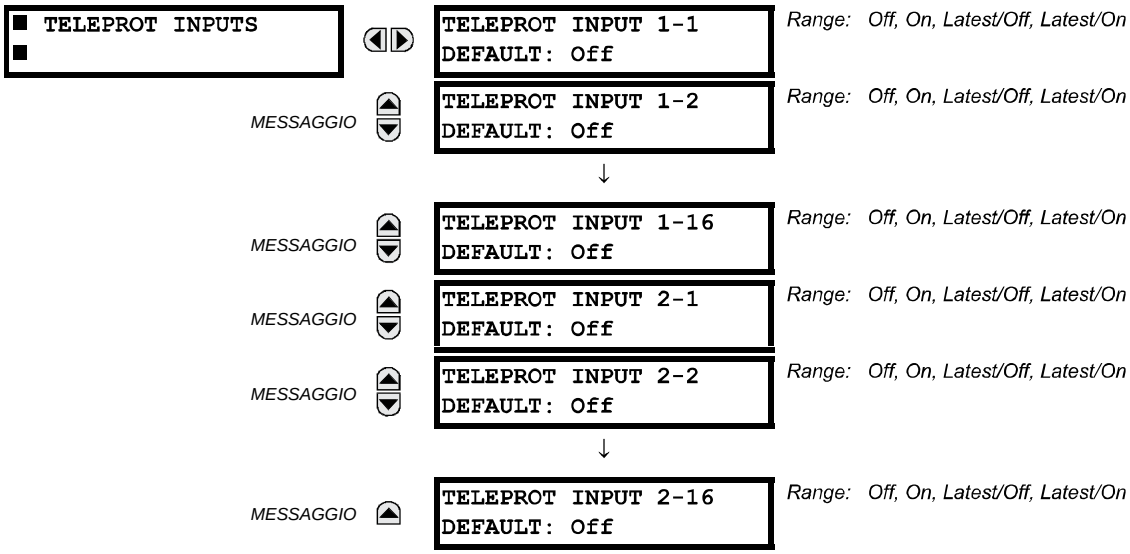
5.8.11 INGRESSI E USCITE DI TELEPROTEZIONE

a) PANORAMICA

Il relè presenta sedici ingressi di teleprotezione sul canale di comunicazione 1 (numerati da 1-1 a 1-16) e sedici ingressi di teleprotezione sul canale di comunicazione 2 (solo nei sistemi a due terminali e due canali e a tre terminali, numerati da 2-2 a 2-16). Il relè remoto collegato ai canali 1 e 2 del relè locale è programmato tramite l'assegnazione degli operandi FlexLogic™ da inviare attraverso il canale di comunicazione selezionato. Questo consente all'utente di creare schemi di controllo e protezione distribuiti tramite canali di comunicazione dedicati. Alcuni esempi sono gli schemi pilota a confronto direzionale e lo scatto di trasferimento diretto. Va notato che i guasti ai canali di comunicazione hanno effetto sulla funzionalità della teleprotezione. La funzione di teleprotezione deve essere abilitata per poter utilizzare gli ingressi.

b) INGRESSI DI TELEPROTEZIONE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ TELEPROTECTION ⇨ TELEPROT INPUTS

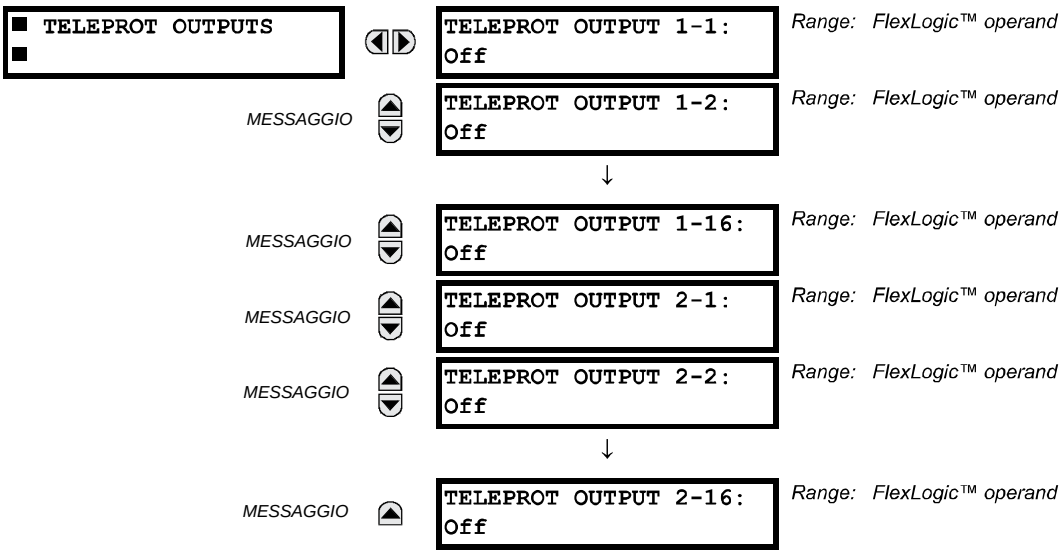


Impostare il parametro **TELEPROT INPUT ~~ DEFAULT** su “On” imposta il parametro sull'1 logico quando il canale è guasto. Il valore "Off" imposta l'ingresso sulla logica 0 in caso di guasto del canale.

I valori "Latest/On" e "Latest/Off" (Più recente/On e Più recente/Off) bloccano l'ingresso in caso di perdita della comunicazione. Se lo stato più recente non è noto, come ad esempio dopo l'avvio del relè ma prima del primo scambio di comunicazioni, l'ingresso sarà impostato sulla logica 1 per "Latest/On" e sulla logica 0 per "Latest/Off".

c) USCITE DI TELEPROTEZIONE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ TELEPROTECTION ⇨⇩ TELEPROT OUTPUTS



Come mostrato nella figura seguente, l'elaborazione degli ingressi/uscite di teleprotezione dipende dal numero dei canali di comunicazione e dei terminali. In sistemi a due canali e due terminali, questi sono elaborati in maniera continua su ciascun canale e mappati separatamente per canale. Pertanto, per ottenere una ridondanza, l'utente deve assegnare lo stesso operando su entrambi i canali (uscite di teleprotezione all'estremità di trasmissione o i corrispondenti ingressi di teleprotezione all'estremità di ricezione). In sistemi a due canali e tre terminali, la ridondanza si ottiene programmando una nuova trasmissione del segnale in caso di guasto del canale tra qualunque coppia di relè.

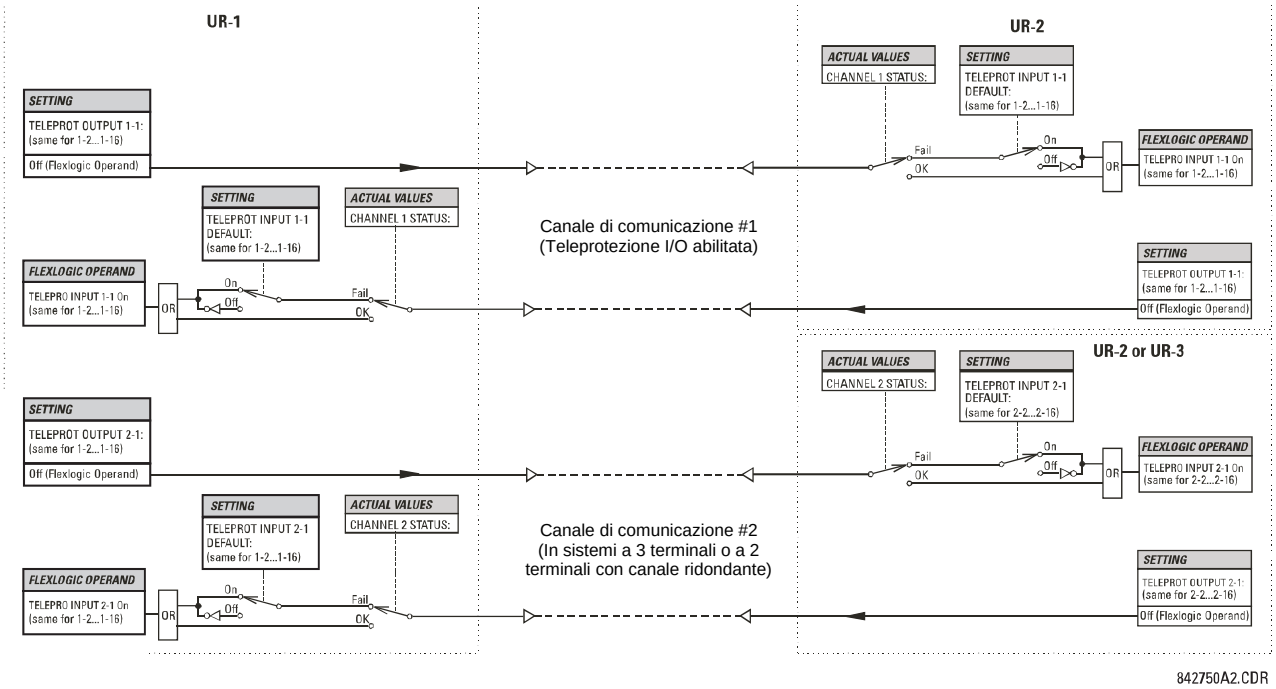


Figura 5-146: ELABORAZIONE INGRESSO/USCITA TELEPROTEZIONE

5

5.8.12 ANALOGICI GOOSE IEC 61850

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ IEC 61850 GOOSE ANALOGS ⇨⇩ GOOSE ANALOG INPUT 1(32)

```
■ GOOSE ANALOG
■ INPUT 1
```

```
ANALOG  1 DEFAULT:
 1000.000
```

Range: –1000000.000 to 1000000.000 in steps of 0.001

MESSAGGIO

```
ANALOG  1 DEFAULT
MODE: Default Value
```

Range: Default Value, Last Known

MESSAGGIO

```
GOOSE ANALOG  1
UNITS:
```

Range: up to 4 alphanumeric characters

MESSAGGIO

```
GOOSE ANALOG  1 PU:
        1.000
```

Range: 0.000 to 1000000000.000 in steps of 0.001

La funzionalità degli ingressi analogici GOOSE IEC 61850 consente la trasmissione di valori analogici tra due dispositivi di serie UR. Le seguenti impostazioni sono disponibili per ciascun ingresso analogico GOOSE.

- **ANALOG 1 DEFAULT (Analogico 1 predefinito):** Questa impostazione consente di specificare il valore dell'ingresso GOOSE analogico quando il dispositivo di invio non è in linea e la **MODALITÀ ANALOGICO 1 PREDEFINITO** è impostata su “Valore di Default”. Quest'impostazione è salvata in un numero a virgola mobile IEEE 754 / IEC 60559. A causa dell'ampia autonomia di questa impostazione, non è possibile archiviare tutti i valori possibili. Alcuni valori possono essere arrotondati al numero in virgola mobile più vicino.
- **ANALOG 1 DEFAULT MODE (Modalità analogico 1 predefinito):** Quando il dispositivo di trasmissione è offline e questa impostazione è "Last Known" (Ultimo noto), il valore dell'ingresso analogico GOOSE resta sull'ultimo valore ricevuto. Quando il dispositivo di trasmissione è offline e il valore di questa impostazione è "Default Value" (Valore predefinito), il valore dell'ingresso analogico GOOSE è definito dall'impostazione **ANALOG 1 DEFAULT** (Analogico 1 predefinito).
- **GOOSE ANALOG 1 UNITS (UNITÀ ANALOGICO GOOSE 1):** Questa impostazione consente di specificare una stringa alfanumerica di quattro caratteri utilizzata per la visualizzazione dei valori effettivi del valore di ingresso dell'analogico GOOSE corrispondente.
- **GOOSE ANALOG 1 PU (ANALOGICO GOOSE 1 PER UNITÀ):** Questa impostazione consente di specificare il fattore di base per unità quando si utilizzano valori FlexAnalog™ dell'ingresso analogico GOOSE in altre funzionalità del G60, come ad esempio FlexElements™. Il fattore di base è applicato alla quantità FlexAnalog dell'ingresso analogico GOOSE per normalizzarla a quantità per unità. Le assegnazioni delle unità di base sono descritte nella seguente tabella.

Tabella 5-33: UNITÀ DI BASE INGRESSO ANALOGICO GOOSE

ELEMENTO	UNITÀ BASE
cc mA	BASE = valore massimo dell'impostazione **DCMA INPUT MAX** (MAX INGRESSO DCMA) per i due trasduttori configurati negli ingressi +IN e -IN.
FREQUENZA	f_{BASE} = 1 Hz
FREQUENCY RATE OF CHANGE	df/dt_{BASE} = 1 Hz/s
PHASE ANGLE	φ_{BASE}= 360 gradi (vedere convenzioni di misurazione angoli UR)
POWER FACTOR	PF_{BASE} = 100
RTDs	BASE = 100
SENSITIVE DIR POWER (Sns Dir Power)	P_{BASE} = valore massimo di 3 x V_{BASE} x I_{BASE} per gli ingressi +IN e -IN delle fonti configurate per gli elementi direzionali potenza sensibile.
SOURCE CURRENT	I_{BASE} = valore massimo nominale RMS primario degli ingressi +IN e -IN
SOURCE ENERGY (Positive and Negative Watthours, Positive and Negative Varhours)	E_{BASE} = 10000 MWh o MVAh, rispettivamente
SOURCE POWER	P_{BASE} = valore massimo di V_{BASE} x I_{BASE} per gli ingressi +IN e -IN
SOURCE VOLTAGE	V_{BASE} = valore massimo nominale RMS primario degli ingressi +IN e -IN
STATOR DIFFERENTIAL CURRENT (Stator Diff Iar, Ibr, and Icr)	I_{BASE} = valore massimo RMS primario degli ingressi +IN e -IN (CT primario per correnti di sorgente e corrente primaria riferita a bus per correnti differenziali bus)
STATOR GROUND 3RD HARMONIC VOLTAGES (Stator Gnd Vn/V0 3rd)	V_{BASE} = tensione ausiliaria primaria della **FONTE DI TERRA DELLO STATORE**
STATOR RESTRAINING CURRENT (Stator Diff Iad, Ibd, and Icd)	I_{BASE} = valore massimo RMS primario degli ingressi +IN e -IN (CT primario per correnti di sorgente e corrente primaria riferita a bus per correnti differenziali bus)
SYNCHROCHECK (Max Delta Volts)	V_{BASE} = valore massimo RMS primario di tutte le fonti relative agli ingressi +IN e -IN
VOLT PER HERTZ	BASE = 1,00 pu

I valori FlexAnalog™ dell'ingresso analogico GOOSE sono disponibili da utilizzare con altre funzioni del G60 che fanno uso di valori FlexAnalog™.

5.8.13 INTERI GOOSE IEC 61850

PATH: SETTINGS ⇨⇩ INPUTS/OUTPUTS ⇨⇩ IEC 61850 GOOSE UINTEGERS ⇨⇩ GOOSE UINTEGER INPUT 1(16)

```
■ GOOSE UINTEGER
■ INPUT 1
```

```
UINTEGER  1 DEFAULT:
     1000
```

Range: 0 to 429496295 in steps of 1

MESSAGGIO

```
UINTEGER  1 DEFAULT
MODE: Default Value
```

Range: Default Value, Last Known

La funzionalità degli ingressi UInteger GOOSE IEC 61850 consente la trasmissione di valori FlexInteger™ tra due dispositivi di serie UR. Le seguenti impostazioni sono disponibili per ciascun ingresso UInteger GOOSE.

- **UINTEGER 1 DEFAULT (UInteger 1 predefinito):** Questa impostazione consente di specificare il valore dell'ingresso intero GOOSE quando il dispositivo di invio non è in linea e la **MODALITÀ INTERO DI DEFAULT 1** è impostata su “Valore di Default”. Questa impostazione è rappresentata da un valore intero unsigned a 32 bit.
- **UINTEGER 1 DEFAULT MODE (Modalità UInteger 1 predefinito):** Quando il dispositivo di trasmissione è offline e questa impostazione è "Last Known" (Ultimo noto), il valore dell'ingresso UInteger GOOSE resta sull'ultimo valore ricevuto. Quando il dispositivo di trasmissione è offline e il valore di questa impostazione è "Default Value" (Valore predefinito), il valore dell'ingresso UInteger GOOSE è definito dall'impostazione **UINTEGER 1 DEFAULT** (UInteger 1 predefinito).

I valori FlexInteger™ dell'ingresso UINteger GOOSE sono disponibili da utilizzare con altre funzioni del G60 che fanno uso di valori FlexInteger™.

5.9.1 INGRESSI DCMA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TRANSDUCER I/O ⇨⇩ DCMA INPUTS ⇨ DCMA INPUT H1(W8)

■ DCMA INPUT H1 ■		DCMA INPUT H1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	DCMA INPUT H1 ID: DCMA Ip 1	*Range: up to 20 alphanumeric characters*
	MESSAGGIO	DCMA INPUT H1 UNITS: µA	*Range: 6 alphanumeric characters*
	MESSAGGIO	DCMA INPUT H1 RANGE: 0 to -1 mA	*Range: 0 to –1 mA, 0 to +1 mA, –1 to +1 mA, 0 to 5 mA, 0 to 10mA, 0 to 20 mA, 4 to 20 mA*
	MESSAGGIO	DCMA INPUT H1 MIN VALUE: 0.000	*Range: –9999.999 to +9999.999 in steps of 0.001*
	MESSAGGIO	DCMA INPUT H1 MAX VALUE: 0.000	*Range: –9999.999 to +9999.999 in steps of 0.001*

Sono a disposizione hardware e software per la ricezione di segnali da trasduttori esterni e per la conversione di tali segnali in formato digitale per i diversi usi. Il relè accetta ingressi in un intervallo da -1 a +20 mA DC, adatti all'utilizzo con gli intervalli di uscita più comuni dei trasduttori; si suppone che tutti gli ingressi siano lineari nell'intero intervallo. Il capitolo 3 presenta i dettagli specifici dell'hardware.

Prima di poter utilizzare il segnale d'ingresso dcmA, il valore del segnale misurato dal relè deve essere convertito all'intervallo e alla quantità del parametro d'ingresso primario del trasduttore esterno, come la tensione CC o la temperatura. Il relè semplifica questo processo adattando l'uscita dal trasduttore esterno e visualizzando il parametro primario effettivo.

I canali d'ingresso dcmA sono disposti in maniera simile ai canali CT e VT. L'utente configura i canali individuali con le impostazioni mostrate qui.

I canali sono disposti in sottomoduli di due canali, numerati da 1 a 8 dall'alto in basso. All'avvio, il relè genera automaticamente le impostazioni di configurazione di ciascun canale, in base al codice d'ordine, nello stesso modo generale utilizzato per CT e VT. A ciascun canale è assegnata una lettera dello slot seguita dal numero di riga, da 1 a 8 inclusi, utilizzato come numero del canale. Il relè genera un valore effettivo per ciascun canale d'ingresso disponibile.

Le impostazioni sono generate automaticamente per ciascun canale disponibile nel relè specifico, come mostrato qui sopra per il primo canale di un modulo del trasduttore 5F installato nello slot H.

La funzione del canale può essere "Enabled" (Attivata) o "Disabled" (Disattivata). Se è disattivata, non vengono creati valori effettivi per il canale. A ciascun canale viene assegnato un ID alfanumerico; tale ID sarà incluso nel valore effettivo del canale insieme alle unità programmate associate al parametro misurato dal trasduttore, come Volt, °C, megawatt, ecc. Questo ID è inoltre utilizzato per fare riferimento al canale come parametro d'ingresso alle funzionalità pensate per la misurazione di questo tipo di parametro. L'impostazione **DCMA INPUT H1 RANGE** (Intervallo ingresso dcmA h1) specifica l'intervallo CC mA del trasduttore collegato al canale d'ingresso.

Le impostazioni **DCMA INPUT H1 MIN VALUE** e **DCMA INPUT H1 MAX VALUE** (Valore minimo ingresso dcmA h1 e Valore massimo ingresso dcmA h1) sono utilizzate per programmare l'intervallo del trasduttore nelle unità primarie. Per esempio, un trasduttore di temperatura può avere un intervallo da 0 a 250°C; in questo caso il valore **VALORE MINIMO INGRESSO F1 DCMA** è “0” ed il valore **VALORE MASSIMO INGRESSO F1 DCMA** è “250”. Un altro esempio può essere quello di un trasduttore di Watt con un intervallo da -20 a +180 MW; in questo caso il valore di **DCMA INPUT H1 MIN VALUE** è "-20" e il valore di **DCMA INPUT H1 MAX VALUE** è "180". I valori intermedi tra il minimo e il massimo sono in scala lineare.

5.9.2 INGRESSI RTD

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TRANSDUCER I/O ⇨⇩ RTD INPUTS ⇨ RTD INPUT H1(W8)

■ RTD INPUT H1 ■	RTD INPUT H1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 ID: RTD Ip 1	*Range: Up to 20 alphanumeric characters*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 TYPE: 100Ω Nickel	*Range: 100Ω Nickel, 10Ω Copper, 100Ω Platinum, 120Ω Nickel*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 APPLICATION: Bearing	*Range: None, Stator, Bearing, Ambient, Group 1, Group 2*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 ALARM TEMPERATURE: 130°C	*Range: 1 to 249°C in steps of 1*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 ALARM PKP DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 TRIP TEMPERATURE: 130°C	*Range: 1 to 249°C in steps of 1*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 TRIP PKP DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 TRIP RST DELAY: 0.00 s	*Range: 0.00 to 600.00 s in steps of 0.01*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 TRIP VOTING: None	*Range: None, Group, RTD Inp H1, RTD Inp H2,..., RTD Inp W8*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 OPEN: None	*Range: None, Alarm, Block*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
MESSAGGIO	RTD INPUT H1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Gli ingressi RTD convertono i valori di resistenza d'ingresso in temperature per le successive operazioni. Questi canali sono pensati per essere collegati a tutti i tipi di RTD di uso comune. Il capitolo 3 presenta i dettagli specifici dell'hardware.

I canali d'ingresso RTD sono disposti in maniera simile ai canali CT e VT. L'utente configura i canali individuali con le impostazioni mostrate qui.

I canali sono disposti in sottomoduli di due canali, numerati da 1 a 8 dall'alto in basso. All'avvio, il relè genera automaticamente le impostazioni di configurazione di ciascun canale, in base al codice d'ordine, nello stesso modo generale utilizzato per CT e VT. A ciascun canale è assegnata una lettera dello slot seguita dal numero di riga, da 1 a 8 inclusi, utilizzato come numero del canale. Il relè genera un valore effettivo per ciascun canale d'ingresso disponibile.

Le impostazioni sono generate automaticamente per ciascun canale disponibile nel relè specifico, come mostrato qui sopra per il primo canale di un modulo del trasduttore 5C installato nel primo slot disponibile.

- **RTD INPUT H1 FUNCTION (FUNZIONE INGRESSO RTD H1):** La funzione del canale può essere "Enabled" (Attivata) o "Disabled" (Disattivata). Se è disattivata, non verrà creato un valore effettivo per il canale.
- **RTD INPUT H1 ID (ID INGRESSO RTD H1):** Al canale viene assegnato un ID alfanumerico. Questo ID sarà incluso nei valori effettivi del canale. Viene inoltre utilizzato per fare riferimento al canale come parametro di ingresso alle funzionalità progettate per la misurazione di questo tipo di parametro.

- **RTD INPUT H1 TYPE (TIPO INGRESSO RTD H1):** Questa impostazione specifica il tipo di RTD. Sono disponibili quattro diversi tipi di RTD: 100 Ω Nickel, 10 Ω Rame, 100 Ω Platino, e 120 Ω Nickel. Consultare la tabella seguente per valori di temperatura di riferimento per ciascun tipo.

Tabella 5-34: TEMPERATURA RTD VS. RESISTENZA

TEMPERATURA		RESISTENZA (IN OHM)			
°C	**°F**	**100 OHM PT (DIN 43760)**	**120 OHM NI**	**100 OHM NI**	**10 OHM CU**
-50	-58	80,31	86,17	71,81	7,10
-40	-40	84,27	92,76	77,30	7,49
-30	-22	88,22	99,41	82,84	7,88
-20	-4	92,16	106,15	88,45	8,26
-10	14	96,09	113,00	94,17	8,65
0	32	100,00	120,00	100,00	9,04
10	50	103,90	127,17	105,97	9,42
20	68	107,79	134,52	112,10	9,81
30	86	111,67	142,06	118,38	10,19
40	104	115,54	149,79	124,82	10,58
50	122	119,39	157,74	131,45	10,97
60	140	123,24	165,90	138,25	11,35
70	158	127,07	174,25	145,20	11,74
80	176	130,89	182,84	152,37	12,12
90	194	134,70	191,64	159,70	12,51
100	212	138,50	200,64	167,20	12,90
110	230	142,29	209,85	174,87	13,28
120	248	146,06	219,29	182,75	13,67
130	266	149,82	228,96	190,80	14,06
140	284	153,58	238,85	199,04	14,44
150	302	157,32	248,95	207,45	14,83
160	320	161,04	259,30	216,08	15,22
170	338	164,76	269,91	224,92	15,61
180	356	168,47	280,77	233,97	16,00
190	374	172,46	291,96	243,30	16,39
200	392	175,84	303,46	252,88	16,78
210	410	179,51	315,31	262,76	17,17
220	428	183,17	327,54	272,94	17,56
230	446	186,82	340,14	283,45	17,95
240	464	190,45	353,14	294,28	18,34
250	482	194,08	366,53	305,44	18,73

- **RTD INPUT H1 APPLICATION (APPLICAZIONE INGRESSO RTD H1):** Questa impostazione consente l'assegnazione di ciascun singolo RTS a un'applicazione di gruppo. È utile per le applicazioni che richiedono una misurazione di gruppo per il voto. Il valore "None" (Nessuno) specifica che l'RTD funzionerà individualmente e non come parte di un gruppo di RTD. Tutti gli RTD programmati su "Stator" (Statore) sono utilizzati per la polarizzazione del modello termico del G60. Sono forniti gruppi comuni per applicazioni su macchine rotanti come ambiente, supporto, gruppo 1 o gruppo 2. Se il valore dell'impostazione **RTD INPUT H1 TRIP VOTING** (Voto di scatto ingresso RTD H1) è "Group" (gruppo), allora è autorizzato a produrre uno scatto se anche *N* -1 RTD dello stesso gruppo eseguono il pickup, dove *N* rappresenta il numero di RTD attivati nel gruppo.
- **o**i pickup della temperatura per il livello di avviso.
- **RTD INPUT H1 ALARM PKP DELAY (RITARDO PICKUP ALLARME INGRESSO RTD H1):** Questa impostazione specifica il ritardo del livello di allarme prima che l'uscita possa essere mantenuta.
- **RTD INPUT H1 TRIP TEMPERATURE (TEMPERATURA DI SCATTO INGRESSO RTD H1):** Questa impostazione specifica il livello di pickup della temperatura per il livello di scatto.
- **RTD INPUT H1 TRIP PKP DELAY (RITARDO PICKUP SCATTO INGRESSO RTD H1):** Questa impostazione specifica il ritardo del livello di scatto prima che l'uscita possa essere mantenuta.

- **RTD INPUT H1 TRIP RST DELAY (RITARDO RESET SCATTO INGRESSO RTD H1):** Questa impostazione consente di specificare il ritardo di reset per la preservazione del segnale di scatto.
- **RTD INPUT H1 TRIP VOTING (VOTO DI SCATTO INGRESSO RTD H1):** Questa impostazione consente di proteggere il segnale di scatto tramite il voto con altri RTD. Il valore "None" (Nessuno) indica che l'elemento funziona individualmente e non avviene alcun voto.

  Il valore "Group" (Gruppo) indica che l'elemento è autorizzato a produrre uno scatto se anche altri *N* - 1 RTD dello stesso gruppo eseguono il pickup (dove *N* rappresenta il numero di RTD attivati nel gruppo). Ad esempio, se tre RTD sono assegnati allo stesso gruppo, deve essere presente almeno un altro RTD dello stesso gruppo che esegue il pickup per consentire un comando di scatto.

  I valori da "RTD Inp H1" a "RTD Inp W8" indicano che l'elemento è autorizzato a eseguire lo scatto se anche l'RTD corrispondente esegue il pickup.
- **RTD INPUT H1 OPEN (INGRESSO RTD H1 APERTO):** Questa impostazione consente il monitoraggio di un circuito del sensore RTD aperto. Se questa funzionalità non è necessaria, il valore "None" (Nessuno) consente di disattivare il monitoraggio e il mantenimento degli operandi di uscita.

  Se lo stato è impostato su "Alarm" (Allarme), il monitor attiva un allarme quando viene rilevato un sensore guasto.

  Se lo stato è impostato su "Block" (Blocco), il monitor attiva un allarme e blocca allo stesso tempo il funzionamento dell'RTD quando viene rilevato un sensore guasto.

  Se i target sono abilitati, viene visualizzato un messaggio sul display che identifica l'RTD guasto. Se viene utilizzata questa funzionalità, si raccomanda di programmare l'allarme con latch in modo che gli RTD intermittenti siano rilevati e che si possa intraprendere un'azione correttiva.
- **RTD INPUT H1 BLOCK (BLOCCO INGRESSO RTD H1):** Questa impostazione è utilizzata per bloccare il funzionamento dell'RTD.

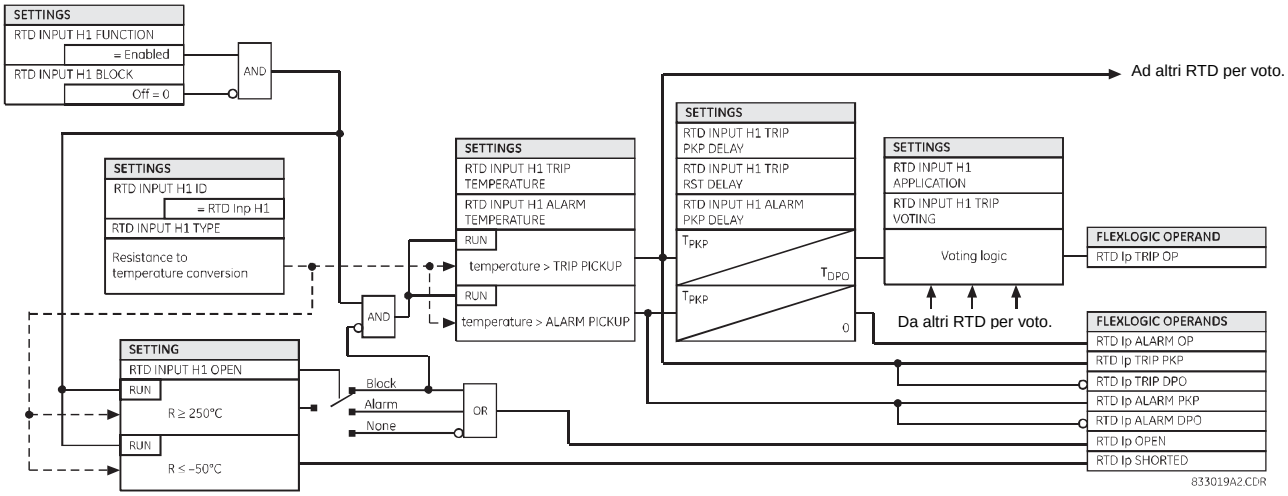


Figura 5-147: LOGICA DI PROTEZIONE INGRESSO RTD

5.9.2 INGRESSI RRTD

a) MAIN MENU (MENU PRINCIPALE)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TRANSDUCER I/O ⇨⇩ RRTD INPUTS

```
■ RRTD INPUTS
■
```

```
■ RRTD  1
■
```

See page 5-268.

MESSAGGIO

```
■ RRTD  2
■
```

See page 5-268.

↓

MESSAGGIO

```
■ RRTD 12
■
```

See page 5-268.

Sono disponibili menu per la configurazione di tutti gli RTD remoti.

Si consiglia di utilizzare il G60 per configurare i parametri RRTD. Se si utilizza il software RRTDPC per modificare direttamente le impostazioni RRTD (impostazioni di applicazione e tipo), è necessaria una delle due operazioni seguenti per poter applicare le modifiche nel G60.

- Spegnere e riaccendere il G60.
- Interrompere e poi ripristinare il collegamento di comunicazione tra l'unità RRTD e il G60. Questo comporterà che l'operando RRTD COMM FAIL sia abilitato e quindi disabilitato.

b) REMOTE RTDS 1 THROUGH 12 (RTD REMOTI DA 1 A 12)

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TRANSDUCER I/O ⇨⇩ RRTD INPUTS ⇨⇩ RRTD RTD 1(12)

RRTD 1		RRTD 1 FUNCTION: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*
	MESSAGGIO	RRTD 1 ID: RRTD 1	*Range: Up to 20 alphanumeric characters*
	MESSAGGIO	RRTD 1 TYPE: 100 Ω Nickel	*Range: 100 Ω Nickel, 10 Ω Copper, 100 Ω Platinum, 120 Ω Nickel*
	MESSAGGIO	RRTD 1 APPLICATION: Bearing	*Range: None, Stator, Bearing, Ambient, Group 1, Group 2*
	MESSAGGIO	RRTD 1 ALARM TEMPERATURE: 130°C	*Range: 1 to 200°C in steps of 1*
	MESSAGGIO	RRTD 1 ALARM PKP DELAY: 5 s	*Range: 5 to 600 s in steps of 5*
	MESSAGGIO	RRTD 1 TRIP TEMPERATURE: 130°C	*Range: 1 to 200°C in steps of 1*
	MESSAGGIO	RRTD 1 TRIP PKP DELAY: 5 s	*Range: 5 to 600 s in steps of 5*
	MESSAGGIO	RRTD 1 TRIP RST DELAY: 5 s	*Range: 5 to 600 s in steps of 5*
	MESSAGGIO	RRTD 1 TRIP VOTING: None	*Range: None, Group, Remote RTD 1, Remote RTD 2,..., Remote RTD 12*
	MESSAGGIO	RRTD 1 OPEN: None	*Range: None, Alarm, Block*
	MESSAGGIO	RRTD 1 BLOCK: Off	*Range: FlexLogic™ operand*
	MESSAGGIO	RRTD 1 TARGET: Self-reset	*Range: Self-reset, Latched, Disabled*
	MESSAGGIO	RRTD 1 EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

Gli ingressi RTD remoti convertono i valori di resistenza d'ingresso in temperature per le successive operazioni. Questi ingressi sono pensati per essere collegati a tutti i tipi di RTD di uso comune. Il capitolo 3 presenta i dettagli specifici dell'hardware.

All'avvio, il G60 legge e salva tutte le impostazioni di applicazione e tipo dall'RRTD. In questo modo, RRTD e G60 sono sincronizzati. Tutte le modifiche alle impostazione dell'RRTD (funzione, applicazione o tipo) eseguite dall'interfaccia del G60 sono applicate immediatamente all'RRTD. Vengono applicate le seguenti regole.

- Se l'impostazione **RRTD 1 FUNCTION** (Funzionamento RRTD 1) è "Enabled" (Attivata), il valore dell'impostazione **RRTD 1 APPLICATION** (Applicazione RRTD 1) sarà riportato sul dispositivo RRTD.
- Se l'impostazione **RRTD 1 FUNCTION** (Funzionamento RRTD 1) è "Disabled" (Disattivato), il valore dell'impostazione **RRTD1 APPLICATION** (Applicazione RRTD 1) è impostato su "None" (Nessuna).
- Se le impostazioni **RRTD 1 APPLICATION** O **RRTD 1 TYPE** (Applicazione RRTD 1 o Tipo RRTD 1) sono modificate, tali impostazioni sono immediatamente riportate sul dispositivo RRTD.

- Se l'impostazione **RRTD 1 APPLICATION** (Applicazione RRRTD 1) è "Group 1" o "Group 2", viene riportato un valore "Other" (Altro) sul dispositivo RRTD.

Un valore effettivo dell'RRTD di -43° C significa che l'impostazione **RRTD 1 FUNCTION** (Funzionamento RRTD 1) è "Enabled" (Abilitato) ma la corrispondente impostazione **RRTD 1 APPLICATION** (Applicazione RRTD 1) è "None" (Nessuna).

Se il collegamento di comunicazione con il G60 è guasto, vengono mantenuti gli ultimi valori effettivi di temperatura fino a che non venga rilevato il guasto di comunicazione dell'RRTD. Quando questo accade, vengono generati un allarme di auto-test e un messaggio target RRTD COMM FAILURE (Guasto comunicazione RRTD), viene registrato un evento nel registro eventi e il valore effettivo della temperatura è ripristinato a 0. Quando il collegamento è ristabilito, le impostazioni **RRTD 1 APPLICATION** e **RRTD 1 TYPE** (Applicazione RRTD 1 e Tipo RRTD 1) sono lette dall'RRTD per risincronizzare il dispositivo.

- **RRTD 1 FUNCTION (FUNZIONAMENTO RRTD 1):** Questa impostazione consente di abilitare o disabilitare l'RTD remoto. Se è impostata su "Disabled" (Disattivato), non viene creato alcun valore effettivo per l'RTD remoto.
- **RRTD 1 ID (ID RRTD 1):** Questa impostazione è utilizzata per assegnare un ID alfanumerico all'RTD remoto. Questo ID sarà incluso nei valori effettivi dell'RTD remoto. Viene inoltre usato per creare un riferimento per l'ingresso dell'RTD remoto alle funzionalità che ne fanno uso.
- **RRTD 1 TYPE (TIPO RRTD 1):** Questa impostazione specifica il tipo di RTD remoto. Sono disponibili quattro diversi tipi di RTD: 100 Ω Nickel, 10 Ω Rame, 100 Ω Platino, e 120 Ω Nickel.

  L'RRTD converte la resistenza in temperatura secondo i valori riportati nella tabella seguente. Il G60 legge le temperature RTD dall'RRTD una volta ogni cinque secondi e applica la protezione di conseguenza. Gli RRTD possono essere utilizzati per fornire la polarizzazione dell'RTD nel modello termico esistente.

Tabella 5-35: TEMPERATURA RTD VS. RESISTENZA

TEMPERATURA		RESISTENZA (IN OHM)			
°C	**°F**	**100 OHM PT (DIN 43760)**	**120 OHM NI**	**100 OHM NI**	**10 OHM CU**
-40	-40	84,27	92,76	79,13	7,49
-30	-22	88,22	99,41	84,15	7,88
-20	-4	92,16	106,15	89,23	8,26
-10	14	96,09	113	94,58	8,65
0	32	100	120	100	9,04
10	50	103,9	127,17	105,6	9,42
20	68	107,79	134,52	111,2	9,81
30	86	111,67	142,06	117,1	10,19
40	104	115,54	149,79	123	10,58
50	122	119,39	157,74	129,1	10,97
60	140	123,24	165,9	135,3	11,35
70	158	127,07	174,25	141,7	11,74
80	176	130,89	182,84	148,3	12,12
90	194	134,7	191,64	154,9	12,51
100	212	138,5	200,64	161,8	12,9
110	230	142,29	209,85	168,8	13,28
120	248	146,06	219,29	176	13,67
130	266	149,82	228,96	183,3	14,06
140	284	153,58	238,85	190,9	14,44
150	302	157,32	248,95	198,7	14,83
160	320	161,04	259,3	206,6	15,22
170	338	164,76	269,91	214,8	15,61
180	356	168,47	280,77	223,2	16
190	374	172,46	291,96	231,6	16,39
200	392	175,84	303,46	240	16,78

Una condizione aperta RRTD è rilevata quando la resistenza effettiva dell'RRTD è superiore a 1000 ohm e l'RRTD aperto è visualizzato come "250°C" nel G60.

Una condizione RRTD corto è rilevata quando la temperatura effettiva dell'RRTD è inferiore a -40°C e l'RRTD corto è visualizzato come "-50°C " nel G60.

- **RRTD 1 APPLICATION (APPLICAZIONE RRTD 1):** Questa impostazione consente l'assegnazione di ciascun RTD remoto a un'applicazione di gruppo. È utile per le applicazioni che richiedono una misurazione di gruppo per il voto. Il valore "None" (Nessuno) specifica che l'RTD remoto funzionerà individualmente e non come parte di un gruppo di RTD. Tutti gli RTD remoti programmati su "Stator" (Statore) sono utilizzati per la polarizzazione del modello termico del G60. Sono forniti gruppi comuni per applicazioni su macchine rotanti come ambiente, supporto, gruppo 1 o gruppo 2. Se il valore dell'impostazione **REMOTE RTD 1 TRIP VOTING** (Voto di scatto RTD remoto H1) è "Group" (Gruppo), allora è autorizzato a produrre uno scatto se anche *N* -1 RTD dello stesso gruppo eseguono il pickup, dove *N* rappresenta il numero di RTD attivati nel gruppo.
- **RRTD 1 ALARM TEMPERATURE (TEMPERATURA DI ALLARME RRTD 1):** Questa impostazione specifica il livello di pickup della temperatura per il livello di avviso. L'intervallo 1-200°C si differenzia dalle impostazioni RTD esistenti per corrispondere all'intervallo dell'unità RRTD.
- **RRTD 1 ALARM PKP DELAY (RITARDO PICKUP ALLARME RRTD 1):** Questa impostazione specifica il ritardo del livello di allarme prima che l'uscita possa essere mantenuta. L'intervallo 5-600 secondi si differenzia dalle impostazioni RTD esistenti per corrispondere all'intervallo dell'unità RRTD.
- **RRTD 1 TRIP TEMPERATURE (TEMPERATURA DI SCATTO RRTD 1):** Questa impostazione specifica il livello di pickup della temperatura per il livello di scatto. L'intervallo 1-200°C si differenzia dalle impostazioni RTD esistenti per corrispondere all'intervallo dell'unità RRTD.
- **RRTD 1 TRIP PKP DELAY (RITARDO PICKUP SCATTO RRTD 1):** Questa impostazione specifica il ritardo del livello di scatto prima che l'uscita possa essere mantenuta. L'intervallo 5-600 secondi si differenzia dalle impostazioni RTD esistenti per corrispondere all'intervallo dell'unità RRTD.
- **RRTD 1 TRIP RST DELAY (RITARDO RESET SCATTO RRTD 1):** Questa impostazione consente di specificare il ritardo di reset per la preservazione del segnale di scatto.

- **RRTD 1 TRIP VOTING (VOTO DI SCATTO RRTD 1):** Questa impostazione consente di proteggere il segnale di scatto tramite il voto con altri RTD. Il valore "None" (Nessuno) indica che l'elemento funziona individualmente e non avviene alcun voto.

  Il valore "Group" (Gruppo) indica che l'elemento è autorizzato a produrre uno scatto se anche altri *N* - 1 RTD dello stesso gruppo eseguono il pickup (dove *N* rappresenta il numero di RTD attivati nel gruppo). Ad esempio, se tre RTD sono assegnati allo stesso gruppo, deve essere presente almeno un altro RTD dello stesso gruppo che esegue il pickup per consentire un comando di scatto.

  I valori da "Remote RTD 1" a "Remote RTD 12" indicano che l'elemento è autorizzato a eseguire lo scatto se anche l'RTD corrispondente esegue il pickup.
- **RRTD 1 OPEN (RRTD 1 APERTO):** Questa impostazione consente il monitoraggio di un circuito del sensore RTD remoto aperto. Se questa funzionalità non è necessaria, il valore "None" (Nessuno) consente di disattivare il monitoraggio e il mantenimento degli operandi di uscita.

  Se lo stato è impostato su "Alarm" (Allarme), il monitor attiva un allarme quando viene rilevato un sensore guasto.

  Se lo stato è impostato su "Block" (Blocco), il monitor attiva un allarme e blocca allo stesso tempo il funzionamento dell'RTD remoto quando viene rilevato un sensore guasto.

  Se i target sono abilitati, viene visualizzato un messaggio sul display che identifica l'RTD guasto. Se viene utilizzata questa funzionalità, si raccomanda di programmare l'allarme con latch in modo che gli RTD intermittenti siano rilevati e che si possa intraprendere un'azione correttiva.
- **RRTD 1 BLOCK (BLOCCO RRTD 1):** Questa impostazione è utilizzata per bloccare il funzionamento dell'RTD remoto.

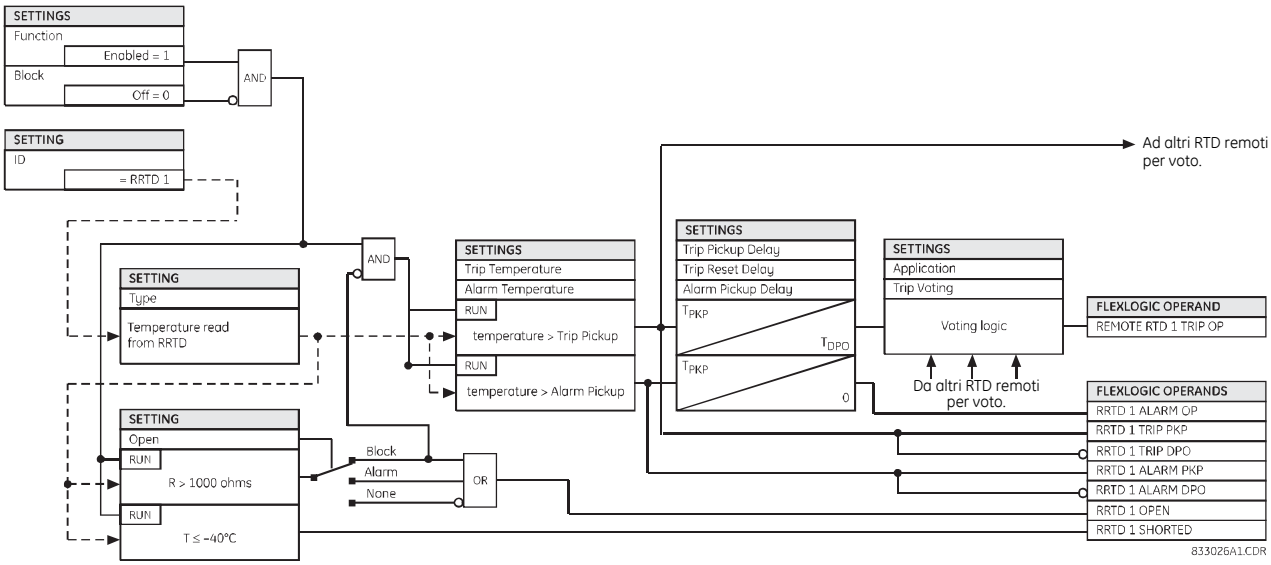


Figura 5-148: LOGICA DI PROTEZIONE INGRESSO RTD REMOTO

5.9.4 USCITE DCMA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TRANSDUCER I/O ⇨⇩ DCMA OUTPUTS ⇨ DCMA OUTPUT H1(W8)

```
■ DCMA OUTPUT H1
■
```

```
DCMA OUTPUT H1
SOURCE: Off
```

Range: Off, any analog actual value parameter

MESSAGGIO

```
DCMA OUTPUT H1
RANGE: -1 to 1 mA
```

Range: –1 to 1 mA, 0 to 1 mA, 4 to 20 mA

MESSAGGIO

```
DCMA OUTPUT H1
MIN VAL: 0.000 pu
```

Range: –90.000 to 90.000 pu in steps of 0.001

MESSAGGIO

```
DCMA OUTPUT H1
MAX VAL: 1.000 pu
```

Range: –90.000 to 90.000 pu in steps of 0.001

Vengono forniti hardware e software per la generazione di segnali dcmA che consentono l'interfaccia con apparecchiature esterne. I dettagli specifici sull'hardware sono presentati al capitolo 3. I canali di uscita dcmA sono disposti in maniera simile all'ingresso del trasduttore o ai canali CT e VT. L'utente configura i canali individuali con le impostazioni mostrate di seguito.

I canali sono disposti in sottomoduli di due canali, numerati da 1 a 8 dall'alto in basso. All'avvio, il relè genera automaticamente le impostazioni di configurazione di ciascun canale, in base al codice d'ordine, nello stesso modo utilizzato per CT e VT. A ciascun canale è assegnata una lettera dello slot seguita dal numero di riga, da 1 a 8 inclusi, utilizzato come numero del canale.

Sia l'intervallo di uscita che il segnale di comando di una specifica uscita sono programmabili dall'utente tramite il seguente menu delle impostazioni (l'esempio mostrato è per il canale M5).

Il relè controlla il segnale di comando (*x* nelle equazioni qui sotto) per i limiti massimo e minimo e successivamente esegue una regolazione in modo che i limiti definiti come **MIN VAL** e **MAX VAL** (Valore minimo e Valore massimo) corrispondano all'intervallo dell'uscita dell'hardware definito come **RANGE** (Intervallo). Si applicano le seguenti equazioni:

$$I_{out} = \begin{cases} I_{min} & \text{if } x < \textbf{MIN VAL} \\ I_{max} & \text{if } x > \textbf{MAX VAL} \\ k(x - \textbf{MIN VAL}) + I_{min} & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \textbf{(EQ 5.53)}$$

dove: x rappresenta un segnale di comando specificato dall'impostazione **SOURCE** (Fonte)
I_{min} and I_{max} sono definiti dall'impostazione **RANGE** (Intervallo)
k è un fattore di scala calcolato come:

$$k = \frac{I_{max} - I_{min}}{\text{MAX VAL} - \text{MIN VAL}} \quad \textbf{(EQ 5.54)}$$

La funzionalità è intenzionalmente inibita se le impostazioni **MAX VAL** e **MIN VAL** (Valore massimo e Valore minimo) sono inserite in modo scorretto, ad esempio quando **MAX VAL** - **MIN VAL** < 0,1 pu. La caratteristica risultante è illustrata nella figura seguente.

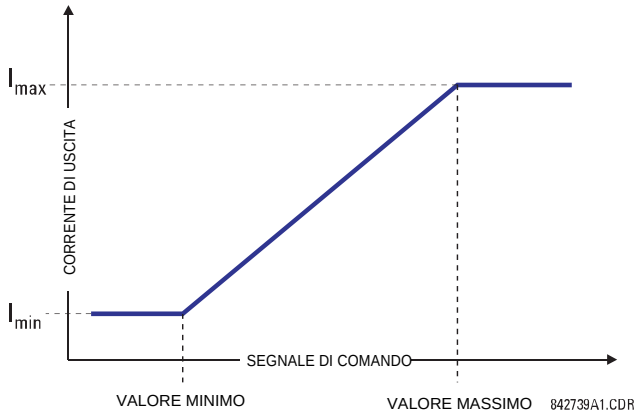


Figura 5-149: CARATTERISTICA USCITA DCMA

5

Le impostazioni dell'uscita dcmA sono descritte di seguito.

- **DCMA OUTPUT H1 SOURCE (FONTE USCITA DCMA H1):** Questa opzione consente di specificare un valore analogico interno per azionare l'uscita analogica. I valori effettivi (parametri FlexAnalog) quali potenza, ampiezza di corrente, ampiezza di intensità, fattore di alimentazione, ecc. possono essere configurati come fonti di comando delle uscite dcmA. Fare riferimento all'appendice A per un elenco completo dei parametri FlexAnalog.
- **DCMA OUTPUT H1 RANGE (INTERVALLO USCITA DCMA H1):** Questa impostazione consente la selezione del'intervallo dell'uscita. Ciascun canale dcmA può essere impostato indipendentemente al fine di utilizzare diversi intervalli. I tre intervalli di uscita utilizzati più comunemente sono disponibili.
- **DCMA OUTPUT H1 MIN VAL (VALORE MINIMO USCITA DCMA H1):** Questa impostazione consente di impostare il limite minimo del segnale di comando dell'uscita. Tale impostazione è utilizzata per controllare la mappatura tra un valore analogico interno e la corrente di uscita. L'impostazione è inserita in valori per unità. Le unità base sono definite allo stesso modo delle unità base FlexElement™.
- **DCMA OUTPUT H1 MAX VAL (VALORE MASSIMO USCITA DCMA H1):** Questa impostazione consente di impostare il limite massimo del segnale di comando dell'uscita. Tale impostazione è utilizzata per controllare la mappatura tra un valore analogico interno e la corrente di uscita. L'impostazione è inserita in valori per unità. Le unità base sono definite allo stesso modo delle unità base FlexElement™.

NOTA

I parametri **DCMA OUTPUT H1 MIN VAL** and **DCMA OUTPUT H1 MAX VAL** sono ignorati per le unità fondamentali del fattore di potenza (quindi se la **SORGENTEDCMA OUTPUT H1**è impostata su un valore FlexAnalog basato sulla misura del fattore di potenza).

Di seguito sono riportati tre esempi applicativi.

ESEMPIO: MONITORAGGIO POTENZA

Un'alimentazione a tre fasi attiva in un sistema a 13,8 kV misurata tramite la fonte 1 del relè serie UR deve essere monitorata dall'uscita dcmA H1 dell'intervallo da -1 a 1 mA. Sul relè sono applicate le seguenti impostazioni: Rapporto CT = 1200:5, VT sul secondario 115, collegamento VT delta e rapporto VT = 120. La corrente nominale è 800 A sul primario e il fattore di alimentazione nominale è 0,90. L'alimentazione deve essere monitorata sia nella direzione di importazione che in quella di esportazione e consentire un sovraccarico del 20% rispetto al carico nominale.

L'alimentazione nominale a tre fasi è:

$$P = \sqrt{3} \times 13{,}8\ \text{kV} \times 0{,}8\ \text{kA} \times 0{,}9 = 17{,}21\ \text{MW} \quad \textbf{(EQ 5.55)}$$

L'alimentazione a tre fasi con un margine di sovraccarico del 20% è:

$$P_{max} = 1{,}2 \times 17{,}21\ \text{MW} = 20{,}65\ \text{MW} \quad \textbf{(EQ 5.56)}$$

L'unità base per l'alimentazione è (fare riferimento al paragrafo FlexElements in questo capitolo per maggiori dettagli):

$$P_{BASE} = 115\ \text{V} \times 120 \times 1{,}2\ \text{kA} = 16{,}56\ \text{MW} \quad \textbf{(EQ 5.57)}$$

I valori di alimentazione minimo e massimo da monitorare (in pu) sono:

$$\text{Potenza minima} = \frac{-20{,}65\ \text{MW}}{16{,}56\ \text{MW}} = -1{,}247\ \text{pu}, \quad \text{Potenza massima} = \frac{20{,}65\ \text{MW}}{16{,}56\ \text{MW}} = 1{,}247\ \text{pu} \quad \textbf{(EQ 5.58)}$$

Devono essere inserite le seguenti impostazioni:

DCMA OUTPUT H1 SOURCE (FONTE USCITA DCMA H1): “SRC 1 P”
DCMA OUTPUT H1 RANGE (INTERVALLO USCITA DCMA H1): “da –1 a 1 mA”
DCMA OUTPUT H1 MIN VAL (VALORE MINIMO USCITA DCMA H1): “–1,247 pu”
DCMA OUTPUT H1 MAX VAL (VALORE MASSIMO USCITA DCMA H1): “1,247 pu”

Con queste impostazioni, l'uscita rappresenta l'alimentazione con scala 1mA per 20,65 MW. L'errore peggiore per questa applicazione può essere calcolato sovrapponendo le due seguenti fonti di errore:

- ±0,5% della scala completa per il modulo di uscita analogico, oor ±0,005 x (1 - (-1)) x 20,65 MW = ±0,207 MW
- ±1% dell'errore di lettura per l'alimentazione attiva con fattore di alimentazione di 0,9

Ad esempio, alla lettura di 20 MW, l'errore peggiore è 0,01 x 20 MW + 0,207 MW = 0,407 MW.

ESEMPIO: MONITORAGGIO DELLA CORRENTE

La corrente di fase A (valore RMS vero) deve essere monitorata tramite l'uscita di corrente H2 che funziona con un intervallo da 4 a 20 mA. Il rapporto CT è 5000:5 e la corrente di carico massima è 4200 A. La corrente deve essere monitorata da 0 A in su, consentendo un sovraccarico del 50%.

La corrente di fase con il margine di sovraccarico del 50% è:

$$I_{max} = 1{,}5 \times 4{,}2\ \text{kA} = 6{,}3\ \text{kA} \quad \textbf{(EQ 5.59)}$$

L'unità base per la corrente è (fare riferimento al paragrafo *FlexElements* in questo capitolo per maggiori dettagli):

$$I_{BASE} = 5\ \text{kA} \quad \textbf{(EQ 5.60)}$$

I valori di alimentazione minimo e massimo da monitorare (in pu) sono:

$$\text{Potenza minima} = \frac{0\ \text{kA}}{5\ \text{kA}} = 0\ \text{pu}, \quad \text{Potenza massima} = \frac{6{,}3\ \text{kA}}{5\ \text{kA}} = 1{,}26\ \text{pu} \quad \textbf{(EQ 5.61)}$$

Devono essere inserite le seguenti impostazioni:

DCMA OUTPUT H2 SOURCE: “SRC 1 Ia RMS”
DCMA OUTPUT H2 RANGE: “da 4 a 20 mA”
DCMA OUTPUT H2 MIN VAL: “0,000 pu”
DCMA OUTPUT H2 MAX VAL: “1,260 pu”

L'errore peggiore per questa applicazione può essere calcolato sovrapponendo le due seguenti fonti di errore:

- ±0,5% della scala completa per il modulo di uscita analogico, o ±0,005 x (20 - 4) x 6,3 kA = ±0,504 kA
- ±0,25% della lettura o ±0,1% del valore nominale (in base al valore maggiore) per correnti tra 0,1 e 2,0 del valore nominale

Ad esempio, alla lettura di 4,2 kA, l'errore peggiore è max(0,0025 x 4,2 kA, 0,001 x 5 kA) + 0,504 kA = 0,515 kA.

ESEMPIO: MONITORAGGIO DELLA TENSIONE

Una tensione di sequenza positiva in un sistema a 400 kV tramite fonte 2 deve essere monitorata dall'uscita dcmA H3 con un intervallo da 0 a 1 mA. L'impostazione VT sul secondario è 66,4 V, l'impostazione del rapporto VT è 6024 e l'impostazione di collegamento VT è "Delta". La tensione deve essere monitorata nell'intervallo tra il 70 e il 100% del valore nominale.

Le tensioni di sequenza positiva minima e massima da monitorare sono:

$$V_{min} = 0{,}7 \times \frac{400\ \text{kV}}{\sqrt{3}} = 161{,}66\ \text{kV}, \quad V_{max} = 1{,}1 \times \frac{400\ \text{kV}}{\sqrt{3}} = 254{,}03\ \text{kV} \quad \textbf{(EQ 5.62)}$$

L'unità base per la tensione è (fare riferimento al paragrafo *FlexElements* in questo capitolo per maggiori dettagli):

$$V_{BASE} = 0{,}0664\ \text{kV} \times 6024 = 400\ \text{kV} \quad \textbf{(EQ 5.63)}$$

I valori di tensione minimo e massimo da monitorare (in pu) sono:

$$\text{tensione minima} = \frac{161{,}66\ \text{kV}}{400\ \text{kV}} = 0{,}404\ \text{pu}, \qquad \text{tensione massima} = \frac{254{,}03\ \text{kV}}{400\ \text{kV}} = 0{,}635\ \text{pu} \quad \textbf{(EQ 5.64)}$$

Devono essere inserite le seguenti impostazioni:

DCMA OUTPUT H3 SOURCE: “SRC 2 V_1 mag”
DCMA OUTPUT H3 RANGE: “da 0 a 1 mA”
DCMA OUTPUT H3 MIN VAL: “0,404 pu”
DCMA OUTPUT H3 MAX VAL: “0,635 pu”

Le impostazioni limite sono diverse dai valori previsti di 0,7 pu e 1,1 pu perché il relè calcola le quantità di sequenza positiva ridimensionate per le tensioni fase-terra, anche se i VT sono collegati in "Delta" (vedere il paragrafo *Convenzioni di misurazione* al capitolo 6) e allo stesso tempo la tensione nominale VT è 1 pu per queste impostazioni. Di conseguenza, le impostazioni necessarie in questo esempio sono diverse da quelle previste per un fattore di √3.

L'errore peggiore per questa applicazione può essere calcolato sovrapponendo le due seguenti fonti di errore:

- ±0,5% della scala completa per il modulo di uscita analogico, o ±0,005 x (1 - 0) x 254,03 kV = ±1,27 kV
- ±0,5% della lettura

Per esempio, in condizioni nominali, la sequenza positiva legge 230,94 kV e il peggiore errore è di 0,005 x 230,94 + kV 1,27 kV = 2,42 kV.

5.10.1 MODALITÀ DI PROVA

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TESTING ⇨ TEST MODE

```
■■ SETTINGS
■■ TESTING
```

```
TEST MODE
FUNCTION: Disabled
```

Range: Disabled, Isolated, Forcible

MESSAGGIO

```
TEST MODE FORCING:
On
```

Range: FlexLogic™ operand

Il G60 presenta una funzionalità di prova per verificare il funzionamento di ingressi e uscite del contatto, di alcuni canali di comunicazione e dell'unità di misura del fasore (se applicabile), utilizzando condizioni simulate. La modalità di prova è indicata sul pannello frontale del relè da un indicatore LED Test Mode (Modalità di prova).

La modalità di prova può essere in uno di questi tre stati: disattivata, isolata o forzata.

Nella modalità "Disabled" (Disattivata), il funzionamento del G60 è normale e tutte le funzionalità di prova sono disattivate.

Nella modalità "Isolated" (Isolata), il G60 non può eseguire certe operazioni di controllo, tra cui lo scatto tramite le uscite del contatto. Tutte le uscite del contatto del relè, incluse le uscite con latch, sono disattivate. Le prove su canali e unità di misura del fasore restano utilizzabili nei modelli della serie UR applicabili.

Nella modalità "Forcible" (Forzata), l'operando selezionato dall'impostazione **TEST MODE FORCING** (Modalità di prova forzata) controlla gli ingressi e le uscite del relè. Se la modalità di prova è forzata e l'operando assegnato all'impostazione **TEST MODE FORCING** (Modalità di prova forzata) è "Off", gli ingressi e le uscite del G60 funzionano normalmente. Se la modalità di prova è forzata e l'operando assegnato all'impostazione **TEST MODE FORCING** (Modalità di prova forzata) è "On", gli ingressi e le uscite del contatto del G60 sono impostati obbligatoriamente sui valori specificati nei paragrafi seguenti. La modalità forzata può essere controllata modificando manualmente l'operando selezionato dall'impostazione **TEST MODE FORCING** (Modalità di prova forzata) tra On e Off o selezionando un pulsante programmabile dall'utente, un ingresso del contatto o un operando di ingresso basato sulla comunicazione. Le prove su canali e unità di misura del fasore restano utilizzabili nei modelli della serie UR applicabili.

NOTA

Gli ingressi e le uscite basati sulla comunicazione restano completamente funzionanti nella modalità di prova. Se viene programmata un'azione di controllo utilizzando ingressi e uscite diretti o remoti, la procedura di prova deve tenerne conto.

Quando è in modalità "Forcible" (Forzata), le successive risposte del G60 alle condizioni di prova sono determinate dall'operando selezionato dall'impostazione **TEST MODE FORCING** (Modalità di prova forzata). Per forzare ingressi e uscite del contatto tramite le impostazioni del relè, impostare **TEST MODE FORCING** su "On". Per forzare gli ingressi e le uscite del contatto tramite una condizione programmabile dall'utente, come un operando FlexLogic™ (pulsante, ingresso digitale, ingresso basato sulla comunicazione o una combinazione di queste modalità), impostare **TEST MODE FORCING** sull'operando desiderato. L'ingresso o l'uscita del contatto sono forzati quando l'operando selezionato assume uno stato di logica 1.

Il G60 resta completamente operativo in modalità di prova e consente di eseguire diverse procedure di prova. In particolare, gli elementi di protezione e controllo, FlexLogic™ e gli ingressi e le uscite basati sulla comunicazione funzionano normalmente.

L'unica differenza tra il funzionamento normale e la modalità di prova è il comportamento dei contatti di ingresso e uscita. Gli ingressi del contatto possono essere forzati in modalità aperto o chiuso o rimanere completamente funzionanti, mentre le uscite del contatto possono essere forzate in modalità aperta, chiusa, bloccata o rimanere completamente funzionanti. La risposta dei contatti delle uscite e degli ingressi digitali alla modalità di prova è programmata individualmente per ciascun ingresso e uscita utilizzando le funzioni per ingresso e uscita del contatto forzati descritte nei seguenti paragrafi.

La modalità di prova è indicata nel pannello frontale del relè da una combinazione tra l'indicatore LED Test Mode (Modalità di prova), l'indicatore LED In-Service (In manutenzione) e il relè di guasto critico, come mostrato nella tabella di seguito.

Tabella 5-36: FUNZIONAMENTO IN MODALITÀ DI PROVA

FUNZIONE MODALITÀ DI PROVA	OPERANDO MODALITÀ DI PROVA FORZATA	LED IN SERVICE	LED TEST MODE	RELÈ DI GUASTO CRITICO	COMPORTAMENTO INGRESSO E USCITA
Disabilitato	Nessun effetto	Nessun effetto	Off	Nessun effetto	Ingressi e uscite del contatto funzionano normalmente. Test di canale e PMU non in funzione (se applicabile).
Isolata	Nessun effetto	Off	On	Disattivato	Le uscite del contatto sono disattivate e gli ingressi del contatto sono in funzione. Test di canale e PMU sono in funzione (se applicabile).
Forzata	On (logica 1)	Off	Lampeggio	Disattivato	Gli ingressi e le uscite del contatto sono controllati dalla funzioni ingresso del contatto forzato e uscita del contatto forzata. Test di canale e PMU sono in funzione (se applicabile).
	Off (logica 0)	Off	Lampeggio	Disattivato	Ingressi e uscite del contatto funzionano normalmente. Test di canale e PMU sono in funzione (se applicabile).

L'impostazione **TEST MODE FUNCTION** (Funzione modalità di prova) può essere modificata solo da un comando diretto dell'utente. Dopo un riavvio, un avvio, il caricamento delle impostazioni o un aggiornamento del firmware, la modalità di prova resterà sull'ultimo valore programmato. In questo modo, un G60 impostato in modalità isolata resterà isolato durante le attività di prova e manutenzione. Al riavvio, l'impostazione **TEST MODE FORCING** (MODALITÀ DI PROVA FORZATA) e le impostazioni di ingresso e uscita del contatto forzati tornano ai valori predefiniti.

5.10.2 INGRESSI DEL CONTATTO FORZATI

5

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TESTING ⇨⇩ FORCE CONTACT INPUTS

```
■ FORCE CONTACT
■ INPUTS
```

```
FORCE Cont Ip 1
:Disabled
```

Range: Disabled, Open, Closed

MESSAGGIO

```
FORCE Cont Ip 2
:Disabled
```

Range: Disabled, Open, Closed

↓

MESSAGGIO

```
FORCE Cont Ip xx
:Disabled
```

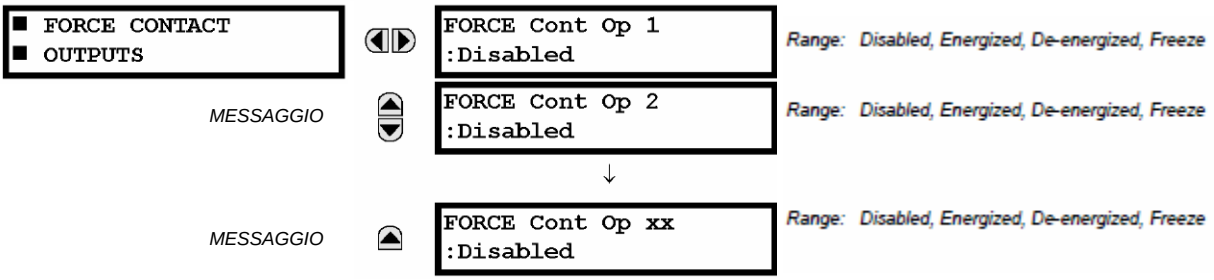
Range: Disabled, Open, Closed

Gli ingressi digitali del relè (ingressi del contatto) possono essere programmati in anticipo per rispondere alla modalità di prova nei seguenti modi:

- Se impostato su "Disabled" (Disattivato), l'ingresso resta completamente operativo. È controllato dalla tensione attraverso i terminali di ingresso e può essere acceso o spento tramite un circuito esterno. È necessario selezionare questo valore se un certo ingresso deve essere operativo durante la prova. Questo include, ad esempio, l'avvio della prova da un certo ingresso o l'ingresso come parte di una sequenza di prova preprogrammata.
- Se è impostato su "Open" (Aperto), l'ingresso è obbligatoriamente aperto (Logica 0) per l'intera durata della modalità di prova indipendentemente dalla tensione nei terminali dell'ingresso.
- Se è impostato su "Closed" (Chiuso), l'ingresso è obbligatoriamente chiuso (Logica 1) per l'intera durata della modalità di prova indipendentemente dalla tensione nei terminali dell'ingresso.

La funzionalità ingressi del contatto forzati è un metodo di esecuzione delle verifiche del funzionamento di tutti gli ingressi del contatto. Una volta attivato, il relè è impostato in modalità di prova, consentendo a questa funzione di sostituire il funzionamento normale degli ingressi del contatto. Il LED Test Mode sarà acceso, ad indicare che il relè funziona in modalità di prova. Lo stato di ciascun ingresso del contatto può essere programmato come "Disabled", "Open", or "Closed". Tutte le funzioni dell'ingresso del contatto tornano alla normalità quando tutte le impostazioni di questa funzionalità sono disattivate.

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TESTING ⇨⇩ FORCE CONTACT OUTPUTS



Le uscite del contatto del relè possono essere programmate in anticipo per rispondere alla modalità di prova.

Se impostata su "Disabled" (Disattivata), l'uscita del contatto resta completamente operativa. Funziona quando l'operando di controllo è logica 1 e viene ripristinato quando l'operando di controllo è logica 0. Se è impostato su "Energized" (Attivato), l'uscita si chiude e resta chiusa per l'intera durata della modalità di prova, indipendentemente dall'operando configurato per il controllo del contatto di uscita. Se impostato su "De-energized" (Disattivato), l'uscita si apre e resta aperta per l'intera durata della modalità di prova, indipendentemente dallo stato dell'operando configurato per il controllo del contatto di uscita. Se impostato su "Freeze" (Blocca), l'uscita mantiene la posizione che aveva prima dell'avvio della modalità di prova, indipendentemente dallo stato dell'operando configurato per il controllo del contatto di uscita.

Queste impostazioni sono applicate in due modi. I circuiti esterni possono essere testati attivando o disattivando i contatti. Oppure, controllando lo stato del contatto di uscita, è possibile testare la logica del relè ed evitare gli effetti indesiderati sui circuiti esterni.

Esempio 1: Inizializzazione della modalità di prova tramite il pulsante programmabile dall'utente 1

Ad esempio, la modalità di prova può essere inizializzata dal pulsante programmabile dall'utente 1. Il pulsante sarà programmato come "Latched" (Con latch) e va premuto per avviare la prova e nuovamente per terminarla. Durante la prova, l'ingresso digitale 1 deve restare operativo, gli ingressi digitali 2 e 3 devono aprirsi e l'ingresso digitale 4 deve chiudersi. Inoltre, l'uscita del contatto 1 deve bloccarsi, l'uscita del contatto 2 deve aprirsi, l'uscita del contatto 3 deve chiudersi e l'uscita del contatto 4 deve restare completamente operativa. Le impostazioni necessarie sono illustrate di seguito.

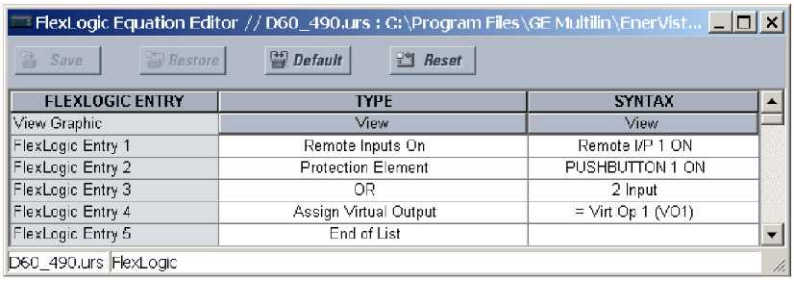
Per consentire al pulsante programmabile dall'utente 1 di inizializzare la modalità di prova, apportare le seguenti modifiche nel menu **SETTINGS ⇨⇩ TESTING ⇨ TEST MODE** (Impostazioni, Prova, Modalità di prova): **TEST MODE FUNCTION (FUNZIONE MODALITÀ DI PROVA):** "Enabled" e **TEST MODE INITIATE (INIZIALIZZAZIONE MODALITÀ DI PROVA):** "PUSHBUTTON 1 ON"

Apportare le seguenti modifiche per configurare gli ingressi e le uscite del contatto. Nei menu **IMPOSTAZIONI ⇨⇩ TEST ⇨⇩ CONTATTI DI INGRESSO FORZATI** e **CONTATTI DI USCITA FORZATI**, impostare:

FORCE Cont Ip 1 (Ingresso del contatto 1 forzato): "Disabled", **FORCE Cont Ip 2 (Ingresso del contatto 2 forzato):** "Open", **FORCE Cont Ip 3 (Ingresso del contatto 3 forzato):** "Open", e **FORCE Cont Ip 4 (Ingresso del contatto 4 forzato):** "Closed"

FORCE Cont Op 1 (Uscita del contatto 1 forzata): "Freeze", **FORCE Cont Op 2 (Uscita del contatto 2 forzata):** "De-energized", **FORCE Cont Op 3 (Uscita del contatto 3 forzata):** "Energized", e **FORCE Cont Op 4 (Uscita del contatto 4 forzata):** "Disabled"

Esempio 2: Inizializzazione della prova dal pulsante programmabile dall'utente 1 o attraverso l'ingresso remoto 1
In questo esempio, la prova può essere inizializzata localmente dal pulsante programmabile dall'utente 1 o tramite l'ingresso remoto 1. Sia il pulsante che l'ingresso remoto saranno programmati come "Latched" (Con latch). Scrivere la seguente equazione FlexLogic™:



FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Remote Inputs On	Remote I/P 1 ON
FlexLogic Entry 2	Protection Element	PUSHBUTTON 1 ON
FlexLogic Entry 3	OR	2 Input
FlexLogic Entry 4	Assign Virtual Output	= Virt Op 1 (VO1)
FlexLogic Entry 5	End of List	

Impostare il pulsante programmabile dall'utente come bloccato commutando **IMPOSTAZIONI ⇨ SETUP DEL PRODOTTO ⇨⇩ PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE ⇨ PULSANTE UTENTE 1 ⇨ PULSANTE1 FUNZIONE** pulsante su "Bloccato". Per abilitare sia il pulsante 1 che l'ingresso remoto 1 per avviare la modalità Test, eseguire le seguenti variazioni nel menu **IMPOSTAZIONI ⇨⇩ TEST ⇨ MODALITÀ TEST** :

TEST MODE FUNCTION (FUNZIONE MODALITÀ DI PROVA): "Enabled" e **TEST MODE INITIATE (INIZIALIZZAZIONE MODALITÀ DI PROVA):** "VO1"

5.10.4 VALORI PROVA DELL'UNITÀ DI MISURA DEL FASORE

PATH: SETTINGS ⇨⇩ TESTING ⇨⇩ PMU TEST VALUES ⇨ PMU 1 TEST VALUES

■ PMU 1 ■ TEST VALUES	PMU 1 TEST FUNCTION: Disabled	Range: Enabled, Disabled
MESSAGGIO	PMU 1 VA TEST MAGNITUDE: 500.00 kV	Range: 0.00 to 700.00 kV in steps of 0.01
MESSAGGIO	PMU 1 VA TEST ANGLE: 0.00°	Range: –180.00 to 180.00° in steps of 0.05
MESSAGGIO	PMU 1 VB TEST MAGNITUDE: 500.00 kV	Range: 0.00 to 700.00 kV in steps of 0.01
MESSAGGIO	PMU 1 VB TEST ANGLE: –120.00°	Range: –180.00 to 180.00° in steps of 0.05
MESSAGGIO	PMU 1 VC TEST MAGNITUDE: 500.00 kV	Range: 0.00 to 700.00 kV in steps of 0.01
MESSAGGIO	PMU 1 VC TEST ANGLE: 120.00°	Range: –180.00 to 180.00° in steps of 0.05
MESSAGGIO	PMU 1 VX TEST MAGNITUDE: 500.00 kV	Range: 0.00 to 700.00 kV in steps of 0.01
MESSAGGIO	PMU 1 VX TEST ANGLE: 0.00°	Range: –180.00 to 180.00° in steps of 0.05
MESSAGGIO	PMU 1 IA TEST MAGNITUDE: 1.000 kA	Range: 0.000 to 9.999 kA in steps of 0.001
MESSAGGIO	PMU 1 IA TEST ANGLE: –10.00°	Range: –180.00 to 180.00° in steps of 0.05
MESSAGGIO	PMU 1 IB TEST MAGNITUDE: 1.000 kA	Range: 0.000 to 9.999 kA in steps of 0.001
MESSAGGIO	PMU 1 IB TEST ANGLE: –130.00°	Range: –180.00 to 180.00° in steps of 0.05
MESSAGGIO	PMU 1 IC TEST MAGNITUDE: 1.000 kA	Range: 0.000 to 9.999 kA in steps of 0.001
MESSAGGIO	PMU 1 IC TEST ANGLE: 110.00°	Range: –180.00 to 180.00° in steps of 0.05
MESSAGGIO	PMU 1 IG TEST MAGNITUDE: 0.000 kA	Range: 0.000 to 9.999 kA in steps of 0.001
MESSAGGIO	PMU 1 IG TEST ANGLE: 0.00°	Range: –180.00 to 180.00° in steps of 0.05
MESSAGGIO	PMU 1 TEST FREQUENCY: 60.000 Hz	Range: 20.000 to 60.000 Hz in steps of 0.001
MESSAGGIO	PMU 1 TEST df/dt: 0.000 Hz/s	Range: –10.000 to 10.000 Hz/s in steps of 0.001

Il relè deve essere in modalità di prova per utilizzare la modalità di prova PMU. Pertanto, il parametro **TEST ⇨ FUNZIONE MODALITÀ TEST** dev'essere “Abilitato” ed il segnale di avvio **TEST ⇨⇩ AVVIO MODALITÀ TEST** dev'essere “On”.

Durante la modalità di prova PMU, i canali fisici (VA, VB, VC, VX, IA, IB, IC e IG), la frequenza e la velocità di cambiamento della frequenza sono sostituiti con valori impostati dall'utente, mentre i componenti simmetrici sono calcolati dai canali fisici. I valori di prova non sono contrassegnati in modo esplicito nei frame di dati in uscita. Se necessario, si consiglia di utilizzare i canali digitali programmabili dall'utente per segnalare al client C37.118 che vengono inviati valori di prova al posto delle misure reali.

6.1.1 MENU PRINCIPALE VALORI EFFETTIVI

■■ ACTUAL VALUES ■■ STATUS	■ CONTACT INPUTS ■	See page 6-4.
	■ VIRTUAL INPUTS ■	See page 6-4.
	■ REMOTE INPUTS ■	See page 6-4.
	■ REMOTE DPS INPUTS ■	See page 6-5.
	■ TELEPROTECTION ■ INPUTS	See page 6-5.
	■ CONTACT OUTPUTS ■	See page 6-5.
	■ VIRTUAL OUTPUTS ■	See page 6-6.
	■ REMOTE DEVICES ■ STATUS	See page 6-6.
	■ REMOTE DEVICES ■ STATISTICS	See page 6-6.
	■ DIGITAL COUNTERS ■	See page 6-7.
	■ SELECTOR SWITCHES ■	See page 6-7.
	■ FLEX STATES ■	See page 6-7.
	■ ETHERNET ■	See page 6-7.
	■ DIRECT INPUTS ■	See page 6-8.
	■ DIRECT DEVICES ■ STATUS	See page 6-8.
	■ IEC 61850 ■ GOOSE UINTEGERS	See page 6-9.
	■ EGD PROTOCOL ■ STATUS	See page 6-9.
	■ TELEPROT CH TESTS ■	See page 6-10.
	■ ETHERNET SWITCH ■	See page 6-10.
■■ ACTUAL VALUES ■■ METERING	■ STATOR ■ DIFFERENTIAL	See page 6-14.
	■ SOURCE SRC 1 ■	See page 6-14.

6

■ SOURCE SRC 2 ■	
■ SOURCE SRC 3 ■	
■ SOURCE SRC 4 ■	
■ SYNCHROCHECK ■	See page 6-19.
■ TRACKING FREQUENCY ■	See page 6-20.
■ FREQUENCY RATE ■ OF CHANGE	See page 6-20.
■ FREQUENCY OOB ■ ACCUMULATION	See page 6-20.
■ FLEXELEMENTS ■	See page 6-21.
■ IEC 61850 ■ GOOSE ANALOGS	See page 6-22.
■ SENSITIVE ■ DIRECTIONAL POWER	See page 6-22.
■ STATOR ■ GROUND	See page 6-22.
■ SUB-HARMONIC ■ STATOR GROUND	See page 6-23.
■ FIELD ■ GROUND	See page 6-23.
■ VOLTS PER HERTZ 1 ■	See page 6-23.
■ VOLTS PER HERTZ 2 ■	See page 6-23.
■ RESTRICTED GROUND ■ FAULT CURRENTS	See page 6-23.
■ PHASOR MEASUREMENT ■ UNIT	See page 6-24.
■ TRANSDUCER I/O ■ DCMA INPUTS	See page 6-25.
■ TRANSDUCER I/O ■ RTD INPUTS	See page 6-25.

■■ ACTUAL VALUES
■■ RECORDS

■ USER-PROGRAMMABLE ■ FAULT REPORTS	See page 6-26.
■ EVENT RECORDS ■	See page 6-26.
■ OSCILLOGRAPHY ■	See page 6-26.

```
■■ ACTUAL VALUES
■■ PRODUCT INFO
```

```
■ DATA LOGGER
■
```

See page 6-27.

```
■ PMU RECORDS
■
```

See page 6-27.

```
■ MODEL INFORMATION
■
```

See page 6-28.

```
■ FIRMWARE REVISIONS
■
```

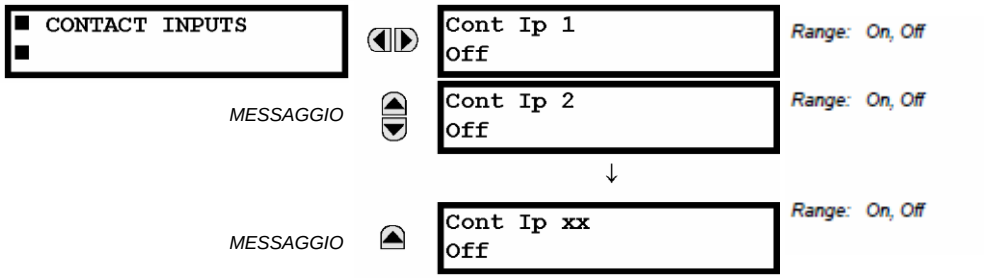
See page 6-28.

NOTA

Per la comunicazione dello stato, 'On' rappresenta la Logica 1 e 'Off' la Logica 0.

6.2.1 INGRESSI CONTATTO

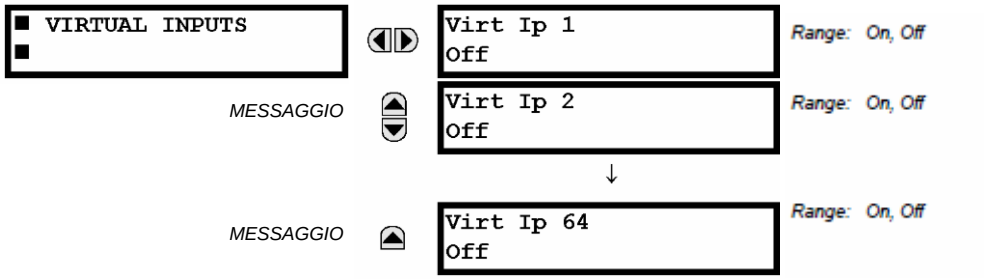
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨ CONTACT INPUTS



Lo stato presente degli ingressi del contatto è mostrato qui. La prima riga del messaggio indica l'ID dell'ingresso del contatto. Ad esempio, 'Cont Ip 1' si riferisce all'ingresso del contatto in termini dell'indice dell'array dei nomi predefinito. La seconda riga indica lo stato logico dell'ingresso del contatto.

6.2.2 INGRESSI VIRTUALI

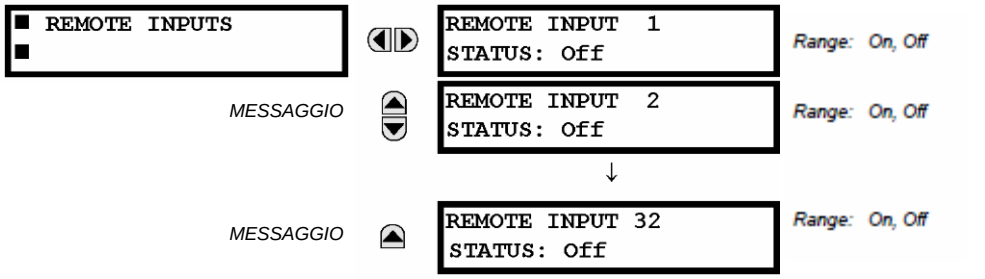
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ VIRTUAL INPUTS



Lo stato presente dei 64 ingressi virtuali è mostrato qui. La prima riga del messaggio indica l'ID dell'ingresso virtuale. Ad esempio, 'Virt Ip 1' si riferisce all'ingresso virtuale secondo il nome predefinito. La seconda riga indica lo stato logico dell'ingresso virtuale.

6.2.3 INGRESSI REMOTI

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ REMOTE INPUTS

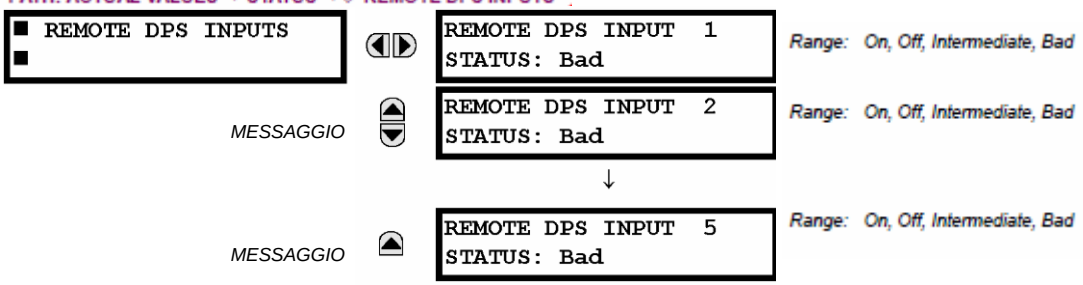


Lo stato presente dei 32 ingressi remoti è mostrato qui.

Lo stato visualizzato è quello del punto remoto a meno che il dispositivo remoto non sia stato dichiarato "Offline", nel qual caso il valore visualizzato è quello dello stato predefinito programmato per l'ingresso remoto.

6.2.4 INGRESSI DELLO STATO DOPPIO PUNTO REMOTO

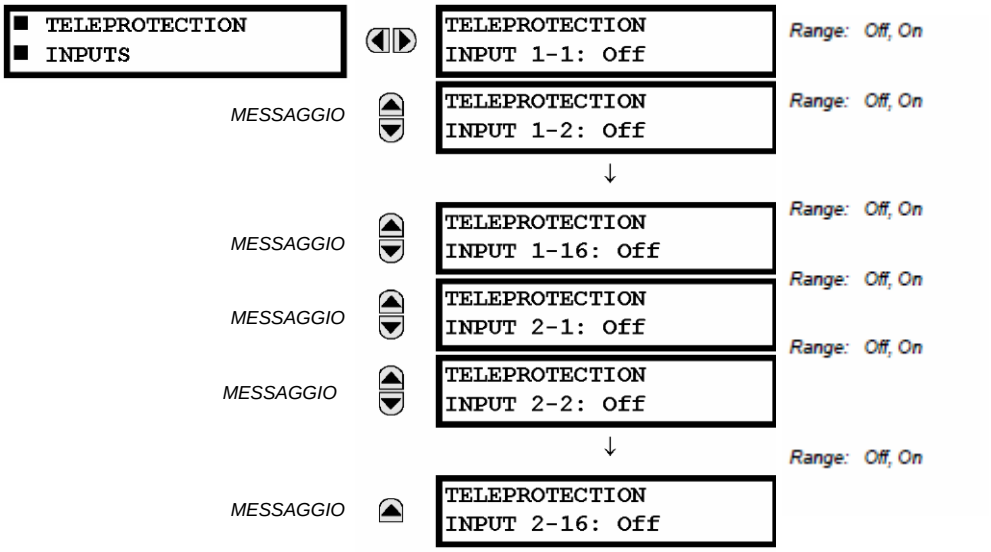
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ REMOTE DPS INPUTS



Lo stato presente degli ingressi doppio punto remoti è mostrato qui. I valori attuali indicano se gli stati degli ingressi remoti a punto doppio sono su on (chiuso), off (aperto) o stato di errore.

6.2.5 INGRESSI DI TELEPROTEZIONE

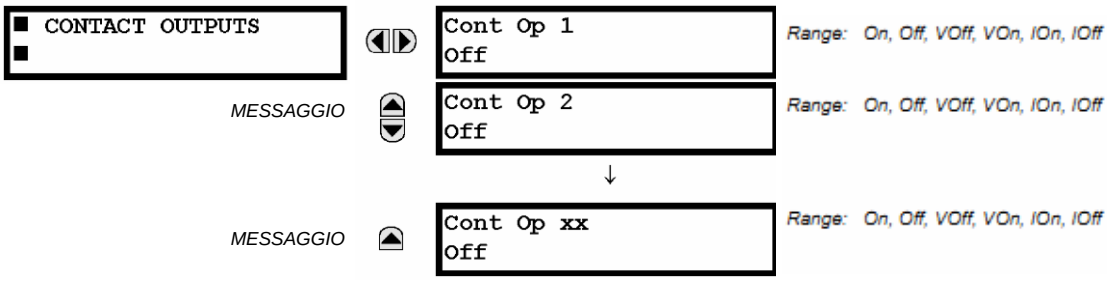
PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ TELEPROTECTION INPUTS



Lo stato presente degli ingressi di teleprotezione dai canali di comunicazione 1 e 2 è mostrato qui. Lo stato visualizzato è quello della corrispondente uscita remota, a meno che il canale non sia dichiarato guasto.

6.2.6 USCITE CONTATTO

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ CONTACT OUTPUTS



Lo stato presente delle uscite del contatto è mostrato qui. La prima riga del messaggio indica l'ID dell'uscita del contatto. Ad esempio, 'Cont Op 1' si riferisce all'uscita del contatto in termini dell'indice dell'array dei nomi predefinito. La seconda riga indica lo stato logico dell'uscita del contatto.

NOTA

Per le uscite del contatto di tipo Form-A, lo stato dei rilevatori di tensione e corrente è visualizzato come Off, VOff, IOff, On, IOn e VOn. Per le uscite del contatto di tipo Form-C, lo stato è visualizzato come On o Off.

6.2.7 USCITE VIRTUALI

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇓ VIRTUAL OUTPUTS

```
■ VIRTUAL OUTPUTS
■
```

```
Virt Op  1
Off
```

Range: On, Off

MESSAGGIO

```
Virt Op  2
Off
```

Range: On, Off

↓

MESSAGGIO

```
Virt Op 96
Off
```

Range: On, Off

Lo stato presente delle 96 uscite virtuali è mostrato qui. La prima riga del messaggio indica l'ID dell'uscita virtuale. Ad esempio, 'Virt Op 1' si riferisce all'uscita virtuale in termini dell'indice dell'array dei nomi predefinito. La seconda riga indica lo stato logico dell'uscita virtuale, calcolata dall'equazione FlexLogic™ per tale uscita.

6.2.8 DISPOSITIVI REMOTI

a) STATO

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇓ REMOTE DEVICES STATUS

```
■ REMOTE DEVICES
■ STATUS
```

```
All REMOTE DEVICES
ONLINE: No
```

Range: Yes, No

MESSAGGIO

```
REMOTE DEVICE  1
STATUS: Offline
```

Range: Online, Offline

MESSAGGIO

```
REMOTE DEVICE  2
STATUS: Offline
```

Range: Online, Offline

↓

MESSAGGIO

```
REMOTE DEVICE 16
STATUS: Offline
```

Range: Online, Offline

Lo stato presente dei dispositivi remoti programmati è mostrato qui. Il messaggio **ALL REMOTE DEVICES ONLINE** (Tutti i dispositivi remoti online) indica se tutti i dispositivi remoti programmati sono online. Se lo stato corrispondente è "No", almeno uno dei dispositivi remoti richiesti non è online.

b) STATISTICHE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇓ REMOTE DEVICES STATISTICS ⇨ REMOTE DEVICE 1(16)

```
■ REMOTE DEVICE  1
■
```

```
REMOTE DEVICE  1
StNum:          0
```

MESSAGGIO

```
REMOTE DEVICE  1
SqNum:          0
```

I dati statistici (di due tipi) per un massimo di 16 dispositivi remoti programmati sono mostrati qui.

Il numero **StNum** si ottiene dal dispositivo remoto indicato ed è incrementato ogni volta che si verifica una modifica di stato di almeno un bit DNA o UserSt. Il numero **SqNum** si ottiene dal dispositivo remoto indicato ed è incrementato ogni volta che viene inviato un messaggio GSSE. Questo numero tornerà a zero quando il numero 4 294 967 295 è incrementato.

6.2.9 CONTATORI DIGITALI

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ DIGITAL COUNTERS ⇨ DIGITAL COUNTERS Counter 1(8)

```
■ DIGITAL COUNTERS
■ Counter 1
```

```
Counter 1     ACCUM:
          0
```

MESSAGGIO

```
Counter 1    FROZEN:
          0
```

MESSAGGIO

```
Counter 1    FROZEN:
YYYY/MM/DD HH:MM:SS
```

MESSAGGIO

```
Counter 1    MICROS:
          0
```

Lo stato presente degli otto contatori digitali è mostrato qui. Lo stato di ciascun contatore, con il nome contatore definito dall'utente, include i conteggi accumulati e bloccati (verrà visualizzata anche l'etichetta delle unità conteggiate). È inoltre inclusa l'indicazione di data e ora per il conteggio bloccato. Il valore **COUNTER 1 MICROS** (Microsecondi contatore 1) si riferisce alla porzione di microsecondi dell'indicatore di data e ora.

6.2.10 SELETTORI

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ SELECTOR SWITCHES

```
■ SELECTOR SWITCHES
■
```

```
SELECTOR SWITCH 1
POSITION: 0/7
```

Range: Current Position / 7

MESSAGGIO

```
SELECTOR SWITCH 2
POSITION: 0/7
```

Range: Current Position / 7

Sul display sono visualizzati la posizione attuale e l'intervallo completo. Solo la posizione attuale (un numero intero da 0 a 7) è il valore effettivo.

6.2.11 STATI FLEX

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ FLEX STATES

```
■ FLEX STATES
■
```

```
PARAM   1: Off
Off
```

Range: Off, On

MESSAGGIO

```
PARAM   2: Off
Off
```

Range: Off, On

↓

MESSAGGIO

```
PARAM 256: Off
Off
```

Range: Off, On

Sono disponibili 256 bit FlexState. Il valore nella seconda riga indica lo stato dello specifico bit FlexState.

6.2.12 ETHERNET

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ ETHERNET

```
■ ETHERNET
■
```

```
ETHERNET PRI LINK
STATUS: OK
```

Range: Fail, OK

MESSAGGIO

```
ETHERNET SEC LINK
STATUS: OK
```

Range: Fail, OK

Questo valore indica lo stato dei collegamenti Ethernet primario e secondario.

6.2.13 INGRESSI DIRETTI

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ DIRECT INPUTS

```
■ DIRECT INPUTS
■
```

```
AVG MSG RETURN
TIME CH1: 0 ms
```

MESSAGGIO

```
UNRETURNED MSG
COUNT CH1: 0
```

MESSAGGIO

```
CRC FAIL COUNT
CH1: 0
```

MESSAGGIO

```
AVG MSG RETURN
TIME CH2: 0 ms
```

MESSAGGIO

```
UNRETURNED MSG
COUNT CH2: 0
```

MESSAGGIO

```
CRC FAIL COUNT
CH2: 0
```

MESSAGGIO

```
DIRECT INPUT  1:
On
```

MESSAGGIO

```
DIRECT INPUT  2:
On
```

↓

MESSAGGIO

```
DIRECT INPUT 32:
On
```

Il valore **AVERAGE MSG RETURN TIME** (Tempo medio ritorno messaggio) è il tempo necessario ai messaggi di uscita diretta per tornare al mittente in una configurazione ad anello con ingresso/uscita diretta (questo valore non è applicabile per configurazioni non ad anello). Si tratta di una media mobile calcolata sugli ultimi dieci messaggi. Esistono due tempi di ritorno per i moduli di comunicazione a doppio canale.

I valori **UNRETURNED MSG COUNT** (Conteggio messaggi non ritornati), uno per ciascun canale di comunicazione, rappresentano il numero di messaggi di uscita diretta che non eseguono la traiettoria di ritorno sull'anello di comunicazione. I valori **CRC DI CONTEGGIO ERRORI** (uno per canale di comunicazione) conteggiano i messaggi delle uscite dirette che sono stati ricevuti, ma non hanno passato il controllo CRC. Valori alti per questi conteggi potrebbero essere indice di un problema con il cablaggio, il canale di comunicazione o uno o più relè. I valori **UNRETURNED MSG COUNT** e **CRC FAIL COUNT** (Conteggio messaggi non ritornati e Conteggio CRC non riusciti) possono essere cancellati con il comando **CLEAR DIRECT I/O COUNTERS** (Cancella contatori I/O diretti).

I valori da **ENTRATA DIRETTA 1** a **ENTRATA DIRETTA (32)** indicano lo stato di ciascuna entrata diretta.

6.2.14 STATO DISPOSITIVI DIRETTI

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ DIRECT DEVICES STATUS

```
■ DIRECT DEVICES
■ STATUS
```

```
DIRECT DEVICE 1
STATUS: Offline
```

Range: Offline, Online

MESSAGGIO

```
DIRECT DEVICE 2
STATUS: Offline
```

Range: Offline, Online

↓

MESSAGGIO

```
DIRECT DEVICE 16
STATUS: Offline
```

Range: Offline, Online

Questi valori effettivi rappresentano lo stato dei dispositivi diretti da 1 a16.

6.2.15 INTERI GOOSE IEC 61850

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨ IEC 61850 GOOSE UINTEGERS

```
■ IEC 61850
■ GOOSE UINTEGERS
```

```
UINT INPUT  1
        0
```

MESSAGGIO

```
UINT INPUT  2
        0
```

↓

MESSAGGIO

```
UINT INPUT 16
        0
```

Il Sistema di protezione generatore G60 è dotato di capacità opzionale di comunicazione IEC 61850. Questa funzione va specificata come funzione software al momento dell'ordine. Per ulteriori dettagli, fare riferimento alla sezione *Ordine* del capitolo 2. Se viene ordinata una CPU di tipo E, le funzioni del protocollo IEC 61850 non sono disponibili.

I punti dati di ingresso interi GGIO5 IEC 61850 sono visualizzati in questo menu. I valori dei dati interi GGIO5 sono ricevuti tramite messaggi GOOSE IEC 61850 inviati da altri dispositivi.

6.2.16 STATO PROTOCOLLO EGD

a) SCAMBIO RAPIDO

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨ EGD PROTOCOL STATUS ⇨ PRODUCER STATUS ⇨ FAST EXCHANGE 1

```
■ FAST EXCHANGE 1
■
```

```
FAST EXCHANGE 1
SIGNATURE:  0
```

MESSAGGIO

```
FAST EXCHANGE 1
DATA LENGTH:  0
```

Questi valori forniscono informazioni che possono essere utili per eseguire il debug di una rete EGD. Sono visualizzate la firma EFD e le dimensioni del pacchetto per lo scambio rapido EGD.

b) SCAMBIO LENTO

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨ EGD PROTOCOL STATUS ⇨ PRODUCER STATUS ⇨ SLOW EXCHANGE 1(2)

```
■ SLOW EXCHANGE 1
■
```

```
SLOW EXCHANGE 1
SIGNATURE:  0
```

MESSAGGIO

```
SLOW EXCHANGE 1
DATA LENGTH:  0
```

Questi valori forniscono informazioni che possono essere utili per eseguire il debug di una rete EGD. Sono visualizzate la firma EFD e le dimensioni del pacchetto per lo scambio lento EGD.

6.2.17 PROVE CANALI DI TELEPROTEZIONE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ TELEPROT CH TESTS

■ TELEPROT CH TESTS ■	CHANNEL 1 STATUS: n/a	*Range: n/a, FAIL, OK*
MESSAGGIO	CHANNEL 1 LOST PACKETS: 1	*Range: 1 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	CHANNEL 2 STATUS: n/a	*Range: n/a, FAIL, OK*
MESSAGGIO	CHANNEL 2 LOST PACKETS: 1	*Range: 1 to 65535 in steps of 1*
MESSAGGIO	VALIDITY OF CHANNEL CONFIGURATION: FAIL	*Range: n/a, FAIL, OK*

Qui sono visualizzate le informazioni sullo stato per due canali.

- **CHANNEL 1 STATUS (STATO CANALE 1):** Rappresenta lo stato di ricezione di ciascun canale. Se il valore è "OK", la teleprotezione è abilitata e i dati sono ricevuti dal terminale remoto; se il valore è "FAIL" (Non riuscito), la teleprotezione è abilitata e i dati non vengono ricevuti dal terminale remoto. Se il valore è "n/a", la teleprotezione è disattivata.
- **CHANNEL 1 LOST PACKETS (PACCHETTI PERSI CANALE 1):** I dati sono trasmessi ai terminali remoti in pacchetti di dati a una velocità di due pacchetti per ciclo. Il numero di pacchetti persi rappresenta i pacchetti di dati che si sono persi durante la trasmissione; tale conteggio può essere resettato a 0 nel menu **COMANDI ⇨⇩ CANCELLA RECORD**.
- **VALIDITY OF CHANNEL CONFIGURATION (VALIDITÀ DELLA CONFIGURAZIONE DI CANALE):** Questo valore mostra lo stato attuale della verifica dell'identificazione del canale di comunicazione e la relativa validità. Se l'ID di un relè remoto non corrisponde all'ID programmato nel relè locale, verrà visualizzato il messaggio "FAIL" (Non riuscito). Il valore "N/A" viene visualizzato se l'ID del relè locale è impostato su un valore predefinito di "0", se il canale è guasto o se gli ingressi/uscite di teleprotezione non sono attivati.

6.2.18 SWITCH ETHERNET

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ STATUS ⇨⇩ ETHERNET SWITCH

■ ETHERNET SWITCH ■	SWITCH 1 PORT STATUS: OK	*Range: FAIL, OK*
MESSAGGIO	SWITCH 2 PORT STATUS: OK	*Range: FAIL, OK*
	↓	
MESSAGGIO	SWITCH 6 PORT STATUS: OK	*Range: FAIL, OK*
MESSAGGIO	SWITCH MAC ADDRESS: 00A0F40138FA	*Range: standard MAC address format*

Questi valori effettivi sono visualizzati solo se il G60 è ordinato con un modulo switch Ethernet (tipo 2S o 2T). Le informazioni sullo stato dello switch Ethernet sono visualizzate in questo menu.

- **Da SWITCH 1 PORT STATUS** a **SWITCH 6 PORT STATUS (Da Stato porta switch 1 a Stato porta switch 6):** Questi valori rappresentano lo stato di ricezione di ciascuna porta sullo switch Ethernet. Se il valore è "OK", i dati sono ricevuti dal terminale remoto; se il valore è "FAIL" (Non riuscito), i dati non vengono ricevuti dal terminale remoto o la porta non è collegata.
- **SWITCH MAC ADDRESS (INDIRIZZO MAC SWITCH):** Questo valore mostra l'indirizzo MAC assegnato al modulo Switch Ethernet.

a) CONVENZIONE UR PER LA MISURAZIONE DI ALIMENTAZIONE ED ENERGIA

La figura seguente mostra le convenzioni stabilite per l'uso nei relè di serie UR.

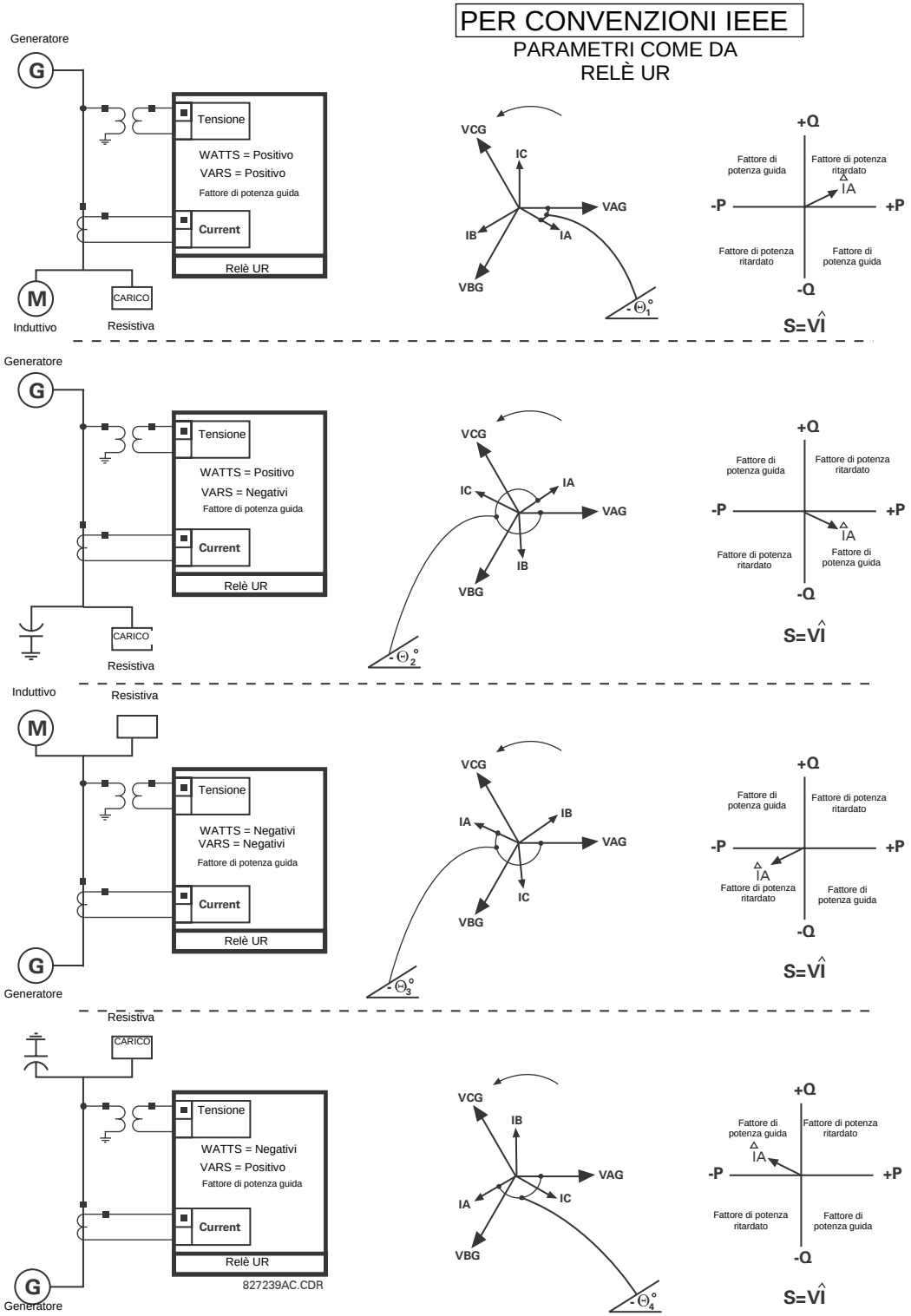


Figura 6-1: DIREZIONE DI FLUSSO DEI VALORI CON SEGNO PER WATT E VAR

b) CONVENZIONE UR PER LA MISURAZIONE DEGLI ANGOLI DI FASE

Tutti i fasori calcolati dai relè di serie UR e utilizzati per funzioni di protezione, controllo e misurazione sono fasori rotanti che mantengono costantemente tra loro la corretta relazione tra angoli di fase.

Ai fini della visualizzazione e dell'oscillografia, tutti gli angoli del fasore in un certo relè fanno riferimento a un canale d'ingresso CA preselezionato dall'impostazione **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ POWER SYSTEM ⇨⇩ FREQUENCY AND PHASE REFERENCE** (Impostazioni, Impostazione di sistema, Sistema di alimentazione, Riferimento di fase e frequenza). Questa impostazione definisce una particolare fonte del segnale CA da utilizzare come riferimento.

Il relè determina innanzitutto l'eventuale presenza di un banco VT di fase nella fonte. Se è presente, il canale di tensione VA di tale banco è utilizzato come riferimento per l'angolo. In caso contrario, il relè determina l'eventuale esistenza di un banco VT ausiliario; se è presente, il canale di tensione ausiliario per tale banco è utilizzato come riferimento per l'angolo. Se non viene soddisfatta nessuna delle due condizioni, esistono due ulteriori passaggi in questa procedura gerarchica per determinare il segnale di riferimento: banco di fase CT e banco di terra CT.

Se il segnale CA preselezionato dal relè in fase di configurazione non è misurabile, gli angoli di fase non hanno alcun riferimento. Gli angoli di fase sono assegnati come positivi nella direzione guida e sono presentati come negativi nella direzione secondaria, al fine di essere più allineati alle convenzioni di misurazione del sistema di alimentazione. Vedere la figura seguente.

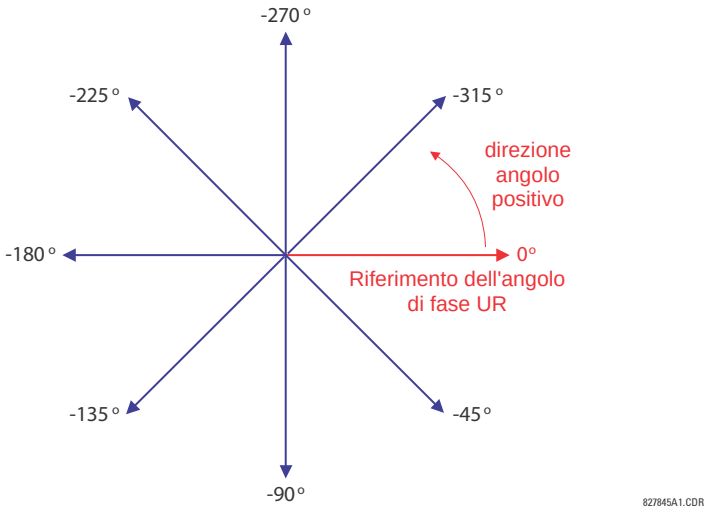


Figura 6-2: CONVENZIONE PER LA MISURAZIONE DELL'ANGOLO DI FASE UR

c) CONVENZIONE UR PER LA MISURAZIONE DEI COMPONENTI SIMMETRICI

I relè di serie UR calcolano i componenti simmetrici della tensione per la tensione da linea a neutro di fase A del sistema di alimentazione e i componenti simmetrici delle correnti per la corrente di fase A del sistema di alimentazione. Secondo la definizione espressa in precedenza, le relazioni degli angoli di fase tra le correnti e le tensioni simmetriche restano le stesse indipendentemente dal collegamento a trasformatori di misura. Questo è importante per l'impostazione di elementi di protezione direzionali che fanno uso di tensioni simmetriche.

Ai fini della visualizzazione e dell'oscillografia, tutti gli angoli di fase dei componenti simmetrici fanno riferimento a un elemento comune, come descritto nel precedente sottoparagrafo.

TRASFORMATORI DI MISURA COLLEGATI-STELLA:

- rotazione di fase ABC:

$$V_0 = \frac{1}{3}(V_{AG} + V_{BG} + V_{CG})$$

$$V_1 = \frac{1}{3}(V_{AG} + aV_{BG} + a^2V_{CG})$$

$$V_2 = \frac{1}{3}(V_{AG} + a^2V_{BG} + aV_{CG})$$

- Rotazione di fase ACB:

$$V_0 = \frac{1}{3}(V_{AG} + V_{BG} + V_{CG})$$

$$V_1 = \frac{1}{3}(V_{AG} + a^2V_{BG} + aV_{CG})$$

$$V_2 = \frac{1}{3}(V_{AG} + aV_{BG} + a^2V_{CG})$$

Le equazioni qui sopra si applicano anche alle correnti.

TRASFORMATORI DELLO STRUMENTO CON CONNESSIONE A TRIANGOLO:

- Rotazione di fase ABC:

$$V_0 = N/A$$

$$V_1 = \frac{1\angle -30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + aV_{BC} + a^2V_{CA})$$

$$V_2 = \frac{1\angle 30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + a^2V_{BC} + aV_{CA})$$

- Rotazione di fase ACB:

$$V_0 = N/A$$

$$V_1 = \frac{1\angle 30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + a^2V_{BC} + aV_{CA})$$

$$V_2 = \frac{1\angle -30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + aV_{BC} + a^2V_{CA})$$

La tensione di sequenza zero non è misurabile con la connessione a triangolo dei trasformatori dello strumento e, per impostazione predefinita, viene impostata su zero. La tabella in basso mostra un esempio di calcoli di componenti simmetrici per la rotazione di fase ABC.

Tabella 6-1: ESEMPIO DI CALCOLO DEI COMPONENTI SIMMETRICI

SYSTEM VOLTAGES, SEC. V *						CONN. VT	RELAY INPUTS, SEC. V			SIMM. COMP, SEC. V		
VAG	VBG	VCG	VAB	VBC	VCA		F5AC	F6AC	F7AC	V0	V1	V2
13.9 ∠0°	76.2 ∠-125°	79.7 ∠-250°	84.9 ∠-313°	138.3 ∠-97°	85.4 ∠-241°	STELLA	13.9 ∠0°	76.2 ∠-125°	79.7 ∠-250°	19.5 ∠-192°	56.5 ∠-7°	23.3 ∠-187°
INCOGNITA (solo V_1 e V_2 possono essere determinate)			84.9 ∠0°	138.3 ∠-144°	85.4 ∠-288°	TRIANGOLO	84.9 ∠0°	138.3 ∠-144°	85.4 ∠-288°	Non applic.	56.5 ∠-54°	23.3 ∠-234°

* Le tensioni del sistema di alimentazione, per semplicità, si riferiscono alla fase *VAG* e *VAB*, rispettivamente. Questo è comunque un problema relativo. È importante ricordare che i riferimenti per le visualizzazioni del dispositivo G60 sono sempre quelli specificati in **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ POWER SYSTEM ⇨⇩ FREQUENCY AND PHASE REFERENCE (IMPOSTAZIONI > CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA > SISTEMA DI ALIMENTAZIONE > RIFERIMENTO DI FASE E FREQUENZA).**

Un esempio è illustrato nella figura seguente.

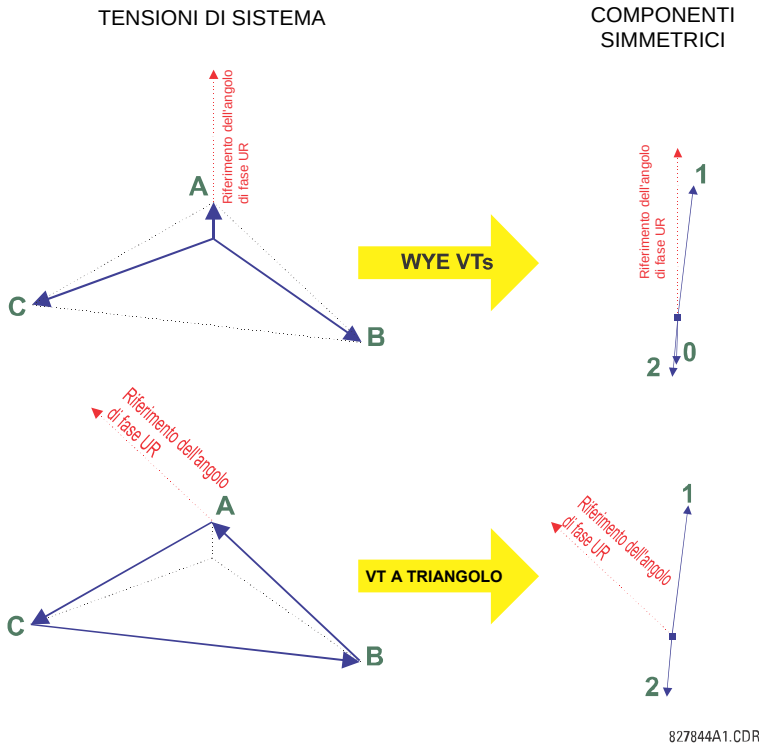


Figura 6-3: CONVENZIONI DI MISURAZIONE PER COMPONENTI SIMMETRICI

6.3.2 DIFFERENZIALE STATORE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ METERING ⇨ STATOR DIFFERENTIAL ⇨ STATOR DIFFERENTIAL

■ STATOR ■ DIFFERENTIAL	STATOR DIFF OPERATE Iad: 0.00 A
MESSAGGIO	STATOR DIFF RESTRAIN Iar: 0.00 A
MESSAGGIO	STATOR DIFF OPERATE Ibd: 0.00 A
MESSAGGIO	STATOR DIFF RESTRAIN Iar: 0.00 A
MESSAGGIO	STATOR DIFF OPERATE Icd: 0.00 A
MESSAGGIO	STATOR DIFF RESTRAIN Icr: 0.00 A

I fasori delle correnti differenziali e di limitazione sono visualizzati in ampere primari.

6.3.3 SORGENTI

a) MAIN MENU (MENU PRINCIPALE)

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ METERING ⇨ SOURCE SRC1

■ SOURCE SRC 1 ■	■ PHASE CURRENT ■ SRC 1	See page 6–15.
MESSAGGIO	■ GROUND CURRENT ■ SRC 1	See page 6–15.
MESSAGGIO	■ PHASE VOLTAGE ■ SRC 1	See page 6–16.
MESSAGGIO	■ AUXILIARY VOLTAGE ■ SRC 1	See page 6–16.
MESSAGGIO	■ POWER ■ SRC 1	See page 6–17.
MESSAGGIO	■ ENERGY ■ SRC 1	See page 6–18.
MESSAGGIO	■ FREQUENCY ■ SRC 1	See page 6–18.
MESSAGGIO	■ CURRENT HARMONICS ■ SRC 1	See page 6–18.
MESSAGGIO	■ VOLTAGE HARMONICS ■ SRC 1	See page 6–19.

Questo menu visualizza i valori misurati disponibili per ogni sorgente.

I valori misurati presentati per ogni sorgente dipendono dall'assegnazione dei VT di fase e ausiliari e dall'assegnazione dei CT di fase e di terra per la particolare sorgente. Per esempio, se non è assegnata alcuna fase VT a questa sorgente, non sarà disponibile alcun valore di tensione, energia e potenza.

b) MISURAZIONE DELLA CORRENTE DI FASE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨ PHASE CURRENT

```
■ PHASE CURRENT
■ SRC 1
```

```
SRC 1 RMS Ia: 0.000
b: 0.000 c: 0.000  A
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  RMS Ia:
 0.000  A
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  RMS Ib:
 0.000  A
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  RMS Ic:
 0.000  A
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  RMS In:
 0.000  A
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  PHASOR Ia:
 0.000  A       0.0°
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  PHASOR Ib:
 0.000  A       0.0°
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  PHASOR Ic:
 0.000  A       0.0°
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  PHASOR In:
 0.000  A       0.0°
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  ZERO SEQ I0:
 0.000  A       0.0°
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  POS SEQ I1:
 0.000  A       0.0°
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  NEG SEQ I2:
 0.000  A       0.0°
```

I valori misurati della corrente di fase sono visualizzati in questo menu. Il testo "SRC 1" sarà sostituito dal nome programmato dall'utente per la sorgente associata (vedere **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES (IMPOSTAZIONI > CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA > SORGENTI DI SEGNALE)**).

c) MISURAZIONE DELLA CORRENTE DI TERRA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ GROUND CURRENT

```
■ GROUND CURRENT
■ SRC 1
```

```
SRC 1  RMS Ig:
 0.000  A
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  PHASOR Ig:
 0.000  A       0.0°
```

MESSAGGIO
```
SRC 1  PHASOR Igd:
 0.000  A       0.0°
```

I valori misurati della corrente di terra sono visualizzati in questo menu. Il testo "SRC 1" sarà sostituito dal nome programmato dall'utente per la sorgente associata (vedere **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES (IMPOSTAZIONI > CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA > SORGENTI DI SEGNALE)**).

d) MISURAZIONE DELLA TENSIONE DI FASE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨ PHASE VOLTAGE

```
■ PHASE VOLTAGE
■ SRC 1
```

```
SRC 1  RMS Vag:
 0.00  V
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  RMS Vbg:
 0.00  V
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  RMS Vcg:
 0.00  V
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  PHASOR Vag:
 0.000  V       0.0°
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  PHASOR Vbg:
 0.000  V       0.0°
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  PHASOR Vcg:
 0.000  V       0.0°
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  RMS Vab:
 0.00  V
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  RMS Vbc:
 0.00  V
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  RMS Vca:
 0.00  V
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  PHASOR Vab:
 0.000  V       0.0°
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  PHASOR Vbc:
 0.000  V       0.0°
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  PHASOR Vca:
 0.000  V       0.0°
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  ZERO SEQ V0:
 0.000  V       0.0°
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  POS SEQ V1:
 0.000  V       0.0°
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  NEG SEQ V2:
 0.000  V       0.0°
```

I valori misurati della tensione di fase sono visualizzati in questo menu. Il testo "SRC 1" sarà sostituito dal nome programmato dall'utente per la sorgente associata (vedere **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES (IMPOSTAZIONI > CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA > SORGENTI DI SEGNALE)**).

e) MISURAZIONE DELLA TENSIONE AUSILIARIA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ AUXILIARY VOLTAGE

```
■ AUXILIARY VOLTAGE
■ SRC 1
```

```
SRC 1  RMS Vx:
 0.00  V
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  PHASOR Vx:
 0.000  V       0.0°
```

I valori misurati della tensione ausiliaria sono visualizzati in questo menu. Il testo "SRC 1" sarà sostituito dal nome programmato dall'utente per la sorgente associata (vedere **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES (IMPOSTAZIONI > CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA > SORGENTI DI SEGNALE)**).

f) MISURAZIONE DELLA POTENZA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ POWER

```
■ POWER
■ SRC 1
```

```
SRC 1  REAL POWER
3⊠:  0.000  W
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  REAL POWER
⊠a:  0.000  W
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  REAL POWER
⊠b:  0.000  W
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  REAL POWER
⊠c:  0.000  W
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  REACTIVE PWR
3⊠:  0.000  var
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  REACTIVE PWR
⊠a:  0.000  var
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  REACTIVE PWR
⊠b:  0.000  var
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  REACTIVE PWR
⊠c:  0.000  var
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  APPARENT PWR
3⊠:  0.000  VA
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  APPARENT PWR
⊠a:  0.000  VA
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  APPARENT PWR
⊠b:  0.000  VA
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  APPARENT PWR
⊠c:  0.000  VA
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  POWER FACTOR
3⊠:      1.000
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  POWER FACTOR
⊠a:      1.000
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  POWER FACTOR
⊠b:      1.000
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  POWER FACTOR
⊠c:      1.000
```

I valori misurati per la potenza reale, reattiva e apparente, come anche il fattore di potenza, sono visualizzati in questo menu. Il testo "SRC 1" sarà sostituito dal nome programmato dall'utente per la sorgente associata (vedere **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES (IMPOSTAZIONI > CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA > SORGENTI DI SEGNALE)).**

g) MISURAZIONE DELL'ENERGIA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ ENERGY

```
■ ENERGY
■ SRC 1
```

```
SRC 1  POS WATTHOUR:
 0.000  Wh
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  NEG WATTHOUR:
 0.000  Wh
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  POS VARHOUR:
 0.000  varh
```

MESSAGGIO

```
SRC 1  NEG VARHOUR:
 0.000  varh
```

I valori misurati per l'energia reale e reattiva sono visualizzati in questo menu. Il testo "SRC 1" sarà sostituito dal nome programmato dall'utente per la sorgente associata (vedere **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES (Impostazioni > Configurazione del sistema > Sorgenti di segnale)**. Poiché i valori di energia vengono conservati, questi valori devono essere registrati e immediatamente ripristinati prima di modificare le caratteristiche del CT o del VT.

h) MISURAZIONE DELLA FREQUENZA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ FREQUENCY

```
■ FREQUENCY
■ SRC 1
```

```
SRC 1  FREQUENCY:
 0.00 Hz
```

I valori misurati della frequenza sono visualizzati in questo menu. Il testo "SRC 1" sarà sostituito dal nome programmato dall'utente per la sorgente associata (vedere **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES (IMPOSTAZIONI > CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA > SORGENTI DI SEGNALE)**).

LA SOURCE FREQUENCY (FREQUENZA SORGENTE) viene misurata mediante il rilevamento del passaggio dello zero di un segnale CA implementato dal software. Il segnale rappresenta una trasformazione Clarke delle tensioni o correnti trifase, della tensione ausiliaria, oppure della corrente di terra a seconda della configurazione della sorgente (vedere le impostazioni **SYSTEM SETUP ⇨⇩ POWER SYSTEM (Configurazione del sistema > Sistema di alimentazione)).** Il segnale utilizzato per la stima della frequenza è filtrato da un filtro passa-basso. La misurazione della frequenza finale passa attraverso un filtro di convalida che elimina false letture dovute ai transitori e alle distorsioni di segnale.

i) MISURAZIONE DI THD E ARMONICHE DI CORRENTE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ CURRENT HARMONICS

```
■ CURRENT HARMONICS
■ SRC 1
```

```
SRC 1   THD Ia:  0.0
Ib:  0.0 Ic:  0.0%
```

MESSAGGIO

```
SRC 1   2ND Ia:  0.0
Ib:  0.0 Ic:  0.0%
```

MESSAGGIO

```
SRC 1   3RD Ia:  0.0
Ib:  0.0 Ic:  0.0%
```

↓

MESSAGGIO

```
SRC 1  25TH Ia:  0.0
Ib:  0.0 Ic:  0.0%
```

I valori misurati delle armoniche di corrente sono visualizzati in questo menu. Il testo "SRC 1" sarà sostituito dal nome programmato dall'utente per la sorgente associata (vedere **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES (Impostazioni > Configurazione del sistema > Sorgenti di segnale)).** Le armoniche di corrente sono misurate per ciascuna fonte per la distorsione armonica totale (THD) e dalla 2ª fino alla 25ª armonica per fase.

j) MISURAZIONE DI THD E ARMONICHE DI TENSIONE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨ SOURCE SRC 1 ⇨⇩ VOLTAGE HARMONICS

```
■ VOLTAGE HARMONICS
■ SRC 1
```

```
SRC 1   THD Va:  0.0
Vb:  0.0 Vc:  0.0%
```

MESSAGGIO

```
SRC 1   2ND Va:  0.0
Vb:  0.0 Vc:  0.0%
```

MESSAGGIO

```
SRC 1   3RD Va:  0.0
Vb:  0.0 Vc:  0.0%
```

↓

MESSAGGIO

```
SRC 1  25TH Va:  0.0
Vb:  0.0 Vc:  0.0%
```

I valori misurati delle armoniche di corrente sono visualizzati in questo menu. Il testo "SRC 1" sarà sostituito dal nome programmato dall'utente per la sorgente associata (vedere il menu **SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES (Impostazioni > Configurazione del sistema > Sorgenti di segnale)).**

Per estrarre le armoniche di tensione, dalla seconda alla venticinquesima, ogni armonica viene calcolata su una base per fase, dove:

N = 64 è il numero dei campioni per ciclo
$\omega_0 = 2\pi f$ è la frequenza angolare basata sulla frequenza di sistema (50 o 60 Hz)
k = 1, 2,..., N - 1 è l'indice su un ciclo per la FFT (trasformata rapida di Fourier)
m è l'ultimo numero campione per la finestra scorrevole
h = 1, 2,..., 25 è il numero dell'armonica

La trasformata di Fourier a tempo breve è applicata al segnale non filtrato:

$$F_{real}(m,h) = \frac{2}{N}\sum_k (f(m-k)\cdot\cos(h\cdot\omega_0\cdot t(k)))$$
$$F_{imag}(m,h) = \frac{2}{N}\sum_k (f(m-k)\cdot\sin(h\cdot\omega_0\cdot t(k))) \qquad \textbf{(EQ 6.1)}$$
$$F_{ampl}(m,h) = \sqrt{F_{real}(m,h)^2 + F_{imag}(m,h)^2}$$

Le armoniche rappresentano una percentuale del segnale fondamentale ottenuto come rapporto tra l'ampiezza dell'armonica e l'ampiezza fondamentale moltiplicata per il 100%. La distorsione armonica totale (THD) è il rapporto tra il contenuto dell'armonica totale e quella fondamentale:

$$\text{THD} = \sqrt{F_2^2 + F_3^2 + \ldots + F_{25}^2} \qquad \textbf{(EQ 6.2)}$$

NOTA

Le armoniche di tensione sono calcolate solo per i VT di fase con connessione a stella. Assicurarsi che l'impostazione **SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨⇩ VOLTAGE BANK F5 ⇨⇩ PHASE VT XX CONNECTION (Configurazione del sistema > Ingressi CA > Banco tensione F5 > Connessione XX VT di fase)** sia "Wye" (Stella) per abilitare la misurazione delle armoniche di tensione.

6.3.4 SYNCHROCHECK

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ SYNCHROCHECK ⇨ SYNCHROCHECK 1(2)

```
■ SYNCHROCHECK 1
■
```

```
SYNCHROCHECK 1 DELTA
VOLT:  0.000 V
```

MESSAGGIO

```
SYNCHROCHECK 1 DELTA
PHASE:     0.0°
```

MESSAGGIO

```
SYNCHROCHECK 1 DELTA
FREQ:   0.00 Hz
```

Il menu dei valori effettivi per il synchrocheck 2 è identico a quello del synchrocheck 1. Se per una impostazione della funzione synchrocheck è specificato "Disabled" (Disattivata), la voce del menu dei valori effettivi corrispondente non sarà visualizzata.

6.3.5 CONTROLLO FREQUENZA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ TRACKING FREQUENCY

```
■ TRACKING FREQUENCY
■
```

```
TRACKING FREQUENCY:
60.00 Hz
```

Il controllo frequenza viene visualizzato qui. La frequenza viene monitorata in base alla selezione della fonte di riferimento con l'impostazione **RIFERIMENTO DI FREQUENZA E FASE** nel menu **IMPOSTAZIONI ⇨⇩SETUP DEL SISTEMA ⇨⇩SISTEMA DI ALIMENTAZIONE** . Fare riferimento alla sezione *Sistema di alimentazione* del capitolo 5 per maggiori dettagli.

6.3.6 VELOCITÀ DI VARIAZIONE FREQUENZA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ FREQUENCY RATE OF CHANGE

```
■ FREQUENCY RATE
■ OF CHANGE
```

```
FREQUENCY RATE OF
CHANGE 1: 0.00 Hz/s
```

MESSAGGIO

```
FREQUENCY RATE OF
CHANGE 2: 0.00 Hz/s
```

MESSAGGIO

```
FREQUENCY RATE OF
CHANGE 3: 0.00 Hz/s
```

MESSAGGIO

```
FREQUENCY RATE OF
CHANGE 4: 0.00 Hz/s
```

La velocità di variazione della frequenza misurata per gli elementi velocità di variazione frequenza è mostrato qui.

6.3.7 ACCUMULO FUORI BANDA FREQUENZA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ FREQUENCY OOB ACCUMULATION

```
■ FREQUENCY OOB
■ ACCUMULATION
```

```
FREQUENCY OOB BAND 1
ACCUMULATION:   0.0%
```

MESSAGGIO

```
FREQUENCY OOB BAND 2
ACCUMULATION:   0.0%
```

↓

MESSAGGIO

```
FREQUENCY OOB BAND 7
ACCUMULATION:   0.0%
```

I valori misurati dell'accumulo fuori banda frequenza sono visualizzati nella percentuale più prossima del rapporto tra l'accumulo attuale e il limite specificato dall'utente. Da notare che questo valore può essere maggiore del 100%.

6.3.8 FLEXELEMENTS™

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ METERING ⇨ FLEXELEMENTS ⇨ FLEXELEMENT 1(16)

```
■ FLEXELEMENT 1
■
```

```
FLEXELEMENT 1
OpSig: 0.000 pu
```

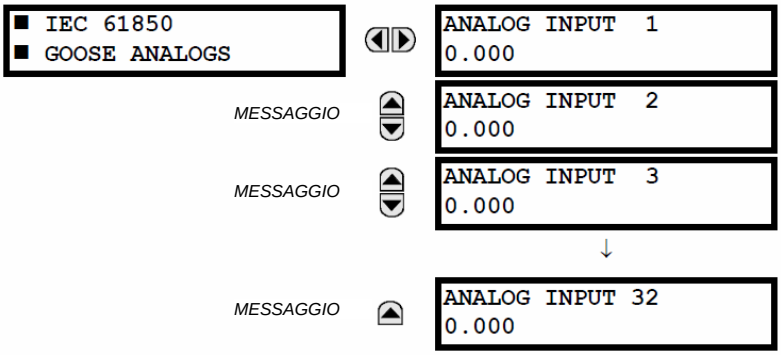
I segnali di funzionamento per i FlexElements™ sono visualizzati in valori pu utilizzando le seguenti definizioni delle unità di base.

Tabella 6-2: UNITÀ DI BASE FLEXELEMENT™

cc mA	BASE = valore massimo dell'impostazione **DCMA INPUT MAX** (MAX INGRESSO DCMA) per i due trasduttori configurati negli ingressi +IN e -IN.
CORRENTE DI CAMPO	I_{BASE} = impostazione massima del valore definita per il trasduttore specifico con configurazione dell'ingresso
FIELD GROUND CURRENT	I_{BASE} = 5 mA
FIELD GROUND FAULT LOCATION	BASE = 100%
FIELD GROUND INJECTED VOLTAGE	V_{BASE} = 15 V
FIELD GROUND RESISTANCE	R_{BASE} = 250 KΩ
FIELD VOLTAGE	V_{BASE} = 500 V
FREQUENZA	f_{BASE} = 1 Hz
FREQUENCY RATE OF CHANGE	df/dt_{BASE} = 1 Hz/s
PHASE ANGLE	φ_{BASE} = 360 gradi (vedere la convenzione di riferimento per l'angolo UR)
POWER FACTOR	PF_{BASE} = 1,00
RTDs	BASE = 100
SENSITIVE DIR POWER (Sns Dir Power)	P_{BASE} = valore massimo di 3 x V_{BASE} x I_{BASE} per gli ingressi +IN e -IN delle fonti configurate per gli elementi direzionali potenza sensibile.
SOURCE CURRENT	I_{BASE} = valore massimo nominale RMS primario degli ingressi +IN e -IN
SOURCE ENERGY (Positive and Negative Watthours, Positive and Negative Varhours)	E_{BASE} = 10000 MWh o MVAh, rispettivamente
SOURCE POWER	P_{BASE} = valore massimo di V_{BASE} x I_{BASE} per gli ingressi +IN e -IN
SOURCE VOLTAGE	V_{BASE} = valore massimo nominale RMS primario degli ingressi +IN e -IN
STATOR DIFFERENTIAL CURRENT (Stator Diff Iar, Ibr, and Icr)	I_{BASE} = valore massimo RMS primario degli ingressi +IN e -IN (CT primario per correnti di sorgente e corrente primaria riferita a bus per correnti differenziali bus)
STATOR GROUND 3RD HARMONIC VOLTAGES (Stator Gnd Vn/V0 3rd)	V_{BASE} = Tensione ausiliaria sul primario di **STATOR GROUND SOURCE**
STATOR GROUND RESISTANCE	R_{BASE} = 10 KΩ
STATOR GROUND SUB-HARMONIC VOLTAGE	V_{BASE} = tensione nominale sul secondario del VT ausiliario per la sorgente di terra dello statore
STATOR GROUND SUB-HARMONIC CURRENT	I_{BASE} = corrente del CT primario di terra della sorgente di terra dello statore
STATOR RESTRAINING CURRENT (Stator Diff Iad, Ibd, and Icd)	I_{BASE} = valore massimo RMS primario degli ingressi +IN e -IN (CT primario per correnti di sorgente e corrente primaria riferita a bus per correnti differenziali bus)
SYNCHROCHECK (Max Delta Volts)	V_{BASE} = valore massimo RMS primario di tutte le fonti relative agli ingressi +IN e -IN
VOLT PER HERTZ	BASE = 1.00 pu

6.3.9 VALORI ANALOGICI GOOSE IEC 61580

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ IEC 61850 GOOSE ANALOGS

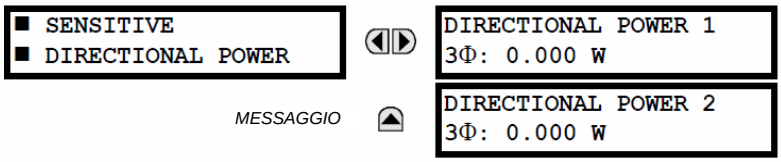


Il Sistema di protezione generatore G60 è dotato di capacità opzionale di comunicazione IEC 61850. Questa funzione va specificata come funzione software al momento dell'ordine. Per ulteriori dettagli, fare riferimento alla sezione *Ordine* del capitolo 2. Se viene ordinata una CPU di tipo E, le funzioni del protocollo IEC 61850 non sono disponibili.

I punti dei dati d'ingresso analogico IEC 61850 GGIO3 sono visualizzati in questo menu. I valori dei dati analogici GGIO3 sono ricevuti mediante messaggi GOOSE IEC 61850 inviati da altri dispositivi.

6.3.10 POTENZA DIREZIONALE SENSIBILE

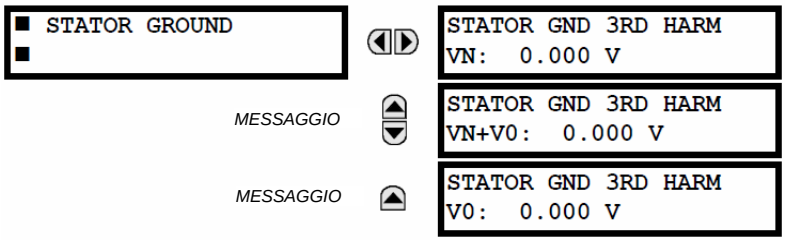
PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ SENSITIVE DIRECTIONAL POWER



La quantità operativa effettiva degli elementi di alimentazione direzionale sensibile sono visualizzati qui. Lo schermo èuò essere utile per calibrare la funzione compensando gli errori angolari dei TV e CT con l'uso delle impostazioni **RCA** e **CALIBRAZIONE**.

6.3.11 TERRA STATORE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ STATOR GROUND



Le ampiezze dei componenti di terza armonica del punto di tensione neutro della macchina (VN), la tensione di sequenza zero ai terminali della macchina (V0) e nella somma vettoriale della tensione del punto neutro e di sequenza zero (VN + V0) sono disponibili per la visualizzazione. I valori sono calcolati per una sorgente di segnale specificata nel menu delle impostazioni della terra statore.

Queste letture possono risultare utili quando si seleziona un'impostazione di pickup e supervisione per la terra dello statore 100% e per gli elementi di protezione neutro di sottotensione di terza armonica.

6.3.12 TERRA STATORE SUBARMONICA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ SUB-HARMONIC STATOR GROUND

```
■ SUB-HARMONIC
■ STATOR GROUND
```

```
SH INJECTION VOLTS
  0.000 V
```

MESSAGGIO

```
SH INJECTION AMPS
  0.000 A
```

MESSAGGIO

```
SH CURRENT ANGLE
  0°
```

MESSAGGIO

```
STATOR GND. RESIST:
> 500.000 kΩ
```

I valori effettivi collegati alla protezione di terra dello statore della subarmonica sono visualizzati in questo menu.

6.3.13 TERRA DI CAMPO

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ FIELD GROUND

```
■ FIELD
■ GROUND
```

```
FIELD GROUND RESIST
  500 kΩ
```

MESSAGGIO

```
FIELD VOLTAGE
  0.0 V
```

MESSAGGIO

```
INJECTED VOLTAGE
  0.000 V
```

MESSAGGIO

```
FAULT LOCATION
-10%
```

MESSAGGIO

```
FIELD GROUND
CURRENT: 0.00 mA
```

MESSAGGIO

```
FIELD CURRENT:
0.000 A
```

I valori effettivi collegati alla protezione di terra di campo sono visualizzati in questo menu.

6.3.14 VOLT PER HERTZ

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ VOLTS PER HERTZ 1(2)

```
■ VOLTS PER HERTZ 1
■
```

```
VOLTS PER HERTZ 1:
0.000 pu
```

I valori effettivi volt per hertz sono visualizzati in questo menu.

6.3.15 GUASTO DI TERRA LIMITATO

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ RESTRICTED GROUND FAULT CURRENTS ⇨ RESTRICTED GROUND FAULT 1(4)

```
■ RESTRICTED
■ GROUND FAULT 1
```

```
RGF 1 DIFF  Igd:
0.000   A
```

MESSAGGIO

```
RGF 1 RESTR Igr:
0.000   A
```

I valori della corrente differenziale e di limitazione per l'elemento di guasto di terra limitato sono visualizzati in questo menu.

6.3.16 UNITÀ PMU (UNITÀ DI MISURA DEL FASORE)

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ PHASOR MEASUREMENT UNIT ⇨ PMU 1(4)

```
■ PMU 1
■
```

	PMU 1 VA: 0.0000 kV, 0.00°	*Range: Va or Vab per VT bank connection*
MESSAGGIO	PMU 1 VB: 0.0000 kV, 0.00°	*Range: Va or Vab per VT bank connection*
MESSAGGIO	PMU 1 VC: 0.0000 kV, 0.00°	*Range: Va or Vab per VT bank connection*
MESSAGGIO	PMU 1 VX: 0.0000 kV, 0.00°	
MESSAGGIO	PMU 1 V1: 0.0000 kV, 0.00°	
MESSAGGIO	PMU 1 V2: 0.0000 kV, 0.00°	
MESSAGGIO	PMU 1 V0: 0.0000 kV, 0.00°	*Range: Substituted with zero if delta-connected VTs.*
MESSAGGIO	PMU 1 IA: 0.0000 kA, 0.00°	
MESSAGGIO	PMU 1 IB: 0.0000 kA, 0.00°	
MESSAGGIO	PMU 1 IC: 0.0000 kA, 0.00°	
MESSAGGIO	PMU 1 IG: 0.0000 kA, 0.00°	
MESSAGGIO	PMU 1 I1: 0.0000 kA, 0.00°	
MESSAGGIO	PMU 1 I2: 0.0000 kA, 0.00°	
MESSAGGIO	PMU 1 I0: 0.0000 kA, 0.00°	
MESSAGGIO	PMU 1 FREQUENCY: 0.0000 Hz	
MESSAGGIO	PMU 1 df/dt: 0.0000 Hz/s	
MESSAGGIO	PMU 1 CONFIG CHANGE COUNTER: 0	*Range: 0 to 65535*

I valori effettivi riportati in precedenza sono visualizzati senza l'indicazione dell'ora corrispondente quando diventano disponibili in base all'impostazione della frequenza di registrazione. Inoltre, a tali valori viene applicata l'impostazione di registrazione post-filtraggio.

6.3.17 INGRESSI E USCITE DEL TRASDUTTORE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ TRANSDUCER I/O DCMA INPUTS ⇨ DCMA INPUT xx

```
■ DCMA INPUT xx
■
```

```
DCMA INPUT xx
0.000 mA
```

I valori effettivi per ogni canale d'ingresso dcmA abilitato sono visualizzati con l'ID del canale programmato nella riga superiore e il valore seguito dalle unità programmate nella riga inferiore.

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ METERING ⇨⇩ TRANSDUCER I/O RTD INPUTS ⇨ RTD INPUT xx

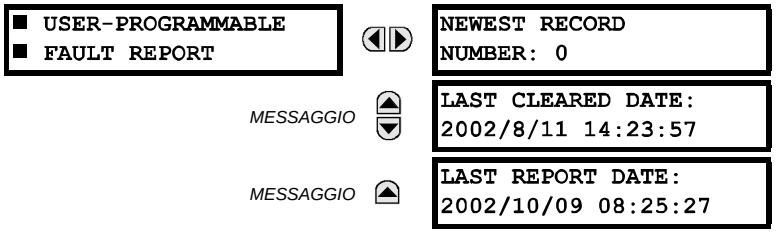
```
■ RTD INPUT xx
■
```

```
RTD INPUT xx
-50 °C
```

I valori effettivi per ogni canale d'ingresso RTD abilitato sono visualizzati con l'ID del canale programmato nella riga superiore e il valore nella riga inferiore.

6.4.1 REPORT GUASTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE

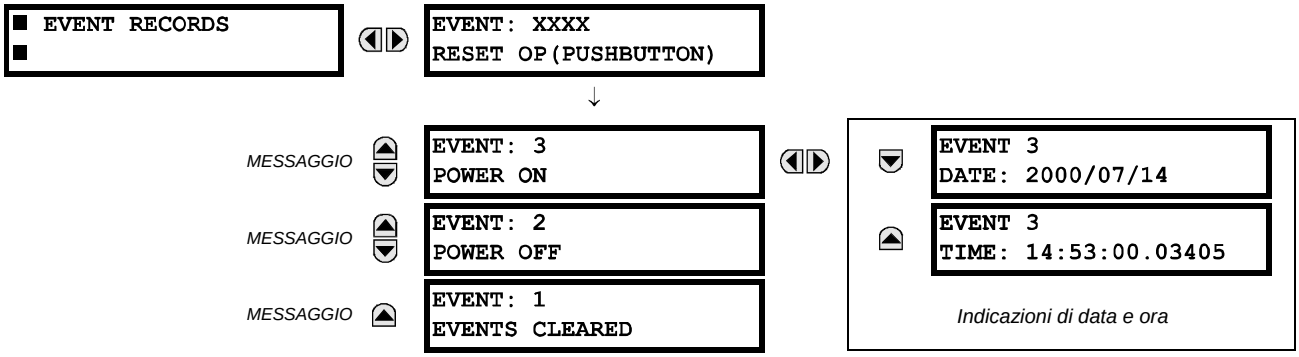
PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ RECORDS ⇨ USER-PROGRAMMABLE FAULT REPORT



Questo menu visualizza i valori effettivi del report dei guasti programmabili dall'utente. Vedere la sezione *Report guasti programmabili dall'utente* nel capitolo 5 per ulteriori informazioni su questa funzione.

6.4.2 REGISTRAZIONI EVENTI

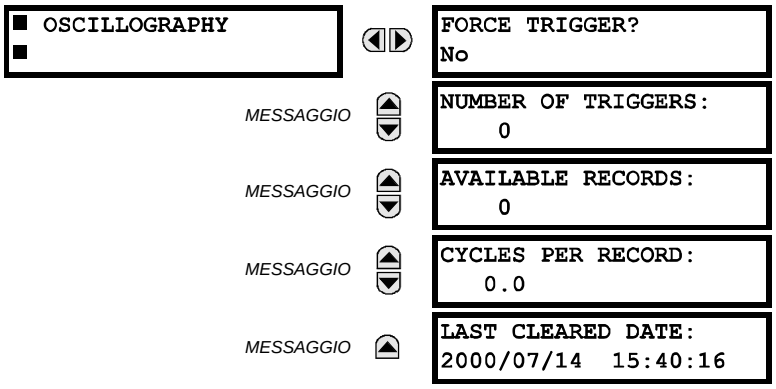
PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ RECORDS ⇨⇩ EVENT RECORDS



Il menu delle registrazioni degli eventi mostra i dati contestuali associati agli ultimi 1024 eventi, elencati in ordine cronologico dal più recente al meno recente. Se vengono completate le registrazioni di tutti i 1024 eventi, i meno recenti saranno rimossi e saranno aggiunti i nuovi. Ogni registrazione evento indica il numero di identificazione/sequenza dell'evento, la causa e la data/ora associata all'attivazione dell'evento. Per cancellare gli eventi registrati, fare riferimento al menu **COMMANDS ⇩ CLEAR RECORDS** (Comandi > Cancella registrazioni).

6.4.3 OSCILLOGRAFIA

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ RECORDS ⇨⇩ OSCILLOGRAPHY



Questo menu permette di visualizzare il numero di trigger coinvolti ed il numero di tracciati dell'oscillografo disponibili. Il valore **CYCLES PER RECORD** (CICLI PER REGISTRAZIONE) viene calcolato in modo da tener conto della quantità fissa di dati da memorizzare per l'oscillografia. Vedere la sezione *Oscillografia* del capitolo 5 per ulteriori dettagli.

Un innesco può essere forzato impostando "Sì" nel commando **FORZARE INNESCO?**. Fare riferimento al menu **COMANDI ⇨⇩ CANCELLAZIONE REGISTRAZIONI** per informazioni sulla cancellazione di registrazioni oscillografiche.

6.4.4 UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ RECORDS ⇨⇩ DATA LOGGER

```
■ DATA LOGGER
■
```

```
OLDEST SAMPLE TIME:
2000/01/14 13:45:51
```

MESSAGGIO

```
NEWEST SAMPLE TIME:
2000/01/14 15:21:19
```

Il **TEMPO DI CAMPIONAMENTO MENO RECENTE** rappresenta il tempo in cui sono stati raccolti i campioni meno recenti a disposizione. Tale valore sarà statico fino a quando il registro non risulta pieno, da quel momento inizierà il conteggio in base alla frequenza di campionamento definita. Il valore **NEWEST SAMPLE TIME** (ORA CAMPIONE PIÙ RECENTE) indica l'ora in cui sono stati presi i campioni più recenti. Il conteggio avviene secondo la frequenza di campionamento definita. Se sono definiti canali dell'unità di acquisizione dati, entrambi i valori sono statici.

Si faccia riferimento al menu **COMANDI ⇨⇩ CANCELLARE RECORD** per cancellare le registrazioni del sistema di acquisizione dati.

6.4.5 REGISTRAZIONI UNITÀ PMU

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ RECORDS ⇨⇩ PMU RECORDS

```
■ PMU
■ RECORDS
```

```
NUMBER OF TRIGGERS:
0
```

Range: 0 to 65535 in steps of 1

MESSAGGIO

```
■ PMU 1
■ RECORDING
```

See below.

Il numero di inneschi applicabili al registratore di unità di misura fasore è indicato dal valore **NUMERO DI INNESCHI**. Lo stato del registratore dell'unità PMU è indicato come segue:

PATH: ACTUAL VALUES ⇨ RECORDS ⇨⇩ PMU RECORDS ⇨ PMU 1 RECORDING

```
■ PMU 1
■ RECORDING
```

```
PMU 1 FORCE TRIGGER:
Yes
```

Range: No, Yes

MESSAGGIO

```
PUM 1 AVAILABLE
RECORDS: 0
```

Range: 0 to 65535 in steps of 1

MESSAGGIO

```
PUM 1 SECONDS
PER RECORD: 0.0
```

Range: 0 to 6553.5 in steps of 0.1

MESSAGGIO

```
PUM 1 LAST CLEARED:
2005/07/14 015:40:16
```

Range: date and time in format shown

6.5.1 INFORMAZIONI SUL MODELLO

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ PRODUCT INFO ⇨ MODEL INFORMATION

■ MODEL INFORMATION ■	ORDER CODE LINE 1: G60-E00-HCH-F8G-H6B	*Range: standard GE multilin order code format; example order code shown*
MESSAGGIO	ORDER CODE LINE 2:	*Range: standard GE multilin order code format*
MESSAGGIO	ORDER CODE LINE 3:	*Range: standard GE multilin order code format*
MESSAGGIO	ORDER CODE LINE 4:	*Range: standard GE multilin order code format*
MESSAGGIO	SERIAL NUMBER:	*Range: standard GE multilin serial number format*
MESSAGGIO	ETHERNET MAC ADDRESS 000000000000	*Range: standard Ethernet MAC address format*
MESSAGGIO	MANUFACTURING DATE: 0	*Range: YYYY/MM/DD HH:MM:SS*
MESSAGGIO	PMU FEATURE ACTIVE: No	*Range: Yes, No*
MESSAGGIO	CT/ VT ADVANCED DIAG ACTIVE: No	*Range: Yes, No*
MESSAGGIO	OPERATING TIME: 0:00:00	*Range: opearting time in HH:MM:SS*
MESSAGGIO	LAST SETTING CHANGE: 1970/01/01 23:11:19	*Range: YYYY/MM/DD HH:MM:SS*

6

Codice dell'ordine, numero di serie, indirizzo MAC Ethernet, data e ora di produzione e durata del funzionamento sono mostrati qui.

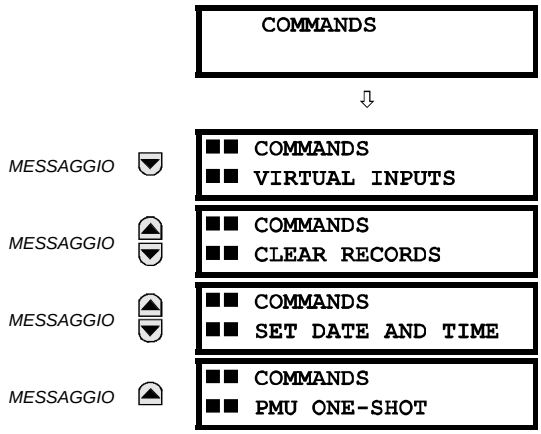
6.5.2 REVISIONI DEL FIRMWARE

PATH: ACTUAL VALUES ⇨⇩ PRODUCT INFO ⇨⇩ FIRMWARE REVISIONS

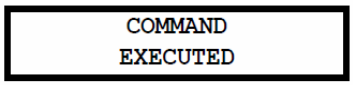
■ FIRMWARE REVISIONS ■	G60 Relay REVISION: 6.0x	*Range: 0.00 to 655.35 Revision number of the application firmware.*
MESSAGGIO	MODIFICATION FILE NUMBER: 0	*Range: 0 to 65535 (ID of the MOD FILE) Value is 0 for each standard firmware release.*
MESSAGGIO	BOOT PROGRAM REVISION: 3.01	*Range: 0.00 to 655.35 Revision number of the boot program firmware.*
MESSAGGIO	FRONT PANEL PROGRAM REVISION: 0.08	*Range: 0.00 to 655.35 Revision number of faceplate program firmware.*
MESSAGGIO	COMPILE DATE: 2004/09/15 04:55:16	*Range: Any valid date and time. Date and time when product firmware was built.*
MESSAGGIO	BOOT DATE: 2004/09/15 16:41:32	*Range: Any valid date and time. Date and time when the boot program was built.*

I dati mostrati hanno solo scopo illustrativo. Un numero di modifica del file pari a 0 indica che, al momento, non sono state installate modifiche.

7.1.1 MENU DEI COMANDI

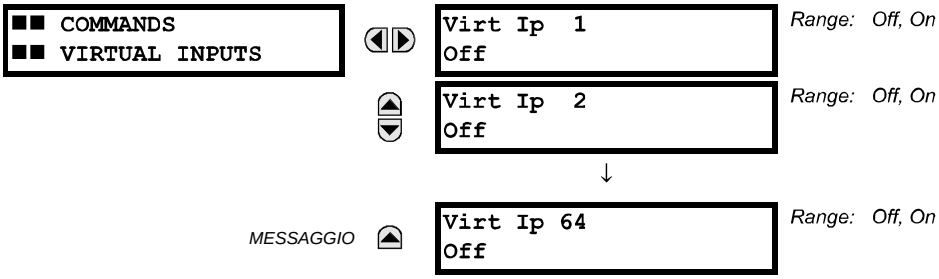


Il menu dei comandi contiene istruzioni sul relè per il personale addetto. Tutti i comandi possono essere protetti dagli accessi non autorizzati mediante la password per i comandi; vedere la sezione *Sicurezza* del capitolo 5 per i dettagli. Il seguente messaggio lampeggiante viene visualizzato dopo l'immissione corretta di un comando:



7.1.2 INGRESSI VIRTUALI

PATH: COMMANDS ⇨ VIRTUAL INPUTS



Gli stati di un massimo di 64 ingressi virtuali vengono modificati qui. La prima riga del display indica l'ID dell'ingresso virtuale. La seconda riga indica la corrente o lo stato selezionato dell'ingresso virtuale. Questo stato sarà impostato su off (valore logico 0) o su on (valore logico 1).

7.1.3 CANCELLAZIONE DELLE REGISTRAZIONI

PATH: COMMANDS ⇨⇩ CLEAR RECORDS

■■ COMMANDS ■■ CLEAR RECORDS	CLEAR USER FAULT REPORTS? No	*Range: No, Yes*
	CLEAR EVENT RECORDS? No	*Range: No, Yes*
	CLEAR OSCILLOGRAPHY? No	*Range: No, Yes*
	CLEAR DATA LOGGER? No	*Range: No, Yes*
	CLEAR ENERGY? No	*Range: No, Yes*
	CLEAR UNAUTHORIZED ACCESS? No	*Range: No, Yes*
	CLEAR DIRECT I/O COUNTERS? No	*Range: No, Yes. Valid only for units with Direct Input/ Output module.*
	CLEAR TELEPROTECT COUNTERS? No	*Range: No, Yes*
	CLEAR FREQ OOB ACCUMULATORS? No	*Range: No, Yes*
	PRESET FREQ OOB ACCUMULATORS? No	*Range: No, Yes*
	CLEAR ALL RELAY RECORDS? No	*Range: No, Yes*

Questo menu contiene comandi per la cancellazione dei dati cronologici come le registrazioni degli eventi. I dati vengono cancellati modificando un'impostazione di comando su "Yes" (Sì) e premendo il tasto INVIO. Dopo la cancellazione dei dati, l'impostazione di comando ritorna automaticamente su "No".

7.1.4 IMPOSTAZIONE DI DATA E ORA

7

PATH: COMMANDS ⇨⇩ SET DATE AND TIME

■■ COMMANDS ■■ SET DATE AND TIME	SET DATE AND TIME: 2000/01/14 13:47:03	*(YYYY/MM/DD HH:MM:SS)*

La data e l'ora possono essere inseriti qui mediante il tastierino del pannello frontale solo se non è in uso il segnale IRIG-B o SNTP. L'impostazione dell'ora utilizza il formato 24 ore. Per consentire l'esecuzione di questo comando, è necessario inserire almeno la data completa. La nuova ora avrà effetto nel momento in cui sarà premuto il tasto INVIO.

7.1.5 MANUTENZIONE DEL RELÈ

PATH: COMMANDS ⇨⇩ RELAY MAINTENANCE

```
■■ COMMANDS
■■ RELAY MAINTENANCE
```

```
PERFORM LAMPTEST?
No
```

Range: No, Yes

```
UPDATE ORDER CODE?
No
```

Range: No, Yes

```
SERVICE COMMAND:
0
```

Range: 0, 101

Questo menu contiene i comandi per la manutenzione del relè. I comandi per il controllo lampade e il codice dell'ordine sono attivati specificando "Yes" (Sì) per l'impostazione di comando e premendo il tasto INVIO. L'impostazione di comando ritornerà poi automaticamente su "No". Il comando di servizio viene attivato inserendo un codice numerico e premendo il tasto INVIO.

Il comando **ESEGUI PROVA LAMPADE** attiva per un breve periodo tutti i LED ed i pixel del display del pannello frontale. Il comando **UPDATE ORDER CODE** (AGGIORNA CODICE D'ORDINE) porta il relè a scannerizzare la scheda madre per rilevare moduli hardware e aggiornare il codice dell'ordine in modo che corrisponda. Se viene eseguito un aggiornamento, viene visualizzato il seguente messaggio.

```
UPDATING...
PLEASE WAIT
```

Se non ci sono stati cambiamenti ai moduli hardware, non si verifica alcun effetto. Quando non viene eseguito un aggiornamento, comparirà il messaggio **CODICE ORDINE NON AGGIORNATO**.

Il **SERVICE COMMAND** (COMANDO DI SERVIZIO) è utilizzato per eseguire azioni di servizio specifiche del G60. Al momento, c'è solo un'azione di servizio disponibile. Il Codice "101" è utilizzato per cancellare le informazioni diagnostiche di fabbrica conservate nella memoria non volatile. Se viene inserito un altro codice "101", il comando sarà ignorato e non verrà eseguita alcuna operazione. Varie diagnostiche in auto-controllo vengono effettuate in background mentre il dispositivo G60 è in esecuzione e le informazioni diagnostiche vengono conservate nella memoria non volatile di volta in volta, in base al risultato dell'auto-controllo. Sebbene le informazioni diagnostiche vengano cancellate prima che il G60 venga spedito dalla fabbrica, l'utente può voler cancellare le informazioni diagnostiche per proprio conto in determinate circostanze. Per esempio, è possibile scegliere di cancellare le informazioni diagnostiche dopo la sostituzione dell'hardware. Una volta che le informazioni diagnostiche vengono cancellate, viene eseguito il reset di tutte le variabili di auto-controllo e la diagnostica ripartirà da zero.

7.1.6 OPERAZIONE UNICA UNITÀ PMU

PATH: COMMANDS ⇨⇩ PMU ONE-SHOT

```
■■ COMMANDS
■■ PMU ONE-SHOT
```

```
PMU ONE-SHOT
FUNCTION: Disabled
```

Range: Enabled, Disabled

```
PMU ONE-SHOT
SEQUENCE NUMBER: 0
```

Range: 0 to nominal frequency – 1 in steps of 1

```
PMU ONE-SHOT TIME:
2005/06/14 7:58:35
```

Range: 24h time format

Questa funzione permette di eseguire una programmazione preliminare per la misurazione dell'unità PMU in un momento specifico. Tale funzionalità può essere utilizzata per testare l'accuratezza dell'unità PMU e per la raccolta manuale delle misurazioni sincronizzate attraverso il sistema, come spiegato di seguito.

Quando abilitata, la funzione confronta in modo continuativo il tempo attuale con il valore pre-impostato del **TEMPO PMU ONE-SHOT**. Quando i due orari combaciano, la funzione compara il numero di sequenza dei sincrofasori misurati presenti con il valore **PMU ONE-SHOT SEQUENCE NUMBER** (NUMERO DI SEQUENZA OPERAZIONE UNICA PMU) preimpostato. Quando i due numeri combaciano, la funzione congela i valori effettivi del sincrofasore e gli elementi dei dati di protocollo corrispondenti per 30 secondi. In tal modo è consentita la lettura manuale dei valori del sincrofasore per l'ora e il numero di sequenza preimpostati (mediante il display del pannello frontale, i protocolli di comunicazione supportati, quali Modbus o DNP, e il software EnerVista UR Setup).

Quando si congelano i valori effettivi, la funzione attiva anche un operando PMU ONE-SHOT OP FlexLogic™ . Questo operando può essere configurato in modo da azionare un contatto di uscita e attivare un dispositivo di misurazione esterno, quale un oscilloscopio digitale, con l'intento di verificare l'accuratezza dell'unità PMU testata.

Con riferimento alla figura in basso, l'operazione unica PMU (quando abilitata) controlla tre operandi FlexLogic™ operands:

- L'operando PMU ONE-SHOT EXPIRED indica che l'operazione unica è stata eseguita e l'ora attuale è di almeno 30 secondi successiva all'ora prevista per l'operazione unica.
- L'operando PMU ONE-SHOT PENDING indica che l'operazione unica è in sospeso; ovvero che l'ora attuale è antecedente all'ora programmata per l'operazione.
- L'operando PMU ONE-SHOT OP indica l'operazione unica e resta presente per i 30 secondi successivi.

Quando la funzione è disabilitata, tutti e tre gli operandi vengono disattivati. La funzione di operazione unica vale per tutte le unità PMU logiche di un dato relé G60.

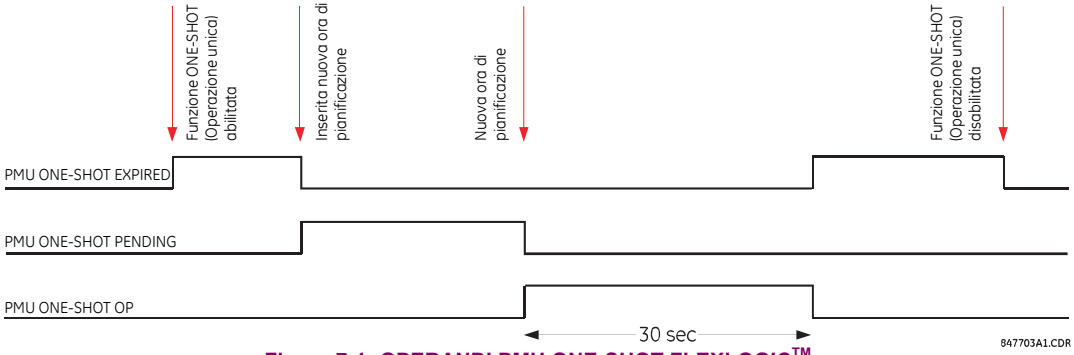


Figura 7-1: OPERANDI PMU ONE-SHOT FLEXLOGIC™

TEST DELL'ACCURATEZZA DELL'UNITÀ PMU:

L'operazione unica può essere utilizzata per testare l'accuratezza della misurazione del sincrofasore. GPS-synchronized tests sets perform a similar function to PMUs: invece di misurare il fasore dai segnali fisici rispetto al riferimento di tempo fornito esternamente, producono i segnali fisici rispetto al riferimento di tempo fornito esternamente, dati i valori deisderati del fasore. Pertanto non è possibile considerare automaticamente i set di prova sincronizzati con il GPS più accurati delle unità PMU testate. Quindi è richiesto un metodo per verificare sia i dispositivi di misurazione (PMU) che la sorgente del segnale (set di prova).

Con riferimento alla figura sotto, l'operazione unica potrebbe essere configurata in modo da attivare uno strumento ad alta precisione al fine di catturare sia il segnale di riferimento temporale (fronte di salita del segnale 1 pps del riferimento temporale IRIG-B) che la forma d'onda misurata. La registrazione del tasso di campionamento ad alta precisione dei due segnali catturati dallo strumento può essere elaborato mediante strumenti digitali per verificare la grandezza e l'angolo di fase rispetto al segnale del riferimento temporale. Dal momento che sia il

riferimento temporale che i segnali misurati sono dati d'ingresso non elaborati per il PMU su cui si esegue la prova, la loro registrazione rilevata indipendentemente, elaborata utilizzando un software imparziale, è un buon riferimento per calcolare l'accuratezza. Tale registrazione diventa utile quando si discute dei risultati del test e dovrebbe essere conservata come parte della documentazione di test. Si tenga presente che l'unità PMU testata non deve essere collegata a un ricevitore GPS reale dato che l'accuratezza viene misurata rispetto al riferimento temporale fornito all'unità PMU e non al tempo UTC assoluto. Pertanto al suo posto potrebbe essere utilizzato un semplice generatore IRIG-B. Inoltre, il set di prova non deve sostenere la sincronizzazione GPS. È possibile utilizzare una qualsiasi sorgente di segnale stabile. Qualora sia il PMU in prova e le impostazioni di prova utilizzino il riferimento temporale, devono venire azionati dal medesimo segnale IRIG-B: sia lo stesso ricevitore GPS o generatore IRIG-B. Diversamente, i valori di riferimento del set di prova e le misurazioni dell'unità PMU non dovrebbero essere comparati quando sono riferiti a scale temporali diverse.

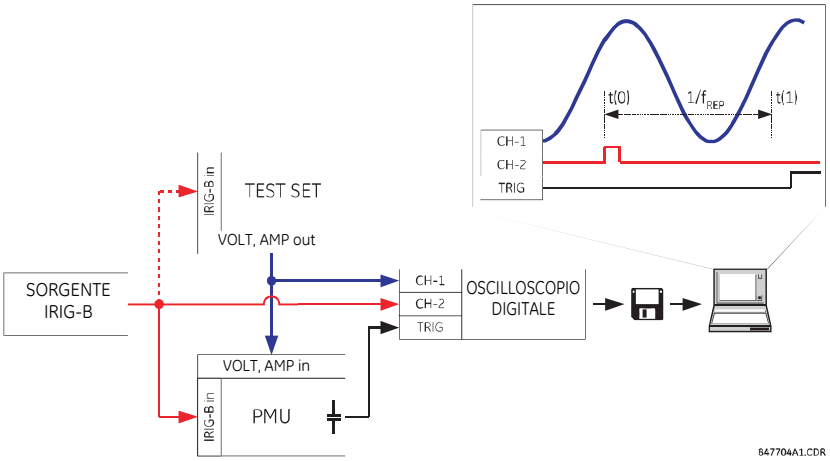
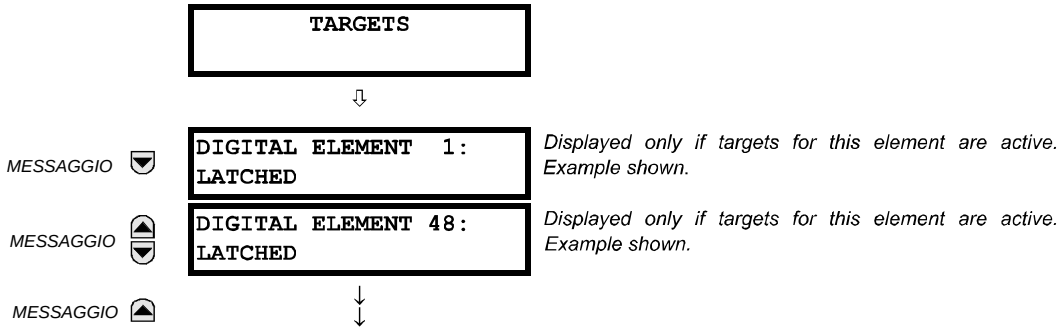


Figura 7-2: UTILIZZO DELL'OPERAZIONE UNICA PMU PER TESTARE L'ACCURATEZZA DELLA MISURAZIONE DEL SINCROFASORE

RACCOLTA DELLE MISURAZIONI SINCRONIZZATE *AD HOC:*

L'operazione unica può essere utilizzata per una raccolta di misurazioni sincronizzate ad hoc nella rete. È possibile pre-programmare due o più unità PMU in modo che congelino le proprie misurazioni nello stesso momento. Una volta congelate, le misurazioni possono essere raccolte mediante il software EnerVista UR Setup o un protocollo client.

7.2.1 TARGETS MENU



Lo stato delle segnalazioni attive sarà visualizzato nel menu delle segnalazioni. Se non vi è alcun target attivo, il display mostrerà **NESSUN TARGET ATTIVO:**

7.2.2 MESSAGGI DI SEGNALAZIONE

Quando non ci sono segnalazioni attive, la prima segnalazione ad attivarsi causerà l'impostazione immediata di tale messaggio come predefinito. Se ci sono segnalazioni attive e l'utente si sta spostando tra altri messaggi oppure quando il timer del messaggio predefinito scade (per esempio il tastierino non è stato utilizzato per un determinato periodo di tempo), il display ritornerà di nuovo al messaggio di segnalazione predefinito.

Il range delle variabili per i messaggi di segnalazione è descritto in basso. Se necessario, saranno incluse le informazioni di fase. Se lo stato di un messaggio di segnalazione cambia, sarà visualizzato lo stato con la priorità più alta.

Tabella 7-1: STATO DI PRIORITÀ DEI MESSAGGI DI SEGNALAZIONE

PRIORITÀ	STATO ATTIVO	DESCRIZIONE
1	OP	elemento in funzione e ancora in pickup
2	PKP	elemento in pickup e scaduto
3	BLOCCATA	elemento che è stato in funzione ma ora è in dropout

Se viene rilevato un errore di autotest, viene visualizzato un messaggio che indica la causa dell'errore. Per esempio **UNITÀ NON PROGRAMMATA** indica che non sono state programmate le impostazioni minime del relè.

7.2.3 AUTOTEST DEI RELÈ

a) DESCRIZIONE

Il relè esegue diversi controlli diagnostici di autotest per garantire l'integrità del dispositivo. I due tipi di autotest (primario e secondario) sono elencati nelle tabelle in basso. Quando si verifica un errore di autotest, l'indicatore LED dei problemi si accenderà e sarà visualizzato un messaggio di segnalazione. Tutti gli errori causano la registrazione di un evento nel registratore degli eventi. Gli errori di blocco possono essere cancellati premendo il tasto RESET, sempre che la condizione non sia più presente.

Gli errori dell'autotest primario sono i seguenti:

- Il relè di guasto critico sul modulo di alimentazione è disattivato.
- Tutti gli altri relè d'uscita sono disattivati e ne è impedito il funzionamento.
- Si spegne l'indicatore In Funzione a LED, sul pannello frontale.
- Viene registrato un evento RELÈ NON IN FUNZIONE.

b) MESSAGGI DI ERRORE DELL'AUTOTEST PRINCIPALE

I principali messaggi di errore dell'autotest principale sono evidenziati in questa sezione.

```
MODULE FAILURE___:
Contact Factory (xxx)
```

- *Messaggio target bloccato:* Sì.
- *Descrizione del problema:* Rilevato errore nell'hardware del modulo.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Varia a seconda del modulo.
- *Cosa fare:* Contattare la fabbrica e fornire il codice dell'errore indicato sul display. Il testo "xxx" identifica il modulo in errore (per esempio, F8L).

```
INCOMPATIBLE H/W:
Contact Factory (xxx)
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* Sì.
- *Descrizione del problema:* Uno o più moduli hardware installati non sono compatibili con il codice d'ordine del dispositivo G60.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Varia a seconda del modulo.
- *Cosa fare:* Contattare la fabbrica e fornire il codice dell'errore indicato sul display. Il testo "xxx" identifica il modulo in errore (per esempio, F8L).

```
EQUIPMENT MISMATCH:
with 2nd line detail
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* La configurazione dei moduli non corrisponde al codice d'ordine memorizzato nel dispositivo G60.
- *Frequenza di esecuzione del test:* All'accensione. Successivamente, viene verificata la scheda madre ogni cinque secondi per rilevare eventuali schede mancanti.
- *Cosa fare:* Verificare il codice d'ordine di tutti i moduli, assicurarsi che siano inseriti correttamente, quindi spegnere e riaccendere l'alimentazione di controllo. Se il problema persiste, contattare la fabbrica.

```
FLEXLOGIC ERROR:
with 2nd line detail
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Un'equazione FlexLogic™ non è corretta.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Il test è determinato dagli eventi ed eseguito ogni volta che le equazioni FlexLogic™ vengono modificate.
- *Cosa fare:* Terminare tutte le modifiche all'equazione e utilizzare gli autotest per il debug degli eventuali errori.

```
UNIT NOT PROGRAMMED:
Check Settings
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* L'impostazione **SETUP DEL PRODOTTO ⇨⇩ INSTALLAZIONE ⇨⇩ IMPOSTAZIONI RELÈ** indica che il G60 non è programmato.
- *Frequenza di esecuzione del test:* All'accensione ed ogni qual volta il l'impostazione **SETUP DEL PRODOTTO ⇨⇩ INSTALLAZIONE ⇨ IMPOSTAZIONI RELÈ** è alterata.
- *Cosa fare:* Programmare tutte le impostazioni e quindi portare **SETUP PRODOTTO ⇨⇩ INSTALLAZIONE ⇨ IMPOSTAZIONI RELÈ** su "Programmato".

c) MESSAGGI DI ERRORE DELL'AUTOTEST SECONDARIO

La maggior parte degli errori dell'autotest secondario possono essere disattivati. Per maggiori dettagli fare riferimento alle impostazioni alla sezione *Auto-test programmabili dall'utente* nel capitolo *Impostazioni*.

```
IEC 61850 DATA SET:
LLN0 GOOSE# Error
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Un elemento dati in un set di dati GOOSE configurabile non è supportato dal codice d'ordine del dispositivo G60.
- *Frequenza di esecuzione del test:* All'accensione.
- *Cosa fare:* Verificare che tutti gli elementi nel set di dati GOOSE siano supportati dal dispositivo G60. Il software EnerVista UR Setup elencherà gli elementi validi. Un client IEC61850 mostrerà anche quali nodi sono disponibili per il dispositivo G60.

```
IEC 61850 DATA SET:
LLN0 BR# Error
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Un elemento dati in un set di dati di report configurabili non è supportato dal codice d'ordine del dispositivo G60.
- *Frequenza di esecuzione del test:* All'accensione.
- *Cosa fare:* Verificare che tutti gli elementi nel set di dati di report configurabili siano supportati dal dispositivo G60. Il software EnerVista UR Setup elencherà gli elementi validi. Un client IEC61850 mostrerà anche quali nodi sono disponibili per il dispositivo G60.

```
MAINTENANCE ALERT:
Replace Battery
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* Sì.
- *Descrizione del problema:* La batteria non sta funzionando.
- *Frequenza di esecuzione del test:* La batteria è monitorata ogni cinque secondi. Il messaggio di errore è visualizzato dopo 60 secondi se il problema persiste.
- *Cosa fare:* Sostituire la batteria situata nel modulo di alimentazione (1H o 1L).


```
MAINTENANCE ALERT:
Direct I/O Ring Break
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Le impostazione di ingresso e di uscita diretta sono configurate per un anello, ma la connessione non è ad anello.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Ogni secondo.
- *Cosa fare:* Controllare la configurazione e il cablaggio di ingresso e uscita diretti.

```
MAINTENANCE ALERT:
ENET MODULE OFFLINE
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Il dispositivo G60 non è riuscito ad individuare lo switch Ethernet.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Monitorato ogni cinque secondi. Viene emesso un errore dopo cinque errori consecutivi.
- *Cosa fare:* Controllare il dispositivo G60 e la configurazione IP dello switch. Verificare la presenza di impostazioni errate della porta UR (porta 7) sullo switch Ethernet. Controllare l'alimentazione dello switch.

```
MAINTENANCE ALERT:
ENET PORT # OFFLINE
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* La connessione Ethernet non è riuscita per la porta specificata.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Ogni cinque secondi.
- *Cosa fare:* Controllare la connessione della porta Ethernet sullo switch.

```
MAINTENANCE ALERT:
**Bad IRIG-B Signal**
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* È stato rilevato un segnale d'ingresso IRIG-B non valido.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Monitorato ogni volta che viene ricevuto un segnale IRIG-B.
- *Cosa fare:* Assicurarsi che:
  - Il cavo IRIG-B sia collegato correttamente.
  - Il cavo funzioni correttamente (ovvero, controllare la presenza di danni fisici o eseguire un test di continuità).
  - Il ricevitore IRIG-B sta funzionando.
  - Controllare il livello del segnale d'ingresso (potrebbe essere inferiore alle specifiche).

  Se nessuna di queste condizioni fa al proprio caso, contattare la fabbrica.

```
MAINTENANCE ALERT:
Port ## Failure
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Una connessione Ethernet non è riuscita.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Monitorato ogni cinque secondi.
- *Cosa fare:* Controllare le connessioni Ethernet. La porta 1 è quella principale, la porta 2 è quella secondaria.

```
MAINTENANCE ALERT:
SNTP Failure
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Il server SNTP non risponde.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Ogni 10–60 secondi.
- *Cosa fare:* Controllare la configurazione SNTP e le connessioni di rete.

```
MAINTENANCE ALERT:
4L Discrepancy
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* È stata rivelata una discrepanza tra lo stato effettivo e quello auspicato dell'uscita di contatto con latch di un modulo di tipo "4L" installato.
- *Frequenza di esecuzione del test:* All'avvio di un cambiamento di stato dell'uscita di contatto.
- *Cosa fare:* Verificare lo stato del contatto di uscita e contattare la fabbrica se il problema persiste.

```
MAINTENANCE ALERT:
GGIO Ind xxx oscill
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Un elemento dati in un set di dati GOOSE configurabili è oscillante.

- *Frequenza di esecuzione del test:* Alla scansione di ciascun sistema dati configurabile GOOSE.
- *Cosa fare:* Il testo "xxx" denota il dato che è stato rilevato in oscillazione. Valutare tutta la logica relativa a questo articolo.

```
DIRECT I/O FAILURE:
COMM Path Incomplete
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Un dispositivo diretto è configurato ma non collegato.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Ogni secondo.
- *Cosa fare:* Controllare la configurazione e il cablaggio di ingresso e uscita diretti.

```
REMOTE DEVICE FAIL:
COMM Path Incomplete
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Uno o più dispositivi GOOSE non rispondono.
- *Frequenza di esecuzione del test:* In base agli eventi. Il test è eseguito in caso di interruzione della ricezione dei messaggi GOOSE di un dispositivo programmato. L'intervallo può essere compreso tra 1 e 60 secondi, in base ai pacchetti GOOSE.
- *Cosa fare:* Controllare la configurazione GOOSE.

```
TEMP MONITOR:
OVER TEMPERATURE
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* Sì.
- *Descrizione del problema:* La temperatura ambiente è superiore alla temperatura di funzionamento massima (+80 °C).
- *Frequenza di esecuzione del test:* Ogni ora.
- *Cosa fare:* Mettere il G60 fuori servizio ed installarlo in un luogo che rispetti gli standard della temperatura di funzionamento.

```
UNEXPECTED RESTART:
Press "RESET" key
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* Sì.
- *Descrizione del problema:* Riavvio anomalo dai moduli rimossi o inseriti mentre il G60 è in funzione, in presenza di alimentazione CC anomala o in seguito a un guasto interno del relè.
- *Frequenza di esecuzione del test:* In base agli eventi.
- *Cosa fare:* Contattare la fabbrica.

d) MESSAGGI D'ERRORE DELL'AUTOTEST DEL DISPOSITIVO ESTERNO

Gli errori principali dell'autotest sono elencati e descritti in basso.

```
GPM-F FAILURE:
TROUBLE 01
```

- *Messaggio target bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Il G60 rileva la perdita di comunicazione con il modulo di massa a campo sul collegamento RS485.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Ogni cinque secondi.
- *Cosa fare:* Controllare il modulo di massa a campo e la connessione RS485 al G60.

```
GPM-F FAILURE:
TROUBLE 02
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Il modulo di massa a campo segnala problemi con la frequenza o il livello di tensione del segnale iniettato a bassa frequenza.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Ogni secondo.
- *Cosa fare:* Verificare che il valore effettivo della tensione di iniezione nel G60 sia di circa 15 V. Se il messaggio non scompare, spegnere e riaccendere il modulo di massa a campo. Se il problema persiste, contattare la fabbrica.

```
GPM-F FAILURE:
TROUBLE 03
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* Il modulo di massa a campo segnala problemi con la circuiteria.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Ogni secondo.
- *Cosa fare:* Verificare che i valori effettivi nel G60 rientrino tra i valori accettati. Spegnere e riaccendere il modulo di massa a campo. Se il problema non scompare, contattare la fabbrica.

```
GPM-F FAILURE:
TROUBLE 04
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* L'impostazione per la frequenza di iniezione del modulo della massa a campo non corrisponde alla frequenza di iniezione segnalata dal modulo.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Ogni secondo.
- *Cosa fare:* Il modulo di massa a campo può essere collegato a un altro G60 attraverso l'altra porta RS485 e potrebbe ricevere altre impostazioni di frequenza. Accertarsi che entrambi i dispositivi G60 siano collegati allo stesso modulo di massa a campo, con la stessa impostazione della frequenza di iniezione.

```
GPM-F FAILURE:
TROUBLE 05
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* La versione dell'hardware del modulo di massa a campo non è supportata dalla versione attuale del G60. Contattare la fabbrica.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Ogni secondo.
- *Cosa fare:* Controllare che la versione dell'hardware del modulo di massa a campo nei valori effettivi del G60 e contattare la fabbrica.

```
GPM-F FAILURE:
TROUBLE 06
```

- *Messaggio di segnalazione bloccato:* N°
- *Descrizione del problema:* La versione del firmware del modulo della massa a campo non è supportata dalla versione attuale del dispositivo G60. Contattare la fabbrica.
- *Frequenza di esecuzione del test:* Ogni secondo.
- *Cosa fare:* Controllare che la versione del firmware del modulo di massa a campo nei valori effettivi del G60 e contattare la fabbrica.

8.1.1 PANORAMICA

L'impostazione **ACCESS LEVEL** (Livello di accesso) offre due livelli di protezione con password: comandi e impostazioni. Il livello di manutenzione di fabbrica non è disponibile ed è destinato esclusivamente all'uso in fabbrica.

La password per i comandi controlla le seguenti operazioni:

- Modifica dello stato degli ingressi virtuali.
- Eliminazione delle registrazioni di eventi.
- Eliminazione delle registrazioni dell'oscillografo.
- Modifica di data e ora.
- Eliminazione delle registrazioni di eventi.
- Cancellazione dell'unità di acquisizione dati.
- Cancellazione dello stato dei pulsanti programmabili dall'utente.

La password per le impostazioni controlla le seguenti operazioni:

- Modifica delle impostazioni.
- Funzionamento della modalità di prova.

L'impostazione predefinita delle password per comandi e impostazioni è "0" quando il relè viene inviato dalla fabbrica. Quando una password è impostata su "0" significa che la funzione di protezione con password è disattivata.

Il dispositivo G60 consente l'inserimento delle password da una connessione locale o remota.

Per accesso locale si intende un accesso alle impostazioni o ai comandi mediante l'interfaccia del pannello frontale. Sono comprese le immissioni dal tastierino e tramite la porta RS232 sul pannello frontale. Per accesso remoto invece si intende un accesso alle impostazioni o ai comandi mediante una porta di comunicazione posteriore. Sono incluse le connessioni Ethernet e RS485. Qualunque modifica alla password locale o remota attiva questa funzionalità.

Quando si immette una password per impostazioni o comandi mediante EnerVista o interfaccia seriale, è necessario specificare la password di connessione corrispondente. Se la connessione è situata sul retro del dispositivo G60, è necessario utilizzare la password remota. Se la connessione è situata sulla porta RS232 del pannello frontale, è necessario utilizzare la password locale.

Le impostazioni per **PASSWORD ACCESS EVENTS** (Eventi di accesso con password) consentono la registrazione degli eventi di accesso con password nel registratore eventi.

Le sessioni di impostazione e comando locali vengono avviate mediante il display del pannello frontale e vengono disattivate dall'utente o da un timeout (mediante le impostazioni di timeout dell'accesso a livello di impostazioni o comandi). Le sessioni di impostazione e comando remote vengono avviate mediante il software EnerVista UR Setup e vengono disattivate dall'utente o da un timeout.

Lo stato della sessione (locale o remota, impostazione o comando) determina lo stato dei seguenti operandi FlexLogic™.

- ACCESS LOC SETG OFF: Presente quando l'accesso alle impostazioni locali è disabilitato.
- ACCESS LOC SETG ON: Presente quando l'accesso alle impostazioni locali è abilitato.
- ACCESS LOC CMND OFF: Presente quando l'accesso ai comandi locali è disabilitato.
- ACCESS LOC CMND ON: Presente quando l'accesso ai comandi locali è abilitato.
- ACCESS REM SETG OFF: Presente quando l'accesso alle impostazioni remote è disabilitato.
- ACCESS REM SETG ON: Presente quando l'accesso alle impostazioni remote è abilitato.
- ACCESS REM CMND OFF: Presente quando l'accesso ai comandi remoti è disabilitato.
- ACCESS REM CMND ON: Presente quando l'accesso ai comandi remoti è abilitato.

Gli eventi appropriati vengono registrati anche nel Registratore Eventi. Gli operandi FlexLogic™ e gli eventi vengono aggiornati ogni cinque secondi.

NOTA

Per aggiornare lo stato di tutti gli operandi di sicurezza riportati in precedenza, è necessaria un'operazione di scrittura comandi o impostazioni.

8.1.2 MENU PASSWORD SECURITY

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY

■ SECURITY ■	ACCESS LEVEL: Restricted	*Range: Restricted, Command, Setting, Factory Service (for factory use only)*
MESSAGGIO	■ CHANGE LOCAL ■ PASSWORDS	See page 8-2.
MESSAGGIO	■ ACCESS ■ SUPERVISION	See page 8-4.
MESSAGGIO	■ DUAL PERMISSION ■ SECURITY ACCESS	See page 8-4.
MESSAGGIO	PASSWORD ACCESS EVENTS: Disabled	*Range: Disabled, Enabled*

8.1.3 PASSWORD LOCALI

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ CHANGE LOCAL PASSWORDS

■ CHANGE LOCAL ■ PASSWORDS	CHANGE COMMAND PASSWORD: No	*Range: No, Yes*
MESSAGGIO	CHANGE SETTING PASSWORD: No	*Range: No, Yes*
MESSAGGIO	ENCRYPTED COMMAND PASSWORD: ----------	*Range: 0 to 9999999999* *Note: ---------- indicates no password*
MESSAGGIO	ENCRYPTED SETTING PASSWORD: ----------	*Range: 0 to 9999999999* *Note: ---------- indicates no password*

Per attivare ciascun livello di accesso sono necessari codici password appropriati. Una password è composta da 1 a 10 caratteri numerici. Quando per l'impostazione **CHANGE COMMAND PASSWORD** (Modifica password comandi) o **CHANGE SETTING PASSWORD** (Modifica password impostazioni) si specifica "Yes" (Sì) mediante l'interfaccia del pannello frontale, viene visualizzata la seguente sequenza di messaggi:

1. ENTER NEW PASSWORD (INSERIRE UNA NUOVA PASSWORD): _____.
2. VERIFY NEW PASSWORD (VERIFICA NUOVA PASSWORD): _____.
3. NEW PASSWORD HAS BEEN STORED (NUOVA PASSWORD MEMORIZZATA).

Per ottenere l'accesso alla scrittura a un'impostazione limitata, programmare l'impostazione **ACCESS LEVEL** (Livello di accesso) nel menu di sicurezza principale su "Setting" (Impostazione) quindi modificare o tentare di modificare l'impostazione e seguire le richieste visualizzate per inserire la password programmata. Se la password viene inserita correttamente, l'accesso verrà consentito. Il livello di accesso "Limitato" viene ripristinato automaticamente in base ai valori dell'impostazione di timeout per il livello di accesso.

Se si perde (o dimentica) una password inserita, rivolgersi in fabbrica fornendo la **PASSWORD CRITTOGRAFATA CORRISPONDENTE.**

NOTA

Se le password per le impostazioni e i comandi sono identiche, un'unica password consentirà l'accesso sia ai comandi che alle impostazioni.

NOTA

If a remote connection is established, local passcodes are not visible.

8.1.4 PASSWORD REMOTE

Le impostazioni per le password remote sono visualizzabili solo da una connessione remota eseguita mediante il software EnerVista UR Setup. Selezionare la voce di menu **Settings > Product Setup > Password Security** (Impostazioni > Configurazione prodotto > Password di sicurezza) per aprire la finestra delle impostazioni per le password remote.

Figura 8-1: FINESTRA IMPOSTAZIONI PASSWORD REMOTE

Per attivare ciascun livello di accesso a comandi e impostazioni sono necessari codici password appropriati. Una password comandi o impostazioni è composta da 1 a 10 caratteri numerici e inizialmente è programmata su "0". La procedura seguente descrive come impostare una password per comandi o impostazioni:

1. Inserire la nuova password nel campo **Enter New Password** (Inserire nuova password).
2. Reinserire la password nel campo **Confirm New Password** (Conferma nuova password).
3. Fare clic sul pulsante **Change (modifica)**. Il pulsante non sarà attivo fino a che non vi sarà corrispondenza tra la nuova password e la password di conferma.
4. Se la password iniziale è diversa da "0", inserire tale password nel campo **Enter Password** (Inserire password) e fare clic sul pulsante **Send Password to Device** (Invia password al dispositivo).

5. La nuova password è accettata ed è assegnato un valore alla voce **PASSWORD CRIPTATA**.

Se si perde (o dimentica) una password per comandi o impostazioni, rivolgersi in fabbrica fornendo la **Password crittografata** corrispondente.

NOTA

If you establish a local connection to the relay (serial), you cannot view remote passcodes.

8

8.1.5 CONTROLLO ACCESSO

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ ACCESS SUPERVISION

```
■ ACCESS
■ SUPERVISION
```

```
■ ACCESS LEVEL
■ TIMEOUTS
```

MESSAGGIO

```
INVALID ATTEMPTS
BEFORE LOCKOUT: 3
```

Range: 2 to 5 in steps of 1

MESSAGGIO

```
PASSWORD LOCKOUT
DURATION: 5 min
```

Range: 5 to 60 minutes in steps of 1

Sono disponibili le impostazioni di supervisione dell'accesso seguenti.

- **INVALID ATTEMPTS BEFORE LOCKOUT (TENTATIVI NON VALIDI PRIMA DEL BLOCCO):** Questa impostazione specifica il numero di volte che è possibile inserire una password non corretta in un periodo di tre minuti prima che si verifichi il blocco. Quando si verifica un blocco, gli operandi LOCAL ACCESS DENIED (ACCESSO LOCALE NEGATO) o REMOTE ACCESS DENIED (ACCESSO REMOTO NEGATO) DI FlexLogic™ sono impostati su "On". Gli operandi tornano allo stato "Off" (Off) quando scade il blocco.
- **PASSWORD LOCKOUT DURATION (DURATA BLOCCO PASSWORD):** Questa impostazione specifica per quanto tempo il dispositivo G60 blocca l'accesso con password in seguito all'inserimento di una password non valida per il numero di volte indicato dall'impostazione **INVALID ATTEMPTS BEFORE LOCKOUT** (Tentativi non validi prima del blocco).

Il dispositivo G60 offre un mezzo per emettere un allarme in seguito all'immissione di una password non corretta. Se una verifica password per l'accesso a un livello protetto con password del relè (sia per impostazioni che per comandi) ha esito negativo, viene visualizzato l'operando UNAUTHORIZED ACCESS (ACCESSO NON AUTORIZZATO) di FlexLogic™. È possibile programmare tale operando in modo che emetta un allarme mediante le comunicazioni o le uscite del contatto. Tale funzionalità è utile contro i tentativi di accesso non autorizzati o accidentali.

L'operando ACCESSO NON AUTORIZZATO viene reimpostato con il comando **COMANDI ⇨⇩ CANCELLA RECORD ⇨⇩ REIMPOSTAZIONE ALLARMI NON AUTORIZZATI**. Pertanto, per utilizzare questa misura di protezione è necessario che il livello del comando sia protetto con password. L'operando non genera eventi né segnalazioni.

Se sono necessari eventi o segnalazioni, è possibile assegnare l'operando UNAUTHORIZED ACCESS (ACCESSO NON AUTORIZZATO) a un elemento digitale programmato per cui sono attivate registrazioni degli eventi e segnalazioni.

Di seguito sono mostrate le impostazioni di timeout per il livello di accesso.

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ ACCESS SUPERVISION ⇨ ACCESS LEVEL TIMEOUTS

```
■ ACCESS LEVEL
■ TIMEOUTS
```

```
COMMAND LEVEL ACCESS
TIMEOUT: 5 min
```

Range: 5 to 480 minutes in steps of 1

MESSAGGIO

```
SETTING LEVEL ACCESS
TIMEOUT: 30 min
```

Range: 5 to 480 minutes in steps of 1

Queste impostazioni consentono di specificare la durata del periodo di inattività prima di ritornare al livello di accesso limitato. Si tenga presente che il livello di accesso viene impostato come limitato se l'alimentazione di controllo viene spenta e riaccesa.

- **COMMAND LEVEL ACCESS TIMEOUT (TIMEOUT ACCESSO A LIVELLO DI COMANDI):** questa impostazione specifica la durata del periodo di inattività (nessun accesso locale o remoto) prima di ritornare all'accesso limitato per il livello di password per i comandi.
- **SETTING LEVEL ACCESS TIMEOUT (TIMEOUT ACCESSO A LIVELLO DI IMPOSTAZIONI):** questa impostazione specifica la durata del periodo di inattività (nessun accesso locale o remoto) prima di ritornare all'accesso limitato per il livello di password per i comandi.

8.1.6 ACCESSO DI SICUREZZA CON DOPPIA AUTORIZZAZIONE

PATH: SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇩ DUAL PERMISSION SECURITY ACCESS

```
■ DUAL PERMISSION
■ SECURITY ACCESS
```

```
LOCAL SETTING AUTH:
On
```

Range: selected FlexLogic™ operands (see below)

MESSAGGIO

```
REMOTE SETTING AUTH:
On
```

Range: FlexLogic™ operand

MESSAGGIO

```
ACCESS AUTH
TIMEOUT: 30 min.
```

Range: 5 to 480 minutes in steps of 1

La funzione di accesso protetto con doppia autorizzazione offre un meccanismo per impedire il caricamento non autorizzato o involontario di impostazioni su un relè mediante le interfacce locali o remote.

Di seguito sono fornite le impostazioni disponibili solo mediante l'interfaccia locale (pannello frontale).

- **LOCAL SETTING AUTH (AUTORIZZAZIONE IMPOSTAZIONI LOCALI):** Questa impostazione consente la supervisione degli accessi alle impostazioni locali (pannello frontale o interfaccia RS232). I valori validi per gli operandi di FlexLogic™ sono "On" (On) (impostazione predefinita) o un valore "Contact Input ~~ On" (Ingresso contatto ~~ Attivato).

  Se l'impostazione è "On" (On), l'accesso alle impostazioni locali funziona normalmente, ovvero è necessaria una password locale per le impostazioni. Se l'impostazione abbraccia tutti gli ingressi di contatto sull'operando di FlexLogic™, è necessario dichiarare l'operando (impostarlo come attivato) prima di fornire la password locale per le impostazioni per ottenere l'accesso alle impostazioni.

  Se l'accesso alle impostazioni *non* è autorizzato per operare in locale (pannello frontale o interfaccia RS232) e l'utente prova ad ottenere accesso all'impostazione, il messaggio **ACCESSO NO AUTORIZZATO** compare sul pannello frontale.

- **REMOTE SETTING AUTH (AUTORIZZAZIONE IMPOSTAZIONI REMOTE):** questa impostazione consente la supervisione degli accessi alle impostazioni remote (Ethernet o interfacce RS485).

  Se l'impostazione è "On" (On) (impostazione predefinita), l'accesso alle impostazioni remote funziona normalmente, ovvero è necessaria una password per le impostazioni remote. Se l'impostazione è "Off" (Off), l'accesso alle impostazioni remote è bloccato anche se viene fornita la password per le impostazioni remote corretta. Se l'impostazione è un qualsiasi altro operando di FlexLogic™, è necessario dichiarare l'operando (impostarlo come attivato) prima di fornire la password remota per le impostazioni per ottenere l'accesso alle impostazioni.

- **ACCESS AUTH TIMEOUT (TIMEOUT AUTORIZZAZIONE ACCESSO):** Questa impostazione indica il ritardo di timeout per l'accesso alle impostazioni locali. L'impostazione è valida quando **LOCAL SETTING AUTH** (Autorizzazione impostazioni locali) è impostata su un operando diverso da "On" (On). Lo stato dell'operando di FlexLogic™ viene costantemente monitorato per rilevare il passaggio da attivato a disattivato. Quando ciò avviene, l'accesso locale è permesso ed il timer programmato con l'avvio del valore dell'impostazione **ACCESS AUTH TIMEOUT (Timeout autorizzazione accesso)**. Quando il timer scade, l'accesso alle impostazioni locali viene immediatamente negato. Se l'accesso è consentito e viene rilevato il passaggio dell'operando di FlexLogic™ dallo stato disattivato allo stato attivato, il conteggio del timeout viene riavviato. Lo stato del timer viene aggiornato ogni 5 secondi.

Di seguito sono fornite le impostazioni disponibili solo mediante l'interfaccia remota (EnerVista UR Setup). Selezionare la voce di menu **Settings > Product Setup > Security** (Impostazioni > Configurazione prodotto > Sicurezza) per visualizzare la finestra delle impostazioni di sicurezza.

L'impostazione **Remote Settings Authorization** (Autorizzazione impostazioni remote) consente la supervisione degli accessi alle impostazioni remote (Ethernet o interfacce RS485). Se l'impostazione è "On" (On) (impostazione predefinita), l'accesso alle impostazioni remote funziona normalmente, ovvero è necessaria una password remota per le impostazioni. Se l'impostazione è "Off" (Off), l'accesso alle impostazioni remote è bloccato anche se viene fornita la password per le impostazioni remote corretta. Se l'impostazione è un qualsiasi altro operando di FlexLogic™, è necessario dichiarare l'operando (impostarlo come attivato) prima di fornire la password remota per le impostazioni per ottenere l'accesso alle impostazioni.

L'impostazione **Access Authorization Timeout** indica il ritardo di timeout per l'accesso alle impostazioni remote. L'impostazione è valida quando **Remote Settings Authorization** (Autorizzazione impostazioni remote) è impostata su un operando diverso da "On" (On) o "Off" (Off). Lo stato dell'operando di FlexLogic™ viene costantemente monitorato per rilevare il passaggio da attivato a disattivato. Quando ciò accade, l'accesso alle impostazioni remote è consentito e viene avviato il timer programmato con il valore dell'impostazione **Access Authorization Timeout** (Timeout autorizzazione accesso). Quando il timer scade, l'accesso alle impostazioni remote viene immediatamente negato. Se l'accesso è consentito e viene rilevato il passaggio dell'operando di FlexLogic™ dallo stato disattivato allo stato attivato, il conteggio del timeout viene riavviato. Lo stato del timer viene aggiornato ogni 5 secondi.

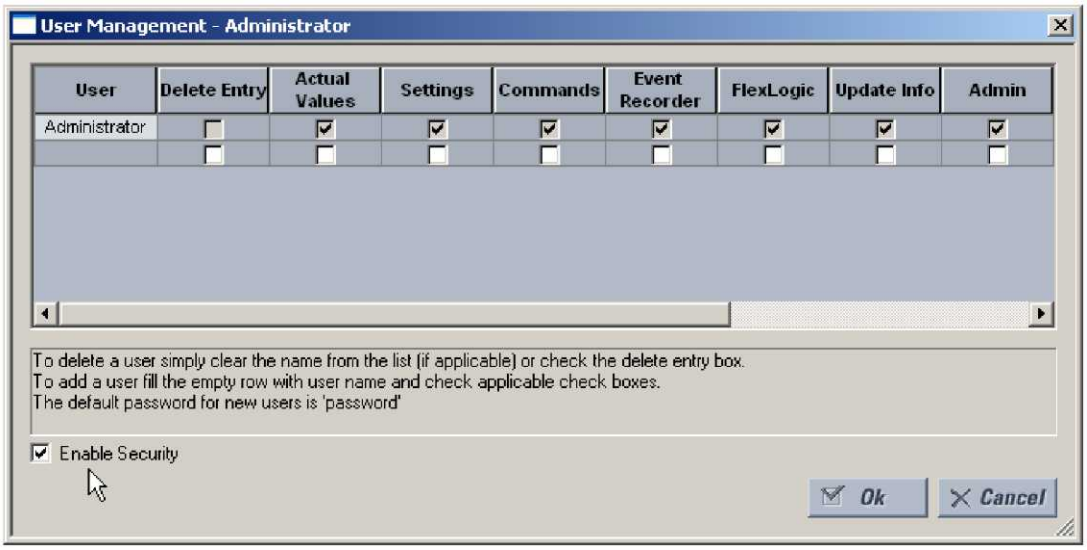
8.2.1 PANORAMICA

Il sistema di gestione della sicurezza EnerVista è un sistema di controllo d'accesso role-based (RBAC) che permette a un amministratore della sicurezza di gestire facilmente i privilegi di sicurezza degli utenti multipli. This allows for access control of URPlus-series devices by multiple personnel within a substation and conforms to the principles of RBAC as defined in ANSI INCITS 359-2004. The EnerVista security management system is disabled by default to allow the administrator direct access to the EnerVista software after installation. È vivamente consigliato di abilitare la sicurezza prima di mettere in servizio il dispositivo.

8.2.2 ABILITAZIONE DEL SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA

Il sistema di gestione della sicurezza EnerVista è disattivata per impostazione predefinita. In questo modo è possibile accedere al dispositivo subito dopo l'installazione. Quando la sicurezza è disabilitata, a tutti gli utenti è consentito l'accesso come amministratori.

1. Selezionare la voce del menu **Sicurezza > Gestione Utente** per aprire la finestra di configurazione gestione utente.



2. Selezionare la casella **Abilita Sicurezza** nell'angolo in basso a sinistra per abilitare il sistema di gestione sicurezza.

La sicurezza è dunque abilitata per il software EnerVista UR Setup. Sarà a questo punto necessario inserire nome utente o password all'avvio del software.

8.2.3 AGGIUNTA DI UN NUOVO UTENTE

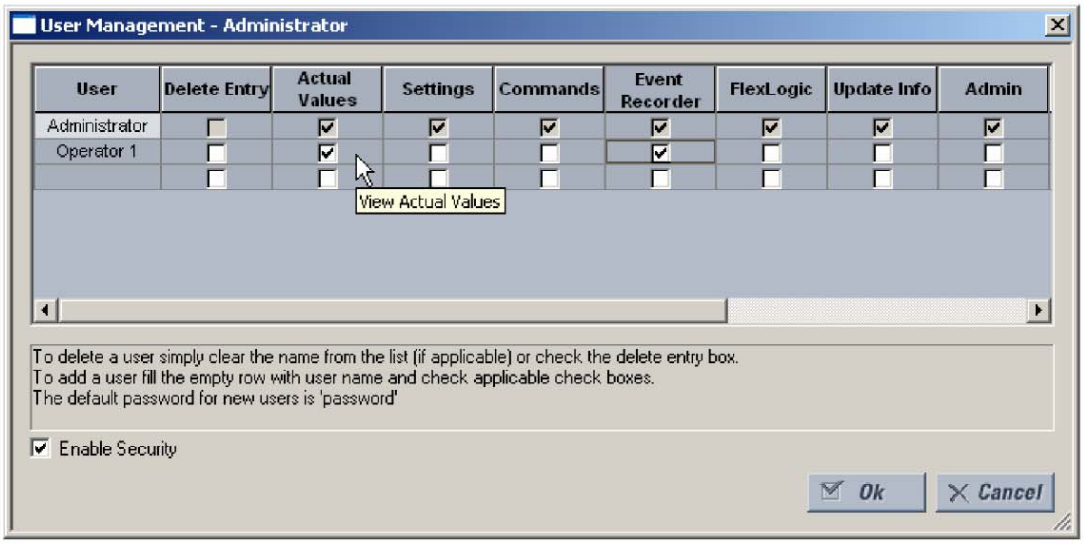
I seguenti prerequisiti sono richiesti per aggiungere nuovi utenti al sistema di gestione della sicurezza EnerVista.

- L'utente che aggiunge un nuovo utente deve possedere i diritti di amministratore.
- Il sistema di gestione della sicurezza EnerVista deve essere abilitato.

La seguente procedura descrive come aggiungere nuovi utenti.

1. Selezionare la voce del menu **Sicurezza > Gestione Utente** per aprire la finestra di configurazione gestione utente.
2. Inserire il nome utente nel campo **Utente**. Il nome utente deve essere lungo tra 4 e 20 caratteri.

3. Selezionare i diritti d'accesso dell'utente selezionando almeno uno dei campi visualizzati.



I diritti di accesso sono descritti nella seguente tabella.

Tabella 8-1: RIEPILOGO DEI DIRITTI DI ACCESSO

CAMPO	DESCRIZIONE
Delete Entry	Selezionando questa casella l'utente viene eliminato all'uscita della finestra di configurazione dell'utente.
Valori effettivi.	Selezionando questa casella l'utente ha la possibilità di leggere i valori effettivi.
IMPOSTAZIONI	Selezionando questa casella l'utente ha la possibilità di leggere i valori delle IMPOSTAZIONI.
Comandi	Selezionando questa casella l'utente ha la possibilità di eseguire i comandi.
Event Recorder	Selezionando questa casella l'utente ha la possibilità di utilizzare il registratore guasti digitali.
FlexLogic	Selezionando questa casella l'utente ha la possibilità di leggere i valori FlexLogic™.
Update Info	Selezionando questa casella l'utente ha la possibilità di scrivere in qualsiasi funzione disponga di privilegi di lettura. Quando le caselle Settings (IMPOSTAZIONI), Event Recorder (Registratore eventi) e FlexLogic sono selezionate automaticamente, l'utente dispone di accesso in lettura. Quando sono selezionati insieme alla casella Update Info (Aggiorna informazioni), gli vengono forniti accesso in scrittura e lettura. All'utente non viene consentito accesso in scrittura alle funzione non selezionate, anche se si seleziona il campo Update Info (Aggiorna informazioni).
Admin	Quando si seleziona questa casella, l'utente diventa un amministratore EnerVista URPlus Setup, ricevendo pertanto tutti i diritti di amministrazione. Prestare attenzione quando si concedono i diritti di amministratore.

4. Fare click su **OK** per aggiungere un nuovo utente al sistema di gestione della sicurezza.

8.2.4 MODIFICA DEI PRIVILEGI DELL'UTENTE

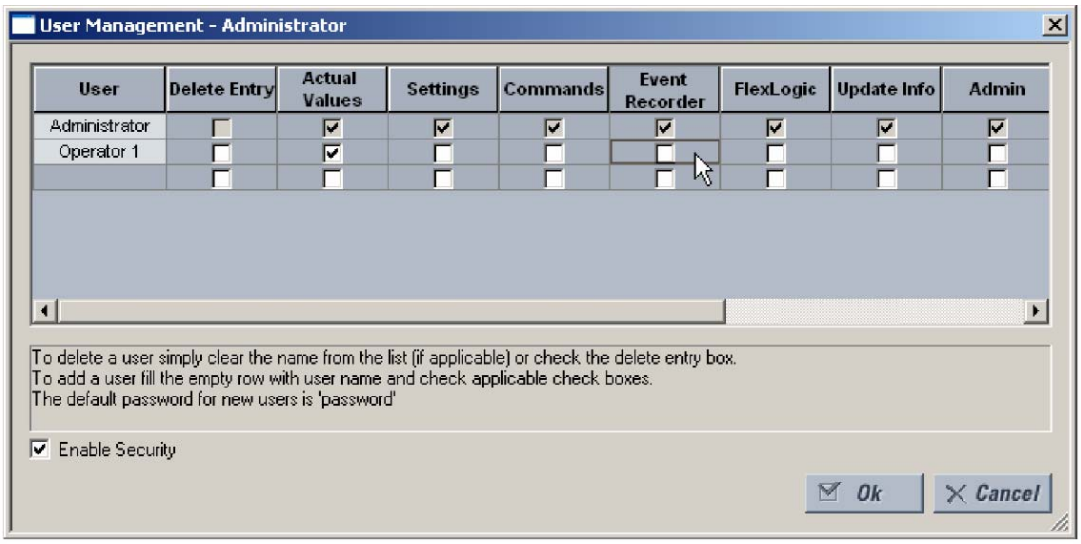
I seguenti prerequisiti sono richiesti per modificare i privilegi dell'utente nel sistema di gestione della sicurezza EnerVista.

- L'utente che modifica i privilegi deve possedere i diritti di amministratore.
- Il sistema di gestione della sicurezza EnerVista deve essere abilitato.

La seguente procedura descrive come modificare i privilegi dell'utente.

1. Selezionare la voce del menu **Sicurezza > Gestione Utente** per aprire la finestra di configurazione gestione utente.
2. Inserire il nome utente nel campo **Utente**.

3. Modificare i diritti d'accesso dell'utente selezionando o deselezionando almeno uno dei campi visualizzati.



I diritti di accesso sono descritti nella seguente tabella.

Tabella 8-2: RIEPILOGO DEI DIRITTI DI ACCESSO

CAMPO	DESCRIZIONE
Delete Entry	Selezionando questa casella l'utente viene eliminato all'uscita della finestra di configurazione dell'utente.
Valori effettivi.	Selezionando questa casella l'utente ha la possibilità di leggere i valori effettivi.
IMPOSTAZIONI	Selezionando questa casella l'utente ha la possibilità di leggere i valori delle IMPOSTAZIONI.
Comandi	Selezionando questa casella l'utente ha la possibilità di eseguire i comandi.
Event Recorder	Selezionando questa casella l'utente ha la possibilità di utilizzare il registratore guasti digitali.
FlexLogic	Selezionando questa casella l'utente ha la possibilità di leggere i valori FlexLogic™.
Update Info	Selezionando questa casella l'utente ha la possibilità di scrivere in qualsiasi funzione disponga di privilegi di lettura. Quando le caselle Settings (IMPOSTAZIONI), Event Recorder (Registratore eventi) e FlexLogic sono selezionate automaticamente, l'utente dispone di accesso in lettura. Quando sono selezionati insieme alla casella Update Info (Aggiorna informazioni), gli vengono forniti accesso in scrittura e lettura. All'utente non viene consentito accesso in scrittura alle funzione non selezionate, anche se si seleziona il campo Update Info (Aggiorna informazioni).
Admin	Quando si seleziona questa casella, l'utente diventa un amministratore EnerVista URPlus Setup, ricevendo pertanto tutti i diritti di amministrazione. Prestare attenzione quando si concedono i diritti di amministratore.

4. Fare clic su **OK** per salvare le modifiche in qualità di utente nel sistema di gestione sicurezza.

9.1.1 DESCRIZIONE

Quando un trasformatore stella-triangolo presenta discontinuità per il circuito di sequenza zero, non è possibile applicare la protezione della distanza di terra, tranne che in circostanze speciali, per rispondere a guasti dietro il trasformatore.

Gli elementi di distanza di fase, tuttavia, possono essere sviluppati in modo che per i guasti dietro il trasformatore di potenza sia preservata sia la portata precisa che l'identificazione corretta della fase del guasto come visto dal punto di trasmissione. Senza una appropriata compensazione, la portata del relè dipende dal tipo di guasto, creando difficoltà considerevoli nell'applicazione del relè.

Il G60 stabilisce le posizioni di VT e CT rispetto al trasformatore di potenza interessai e alla direzione di una zona data.

Nelle seguenti equazioni, si fa riferimento alle posizioni del VT e del CT con "None" (Nessuna) se il trasformatore non è presente tra il CT/VT e il punto di portata previsto. In caso contrario, la posizione deve essere selezionata come un tipo di trasformatore, come si vede dalla posizione VT/CT verso il punto di portata previsto. Nella figura seguente sono illustrate le regole adottate.

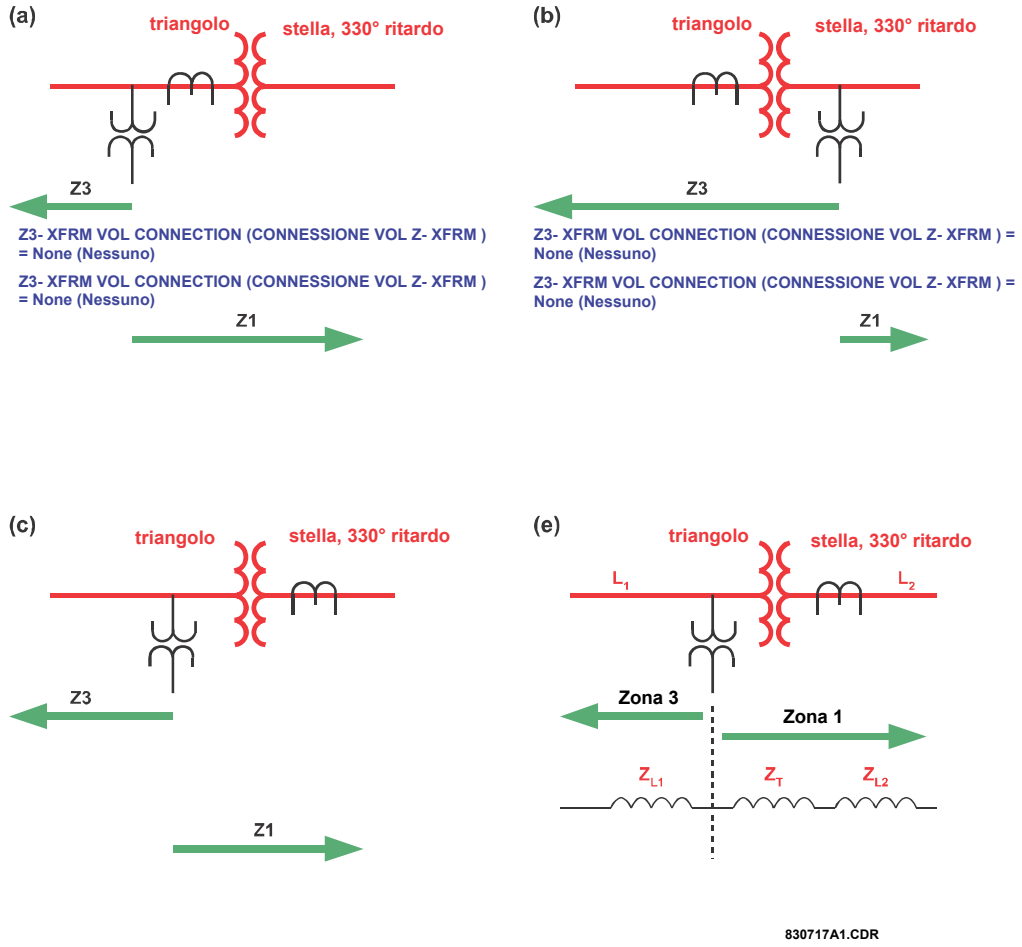


Figura 9-1: APPLICAZIONI DELLE IMPOSTAZIONI "PHS DIST XFMR VOL/CUR CONNECTION"

Tabella 9-1: SEGNALI D'INGRESSO DELLA DISTANZA DI FASE PER I TRASFORMATORI TRIANGOLO-STELLA

CONNESSIONE TRASFORMATORE	CIRCUITO	TRASFORMAZIONE CORRENTE	TRASFORMAZIONE TENSIONE
Nessuno	AB	$I_A - I_B$	V_{AB}
	BC	$I_B - I_C$	V_{BC}
	CA	$I_C - I_A$	V_{CA}
Dy1	AB	$\sqrt{3} I_A$	$\frac{1}{\sqrt{3}}(V_{AB} - V_{CA})$
	BC	$\sqrt{3} I_B$	$\frac{1}{\sqrt{3}}(V_{BC} - V_{AB})$
	CA	$\sqrt{3} I_C$	$\frac{1}{\sqrt{3}}(V_{CA} - V_{BC})$
Dy3	AB	$I_{AB_21P} = -\sqrt{3} I_C$	$V_{AB_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{BC} - V_{CA})$
	BC	$I_{BC_21P} = -\sqrt{3} I_A$	$V_{BC_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{CA} - V_{AB})$
	CA	$I_{CA_21P} = -\sqrt{3} I_B$	$V_{CA_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{AB} - V_{BC})$
Dy5	AB	$I_{AB_21P} = -\sqrt{3} I_B$	$V_{AB_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{BC} - V_{AB})$
	BC	$I_{BC_21P} = -\sqrt{3} I_C$	$V_{BC_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{CA} - V_{BC})$
	CA	$I_{CA_21P} = -\sqrt{3} I_A$	$V_{CA_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{AB} - V_{CA})$
Dy7	AB	$I_{AB_21P} = -\sqrt{3} I_A$	$V_{AB_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{CA} - V_{AB})$
	BC	$I_{BC_21P} = -\sqrt{3} I_B$	$V_{BC_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{AB} - V_{BC})$
	CA	$I_{CA_21P} = -\sqrt{3} I_C$	$V_{CA_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{BC} - V_{CA})$
Dy9	AB	$I_{AB_21P} = -\sqrt{3} I_C$	$V_{AB_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{CA} - V_{BC})$
	BC	$I_{BC_21P} = -\sqrt{3} I_A$	$V_{BC_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{AB} - V_{CA})$
	CA	$I_{CA_21P} = -\sqrt{3} I_B$	$V_{CA_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{BC} - V_{AB})$
Dy11	AB	$I_{AB_21P} = -\sqrt{3} I_B$	$V_{AB_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{AB} - V_{BC})$
	BC	$I_{BC_21P} = -\sqrt{3} I_C$	$V_{BC_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{BC} - V_{CA})$
	CA	$I_{CA_21P} = -\sqrt{3} I_A$	$V_{CA_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(V_{CA} - V_{AB})$

Tabella 9-2: SEGNALI D'INGRESSO DELLA DISTANZA DI FASE PER I TRASFORMATORI STELLA TRIANGOLO

CONNESSIONE TRASFORMATORE	CIRCUITO	TRASFORMAZIONE CORRENTE	TRASFORMAZIONE TENSIONE
Yd1	AB	$I_{AB_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(2I_A - I_B - I_C)$	$V_{AB_21P} = \sqrt{3}V_A$
	BC	$I_{BC_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(2I_B - I_A - I_C)$	$V_{BC_21P} = \sqrt{3}V_B$
	CA	$I_{CA_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(2I_C - I_A - I_B)$	$V_{CA_21P} = \sqrt{3}V_C$
Yd3	AB	$I_{AB_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(I_A + I_B - 2I_C)$	$V_{AB_21P} = -\sqrt{3}V_C$
	BC	$I_{BC_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(I_B + I_C - 2I_A)$	$V_{BC_21P} = -\sqrt{3}V_A$
	CA	$I_{CA_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(I_A + I_C - 2I_B)$	$V_{CA_21P} = -\sqrt{3}V_B$
Yd5	AB	$I_{AB_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(2I_B - I_A - I_C)$	$V_{AB_21P} = \sqrt{3}V_B$
	BC	$I_{BC_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(2I_C - I_A - I_B)$	$V_{BC_21P} = \sqrt{3}V_C$
	CA	$I_{CA_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(2I_A - I_B - I_C)$	$V_{CA_21P} = \sqrt{3}V_A$
Yd7	AB	$I_{AB_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(I_B + I_C - 2I_A)$	$V_{AB_21P} = -\sqrt{3}V_A$
	BC	$I_{BC_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(I_A + I_C - 2I_B)$	$V_{BC_21P} = -\sqrt{3}V_B$
	CA	$I_{CA_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(I_A + I_B - 2I_C)$	$V_{CA_21P} = -\sqrt{3}V_C$
Yd9	AB	$I_{AB_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(2I_C - I_A - I_B)$	$V_{AB_21P} = \sqrt{3}V_C$
	BC	$I_{BC_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(2I_A - I_B - I_C)$	$V_{BC_21P} = \sqrt{3}V_A$
	CA	$I_{CA_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(2I_B - I_A - I_C)$	$V_{CA_21P} = \sqrt{3}V_B$
Yd11	AB	$I_{AB_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(I_A + I_C - 2I_B)$	$V_{AB_21P} = -\sqrt{3}V_B$
	BC	$I_{BC_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(I_A + I_B - 2I_C)$	$V_{BC_21P} = -\sqrt{3}V_C$
	CA	$I_{CA_21P} = \frac{1}{\sqrt{3}}(I_B + I_C - 2I_A)$	$V_{CA_21P} = -\sqrt{3}V_A$

Le equazioni dalle colonne "Trasformazione Corrente" e "Trasformazione Tensione" sono utilizzate per derivare gli ingressi agli elementi di distanza trifase (AB, BC e CA). Per esempio, se i CT sono collocati sul lato triangolo del trasformatore 11 triangolo-stella ed una data zona è impostata per guardare attraverso il trasformatore nel sistema collegato all'avvolgimento a stella, il valore della posizione del CT per la zona in questione sarà impostato su Dy11 ed il relè utilizzerà $-\sqrt{3}I_B$ invece del tradizionale $I_A - I_B$ per l'elemento della distanza di fase.

L'impostazione del pickup di controllo corrente si applica alle correnti specificate nelle colonne "Trasformazione corrente".

Una zona di distanza ha origine alla posizione dei VT (indipendentemente dalla posizione dei CT). Per ulteriori informazioni sulle IMPOSTAZIONI fare riferimento al Capitolo 9: Applicazione delle IMPOSTAZIONI.

9.1.2 ESEMPIO

Considerare il sistema illustrato di seguito:

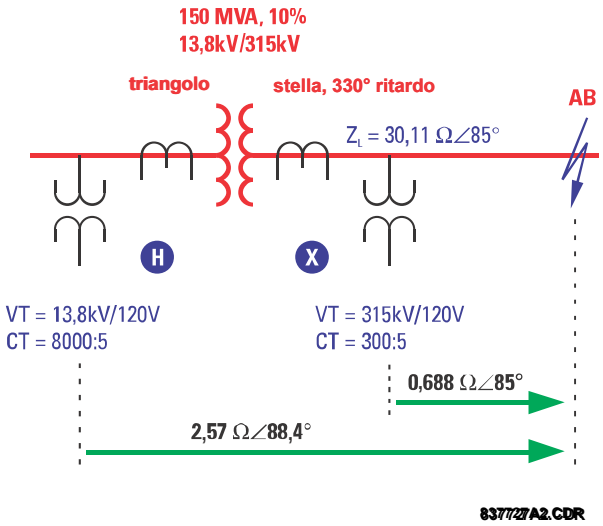


Figura 9-2: CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA CAMPIONE

Normalmente, per rispondere ai guasti illustrati nella figura, un relè di distanza deve essere applicato al punto di trasmissione X. I segnali d'ingresso del relè in questa posizione sono riportati nella seguente tabella.

INGRESSO	PRIMARIO	SECONDARIO
VA	100,4 kV ∠-7,32°	38,25 V ∠-7,32°
VB	97,23 kV ∠-53,4°	37,04 V ∠-53,4°
VC	181,8 kV ∠-150,0°	69,26 V ∠-150,0°
IA	1,288 kA ∠-27,6°	21,47 A ∠-27,6°
IB	1,288 kA ∠152,4°	21,47 A ∠152,4°
IC	0	0

Se installato in posizione X, il relè utilizzerebbe i seguenti segnali d'ingresso per l'elemento AB della distanza di fase:

$V = V_{AB}$ = 77,402 kV ∠57,5° sul primario o 29,49 V ∠57,5° sul secondario

$I = I_A - I_B$ = 2,576 kA ∠-27,6° sul primario o 42,93 A ∠-27,6° sul secondario

E di conseguenza l'impedenza apparente sarà pari a:

$Z_{app} = V / I$ = 30,05 Ω ∠85° sul primario o 0,687 Ω ∠85° sul secondario

Se applicato alla posizione H, il relè vede i seguenti segnali di ingresso:

INGRESSO	PRIMARIO	SECONDARIO
VA	7,584 kV ∠–5,59°	69,95 V ∠–5,59°
VB	6,269 kV ∠–120,1°	54,52 V ∠–120,1°
VC	7,751 kV ∠125,5°	65,84 V ∠125,5°
IA	16,976 kA ∠–27,6°	10,61 A ∠–27,6°
IB	33,952 kA ∠152,4°	21,22 A ∠152,4°
IC	16,976 kA ∠–27,6°	10,61 A ∠–27,6°

Il relè è impostato nel modo seguente:

XFMR VOL CONNECTION = "Dy11"

XFMR CUR CONNECTION = "Dy11"

Di conseguenza all'elemento di distanza AB di fase sono applicati i segnali seguenti:

$$V = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{AB} - V_{BC} = 10.861\ \text{kV}\angle 59.9^\circ \text{ primario o } 94.45\ \text{V}\angle 59.9^\circ \text{ secondario}$$

$$I = -\sqrt{3} I_B = 58.860\ \text{kA}\angle -27.6^\circ \text{ primario o } 36.75\ \text{A}\angle -27.6^\circ \text{ secondario}$$

Ciò comporta la seguente impedenza apparente:

$$Z_{app} = \frac{V}{I} = \frac{94.45\ \text{kV}\angle 59.9^\circ}{36.75\ \text{kA}\angle -27.6^\circ} = 2.570\ \Omega\angle 87.5^\circ \text{ secondario}$$

Il valore precedente costituisce una misura corretta della distanza dalla posizione del VT al guasto. Per la posizione 2 del relè, ciò certamente include l'impedenza in sequenza positiva del trasformatore:

$$Z_T(\text{at } 13.8\ \text{kV}) = \frac{10}{100} \times \frac{(13.8\ \text{kV})^2}{150\ \text{MVA}} = 0.127\Omega\angle 90^\circ$$

$$Z_L(\text{at } 13.8\ \text{kV}) = 30.11 \times \left(\frac{13.8}{315}\right)^2 = 0.05779\Omega\angle 85^\circ$$

Pertanto, 0,127 Ω ∠90° + 0,05779 Ω ∠85° = 0,1847 Ω ∠88,4°sul lato del primario o 2,569 Ω ∠88,4° sul lato del secondario.

L'esempio precedente illustra come il relè preserva la portata corretta per i guasti dietro i trasformatori di potenza. Quando installato in X, il relè va impostato a 0,687 Ω ∠85° del secondario, per raggiungere il guasto illustrato in figura. Quando installato in H il relè va impostato a 2,569 Ω ∠88,4 per garantire esattamente la medesima copertura.

Vedere il capitolo 9: Applicazione delle IMPOSTAZIONI, per maggiori informazioni sulle IMPOSTAZIONI dei calcoli.

10.1.1 DESCRIZIONE

In questa sezione è illustrato un esempio delle IMPOSTAZIONI richieste per una configurazione del sistema di esempio. Considerare il sistema di protezione del generatore illustrato di seguito:

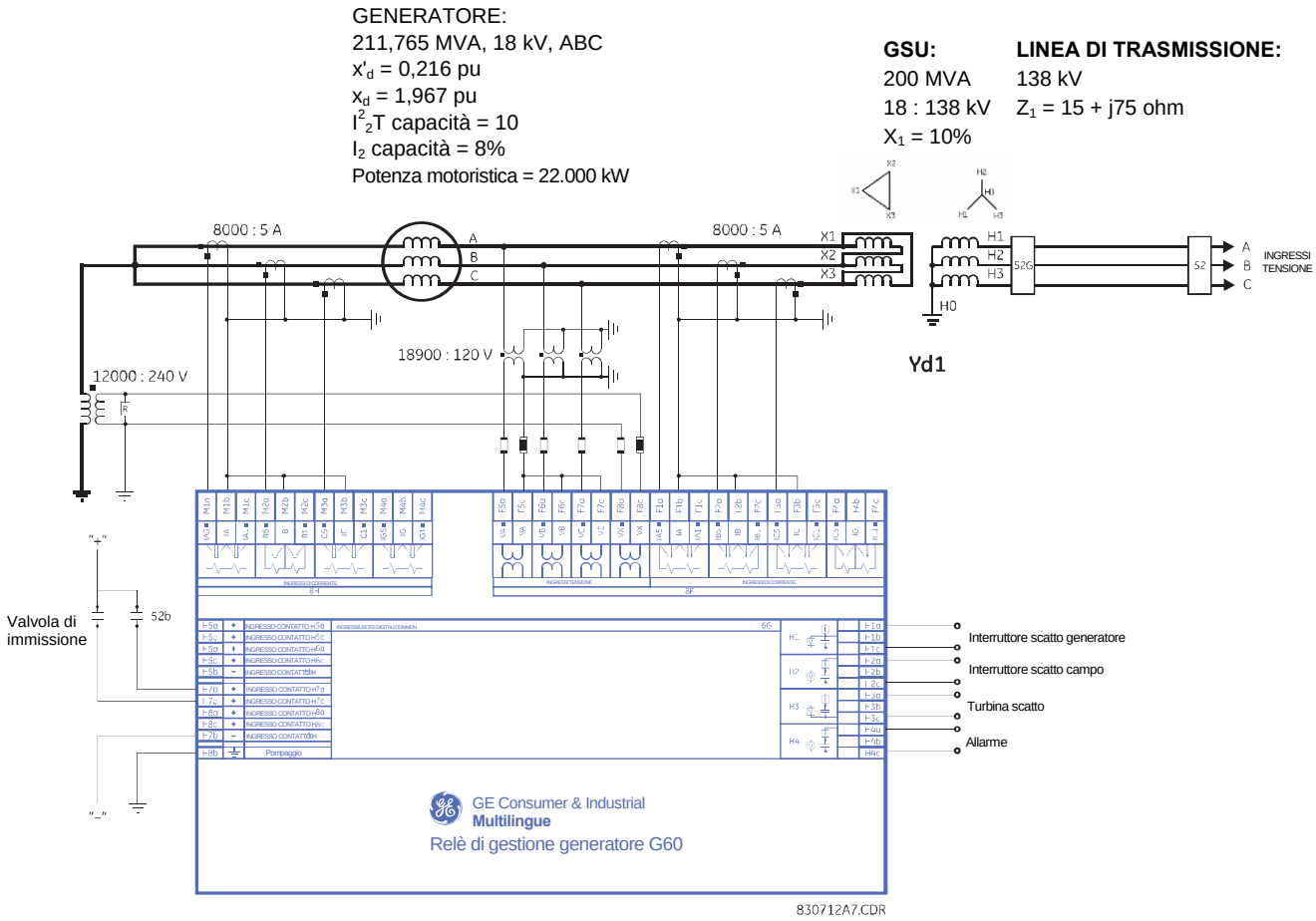


Figura 10-1: SISTEMA CAMPIONE G60

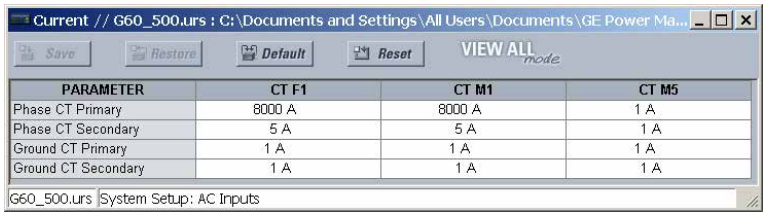
10.1.2 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA

Idealmente, i CT vanno selezionati in modo che la corrente nominale del generatore sia pari all'80–85% del primario sul CT. Per il sistema di esempio sono immesse le IMPOSTAZIONI seguenti. L'ingresso CT di terra e il banco M5 su ciascuno dei gruppi non sono utilizzati in questo esempio.

La corrente nominale è data da:

$$I_{nom} = \frac{S_{nom}}{\sqrt{3}V_{nom}} = \frac{212 \times 10^6 \text{ VA}}{\sqrt{3} \times 18 \times 10^3 \text{ V}} = 6800 \text{ A}$$

Apportare le seguenti modifiche alle IMPOSTAZIONI in EnerVista UR Setup (oppure tramite il pannello frontale mediante i menu **SYSTEM SETUP** ⇨ **AC INPUTS** ⇨ **CURRENT BANK F1** (CONFIGURAZIONE DI SISTEMA > INGRESSI IN CA > BANCO DI CORRENTE F1) e **SYSTEM SETUP** ⇨ **AC INPUTS** ⇨ ⇩**CURRENT BANK M1** (CONFIGURAZIONE DI SISTEMA > INGRESSI IN CA > BANCO DI CORRENTE M1).



PARAMETER	CT F1	CT M1	CT M5
Phase CT Primary	8000 A	8000 A	1 A
Phase CT Secondary	5 A	5 A	1 A
Ground CT Primary	1 A	1 A	1 A
Ground CT Secondary	1 A	1 A	1 A

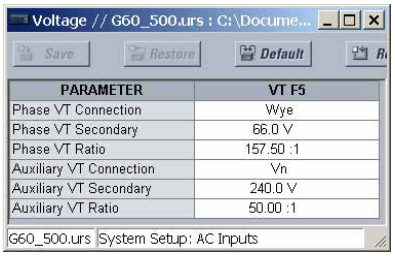
Per il sistema di esempio le IMPOSTAZIONI di tensione sono calcolate nel modo seguente:

$$\textbf{FASE VT SUL SECONDARIO} = \frac{18000\ \text{V}}{\sqrt{3}} \times \frac{120\ \text{V}}{18900\ \text{V}} = 66\ \text{V} \qquad \textbf{(EQ 10.2)}$$

$$\textbf{RAPPORTO FASE VT} = \frac{18900\ \text{V}}{120\ \text{V}} = 157.5 \qquad \textbf{(EQ 10.3)}$$

$$\textbf{RAPPORTO NEUTRO VT} = \frac{12000\ \text{V}}{240\ \text{V}} = 50 \qquad \textbf{(EQ 10.4)}$$

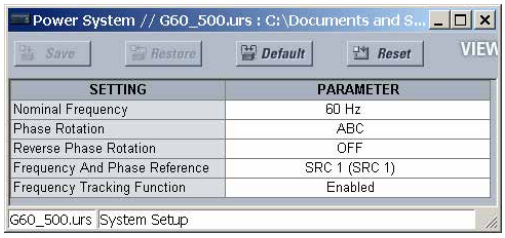
Immettere i seguenti valori tramite EnerVista UR Setup (oppure tramite il pannello frontale mediante i menu **SETTINGS** ⇨⇩ **SYSTEM SETUP** ⇨ **AC INPUTS** ⇨⇩ **VOLTAGE BANK F5** ⇨⇩ (IMPOSTAZIONI > CONFIGURAZIONE DI SISTEMA > INGRESSI IN CA > BANCO DI TENSIONE F5)):



PARAMETER	VT F5
Phase VT Connection	Wye
Phase VT Secondary	66.0 V
Phase VT Ratio	157.50 :1
Auxiliary VT Connection	Vn
Auxiliary VT Secondary	240.0 V
Auxiliary VT Ratio	50.00 :1

10.1.3 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

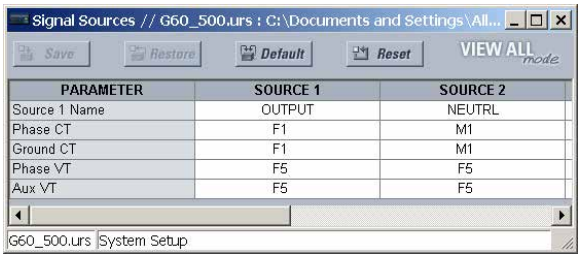
Per le applicazioni del generatore è necessario sempre attivare il monitoraggio della frequenza. Effettuare le seguenti modifiche ai parametri del sistema di alimentazione tramite le IMPOSTAZIONI UR EnerVista o attraverso il menu **SETTINGS** ⇨⇩ **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **POWER SYSTEM** ⇨⇩ **VOLTAGE BANK F5** ⇨ :



SETTING	PARAMETER
Nominal Frequency	60 Hz
Phase Rotation	ABC
Reverse Phase Rotation	OFF
Frequency And Phase Reference	SRC 1 (SRC 1)
Frequency Tracking Function	Enabled

10.1.4 SORGENTI DEL SEGNALE

Per questo esempio di applicazione sono necessarie due sorgenti. La sorgente "LINE" sfrutta gli ingressi VT di fase e ausiliario e l'ingresso CT cablato al CT di uscita del generatore. La sorgente "NEUTRL" sfrutta gli ingressi VT di fase e l'ingresso CT cablato al CT del neutro del generatore. Includendo gli ingressi VT di fase per entrambe le sorgenti è possibile selezionare la posizione degli elementi che utilizzano sia tensione che corrente. Gli elementi che sfruttano l'ingresso VT ausiliario sono assegnati alla sorgente "NEUTRL".
Apportare le seguenti modifiche tramite EnerVista UR Setup o i menu **SETTINGS** ⇨⇩ **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **SOURCE 1** and the **SETTINGS** ⇨⇩ **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **SOURCE 2** (IMPOSTAZIONI > CONFIGURAZIONE DI SISTEMA > SORGENTE 2):

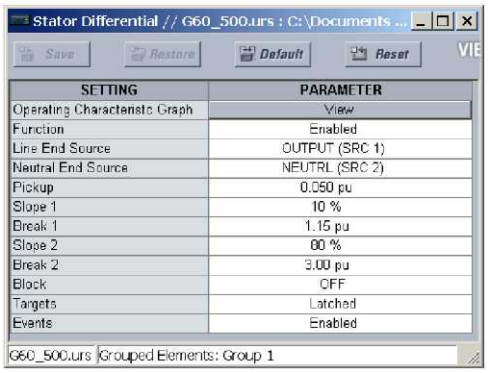


PARAMETER	SOURCE 1	SOURCE 2
Source 1 Name	OUTPUT	NEUTRL
Phase CT	F1	M1
Ground CT	F1	M1
Phase VT	F5	F5
Aux VT	F5	F5

10.1.5 DIFFERENZIALE STATORICO

Le sorgenti "LINE" e "NEUTRL" sono entrambe richieste per l'elemento differenziale dello statore. È solitamente possibile impostare il pickup minimo a 0,05 pu (che corrispondono a 0,25 A sul secondario o a 400 A sul primario, in questo esempio). Regolare l'impostazione **STATOR DIFF SLOPE 1** (PENDENZA DEL DIFFERENZIALE STATORICO 1) in modo da rispondere a errori del CT; nella maggior parte dei casi è adeguata un'impostazione del 10%. Regolare l'impostazione **STATOR DIFF SLOPE 2** (PENDENZA DEL DIFFERENZIALE STATORICO 2) in modo da rispondere a errori causati dalla saturazione del CT; nella maggior parte delle applicazioni è adeguata un'impostazione dell'80%. L'impostazione **STATOR DIFF BREAK 1** (INTERRUZIONE DEL DIFFERENZIALE STATORICO 1) deve essere maggiore del carico massimo previsto per la macchina. L'impostazione **STATOR DIFF BREAK 2** (INTERRUZIONE DEL DIFFERENZIALE STATORICO 2) deve essere impostata al livello in cui è prevista la saturazione del CT.

Apportare le seguenti modifiche ai parametri in EnerVista UR Setup o tramite il menu **SETTINGS** ⇨⇩ **GROUPED ELEMENTS** ⇨⇩ **SETTING GROUP 1** ⇨⇩ **STATOR DIFFERENTIAL** ⇨ (IMPOSTAZIONI > ELEMENTI RAGGRUPPATI > GRUPPO IMPOSTAZIONE 1 > DIFFERENZIALE STATORICO):



SETTING	PARAMETER
Operating Characteristic Graph	View
Function	Enabled
Line End Source	OUTPUT (SRC 1)
Neutral End Source	NEUTRL (SRC 2)
Pickup	0.050 pu
Slope 1	10 %
Break 1	1.15 pu
Slope 2	80 %
Break 2	3.00 pu
Block	OFF
Targets	Latched
Events	Enabled

10.1.6 SQUILIBRIO GENERATORE

Lo stadio 1 dell'elemento di squilibrio del generatore è solitamente utilizzato per lo scatto del generatore. In questo esempio, la capacità I_2 della macchina è dell'8% e la capacità I_2^2T è 10. la corrente nominale del generatore è:

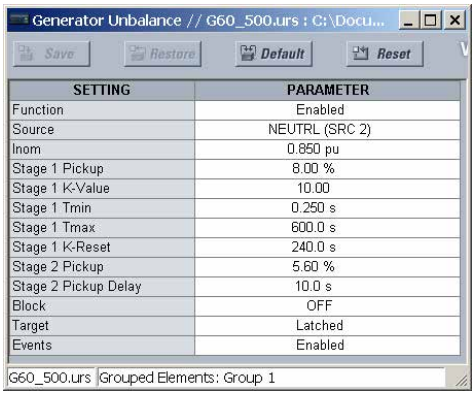
$$I_{nom(\text{pu})} = \frac{I_{nom}\ \text{Primario}}{\text{CT Primario}} = \frac{6800\ \text{A}}{8000\ \text{A}} = 0.85\ \text{pu} \qquad \textbf{(EQ 10.5)}$$

Il tempo operativo minimo dello stadio 1 sarà impostato a 0,25 secondi, mentre quello massimo sarà pari a 10 minuti e il tempo di reimpostazione sarà impostato a 4 minuti.

Lo stadio 2 è tipicamente impostato a un valore inferiore rispetto allo stadio 1 con un ritardo temporale per prevenire noiosi allarmi per guasti esterni che sono eliminati normalmente dalla protezione del sistema. Per l'esempio dell'applicazione, l'impostazione di pickup è:
Pickup = 70% x I_2 capacità = 0,70 x 8% = 5,6% **(EQ 10.6)**

$$\text{Pickup} = 70\% \times I_2\ \text{capability} = 0.70 \times 8\% = 5.6\% \qquad \textbf{(EQ 10.6)}$$

Per questo elemento sarà scelta la sorgente 2. Le IMPOSTAZIONI sono definite come segue:



SETTING	PARAMETER
Function	Enabled
Source	NEUTRL (SRC 2)
Inom	0.850 pu
Stage 1 Pickup	8.00 %
Stage 1 K-Value	10.00
Stage 1 Tmin	0.250 s
Stage 1 Tmax	600.0 s
Stage 1 K-Reset	240.0 s
Stage 2 Pickup	5.60 %
Stage 2 Pickup Delay	10.0 s
Block	OFF
Target	Latched
Events	Enabled

10.1.7 PERDITA DI ECCITAZIONE

Per il sistema di esempio sono previsti i seguenti valori:

$$Z_{b(\sec)} = \frac{\text{base kV}^2}{\text{base MVA}} \times \frac{\text{CT rapporto}}{\text{VT rapporto}} = \frac{(18\ \text{kV})^2}{211.765\ \text{MVA}} \times \frac{1600}{157.5} = 15.54\ \Omega \quad \textbf{(EQ 10.7)}$$

$$X_d'(\sec) = X_d' \times Z_b(\sec) = 0.216 \times 15.54\ \Omega = 3.36\ \Omega \quad \textbf{(EQ 10.8)}$$

$$X_d(\sec) = X_d \times Z_b(\sec) = 1.967 \times 15.54\ \Omega = 30.57\ \Omega \quad \textbf{(EQ 10.9)}$$

$$\text{CENTRO1} = \frac{Z_b(\sec) + X_d'(\sec)}{2} = \frac{15.54\Omega + 3.36\Omega}{2} = 9.45\ \Omega \quad \textbf{(EQ 10.10)}$$

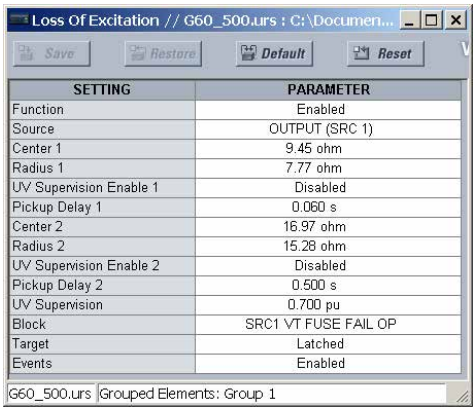
$$\text{CENTRO1} = \frac{Z_b(\sec)}{2} = \frac{15.54\ \Omega}{2} = 7.77\ \Omega \quad \textbf{(EQ 10.11)}$$

PICKUP DELAY 1 = 0,06 secondi **(EQ 10.12)**

$$\text{CENTRO2} = \frac{X_d(\sec) + X_d'(\sec)}{2} = \frac{30.57\Omega + 3.36\Omega}{2} = 16.97\ \Omega \quad \textbf{(EQ 10.13)}$$

$$\text{RAGGIO2} = \frac{X_d(\sec)}{2} = \frac{30.57\ \Omega}{2} = 15.28\ \Omega \quad \textbf{(EQ 10.14)}$$

L'impostazione di controllo della tensione sarà determinata da uno studio del sistema e può essere disattivata su uno degli elementi se necessario. Il guasto fusibili del VT deve controllare tale elemento.
La scelta della sorgente non è determinante per questa applicazione. Per le modifiche seguenti all'applicazione viene scelta la sorgente NEUTRL. Apportare le seguenti modifiche ai parametri in EnerVista UR Setup o tramite il menu **SETTINGS GROUPED ELEMENTS** ⇨⇩**SETTING GROUP 1** ⇨⇩ **LOSS OF EXCITATION** (IMPOSTAZIONI > ELEMENTI RAGGRUPPATI > GRUPPO DI IMPOSTAZIONI 1 > PERDITA DI ECCITAZIONE):



SETTING	PARAMETER
Function	Enabled
Source	OUTPUT (SRC 1)
Center 1	9.45 ohm
Radius 1	7.77 ohm
UV Supervision Enable 1	Disabled
Pickup Delay 1	0.060 s
Center 2	16.97 ohm
Radius 2	15.28 ohm
UV Supervision Enable 2	Disabled
Pickup Delay 2	0.500 s
UV Supervision	0.700 pu
Block	SRC1 VT FUSE FAIL OP
Target	Latched
Events	Enabled

10.1.8 POTENZA INVERSA

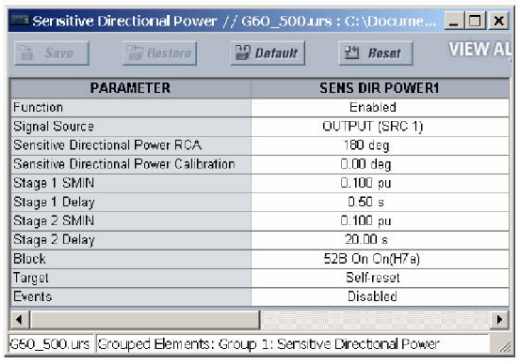
L'elemento di potenza inversa deve essere impostato alla tensione di potenza nominale di azionamento Il pickup è calcolato nel modo seguente:

$$S_{min} = \frac{1}{2} \times \frac{\text{Potenza motoristica nominale (watt del primario)}}{3 \times \text{Fase CT primario} \times \text{Rapporto fase VT} \times \text{Fase VT sul secondario}} \quad \textbf{(EQ 10.15)}$$

Per il sistema di esempio $S_{min} = \frac{1}{2} \times \frac{22 \times 10^6\ \text{W}}{3 \times 8000\ \text{A} \times 157.5 \times 66\ \text{V}} = 0.044\ \text{pu}$

10

Per prevenire il malfunzionamento a causa di oscillazioni di potenza l'elemento è solitamente caratterizzato da un ritardo di 20–30 secondi. Per applicazioni con scatto sequenziale, il ritardo temporale sarà pari a 2–3 secondi. È possibile bloccare l'elemento quando il generatore è offline. La sorgente di linea sarà utilizzata per questa applicazione. Apportare le seguenti modifiche ai parametri in EnerVista UR Setup o tramite il menu **SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨⇩ SETTING GROUP 1 ⇨⇩ SENSITIVE DIRECTIONAL POWER ⇨ DIRECTIONAL POWER 1** (IMPOSTAZIONI > ELEMENTI RAGGRUPPATI > GRUPPO DI IMPOSTAZIONI 1 > POTENZA DIREZIONALE SENSIBILE > POTENZA DIREZIONALE 1):



PARAMETER	SENS DIR POWER1
Function	Enabled
Signal Source	OUTPUT (SRC 1)
Sensitive Directional Power RCA	180 deg
Sensitive Directional Power Calibration	0.00 deg
Stage 1 SMIN	0.100 pu
Stage 1 Delay	0.50 s
Stage 2 SMIN	0.100 pu
Stage 2 Delay	20.00 s
Block	52B Op On(H7a)
Target	Self-reset
Events	Disabled

È possibile implementare la logica di scatto sequenziale in FlexLogic™ nel modo seguente:

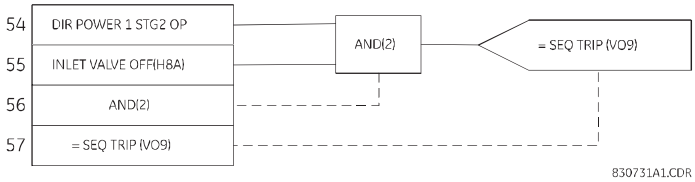


Figure 10–2: SEQUENTIAL TRIPPING FLEXLOGIC™

10.1.9 SOVRACORRENTE DI BACKUP DEL SISTEMA

La protezione di backup del sistema è implementata tramite un elemento di sovracorrente di fase a tempo con la restrizione di tensione abilitata. Per questo elemento sarà scelta la sorgente NEUTRL. Il pickup di questo elemento deve essere impostato a un margine sicuro oltre il carico massimo previsto sulla macchina.

$$\text{PICKUP} = 1.5 \times \frac{\text{Corrente nominale generatore}}{\text{CT primario}} = 1.5 \times \frac{6800}{8000} = 1.275 \text{ pu} \qquad \textbf{(EQ 10.16)}$$

La selezione di tutte le curve standard (e FlexCurves™) è consentita per agevolare la coordinazione con la trasmissione del sistema. Per il sistema di esempio, sarà utilizzata una curva estremamente invertita IEEE e sarà scelta un'impostazione tale che il tempo operativo per un guasto trifase sulla parte alta del trasformatore sia di 0,75 secondi. Per semplicità, il contributo del sistema di alimentazione non è considerato.

$$\text{Impedenza del trasformatore} = 0.10 \times \frac{211.765}{200} = \text{0,106 pu sulla base della macchina} \qquad \textbf{(EQ 10.17)}$$

$$\text{Impedenza al guasto} = 0.216 + 0.106 = 0.322 \text{ pu} \qquad \textbf{(EQ 10.18)}$$

$$\text{Corrente di guasto} = \frac{V}{X} = \frac{1}{0.322} \times \frac{6800}{8000} = 2.64 \text{ pu} \qquad \textbf{(EQ 10.19)}$$

$$\text{Tensione di guasto} = \text{Tensione nominale} \times \frac{\text{Impedenza del trasformatore}}{\text{Impedenza totale}} = 18 \text{ kV} \times \frac{10.6}{32.2} = 5.93 \text{ kV} \qquad \textbf{(EQ 10.20)}$$

$$\text{Riduzione pickup} = \frac{\text{Tensione nominale}}{\text{Tensione nominale generatore}} = \frac{5.93 \text{ kV}}{18 \text{ kV}} = 0.329 \qquad \textbf{(EQ 10.21)}$$

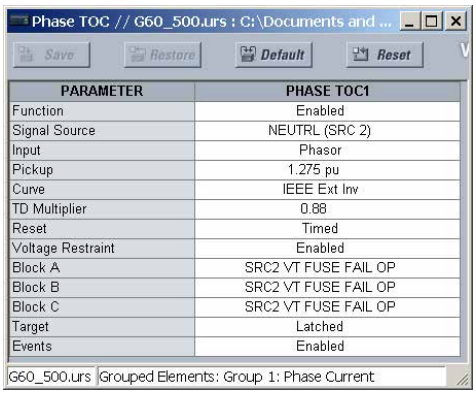
Equazione per una curva IEEE estremamente inversa:

$$T = \text{TDM} \times \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_{pickup} \times \text{Riduzione pickup}} \right)^{p} - 1} + B \right] \qquad \textbf{(EQ 10.22)}$$

in cui A = 28,2, B = 0,1217, e p = 2. Risolvendo per TDM, si ottiene:

$$\text{TDM} = \frac{0.75}{\dfrac{28.2}{\left(\dfrac{2.64}{1.275 \times 0.329}\right)^2 - 1} + 0.1217} = 0.88 \qquad \textbf{(EQ 10.23)}$$

Poiché questo elemento si coordina con le protezioni del sistema si seleziona una reimpostazione temporizzata. È necessario bloccare l'elemento per un guasto dei fusibili del VT. Sarà scelta la sorgente neutra. Apportare le seguenti modifiche ai parametri in EnerVista UR Setup o tramite il menu **SETTINGS ⇨⇩ GROUPED ELEMENTS ⇨⇩ SETTING GROUP 1 ⇨⇩ PHASE CURRENT ⇨ PHASE TOC1** (IMPOSTAZIONI > ELEMENTI RAGGRUPPATI > GRUPPO DI IMPOSTAZIONI 1 > CORRENTE DI FASE > PHASE TOC1):



PARAMETER	PHASE TOC1
Function	Enabled
Signal Source	NEUTRL (SRC 2)
Input	Phasor
Pickup	1.275 pu
Curve	IEEE Ext Inv
TD Multiplier	0.88
Reset	Timed
Voltage Restraint	Enabled
Block A	SRC2 VT FUSE FAIL OP
Block B	SRC2 VT FUSE FAIL OP
Block C	SRC2 VT FUSE FAIL OP
Target	Latched
Events	Enabled

10.1.10 DISTANZA BACKUP

Questa funzione fornisce una protezione con ritardo temporale per i guasti di sistema che non sono stati eliminati dalle protezioni di sistema e per offrire protezione di backup in caso di guasti dello statore.

La sorgente "Line" sarà utilizzata in questo esempio per consentire l'applicazione di una zona in avanti e inversa. La durata di memoria sarà lasciata all'impostazione predefinita (10 cicli).

La zona 1 sarà rivolta in avanti e coprirà la GSU e la linea di trasmissione lasciando la stazione. La zona 3 sarà rivolta in direzione inversa e coprirà l'avvolgimento dello statore. Per questo esempio la zona 2 non sarà utilizzata. Sia i VT che i CT sono situati sul lato a bassa tensione del GSU. Lo schema vettoriale del trasformatore (vedere Figura 9-1) mostra che si tratta del trasformatore Yd1. Di conseguenza, a causa della posizione dei trasformatori dello strumento, si sceglie Dy11 per le IMPOSTAZIONI **XFMR VOL CONNECTION** E **XFMR CUR CONNECTION** (CONNESSIONE COR XFMR). Non sono presenti trasformatori nella direzione inversa. Pertanto, si seleziona "None" (Nessuno) per entrambe le IMPOSTAZIONI di connessione del trasformatore della zona 3. La portata dell'elemento della zona 1 sarà impostata al 120% dell'impedenza del GSU e della linea di trasmissione. Nel caso in cui sono presenti più linee e/o generatori, la portata della zona 1 deve essere aumentata per compensare l'effetto di infeed.

$$\text{Impedenza del trasformatore} = X_T \times \frac{V_L^2}{\text{MVA}_T} = j0.1 \times \frac{(18)^2}{200} = j0.162 \text{ ohm del primario} \qquad \textbf{(EQ 10.24)}$$

$$\text{Impedenza linea} = X_L \times \frac{V_L^2}{V_H^2} = (15 + j75) \times \frac{(18)^2}{(138)^2} = 0.255 + j1.276 \text{ ohm del primario} \qquad \textbf{(EQ 10.25)}$$

$$\text{Portata zona 1} = 1.2 \times \text{Impedenza del trasformatore} + \text{Impedenza linea} \times \frac{\text{CT ratio}}{\text{VT ratio}}$$
$$= 1.2 \times (j0.162 + 0.255 + j1.276) \times \frac{1600}{157.5} = 17.8\angle 80^\circ \text{ ohm del secondario} \qquad \textbf{(EQ 10.26)}$$

10

La portata della zona 3 sarà impostata al 120% della reattanza transitoria del generatore. Il ritardo temporale di questo elemento deve essere confrontato alla curva di riduzione del generatore, per verificare l'adeguatezza di questa impostazione.

$$\text{Impedenza del generatore} = X_d \times \frac{V_L^2}{\text{MVA}_G} = j1.967 \times \frac{(18)^2}{211} = j3.01 \text{ ohm del primario} \quad \textbf{(EQ 10.27)}$$

$$\text{Portata zona 3} = 1.2 \times \text{Impedenza del generatore} \times \frac{\text{CT rapporto}}{\text{VT rapporto}}$$
$$= 1.2 \times j3.01 \times \frac{1600}{157.5} = j36.68 \text{ ohm del primario} \quad \textbf{(EQ 10.28)}$$

Per questo esempio è stata scelta una forma mho. Pertanto, le IMPOSTAZIONI del quadrilatero sono state lasciate ai valori predefiniti. Apportare le seguenti modifiche ai parametri in EnerVista UR Setup o tramite il menu **SETTINGS** ⇨⇩ **GROUPED ELEMENTS** ⇨⇩ **SETTING GROUP 1** ⇨⇩ **DISTANCE** ⇨ **PHASE DISTANCE Z1(3)** (IMPOSTAZIONI > ELEMENTI RAGGRUPPATI > DISTANZA > GRUPPO DI IMPOSTAZIONI 1 > DISTANZA FASE Z1(3)):

Phase Distance // G60_490.urs : C:\Program Files\GE Multilin\EnerVistaURsetup\Data\: Grouped Elements: Group 1: Distance

Save | Restore | Default | Reset

PARAMETER	PHASE DISTANCE Z1	PHASE DISTANCE Z2	PHASE DISTANCE Z3
Distance Shape Graph	View	View	View
Function	Enabled	Enabled	Enabled
Direction	Forward	Forward	Reverse
Shape	Mho	Mho	Mho
Xfmr Vol Connection	Dy11	None	None
Xfmr Curr Connection	Dy11	None	None
Reach	17.80 ohms	2.00 ohms	36.68 ohms
RCA	80 deg	85 deg	90 deg
Rev Reach	2.00 ohms	2.00 ohms	2.00 ohms
Rev Reach RCA	90 deg	85 deg	85 deg
Comp Limit	90 deg	90 deg	90 deg
DIR RCA	80 deg	85 deg	90 deg
DIR Comp Limit	90 deg	90 deg	90 deg
Quad Right Blinder	10.00 ohms	10.00 ohms	10.00 ohms
Quad Right Blinder RCA	85 deg	85 deg	85 deg
Quad Left Blinder	10.00 ohms	10.00 ohms	10.00 ohms
Quad Left Blinder RCA	85 deg	85 deg	85 deg
Supervision	0.200 pu	0.200 pu	0.200 pu
Volt Level	0.000 pu	0.000 pu	0.000 pu
Delay	0.000 s	0.000 s	0.000 s
Block	SRC1 VT FUSE FAIL OP	OFF	SRC1 VT FUSE FAIL OP
Target	Latched	Self-reset	Latched
Events	Enabled	Disabled	Enabled

G60_490.urs | Grouped Elements: Group 1: Distance

10.1.11 GUASTO DI TERRA DELLO STATORE

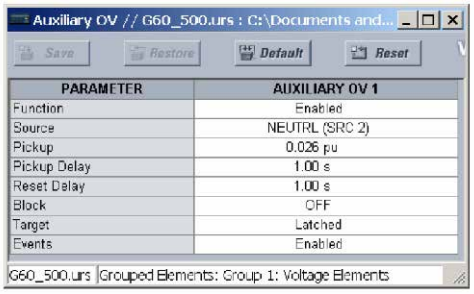
a) SOVRATENSIONE SULL'AUSILIARIO

La protezione da guasto di terra dello statore è implementata con un elemento di sovratensione collegato alla resistenza neutra del generatore. Per questo esempio sarà utilizzato l'elemento di sovratensione sull'ausiliario. L'ingresso della tensione sull'ausiliario è stato assegnato in precedenza alla sorgente NEUTRL. In questo esempio l'elemento sarà impostato per proteggere il 97% dello statore contro guasti di terra.

$$\text{PICKUP} = 0.03 \times \frac{\text{Fase nominale} - \text{Tensione di terra}}{\text{Primario VT terra}} = 0.03 \times \frac{18000/\sqrt{3}}{12000} = 0.026 \text{ pu} \quad \textbf{(EQ 10.29)}$$

Il tempo di ritardo deve essere maggiore del più lungo tempo di azzeramento normale per guasti esterni alla zona del generatore. Se i VT di fase sono collegati a stella, questo elemento deve essere inoltre coordinato con i fusibili del secondario del VT, per prevenire funzionamenti falsati per i guasti di terra del secondario del VT. Per il sistema campione sarà utilizzato un ritardo temporale pari a 1 secondo. Apportare le seguenti modifiche ai parametri in EnerVista UR Setup o tramite il menu **SETTINGS** ⇨⇩ **GROUPED ELEMENTS** ⇨ **SETTING GROUP 1** ⇨⇩ **VOLTAGE ELEMENTS** ⇨⇩(IMPOSTAZIONI > elementi raggruppati > gruppo di IMPOSTAZIONI 1 > ementi di tensione):

AUSILIARIO menu OV1:



PARAMETER	AUXILIARY OV 1
Function	Enabled
Source	NEUTRL (SRC 2)
Pickup	0.026 pu
Pickup Delay	1.00 s
Reset Delay	1.00 s
Block	OFF
Target	Latched
Events	Enabled

b) 100% STATOR GROUND (TERRA STATORE 100%)

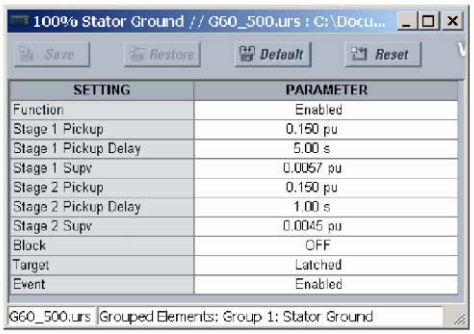
L'ingresso della tensione sull'ausiliario è necessario per gli elementi di terra dello statore 100% e per quello di sottotensione neutra della terza armonica. Pertanto la sorgente NEUTRL sarà assegnata per questi elementi. Apportare le seguenti modifiche in **SETTINGS** ⇨⇩ **GROUPED ELEMENTS** ⇨⇩ **SETTING GROUP 1** ⇨⇩ **STATOR GROUND** (IMPOSTAZIONI > ELEMENTI RAGGRUPPATI > GRUPPO DI IMPOSTAZIONI 1 > TERRA DELLO STATORE):

STATOR GROUND SOURCE (SORGENTE DI TERRA DELLO STATORE): "SRC 2" (la sorgente "NEUTRL")

Questo elemento di terra dello statore 100% fornisce una protezione contro i guasti di terra per l'estremità neutra dell'avvolgimento dello statore. L'elemento prevede due stadi. In questa applicazione, lo stadio 1 è utilizzato per far scattare la macchina, mentre lo stadio 2 è utilizzato per finalità di allarme. Impostare il pickup a 0,15 per entrambi gli stadi, per fornire una sovrapposizione con l'elemento di sovratensione sull'ausiliario. Impostare lo stadio 1 a 0,375 V sul secondario (è possibile aumentare tale valore per sicurezza in ambienti particolarmente disturbati). Lo stadio 2 è solitamente impostato a 0,3 V sul secondario. Le IMPOSTAZIONI di controllo sono espresse per unità dell'impostazione **NOMINAL PHASE VT SECONDARY** (FASE NOMINALE VT SUL SECONDARIO). Le IMPOSTAZIONI di ritardo temporale sono rispettivamente 5 secondi e 1 secondo per gli elementi dello stadio 1 e dello stadio 2.

$$\text{STG1 SUPV} = \frac{0.375\ \text{V}}{66\ \text{V}} = 0.0057\ \text{pu}, \quad \text{STG2 SUPV} = \frac{0.300\ \text{V}}{66\ \text{V}} = 0.0045\ \text{pu} \qquad \textbf{(EQ 10.30)}$$

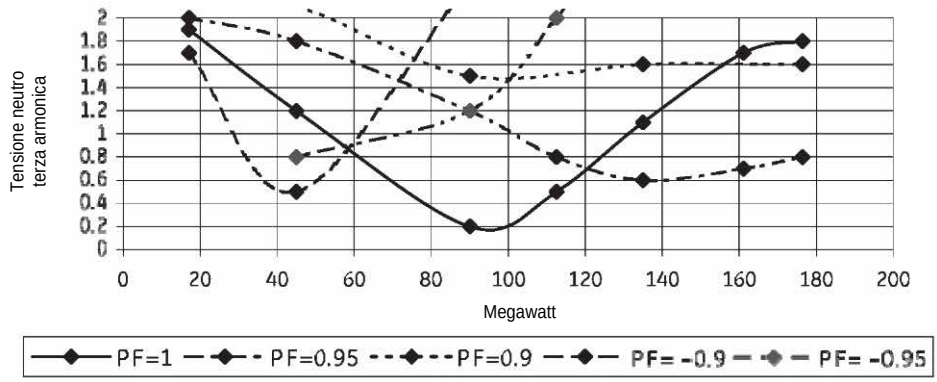
Apportare le seguenti modifiche ai parametri in EnerVista UR Setup o tramite il menu **SETTINGS** ⇨⇩ **GROUPED ELEMENTS** ⇨⇩ **SETTING GROUP 1** ⇨⇩ **STATOR GROUND** ⇨ **100% STATOR GROUND** (IMPOSTAZIONI > elementi raggruppati > gruppo di IMPOSTAZIONI 1 > TERRA DELLO STATORE > TERRA DELLO STATORE 100%):



SETTING	PARAMETER
Function	Enabled
Stage 1 Pickup	0.150 pu
Stage 1 Pickup Delay	5.00 s
Stage 1 Supv	0.0057 pu
Stage 2 Pickup	0.150 pu
Stage 2 Pickup Delay	1.00 s
Stage 2 Supv	0.0045 pu
Block	OFF
Target	Latched
Event	Enabled

c) THIRD HARMONIC NEUTRAL UNDERVOLTAGE (SOTTOTENSIONE NEUTRO TERZA ARMONICA)

Se i VT di fase sono collegati a triangolo, non è possibile misurare la tensione della terza armonica e non è possibile utilizzare l'elemento di terra dello statore 100%. In questo caso è possibile utilizzare l'elemento di sottotensione neutra della terza armonica. Le misurazioni sul campo devono essere eseguite lungo tutto il range operativo della macchina per determinare la variazione della tensione della terza armonica, come illustrato di seguito:



830733A1.CDR

Figura 10-3: MISURAZIONI SUL CAMPO DELLA SOTTOTENSIONE NEUTRO TERZA ARMONICA

L'elemento è preciso per livelli di 0,25 volt, del secondario. In questo caso, l'impostazione del pickup sarà:

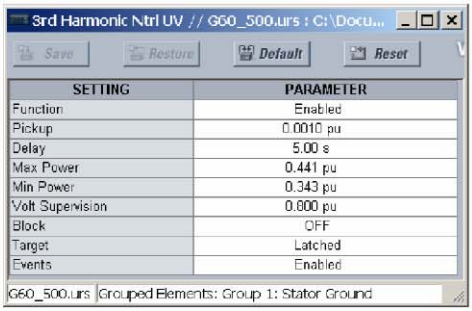
$$\text{PICKUP} = \frac{0.25\ \text{V}}{240\ \text{V}} = 0.001\ \text{pu} \qquad \textbf{(EQ 10.31)}$$

La terza armonica scenderà al di sotto dell'impostazione del pickup tra 85 e 105 megawatt. L'elemento deve essere bloccato oltre tale range. Alle IMPOSTAZIONI del relè deve essere aggiunto un margine del 5%. I valori per la potenza minima e massima saranno:

$$\text{Potenza massima} = 1.05 \times \frac{105 \times 10^6}{3 \times 8000 \times 157.5 \times 66} = 0.441\ \text{pu} \qquad \textbf{(EQ 10.32)}$$

$$\text{Potenza minima} = 0.95 \times \frac{85 \times 10^6}{3 \times 8000 \times 157.5 \times 66} = 0.323\ \text{pu} \qquad \textbf{(EQ 10.33)}$$

Al controllo della tensione sarà data un'impostazione di 0,8 pu per prevenire il malfunzionamento in condizioni di sottotensione sostenuta. Sarà applicato un ritardo temporale di 5 secondi. Se necessario, è possibile bloccare l'elemento quando la macchina è offline. Apportare le seguenti modifiche ai parametri in EnerVista UR Setup o tramite il menu **SETTINGS ⇨⇩GROUPED ELEMENTS ⇨⇩ SETTING GROUP 1 ⇨⇩STATOR GROUND ⇨ 3RD HARM NTRL UNDERVOLTAGE** (IMPOSTAZIONI > elementi raggruppati > gruppo di IMPOSTAZIONI 1 > terra statore > sottotensione neutro 3° armonica):



SETTING	PARAMETER
Function	Enabled
Pickup	0.0010 pu
Delay	5.00 s
Max Power	0.441 pu
Min Power	0.343 pu
Volt Supervision	0.800 pu
Block	OFF
Target	Latched
Events	Enabled

10.1.12 SOVRAECCITAZIONE

Questa protezione deve essere impostata per coordinarsi con le curve delle capacità di eccitazione dei produttori. Per il sistema di esempio, la curva di limite generatore/GSU è riportata di seguito:

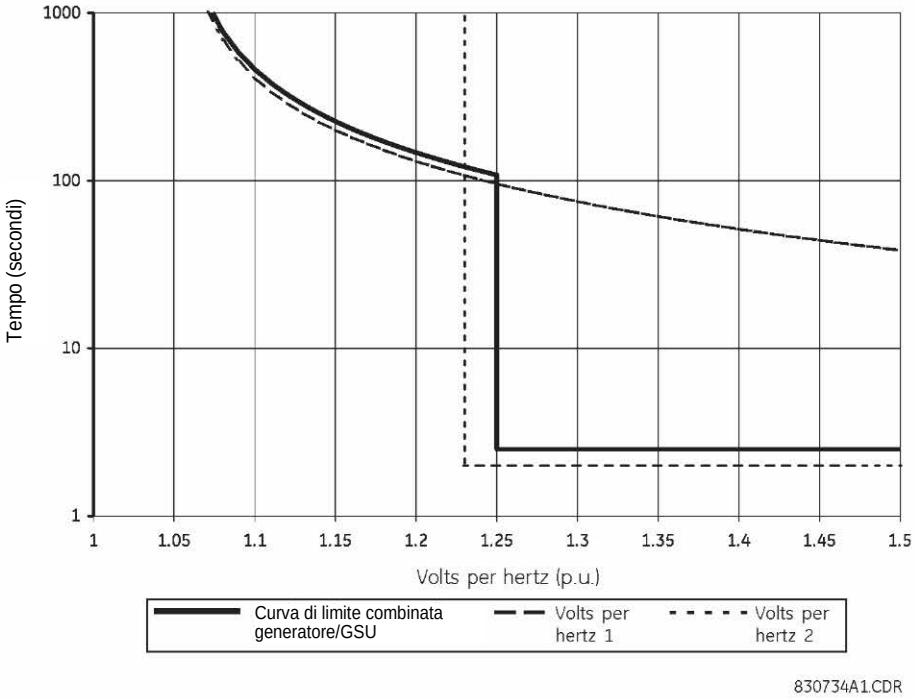
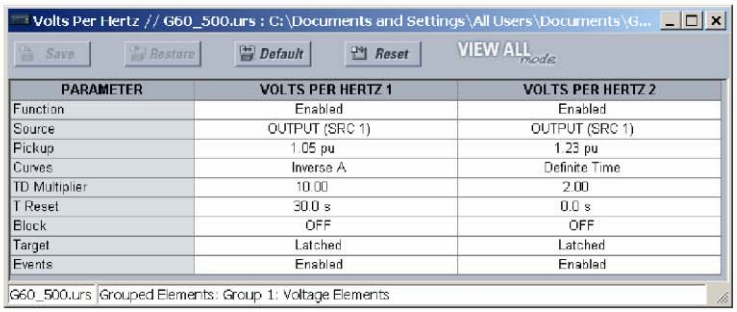


Figura 10-4: CURVA DI LIMITE DEL GENERATORE/GSU

Programmare l'elemento 1 volt per hertz con una caratteristica inversa (curva A), un pickup pari a 1,05 e un TDM pari a 40. Programmare l'elemento 2 volt per hertz con una caratteristica con tempo definito, un pickup pari a 1,23 e un ritardo temporale di 2 secondi. Entrambi gli elementi emettono uno scatto. Per generare un allarme sarà utilizzato il pickup 1 volt per hertz. In questo esempio è possibile assegnare una qualsiasi delle sorgenti. Apportare le seguenti modifiche ai parametri in EnerVista UR Setup o tramite il menu **SETTINGS** ⇨⇩ **GROUPED ELEMENTS** ⇨⇩ **SETTING GROUP 1** ⇨⇩ **VOLTAGE ELEMENTS** ⇨ **VOLTS/HZ 1(2)** (IMPOSTAZIONI > elementi raggruppati > GRUPPO di IMPOSTAZIONI 1 > ELEMENTI DI TENSIONE > VOLT/HZ 1(2)):



PARAMETER	VOLTS PER HERTZ 1	VOLTS PER HERTZ 2
Function	Enabled	Enabled
Source	OUTPUT (SRC 1)	OUTPUT (SRC 1)
Pickup	1.05 pu	1.23 pu
Curves	Inverse A	Definite Time
TD Multiplier	10.00	2.00
T Reset	30.0 s	0.0 s
Block	OFF	OFF
Target	Latched	Latched
Events	Enabled	Enabled

10.1.13 INGRESSI/USCITE

Per questo esempio saranno utilizzati i seguenti ingressi e uscite. Apportare le seguenti modifiche ai parametri in EnerVista UR Setup o tramite il menu **SETTINGS** ⇨⇩**INPUTS/OUTPUTS** ⇨⇩ **CONTACT INPUTS** ⇨⇩ **CONTACT INPUT H7A(H7C)** (IMPOSTAZIONI > ingressi/uscite > ingressi contatto > ingresso contatto > H7a(H7c)):

Contact Inputs // G60_500.urs : C:\Documents and Settings\...

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

PARAMETER	H7C	H8A
Contact Input 1 Name	INLET VALVE	Cont Ip 7
Debounce Time	2.0 ms	2.0 ms
Events	Disabled	Disabled

G60_500.urs Inputs/Outputs

Apportare le seguenti modifiche ai parametri in EnerVista UR Setup o tramite il menu **SETTINGS** ⇨⇩ **INPUTS/OUTPUTS** ⇨⇩ **VIRTUAL OUTPUTS** ⇨ **VIRTUAL OUTPUT 1(4)** (IMPOSTAZIONI > ingressi/uscite > uscite virtuali > uscita virtuale 1(4)):

Virtual Outputs // G60_500.urs : C:\Documents and Settings\All Users\Documents\GE Power Management\URPC...

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

PARAMETER	VIRTUAL OUTPUT 1	VIRTUAL OUTPUT 2	VIRTUAL OUTPUT 3	VIRTUAL OUTPUT 4
Virtual Output 1 Name	GEN BKR TRIP	FLD BKR TRIP	TURBINE TRIP	ALARM
Events	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled

G60_500.urs Inputs/Outputs

Effettuare le seguenti modifiche nelle IMPOSTAZIONI UR EnerVista o attraverso i menu **SETTINGS** ⇨⇩ **INPUTS/OUTPUTS** ⇨⇩ **CONTACT OUTPUTS** ⇨ **CONTACT OUTPUT H1(H4)** (IMPOSTAZIONI > ingressi/uscite > uscite contatto > uscita contatto H1(H4)):

Contact Outputs // G60_500.urs : C:\Documents and Settings\All Users\Documents\...

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

PARAMETER	H1	H2
Contact Output 1 Name	94GB	94FB
Operate	GEN BKR TRIP On (VO1)	FLD BKR TRIP On (VO2)
Seal-In	94GB IOn (H1)	94FB IOn (H2)
Reset	n/a	n/a
Type	n/a	n/a
Events	Enabled	Enabled

G60_500.urs Inputs/Outputs

Contact Outputs // G60_500.urs : C:\Documents and Settings\All Users\Documents\...

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

PARAMETER	H3	H4
Contact Output 1 Name	94T	74
Operate	TURBINE TRIP On (VO3)	ALARM On (VO4)
Seal-In	OFF	OFF
Reset	n/a	n/a
Type	n/a	n/a
Events	Enabled	Enabled

G60_500.urs Inputs/Outputs

10.1.14 FREQUENZA

Le IMPOSTAZIONI di pickup e ritardo dipendono dalle pratiche operative e dalle caratteristiche del sistema. In questo esempio, saranno utilizzati due elementi di sovrafrequenza e due di sottofrequenza. Gli elementi saranno bloccati quando sono offline. La sottofrequenza avvia uno scatto. La sovrafrequenza produrrà solo un allarme. È possibile assegnare una qualsiasi delle sorgenti.

Effettuare le seguenti modifiche nelle IMPOSTAZIONI UR EnerVista UR Setup o attraverso i menu **SETTINGS** ⇨⇩ **CONTROL ELEMENTS** ⇨⇩ **UNDERFREQUENCY** ⇨ **UNDERFREQUENCY 1(2)** and the **SETTINGS** ⇨⇩ **CONTROL ELEMENTS** ⇨⇩ **OVERFREQUENCY** ⇨ **OVERFREQUENCY 1(2)** >IMPOSTAZIONI > elementi di controllo > sottofrequenza > SOTTOFREQUENZA 1(2) > IMPOSTAZIONI > ELEMENTI DI CONTROLLO > SOVRAFREQUENZA> SOVRAFREQUENZA 1(2)):

Underfrequency // G60_500.urs : C:\Documents and Settings\All Users\Documents\GE Power Management\URPC\Data\: Control Elements

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

PARAMETER	UNDERFREQUENCY 1	UNDERFREQUENCY 2	UNDERFREQUENCY 3	UNDERFREQUENCY 4
Function	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
Block	52B On(H7a)	52B On(H7a)	52B On(H7a)	52B Off(H7a)
Source	OUTPUT (SRC 1)	OUTPUT (SRC 1)	OUTPUT (SRC 1)	OUTPUT (SRC 1)
Min Volt/Amp	0.10 pu	0.10 pu	0.10 pu	0.10 pu
Pickup	59.00 Hz	58.00 Hz	57.00 Hz	56.00 Hz
Pickup Delay	65.000 s	30.000 s	10.000 s	1.000 s
Reset Delay	0.000 s	0.000 s	0.000 s	0.000 s
Target	Latched	Latched	Latched	Latched
Events	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled

G60_500.urs | Control Elements

Overfrequency // G60_500.urs : C:\Documents and Settings\All Users\Documents\G...

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

PARAMETER	OVERFREQUENCY 1	OVERFREQUENCY 2
Function	Enabled	Enabled
Block	52B On(H7a)	52B On(H7a)
Source	OUTPUT (SRC 1)	OUTPUT (SRC 1)
Pickup	61.00 Hz	62.00 Hz
Pickup Delay	60.000 s	30.000 s
Reset Delay	0.000 s	0.000 s
Target	Latched	Latched
Events	Enabled	Enabled

G60_500.urs | Control Elements

10.1.15 ECCITAZIONE ACCIDENTALE

In questo esempio, la **MODALITÀ ACCDNT ENRG ARMING MODE** è selezionata come "UV and Offline" (UV e offline). Il valore dell'impostazione **ACCDNT ENRG OC PICKUP** deve essere impostato a metà della corrente minima di guasto prevista. In questo caso, si seleziona 1,0 pu (8.000 A sul primario). In casi in cui è possibile rieccitare la macchina tramite il trasformatore ausiliario, può essere necessario un valore inferiore. Il valore del pickup di sottotensione deve essere impostato oltre la tensione di guasto massima prevista.

Apportare le seguenti modifiche ai parametri in EnerVista UR Setup o tramite il menu **SETTINGS** ⇨⇩ **GROUPED ELEMENTS** ⇨⇩ **SETTING GROUP 1** ⇨⇩ **ACCIDENTAL ENERGIZATION** (IMPOSTAZIONI > elementi raggruppati > gruppo di IMPOSTAZIONI 1 > ECCITAZIONE ACCIDENTALE):

Accidental Energization // G60_500.urs : C:\Documents ...

Save | Restore | Default | Reset | VIEW AL

SETTING	PARAMETER
Function	Enabled
Source	OUTPUT (SRC 1)
Accidental Energization Arming Mode	UV AND OFFLINE
Accidental Energization OC Pickup	1.000
Accidental Energization UV Pickup	0.700
Accidental Energization Offline	52B On(H7a)
Block	OFF
Target	Latched
Events	Enabled

G60_500.urs | Grouped Elements: Group 1

10.1.16 FLEXLOGIC™

La seguente logica è stata fornita solo a scopo di esempio. La logica per ciascuna applicazione specifica dipenderà dal design del sistema, dalle filosofie di protezione e dalle pratiche operative.

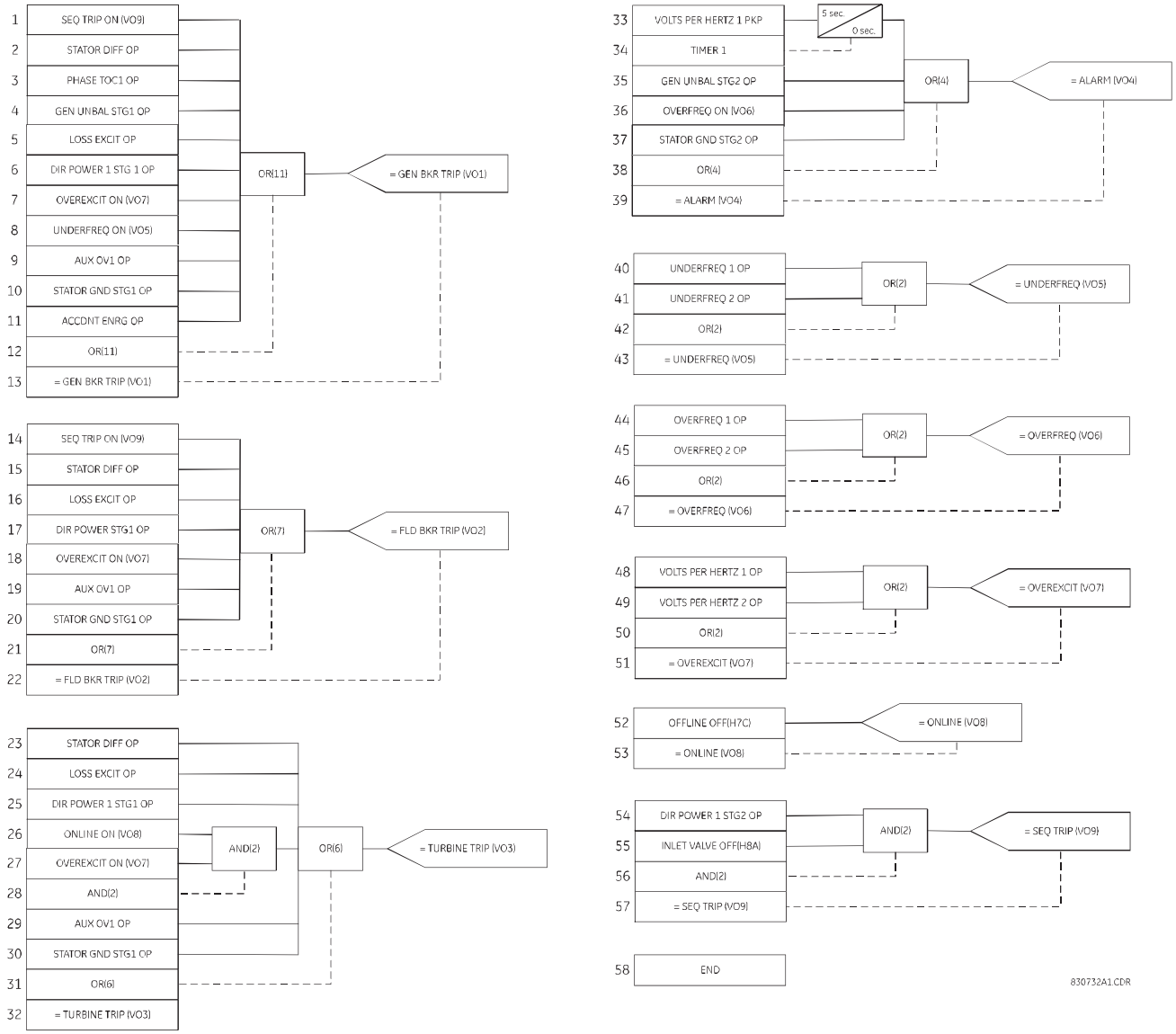


Figura 10-5: ESEMPIO DI APPLICAZIONE FLEXLOGIC™

10.2.1 PANORAMICA

a) DESCRIZIONE DELL'APPLICAZIONE

Gli elementi della distanza di fase del dispositivo G60 devono essere impostati in modo da rispondere a guasti oltre qualsiasi trasformatore di potenza trifase. Il relè garantisce portata e operazioni di segnalazione accurati per qualsiasi guasto di fase. Inoltre, è possibile situare i trasformatori di corrente e tensione in maniera indipendenti sui diversi lati del trasformatore.

A questa funzione sono applicabili le regole seguenti di impostazione:

1. Una zona di distanza data è terminata dalla posizione dei VT e non dei CT.
2. Di conseguenza, è necessario includere l'impedenza in sequenza positiva di un trasformatore nell'impostazione della portata, solo se questo si trova tra la sorgente potenziale e il punto di portata previsto.
3. I segnali di corrente richiedono compensazione nel caso in cui il trasformatore si trovi tra i CT e il punto di portata previsto. In tal caso, è necessario impostare il valore della connessione CT sulla connessione del trasformatore e del gruppo vettoriale, guardando dai CT verso il punto di portata. Altrimenti l'impostazione della connessione CT va impostata su "None" (Nessuno).
4. I segnali di tensione richiedono compensazione nel caso in cui il trasformatore si trovi tra i VT e il punto di portata previsto. In tal caso, è necessario impostare il valore della connessione VT sulla connessione del trasformatore e gruppo vettoriale, guardando dai VT verso il punto di portata. Altrimenti l'impostazione della connessione VT va impostata su "None" (Nessuno).
5. L'impostazione della portata viene immessa in ohm del secondario e pertanto deve tenere in considerazione la posizione dell'account e i rapporti di VT e CT, nonché il rapporto di tensione del trasformatore di potenza interessato.

Le regole delle IMPOSTAZIONI sono spiegate tramite le seguenti equazioni. Considerare due applicazioni, come illustrato nella figura che segue:

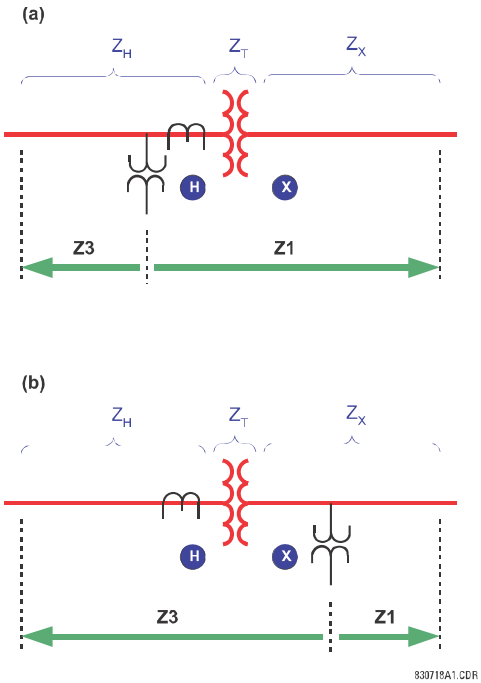


Figura 10-6: PROTEZIONE A DISTANZA DELLA FASE VISTA ATTRAVERSO UN TRASFORMATORE DI POTENZA

dove: Z_X = impedenza della portata prevista per la zona 1 (ohm del primario)
Z_H = impedenza della portata prevista per la zona 3 (ohm del primario)
Z_T = impedenza in sequenza positiva del trasformatore
V_X, V_H = tensioni nominali del trasformatore
n_{CT} = rapporto di trasformazione dei CT
n_{VT} = rapporto di trasformazione dei VT
Z1: impostazione portata Z1 (ohm del secondario)
Z3: impostazione portata zona 3 (ohm del secondario)

b) IMPOSTAZIONE ZONA 1 NELL'APPLICAZIONE (A)

Poiché il trasformatore si trova tra la sorgente potenziale e il punto di portata della zona 1, l'impedenza della portata deve includere l'impedenza in sequenza positiva del trasformatore. Inoltre, è necessario ricalcolare l'impedenza sul primario per il livello di tensione di VT e CT ed, eventualmente, per le quantità sul secondario:

$$Z_1 = (Z_T(\text{at X}) + Z_x) \times \left(\frac{V_H}{V_X}\right)^2 \times \frac{n_{CT}}{n_{VT}} \quad \textbf{(EQ 10.34)}$$

c) IMPOSTAZIONE ZONA 3 NELL'APPLICAZIONE (A)

Poiché il trasformatore non si trova tra la sorgente potenziale e il punto di portata della zona 3, l'impedenza della portata non deve includere l'impedenza in sequenza positiva del trasformatore. Poiché sia i VT che i CT si trovano sullo stesso lato come il punto di portata previsto, non è necessaria correzione per il rapporto del trasformatore. L'impedenza del primario deve essere ricalcolata solo per le quantità sul secondario:

$$Z_3 = Z_H \times \frac{n_{CT}}{n_{VT}} \quad \textbf{(EQ 10.35)}$$

d) IMPOSTAZIONE ZONA 1 NELL'APPLICAZIONE (B)

Poiché il trasformatore non si trova tra la sorgente potenziale e il punto di portata della Z1, l'impedenza della portata non deve includere l'impedenza in sequenza positiva del trasformatore. I CT sono situati sull'altro lato del trasformatore, pertanto è necessario includere il rapporto del trasformatore:

$$Z_1 = Z_X \times \left(\frac{V_H}{V_X}\right) \times \frac{n_{CT}}{n_{VT}} \quad \textbf{(EQ 10.36)}$$

e) IMPOSTAZIONE ZONA 3 NELL'APPLICAZIONE (B)

Poiché il trasformatore si trova tra la sorgente potenziale e il punto di portata della zona 3, l'impedenza della portata deve includere l'impedenza in sequenza positiva del trasformatore. I VT sono situati sull'altro lato del trasformatore, pertanto è necessario includere il rapporto del trasformatore:

$$Z_3 = (Z_T(\text{at H}) + Z_H) \times \left(\frac{V_X}{V_H}\right) \times \frac{n_{CT}}{n_{VT}} \quad \textbf{(EQ 10.37)}$$

10.2.2 ESEMPIO

Dati i valori seguenti per il sistema mostrato nella sezione seguente:

Z_X = 30 Ω ∠85° (portata prevista della zona 1)
Z_H = 0,06 Ω ∠88° (portata prevista della zona 3))
n_{CT} = 8000:5 = 1600 (che si trova in H)
n_{VT} = 315000:120 = 2625 (che si trova in X)
Trasformatore: 13,8/315 kV, 150 MVA, 10%, triangolo/stella, 315 kV ritardo laterale 30°

Impedenza del trasformatore:

$$Z_T(\text{at H}) = \frac{10}{100} \times \frac{(13.8)^2}{150} = 0.127\Omega\angle 90^\circ \quad \textbf{(EQ 10.38)}$$

IMPOSTAZIONI della zona 1:

$$Z_1 = 30 \times \frac{13.8}{315} \times \frac{1600}{2625} = 0.8011\Omega\angle 85^\circ \quad \textbf{(EQ 10.39)}$$

PHS DIST Z1 REACH: "0.80"
PHS DIST Z1 RCA: "85"
PHS DIST Z1 XMFR VOL CONNECTION (CONNESSIONE VOL PHS DIST Z1 XMFR): "None"
PHS DIST Z1 XMFR CUR CONNECTION (CONNESSIONE COR PHS DIST Z1 XMFR): "Dy1"

Impostazioni della zona 3:

$$Z_3 = (0{,}127\ \angle 90° + 0{,}006\ \angle 88°) \times \frac{315}{13{,}8} \times \frac{1600}{2625} = 2{,}601\ \Omega\angle 89{,}4° \quad \textbf{(EQ 10.40)}$$

PHS DIST Z3 REACH: "2,60"
PHS DIST Z3 RCA: "89"
PHS DIST Z3 XMFR VOL CONNECTION (CONNESSIONE VOL PHS DIST Z3 XMFR)**:** "Yd11"
PHS DIST Z3 XMFR CUR CONNECTION (CONNESSIONE COR PHS DIST Z3 XMFR)**:** "None"

Per la protezione di sottofrequenza e sovrafrequenza sono necessarie tecniche con implicazioni di test complesse. Mentre la maggior parte della protezione è destinata a rilevare variazioni da condizioni normali a di errore, che si verificano praticamente istantaneamente, l'inerzia del sistema di alimentazione richiede la protezione di frequenza per il pickup, mentre la frequenza varia lentamente. La misurazione della frequenza è intrinsecamente sensibile al disturbo e rende l'elevata precisione e l'elevata velocità difficili per relè e apparecchiature di prova.

L'iniezione in un determinato elemento di frequenza del dispositivo G60 deve avvenire alla sua sorgente configurata e ai canali utilizzati da quest'ultima per la misurazione della frequenza. Per la misurazione della frequenza, una sorgente utilizzerà la prima quantità configurata nell'ordine seguente:

1. Tensioni di fase.
2. Tensione sull'ausiliario.
3. Correnti di fase.
4. Corrente di terra.

Ad esempio, se sono configurate solo la tensione sull'ausiliario e le correnti di fase, la sorgente utilizzerà la tensione sull'ausiliario, non le correnti o le tensioni di fase.

Quando si utilizzano le tensioni di fase o le correnti di fase, la sorgente applica un filtro che respinge il componente a sequenza zero. Pertanto, lo stesso segnale non deve essere iniettato in tutte le tre fasi, altrimenti sarebbe completamente filtrato. Per un elemento di minima frequenza che utilizza quantità di fase, il segnale di fase A deve essere superiore al valore **VOLT/AMP MIN** impostato. Pertanto, iniettare solo nella fase A o un segnale trifase bilanciato.

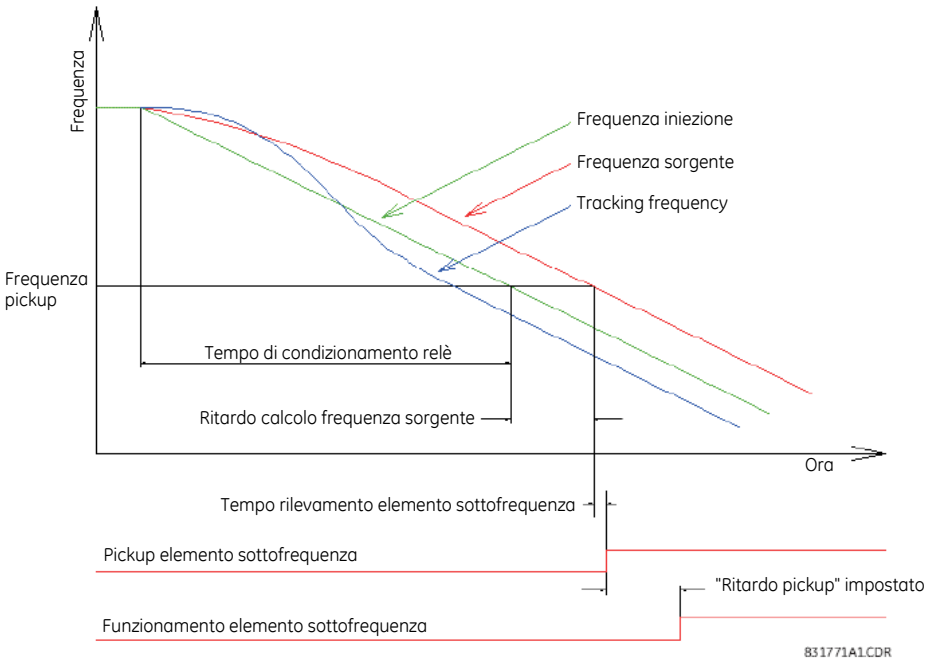


Figura 11-1: TEMPISTICA TEST ELEMENTO SOTTOFREQUENZA STANDARD

È possibile determinare l'accuratezza statica della soglia di frequenza, regolando lentamente la frequenza del segnale iniettato verso il pickup impostato. Se si utilizza la funzionalità di misurazione della frequenza del dispositivo G60 per determinare la frequenza iniettata, è necessario verificare l'accuratezza della misurazione confrontandola con uno standard noto (ad esempio, il sistema di alimentazione).

Per misurare accuratamente il ritardo temporale di un elemento di frequenza, è necessario un test che emuli le dinamiche di un sistema di alimentazione realistico. La frequenza iniettata deve eseguire una rampa uniforme verso la soglia impostata, con il valore della frequenza all'avvio della rampa sufficientemente fuori della soglia in modo che il relè sia condizionato dal trend prima del funzionamento. Per sistemi di alimentazione standard interconnessi, la velocità della rampa di prova è pari a 0,20 Hz/s.

Il ritardo temporale desiderato costituisce l'intervallo dal punto in cui la frequenza attraversa la soglia impostata al punto di funzionamento dell'elemento. Alcuni set di prova sono in grado di misurare solo il tempo dall'avvio della rampa al funzionamento dell'elemento, richiedendo la sottrazione del tempo di rampa pre-soglia dalla lettura. Ad esempio, con una velocità della rampa pari a 0,20 Hz/s, avviare la rampa 0,20 Hz/s, prima della soglia e sottrarre 1 secondo dalla lettura del tempo impostato di prova dell'avvio della rampa per il funzionamento del relè.

Notare che i record di evento del GS60 mostrano solamente il componente di "ritardo pickup", un timer temporale definito. In questo non rientra il tempo necessario dal componente che risponde alla frequenza per il pickup.

È possibile utilizzare l'oscillografia del dispositivo G60 per misurare il tempo tra la frequenza calcolata della sorgente che attraversa la soglia e il funzionamento dell'elemento; tuttavia questo metodo omette il ritardo nella frequenza calcolata della sorgente. Questa funzionalità di sicurezza dell'algoritmo di misurazione della frequenza della sorgente comporta un ritardo nella frequenza calcolata da 2 a 4 cicli (o maggiore con disturbo sull'ingresso). Inoltre, la risoluzione dell'oscillografia è pari a 0,004 Hz, che a 0,20 Hz/s corrisponde a un ritardo di 20 ms. La frequenza di monitoraggio non deve essere utilizzata nelle misurazioni di temporizzazione, poiché il suo algoritmo comporta il blocco di fase, che imposta volutamente la frequenza elevata o bassa per consentire al clock del campione del dispositivo G60 di recuperare o attendere secondo le esigenze, per raggiungere la sincronia con il sistema di alimentazione.

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 1 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
5728	Stator Diff Iad	Ampere	Corrente fase A differenziale statore (Iad)
5730	Stator Rest Iar	Ampere	Corrente fase A limitazione statore (Iar)
5732	Stator Diff Ibd	Ampere	Corrente fase B differenziale statore (Ibd)
5734	Stator Rest Ibr	Ampere	Corrente fase B di limitazione statore (Ibr)
5736	Stator Diff Icd	Ampere	Corrente fase C differenziale statore (Icd)
5738	Stator Rest Icr	Ampere	Corrente fase C limitazione statore (Icr)
5744	Stator Gnd Vn 3rd	Volt	Tensione sulla terza armonica Vn terra dello statore
5746	Stator Gnd Vn+V0 3rd	Volt	Tensione sulla terza armonica Vn+V0 terra dello statore
5748	Stator Gnd V0 3rd	Volt	Tensione sulla terza armonica V0 terra dello statore
5760	Sns Dir Power 1	Watt	Valore effettivo potenza direzionale sensibile 1
5762	Sns Dir Power 2	Watt	Valore effettivo potenza direzionale sensibile 2
5792	RGF 1 Igd Mag	Ampere	Grandezza corrente di terra differenziale guasto terra limitato 1
5794	RGF 1 Igr Mag	Ampere	Grandezza corrente di terra limitata guasto terra limitato 1
5796	RGF 2 Igd Mag	Ampere	Grandezza corrente di terra differenziale guasto terra limitato 2
5798	RGF 2 Igr Mag	Ampere	Grandezza corrente di terra limitata guasto terra limitato 2
5800	RGF 3 Igd Mag	Ampere	Grandezza corrente di terra differenziale guasto terra limitato 3
5802	RGF 3 Igr Mag	Ampere	Grandezza corrente di terra limitata guasto terra limitato 3
5804	RGF 4 Igd Mag	Ampere	Grandezza corrente di terra differenziale guasto terra limitato 4
5806	RGF 4 Igr Mag	Ampere	Grandezza corrente di terra limitata guasto terra limitato 4
5808	RGF 5 Igd Mag	Ampere	Grandezza corrente di terra differenziale guasto terra limitato 5
5810	RGF 5 Igr Mag	Ampere	Grandezza corrente di terra limitata guasto terra limitato 5
5812	RGF 6 Igd Mag	Ampere	Grandezza corrente di terra differenziale guasto terra limitato 6
5814	RGF 6 Igr Mag	Ampere	Grandezza corrente di terra limitata guasto terra limitato 6
5856	Freq Rate 1 Value	Hz/s	Valore effettivo velocità variazione di frequenza 1
5860	Freq Rate 2 Value	Hz/s	Valore effettivo velocità variazione di frequenza 2
5864	Freq Rate 3 Value	Hz/s	Valore effettivo velocità variazione di frequenza 3
5868	Freq Rate 4 Value	Hz/s	Valore effettivo velocità variazione di frequenza 4
6144	SRC 1 Ia RMS	Ampere	RMS corrente fase A sorgente 1
6146	SRC 1 Ib RMS	Ampere	RMS corrente fase B sorgente 1
6148	SRC 1 Ic RMS	Ampere	RMS corrente fase C sorgente 1
6150	SRC 1 In RMS	Ampere	RMS corrente neutro sorgente 1
6152	SRC 1 Ia Mag	Ampere	Grandezza corrente fase A sorgente 1
6154	SRC 1 Ia Angle	Gradi	Angolo corrente fase A sorgente 1
6155	SRC 1 Ib Mag	Ampere	Grandezza corrente fase B sorgente 1
6157	SRC 1 Ib Angle	Gradi	Angolo corrente fase B sorgente 1
6158	SRC 1 Ic Mag	Ampere	Grandezza corrente fase C sorgente 1
6160	SRC 1 Ic Angle	Gradi	Angolo corrente fase C sorgente 1
6161	SRC 1 In Mag	Ampere	Grandezza corrente neutro sorgente 1
6163	SRC 1 In Angle	Gradi	Angolo corrente neutro sorgente 1
6164	SRC 1 Ig RMS	Ampere	RMS corrente terra sorgente 1
6166	SRC 1 Ig Mag	Gradi	Grandezza corrente terra sorgente 1
6168	SRC 1 Ig Angle	Ampere	Angolo corrente terra sorgente 1
6169	SRC 1 I_0 Mag	Gradi	Grandezza corrente sequenza zero sorgente 1
6171	SRC 1 I_0 Angle	Ampere	Angolo corrente sequenza zero sorgente 1
6172	SRC 1 I_1 Mag	Gradi	Grandezza corrente sequenza positiva sorgente 1

A

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 2 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
6174	SRC 1 I_1 Angle	Ampere	Angolo corrente sequenza positiva sorgente 1
6175	SRC 1 I_2 Mag	Gradi	Grandezza corrente sequenza negativa sorgente 1
6177	SRC 1 I_2 Angle	Ampere	Angolo corrente sequenza negativa sorgente 1
6178	SRC 1 Igd Mag	Gradi	Grandezza corrente terra differenziale sorgente 1
6180	SRC 1 Igd Angle	Ampere	Angolo corrente terra differenziale sorgente 1
6208	SRC 2 Ia RMS	Ampere	RMS corrente fase A sorgente 2
6210	SRC 2 Ib RMS	Ampere	RMS corrente fase B sorgente 2
6212	SRC 2 Ic RMS	Ampere	RMS corrente fase C sorgente 2
6214	SRC 2 In RMS	Ampere	RMS corrente neutro sorgente 2
6216	SRC 2 Ia Mag	Ampere	Grandezza corrente fase A sorgente 2
6218	SRC 2 Ia Angle	Gradi	Angolo corrente fase A sorgente 2
6219	SRC 2 Ib Mag	Ampere	Grandezza corrente fase B sorgente 2
6221	SRC 2 Ib Angle	Gradi	Angolo corrente fase B sorgente 2
6222	SRC 2 Ic Mag	Ampere	Grandezza corrente fase C sorgente 2
6224	SRC 2 Ic Angle	Gradi	Angolo corrente fase C sorgente 2
6225	SRC 2 In Mag	Ampere	Grandezza corrente neutro sorgente 2
6227	SRC 2 In Angle	Gradi	Angolo corrente neutro sorgente 2
6228	SRC 2 Ig RMS	Ampere	RMS corrente terra sorgente 2
6230	SRC 2 Ig Mag	Gradi	Grandezza corrente terra sorgente 2
6232	SRC 2 Ig Angle	Ampere	Angolo corrente terra sorgente 2
6233	SRC 2 I_0 Mag	Gradi	Grandezza corrente sequenza zero sorgente 2
6235	SRC 2 I_0 Angle	Ampere	Angolo corrente sequenza zero sorgente 2
6236	SRC 2 I_1 Mag	Gradi	Grandezza corrente sequenza positiva sorgente 2
6238	SRC 2 I_1 Angle	Ampere	Angolo corrente sequenza positiva sorgente 2
6239	SRC 2 I_2 Mag	Gradi	Grandezza corrente sequenza negativa sorgente 2
6241	SRC 2 I_2 Angle	Ampere	Angolo corrente sequenza negativa sorgente 2
6242	SRC 2 Igd Mag	Gradi	Grandezza corrente terra differenziale sorgente 2
6244	SRC 2 Igd Angle	Ampere	Angolo corrente terra differenziale sorgente 2
6272	SRC 3 Ia RMS	Ampere	RMS corrente fase A sorgente 3
6274	SRC 3 Ib RMS	Ampere	RMS corrente fase B sorgente 3
6276	SRC 3 Ic RMS	Ampere	RMS corrente fase C sorgente 3
6278	SRC 3 In RMS	Ampere	RMS corrente neutro sorgente 3
6280	SRC 3 Ia Mag	Ampere	Grandezza corrente fase A sorgente 3
6282	SRC 3 Ia Angle	Gradi	Angolo corrente fase A sorgente 3
6283	SRC 3 Ib Mag	Ampere	Grandezza corrente fase B sorgente 3
6285	SRC 3 Ib Angle	Gradi	Angolo corrente fase B sorgente 3
6286	SRC 3 Ic Mag	Ampere	Grandezza corrente fase C sorgente 3
6288	SRC 3 Ic Angle	Gradi	Angolo corrente fase C sorgente 3
6289	SRC 3 In Mag	Ampere	Grandezza corrente neutro sorgente 3
6291	SRC 3 In Angle	Gradi	Angolo corrente neutro sorgente 3
6292	SRC 3 Ig RMS	Ampere	RMS corrente terra sorgente 3
6294	SRC 3 Ig Mag	Gradi	Grandezza corrente terra sorgente 3
6296	SRC 3 Ig Angle	Ampere	Angolo corrente terra sorgente 3
6297	SRC 3 I_0 Mag	Gradi	Grandezza corrente sequenza zero sorgente 3
6299	SRC 3 I_0 Angle	Ampere	Angolo corrente sequenza zero sorgente 3
6300	SRC 3 I_1 Mag	Gradi	Grandezza corrente sequenza positiva sorgente 3
6302	SRC 3 I_1 Angle	Ampere	Angolo corrente sequenza positiva sorgente 3

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 3 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
6303	SRC 3 I_2 Mag	Gradi	Grandezza corrente sequenza negativa sorgente 3
6305	SRC 3 I_2 Angle	Ampere	Angolo corrente sequenza negativa sorgente 3
6306	SRC 3 Igd Mag	Gradi	Grandezza corrente terra differenziale sorgente 3
6308	SRC 3 Igd Angle	Ampere	Angolo corrente terra differenziale sorgente 3
6336	SRC 4 Ia RMS	Ampere	RMS corrente fase A sorgente 4
6338	SRC 4 Ib RMS	Ampere	RMS corrente fase B sorgente 4
6340	SRC 4 Ic RMS	Ampere	RMS corrente fase C sorgente 4
6342	SRC 4 In RMS	Ampere	RMS corrente neutro sorgente 4
6344	SRC 4 Ia Mag	Ampere	Grandezza corrente fase A sorgente 4
6346	SRC 4 Ia Angle	Gradi	Angolo corrente fase A sorgente 4
6347	SRC 4 Ib Mag	Ampere	Grandezza corrente fase B sorgente 4
6349	SRC 4 Ib Angle	Gradi	Angolo corrente fase B sorgente 4
6350	SRC 4 Ic Mag	Ampere	Grandezza corrente fase C sorgente 4
6352	SRC 4 Ic Angle	Gradi	Angolo corrente fase C sorgente 4
6353	SRC 4 In Mag	Ampere	Grandezza corrente neutro sorgente 4
6355	SRC 4 In Angle	Gradi	Angolo corrente neutro sorgente 4
6356	SRC 4 Ig RMS	Ampere	RMS corrente terra sorgente 4
6358	SRC 4 Ig Mag	Gradi	Grandezza corrente terra sorgente 4
6360	SRC 4 Ig Angle	Ampere	Angolo corrente terra sorgente 4
6361	SRC 4 I_0 Mag	Gradi	Grandezza corrente sequenza zero sorgente 4
6363	SRC 4 I_0 Angle	Ampere	Angolo corrente sequenza zero sorgente 4
6364	SRC 4 I_1 Mag	Gradi	Grandezza corrente sequenza positiva sorgente 4
6366	SRC 4 I_1 Angle	Ampere	Angolo corrente sequenza positiva sorgente 4
6367	SRC 4 I_2 Mag	Gradi	Grandezza corrente sequenza negativa sorgente 4
6369	SRC 4 I_2 Angle	Ampere	Angolo corrente sequenza negativa sorgente 4
6370	SRC 4 Igd Mag	Gradi	Grandezza corrente terra differenziale sorgente 4
6372	SRC 4 Igd Angle	Ampere	Angolo corrente terra differenziale sorgente 4
6656	SRC 1 Vag RMS	Volt	RMS tensione fase AG sorgente 1
6658	SRC 1 Vbg RMS	Volt	RMS tensione fase BG sorgente 1
6660	SRC 1 Vcg RMS	Volt	RMS tensione fase CG sorgente 1
6662	SRC 1 Vag Mag	Volt	Grandezza tensione fase AG sorgente 1
6664	SRC 1 Vag Angle	Gradi	Angolo tensione fase AG sorgente 1
6665	SRC 1 Vbg Mag	Volt	Grandezza tensione fase BG sorgente 1
6667	SRC 1 Vbg Angle	Gradi	Angolo tensione fase BG sorgente 1
6668	SRC 1 Vcg Mag	Volt	Grandezza tensione fase CG sorgente 1
6670	SRC 1 Vcg Angle	Gradi	Angolo tensione fase CG sorgente 1
6671	SRC 1 Vab RMS	Volt	RMS tensione fase AB sorgente 1
6673	SRC 1 Vbc RMS	Volt	RMS tensione fase BC sorgente 1
6675	SRC 1 Vca RMS	Volt	RMS tensione fase CA sorgente 1
6677	SRC 1 Vab Mag	Volt	Grandezza tensione fase AB sorgente 1
6679	SRC 1 Vab Angle	Gradi	Angolo tensione fase AB sorgente 1
6680	SRC 1 Vbc Mag	Volt	Grandezza tensione fase BC sorgente 1
6682	SRC 1 Vbc Angle	Gradi	Angolo tensione fase BC sorgente 1
6683	SRC 1 Vca Mag	Volt	Grandezza tensione fase CA sorgente 1
6685	SRC 1 Vca Angle	Gradi	Angolo tensione fase CA sorgente 1
6686	SRC 1 Vx RMS	Volt	RMS tensione sull'ausiliario sorgente 1
6688	SRC 1 Vx Mag	Volt	Grandezza tensione sull'ausiliario sorgente 1

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 4 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
6690	SRC 1 Vx Angle	Gradi	Angolo tensione sull'ausiliario sorgente 1
6691	SRC 1 V_0 Mag	Volt	Grandezza tensione sequenza zero sorgente 1
6693	SRC 1 V_0 Angle	Gradi	Angolo tensione sequenza zero sorgente 1
6694	SRC 1 V_1 Mag	Volt	Grandezza tensione sequenza positiva sorgente 1
6696	SRC 1 V_1 Angle	Gradi	Angolo tensione sequenza positiva sorgente 1
6697	SRC 1 V_2 Mag	Volt	Grandezza tensione sequenza negativa sorgente 1
6699	SRC 1 V_2 Angle	Gradi	Angolo tensione sequenza negativa sorgente 1
6720	SRC 2 Vag RMS	Volt	RMS tensione fase AG sorgente 2
6722	SRC 2 Vbg RMS	Volt	RMS tensione fase BG sorgente 2
6724	SRC 2 Vcg RMS	Volt	RMS tensione fase CG sorgente 2
6726	SRC 2 Vag Mag	Volt	Grandezza tensione fase AG sorgente 2
6728	SRC 2 Vag Angle	Gradi	Angolo tensione fase AG sorgente 2
6729	SRC 2 Vbg Mag	Volt	Grandezza tensione fase BG sorgente 2
6731	SRC 2 Vbg Angle	Gradi	Angolo tensione fase BG sorgente 2
6732	SRC 2 Vcg Mag	Volt	Grandezza tensione fase CG sorgente 2
6734	SRC 2 Vcg Angle	Gradi	Angolo tensione fase CG sorgente 2
6735	SRC 2 Vab RMS	Volt	RMS tensione fase AB sorgente 2
6737	SRC 2 Vbc RMS	Volt	RMS tensione fase BC sorgente 2
6739	SRC 2 Vca RMS	Volt	RMS tensione fase CA sorgente 2
6741	SRC 2 Vab Mag	Volt	Grandezza tensione fase AB sorgente 2
6743	SRC 2 Vab Angle	Gradi	Angolo tensione fase AB sorgente 2
6744	SRC 2 Vbc Mag	Volt	Grandezza tensione fase BC sorgente 2
6746	SRC 2 Vbc Angle	Gradi	Angolo tensione fase BC sorgente 2
6747	SRC 2 Vca Mag	Volt	Grandezza tensione fase CA sorgente 2
6749	SRC 2 Vca Angle	Gradi	Angolo tensione fase CA sorgente 2
6750	SRC 2 Vx RMS	Volt	RMS tensione sull'ausiliario sorgente 2
6752	SRC 2 Vx Mag	Volt	Grandezza tensione sull'ausiliario sorgente 2
6754	SRC 2 Vx Angle	Gradi	Angolo tensione sull'ausiliario sorgente 2
6755	SRC 2 V_0 Mag	Volt	Grandezza tensione sequenza zero sorgente 2
6757	SRC 2 V_0 Angle	Gradi	Angolo tensione sequenza zero sorgente 2
6758	SRC 2 V_1 Mag	Volt	Grandezza tensione sequenza positiva sorgente 2
6760	SRC 2 V_1 Angle	Gradi	Angolo tensione sequenza positiva sorgente 2
6761	SRC 2 V_2 Mag	Volt	Grandezza tensione sequenza negativa sorgente 2
6763	SRC 2 V_2 Angle	Gradi	Angolo tensione sequenza negativa sorgente 2
6784	SRC 3 Vag RMS	Volt	RMS tensione fase AG sorgente 3
6786	SRC 3 Vbg RMS	Volt	RMS tensione fase BG sorgente 3
6788	SRC 3 Vcg RMS	Volt	RMS tensione fase CG sorgente 3
6790	SRC 3 Vag Mag	Volt	Grandezza tensione fase AG sorgente 3
6792	SRC 3 Vag Angle	Gradi	Angolo tensione fase AG sorgente 3
6793	SRC 3 Vbg Mag	Volt	Grandezza tensione fase BG sorgente 3
6795	SRC 3 Vbg Angle	Gradi	Angolo tensione fase BG sorgente 3
6796	SRC 3 Vcg Mag	Volt	Grandezza tensione fase CG sorgente 3
6798	SRC 3 Vcg Angle	Gradi	Angolo tensione fase CG sorgente 3
6799	SRC 3 Vab RMS	Volt	RMS tensione fase AB sorgente 3
6801	SRC 3 Vbc RMS	Volt	RMS tensione fase BC sorgente 3
6803	SRC 3 Vca RMS	Volt	RMS tensione fase CA sorgente 3
6805	SRC 3 Vab Mag	Volt	Grandezza tensione fase AB sorgente 3

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 5 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
6807	SRC 3 Vab Angle	Gradi	Angolo tensione fase AB sorgente 3
6808	SRC 3 Vbc Mag	Volt	Grandezza tensione fase BC sorgente 3
6810	SRC 3 Vbc Angle	Gradi	Angolo tensione fase BC sorgente 3
6811	SRC 3 Vca Mag	Volt	Grandezza tensione fase CA sorgente 3
6813	SRC 3 Vca Angle	Gradi	Angolo tensione fase CA sorgente 3
6814	SRC 3 Vx RMS	Volt	RMS tensione sull'ausiliario sorgente 3
6816	SRC 3 Vx Mag	Volt	Grandezza tensione sull'ausiliario sorgente 3
6818	SRC 3 Vx Angle	Gradi	Angolo tensione sull'ausiliario sorgente 3
6819	SRC 3 V_0 Mag	Volt	Grandezza tensione sequenza zero sorgente 3
6821	SRC 3 V_0 Angle	Gradi	Angolo tensione sequenza zero sorgente 3
6822	SRC 3 V_1 Mag	Volt	Grandezza tensione sequenza positiva sorgente 3
6824	SRC 3 V_1 Angle	Gradi	Angolo tensione sequenza positiva sorgente 3
6825	SRC 3 V_2 Mag	Volt	Grandezza tensione sequenza negativa sorgente 3
6827	SRC 3 V_2 Angle	Gradi	Angolo tensione sequenza negativa sorgente 3
6848	SRC 4 Vag RMS	Volt	RMS tensione fase AG sorgente 4
6850	SRC 4 Vbg RMS	Volt	RMS tensione fase BG sorgente 4
6852	SRC 4 Vcg RMS	Volt	RMS tensione fase CG sorgente 4
6854	SRC 4 Vag Mag	Volt	Grandezza tensione fase AG sorgente 4
6856	SRC 4 Vag Angle	Gradi	Angolo tensione fase AG sorgente 4
6857	SRC 4 Vbg Mag	Volt	Grandezza tensione fase BG sorgente 4
6859	SRC 4 Vbg Angle	Gradi	Angolo tensione fase BG sorgente 4
6860	SRC 4 Vcg Mag	Volt	Grandezza tensione fase CG sorgente 4
6862	SRC 4 Vcg Angle	Gradi	Angolo tensione fase CG sorgente 4
6863	SRC 4 Vab RMS	Volt	RMS tensione fase AB sorgente 4
6865	SRC 4 Vbc RMS	Volt	RMS tensione fase BC sorgente 4
6867	SRC 4 Vca RMS	Volt	RMS tensione fase CA sorgente 4
6869	SRC 4 Vab Mag	Volt	Grandezza tensione fase AB sorgente 4
6871	SRC 4 Vab Angle	Gradi	Angolo tensione fase AB sorgente 4
6872	SRC 4 Vbc Mag	Volt	Grandezza tensione fase BC sorgente 4
6874	SRC 4 Vbc Angle	Gradi	Angolo tensione fase BC sorgente 4
6875	SRC 4 Vca Mag	Volt	Grandezza tensione fase CA sorgente 4
6877	SRC 4 Vca Angle	Gradi	Angolo tensione fase CA sorgente 4
6878	SRC 4 Vx RMS	Volt	RMS tensione sull'ausiliario sorgente 4
6880	SRC 4 Vx Mag	Volt	Grandezza tensione sull'ausiliario sorgente 4
6882	SRC 4 Vx Angle	Gradi	Angolo tensione sull'ausiliario sorgente 4
6883	SRC 4 V_0 Mag	Volt	Grandezza tensione sequenza zero sorgente 4
6885	SRC 4 V_0 Angle	Gradi	Angolo tensione sequenza zero sorgente 4
6886	SRC 4 V_1 Mag	Volt	Grandezza tensione sequenza positiva sorgente 4
6888	SRC 4 V_1 Angle	Gradi	Angolo tensione sequenza positiva sorgente 4
6889	SRC 4 V_2 Mag	Volt	Grandezza tensione sequenza negativa sorgente 4
6891	SRC 4 V_2 Angle	Gradi	Angolo tensione sequenza negativa sorgente 4
7168	SRC 1 P	Watt	Sorgente 1 potenza reale trifase
7170	SRC 1 Pa	Watt	Sorgente 1 potenza reale fase A
7172	SRC 1 Pb	Watt	Sorgente 1 potenza reale fase B
7174	SRC 1 Pc	Watt	Sorgente 1 potenza reale fase C
7176	SRC 1 Q	Var	Sorgente 1 potenza reattiva trifase
7178	SRC 1 Qa	Var	Sorgente 1 potenza reattiva fase A

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 6 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
7180	SRC 1 Qb	Var	Sorgente 1 potenza reattiva fase B
7182	SRC 1 Qc	Var	Sorgente 1 potenza reattiva fase C
7184	SRC 1 S	VA	Sorgente 1 potenza apparente trifase
7186	SRC 1 Sa	VA	Sorgente 1 potenza apparente fase A
7188	SRC 1 Sb	VA	Sorgente 1 potenza apparente fase B
7190	SRC 1 Sc	VA	Sorgente 1 potenza apparente fase C
7192	SRC 1 PF	---	Sorgente 1 fattore potenza trifase
7193	SRC 1 Phase A PF	---	Sorgente 1 fattore potenza fase A
7194	SRC 1 Phase B PF	---	Sorgente 1 fattore potenza fase B
7195	SRC 1 Phase C PF	---	Sorgente 1 fattore potenza fase C
7200	SRC 2 P	Watt	Sorgente 2 potenza reale trifase
7202	SRC 2 Pa	Watt	Sorgente 2 potenza reale fase A
7204	SRC 2 Pb	Watt	Sorgente 2 potenza reale fase B
7206	SRC 2 Pc	Watt	Sorgente 2 potenza reale fase C
7208	SRC 2 Q	Var	Sorgente 2 potenza reattiva trifase
7210	SRC 2 Qa	Var	Sorgente 2 potenza reattiva fase A
7212	SRC 2 Qb	Var	Sorgente 2 potenza reattiva fase B
7214	SRC 2 Qc	Var	Sorgente 2 potenza reattiva fase C
7216	SRC 2 S	VA	Sorgente 2 potenza apparente trifase
7218	SRC 2 Sa	VA	Sorgente 2 potenza apparente fase A
7220	SRC 2 Sb	VA	Sorgente 2 potenza apparente fase B
7222	SRC 2 Sc	VA	Sorgente 2 potenza apparente fase C
7224	SRC 2 PF	---	Sorgente 2 fattore potenza trifase
7225	SRC 2 Phase A PF	---	Sorgente 2 fattore potenza fase A
7226	SRC 2 Phase B PF	---	Sorgente 2 fattore potenza fase B
7227	SRC 2 Phase C PF	---	Sorgente 2 fattore potenza fase C
7232	SRC 3 P	Watt	Sorgente 3 potenza reale trifase
7234	SRC 3 Pa	Watt	Sorgente 3 potenza reale fase A
7236	SRC 3 Pb	Watt	Sorgente 3 potenza reale fase B
7238	SRC 3 Pc	Watt	Sorgente 3 potenza reale fase C
7240	SRC 3 Q	Var	Sorgente 3 potenza reattiva trifase
7242	SRC 3 Qa	Var	Sorgente 3 potenza reattiva fase A
7244	SRC 3 Qb	Var	Sorgente 3 potenza reattiva fase B
7246	SRC 3 Qc	Var	Sorgente 3 potenza reattiva fase C
7248	SRC 3 S	VA	Sorgente 3 potenza apparente trifase
7250	SRC 3 Sa	VA	Sorgente 3 potenza apparente fase A
7252	SRC 3 Sb	VA	Sorgente 3 potenza apparente fase B
7254	SRC 3 Sc	VA	Sorgente 3 potenza apparente fase C
7256	SRC 3 PF	---	Sorgente 3 fattore potenza trifase
7257	SRC 3 Phase A PF	---	Sorgente 3 fattore potenza fase A
7258	SRC 3 Phase B PF	---	Sorgente 3 fattore potenza fase B
7259	SRC 3 Phase C PF	---	Sorgente 3 fattore potenza fase C
7264	SRC 4 P	Watt	Sorgente 4 potenza reale trifase
7266	SRC 4 Pa	Watt	Sorgente 4 potenza reale fase A
7268	SRC 4 Pb	Watt	Sorgente 4 potenza reale fase B
7270	SRC 4 Pc	Watt	Sorgente 4 potenza reale fase C
7272	SRC 4 Q	Var	Sorgente 4 potenza reattiva trifase

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 7 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
7274	SRC 4 Qa	Var	Sorgente 4 potenza reattiva fase A
7276	SRC 4 Qb	Var	Sorgente 4 potenza reattiva fase B
7278	SRC 4 Qc	Var	Sorgente 4 potenza reattiva fase C
7280	SRC 4 S	VA	Sorgente 4 potenza apparente trifase
7282	SRC 4 Sa	VA	Sorgente 4 potenza apparente fase A
7284	SRC 4 Sb	VA	Sorgente 4 potenza apparente fase B
7286	SRC 4 Sc	VA	Sorgente 4 potenza apparente fase C
7288	SRC 4 PF	---	Sorgente 4 fattore potenza trifase
7289	SRC 4 Phase A PF	---	Sorgente 4 fattore potenza fase A
7290	SRC 4 Phase B PF	---	Sorgente 4 fattore potenza fase B
7291	SRC 4 Phase C PF	---	Sorgente 4 fattore potenza fase C
7552	SRC 1 Frequency	Hz	Sorgente 1 frequenza
7553	SRC 2 Frequency	Hz	Sorgente 2 frequenza
7554	SRC 3 Frequency	Hz	Sorgente 3 frequenza
7555	SRC 4 Frequency	Hz	Sorgente 4 frequenza
8064	SRC 1 Va THD	---	Sorgente 1 fase A distorsione armonica totale tensione (THD)
8065	SRC 1 Va Harm[0]	Volt	Sorgente 1 fase A seconda armonica tensione
8066	SRC 1 Va Harm[1]	Volt	Sorgente 1 fase A terza armonica tensione
8067	SRC 1 Va Harm[2]	Volt	Sorgente 1 fase A quarta armonica tensione
8068	SRC 1 Va Harm[3]	Volt	Sorgente 1 fase A quinta armonica tensione
8069	SRC 1 Va Harm[4]	Volt	Sorgente 1 fase A sesta armonica tensione
8070	SRC 1 Va Harm[5]	Volt	Sorgente 1 fase A settima armonica tensione
8071	SRC 1 Va Harm[6]	Volt	Sorgente 1 fase A ottava armonica tensione
8072	SRC 1 Va Harm[7]	Volt	Sorgente 1 fase A nona armonica tensione
8073	SRC 1 Va Harm[8]	Volt	Sorgente 1 fase A decima armonica tensione
8074	SRC 1 Va Harm[9]	Volt	Sorgente 1 fase A undicesima armonica tensione
8075	SRC 1 Va Harm[10]	Volt	Sorgente 1 fase A dodicesima armonica tensione
8076	SRC 1 Va Harm[11]	Volt	Sorgente 1 fase A tredicesima armonica tensione
8077	SRC 1 Va Harm[12]	Volt	Sorgente 1 fase A quattordicesima armonica tensione
8078	SRC 1 Va Harm[13]	Volt	Sorgente 1 fase A quindicesima armonica tensione
8079	SRC 1 Va Harm[14]	Volt	Sorgente 1 fase A sedicesima armonica tensione
8080	SRC 1 Va Harm[15]	Volt	Sorgente 1 fase A diciassettesima armonica tensione
8081	SRC 1 Va Harm[16]	Volt	Sorgente 1 fase A diciottesima armonica tensione
8082	SRC 1 Va Harm[17]	Volt	Sorgente 1 fase A diciannovesima armonica tensione
8083	SRC 1 Va Harm[18]	Volt	Sorgente 1 fase A ventesima armonica tensione
8084	SRC 1 Va Harm[19]	Volt	Sorgente 1 fase A ventunesima armonica tensione
8085	SRC 1 Va Harm[20]	Volt	Sorgente 1 fase A ventiduesima armonica tensione
8086	SRC 1 Va Harm[21]	Volt	Sorgente 1 fase A ventitreesima armonica tensione
8087	SRC 1 Va Harm[22]	Volt	Sorgente 1 fase A ventiquattresima armonica tensione
8088	SRC 1 Va Harm[23]	Volt	Sorgente 1 fase A venticinquesima armonica tensione
8089	SRC 1 Vb THD	---	Sorgente 1 fase B distorsione armonica totale tensione (THD)
8090	SRC 1 Vb Harm[0]	Volt	Sorgente 1 fase B seconda armonica tensione
8091	SRC 1 Vb Harm[1]	Volt	Sorgente 1 fase B terza armonica tensione
8092	SRC 1 Vb Harm[2]	Volt	Sorgente 1 fase B quarta armonica tensione
8093	SRC 1 Vb Harm[3]	Volt	Sorgente 1 fase B quinta armonica tensione
8094	SRC 1 Vb Harm[4]	Volt	Sorgente 1 fase B sesta armonica tensione
8095	SRC 1 Vb Harm[5]	Volt	Sorgente 1 fase B settima armonica tensione

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 8 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
8096	SRC 1 Vb Harm[6]	Volt	Sorgente 1 fase B ottava armonica tensione
8097	SRC 1 Vb Harm[7]	Volt	Sorgente 1 fase B nona armonica tensione
8098	SRC 1 Vb Harm[8]	Volt	Sorgente 1 fase B decima armonica tensione
8099	SRC 1 Vb Harm[9]	Volt	Sorgente 1 fase B undicesima armonica tensione
8100	SRC 1 Vb Harm[10]	Volt	Sorgente 1 fase B dodicesima armonica tensione
8101	SRC 1 Vb Harm[11]	Volt	Sorgente 1 fase B tredicesima armonica tensione
8102	SRC 1 Vb Harm[12]	Volt	Sorgente 1 fase B quattordicesima armonica tensione
8103	SRC 1 Vb Harm[13]	Volt	Sorgente 1 fase B quindicesima armonica tensione
8104	SRC 1 Vb Harm[14]	Volt	Sorgente 1 fase B sedicesima armonica tensione
8105	SRC 1 Vb Harm[15]	Volt	Sorgente 1 fase B diciassettesima armonica tensione
8106	SRC 1 Vb Harm[16]	Volt	Sorgente 1 fase B diciottesima armonica tensione
8107	SRC 1 Vb Harm[17]	Volt	Sorgente 1 fase B diciannovesima armonica tensione
8108	SRC 1 Vb Harm[18]	Volt	Sorgente 1 fase B ventesima armonica tensione
8109	SRC 1 Vb Harm[19]	Volt	Sorgente 1 fase B ventunesima armonica tensione
8110	SRC 1 Vb Harm[20]	Volt	Sorgente 1 fase B ventiduesima armonica tensione
8111	SRC 1 Vb Harm[21]	Volt	Sorgente 1 fase B ventitreesima armonica tensione
8112	SRC 1 Vb Harm[22]	Volt	Sorgente 1 fase B ventiquattresima armonica tensione
8113	SRC 1 Vb Harm[23]	Volt	Sorgente 1 fase B venticinquesima armonica tensione
8114	SRC 1 Vc THD	---	Sorgente 1 fase C distorsione armonica totale tensione (THD)
8115	SRC 1 Vc Harm[0]	Volt	Sorgente 1 fase C seconda armonica tensione
8116	SRC 1 Vc Harm[1]	Volt	Sorgente 1 fase C terza armonica tensione
8117	SRC 1 Vc Harm[2]	Volt	Sorgente 1 fase C quarta armonica tensione
8118	SRC 1 Vc Harm[3]	Volt	Sorgente 1 fase C quinta armonica tensione
8119	SRC 1 Vc Harm[4]	Volt	Sorgente 1 fase C sesta armonica tensione
8120	SRC 1 Vc Harm[5]	Volt	Sorgente 1 fase C settima armonica tensione
8121	SRC 1 Vc Harm[6]	Volt	Sorgente 1 fase C ottava armonica tensione
8122	SRC 1 Vc Harm[7]	Volt	Sorgente 1 fase C nona armonica tensione
8123	SRC 1 Vc Harm[8]	Volt	Sorgente 1 fase C decima armonica tensione
8124	SRC 1 Vc Harm[9]	Volt	Sorgente 1 fase C undicesima armonica tensione
8125	SRC 1 Vc Harm[10]	Volt	Sorgente 1 fase C dodicesima armonica tensione
8126	SRC 1 Vc Harm[11]	Volt	Sorgente 1 fase C tredicesima armonica tensione
8127	SRC 1 Vc Harm[12]	Volt	Sorgente 1 fase C quattordicesima armonica tensione
8128	SRC 1 Vc Harm[13]	Volt	Sorgente 1 fase C quindicesima armonica tensione
8129	SRC 1 Vc Harm[14]	Volt	Sorgente 1 fase C sedicesima armonica tensione
8130	SRC 1 Vc Harm[15]	Volt	Sorgente 1 fase C diciassettesima armonica tensione
8131	SRC 1 Vc Harm[16]	Volt	Sorgente 1 fase C diciottesima armonica tensione
8132	SRC 1 Vc Harm[17]	Volt	Sorgente 1 fase C diciannovesima armonica tensione
8133	SRC 1 Vc Harm[18]	Volt	Sorgente 1 fase C ventesima armonica tensione
8134	SRC 1 Vc Harm[19]	Volt	Sorgente 1 fase C ventunesima armonica tensione
8135	SRC 1 Vc Harm[20]	Volt	Sorgente 1 fase C ventiduesima armonica tensione
8136	SRC 1 Vc Harm[21]	Volt	Sorgente 1 fase C ventitreesima armonica tensione
8137	SRC 1 Vc Harm[22]	Volt	Sorgente 1 fase C ventiquattresima armonica tensione
8138	SRC 1 Vc Harm[23]	Volt	Sorgente 1 fase C venticinquesima armonica tensione
8139	SRC 2 Va THD	---	Sorgente 2 fase A distorsione armonica totale tensione (THD)
8140	SRC 2 Va Harm[0]	Volt	Sorgente 2 fase A seconda armonica tensione
8141	SRC 2 Va Harm[1]	Volt	Sorgente 2 fase A terza armonica tensione
8142	SRC 2 Va Harm[2]	Volt	Sorgente 2 fase A quarta armonica tensione

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 9 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
8143	SRC 2 Va Harm[3]	Volt	Sorgente 2 fase A quinta armonica tensione
8144	SRC 2 Va Harm[4]	Volt	Sorgente 2 fase A sesta armonica tensione
8145	SRC 2 Va Harm[5]	Volt	Sorgente 2 fase A settima armonica tensione
8146	SRC 2 Va Harm[6]	Volt	Sorgente 2 fase A ottava armonica tensione
8147	SRC 2 Va Harm[7]	Volt	Sorgente 2 fase A nona armonica tensione
8148	SRC 2 Va Harm[8]	Volt	Sorgente 2 fase A decima armonica tensione
8149	SRC 2 Va Harm[9]	Volt	Sorgente 2 fase A undicesima armonica tensione
8150	SRC 2 Va Harm[10]	Volt	Sorgente 2 fase A dodicesima armonica tensione
8151	SRC 2 Va Harm[11]	Volt	Sorgente 2 fase A tredicesima armonica tensione
8152	SRC 2 Va Harm[12]	Volt	Sorgente 2 fase A quattordicesima armonica tensione
8153	SRC 2 Va Harm[13]	Volt	Sorgente 2 fase A quindicesima armonica tensione
8154	SRC 2 Va Harm[14]	Volt	Sorgente 2 fase A sedicesima armonica tensione
8155	SRC 2 Va Harm[15]	Volt	Sorgente 2 fase A diciassettesima armonica tensione
8156	SRC 2 Va Harm[16]	Volt	Sorgente 2 fase A diciottesima armonica tensione
8157	SRC 2 Va Harm[17]	Volt	Sorgente 2 fase A diciannovesima armonica tensione
8158	SRC 2 Va Harm[18]	Volt	Sorgente 2 fase A ventesima armonica tensione
8159	SRC 2 Va Harm[19]	Volt	Sorgente 2 fase A ventunesima armonica tensione
8160	SRC 2 Va Harm[20]	Volt	Sorgente 2 fase A ventiduesima armonica tensione
8161	SRC 2 Va Harm[21]	Volt	Sorgente 2 fase A ventitreesima armonica tensione
8162	SRC 2 Va Harm[22]	Volt	Sorgente 2 fase A ventiquattresima armonica tensione
8163	SRC 2 Va Harm[23]	Volt	Sorgente 2 fase A venticinquesima armonica tensione
8164	SRC 2 Vb THD	---	Sorgente 2 fase B distorsione armonica totale tensione (THD)
8165	SRC 2 Vb Harm[0]	Volt	Sorgente 2 fase B seconda armonica tensione
8166	SRC 2 Vb Harm[1]	Volt	Sorgente 2 fase B terza armonica tensione
8167	SRC 2 Vb Harm[2]	Volt	Sorgente 2 fase B quarta armonica tensione
8168	SRC 2 Vb Harm[3]	Volt	Sorgente 2 fase B quinta armonica tensione
8169	SRC 2 Vb Harm[4]	Volt	Sorgente 2 fase B sesta armonica tensione
8170	SRC 2 Vb Harm[5]	Volt	Sorgente 2 fase B settima armonica tensione
8171	SRC 2 Vb Harm[6]	Volt	Sorgente 2 fase B ottava armonica tensione
8172	SRC 2 Vb Harm[7]	Volt	Sorgente 2 fase B nona armonica tensione
8173	SRC 2 Vb Harm[8]	Volt	Sorgente 2 fase B decima armonica tensione
8174	SRC 2 Vb Harm[9]	Volt	Sorgente 2 fase B undicesima armonica tensione
8175	SRC 2 Vb Harm[10]	Volt	Sorgente 2 fase B dodicesima armonica tensione
8176	SRC 2 Vb Harm[11]	Volt	Sorgente 2 fase B tredicesima armonica tensione
8177	SRC 2 Vb Harm[12]	Volt	Sorgente 2 fase B quattordicesima armonica tensione
8178	SRC 2 Vb Harm[13]	Volt	Sorgente 2 fase B quindicesima armonica tensione
8179	SRC 2 Vb Harm[14]	Volt	Sorgente 2 fase B sedicesima armonica tensione
8180	SRC 2 Vb Harm[15]	Volt	Sorgente 2 fase B diciassettesima armonica tensione
8181	SRC 2 Vb Harm[16]	Volt	Sorgente 2 fase B diciottesima armonica tensione
8182	SRC 2 Vb Harm[17]	Volt	Sorgente 2 fase B diciannovesima armonica tensione
8183	SRC 2 Vb Harm[18]	Volt	Sorgente 2 fase B ventesima armonica tensione
8184	SRC 2 Vb Harm[19]	Volt	Sorgente 2 fase B ventunesima armonica tensione
8185	SRC 2 Vb Harm[20]	Volt	Sorgente 2 fase B ventiduesima armonica tensione
8186	SRC 2 Vb Harm[21]	Volt	Sorgente 2 fase B ventitreesima armonica tensione
8187	SRC 2 Vb Harm[22]	Volt	Sorgente 2 fase B ventiquattresima armonica tensione
8188	SRC 2 Vb Harm[23]	Volt	Sorgente 2 fase B venticinquesima armonica tensione
8189	SRC 2 Vc THD	---	Sorgente 2 fase C distorsione armonica totale tensione (THD)

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 10 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
8190	SRC 2 Vc Harm[0]	Volt	Sorgente 2 fase C seconda armonica tensione
8191	SRC 2 Vc Harm[1]	Volt	Sorgente 2 fase C terza armonica tensione
8192	SRC 2 Vc Harm[2]	Volt	Sorgente 2 fase C quarta armonica tensione
8193	SRC 2 Vc Harm[3]	Volt	Sorgente 2 fase C quinta armonica tensione
8194	SRC 2 Vc Harm[4]	Volt	Sorgente 2 fase C sesta armonica tensione
8195	SRC 2 Vc Harm[5]	Volt	Sorgente 2 fase C settima armonica tensione
8196	SRC 2 Vc Harm[6]	Volt	Sorgente 2 fase C ottava armonica tensione
8197	SRC 2 Vc Harm[7]	Volt	Sorgente 2 fase C nona armonica tensione
8198	SRC 2 Vc Harm[8]	Volt	Sorgente 2 fase C decima armonica tensione
8199	SRC 2 Vc Harm[9]	Volt	Sorgente 2 fase C undicesima armonica tensione
8200	SRC 2 Vc Harm[10]	Volt	Sorgente 2 fase C dodicesima armonica tensione
8201	SRC 2 Vc Harm[11]	Volt	Sorgente 2 fase C tredicesima armonica tensione
8202	SRC 2 Vc Harm[12]	Volt	Sorgente 2 fase C quattordicesima armonica tensione
8203	SRC 2 Vc Harm[13]	Volt	Sorgente 2 fase C quindicesima armonica tensione
8204	SRC 2 Vc Harm[14]	Volt	Sorgente 2 fase C sedicesima armonica tensione
8205	SRC 2 Vc Harm[15]	Volt	Sorgente 2 fase C diciassettesima armonica tensione
8206	SRC 2 Vc Harm[16]	Volt	Sorgente 2 fase C diciottesima armonica tensione
8207	SRC 2 Vc Harm[17]	Volt	Sorgente 2 fase C diciannovesima armonica tensione
8208	SRC 2 Vc Harm[18]	Volt	Sorgente 2 fase C ventesima armonica tensione
8209	SRC 2 Vc Harm[19]	Volt	Sorgente 2 fase C ventunesima armonica tensione
8210	SRC 2 Vc Harm[20]	Volt	Sorgente 2 fase C ventiduesima armonica tensione
8211	SRC 2 Vc Harm[21]	Volt	Sorgente 2 fase C ventitreesima armonica tensione
8212	SRC 2 Vc Harm[22]	Volt	Sorgente 2 fase C ventiquattresima armonica tensione
8213	SRC 2 Vc Harm[23]	Volt	Sorgente 2 fase C venticinquesima armonica tensione
8214	SRC 3 Va THD	---	Sorgente 3 fase A distorsione armonica totale tensione (THD)
8215	SRC 3 Va Harm[0]	Volt	Sorgente 3 fase A seconda armonica tensione
8216	SRC 3 Va Harm[1]	Volt	Sorgente 3 fase A terza armonica tensione
8217	SRC 3 Va Harm[2]	Volt	Sorgente 3 fase A quarta armonica tensione
8218	SRC 3 Va Harm[3]	Volt	Sorgente 3 fase A quinta armonica tensione
8219	SRC 3 Va Harm[4]	Volt	Sorgente 3 fase A sesta armonica tensione
8220	SRC 3 Va Harm[5]	Volt	Sorgente 3 fase A settima armonica tensione
8221	SRC 3 Va Harm[6]	Volt	Sorgente 3 fase A ottava armonica tensione
8222	SRC 3 Va Harm[7]	Volt	Sorgente 3 fase A nona armonica tensione
8223	SRC 3 Va Harm[8]	Volt	Sorgente 3 fase A decima armonica tensione
8224	SRC 3 Va Harm[9]	Volt	Sorgente 3 fase A undicesima armonica tensione
8225	SRC 3 Va Harm[10]	Volt	Sorgente 3 fase A dodicesima armonica tensione
8226	SRC 3 Va Harm[11]	Volt	Sorgente 3 fase A tredicesima armonica tensione
8227	SRC 3 Va Harm[12]	Volt	Sorgente 3 fase A quattordicesima armonica tensione
8228	SRC 3 Va Harm[13]	Volt	Sorgente 3 fase A quindicesima armonica tensione
8229	SRC 3 Va Harm[14]	Volt	Sorgente 3 fase A sedicesima armonica tensione
8230	SRC 3 Va Harm[15]	Volt	Sorgente 3 fase A diciassettesima armonica tensione
8231	SRC 3 Va Harm[16]	Volt	Sorgente 3 fase A diciottesima armonica tensione
8232	SRC 3 Va Harm[17]	Volt	Sorgente 3 fase A diciannovesima armonica tensione
8233	SRC 3 Va Harm[18]	Volt	Sorgente 3 fase A ventesima armonica tensione
8234	SRC 3 Va Harm[19]	Volt	Sorgente 3 fase A ventunesima armonica tensione
8235	SRC 3 Va Harm[20]	Volt	Sorgente 3 fase A ventiduesima armonica tensione
8236	SRC 3 Va Harm[21]	Volt	Sorgente 3 fase A ventitreesima armonica tensione

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 11 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
8237	SRC 3 Va Harm[22]	Volt	Sorgente 3 fase A ventiquattresima armonica tensione
8238	SRC 3 Va Harm[23]	Volt	Sorgente 3 fase A venticinquesima armonica tensione
8239	SRC 3 Vb THD	---	Sorgente 3 fase B distorsione armonica totale tensione (THD)
8240	SRC 3 Vb Harm[0]	Volt	Sorgente 3 fase B seconda armonica tensione
8241	SRC 3 Vb Harm[1]	Volt	Sorgente 3 fase B terza armonica tensione
8242	SRC 3 Vb Harm[2]	Volt	Sorgente 3 fase B quarta armonica tensione
8243	SRC 3 Vb Harm[3]	Volt	Sorgente 3 fase B quinta armonica tensione
8244	SRC 3 Vb Harm[4]	Volt	Sorgente 3 fase B sesta armonica tensione
8245	SRC 3 Vb Harm[5]	Volt	Sorgente 3 fase B settima armonica tensione
8246	SRC 3 Vb Harm[6]	Volt	Sorgente 3 fase B ottava armonica tensione
8247	SRC 3 Vb Harm[7]	Volt	Sorgente 3 fase B nona armonica tensione
8248	SRC 3 Vb Harm[8]	Volt	Sorgente 3 fase B decima armonica tensione
8249	SRC 3 Vb Harm[9]	Volt	Sorgente 3 fase B undicesima armonica tensione
8250	SRC 3 Vb Harm[10]	Volt	Sorgente 3 fase B dodicesima armonica tensione
8251	SRC 3 Vb Harm[11]	Volt	Sorgente 3 fase B tredicesima armonica tensione
8252	SRC 3 Vb Harm[12]	Volt	Sorgente 3 fase B quattordicesima armonica tensione
8253	SRC 3 Vb Harm[13]	Volt	Sorgente 3 fase B quindicesima armonica tensione
8254	SRC 3 Vb Harm[14]	Volt	Sorgente 3 fase B sedicesima armonica tensione
8255	SRC 3 Vb Harm[15]	Volt	Sorgente 3 fase B diciassettesima armonica tensione
8256	SRC 3 Vb Harm[16]	Volt	Sorgente 3 fase B diciottesima armonica tensione
8257	SRC 3 Vb Harm[17]	Volt	Sorgente 3 fase B diciannovesima armonica tensione
8258	SRC 3 Vb Harm[18]	Volt	Sorgente 3 fase B ventesima armonica tensione
8259	SRC 3 Vb Harm[19]	Volt	Sorgente 3 fase B ventunesima armonica tensione
8260	SRC 3 Vb Harm[20]	Volt	Sorgente 3 fase B ventiduesima armonica tensione
8261	SRC 3 Vb Harm[21]	Volt	Sorgente 3 fase B ventitreesima armonica tensione
8262	SRC 3 Vb Harm[22]	Volt	Sorgente 3 fase B ventiquattresima armonica tensione
8263	SRC 3 Vb Harm[23]	Volt	Sorgente 3 fase B venticinquesima armonica tensione
8264	SRC 3 Vc THD	---	Sorgente 3 fase C distorsione armonica totale tensione (THD)
8265	SRC 3 Vc Harm[0]	Volt	Sorgente 3 fase C seconda armonica tensione
8266	SRC 3 Vc Harm[1]	Volt	Sorgente 3 fase C terza armonica tensione
8267	SRC 3 Vc Harm[2]	Volt	Sorgente 3 fase C quarta armonica tensione
8268	SRC 3 Vc Harm[3]	Volt	Sorgente 3 fase C quinta armonica tensione
8269	SRC 3 Vc Harm[4]	Volt	Sorgente 3 fase C sesta armonica tensione
8270	SRC 3 Vc Harm[5]	Volt	Sorgente 3 fase C settima armonica tensione
8271	SRC 3 Vc Harm[6]	Volt	Sorgente 3 fase C ottava armonica tensione
8272	SRC 3 Vc Harm[7]	Volt	Sorgente 3 fase C nona armonica tensione
8273	SRC 3 Vc Harm[8]	Volt	Sorgente 3 fase C decima armonica tensione
8274	SRC 3 Vc Harm[9]	Volt	Sorgente 3 fase C undicesima armonica tensione
8275	SRC 3 Vc Harm[10]	Volt	Sorgente 3 fase C dodicesima armonica tensione
8276	SRC 3 Vc Harm[11]	Volt	Sorgente 3 fase C tredicesima armonica tensione
8277	SRC 3 Vc Harm[12]	Volt	Sorgente 3 fase C quattordicesima armonica tensione
8278	SRC 3 Vc Harm[13]	Volt	Sorgente 3 fase C quindicesima armonica tensione
8279	SRC 3 Vc Harm[14]	Volt	Sorgente 3 fase C sedicesima armonica tensione
8280	SRC 3 Vc Harm[15]	Volt	Sorgente 3 fase C diciassettesima armonica tensione
8281	SRC 3 Vc Harm[16]	Volt	Sorgente 3 fase C diciottesima armonica tensione
8282	SRC 3 Vc Harm[17]	Volt	Sorgente 3 fase C diciannovesima armonica tensione
8283	SRC 3 Vc Harm[18]	Volt	Sorgente 3 fase C ventesima armonica tensione

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 12 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
8284	SRC 3 Vc Harm[19]	Volt	Sorgente 3 fase C ventunesima armonica tensione
8285	SRC 3 Vc Harm[20]	Volt	Sorgente 3 fase C ventiduesima armonica tensione
8286	SRC 3 Vc Harm[21]	Volt	Sorgente 3 fase C ventitreesima armonica tensione
8287	SRC 3 Vc Harm[22]	Volt	Sorgente 3 fase C ventiquattresima armonica tensione
8288	SRC 3 Vc Harm[23]	Volt	Sorgente 3 fase C venticinquesima armonica tensione
8289	SRC 4 Va THD	---	Sorgente 4 fase A distorsione armonica totale tensione (THD)
8290	SRC 4 Va Harm[0]	Volt	Sorgente 4 fase A seconda armonica tensione
8291	SRC 4 Va Harm[1]	Volt	Sorgente 4 fase A terza armonica tensione
8292	SRC 4 Va Harm[2]	Volt	Sorgente 4 fase A quarta armonica tensione
8293	SRC 4 Va Harm[3]	Volt	Sorgente 4 fase A quinta armonica tensione
8294	SRC 4 Va Harm[4]	Volt	Sorgente 4 fase A sesta armonica tensione
8295	SRC 4 Va Harm[5]	Volt	Sorgente 4 fase A settima armonica tensione
8296	SRC 4 Va Harm[6]	Volt	Sorgente 4 fase A ottava armonica tensione
8297	SRC 4 Va Harm[7]	Volt	Sorgente 4 fase A nona armonica tensione
8298	SRC 4 Va Harm[8]	Volt	Sorgente 4 fase A decima armonica tensione
8299	SRC 4 Va Harm[9]	Volt	Sorgente 4 fase A undicesima armonica tensione
8300	SRC 4 Va Harm[10]	Volt	Sorgente 4 fase A dodicesima armonica tensione
8301	SRC 4 Va Harm[11]	Volt	Sorgente 4 fase A tredicesima armonica tensione
8302	SRC 4 Va Harm[12]	Volt	Sorgente 4 fase A quattordicesima armonica tensione
8303	SRC 4 Va Harm[13]	Volt	Sorgente 4 fase A quindicesima armonica tensione
8304	SRC 4 Va Harm[14]	Volt	Sorgente 4 fase A sedicesima armonica tensione
8305	SRC 4 Va Harm[15]	Volt	Sorgente 4 fase A diciassettesima armonica tensione
8306	SRC 4 Va Harm[16]	Volt	Sorgente 4 fase A diciottesima armonica tensione
8307	SRC 4 Va Harm[17]	Volt	Sorgente 4 fase A diciannovesima armonica tensione
8308	SRC 4 Va Harm[18]	Volt	Sorgente 4 fase A ventesima armonica tensione
8309	SRC 4 Va Harm[19]	Volt	Sorgente 4 fase A ventunesima armonica tensione
8310	SRC 4 Va Harm[20]	Volt	Sorgente 4 fase A ventiduesima armonica tensione
8311	SRC 4 Va Harm[21]	Volt	Sorgente 4 fase A ventitreesima armonica tensione
8312	SRC 4 Va Harm[22]	Volt	Sorgente 4 fase A ventiquattresima armonica tensione
8313	SRC 4 Va Harm[23]	Volt	Sorgente 4 fase A venticinquesima armonica tensione
8314	SRC 4 Vb THD	---	Sorgente 4 fase B distorsione armonica totale tensione (THD)
8315	SRC 4 Vb Harm[0]	Volt	Sorgente 4 fase B seconda armonica tensione
8316	SRC 4 Vb Harm[1]	Volt	Sorgente 4 fase B terza armonica tensione
8317	SRC 4 Vb Harm[2]	Volt	Sorgente 4 fase B quarta armonica tensione
8318	SRC 4 Vb Harm[3]	Volt	Sorgente 4 fase B quinta armonica tensione
8319	SRC 4 Vb Harm[4]	Volt	Sorgente 4 fase B sesta armonica tensione
8320	SRC 4 Vb Harm[5]	Volt	Sorgente 4 fase B settima armonica tensione
8321	SRC 4 Vb Harm[6]	Volt	Sorgente 4 fase B ottava armonica tensione
8322	SRC 4 Vb Harm[7]	Volt	Sorgente 4 fase B nona armonica tensione
8323	SRC 4 Vb Harm[8]	Volt	Sorgente 4 fase B decima armonica tensione
8324	SRC 4 Vb Harm[9]	Volt	Sorgente 4 fase B undicesima armonica tensione
8325	SRC 4 Vb Harm[10]	Volt	Sorgente 4 fase B dodicesima armonica tensione
8326	SRC 4 Vb Harm[11]	Volt	Sorgente 4 fase B tredicesima armonica tensione
8327	SRC 4 Vb Harm[12]	Volt	Sorgente 4 fase B quattordicesima armonica tensione
8328	SRC 4 Vb Harm[13]	Volt	Sorgente 4 fase B quindicesima armonica tensione
8329	SRC 4 Vb Harm[14]	Volt	Sorgente 4 fase B sedicesima armonica tensione
8330	SRC 4 Vb Harm[15]	Volt	Sorgente 4 fase B diciassettesima armonica tensione

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 13 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
8331	SRC 4 Vb Harm[16]	Volt	Sorgente 4 fase B diciottesima armonica tensione
8332	SRC 4 Vb Harm[17]	Volt	Sorgente 4 fase B diciannovesima armonica tensione
8333	SRC 4 Vb Harm[18]	Volt	Sorgente 4 fase B ventesima armonica tensione
8334	SRC 4 Vb Harm[19]	Volt	Sorgente 4 fase B ventunesima armonica tensione
8335	SRC 4 Vb Harm[20]	Volt	Sorgente 4 fase B ventiduesima armonica tensione
8336	SRC 4 Vb Harm[21]	Volt	Sorgente 4 fase B ventitreesima armonica tensione
8337	SRC 4 Vb Harm[22]	Volt	Sorgente 4 fase B ventiquattresima armonica tensione
8338	SRC 4 Vb Harm[23]	Volt	Sorgente 4 fase B venticinquesima armonica tensione
8339	SRC 4 Vc THD	---	Sorgente 4 fase C distorsione armonica totale tensione (THD)
8340	SRC 4 Vc Harm[0]	Volt	Sorgente 4 fase C seconda armonica tensione
8341	SRC 4 Vc Harm[1]	Volt	Sorgente 4 fase C terza armonica tensione
8342	SRC 4 Vc Harm[2]	Volt	Sorgente 4 fase C quarta armonica tensione
8343	SRC 4 Vc Harm[3]	Volt	Sorgente 4 fase C quinta armonica tensione
8344	SRC 4 Vc Harm[4]	Volt	Sorgente 4 fase C sesta armonica tensione
8345	SRC 4 Vc Harm[5]	Volt	Sorgente 4 fase C settima armonica tensione
8346	SRC 4 Vc Harm[6]	Volt	Sorgente 4 fase C ottava armonica tensione
8347	SRC 4 Vc Harm[7]	Volt	Sorgente 4 fase C nona armonica tensione
8348	SRC 4 Vc Harm[8]	Volt	Sorgente 4 fase C decima armonica tensione
8349	SRC 4 Vc Harm[9]	Volt	Sorgente 4 fase C undicesima armonica tensione
8350	SRC 4 Vc Harm[10]	Volt	Sorgente 4 fase C dodicesima armonica tensione
8351	SRC 4 Vc Harm[11]	Volt	Sorgente 4 fase C tredicesima armonica tensione
8352	SRC 4 Vc Harm[12]	Volt	Sorgente 4 fase C quattordicesima armonica tensione
8353	SRC 4 Vc Harm[13]	Volt	Sorgente 4 fase C quindicesima armonica tensione
8354	SRC 4 Vc Harm[14]	Volt	Sorgente 4 fase C sedicesima armonica tensione
8355	SRC 4 Vc Harm[15]	Volt	Sorgente 4 fase C diciassettesima armonica tensione
8356	SRC 4 Vc Harm[16]	Volt	Sorgente 4 fase C diciottesima armonica tensione
8357	SRC 4 Vc Harm[17]	Volt	Sorgente 4 fase C diciannovesima armonica tensione
8358	SRC 4 Vc Harm[18]	Volt	Sorgente 4 fase C ventesima armonica tensione
8359	SRC 4 Vc Harm[19]	Volt	Sorgente 4 fase C ventunesima armonica tensione
8360	SRC 4 Vc Harm[20]	Volt	Sorgente 4 fase C ventiduesima armonica tensione
8361	SRC 4 Vc Harm[21]	Volt	Sorgente 4 fase C ventitreesima armonica tensione
8362	SRC 4 Vc Harm[22]	Volt	Sorgente 4 fase C ventiquattresima armonica tensione
8363	SRC 4 Vc Harm[23]	Volt	Sorgente 4 fase C venticinquesima armonica tensione
9216	Synchchk 1 Delta V	Volt	Synchrocheck 1 delta tensione
9218	Synchchk 1 Delta F	Hz	Synchrocheck 1 delta frequenza
9219	Synchchk 1 Delta Phs	Gradi	Synchrocheck 1 delta fase
9220	Synchchk 2 Delta V	Volt	Synchrocheck 2 delta tensione
9222	Synchchk 2 Delta F	Hz	Synchrocheck 2 delta frequenza
9223	Synchchk 2 Delta Phs	Gradi	Synchrocheck 2 delta fase
9536	PMU 1 Va Mag	Volt	Unità di misura fasore 1 valore tensione fase A
9538	PMU 1 Va Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo tensione fase A
9539	PMU 1 Vb Mag	Volt	Unità di misura fasore 1 valore tensione fase B
9541	PMU 1 Vb Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo tensione fase B
9542	PMU 1 Vc Mag	Volt	Unità di misura fasore 1 valore tensione fase C
9544	PMU 1 Vc Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo tensione fase C
9545	PMU 1 Vx Mag	Volt	Unità di misura fasore 1 valore tensione ausiliaria
9547	PMU 1 Vx Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo tensione ausiliaria

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 14 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
9548	PMU 1 V1 Mag	Volt	Unità di misura fasore 1 valore tensione sequenza positiva
9550	PMU 1 V1 Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo tensione sequenza positiva
9551	PMU 1 V2 Mag	Volt	Unità di misura fasore 1 valore tensione sequenza negativa
9553	PMU 1 V2 Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo tensione sequenza negativa
9554	PMU 1 V0 Mag	Volt	Unità di misura fasore 1 valore tensione sequenza zero
9556	PMU 1 V0 Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo tensione sequenza zero
9557	PMU 1 Ia Mag	Ampere	Unità di misura fasore 1 valore corrente fase A
9559	PMU 1 Ia Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo corrente fase A
9560	PMU 1 Ib Mag	Ampere	Unità di misura fasore 1 valore corrente fase B
9562	PMU 1 Ib Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo corrente fase B
9563	PMU 1 Ic Mag	Ampere	Unità di misura fasore 1 valore corrente fase C
9565	PMU 1 Ic Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo corrente fase C
9566	PMU 1 Ig Mag	Ampere	Unità di misura fasore 1 valore corrente di terra
9568	PMU 1 Ig Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo corrente di terra
9569	PMU 1 I1 Mag	Ampere	Unità di misura fasore 1 valore corrente sequenza positiva
9571	PMU 1 I1 Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo corrente sequenza positiva
9572	PMU 1 I2 Mag	Ampere	Unità di misura fasore 1 valore corrente sequenza negativa
9574	PMU 1 I2 Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo corrente sequenza negativa
9575	PMU 1 I0 Mag	Ampere	Unità di misura fasore 1 valore corrente sequenza zero
9577	PMU 1 I0 Angle	Gradi	Unità di misura fasore 1 angolo corrente sequenza zero
9578	PMU 1 Freq	Hz	Unità di misura fasore 1 frequenza
9580	PMU 1 df dt	Hz/s	Unità di misura fasore 1 velocità di cambiamento della frequenza
9581	PMU 1 Conf Ch	---	Unità di misura fasore 1 counter cambiamento configurazione
10240	SRC 1 Ia THD	---	Sorgente 1 fase A distorsione armonica totale corrente
10241	SRC 1 Ia Harm[0]	Ampere	Sorgente 1 fase A seconda armonica corrente
10242	SRC 1 Ia Harm[1]	Ampere	Sorgente 1 fase A terza armonica corrente
10243	SRC 1 Ia Harm[2]	Ampere	Sorgente 1 fase A quarta armonica corrente
10244	SRC 1 Ia Harm[3]	Ampere	Sorgente 1 fase A quinta armonica corrente
10245	SRC 1 Ia Harm[4]	Ampere	Sorgente 1 fase A sesta armonica corrente
10246	SRC 1 Ia Harm[5]	Ampere	Sorgente 1 fase A settima armonica corrente
10247	SRC 1 Ia Harm[6]	Ampere	Sorgente 1 fase A ottava armonica corrente
10248	SRC 1 Ia Harm[7]	Ampere	Sorgente 1 fase A nona armonica corrente
10249	SRC 1 Ia Harm[8]	Ampere	Sorgente 1 fase A decima armonica corrente
10250	SRC 1 Ia Harm[9]	Ampere	Sorgente 1 fase A undicesima armonica corrente
10251	SRC 1 Ia Harm[10]	Ampere	Sorgente 1 fase A dodicesima armonica corrente
10252	SRC 1 Ia Harm[11]	Ampere	Sorgente 1 fase A tredicesima armonica corrente
10253	SRC 1 Ia Harm[12]	Ampere	Sorgente 1 fase A quattordicesima armonica corrente
10254	SRC 1 Ia Harm[13]	Ampere	Sorgente 1 fase A quindicesima armonica corrente
10255	SRC 1 Ia Harm[14]	Ampere	Sorgente 1 fase A sedicesima armonica corrente
10256	SRC 1 Ia Harm[15]	Ampere	Sorgente 1 fase A diciassettesima armonica corrente
10257	SRC 1 Ia Harm[16]	Ampere	Sorgente 1 fase A diciottesima armonica corrente
10258	SRC 1 Ia Harm[17]	Ampere	Sorgente 1 fase A diciannovesima armonica corrente
10259	SRC 1 Ia Harm[18]	Ampere	Sorgente 1 fase A ventesima armonica corrente
10260	SRC 1 Ia Harm[19]	Ampere	Sorgente 1 fase A ventunesima armonica corrente
10261	SRC 1 Ia Harm[20]	Ampere	Sorgente 1 fase A ventiduesima armonica corrente
10262	SRC 1 Ia Harm[21]	Ampere	Sorgente 1 fase A ventitreesima armonica corrente
10263	SRC 1 Ia Harm[22]	Ampere	Sorgente 1 fase A ventiquattresima armonica corrente

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 15 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
10264	SRC 1 Ia Harm[23]	Ampere	Sorgente 1 fase A venticinquesima armonica corrente
10273	SRC 1 Ib THD	---	Sorgente 1 fase B distorsione armonica totale corrente
10274	SRC 1 Ib Harm[0]	Ampere	Sorgente 1 fase B seconda armonica corrente
10275	SRC 1 Ib Harm[1]	Ampere	Sorgente 1 fase B terza armonica corrente
10276	SRC 1 Ib Harm[2]	Ampere	Sorgente 1 fase B quarta armonica corrente
10277	SRC 1 Ib Harm[3]	Ampere	Sorgente 1 fase B quinta armonica corrente
10278	SRC 1 Ib Harm[4]	Ampere	Sorgente 1 fase B sesta armonica corrente
10279	SRC 1 Ib Harm[5]	Ampere	Sorgente 1 fase B settima armonica corrente
10280	SRC 1 Ib Harm[6]	Ampere	Sorgente 1 fase B ottava armonica corrente
10281	SRC 1 Ib Harm[7]	Ampere	Sorgente 1 fase B nona armonica corrente
10282	SRC 1 Ib Harm[8]	Ampere	Sorgente 1 fase B decima armonica corrente
10283	SRC 1 Ib Harm[9]	Ampere	Sorgente 1 fase B undicesima armonica corrente
10284	SRC 1 Ib Harm[10]	Ampere	Sorgente 1 fase B dodicesima armonica corrente
10285	SRC 1 Ib Harm[11]	Ampere	Sorgente 1 fase B tredicesima armonica corrente
10286	SRC 1 Ib Harm[12]	Ampere	Sorgente 1 fase B quattordicesima armonica corrente
10287	SRC 1 Ib Harm[13]	Ampere	Sorgente 1 fase B quindicesima armonica corrente
10288	SRC 1 Ib Harm[14]	Ampere	Sorgente 1 fase B sedicesima armonica corrente
10289	SRC 1 Ib Harm[15]	Ampere	Sorgente 1 fase B diciassettesima armonica corrente
10290	SRC 1 Ib Harm[16]	Ampere	Sorgente 1 fase B diciottesima armonica corrente
10291	SRC 1 Ib Harm[17]	Ampere	Sorgente 1 fase B diciannovesima armonica corrente
10292	SRC 1 Ib Harm[18]	Ampere	Sorgente 1 fase B ventesima armonica corrente
10293	SRC 1 Ib Harm[19]	Ampere	Sorgente 1 fase B ventunesima armonica corrente
10294	SRC 1 Ib Harm[20]	Ampere	Sorgente 1 fase B ventiduesima armonica corrente
10295	SRC 1 Ib Harm[21]	Ampere	Sorgente 1 fase B ventitreesima armonica corrente
10296	SRC 1 Ib Harm[22]	Ampere	Sorgente 1 fase B ventiquattresima armonica corrente
10297	SRC 1 Ib Harm[23]	Ampere	Sorgente 1 fase B venticinquesima armonica corrente
10306	SRC 1 Ic THD	---	Sorgente 1 fase C distorsione armonica totale corrente
10307	SRC 1 Ic Harm[0]	Ampere	Sorgente 1 fase C seconda armonica corrente
10308	SRC 1 Ic Harm[1]	Ampere	Sorgente 1 fase C terza armonica corrente
10309	SRC 1 Ic Harm[2]	Ampere	Sorgente 1 fase C quarta armonica corrente
10310	SRC 1 Ic Harm[3]	Ampere	Sorgente 1 fase C quinta armonica corrente
10311	SRC 1 Ic Harm[4]	Ampere	Sorgente 1 fase C sesta armonica corrente
10312	SRC 1 Ic Harm[5]	Ampere	Sorgente 1 fase C settima armonica corrente
10313	SRC 1 Ic Harm[6]	Ampere	Sorgente 1 fase C ottava armonica corrente
10314	SRC 1 Ic Harm[7]	Ampere	Sorgente 1 fase C nona armonica corrente
10315	SRC 1 Ic Harm[8]	Ampere	Sorgente 1 fase C decima armonica corrente
10316	SRC 1 Ic Harm[9]	Ampere	Sorgente 1 fase C undicesima armonica corrente
10317	SRC 1 Ic Harm[10]	Ampere	Sorgente 1 fase C dodicesima armonica corrente
10318	SRC 1 Ic Harm[11]	Ampere	Sorgente 1 fase C tredicesima armonica corrente
10319	SRC 1 Ic Harm[12]	Ampere	Sorgente 1 fase C quattordicesima armonica corrente
10320	SRC 1 Ic Harm[13]	Ampere	Sorgente 1 fase C quindicesima armonica corrente
10321	SRC 1 Ic Harm[14]	Ampere	Sorgente 1 fase C sedicesima armonica corrente
10322	SRC 1 Ic Harm[15]	Ampere	Sorgente 1 fase C diciassettesima armonica corrente
10323	SRC 1 Ic Harm[16]	Ampere	Sorgente 1 fase C diciottesima armonica corrente
10324	SRC 1 Ic Harm[17]	Ampere	Sorgente 1 fase C diciannovesima armonica corrente
10325	SRC 1 Ic Harm[18]	Ampere	Sorgente 1 fase C ventesima armonica corrente
10326	SRC 1 Ic Harm[19]	Ampere	Sorgente 1 fase C ventunesima armonica corrente

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 16 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
10327	SRC 1 Ic Harm[20]	Ampere	Sorgente 1 fase C ventiduesima armonica corrente
10328	SRC 1 Ic Harm[21]	Ampere	Sorgente 1 fase C ventitreesima armonica corrente
10329	SRC 1 Ic Harm[22]	Ampere	Sorgente 1 fase C ventiquattresima armonica corrente
10330	SRC 1 Ic Harm[23]	Ampere	Sorgente 1 fase C venticinquesima armonica corrente
10339	SRC 2 Ia THD	---	Sorgente 2 fase A distorsione armonica totale corrente
10340	SRC 2 Ia Harm[0]	Ampere	Sorgente 2 fase A seconda armonica corrente
10341	SRC 2 Ia Harm[1]	Ampere	Sorgente 2 fase A terza armonica corrente
10342	SRC 2 Ia Harm[2]	Ampere	Sorgente 2 fase A quarta armonica corrente
10343	SRC 2 Ia Harm[3]	Ampere	Sorgente 2 fase A quinta armonica corrente
10344	SRC 2 Ia Harm[4]	Ampere	Sorgente 2 fase A sesta armonica corrente
10345	SRC 2 Ia Harm[5]	Ampere	Sorgente 2 fase A settima armonica corrente
10346	SRC 2 Ia Harm[6]	Ampere	Sorgente 2 fase A ottava armonica corrente
10347	SRC 2 Ia Harm[7]	Ampere	Sorgente 2 fase A nona armonica corrente
10348	SRC 2 Ia Harm[8]	Ampere	Sorgente 2 fase A decima armonica corrente
10349	SRC 2 Ia Harm[9]	Ampere	Sorgente 2 fase A undicesima armonica corrente
10350	SRC 2 Ia Harm[10]	Ampere	Sorgente 2 fase A dodicesima armonica corrente
10351	SRC 2 Ia Harm[11]	Ampere	Sorgente 2 fase A tredicesima armonica corrente
10352	SRC 2 Ia Harm[12]	Ampere	Sorgente 2 fase A quattordicesima armonica corrente
10353	SRC 2 Ia Harm[13]	Ampere	Sorgente 2 fase A quindicesima armonica corrente
10354	SRC 2 Ia Harm[14]	Ampere	Sorgente 2 fase A sedicesima armonica corrente
10355	SRC 2 Ia Harm[15]	Ampere	Sorgente 2 fase A diciassettesima armonica corrente
10356	SRC 2 Ia Harm[16]	Ampere	Sorgente 2 fase A diciottesima armonica corrente
10357	SRC 2 Ia Harm[17]	Ampere	Sorgente 2 fase A diciannovesima armonica corrente
10358	SRC 2 Ia Harm[18]	Ampere	Sorgente 2 fase A ventesima armonica corrente
10359	SRC 2 Ia Harm[19]	Ampere	Sorgente 2 fase A ventunesima armonica corrente
10360	SRC 2 Ia Harm[20]	Ampere	Sorgente 2 fase A ventiduesima armonica corrente
10361	SRC 2 Ia Harm[21]	Ampere	Sorgente 2 fase A ventitreesima armonica corrente
10362	SRC 2 Ia Harm[22]	Ampere	Sorgente 2 fase A ventiquattresima armonica corrente
10363	SRC 2 Ia Harm[23]	Ampere	Sorgente 2 fase A venticinquesima armonica corrente
10372	SRC 2 Ib THD	---	Sorgente 2 fase B distorsione armonica totale corrente
10373	SRC 2 Ib Harm[0]	Ampere	Sorgente 2 fase B seconda armonica corrente
10374	SRC 2 Ib Harm[1]	Ampere	Sorgente 2 fase B terza armonica corrente
10375	SRC 2 Ib Harm[2]	Ampere	Sorgente 2 fase B quarta armonica corrente
10376	SRC 2 Ib Harm[3]	Ampere	Sorgente 2 fase B quinta armonica corrente
10377	SRC 2 Ib Harm[4]	Ampere	Sorgente 2 fase B sesta armonica corrente
10378	SRC 2 Ib Harm[5]	Ampere	Sorgente 2 fase B settima armonica corrente
10379	SRC 2 Ib Harm[6]	Ampere	Sorgente 2 fase B ottava armonica corrente
10380	SRC 2 Ib Harm[7]	Ampere	Sorgente 2 fase B nona armonica corrente
10381	SRC 2 Ib Harm[8]	Ampere	Sorgente 2 fase B decima armonica corrente
10382	SRC 2 Ib Harm[9]	Ampere	Sorgente 2 fase B undicesima armonica corrente
10383	SRC 2 Ib Harm[10]	Ampere	Sorgente 2 fase B dodicesima armonica corrente
10384	SRC 2 Ib Harm[11]	Ampere	Sorgente 2 fase B tredicesima armonica corrente
10385	SRC 2 Ib Harm[12]	Ampere	Sorgente 2 fase B quattordicesima armonica corrente
10386	SRC 2 Ib Harm[13]	Ampere	Sorgente 2 fase B quindicesima armonica corrente
10387	SRC 2 Ib Harm[14]	Ampere	Sorgente 2 fase B sedicesima armonica corrente
10388	SRC 2 Ib Harm[15]	Ampere	Sorgente 2 fase B diciassettesima armonica corrente
10389	SRC 2 Ib Harm[16]	Ampere	Sorgente 2 fase B diciottesima armonica corrente

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 17 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
10390	SRC 2 Ib Harm[17]	Ampere	Sorgente 2 fase B diciannovesima armonica corrente
10391	SRC 2 Ib Harm[18]	Ampere	Sorgente 2 fase B ventesima armonica corrente
10392	SRC 2 Ib Harm[19]	Ampere	Sorgente 2 fase B ventunesima armonica corrente
10393	SRC 2 Ib Harm[20]	Ampere	Sorgente 2 fase B ventiduesima armonica corrente
10394	SRC 2 Ib Harm[21]	Ampere	Sorgente 2 fase B ventitreesima armonica corrente
10395	SRC 2 Ib Harm[22]	Ampere	Sorgente 2 fase B ventiquattresima armonica corrente
10396	SRC 2 Ib Harm[23]	Ampere	Sorgente 2 fase B venticinquesima armonica corrente
10405	SRC 2 Ic THD	---	Sorgente 2 fase C distorsione armonica totale corrente
10406	SRC 2 Ic Harm[0]	Ampere	Sorgente 2 fase C seconda armonica corrente
10407	SRC 2 Ic Harm[1]	Ampere	Sorgente 2 fase C terza armonica corrente
10408	SRC 2 Ic Harm[2]	Ampere	Sorgente 2 fase C quarta armonica corrente
10409	SRC 2 Ic Harm[3]	Ampere	Sorgente 2 fase C quinta armonica corrente
10410	SRC 2 Ic Harm[4]	Ampere	Sorgente 2 fase C sesta armonica corrente
10411	SRC 2 Ic Harm[5]	Ampere	Sorgente 2 fase C settima armonica corrente
10412	SRC 2 Ic Harm[6]	Ampere	Sorgente 2 fase C ottava armonica corrente
10413	SRC 2 Ic Harm[7]	Ampere	Sorgente 2 fase C nona armonica corrente
10414	SRC 2 Ic Harm[8]	Ampere	Sorgente 2 fase C decima armonica corrente
10415	SRC 2 Ic Harm[9]	Ampere	Sorgente 2 fase C undicesima armonica corrente
10416	SRC 2 Ic Harm[10]	Ampere	Sorgente 2 fase C dodicesima armonica corrente
10417	SRC 2 Ic Harm[11]	Ampere	Sorgente 2 fase C tredicesima armonica corrente
10418	SRC 2 Ic Harm[12]	Ampere	Sorgente 2 fase C quattordicesima armonica corrente
10419	SRC 2 Ic Harm[13]	Ampere	Sorgente 2 fase C quindicesima armonica corrente
10420	SRC 2 Ic Harm[14]	Ampere	Sorgente 2 fase C sedicesima armonica corrente
10421	SRC 2 Ic Harm[15]	Ampere	Sorgente 2 fase C diciassettesima armonica corrente
10422	SRC 2 Ic Harm[16]	Ampere	Sorgente 2 fase C diciottesima armonica corrente
10423	SRC 2 Ic Harm[17]	Ampere	Sorgente 2 fase C diciannovesima armonica corrente
10424	SRC 2 Ic Harm[18]	Ampere	Sorgente 2 fase C ventesima armonica corrente
10425	SRC 2 Ic Harm[19]	Ampere	Sorgente 2 fase C ventunesima armonica corrente
10426	SRC 2 Ic Harm[20]	Ampere	Sorgente 2 fase C ventiduesima armonica corrente
10427	SRC 2 Ic Harm[21]	Ampere	Sorgente 2 fase C ventitreesima armonica corrente
10428	SRC 2 Ic Harm[22]	Ampere	Sorgente 2 fase C ventiquattresima armonica corrente
10429	SRC 2 Ic Harm[23]	Ampere	Sorgente 2 fase C venticinquesima armonica corrente
10438	SRC 3 Ia THD	---	Sorgente 3 fase A distorsione armonica totale corrente
10439	SRC 3 Ia Harm[0]	Ampere	Sorgente 3 fase A seconda armonica corrente
10440	SRC 3 Ia Harm[1]	Ampere	Sorgente 3 fase A terza armonica corrente
10441	SRC 3 Ia Harm[2]	Ampere	Sorgente 3 fase A quarta armonica corrente
10442	SRC 3 Ia Harm[3]	Ampere	Sorgente 3 fase A quinta armonica corrente
10443	SRC 3 Ia Harm[4]	Ampere	Sorgente 3 fase A sesta armonica corrente
10444	SRC 3 Ia Harm[5]	Ampere	Sorgente 3 fase A settima armonica corrente
10445	SRC 3 Ia Harm[6]	Ampere	Sorgente 3 fase A ottava armonica corrente
10446	SRC 3 Ia Harm[7]	Ampere	Sorgente 3 fase A nona armonica corrente
10447	SRC 3 Ia Harm[8]	Ampere	Sorgente 3 fase A decima armonica corrente
10448	SRC 3 Ia Harm[9]	Ampere	Sorgente 3 fase A undicesima armonica corrente
10449	SRC 3 Ia Harm[10]	Ampere	Sorgente 3 fase A dodicesima armonica corrente
10450	SRC 3 Ia Harm[11]	Ampere	Sorgente 3 fase A tredicesima armonica corrente
10451	SRC 3 Ia Harm[12]	Ampere	Sorgente 3 fase A quattordicesima armonica corrente
10452	SRC 3 Ia Harm[13]	Ampere	Sorgente 3 fase A quindicesima armonica corrente

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 18 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
10453	SRC 3 Ia Harm[14]	Ampere	Sorgente 3 fase A sedicesima armonica corrente
10454	SRC 3 Ia Harm[15]	Ampere	Sorgente 3 fase A diciassettesima armonica corrente
10455	SRC 3 Ia Harm[16]	Ampere	Sorgente 3 fase A diciottesima armonica corrente
10456	SRC 3 Ia Harm[17]	Ampere	Sorgente 3 fase A diciannovesima armonica corrente
10457	SRC 3 Ia Harm[18]	Ampere	Sorgente 3 fase A ventesima armonica corrente
10458	SRC 3 Ia Harm[19]	Ampere	Sorgente 3 fase A ventunesima armonica corrente
10459	SRC 3 Ia Harm[20]	Ampere	Sorgente 3 fase A ventiduesima armonica corrente
10460	SRC 3 Ia Harm[21]	Ampere	Sorgente 3 fase A ventitreesima armonica corrente
10461	SRC 3 Ia Harm[22]	Ampere	Sorgente 3 fase A ventiquattresima armonica corrente
10462	SRC 3 Ia Harm[23]	Ampere	Sorgente 3 fase A venticinquesima armonica corrente
10471	SRC 3 Ib THD	---	Sorgente 3 fase B distorsione armonica totale corrente
10472	SRC 3 Ib Harm[0]	Ampere	Sorgente 3 fase B seconda armonica corrente
10473	SRC 3 Ib Harm[1]	Ampere	Sorgente 3 fase B terza armonica corrente
10474	SRC 3 Ib Harm[2]	Ampere	Sorgente 3 fase B quarta armonica corrente
10475	SRC 3 Ib Harm[3]	Ampere	Sorgente 3 fase B quinta armonica corrente
10476	SRC 3 Ib Harm[4]	Ampere	Sorgente 3 fase B sesta armonica corrente
10477	SRC 3 Ib Harm[5]	Ampere	Sorgente 3 fase B settima armonica corrente
10478	SRC 3 Ib Harm[6]	Ampere	Sorgente 3 fase B ottava armonica corrente
10479	SRC 3 Ib Harm[7]	Ampere	Sorgente 3 fase B nona armonica corrente
10480	SRC 3 Ib Harm[8]	Ampere	Sorgente 3 fase B decima armonica corrente
10481	SRC 3 Ib Harm[9]	Ampere	Sorgente 3 fase B undicesima armonica corrente
10482	SRC 3 Ib Harm[10]	Ampere	Sorgente 3 fase B dodicesima armonica corrente
10483	SRC 3 Ib Harm[11]	Ampere	Sorgente 3 fase B tredicesima armonica corrente
10484	SRC 3 Ib Harm[12]	Ampere	Sorgente 3 fase B quattordicesima armonica corrente
10485	SRC 3 Ib Harm[13]	Ampere	Sorgente 3 fase B quindicesima armonica corrente
10486	SRC 3 Ib Harm[14]	Ampere	Sorgente 3 fase B sedicesima armonica corrente
10487	SRC 3 Ib Harm[15]	Ampere	Sorgente 3 fase B diciassettesima armonica corrente
10488	SRC 3 Ib Harm[16]	Ampere	Sorgente 3 fase B diciottesima armonica corrente
10489	SRC 3 Ib Harm[17]	Ampere	Sorgente 3 fase B diciannovesima armonica corrente
10490	SRC 3 Ib Harm[18]	Ampere	Sorgente 3 fase B ventesima armonica corrente
10491	SRC 3 Ib Harm[19]	Ampere	Sorgente 3 fase B ventunesima armonica corrente
10492	SRC 3 Ib Harm[20]	Ampere	Sorgente 3 fase B ventiduesima armonica corrente
10493	SRC 3 Ib Harm[21]	Ampere	Sorgente 3 fase B ventitreesima armonica corrente
10494	SRC 3 Ib Harm[22]	Ampere	Sorgente 3 fase B ventiquattresima armonica corrente
10495	SRC 3 Ib Harm[23]	Ampere	Sorgente 3 fase B venticinquesima armonica corrente
10504	SRC 3 Ic THD	---	Sorgente 3 fase C distorsione armonica totale corrente
10505	SRC 3 Ic Harm[0]	Ampere	Sorgente 3 fase C seconda armonica corrente
10506	SRC 3 Ic Harm[1]	Ampere	Sorgente 3 fase C terza armonica corrente
10507	SRC 3 Ic Harm[2]	Ampere	Sorgente 3 fase C quarta armonica corrente
10508	SRC 3 Ic Harm[3]	Ampere	Sorgente 3 fase C quinta armonica corrente
10509	SRC 3 Ic Harm[4]	Ampere	Sorgente 3 fase C sesta armonica corrente
10510	SRC 3 Ic Harm[5]	Ampere	Sorgente 3 fase C settima armonica corrente
10511	SRC 3 Ic Harm[6]	Ampere	Sorgente 3 fase C ottava armonica corrente
10512	SRC 3 Ic Harm[7]	Ampere	Sorgente 3 fase C nona armonica corrente
10513	SRC 3 Ic Harm[8]	Ampere	Sorgente 3 fase C decima armonica corrente
10514	SRC 3 Ic Harm[9]	Ampere	Sorgente 3 fase C undicesima armonica corrente
10515	SRC 3 Ic Harm[10]	Ampere	Sorgente 3 fase C dodicesima armonica corrente

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 19 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
10516	SRC 3 Ic Harm[11]	Ampere	Sorgente 3 fase C tredicesima armonica corrente
10517	SRC 3 Ic Harm[12]	Ampere	Sorgente 3 fase C quattordicesima armonica corrente
10518	SRC 3 Ic Harm[13]	Ampere	Sorgente 3 fase C quindicesima armonica corrente
10519	SRC 3 Ic Harm[14]	Ampere	Sorgente 3 fase C sedicesima armonica corrente
10520	SRC 3 Ic Harm[15]	Ampere	Sorgente 3 fase C diciassettesima armonica corrente
10521	SRC 3 Ic Harm[16]	Ampere	Sorgente 3 fase C diciottesima armonica corrente
10522	SRC 3 Ic Harm[17]	Ampere	Sorgente 3 fase C diciannovesima armonica corrente
10523	SRC 3 Ic Harm[18]	Ampere	Sorgente 3 fase C ventesima armonica corrente
10524	SRC 3 Ic Harm[19]	Ampere	Sorgente 3 fase C ventunesima armonica corrente
10525	SRC 3 Ic Harm[20]	Ampere	Sorgente 3 fase C ventiduesima armonica corrente
10526	SRC 3 Ic Harm[21]	Ampere	Sorgente 3 fase C ventitreesima armonica corrente
10527	SRC 3 Ic Harm[22]	Ampere	Sorgente 3 fase C ventiquattresima armonica corrente
10528	SRC 3 Ic Harm[23]	Ampere	Sorgente 3 fase C venticinquesima armonica corrente
10537	SRC 4 Ia THD	---	Sorgente 4 fase A distorsione armonica totale corrente
10538	SRC 4 Ia Harm[0]	Ampere	Sorgente 4 fase A seconda armonica corrente
10539	SRC 4 Ia Harm[1]	Ampere	Sorgente 4 fase A terza armonica corrente
10540	SRC 4 Ia Harm[2]	Ampere	Sorgente 4 fase A quarta armonica corrente
10541	SRC 4 Ia Harm[3]	Ampere	Sorgente 4 fase A quinta armonica corrente
10542	SRC 4 Ia Harm[4]	Ampere	Sorgente 4 fase A sesta armonica corrente
10543	SRC 4 Ia Harm[5]	Ampere	Sorgente 4 fase A settima armonica corrente
10544	SRC 4 Ia Harm[6]	Ampere	Sorgente 4 fase A ottava armonica corrente
10545	SRC 4 Ia Harm[7]	Ampere	Sorgente 4 fase A nona armonica corrente
10546	SRC 4 Ia Harm[8]	Ampere	Sorgente 4 fase A decima armonica corrente
10547	SRC 4 Ia Harm[9]	Ampere	Sorgente 4 fase A undicesima armonica corrente
10548	SRC 4 Ia Harm[10]	Ampere	Sorgente 4 fase A dodicesima armonica corrente
10549	SRC 4 Ia Harm[11]	Ampere	Sorgente 4 fase A tredicesima armonica corrente
10550	SRC 4 Ia Harm[12]	Ampere	Sorgente 4 fase A quattordicesima armonica corrente
10551	SRC 4 Ia Harm[13]	Ampere	Sorgente 4 fase A quindicesima armonica corrente
10552	SRC 4 Ia Harm[14]	Ampere	Sorgente 4 fase A sedicesima armonica corrente
10553	SRC 4 Ia Harm[15]	Ampere	Sorgente 4 fase A diciassettesima armonica corrente
10554	SRC 4 Ia Harm[16]	Ampere	Sorgente 4 fase A diciottesima armonica corrente
10555	SRC 4 Ia Harm[17]	Ampere	Sorgente 4 fase A diciannovesima armonica corrente
10556	SRC 4 Ia Harm[18]	Ampere	Sorgente 4 fase A ventesima armonica corrente
10557	SRC 4 Ia Harm[19]	Ampere	Sorgente 4 fase A ventunesima armonica corrente
10558	SRC 4 Ia Harm[20]	Ampere	Sorgente 4 fase A ventiduesima armonica corrente
10559	SRC 4 Ia Harm[21]	Ampere	Sorgente 4 fase A ventitreesima armonica corrente
10560	SRC 4 Ia Harm[22]	Ampere	Sorgente 4 fase A ventiquattresima armonica corrente
10561	SRC 4 Ia Harm[23]	Ampere	Sorgente 4 fase A venticinquesima armonica corrente
10570	SRC 4 Ib THD	---	Sorgente 4 fase B distorsione armonica totale corrente
10571	SRC 4 Ib Harm[0]	Ampere	Sorgente 4 fase B seconda armonica corrente
10572	SRC 4 Ib Harm[1]	Ampere	Sorgente 4 fase B terza armonica corrente
10573	SRC 4 Ib Harm[2]	Ampere	Sorgente 4 fase B quarta armonica corrente
10574	SRC 4 Ib Harm[3]	Ampere	Sorgente 4 fase B quinta armonica corrente
10575	SRC 4 Ib Harm[4]	Ampere	Sorgente 4 fase B sesta armonica corrente
10576	SRC 4 Ib Harm[5]	Ampere	Sorgente 4 fase B settima armonica corrente
10577	SRC 4 Ib Harm[6]	Ampere	Sorgente 4 fase B ottava armonica corrente
10578	SRC 4 Ib Harm[7]	Ampere	Sorgente 4 fase B nona armonica corrente

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 20 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
10579	SRC 4 Ib Harm[8]	Ampere	Sorgente 4 fase B decima armonica corrente
10580	SRC 4 Ib Harm[9]	Ampere	Sorgente 4 fase B undicesima armonica corrente
10581	SRC 4 Ib Harm[10]	Ampere	Sorgente 4 fase B dodicesima armonica corrente
10582	SRC 4 Ib Harm[11]	Ampere	Sorgente 4 fase B tredicesima armonica corrente
10583	SRC 4 Ib Harm[12]	Ampere	Sorgente 4 fase B quattordicesima armonica corrente
10584	SRC 4 Ib Harm[13]	Ampere	Sorgente 4 fase B quindicesima armonica corrente
10585	SRC 4 Ib Harm[14]	Ampere	Sorgente 4 fase B sedicesima armonica corrente
10586	SRC 4 Ib Harm[15]	Ampere	Sorgente 4 fase B diciassettesima armonica corrente
10587	SRC 4 Ib Harm[16]	Ampere	Sorgente 4 fase B diciottesima armonica corrente
10588	SRC 4 Ib Harm[17]	Ampere	Sorgente 4 fase B diciannovesima armonica corrente
10589	SRC 4 Ib Harm[18]	Ampere	Sorgente 4 fase B ventesima armonica corrente
10590	SRC 4 Ib Harm[19]	Ampere	Sorgente 4 fase B ventunesima armonica corrente
10591	SRC 4 Ib Harm[20]	Ampere	Sorgente 4 fase B ventiduesima armonica corrente
10592	SRC 4 Ib Harm[21]	Ampere	Sorgente 4 fase B ventitreesima armonica corrente
10593	SRC 4 Ib Harm[22]	Ampere	Sorgente 4 fase B ventiquattresima armonica corrente
10594	SRC 4 Ib Harm[23]	Ampere	Sorgente 4 fase B venticinquesima armonica corrente
10603	SRC 4 Ic THD	---	Sorgente 4 fase C distorsione armonica totale corrente
10604	SRC 4 Ic Harm[0]	Ampere	Sorgente 4 fase C seconda armonica corrente
10605	SRC 4 Ic Harm[1]	Ampere	Sorgente 4 fase C terza armonica corrente
10606	SRC 4 Ic Harm[2]	Ampere	Sorgente 4 fase C quarta armonica corrente
10607	SRC 4 Ic Harm[3]	Ampere	Sorgente 4 fase C quinta armonica corrente
10608	SRC 4 Ic Harm[4]	Ampere	Sorgente 4 fase C sesta armonica corrente
10609	SRC 4 Ic Harm[5]	Ampere	Sorgente 4 fase C settima armonica corrente
10610	SRC 4 Ic Harm[6]	Ampere	Sorgente 4 fase C ottava armonica corrente
10611	SRC 4 Ic Harm[7]	Ampere	Sorgente 4 fase C nona armonica corrente
10612	SRC 4 Ic Harm[8]	Ampere	Sorgente 4 fase C decima armonica corrente
10613	SRC 4 Ic Harm[9]	Ampere	Sorgente 4 fase C undicesima armonica corrente
10614	SRC 4 Ic Harm[10]	Ampere	Sorgente 4 fase C dodicesima armonica corrente
10615	SRC 4 Ic Harm[11]	Ampere	Sorgente 4 fase C tredicesima armonica corrente
10616	SRC 4 Ic Harm[12]	Ampere	Sorgente 4 fase C quattordicesima armonica corrente
10617	SRC 4 Ic Harm[13]	Ampere	Sorgente 4 fase C quindicesima armonica corrente
10618	SRC 4 Ic Harm[14]	Ampere	Sorgente 4 fase C sedicesima armonica corrente
10619	SRC 4 Ic Harm[15]	Ampere	Sorgente 4 fase C diciassettesima armonica corrente
10620	SRC 4 Ic Harm[16]	Ampere	Sorgente 4 fase C diciottesima armonica corrente
10621	SRC 4 Ic Harm[17]	Ampere	Sorgente 4 fase C diciannovesima armonica corrente
10622	SRC 4 Ic Harm[18]	Ampere	Sorgente 4 fase C ventesima armonica corrente
10623	SRC 4 Ic Harm[19]	Ampere	Sorgente 4 fase C ventunesima armonica corrente
10624	SRC 4 Ic Harm[20]	Ampere	Sorgente 4 fase C ventiduesima armonica corrente
10625	SRC 4 Ic Harm[21]	Ampere	Sorgente 4 fase C ventitreesima armonica corrente
10626	SRC 4 Ic Harm[22]	Ampere	Sorgente 4 fase C ventiquattresima armonica corrente
10627	SRC 4 Ic Harm[23]	Ampere	Sorgente 4 fase C venticinquesima armonica corrente
12306	Oscill Num Triggers	---	Numero trigger di oscillografia
13504	Valore ingresso DCMA 1	mA	Ingresso dcmA 1 valore effettivo
13506	Valore ingresso DCMA 2	mA	Ingresso dcmA 2 valore effettivo
13508	Valore ingresso DCMA 3	mA	Ingresso dcmA 3 valore effettivo
13510	Valore ingresso DCMA 4	mA	Ingresso dcmA 4 valore effettivo
13512	Valore ingresso DCMA 5	mA	Ingresso dcmA 5 valore effettivo

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 21 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
13514	Valore ingresso DCMA 6	mA	Ingresso dcmA 6 valore effettivo
13516	Valore ingresso DCMA 7	mA	Ingresso dcmA 7 valore effettivo
13518	Valore ingresso DCMA 8	mA	Ingresso dcmA 8 valore effettivo
13520	Valore ingresso DCMA 9	mA	Ingresso dcmA 9 valore effettivo
13522	Valore ingresso DCMA 10	mA	Ingresso dcmA 10 valore effettivo
13524	Valore ingresso DCMA 11	mA	Ingresso dcmA 11 valore effettivo
13526	Valore ingresso DCMA 12	mA	Ingresso dcmA 12 valore effettivo
13528	Valore ingresso DCMA 13	mA	Ingresso dcmA 13 valore effettivo
13530	Valore ingresso DCMA 14	mA	Ingresso dcmA 14 valore effettivo
13532	Valore ingresso DCMA 15	mA	Ingresso dcmA 15 valore effettivo
13534	Valore ingresso DCMA 16	mA	Ingresso dcmA 16 valore effettivo
13536	Valore ingresso DCMA 17	mA	Ingresso dcmA 17 valore effettivo
13538	Valore ingresso DCMA 18	mA	Ingresso dcmA 18 valore effettivo
13540	Valore ingresso DCMA 19	mA	Ingresso dcmA 19 valore effettivo
13542	Valore ingresso DCMA 20	mA	Ingresso dcmA 20 valore effettivo
13544	Valore ingresso DCMA 21	mA	Ingresso dcmA 21 valore effettivo
13546	Valore ingresso DCMA 22	mA	Ingresso dcmA 22 valore effettivo
13548	Valore ingresso DCMA 23	mA	Ingresso dcmA 23 valore effettivo
13550	Valore ingresso DCMA 24	mA	Ingresso dcmA 24 valore effettivo
13552	RTD Inputs 1 Value	---	Ingresso RTD 1 valore effettivo
13553	RTD Inputs 2 Value	---	Ingresso RTD 2 valore effettivo
13554	RTD Inputs 3 Value	---	Ingresso RTD 3 valore effettivo
13555	RTD Inputs 4 Value	---	Ingresso RTD 4 valore effettivo
13556	RTD Inputs 5 Value	---	Ingresso RTD 5 valore effettivo
13557	RTD Inputs 6 Value	---	Ingresso RTD 6 valore effettivo
13558	RTD Inputs 7 Value	---	Ingresso RTD 7 valore effettivo
13559	RTD Inputs 8 Value	---	Ingresso RTD 8 valore effettivo
13560	RTD Inputs 9 Value	---	Ingresso RTD 9 valore effettivo
13561	RTD Inputs 10 Value	---	Ingresso RTD 10 valore effettivo
13562	RTD Inputs 11 Value	---	Ingresso RTD 11 valore effettivo
13563	RTD Inputs 12 Value	---	Ingresso RTD 12 valore effettivo
13564	RTD Inputs 13 Value	---	Ingresso RTD 13 valore effettivo
13565	RTD Inputs 14 Value	---	Ingresso RTD 14 valore effettivo
13566	RTD Inputs 15 Value	---	Ingresso RTD 15 valore effettivo
13567	RTD Inputs 16 Value	---	Ingresso RTD 16 valore effettivo
13568	RTD Inputs 17 Value	---	Ingresso RTD 17 valore effettivo
13569	RTD Inputs 18 Value	---	Ingresso RTD 18 valore effettivo
13570	RTD Inputs 19 Value	---	Ingresso RTD 19 valore effettivo
13571	RTD Inputs 20 Value	---	Ingresso RTD 20 valore effettivo
13572	RTD Inputs 21 Value	---	Ingresso RTD 21 valore effettivo
13573	RTD Inputs 22 Value	---	Ingresso RTD 22 valore effettivo
13574	RTD Inputs 23 Value	---	Ingresso RTD 23 valore effettivo
13575	RTD Inputs 24 Value	---	Ingresso RTD 24 valore effettivo
13576	RTD Inputs 25 Value	---	Ingresso RTD 25 valore effettivo
13577	RTD Inputs 26 Value	---	Ingresso RTD 26 valore effettivo
13578	RTD Inputs 27 Value	---	Ingresso RTD 27 valore effettivo
13579	RTD Inputs 28 Value	---	Ingresso RTD 28 valore effettivo

A

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 22 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
13580	RTD Inputs 29 Value	---	Ingresso RTD 29 valore effettivo
13581	RTD Inputs 30 Value	---	Ingresso RTD 30 valore effettivo
13582	RTD Inputs 31 Value	---	Ingresso RTD 31 valore effettivo
13583	RTD Inputs 32 Value	---	Ingresso RTD 32 valore effettivo
13584	RTD Inputs 33 Value	---	Ingresso RTD 33 valore effettivo
13585	RTD Inputs 34 Value	---	Ingresso RTD 34 valore effettivo
13586	RTD Inputs 35 Value	---	Ingresso RTD 35 valore effettivo
13587	RTD Inputs 36 Value	---	Ingresso RTD 36 valore effettivo
13588	RTD Inputs 37 Value	---	Ingresso RTD 37 valore effettivo
13589	RTD Inputs 38 Value	---	Ingresso RTD 38 valore effettivo
13590	RTD Inputs 39 Value	---	Ingresso RTD 39 valore effettivo
13591	RTD Inputs 40 Value	---	Ingresso RTD 40 valore effettivo
13592	RTD Inputs 41 Value	---	Ingresso RTD 41 valore effettivo
13593	RTD Inputs 42 Value	---	Ingresso RTD 42 valore effettivo
13594	RTD Inputs 43 Value	---	Ingresso RTD 43 valore effettivo
13595	RTD Inputs 44 Value	---	Ingresso RTD 44 valore effettivo
13596	RTD Inputs 45 Value	---	Ingresso RTD 45 valore effettivo
13597	RTD Inputs 46 Value	---	Ingresso RTD 46 valore effettivo
13598	RTD Inputs 47 Value	---	Ingresso RTD 47 valore effettivo
13599	RTD Inputs 48 Value	---	Ingresso RTD 48 valore effettivo
24459	Active Setting Group	---	Gruppo impostazione corrente
32768	Tracking Frequency	Hz	Tracking frequency
34752	RRTD RTD 1 Value	°C	Ingresso RTD remoto 1 valore effettivo
34753	RRTD RTD 2 Value	°C	Ingresso RTD remoto 2 valore effettivo
34754	RRTD RTD 3 Value	°C	Ingresso RTD remoto 3 valore effettivo
34755	RRTD RTD 4 Value	°C	Ingresso RTD remoto 4 valore effettivo
34756	RRTD RTD 5 Value	°C	Ingresso RTD remoto 5 valore effettivo
34757	RRTD RTD 6 Value	°C	Ingresso RTD remoto 6 valore effettivo
34758	RRTD RTD 7 Value	°C	Ingresso RTD remoto 7 valore effettivo
34759	RRTD RTD 8 Value	°C	Ingresso RTD remoto 8 valore effettivo
34760	RRTD RTD 9 Value	°C	Ingresso RTD remoto 9 valore effettivo
34761	RRTD RTD 10 Value	°C	Ingresso RTD remoto 10 valore effettivo
34762	RRTD RTD 11 Value	°C	Ingresso RTD remoto 11 valore effettivo
34763	RRTD RTD 12 Value	°C	Ingresso RTD remoto 12 valore effettivo
39425	FlexElement 1 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 1
39427	FlexElement 2 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 2
39429	FlexElement 3 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 3
39431	FlexElement 4 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 4
39433	FlexElement 5 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 5
39435	FlexElement 6 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 6
39437	FlexElement 7 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 7
39439	FlexElement 8 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 8
39441	FlexElement 9 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 9
39443	FlexElement 10 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 10
39445	FlexElement 11 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 11
39447	FlexElement 12 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 12
39449	FlexElement 13 Value	---	Valore effettivo FlexElement™ 13

Tabella A-1: ELEMENTI DATI FLEXANALOG (Foglio 23 di 23)

INDIRIZZO	NOME FLEXANALOG	UNITÀ	DESCRIZIONE
39451	FlexElement 14 Value	—	Valore effettivo FlexElement™ 14
39453	FlexElement 15 Value	—	Valore effettivo FlexElement™ 15
39455	FlexElement 16 Value	—	Valore effettivo FlexElement™ 16
41132	VTFF 1 V0 3° armonica	—	V0 3° armonica 1
41134	VTFF 2 V0 3° armonica	—	V0 3° armonica 2
41136	VTFF 3 V0 3° armonica	—	V0 3° armonica 3
41138	VTFF 4 V0 3° armonica	—	V0 3° armonica 4
41140	VTFF 5 V0 3° armonica	—	V0 3° armonica 5
41142	VTFF 6 V0 3° armonica	—	V0 3° armonica 6
43808	Volts Per Hertz 1	V/Hz	Volts per hertz 1 valore effettivo
43809	Volts Per Hertz 2	V/Hz	Volts per hertz 2 valore effettivo
45584	GOOSE Analog In 1	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 1
45586	GOOSE Analog In 2	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 2
45588	GOOSE Analog In 3	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 3
45590	GOOSE Analog In 4	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 4
45592	GOOSE Analog In 5	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 5
45594	GOOSE Analog In 6	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 6
45596	GOOSE Analog In 7	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 7
45598	GOOSE Analog In 8	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 8
45600	GOOSE Analog In 9	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 9
45602	GOOSE Analog In 10	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 10
45604	GOOSE Analog In 11	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 11
45606	GOOSE Analog In 12	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 12
45608	GOOSE Analog In 13	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 13
45610	GOOSE Analog In 14	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 14
45612	GOOSE Analog In 15	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 15
45614	GOOSE Analog In 16	—	IEC 61850 GOOSE ingresso analogico 16
61449	PMU Num Triggers	—	Unità di misura fasore registrazione numero di trigger

Tabella A-2: ELEMENI DATI FLEXINTEGER

INDIRIZZO	NOME FLEXINTEGER	UNITÀ	DESCRIZIONE
9736	PMU 1 SOC	seconds	PMU 1 SOC timestamp
9738	PMU1FRACSEC	seconds	PMU 1 FRACSEC timestamp
9740	PMU 1 STAT	—	PMU 1 STAT contrassegni
9968	GOOSE UInt Input 1	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 1
9970	GOOSE UInt Input 2	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 2
9972	GOOSE UInt Input 3	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 3
9974	GOOSE UInt Input 4	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 4
9976	GOOSE UInt Input 5	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 5
9978	GOOSE UInt Input 6	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 6
9980	GOOSE UInt Input 7	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 7
9982	GOOSE UInt Input 8	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 8
9984	GOOSE UInt Input 9	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 9
9986	GOOSE UInt Input 10	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 10
9988	GOOSE UInt Input 11	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 11
9990	GOOSE UInt Input 12	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 12
9992	GOOSE UInt Input 13	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 13
9994	GOOSE UInt Input 14	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 14
9996	GOOSE UInt Input 15	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 15
9998	GOOSE UInt Input 16	—	IEC61850 GOOSE UInteger ingresso 16

B.1.1 INTRODUZIONE

I relè di serie UR possono supportare un certo numero di protocolli di comunicazione per consentire il collegamento ad apparecchiature come personal computer, RTU, SCADA master e controllori a memoria programmabile. Il protocollo RTU Modicon Modbus è il protocollo più basilare supportato dall'UR. Modbus è disponibile via collegamenti RS232 o RS485 o via ethernet (utilizzando la specifica Modbus/TCP). La seguente descrizione è intesa principalmente per gli utenti che desiderano sviluppare i propri driver di comunicazione master e si applica al protocollo RTU Modbus seriale. Si noti che:

- L'UR si comporta sempre come dispositivo slave, vale a dire che non inizia mai le comunicazioni, ma ascolta e risponde alle richieste inviate da un computer master.
- Per Modbus®, è supportato un sottoinsieme del formato protocollo Remote Terminal Unit (RTU) che consente ampie funzioni di monitoraggio, programmazione e controllo che utilizzano comandi di registro di lettura e scrittura.

B.1.2 LIVELLO FISICO

Il protocollo RTU Modbus® è indipendente dall'hardware, perciò il livello fisico può essere una qualsiasi delle configurazioni hardware standard, incluse RS232 e RS485. Il relè include una porta RS232 con pannello frontale e due porte seriali dei terminali posteriori che possono essere configurate come RS485, fibra ottica, 10Base-T o 10Base-F. Il flusso di dati è half-duplex in tutte le configurazioni. Consultare il capitolo 3 per i dettagli sul cablaggio delle comunicazioni.

Ogni byte di dati viene trasmesso in formato asincrono che consiste in 1 bit di partenza, 8 bit di dati, 1 bit di stop e, possibilmente, anche un bit di parità. Questo produce un frame dati di 10 o 11 bit. Questo può rivelarsi importante quando si tratta di trasmettere attraverso i modem a bit rate elevati (frame dati di 11 bit non sono supportati da molti modem a baud rate superiori a 300).

Baud rate e parità sono programmabili in modo indipendente per ogni porta di comunicazione. Sono disponibili baud rate di 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600 o 115200 bps. Sono disponibili pari, dispari e nessuna parità. Fare riferimento alla sessione *Comunicazioni* del capitolo 5 per ulteriori dettagli.

In qualunque sistema, il dispositivo master deve conoscere l'indirizzo del dispositivo slave con cui vuole comunicare. Se l'indirizzo presente nella richiesta non corrisponde a quello slave del relè, il relè non eseguirà la richiesta (a meno che l'indirizzo non sia l'indirizzo di broadcast - vedere di seguito).

Una singola impostazione seleziona l'indirizzo slave utilizzato per tutte le porte, eccetto la porta pannello frontale, e il relè accetta qualsiasi indirizzo quando si utilizza il protocollo RTU Modbus®.

B.1.3 COLLEGAMENTO DEI DATI

Le comunicazioni avvengono in pacchetti che sono gruppi di byte di dati raggruppati in modo asincrono. Il master trasmette un pacchetto allo slave e lo slave risponde con un pacchetto. La fine del pacchetto è contrassegnata come *banda morta* sulla linea di comunicazione. Quanto segue descrive il formato generale sia per i pacchetti di trasmissione sia per quelli di ricezione. Per i dettagli esatti sulla formattazione del pacchetto, consultare le sezioni seguenti che descrivono i singoli codici funzione.

Tabella B-1: FORMATO PACCHETTO MODBUS

DESCRIZIONE	DIM.
INDIRIZZO SLAVE	1 byte
CODICE FUNZIONE	1 byte
DATI	*N* byte
CRC	2 byte
BANDA MORTA	Tempo di trasmissione 3,5 byte

- **INDIRIZZO SLAVE:** Questo è l'indirizzo del dispositivo slave che deve ricevere il pacchetto inviato dal master ed eseguire l'azione richiesta. Ogni dispositivo slave su un bus di comunicazione deve avere un indirizzo univoco per impedire problemi di conflitto del bus. Tutte le porte del relè hanno lo stesso indirizzo, programmabile da 1 a 254. Consultare il capitolo 5 per ulteriori dettagli. Solo lo slave interessato risponde al pacchetto che inizia con il suo indirizzo. Notare che la porta pannello frontale rappresenta un'eccezione a questa regola. Essa agisce in seguito a un messaggio contenente qualsiasi indirizzo slave.

  Un pacchetto inviato da un dispositivo master che riporta un indirizzo slave 0 indica un comando broadcast. Tutti gli slave sul collegamento di comunicazione agiscono in base al pacchetto, ma nessuno risponde al master. La modalità broadcast viene riconosciuta solo quando è associata al codice funzione 05h. Per qualsiasi altro codice funzione, un pacchetto con indirizzo slave modalità broadcast 0 viene ignorato.

- **CODICE FUNZIONE:** Questo è uno dei codici funzione supportati dell'unità che dice allo slave quale azione compiere. Si veda la sessione *Codici funzione di supporto* per tutti i dettagli. Una risposta di eccezione da parte dello slave viene indicata impostando il bit di ordine alto del codice funzione nel pacchetto di risposta. Per ulteriori dettagli, consultare la sezione *Risposte di eccezione*.
- **DATI:** Si tratta di un numero variabile di byte che dipendono dal codice funzione. Può includere valori effettivi, impostazioni o indirizzo inviati dal master allo slave o dallo slave al master.
- **CRC:** Si tratta di un codice di verifica errore a due byte. La versione RTU di Modbus® include una verifica della ridondanza ciclica a 16-bit (CRC-16) in cui ogni pacchetto è un metodo di fabbrica standard per individuare gli errori. Se un dispositivo slave Modbus riceve un pacchetto in cui viene indicato un errore nel controllo CRC, il dispositivo slave non fa nulla e non risponde al pacchetto, impedendo così che avvengano operazioni errate. Si veda la sessione *Algoritmo CRC-16* per maggiori dettagli sul calcolo CRC.
- **TEMPO MORTO:** Un pacchetto viene terminato quando non si ricevono più dati per un tempo di trasmissione di 3,5 byte (circa 15 ms a 2400 bps, 2 ms a 19200 bps e 300 us a 115200 bps). Di conseguenza, il dispositivo di trasmissione non deve permettere che ci siano intervalli fra byte superiori a questo. Una volta passata la banda morta senza nuove trasmissioni di byte, tutti i dispositivi slave si mettono in ascolto in attesa di ricevere un nuovo pacchetto dal master, tranne lo slave che sta ricevendo la comunicazione.

B.1.4 ALGORITMO CRC-16

Essenzialmente, l'algoritmo CRC-16 tratta l'intero flusso di dati (solo bit di dati; bit di partenza, stop e parità vengono ignorati) come un numero binario continuo. Questo numero viene innanzitutto spostato a sinistra di 16 bit e poi diviso per un polinomio caratteristico (11000000000000101B). Il resto a 16 bit della divisione viene aggiunto alla fine del pacchetto, mettendo per primo MSByte. Il pacchetto risultante, che include CRC, quando viene diviso per lo stesso polinomio al punto ricevente, darà un resto pari a zero se non ci sono stati errori di trasmissione. Questo algoritmo richiede che l'ordine dei bit del polinomio caratteristico sia invertito. Il bit più significativo del polinomio caratteristico viene eliminato, dato che non influenza il valore del resto.

L'implementazione del linguaggio di programmazione C dell'algoritmo CRC viene fornita su richiesta.

Tabella B-2: ALGORITMO CRC-16

SIMBOLI:	-->	trasferimento dati
	A	registro di lavoro a 16 bit
	Alow	byte di ordine basso di A
	Ahigh	byte di ordine alto di A
	CRC	risultato CRC-16 a 16 bit
	i,j	contatori di loop
	(+)	operatore logico EXCLUSIVE-OR
	N	numero totale di byte di dati
	Di	i-esimo byte di dati (i = 0 to N-1)
	G	polinomio caratteristico a 16 bit = 1010000000000001 (binario) con eliminazione del bit MS e inversione dell'ordine dei bit
	shr (x)	operatore di spostamento a destra (il bit LS di x viene spostato in un accumulatore di ritardo, uno "0" viene spostato nel bit MS di x, tutti gli altri bit vengono spostati a destra di una posizione)

ALGORITMO:	1.	FFFF (hex) --> A	
	2.	0 --> i	
	3.	0 --> j	
	4.	Di (+) Alow --> Alow	
	5.	j + 1 --> j	
	6.	shr (A)	
	7.	C'è un accumulatore?	No: andare al punto 8; Sì: G (+) A --> A e continuare.
	8.	È j = 8?	No: andare al punto 5; Sì: continuare
	9.	i + 1 --> i	
	10.	È i = N?	No: andare al punto 3; Sì: continuare
	11.	A --> CRC	

B.2.1 CODICI FUNZIONE SUPPORTATI

Modbus® definisce ufficialmente i codici funzione da 1 a 127, sebbene di solito ne basti un piccolo sottoinsieme. Il relè supporta alcune di queste funzioni che sono riassunte nella seguente tabella. La sezione seguente descrive dettagliatamente ogni codice funzione.

CODICE FUNZIONE		DEFINIZIONE MODBUS	DEFINIZIONE GE MULTILIN
HEX	DEC		
03	3	Lettura dei registri temporanei	Lettura dei valori effettivi o delle impostazioni
04	4	Lettura dei registri temporanei	Lettura dei valori effettivi o delle impostazioni
05	5	Forzatura serpentina singola	Esecuzione dell'operazione
06	6	Preimpostazione registro singolo	Memorizzazione impostazione singola
10	16	Preimpostazione registri multipli	Memorizzazione impostazioni multiple

B.2.2 LETTURA DEI VALORI EFFETTIVI O DELLE IMPOSTAZIONI (CODICE FUNZIONE 03/04H)

Questo codice funzione consente al master di leggere uno o due registri dati consecutivi (valori effettivi o impostazioni) da un relè. I registri dei dati sono sempre valori a 16 bit (due byte) trasmessi con il byte di ordine alto per primo. Il numero massimo di registri che può essere letto in un singolo pacchetto è 125. Per tutti i dettagli sui registri dei dati, consultare la tabella della mappa *Memoria Modbus*.

Poiché alcune implementazioni su PLC del protocollo Modbus supportano solo uno dei codici funzione 03h e 04h. l'interpretazione del G60 permette l'uso di entrambi i codici funzione per la lettura di uno o più registri dei dati. L'indirizzo di inizio dei dati determinerà il tipo di dati che sarà letto. I codici funzione 03h e 04h sono quindi identici.

La seguente tabella mostra il formato dei pacchetti slave e master. L'esempio fa vedere un dispositivo master che richiede tre valori di registro a partire dall'indirizzo 4050h dal dispositivo slave 11h (decimale 17); il dispositivo slave risponde con i valori 40, 300 e 0 rispettivamente dai registri 4050h, 4051h e 4052h.

Tabella B-3: ESEMPIO DI TRASMISSIONE PACCHETTO DISPOSITIVO MASTER E SLAVE

TRASMISSIONE MASTER	
FORMATO PACCHETTO	ESEMPIO (HEX)
INDIRIZZO SLAVE	11
CODICE FUNZIONE	04
INDIRIZZO DI INIZIO DEI DATI - alto	40
INDIRIZZO DI INIZIO DEI DATI - basso	50
NUMERO DI REGISTRI - alto	00
NUMERO DI REGISTRI - basso	03
CRC – basso	A7
CRC – alto	4A

RISPOSTA SLAVE	
FORMATO PACCHETTO	ESEMPIO (HEX)
INDIRIZZO SLAVE	11
CODICE FUNZIONE	04
CONTEGGIO BYTE	06
DATI #1 - alto	00
DATI #1 - basso	28
DATI #2 - alto	01
DATI #2 - basso	2C
DATI #3 - alto	00
DATI #3 - basso	00
CRC – basso	0D
CRC – alto	60

B.2.3 ESECUZIONE DELL'OPERAZIONE (CODICE FUNZIONE 05H)

Questo codice funzione consente al master di effettuare varie operazioni nel relè. Le operazioni disponibili sono mostrate nella seguente tabella *Riepilogo dei codici operativi*.

La seguente tabella mostra il formato dei pacchetti slave e master. L'esempio mostra un dispositivo master che richiede al dispositivo slave 11h (decimale 17) di effettuare un reset. I byte dei valori con codice alto e basso hanno sempre rispettivamente i valori "FF" e "00" e provengono dalla definizione originale Modbus di questo codice funzione.

Tabella B-4: ESEMPIO DI TRASMISSIONE PACCHETTO DISPOSITIVO MASTER E SLAVE

TRASMISSIONE MASTER	
FORMATO PACCHETTO	**ESEMPIO (HEX)**
INDIRIZZO SLAVE	11
CODICE FUNZIONE	05
CODICE OPERATIVO - alto	00
CODICE OPERATIVO - basso	01
VALORE DI CODICE - alto	FF
VALORE DI CODICE - basso	00
CRC – basso	DF
CRC – alto	6A

RISPOSTA SLAVE	
FORMATO PACCHETTO	**ESEMPIO (HEX)**
INDIRIZZO SLAVE	11
CODICE FUNZIONE	05
CODICE OPERATIVO - alto	00
CODICE OPERATIVO - basso	01
VALORE DI CODICE - alto	FF
VALORE DI CODICE - basso	00
CRC – basso	DF
CRC – alto	6A

Tabella B-5: RIEPILOGO DEI CODICI OPERATIVI PER IL CODICE FUNZIONE 05H

CODICE OPERATIVO (HEX)	DEFINIZIONE	DESCRIZIONE
0000	NESSUNA OPERAZIONE	Non esegue nessuna operazione.
0001	RIPRISTINO	Esegue la stessa funzione del tasto RESET sul pannello frontale.
0005	ELIMINARE REGISTRAZIONI DI EVENTI	Esegue la stessa funzione del tasto **CANCELLA REGISTRAZIONI EVENTI** sul frontalino.
0006	ELIMINARE OSCILLOGRAFO	Elimina tutte le registrazioni dell'oscillografo.
1000–103F	IN VIRTUALI 1–64 ON/OFF	Imposta lo stato degli ingressi virtuali 1–64 su "ON" o "OFF".

B.2.4 MEMORIZZAZIONE IMPOSTAZIONE SINGOLA (CODICE FUNZIONE 06H)

Questo codice funzione consente al master di modificare i contenuti di un registro di impostazione in un relè. I registri di impostazione sono sempre valori a 16 bit (due byte) trasmessi con il byte di ordine alto per primo. La seguente tabella mostra il formato dei pacchetti slave e master. L'esempio mostra un dispositivo master che memorizza il valore 200 all'indirizzo di mappa di memoria 4051h al dispositivo 11h (dec 17).

Tabella B-6: ESEMPIO DI TRASMISSIONE PACCHETTO DISPOSITIVO MASTER E SLAVE

TRASMISSIONE MASTER	
FORMATO PACCHETTO	**ESEMPIO (HEX)**
INDIRIZZO SLAVE	11
CODICE FUNZIONE	06
INDIRIZZO DI INIZIO DEI DATI - alto	40
INDIRIZZO DI INIZIO DEI DATI - basso	51
DATI - alto	00
DATI - basso	C8
CRC - basso	CE
CRC - alto	DD

RISPOSTA SLAVE	
FORMATO PACCHETTO	**ESEMPIO (HEX)**
INDIRIZZO SLAVE	11
CODICE FUNZIONE	06
INDIRIZZO DI INIZIO DEI DATI - alto	40
INDIRIZZO DI INIZIO DEI DATI - basso	51
DATI - alto	00
DATI - basso	C8
CRC - basso	CE
CRC - alto	DD

B.2.5 MEMORIZZAZIONE IMPOSTAZIONI MULTIPLE (CODICE FUNZIONE 10H)

Questo codice funzione consente al master di modificare i contenuti di uno o più registri di impostazione consecutivi in un relè. I registri di impostazione sono valori a 16 bit (due byte) trasmessi con il byte di ordine alto per primo. Il numero massimo di registri di impostazione che può essere memorizzato in un singolo pacchetto è 60. La seguente tabella mostra il formato dei pacchetti master e slave. L'esempio mostra un dispositivo master che memorizza il valore 200 all'indirizzo di mappa di memoria 4051h e il valore 1 all'indirizzo di mappa di memoria 4052h al dispositivo 11h (decimale 17).

Tabella B-7: ESEMPIO DI TRASMISSIONE PACCHETTO DISPOSITIVO MASTER E SLAVE

TRASMISSIONE MASTER	
FORMATO PACCHETTO	**ESEMPIO (HEX)**
INDIRIZZO SLAVE	11
CODICE FUNZIONE	10
INDIRIZZO DI INIZIO DEI DATI - alto	40
INDIRIZZO DI INIZIO DEI DATI - basso	51
NUMERO DI IMPOSTAZIONI - alto	00
NUMERO DI IMPOSTAZIONI - basso	02
CONTEGGIO BYTE	04
DATI #1 - byte di ordine alto	00
DATI #1 - byte di ordine basso	C8
DATI #2 - byte di ordine alto	00
DATI #2 - byte di ordine basso	01
CRC - byte basso	12
CRC - byte alto	62

RISPOSTA SLAVE	
FORMATO PACCHETTO	**ESEMPIO (HEX)**
INDIRIZZO SLAVE	11
CODICE FUNZIONE	10
INDIRIZZO DI INIZIO DEI DATI - alto	40
INDIRIZZO DI INIZIO DEI DATI - basso	51
NUMERO DI IMPOSTAZIONI - alto	00
NUMERO DI IMPOSTAZIONI - basso	02
CRC - basso	07
CRC - alto	64

B.2.6 RISPOSTE DI ECCEZIONE

Errori operativi o di programmazione sono causati, usualmente, dalla presenza di dati non consentiti o non supportati (illegal data) in un pacchetto. In presenza di questi errori si ha una risposta di eccezione dal dispositivo slave. Quando il dispositivo slave rileva uno di questi errori, invia un pacchetto con il bit di ordine alto del codice funzione impostato su 1.

La seguente tabella mostra il formato dei pacchetti slave e master. L'esempio mostra la richiesta di un dispositivo master al dispositivo slave 11 di eseguire un codice funzione 39h non supportato.

Tabella B-8: ESEMPIO DI TRASMISSIONE PACCHETTO DISPOSITIVO MASTER E SLAVE

TRASMISSIONE MASTER	
FORMATO PACCHETTO	**ESEMPIO (HEX)**
INDIRIZZO SLAVE	11
CODICE FUNZIONE	39
CRC - byte basso	CD
CRC - byte alto	F2

RISPOSTA SLAVE	
FORMATO PACCHETTO	**ESEMPIO (HEX)**
INDIRIZZO SLAVE	11
CODICE FUNZIONE	B9
CODICE DI ERRORE	01
CRC - byte basso	93
CRC - byte alto	95

B

a) DESCRIZIONE

Il relè UR ha una funzionalità generica di trasferimento file, ovvero viene utilizzato lo stesso metodo per ottenere tutti i vari tipi di file dall'unità. I registri Modbus che implementano il trasferimento dei file si trovano nei moduli "Trasferimento file Modbus (lettura/scrittura)" e "Trasferimento file Modbus (sola lettura)", a partire dall'indirizzo 3100 nella Mappa di memoria Modbus. Per leggere un file dal relè UR, fare i seguenti passaggi:

1. Scrivere il nome del file nel registro "Nome del file da leggere" usando un comando di scrittura registri multipli. Se il nome ha meno di 80 caratteri, è sufficiente scrivere abbastanza registri da includere tutto il testo del nome del file. I nomi dei file non fanno distinzioni tra maiuscolo e minuscolo.
2. Leggere ripetutamente tutti i registri in "Trasferimento file Modbus (sola lettura)" usando un comando di lettura registri multipli. Non è necessario leggere l'intero blocco di dati, dato che il relè UR memorizza l'ultimo registro letto. Il registro "posizione" inizialmente è zero e, successivamente, indica quanti byte (2 volte il numero dei registri) sono stati letti fino a quel momento. Il registro "dimensione..." indica il numero di byte di dati che devono ancora essere letti, fino a un massimo di 244.
3. Continuare a leggere fino a quando il registro "dimensione..." è più piccolo del numero di byte che stanno venendo trasferiti. Questa condizione indica la fine del file. Eliminare i byte letti che vanno oltre la dimensione del blocco indicata.
4. Se si desidera provare nuovamente un blocco, leggere solo "dimensione..." e "blocco di dati...", senza leggere la posizione. Il puntatore del file viene incrementato solo quando si legge il registro posizione, pertanto il medesimo blocco di dati viene rinviato come era stato letto nell'operazione precedente. Alla lettura successiva, verificare se la posizione è dove ci si aspetta che sia e, se non lo è, eliminare il blocco precedente (questa condizione indica che il relè UR non ha effettivamente eseguito la richiesta di lettura originale).

Il relè UR contiene informazioni di trasferimento file specifiche per il collegamento, così i file possono essere letti simultaneamente sui collegamenti multipli Modbus.

b) ALTRI PROTOCOLLI

Tutti i file disponibili tramite Modbus possono essere recuperati anche utilizzando il meccanismo standard di trasferimento file in altri protocolli (ad esempio, TFTP o MMS).

c) FILE DI ACQUISIZIONE DATI, COMTRADE E OSCILLOGRAFO

I file di acquisizione dati e oscillografo sono formattati utilizzando il formato COMTRADE secondo IEEE PC37.111 bozza 7c (02 settembre 1997). I file possono essere ottenuti sia in formato testo sia in formato binario COMTRADE.

d) LETTURA DEI FILE OSCILLOGRAFO

È necessario avere una certa familiarità con la funzione oscillografo per comprendere la seguente descrizione. Per ulteriori dettagli, consultare la sezione Oscillografo del capitolo 5.

Il registro Numero di trigger dell'oscillografo aumenta di uno ogni volta che un nuovo file oscillografo viene acquisito, e azzerato quando vengono cancellati i dati dell'oscillografo. Quando avviene un nuovo trigger, al file oscillografo associato viene assegnato un numero identificativo equivalente al valore di incremento di questo registro; il numero del nuovo file è uguale al registro Oscillography_Number_of_Triggers. Questo registro può essere utilizzato per determinare se sono stati acquisiti nuovi dati leggendolo periodicamente per verificare se il valore è cambiato. Se il numero è aumentato significa che sono disponibili nuovi dati.

Il registro Numero di registrazioni dell'oscillografo specifica il numero massimo di file (e il numero di cicli di dati per ogni file) che può essere memorizzato nella memoria del relè. Il registro Registrazioni disponibili dell'oscillografo specificano il numero effettivo di file memorizzati e ancora da leggere fuori dal relè.

Se si scrive "Sì" (vale a dire 1) nel registro Dati eliminazione oscillografo, si eliminano i file di dati dell'oscillografo, si azzerano sia il registro Numero di trigger dell'oscillografo sia il registro Registrazioni disponibili dell'oscillografo e si imposta la data dell'ultimo azzeramento alla data e all'ora del momento.
Per leggere i file oscillografo col formato binario COMTRADE, leggere i seguenti nomi di file:

`OSCnnnn.CFG` e `OSCnnn.DAT`

Sostituire "nnn" con il numero di trigger dell'oscillografo desiderato. Per il formato ASCII, usare i seguenti nomi di file

`OSCAnnnn.CFG` e `OSCAnnn.DAT`

e) LETTURA DEI FILE DI ACQUISIZIONE DATI

È necessario avere una certa familiarità con la funzione di acquisizione dati per comprenderne la descrizione. Vedere la sezione Unità di acquisizione dati del capitolo 5 per dettagli. Per leggere completamente l'unità di acquisizione dati in formato binario COMTRADE, leggere i seguenti file.

`datalog.cfg e datalog.dat`

Per leggere completamente l'unità di acquisizione dati in formato ASCII COMTRADE, leggere i seguenti file.

`dataloga.cfg e dataloga.dat`

Per limitare l'intervallo di registrazioni da restituire nei file COMTRADE, aggiungere ciò che segue ai nomi file prima di scriverli:

- Per leggere da un'ora specifica alla fine del registro: <space> startTime
- Per leggere un range specifico di record: <space> startTime <space> endTime
- Sostituire <startTime> e <endTime> con le date giuliane (secondi dal 1 gennaio 1970) come testo numerico.

f) LEGGERE I FILE DEL REGISTRATORE EVENTI

Per leggere completamente i contenuti del registratore eventi in formato ASCII (l'unico disponibile), utilizzare il seguente nome file:

`EVT.TXT`

Per leggere da un record specifico alla fine del registro, utilizzare il seguente nome file:

`EVTnnn.TXT` (sostituire `nnn` con il primo numero registrazione desiderato)

Per leggere da un record specifico ad un altro record specifico, utilizzare il seguente nome file:

`EVT.TXT xxxxx yyyyy` (sostituire `xxxxx` con il numero della registrazione iniziale e `yyyyy` con il numero della registrazione finale)

B.3.2 FUNZIONAMENTO PASSWORD MODBUS

Il dispositivo G60 consente l'inserimento delle password da una connessione locale o remota.

Per accesso locale si intende un accesso alle impostazioni o ai comandi mediante l'interfaccia del pannello frontale. Sono comprese le immissioni dal tastierino e la connessione RS232 sul pannello frontale. Per accesso remoto invece si intende un accesso alle impostazioni o ai comandi mediante una porta di comunicazione posteriore. Sono incluse le connessioni Ethernet e RS485. Qualunque modifica alla password locale o remota attiva questa funzionalità.

Quando si immette una password per impostazioni o comandi mediante EnerVista o interfaccia seriale, è necessario specificare la password di connessione corrispondente. Se la connessione è situata sul retro del dispositivo G60, è necessario utilizzare la password remota. Se la connessione è situata sulla porta RS232 del pannello frontale, è necessario utilizzare la password locale.

La password di comando viene impostata nella posizione di memoria 4000. Memorizzare un valore pari a "0" rimuove la protezione dei comandi con password. Durante la lettura delle password impostate, viene restituito il valore criptato (zero, se non è impostata alcuna password). La protezione dei comandi è richiesta per modificare la password comandi. Analogamente, la password d'impostazione viene impostata nella posizione di memoria 4002. Queste sono le stesse impostazioni e valori criptati trovati nel menu **SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ PASSWORD SECURITY** (impostazioni-> configurazione prodotto -> sicurezza password) tramite il tastierino. Abilitare la sicurezza della password per il display del pannello anteriore abiliterà la password anche per Modbus, e *viceversa.*

Per superare la protezione a livello di comandi e ottenere l'accesso, è necessario immettere la password di comando nella posizione di memoria 4008. Per superare la protezione a livello delle impostazioni e ottenere l'accesso, è necessario immettere la password d'impostazione nella posizione di memoria 400A. La password immessa deve corrispondere alla password attualmente impostata, oppure deve essere zero, sia per modificare le impostazioni che per scaricare firmware.

Le password di comando e di impostazione hanno entrambe un timer di 30 minuti. Ciascun timer parte quando viene inserita la password specifica, e viene riavviato ogni qualvolta la si *usa* . Ad esempio, scrivere un'impostazione riavvia il timer della password di impostazione e scrivere sul registro dei comandi o forzare una bobina riavvia il timer della password di comando. Il valore letto alla posizione di memoria 4010 consente di verificare se una password di comando sia abilitata o disabilitata (un valore di 0 significa che è disabilitata). Il valore letto alla posizione di memoria 4011 consente di verificare se una password di impostazione sia abilitata o disabilitata.

L'accesso di sicurezza alla password di comando o impostazione è limitato alla porta specifica o alla particolare connessione TCP/IP per la quale è stato effettuato l'inserimento. Durante l'accesso al relè tramite altre porte o connessioni è necessario immettere le password, e queste devono essere reinserite dopo la disconnessione e la riconnessione su TCP/IP.

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 1 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
Informazioni prodotto (Sola lettura)						
0000	Tipo prodotto UR	0–65535	—	1	F001	0
0002	Versione prodotto	Da 0 a 655,35	—	0.01	F001	1
Informazioni sul prodotto (Sola lettura -- scritto dalla fabbrica)						
0010	Numero di Serie	—	—	---	F203	"0"
0020	Data di fabbricazione	0–4294967295	—	1	F050	0
0022	Numero modifica	0–65535	—	1	F001	0
0040	Codice ordine	—	—	---	F204	"Codice ordine x"
0090	MAC Address Ethernet	—	—	---	F072	0
0093	Riservato (13 elementi)	—	—	---	F001	0
00A0	Numero di serie modulo CPU	—	—	---	F203	(nessuno)
00B0	Numero di serie fornitore CPU	—	—	---	F203	(nessuno)
00C0	Numero di serie sottomodulo Ethernet (8 elementi)	—	—	---	F203	(nessuno)
Target autotest (Sola lettura)						
0200	Stati autotest (2 elementi)	0–4294967295	0	1	F143	0
Pannello anteriore (Sola lettura)						
0204	Stato *n* colonna LED, *n* = 1 - 10 (10 elementi)	0–65535	—	1	F501	0
0220	Messaggio a display	—	—	---	F204	(nessuno)
0248	Ultimo tasto premuto	Da 0 a 47	—	[1]	F530	0 (Nessuno)
Emulazione pressione tasto (Lettura/Scrittura)						
0280	Pressione simulata tasto -- scrivere zero prima di ciascuna pressione tasto	Da 0 a 42	—	1	F190	0 (Nessun tasto -- utilizzare tra tasti reali)
Comandi a ingresso virtuale (Comando lettura/scrittura) (64 moduli)						
0400	Stato ingresso virtuale 1	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0401	Stato ingresso virtuale 2	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0402	Stato ingresso virtuale 3	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0403	Stato ingresso virtuale 4	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0404	Stato ingresso virtuale 5	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0405	Stato ingresso virtuale 6	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0406	Stato ingresso virtuale 7	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0407	Stato ingresso virtuale 8	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0408	Stato ingresso virtuale 9	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0409	Stato ingresso virtuale 10	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
040A	Stato ingresso virtuale 11	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
040B	Stato ingresso virtuale 12	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
040C	Stato ingresso virtuale 13	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
040D	Stato ingresso virtuale 14	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
040E	Stato ingresso virtuale 15	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
040F	Stato ingresso virtuale 16	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0410	Stato ingresso virtuale 17	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0411	Stato ingresso virtuale 18	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0412	Stato ingresso virtuale 19	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0413	Stato ingresso virtuale 20	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0414	Stato ingresso virtuale 21	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0415	Stato ingresso virtuale 22	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0416	Stato ingresso virtuale 23	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0417	Stato ingresso virtuale 24	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0418	Stato ingresso virtuale 25	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0419	Stato ingresso virtuale 26	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
041A	Stato ingresso virtuale 27	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
041B	Stato ingresso virtuale 28	Da 0 a 1	—	[1]	F108	0 (Off)

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 2 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
041C	Stato ingresso virtuale 29	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
041D	Stato ingresso virtuale 30	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
041E	Stato ingresso virtuale 31	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
041F	Stato ingresso virtuale 32	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0420	Stato ingresso virtuale 33	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0421	Stato ingresso virtuale 34	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0422	Stato ingresso virtuale 35	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0423	Stato ingresso virtuale 36	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0424	Stato ingresso virtuale 37	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0425	Stato ingresso virtuale 38	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0426	Stato ingresso virtuale 39	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0427	Stato ingresso virtuale 40	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0428	Stato ingresso virtuale 41	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0429	Stato ingresso virtuale 42	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
042A	Stato ingresso virtuale 43	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
042B	Stato ingresso virtuale 44	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
042C	Stato ingresso virtuale 45	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
042D	Stato ingresso virtuale 46	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
042E	Stato ingresso virtuale 47	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
042F	Stato ingresso virtuale 48	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0430	Stato ingresso virtuale 49	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0431	Stato ingresso virtuale 50	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0432	Stato ingresso virtuale 51	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0433	Stato ingresso virtuale 52	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0434	Stato ingresso virtuale 53	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0435	Stato ingresso virtuale 54	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0436	Stato ingresso virtuale 55	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0437	Stato ingresso virtuale 56	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0438	Stato ingresso virtuale 57	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
0439	Stato ingresso virtuale 58	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
043A	Stato ingresso virtuale 59	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
043B	Stato ingresso virtuale 60	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
043C	Stato ingresso virtuale 61	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
043D	Stato ingresso virtuale 62	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
043E	Stato ingresso virtuale 63	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
043F	Stato ingresso virtuale 64	Da 0 a 1	—	[1]	F108	0 (Off)
Stati contatore digitale (Sola lettura non volatile) (8 moduli)						
0800	Valore contatore digitale 1	-2147483647–2147483647	—	1	F004	0
0802	Contatore digitale 1 congelato	-2147483647–2147483647	—	1	F004	0
0804	Time stamp contatore digitale 1 congelato	0–4294967295	—	1	F050	0
0806	Time stamp us contatore digitale 1 congelato	0–4294967295	—	1	F003	0
0808	...Ripetuto per Digital Counter 2					
0810	...Ripetuto per Digital Counter 3					
0818	...Ripetuto per Digital Counter 4					
0820	...Ripetuto per Digital Counter 5					
0828	...Ripetuto per Digital Counter 6					
0830	...Ripetuto per Digital Counter 7					
0838	...Ripetuto per Digital Counter 8					
FlexState (Sola lettura)						
0900	Bit FlexState (16 elementi)	0–65535	—	1	F001	0
Stati elementi (Sola lettura)						
1000	Stati funzionamento elemento (64 elementi)	0–65535	—	1	F502	0

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 3 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
Effettivi display utente (Sola lettura)						
1080	Display formattati definibile dall'utente (16 elementi)	-	-	-	F200	(nessuno)
Effettivi mappa utente Modbus (Sola lettura)						
1200	Valori mappa utente (256 elementi)	0–65535	---	1	F001	0
Target elementi (Sola lettura)						
14C0	Sequenza target	0–65535	—	1	F001	0
14C1	Numero di target	0–65535	—	1	F001	0
Target elementi (Lettura/Scrittura)						
14C2	Target da leggere	0–65535	—	1	F001	0
Target elementi (Sola lettura)						
14C3	Messaggio di segnalazione	—	—	—	F200	
Stati ingressi/uscite digitale (Sola lettura)						
1500	Stati ingresso di contatto (6 elementi)	0–65535	—	1	F500	0
1508	Stati ingresso virtuale (8 elementi)	0–65535	—	1	F500	0
1510	Stati uscita di contatto (4 elementi)	0–65535	—	1	F500	0
1518	Stati corrente uscita di contatto (4 elementi)	0–65535	—	1	F500	0
1520	Stati tensione uscita di contatto (4 elementi)	0–65535	—	1	F500	0
1528	Stati uscita virtuale (6 elementi)	0–65535	—	1	F500	0
1530	Rilevatori uscita di contatto (4 elementi)	0–65535	—	1	F500	0
Stati ingressi/uscite remoti/e (Sola lettura)						
1540	Stati dispositivi remoti	0–65535	—	1	F500	0
1542	Stati ingresso remoto (4 elementi)	0–65535	—	1	F500	0
1550	Dispositivi remoti on-line	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
1551	Stato ingresso 1 di stato a doppio punto remoto	0–3	—	1	F605	3 (non buono)
1552	Stato ingresso 2 di stato a doppio punto remoto	0–3	—	1	F605	3 (non buono)
1553	Stato ingresso 3 di stato a doppio punto remoto	0–3	—	1	F605	3 (non buono)
1554	Stato ingresso 4 di stato a doppio punto remoto	0–3	—	1	F605	3 (non buono)
1555	Stato ingresso 5 di stato a doppio punto remoto	0–3	—	1	F605	3 (non buono)
Stati ingressi/uscite diretti/e piattaforma (Sola lettura)						
15C0	Stati ingresso diretto (6 elementi)	0–65535	—	1	F500	0
15C8	Tempo 1 medio di restituzione messaggio uscite dirette	0–65535	ms	1	F001	0
15C9	Tempo 2 medio di restituzione messaggio uscite dirette	0–65535	ms	1	F001	0
15CA	Conteggio messaggi non restituiti ingressi/uscite diretti/e - Can. 1	0–65535	—	1	F001	0
15CB	Conteggio messaggi non restituiti ingressi/uscite diretti/e - Can. 2	0–65535	—	1	F001	0
15D0	Stati dispositivi diretti	0–65535	—	1	F500	0
15D1	Riservato	0–65535	—	1	F001	0
15D2	Conteggio 1 errore CRC ingressi/uscite diretti/e	0–65535	—	1	F001	0
15D3	Conteggio 2 errore CRC ingressi/uscite diretti/e	0–65535	—	1	F001	0
Stato Ethernet Fibre Channel (Lettura/scrittura)						
1610	Stato Ethernet Fibre Channel primario	0–2	—	1	F134	0 (Errore)
1611	Stato Ethernet Fibre Channel secondario	0–2	—	1	F134	0 (Errore)
Effettivi unità di acquisizione dati (Sola lettura)						
1618	Conteggio canali unità acquisizione dati	Da 0 a 16	canale	1	F001	0
1619	Cronologia campioni disponibili più vecchi	0–4294967295	seconds	1	F050	0
161B	Cronologia campioni disponibili più nuovi	0–4294967295	seconds	1	F050	0
161D	Durata acquisizione dati	Da 0 a 999,9	giorni	0.1	F001	0
Effettivi differenziali statore (Sola lettura)						
1660	Iad differenziale statore	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1662	Iar limitazione generatore	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1664	Ibd differenziale statore	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1666	Ibr limitazione generatore	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1668	Icd differenziale statore	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
166A	Icr limitazione generatore	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
166C	CT differenziale statore Primario	Da 0 a 50000	—	1	F060	1

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 4 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
Effettivi terra statore (Sola lettura)						
1670	Vn 3° terra statore	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1672	Vn V0 3° terra statore	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1674	V0 3° terra statore	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
Effettivi Potenza direzionale sensibile (Sola lettura) (2 moduli)						
1680	Potenza 1 Potenza direzionale sensibile	-2147483647–2147483647	W	1	F060	0
1682	Potenza 2 Potenza direzionale sensibile	-2147483647–2147483647	W	1	F060	0
Correnti per guasto di terra limitato (Sola lettura) (6 moduli)						
16A0	Grandezza corrente di terra differenziale	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
16A2	Grandezza corrente di terra limitata	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
16A4	...Ripetuto per Restricted Ground Fault 2					
16A8	...Ripetuto per Restricted Ground Fault 3					
16AC	...Ripetuto per Restricted Ground Fault 4					
16B0	...Ripetuto per Restricted Ground Fault 5					
16B4	...Ripetuto per Restricted Ground Fault 6					
Derivata frequenza (Sola lettura) (4 moduli)						
16E0	Velocità variazione di frequenza 1	da -327,67 a 327,67	Hz/s	0.01	F002	0
16E1	Riservato (3 elementi)	0–65535	—	1	F001	0
16E4	...Ripetuto per Frequency Rate of Change 2					
16E8	...Ripetuto per Frequency Rate of Change 3					
16EC	...Ripetuto per Frequency Rate of Change 4					
Corrente fonte (Sola lettura) (6 moduli)						
1800	Corrente RMS fonte 1 fase A	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1802	Corrente RMS fonte 1 fase B	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1804	Corrente RMS fonte 1 fase C	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1806	Corrente RMS fonte 1 neutro	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1808	Grandezza corrente fonte 1 fase A	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
180A	Angolo corrente fonte 1 fase A	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
180B	Grandezza corrente fonte 1 fase B	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
180D	Angolo corrente fonte 1 fase B	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
180E	Grandezza corrente fonte 1 fase C	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1810	Angolo corrente fonte 1 fase C	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1811	Grandezza corrente fonte 1 neutro	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1813	Angolo corrente fonte 1 neutro	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1814	Corrente RMS di terra fonte 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1816	Grandezza corrente di terra fonte 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1818	Angolo corrente di terra fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1819	Grandezza corrente sequenza zero fonte 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
181B	Angolo corrente sequenza zero fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
181C	Grandezza corrente sequenza positiva fonte 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
181E	Angolo corrente sequenza positiva fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
181F	Grandezza corrente sequenza negativa fonte 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1821	Angolo corrente sequenza negativa fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1822	Grandezza corrente di terra differenziale fonte 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
1824	Angolo corrente di terra differenziale fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1825	Riservato (27 elementi)	—	—	---	F001	0
1840	...Ripetuto per fonte 2					
1880	...Ripetuto per fonte 3					
18C0	...Ripetuto per fonte 4					
1900	...Ripetuto per fonte 5					
1940	...Ripetuto per fonte 6					
Tensione fonte (Sola lettura) (6 moduli)						
1A00	Tensione RMS fase AG fonte 1		V		F060	0
1A02	Tensione RMS fase BG fonte 1		V		F060	0

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 5 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
1A04	Tensione RMS fase CG fonte 1		V		F060	0
1A06	Grandezza tensione fase AG fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A08	Angolo tensione fase AG fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1A09	Grandezza tensione fase BG fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A0B	Angolo tensione fase BG fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1A0C	Grandezza tensione fase CG fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A0E	Angolo tensione fase CG fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1A0F	Tensione RMS fase AB o AC fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A11	Tensione RMS fase BC o BA fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A13	Tensione RMS fase CA o CB fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A15	Grandezza tensione fase AB o AC fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A17	Angolo tensione fase AB o AC fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1A18	Grandezza tensione fase BC o BA fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A1A	Angolo tensione fase BC o BA fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1A1B	Grandezza tensione fase CA o CB fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A1D	Angolo tensione fase CA o CB fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1A1E	Tensione RMS ausiliaria fonte 1		V		F060	0
1A20	Grandezza tensione ausiliaria fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A22	Angolo tensione ausiliaria fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1A23	Grandezza tensione sequenza zero fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A25	Angolo tensione sequenza zero fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1A26	Grandezza tensione sequenza positiva fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A28	Angolo tensione sequenza positiva fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1A29	Grandezza tensione sequenza negativa fonte 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
1A2B	Angolo tensione sequenza negativa fonte 1	Da -359,9 a 0	gradi	0.1	F002	0
1A2C	Riservato (20 elementi)	–	–	---	F001	0
1A40	...Ripetuto per fonte 2					
1A80	...Ripetuto per fonte 3					
1AC0	...Ripetuto per fonte 4					
1B00	...Ripetuto per fonte 5					
1B40	...Ripetuto per fonte 6					
Potenza fonte (Sola lettura) (6 moduli)						
1C00	Potenza reale trifase fonte 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	W	0.001	F060	0
1C02	Potenza reale fase A fonte 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	W	0.001	F060	0
1C04	Potenza reale fase B fonte 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	W	0.001	F060	0
1C06	Potenza reale fase C fonte 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	W	0.001	F060	0
1C08	Potenza reattiva trifase fonte 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	var	0.001	F060	0
1C0A	Potenza reattiva fase A fonte 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	var	0.001	F060	0
1C0C	Potenza reattiva fase B fonte 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	var	0.001	F060	0
1C0E	Potenza reattiva fase C fonte 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	var	0.001	F060	0
1C10	Potenza apparente trifase fonte 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	VA	0.001	F060	0
1C12	Potenza apparente fase A fonte 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	VA	0.001	F060	0
1C14	Potenza apparente fase B fonte 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	VA	0.001	F060	0
1C16	Potenza apparente fase C fonte 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	VA	0.001	F060	0
1C18	Fattore di potenza trifase fonte 1	Da 0,999 a 1	—	0.001	F013	0
1C19	Fattore di potenza fase A fonte 1	Da 0,999 a 1	—	0.001	F013	0

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 6 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
1C1A	Fattore di potenza fase B fonte 1	Da 0,999 a 1	—	0.001	F013	0
1C1B	Fattore di potenza fase C fonte 1	Da 0,999 a 1	—	0.001	F013	0
1C1C	Riservato (4 elementi)	-	—	---	F001	0
1C20	...Ripetuto per fonte 2					
1C40	...Ripetuto per fonte 3					
1C60	...Ripetuto per fonte 4					
1C80	...Ripetuto per fonte 5					
1CA0	...Ripetuto per fonte 6					
Energia fonte (Sola lettura non volatile) (6 moduli)						
1D00	Wattora positivi fonte 1	Da 0 a 1000000000000	Wh	0.001	F060	0
1D02	Wattora negativi fonte 1	Da 0 a 1000000000000	Wh	0.001	F060	0
1D04	Varora positivi fonte 1	Da 0 a 1000000000000	Varh	0.001	F060	0
1D06	Varora negativi fonte 1	Da 0 a 1000000000000	Varh	0.001	F060	0
1D08	Riservato (8 elementi)	---	-	---	F001	0
1D10	...Ripetuto per fonte 2					
1D20	...Ripetuto per fonte 3					
1D30	...Ripetuto per fonte 4					
1D40	...Ripetuto per fonte 5					
1D50	...Ripetuto per fonte 6					
Comandi energetici (Comando lettura/scrittura)						
1D60	Comando azzeramento energia	Da 0 a 1	-	1	F126	0 (No)
Frequenza fonte (Sola lettura) (6 moduli)						
1D80	Frequenza per fonte 1	---	Hz	---	F003	0
1D82	Frequenza per fonte 2	---	Hz	---	F003	0
1D84	Frequenza per fonte 3	---	Hz	---	F003	0
1D86	Frequenza per fonte 4	---	Hz	---	F003	0
1D88	Frequenza per fonte 5	---	Hz	---	F003	0
1D8A	Frequenza per fonte 6	---	Hz	---	F003	0
1F80	THD Va fonte 1	Da 0 a 99,9	-	0.1	F001	0
1F81	Armoniche Va fonte 1 - da 2° a 25° (24 elementi)	Da 0 a 99,9	—	0.1	F001	0
1F99	THD Vb fonte 1	Da 0 a 99,9	—	0.1	F001	0
1F9A	Armoniche Vb fonte 1 - da 2° a 25° (24 elementi)	Da 0 a 99,9	—	0.1	F001	0
1FB2	THD Vc fonte 1	Da 0 a 99,9	—	0.1	F001	0
1FB3	Armoniche Vc fonte 1 - da 2° a 25° (24 elementi)	Da 0 a 99,9	-	0.1	F001	0
1FCB	...Ripetuto per fonte 2					
2016	...Ripetuto per fonte 3					
2061	...Ripetuto per fonte 4					
Password accesso non autorizzato (Comando lettura/scrittura)						
2230	Accesso non autorizzato reset	Da 0 a 1	-	1	F126	0 (No)
Effettivi Synchrocheck (Sola lettura) (2 moduli)						
2400	Delta tensione Synchrocheck 1	Da -1000000000000 a 1000000000000	V	1	F060	0
2402	Delta frequenza Synchrocheck 1	Da 0 a 655,35	Hz	0.01	F001	0
2403	Fase Delta Synchrocheck 1	Da 0 a 179,9	gradi	0.1	F001	0
2404	...Ripetuto per Synchrocheck 2					
Valori effettivi unità PMU (Sola lettura) (4 moduli)						
2540	Grandezza tensione fase A PMU 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
2542	Angolo tensione fase A PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
2543	Grandezza tensione fase B PMU 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
2545	Angolo tensione fase B PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
2546	Grandezza tensione fase C PMU 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
2548	Angolo tensione fase C PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
2549	Grandezza tensione ausiliaria PMU 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
254B	Angolo tensione ausiliaria PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 7 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
254C	Grandezza tensione sequenza positiva PMU 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
254E	Angolo tensione sequenza positiva PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
254F	Grandezza tensione sequenza negativa PMU 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
2551	Angolo tensione sequenza negativa PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
2552	Grandezza tensione sequenza zero PMU 1	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
2554	Angolo tensione sequenza zero PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
2555	Grandezza corrente fase A PMU 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
2557	Angolo corrente PMU 1 fase A	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
2558	Grandezza corrente fase B PMU 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
255A	Angolo corrente fase B PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
255B	Grandezza corrente fase C PMU 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
255D	Angolo corrente fase C PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
255E	Grandezza corrente di terra PMU 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
2560	Angolo corrente di terra PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
2561	Grandezza corrente sequenza positiva PMU 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
2563	Angolo corrente sequenza positiva PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
2564	Grandezza corrente sequenza negativa PMU 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
2566	Angolo corrente sequenza negativa PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
2567	Grandezza corrente sequenza zero PMU 1	Da 0 a 999999,999	A	0.001	F060	0
2569	Angolo corrente sequenza zero PMU 1	Da -359,9 a 0	°	0.1	F002	0
256A	Frequenza PMU 1	Da 2 a 90	Hz	0.001	F003	0
256C	PMU 1 df/dt	da -327,67 a 327,67	Hz/s	0.01	F002	0
256D	Contatore modifiche configurazione PMU 1	Da 0 a 655,35		0.01	F001	0
256E	Riservato (4 elementi)	Da 0 a 1	—	1	F001	0
Valori interi unità PMU (Registri valore attuale sola lettura)						
2608	PMU 1 SOC timestamp	0–4294967295	seconds	1	F003	0
260A	PMU 1 FRAMESEC timestamp	0–4294967295	seconds	1	F003	0
260C	PMU 1 STAT contrassegni	0–4294967295	—	1	F003	0
Ingressi di stato a doppio punto remoti (Registri impostazioni lettura/scrittura)						
2620	Dispositivo ingresso di stato a doppio punto remoto 1	Da 1 a 32	—	1	F001	1
2621	Elemento ingresso di stato a doppio punto remoto 1	Da 0 a128	—	1	F156	0 (Nessuno)
2622	Nome ingresso di stato a doppio punto remoto 1	Da 1 a 64	-	1	F205	"Rem Ip 1"
2628	Eventi ingresso di stato a doppio punto remoto 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
2629	... Ripetuto per ingresso di stato a doppio punto 2					
2632	... Ripetuto per ingresso di stato a doppio punto 3					
263B	... Ripetuto per ingresso di stato a doppio punto 4					
2644	... Ripetuto per ingresso di stato a doppio punto 5					
Configurazione IEC 61850 GGIO5 (Registri di impostazioni lettura/scrittura)						
26B0	Operando ingresso uinteger 1 GGIO5 IEC 61850	—	—	---	F612	0
26B1	Operando ingresso uinteger 2 GGIO5 IEC 61850	-	-	---	F612	0
26B2	Operando ingresso uinteger 3 GGIO5 IEC 61850	-	-	---	F612	0
26B3	Operando ingresso uinteger 4 GGIO5 IEC 61850	-	-	---	F612	0
26B4	Operando ingresso uinteger 5 GGIO5 IEC 61850	-	-	---	F612	0
26B5	Operando ingresso uinteger 6 GGIO5 IEC 61850	-	-	---	F612	0
26B6	Operando ingresso uinteger 7 GGIO5 IEC 61850	-	-	---	F612	0
26B7	Operando ingresso uinteger 8 GGIO5 IEC 61850	—	—	---	F612	0
26B8	Operando ingresso uinteger 9 GGIO5 IEC 61850	—	—	---	F612	0
26B9	Operando ingresso uinteger 9 GGIO5 IEC 61850	-	-	---	F612	0
26BA	Operando ingresso uinteger 11 GGIO5 IEC 61850	-	-	---	F612	0
26BB	Operando ingresso uinteger 12 GGIO5 IEC 61850	-	-	---	F612	0
26BC	Operando ingresso uinteger 13 GGIO5 IEC 61850	-	-	---	F612	0
26BD	Operando ingresso uinteger 14 GGIO5 IEC 61850	—	—	---	F612	0
26BE	Operando ingresso uinteger 15 GGIO5 IEC 61850	—	—	---	F612	0
26BF	Operando ingresso uinteger 16 GGIO5 IEC 61850	—	—	---	F612	0

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 8 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
Interi ricevuti IEC 61850 (Valori effettivi di sola lettura)						
26F0	uinteger ricevuto IEC 61850 1	0–4294967295	—	1	F003	0
26F2	uinteger ricevuto IEC 61850 2	0–4294967295	—	1	F003	0
26F4	uinteger ricevuto IEC 61850 3	0–4294967295	—	1	F003	0
26F6	uinteger ricevuto IEC 61850 4	0–4294967295	-	1	F003	0
26F8	uinteger ricevuto IEC 61850 5	0–4294967295	-	1	F003	0
26FA	uinteger ricevuto IEC 61850 6	0–4294967295	-	1	F003	0
26FC	uinteger ricevuto IEC 61850 7	0–4294967295	—	1	F003	0
26FE	uinteger ricevuto IEC 61850 8	0–4294967295	—	1	F003	0
2700	uinteger ricevuto IEC 61850 9	0–4294967295	-	1	F003	0
2702	uinteger ricevuto IEC 61850 10	0–4294967295	-	1	F003	0
2704	uinteger ricevuto IEC 61850 11	0–4294967295	-	1	F003	0
2706	uinteger ricevuto IEC 61850 12	0–4294967295	-	1	F003	0
2708	uinteger ricevuto IEC 61850 13	0–4294967295	-	1	F003	0
270A	uinteger ricevuto IEC 61850 14	0–4294967295	—	1	F003	0
270C	uinteger ricevuto IEC 61850 15	0–4294967295	—	1	F003	0
270E	uinteger ricevuto IEC 61850 16	0–4294967295	—	[1]	F003	0
THD e armoniche corrente fonte (Sola lettura) (6 moduli)						
2800	THD Ia per fonte 1	Da -5 a 99,9	-	0.1	F001	0
2801	Armoniche Ia per fonte 1 - da 2° a 25° (24 elementi)	Da -5 a 99,9	-	0.1	F001	0
2821	THD Ib per fonte 1	Da -5 a 99,9	-	0.1	F001	0
2822	Armoniche Ib per fonte 1 - da 2° a 25° (24 elementi)	Da -5 a 99,9	—	0.1	F001	0
283A	Riservato (8 elementi)	Da 0 a 0,1	—	0.1	F001	0
2842	THD Ic per fonte 1	Da 0 a 99,9	-	0.1	F001	0
2843	Armoniche Ic per fonte 1 - da 2° a 25° (24 elementi)	Da 0 a 99,9	-	0.1	F001	0
285B	Riservato (8 elementi)	Da 0 a 0,1	—	0.1	F001	0
2863	...Ripetuto per fonte 2					
28C6	...Ripetuto per fonte 3					
2929	...Ripetuto per fonte 4					
FlexState espansi (Sola lettura)						
2B00	FlexState, uno per registro (256 elementi)	Da 0 a 1	-	1	F108	0 (Off)
Stati ingressi/uscite digitali/e espansi (Sola lettura)						
2D00	Stati ingressi di contatto, uno per registro (96 elementi)	Da 0 a 1	-	1	F108	0 (Off)
2D80	Stati uscite di contatto, una per registro (64 elementi)	Da 0 a 1	-	1	F108	0 (Off)
2E00	Stati uscite virtuali, una per registro (96 elementi)	Da 0 a 1	—	[1]	F108	0 (Off)
Stati ingressi/uscite remoti/e espansi/e (Sola lettura)						
2F00	Stati dispositivi remoti, uno per registro (16 elementi)	Da 0 a 1	—	1	F155	0 (Offline)
2F80	Stati ingressi remoti, uno per registro (64 elementi)	Da 0 a 1	—	[1]	F108	0 (Off)
Valori oscillografo (Sola lettura)						
3000	Numero di trigger oscillografo	0–65535	—	1	F001	0
3001	Record disponibili oscillografo	0–65535	—	1	F001	0
3002	Data ultimo azzeramento oscillografo	Da 0 a 400000000	—	1	F050	0
3004	Numero di cicli oscillografo per record	0–65535	—	[1]	F001	0
Comandi oscillografo (Comando lettura/scrittura)						
3005	Trigger forzato oscillografo	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
3011	Azzeramento dati oscillografo	Da 0 a 1	-	1	F126	0 (No)
3012	Numero di trigger oscillografo	Da 0 a 32767	—	[1]	F001	0
Comandi report guasto programmabili dall'utente (Comando lettura/scrittura)						
3060	Azzeramento rapporto guasto utente	Da 0 a 1	-	1	F126	0 (No)
Effettivi report guasto programmabili dall'utente (Sola lettura)						
3070	Numero record più recente	0–65535	-	1	F001	0
3071	Data azzeramento	0–4294967295	-	1	F050	0
3073	Data report (10 elementi)	0–4294967295	—	[1]	F050	0

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 9 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
Report guasto programmabili dall'utente (Impostazione di lettura/scrittura) (2 moduli)						
3090	Trigger guasto Report guasto 1	0–65535	—	1	F300	0
3091	Funzione report guasto 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
3092	Trigger pre-guasto Report guasto 1	0–65535	—	1	F300	0
3093	Canale analogico 1 report guasto (32 elementi)	Da 0 a 65536	-	1	F600	0
30B3	Riservato report guasto 1 (5 elementi)	-	-	-	F001	0
30B8	...Ripetuto per report guasto 2					
Trasferimento file Modbus (Lettura/scrittura)						
3100	Nome del file da leggere	-	-	-	F204	(nessuno)
Valori trasferimento file Modbus (Sola lettura)						
3200	Posizione carattere del blocco corrente nel file	0–4294967295	-	1	F003	0
3202	Dimensione del blocco dati attualmente disponibile	0–65535	—	1	F001	0
3203	Blocco dati dal file richiesto (122 elementi)	0–65535	—	[1]	F001	0
Valori effettivi registratore eventi (Sola lettura)						
3400	Eventi dopo ultima cancellazione	0–4294967295	—	1	F003	0
3402	Numero di eventi disponibili	0–4294967295	-	1	F003	0
3404	Ultima data di azzeramento registratore eventi	0–4294967295	—	[1]	F050	0
Comandi registratore eventi (lettura/scrittura)						
3406	Comando azzeramento registratore eventi	Da 0 a 1	-	1	F126	0 (No)
Valori ingresso DCMA (Sola lettura) (24 moduli)						
34C0	Valore ingresso DCMA 1	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34C2	Valore ingresso DCMA 2	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34C4	Valore ingresso DCMA 3	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34C6	Valore ingresso DCMA 4	Da -9999999 a 9999999	—	1	F004	0
34C8	Valore ingresso DCMA 5	Da -9999999 a 9999999	—	1	F004	0
34CA	Valore ingresso DCMA 6	Da -9999999 a 9999999	—	1	F004	0
34CC	Valore ingresso DCMA 7	Da -9999999 a 9999999	—	1	F004	0
34CE	Valore ingresso DCMA 8	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34D0	Valore ingresso DCMA 9	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34D2	Valore ingresso DCMA 10	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34D4	Valore ingresso DCMA 11	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34D6	Valore ingresso DCMA 12	Da -9999999 a 9999999	—	1	F004	0
34D8	Valore ingresso DCMA 13	Da -9999999 a 9999999	—	1	F004	0
34DA	Valore ingresso DCMA 14	Da -9999999 a 9999999	—	1	F004	0
34DC	Valore ingresso DCMA 15	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34DE	Valore ingresso DCMA 16	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34E0	Valore ingresso DCMA 17	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34E2	Valore ingresso DCMA 18	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34E4	Valore ingresso DCMA 19	Da -9999999 a 9999999	—	1	F004	0
34E6	Valore ingresso DCMA 20	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34E8	Valore ingresso DCMA 21	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34EA	Valore ingresso DCMA 22	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34EC	Valore ingresso DCMA 23	Da -9999999 a 9999999	-	1	F004	0
34EE	Valore ingresso DCMA 24	Da -9999999 a 9999999	—	[1]	F004	0
Valori ingresso RTD (Sola lettura) (48 moduli)						
34F0	Valore ingresso RTD 1	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F1	Valore ingresso RTD 2	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F2	Valore ingresso RTD 3	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F3	Valore ingresso RTD 4	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F4	Valore ingresso RTD 5	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F5	Valore ingresso RTD 6	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F6	Valore ingresso RTD 7	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F7	Valore ingresso RTD 8	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34F8	Valore ingresso RTD 9	Da -32768 a 32767	°C	[1]	F002	0

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 10 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
34F9	Valore ingresso RTD 10	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34FA	Valore ingresso RTD 11	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34FB	Valore ingresso RTD 12	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34FC	Valore ingresso RTD 13	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34FD	Valore ingresso RTD 14	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34FE	Valore ingresso RTD 15	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
34FF	Valore ingresso RTD 16	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3500	Valore ingresso RTD 17	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3501	Valore ingresso RTD 18	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3502	Valore ingresso RTD 19	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3503	Valore ingresso RTD 20	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3504	Valore ingresso RTD 21	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3505	Valore ingresso RTD 22	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3506	Valore ingresso RTD 23	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3507	Valore ingresso RTD 24	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3508	Valore ingresso RTD 25	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3509	Valore ingresso RTD 26	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
350A	Valore ingresso RTD 27	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
350B	Valore ingresso RTD 28	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
350C	Valore ingresso RTD 29	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
350D	Valore ingresso RTD 30	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
350E	Valore ingresso RTD 31	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
350F	Valore ingresso RTD 32	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3510	Valore ingresso RTD 33	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3511	Valore ingresso RTD 34	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3512	Valore ingresso RTD 35	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3513	Valore ingresso RTD 36	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3514	Valore ingresso RTD 37	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3515	Valore ingresso RTD 38	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3516	Valore ingresso RTD 39	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3517	Valore ingresso RTD 40	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3518	Valore ingresso RTD 41	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
3519	Valore ingresso RTD 42	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
351A	Valore ingresso RTD 43	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
351B	Valore ingresso RTD 44	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
351C	Valore ingresso RTD 45	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
351D	Valore ingresso RTD 46	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
351E	Valore ingresso RTD 47	Da -32768 a 32767	°C	1	F002	0
351F	Valore ingresso RTD 48	Da -32768 a 32767	°C	[1]	F002	0
Stato ingressi/uscite remoti/e diretti/e espansi/e (Sola lettura)						
3560	Stati dispositivi diretti, uno per registro (8 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F155	0 (Offline)
3570	Stati ingressi diretti, uno per registro (96 elementi)	Da 0 a 1	---	[1]	F108	0 (Off)
Valori effettivi accumulo frequenza fuori banda (Sola lettura)						
37A0	Accumulo Frequenza OOB banda accumulatore 1	Da 0,0 a 999,9	%	0.1	F001	0
37A1	Accumulo Frequenza OOB banda accumulatore 2	Da 0,0 a 999,9	%	0.1	F001	0
37A2	Accumulo Frequenza OOB banda accumulatore 3	Da 0,0 a 999,9	%	0.1	F001	0
37A3	Accumulo Frequenza OOB banda accumulatore 4	Da 0,0 a 999,9	%	0.1	F001	0
37A4	Accumulo Frequenza OOB banda accumulatore 5	Da 0,0 a 999,9	%	0.1	F001	0
37A5	Accumulo Frequenza OOB banda accumulatore 6	Da 0,0 a 999,9	%	0.1	F001	0
37A6	Accumulo Frequenza OOB banda accumulatore 7	Da 0,0 a 999,9	%	0.1	F001	0
Comandi accumulo frequenza fuori banda (Lettura/scrittura)						
37A7	Reset accumulatori frequenza fuori banda	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)
37A8	Preset accumulatori frequenza fuori banda	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 11 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
Password (Comando lettura/scrittura)						
4000	Impostazione password di comando	0–4294967295	-	1	F003	0
Password (Impostazioni di lettura/scrittura)						
4002	Impostazione password d'impostazione	0–4294967295	---	1	F003	0
Password (Lettura/scrittura)						
4008	Immissione password di comando	0–4294967295	—	1	F003	0
400A	Immissione password d'impostazione	0–4294967295	—	1	F003	0
Password (Valori effettivi di sola lettura)						
4010	Stato password di comando	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
4011	Stato password d'impostazione	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
Password (Impostazioni di lettura/scrittura)						
4012	Timeout accesso password di controllo	da 5 a 480	minuti	1	F001	5
4013	Timeout accesso password d'impostazione	da 5 a 480	minuti	1	F001	30
4014	Tentativi password non valida	Da 2 a 5	—	1	F001	3
4015	Durata lockout password	da 5 a 60	minuti	1	F001	5
4016	Eventi di accesso password	Da 0 a 1	-	1	F102	0 (Disabilitato)
4017	Autorizzazione impostazione locale	Da 1 a 65535	-	1	F300	1
4018	Autorizzazione impostazione remota	0–65535	—	1	F300	1
4019	Timeout autorizzazione accesso	da 5 a 480	minuti	1	F001	30
Invoke display utente (Impostazione lettura/scrittura)						
4040	Operando Invoke and scroll nel menu display utente	0–65535	-	1	F300	0
Prova LED (Impostazioni di lettura/scrittura)						
4048	Funzione LED Test	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
4049	Controllo LED Test	0–65535	—	1	F300	0
Preferenze (Impostazione di lettura/scrittura)						
404F	Lingua	0–3	—	1	F531	0 (Inglese)
4050	Messaggio flash	Da 0,5 a 10	s	0.1	F001	10
4051	Timeout predefinito messaggio	Da 10 a 900	s	1	F001	300
4052	Intensità predefinita messaggio	0–3	—	1	F101	0 (25%)
4053	Funzione salvaschermo	Da 0 a 1	-	1	F102	0 (Disabilitato)
4054	Tempo di attesa salvaschermo	Da 1 a 65535	min	1	F001	30
4055	Livello interruzione corrente	Da 0,002 a 0,02	pu	0.001	F001	20
4056	Livello interruzione tensione	Da 0,1 a 1	V	0.1	F001	10
Comunicazioni RTD remote (Impostazione lettura/scrittura)						
407A	RRTD Slave Address	Da 1 a 254	—	1	F001	254
407B	RRTD Baud Rate	Da 0 a 4	—	1	F602	4 (19200)
407D	COM2 Selection	Da 0 a 1	—	1	F601	0 (RS485)
Comunicazioni (Impostazione di lettura/scrittura)						
407E	Tempo di reazione minimo COM1	Da 0 a 1000	ms	10	F001	0
407F	Tempo di reazione minimo COM2	Da 0 a 1000	ms	10	F001	0
4080	Modbus Slave Address	Da 1 a 254	-	1	F001	254
4083	RS485 Com1 Baud Rate	Da 0 a 11	-	1	F112	8 (115200)
4084	RS485 Com1 Parity	0–2	—	1	F113	0 (Nessuno)
4085	RS485 Com2 Baud Rate	Da 0 a 11	—	1	F112	8 (115200)
4086	RS485 Com2 Parity	0–2	—	1	F113	0 (Nessuno)
4087	IP Address	0–4294967295	-	1	F003	56554706
4089	IP Subnet Mask	0–4294967295	-	1	F003	4294966272
408B	Gateway IP Address	0–4294967295	-	1	F003	56554497
408D	Network Address NSAP	—	—	---	F074	0
409A	Porta DNP canale 1	Da 0 a 4	—	1	F177	0 (Nessuno)
409B	Porta DNP canale 2	Da 0 a 4	—	1	F177	0 (Nessuno)
409C	Indirizzo DNP	Da 0 a 65519	-	1	F001	1
409D	Riservato	Da 0 a 1	-	1	F001	0
409E	Indirizzi Client DNP (2 elementi)	0–4294967295	—	1	F003	0

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 12 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
40A3	Numero porta TCP per protocollo Modbus	Da 1 a 65535	—	1	F001	502
40A4	Numero porta TCP/UDP per protocollo DNP	Da 1 a 65535	—	1	F001	20000
40A5	Numero porta TCP per protocollo HTTP (server Web)	Da 1 a 65535	—	1	F001	80
40A6	Numero porta UDP principale per protocollo TFTP	Da 1 a 65535	—	1	F001	69
40A7	Numeri porta trasferimento dati UDP per protocollo TFTP (zero significa "automatica") (2 elementi)	0–65535	—	[1]	F001	0
40A9	Funzione risposte non richieste DNP	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
40AA	Timeout risposte non richieste DNP	Da 0 a 60	s	1	F001	5
40AB	Max nr. tentativi ripetuti risposte non richieste DNP	Da 1 a 255	-	1	F001	10
40AC	Indirizzo destinazione risposte non richieste DNP	Da 0 a 65519	-	1	F001	1
40AD	Modalità funzionamento Ethernet	Da 0 a 1	—	1	F192	0 (Half-Duplex)
40AE	Fattore di scalatura corrente DNP	Da 0 a 8	—	1	F194	2 (1)
40AF	Fattore di scalatura tensione DNP	Da 0 a 8	-	1	F194	2 (1)
40B0	Fattore di scalatura potenza DNP	Da 0 a 8	-	1	F194	2 (1)
40B1	Fattore di scalatura energia DNP	Da 0 a 8	-	1	F194	2 (1)
40B2	Fattore di scalatura potenza DNP	Da 0 a 8	-	1	F194	2 (1)
40B3	Altro fattore di scalatura DNP	Da 0 a 8	-	1	F194	2 (1)
40B4	Deadband predefinita corrente DNP	0–65535	—	1	F001	30000
40B6	Deadband predefinita tensione DNP	0–65535	—	1	F001	30000
40B8	Deadband predefinita potenza DNP	0–65535	—	1	F001	30000
40BA	Deadband predefinita energia DNP	0–65535	-	1	F001	30000
40BE	Altra deadband predefinita DNP	0–65535	-	1	F001	30000
40C0	Periodo bit di sincronizzazione temporale DNP IIN	Da 1 a 10080	min	1	F001	1440
40C1	Dimensioni frammento messaggio DNP	Da 30 a 2048	—	1	F001	240
40C2	Indirizzo client DNP 3	0–4294967295	—	1	F003	0
40C4	Indirizzo client DNP 4	0–4294967295	—	1	F003	0
40C6	Indirizzo client DNP 5	0–4294967295	-	1	F003	0
40C8	Numero DNP di punti di controllo uscita binaria accoppiati	Da 0 a 32	-	1	F001	0
40C9	Timeout connessione DNP TCP	Da 10 a 65535	-	1	F001	120
40CA	Riservato (22 elementi)	Da 0 a 1	—	1	F001	0
40E0	Numero porta TCP per protocollo IEC 60870-5-104	Da 1 a 65535	—	1	F001	2404
40E1	Funzione protocollo IEC 60870-5-104	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
40E2	Indirizzo comune di ASDU per protocollo IEC 60870-5-104	0–65535	—	1	F001	0
40E3	Periodo di trasmissione ciclica dati protocollo IEC 60870-5-104	Da 1 a 65535	s	1	F001	60
40E4	Soglia di corrente predefinita IEC 60870-5-104	0–65535	-	1	F001	30000
40E6	Soglia di tensione predefinita IEC 60870-5-104	0–65535	—	1	F001	30000
40E8	Soglia di potenza predefinita IEC 60870-5-104	0–65535	—	1	F001	30000
40EA	Soglia di energia predefinita IEC 60870-5-104	0–65535	—	1	F001	30000
40EC	Soglia di potenza predefinita IEC 60870-5-104	0–65535	—	1	F001	30000
40EE	Altra soglia predefinita IEC 60870-5-104	0–65535	—	1	F001	30000
40F0	Indirizzo client IEC 60870-5-104 (5 elementi)	0–4294967295	-	1	F003	0
4104	Porta ridondanza IEC 60870-5-104	Da 0 a 1	-	1	F126	0 (No)
4005	Riservato (59 elementi)	Da 0 a 1	-	1	F001	0
4140	Variazione predefinita oggetto 1 DNP	Da 1 a 2	—	1	F001	2
4141	Variazione predefinita oggetto 2 DNP	Da 1 a 3	—	1	F001	2
4142	Variazione predefinita oggetto 20 DNP	0–3	—	1	F523	0 (1)
4143	Variazione predefinita oggetto 21 DNP	0–3	—	1	F524	0 (1)
4144	Variazione predefinita oggetto 22 DNP	0–3	-	1	F523	0 (1)
4145	Variazione predefinita oggetto 23 DNP	0–3	-	1	F523	0 (1)
4146	Variazione predefinita oggetto 30 DNP	Da 1 a 5	-	1	F001	1
4147	Variazione predefinita oggetto 32 DNP	Da 0 a 5	—	[1]	F525	0 (1)
Switch Ethernet (Impostazione di lettura/scrittura)						
4148	Indirizzo IP switch Ethernet	0–4294967295	—	1	F003	3232235778
414A	Numero porta IP Modbus switch Ethernet	Da 1 a 65535	—	[1]	F001	502

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 13 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
414B	Eventi porta 1 switch Ethernet	Da 0 a 1	-	1	F102	0 (Disabilitato)
414C	Eventi porta 2 switch Ethernet	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
414D	Eventi porta 3 switch Ethernet	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
414E	Eventi porta 4 switch Ethernet	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
414F	Eventi porta 5 switch Ethernet	Da 0 a 1	-	1	F102	0 (Disabilitato)
4150	Eventi porta 6 switch Ethernet	Da 0 a 1	—	[1]	F102	0 (Disabilitato)
Switch Ethernet (Valori effettivi sola lettura)						
4151	MAC address switch Ethernet	—	—	1	F072	0
4154	Stato porta 1 switch Ethernet	0–2	—	1	F134	0 (Errore)
4155	Stato porta 2 switch Ethernet	0–2	—	1	F134	0 (Errore)
4156	Stato porta 3 switch Ethernet	0–2	—	1	F134	0 (Errore)
4157	Stato porta 4 switch Ethernet	0–2	—	1	F134	0 (Errore)
4158	Stato porta 5 switch Ethernet	0–2	-	1	F134	0 (Errore)
4159	Stato porta 6 switch Ethernet	0–2	-	1	F134	0 (Errore)
415A	Versione firmware switch	Da 0,00 a 99,99	—	0.01	F001	0
Protocollo SNTP (Impostazione di lettura/Scrittura)						
4168	Funzione protocollo SNTP	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
4169	Indirizzo IP server SNTP	0–4294967295	—	1	F003	0
416B	Numero porta UDP protocollo SNTP	Da 1 a 65535	—	[1]	F001	123
Comandi unità di acquisizione dati (Comando lettura/scrittura)						
4170	1 Cancellarazione acquisizione dati	Da 0 a 1			F126	0 (No)
Unità di acquisizione dati (Impostazione di lettura/scrittura)						
4181	Impostazione canale unità di acquisizione dati (16 elementi)	—	—	---	F600	0
4191	Modalità acquisizione dati	Da 0 a 1	—	1	F260	0 (continua)
4192	Trigger unità di acquisizione dati	0–65535	—	1	F300	0
4193	Velocità unità di acquisizione dati	Da 15 a 3600000	ms	[1]	F003	60000
Clock (Comando lettura/scrittura)						
41A0	Imposta ora Real Time Clock	Da 0 a 235959			F050	0
Clock (Impostazione lettura/scrittura)						
41A2	Formato data SR	0–4294967295	—	1	F051	0
41A4	Formato data SR	0–4294967295	-	1	F052	0
41A6	Tipo segnale IRIG-B	0–2	-	1	F114	0 (Nessuno)
41A7	Abilita /disabilita eventi clock	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
41A8	Differenza fuso orario da UTC	Da -24 a 24	ore	0.5	F002	0
41A9	Funzione ora legale (DST)	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
41AA	Mese iniziale funzione ora legale (DST)	Da 0 a 11	-	1	F237	0 (Gennaio)
41AB	Giorno iniziale funzione ora legale (DST)	Da 0 a 6	-	1	F238	0 (Domenica)
41AC	Istanza giorno iniziale funzione ora legale (DST)	Da 0 a 4	-	1	F239	0 (Prima)
41AD	Ora iniziale funzione ora legale (DST)	Da 0 a 23	-	1	F001	2
41AE	Mese finale funzione ora legale (DST)	Da 0 a 11	—	1	F237	0 (Gennaio)
41AF	Giorno finale funzione ora legale (DST)	Da 0 a 6	—	1	F238	0 (Domenica)
41B0	Istanza giorno finale funzione ora legale (DST)	Da 0 a 4	—	1	F239	0 (Prima)
41B1	Ora finale funzione ora legale (DST)	Da 0 a 23	—	[1]	F001	2
Oscillografo (Impostazione di lettura/scrittura)						
41C0	Numero di record oscillografo	Da 1 a 64	—	1	F001	5
41C1	Modalità trigger oscillografo	Da 0 a 1	-	1	F118	0 (Auto. sovrascrittura)
41C2	Posizione trigger oscillografo	Da 0 a 100	%	1	F001	50
41C3	Fonte trigger oscillografo	0–65535	—	1	F300	0
41C4	Forme d'onda in ingresso CA oscillografo	Da 0 a 4	—	1	F183	2 (16 campioni/ciclo)
41D0	Canale analogico *n* oscillografo (16 elementi)	0–65535	—	1	F600	0
4200	Canale digitale *n* oscillografo (63 elementi)	0–65535	—	[1]	F300	0
LED di scatto e allarme (Impostazione di lettura/scrittura)						
4260	Operando FlexLogic ingresso LED di scatto	0–65535	—	1	F300	0
4261	Operando FlexLogic ingresso LED di allarme	0–65535	—	[1]	F300	0

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 14 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
LED programmabili dall'utente (Impostazione di lettura/scrittura) (48 moduli)						
4280	Operando FlexLogic™ per attivare il LED	0–65535	—	1	F300	0
4281	Tipo LED utente (bloccato o auto-resettante)	Da 0 a 1	—	1	F127	1 (auto-reset)
4282	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 2					
4284	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 3					
4286	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 4					
4288	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 5					
428A	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 6					
428C	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 7					
428E	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 8					
4290	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 9					
4292	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 10					
4294	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 11					
4296	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 12					
4298	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 13					
429A	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 14					
429C	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 15					
429E	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 16					
42A0	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 17					
42A2	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 18					
42A4	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 19					
42A6	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 20					
42A8	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 21					
42AA	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 22					
42AC	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 23					
42AE	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 24					
42B0	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 25					
42B2	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 26					
42B4	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 27					
42B6	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 28					
42B8	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 29					
42BA	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 30					
42BC	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 31					
42BE	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 32					
42C0	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 33					
42C2	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 34					
42C4	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 35					
42C6	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 36					
42C8	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 37					
42CA	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 38					
42CC	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 39					
42CE	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 40					
42D0	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 41					
42D2	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 42					
42D4	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 43					
42D6	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 44					
42D8	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 45					
42DA	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 46					
42DC	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 47					
42DE	...Ripetuto per LED programmabile dall'utente 48					
Installazione (Impostazione lettura/scrittura)						
43E0	Stato programmato relè	Da 0 a 1	—	1	F133	0 (Non programmato)
43E1	Nome relè	—	—	—	F202	"Relay-1"

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 15 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
Autotest programmabili dall'utente (Impostazione lettura/scrittura)						
4441	Funzione interruzione anello diretto programmabile dall'utente	Da 0 a 1	---	1	F102	1 (Abilitato)
4442	Funzione off dispositivo diretto programmabile dall'utente	Da 0 a 1	---	1	F102	1 (Abilitato)
4443	Funzione off dispositivo remoto programmabile dall'utente	Da 0 a 1	---	1	F102	1 (Abilitato)
4444	Funzione guasto Ethernet primario programmabile dall'utente	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
4445	Funzione guasto Ethernet secondario programmabile dall'utente	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
4446	Funzione guasto batteria programmabile dall'utente	Da 0 a 1	---	1	F102	1 (Abilitato)
4447	Funzione guasto SNTP programmabile dall'utente	Da 0 a 1	---	1	F102	1 (Abilitato)
4448	Funzione guasto IRIG-B programmabile dall'utente	Da 0 a 1	---	1	F102	1 (Abilitato)
4449	Funzione guasto Switch Ethernet programmabile dall'utente	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
Impostazioni CT (Impostazioni di lettura/scrittura) (6 moduli)						
4480	CT 1 di fase primario	Da 1 a 65000	A	1	F001	1
4481	CT 1 di fase secondario	Da 0 a 1	---	1	F123	0 (1 A)
4482	CT 1 di fase primario	Da 1 a 65000	A	1	F001	1
4483	CT 1 di fase secondario	Da 0 a 1	---	1	F123	0 (1 A)
4484	Ripetuto per banco 2 di CT					
4488	Ripetuto per banco 3 di CT					
448C	Ripetuto per banco 4 di CT					
4490	Ripetuto per banco 5 di CT					
4494	Ripetuto per banco 6 di CT					
Impostazioni VT (Impostazioni di lettura/scrittura) (3 moduli)						
4500	Connessione VT 1 di fase	Da 0 a 1	---	1	F100	0 (stella)
4501	VT 1 di fase secondario	Da 50 a 240	V	0.1	F001	664
4502	Rapporto VT 1 di fase	Da 1 a 24000	:1	1	F060	1
4504	Connessione VT 1 ausiliario	Da 0 a 6	---	1	F166	1 (Vag)
4505	Secondario VT 1 ausiliario	Da 50 a 240	V	0.1	F001	664
4506	Rapporto VT 1 ausiliario	Da 1 a 24000	:1	1	F060	1
4508	...Ripetuto per banco di VT 2					
4510	...Ripetuto per banco di VT 3					
Impostazioni fonte (Impostazione di lettura/scrittura) (6 moduli)						
4580	Nome fonte 1	---	---	---	F206	"SRC 1"
4583	CT di fase fonte 1	Da 0 a 63	---	1	F400	0
4584	CT di terra fonte 1	Da 0 a 63	---	1	F400	0
4585	VT di fase fonte 1	Da 0 a 63	---	1	F400	0
4586	VT ausiliario fonte 1	Da 0 a 63	---	1	F400	0
4587	...Ripetuto per fonte 2					
458E	...Ripetuto per fonte 3					
4595	...Ripetuto per fonte 4					
459C	...Ripetuto per fonte 5					
45A3	...Ripetuto per fonte 6					
Sistema di alimentazione (Impostazione di lettura/scrittura)						
4600	Frequenza nominale	Da 25 a 60	Hz	1	F001	60
4601	Rotazione di fase	Da 0 a 1	---	1	F106	0 (ABC)
4602	Riferimento di frequenza e fase	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
4603	Funzione di registrazione frequenza	Da 0 a 1	---	1	F102	1 (Abilitato)
4604	Rotazione di fase inversa	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
Controllo interruttore (Impostazioni di lettura/scrittura)						
4700	Funzione interruttore 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
4701	Nome interruttore 1	---	---	---	F206	"Bkr 1"
4704	Modalità interruttore 1	Da 0 a 1	---	1	F157	0 (tripolare)
4705	Interruttore 1 aperto	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4706	Interruttore 1 chiuso	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4707	Interruttore 1 fase A / tripolare chiuso	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4708	Interruttore 1 fase B chiuso	Da 0 a 65535	---	1	F300	0

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 16 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
4709	Interruttore 1 fase C chiuso	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
470A	Allarme esterno interruttore 1	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
470B	Ritardo allarme interruttore 1	Da 0 a 65535	s	0.001	F003	0
470D	Comando pulsante interruttore 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
470E	Tempo richiamo chiusura manuale interruttore 1	Da 0 a 65535	s	0.001	F003	0
4710	Interruttore 1 fuori servizio	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4711	Blocco interruttore 1 aperto	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4712	Blocco interruttore 1 chiuso	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4713	Interruttore 1 fase A / tripolare aperto	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4714	Interruttore 1 fase B aperto	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4715	Interruttore 1 fase C aperto	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4716	Tempo di intervento interruttore 1	Da 0 a 65535	s	0.001	F001	70
4717	Eventi interruttore 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
4718	Riservato	---	---	---	---	---
4719	...Ripetuto per interruttore automatico 2					
4732	...Ripetuto per interruttore automatico 3					
474B	...Ripetuto per interruttore automatico 4					
Synchrocheck (Impostazione di lettura/scrittura) (2 moduli)						
47A0	Funzione Synchrocheck 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
47A1	Fonte V1 Synchrocheck 1	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
47A2	Fonte V2 Synchrocheck 1	Da 0 a 5	---	1	F167	1 (SRC 2)
47A3	Delta tensione massima Synchrocheck 1	Da 0 a 400000	V	1	F060	10000
47A5	Delta angolare massima Synchrocheck 1	Da 0 a 100	gradi	1	F001	30
47A6	Delta frequenza massima Synchrocheck 1	Da 0 a 2	Hz	0.01	F001	100
47A7	Selezione fonte non attiva Synchrocheck 1	Da 0 a 5	---	1	F176	1 (LV1 e DV2)
47A8	Tensione massima V1 non attiva Synchrocheck 1	Da 0 a 1,25	pu	0.01	F001	30
47A9	Tensione massima V2 non attiva Synchrocheck 1	Da 0 a 1,25	pu	0.01	F001	30
47AA	Tensione minima V1 attiva Synchrocheck 1	Da 0 a 1,25	pu	0.01	F001	70
47AB	Tensione minima V2 attiva Synchrocheck 1	Da 0 a 1,25	pu	0.01	F001	70
47AC	Target Synchrocheck 1	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
47AD	Eventi Synchrocheck 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
47AE	Blocco Synchrocheck 1	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
47AF	Isteresi frequenza Synchrocheck 1	Da 0 a 0,1	Hz	0.01	F001	6
47B0	...Ripetuto per Synchrocheck 2					
Flexcurves C e D (Impostazione di lettura/scrittura)						
4800	FlexCurve A (120 elementi)	Da 0 a 65535	ms	1	F011	0
48F0	FlexCurve B (120 elementi)	Da 0 a 65535	ms	1	F011	0
Mappa utente Modbus (Impostazione lettura/scrittura)						
4A00	Impostazioni indirizzo Modbus per mappa utente (256 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F001	0
Impostazioni display utente (Impostazione lettura/scrittura) (16 moduli)						
4C00	Testo linea superiore display 1 definibile dall'utente	---	---	---	F202	" "
4C0A	Testo linea inferiore display 1 definibile dall'utente	---	---	---	F202	""
4C14	Indirizzi Modbus elementi display 1 (5 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F001	0
4C19	Riservato (7 elementi)	---	---	---	F001	0
4C20	...Ripetuto per display 2 definibile dall'utente					
4C40	...Ripetuto per display 3 definibile dall'utente					
4C60	...Ripetuto per display 4 definibile dall'utente					
4C80	...Ripetuto per display 5 definibile dall'utente					
4CA0	...Ripetuto per display 6 definibile dall'utente					
4CC0	...Ripetuto per display 7 definibile dall'utente					
4CE0	...Ripetuto per display 8 definibile dall'utente					
4D00	...Ripetuto per display 9 definibile dall'utente					
4D20	...Ripetuto per display 10 definibile dall'utente					
4D40	...Ripetuto per display 11 definibile dall'utente					

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 17 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
4D60	...Ripetuto per display 12 definibile dall'utente					
4D80	...Ripetuto per display 13 definibile dall'utente					
4DA0	...Ripetuto per display 14 definibile dall'utente					
4DC0	...Ripetuto per display 15 definibile dall'utente					
4DE0	...Ripetuto per display 16 definibile dall'utente					
Pulsanti programmabili dall'utente (impostazione di lettura/scrittura) (12 moduli)						
4E00	User Programmable Pushbutton 1 Function	Da 0 a 2	---	1	F109	2 (Disabilitato)
4E01	User Programmable Pushbutton 1 Top Line	---	---	---	F202	(nessuno)
4E0B	User Programmable Pushbutton 1 On Text	---	---	---	F202	(nessuno)
4E15	User Programmable Pushbutton 1 Off Text	---	---	---	F202	(nessuno)
4E1F	User Programmable Pushbutton 1 Drop-Out Time	Da 0 a 60	s	0.05	F001	0
4E20	User Programmable Pushbutton 1 Target	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
4E21	User Programmable Pushbutton 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
4E22	User Programmable Pushbutton 1 LED Operand	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4E23	User Programmable Pushbutton 1 Autoreset Delay	Da 0 a 600	s	0.05	F001	0
4E24	User Programmable Pushbutton 1 Autoreset Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
4E25	User Programmable Pushbutton 1 Local Lock	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4E26	User Programmable Pushbutton 1 Message Priority	Da 0 a 2	---	1	F220	0 (Disabilitato)
4E27	User Programmable Pushbutton 1 Remote Lock	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4E28	User Programmable Pushbutton 1 Reset	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4E29	User Programmable Pushbutton 1 Set	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
4E2A	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 2					
4E54	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 3					
4E7E	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 4					
4EA8	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 5					
4ED2	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 6					
4EFC	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 7					
4F26	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 8					
4F50	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 9					
4F7A	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 10					
4FA4	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 11					
4FCE	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 12					
FlexLogic (Impostazione di lettura/scrittura)						
5000	Voce FlexLogic™ (512 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F300	16384
Ingressi RTD (Impostazione di lettura/scrittura) (48 moduli)						
5400	Funzione ingresso RTD 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5401	ID ingresso RTD 1	—	---	---	F205	"RTD Ip 1"
5407	Tipo ingresso RTD 1	Da 0 a 3	---	1	F174	0 (100 ohm platino)
5407	Applicazione ingresso RTD 1	Da 0 a 5	---	1	F550	0 (Nessuno)
5407	Allarme temperatura ingresso RTD 1	Da 1 a 249	°C	1	F001	130
5407	Ritardo pickup allarme ingresso RTD 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
540B	Temperatura di scatto ingresso RTD 1	Da 1 a 249	°C	1	F001	130
540C	Ritardo pickup scatto ingresso RTD 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
540D	Ritardo reset ingresso RTD 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
540E	Voto di scatto ingresso RTD 1	Da 0 a 48	---	1	F551	0
540F	Ingresso RTD 1 aperto	Da 0 a 2	---	1	F552	0 (Nessuno)
5410	Blocco ingresso RTD 1	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
5411	Target ingresso RTD 1	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
5412	Eventi ingresso RTD 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5413	...Ripetuto per ingresso RTD 2					
5426	...Ripetuto per ingresso RTD 3					
5439	...Ripetuto per ingresso RTD 4					
544C	...Ripetuto per ingresso RTD 5					
545F	...Ripetuto per ingresso RTD 6					

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 18 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
5472	...Ripetuto per ingresso RTD 7					
5485	...Ripetuto per ingresso RTD 8					
5498	...Ripetuto per ingresso RTD 9					
54AB	...Ripetuto per ingresso RTD 10					
54BE	...Ripetuto per ingresso RTD 11					
54D1	...Ripetuto per ingresso RTD 12					
54E4	...Ripetuto per ingresso RTD 13					
54F7	...Ripetuto per ingresso RTD 14					
550A	...Ripetuto per ingresso RTD 15					
551D	...Ripetuto per ingresso RTD 16					
5530	...Ripetuto per ingresso RTD 17					
5543	...Ripetuto per ingresso RTD 18					
5556	...Ripetuto per ingresso RTD 19					
5569	...Ripetuto per ingresso RTD 20					
557C	...Ripetuto per ingresso RTD 21					
558F	...Ripetuto per ingresso RTD 22					
55A2	...Ripetuto per ingresso RTD 23					
55B5	...Ripetuto per ingresso RTD 24					
55C8	...Ripetuto per ingresso RTD 25					
55DB	...Ripetuto per ingresso RTD 26					
55EE	...Ripetuto per ingresso RTD 27					
5601	...Ripetuto per ingresso RTD 28					
5614	...Ripetuto per ingresso RTD 29					
5627	...Ripetuto per ingresso RTD 30					
563A	...Ripetuto per ingresso RTD 31					
564D	...Ripetuto per ingresso RTD 32					
5660	...Ripetuto per ingresso RTD 33					
5673	...Ripetuto per ingresso RTD 34					
5686	...Ripetuto per ingresso RTD 35					
5699	...Ripetuto per ingresso RTD 36					
56AC	...Ripetuto per ingresso RTD 37					
56BF	...Ripetuto per ingresso RTD 38					
56D2	...Ripetuto per ingresso RTD 39					
56E5	...Ripetuto per ingresso RTD 40					
56F8	...Ripetuto per ingresso RTD 41					
570B	...Ripetuto per ingresso RTD 42					
571E	...Ripetuto per ingresso RTD 43					
5731	...Ripetuto per ingresso RTD 44					
5744	...Ripetuto per ingresso RTD 45					
5757	...Ripetuto per ingresso RTD 46					
576A	...Ripetuto per ingresso RTD 47					
577D	...Ripetuto per ingresso RTD 48					
Timer FlexLogic (Impostazioni di lettura/scrittura) (32 moduli)						
5800	Tipo timer FlexLogic™ 1	Da 0 a 2	---	1	F129	0 (millisecondi)
5801	Ritardo pickup timer FlexLogict™ 1	Da 0 a 60000	---	1	F001	0
5802	Ritardo drop-out timer FlexLogict™ 1	Da 0 a 60000	---	1	F001	0
5803	Riservato (5 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F001	0
5808	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 2					
5810	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 3					
5818	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 4					
5820	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 5					
5828	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 6					
5830	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 7					
5838	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 8					

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 19 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
5840	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 9					
5848	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 10					
5850	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 11					
5858	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 12					
5860	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 13					
5868	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 14					
5870	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 15					
5878	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 16					
5880	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 17					
5888	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 18					
5890	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 19					
5898	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 20					
58A0	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 21					
58A8	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 22					
58B0	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 23					
58B8	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 24					
58C0	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 25					
58C8	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 26					
58D0	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 27					
58D8	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 28					
58E0	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 29					
58E8	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 30					
58F0	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 31					
58F8	...Ripetuto per timer FlexLogic™ 32					
Sovracorrente temporizzata di fase (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (6 moduli)						
5900	Funzione sovracorrente temporizzata di fase 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5901	Fonte di segnale sovracorrente temporizzata di fase 1	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5902	Ingresso sovracorrente temporizzata di fase 1	Da 0 a 1	---	1	F122	0 (fasore)
5903	Pickup sovracorrente temporizzata di fase 1	Da 0 a 30	pu	0.001	F001	1000
5904	Curva sovracorrente temporizzata di fase 1	Da 0 a 16	---	1	F103	0 (IEEE Mod Inv)
5905	Moltiplicatore sovracorrente temporizzata di fase 1	Da 0 a 600	---	0.01	F001	100
5906	Reset sovracorrente temporizzata di fase 1	Da 0 a 1	---	1	F104	0 (Istantanea)
5907	Limitazione di tensione sovracorrente temporizzata di fase 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5908	Blocco TOC 1 di fase per ciascuna fase (3 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
590B	Target sovracorrente temporizzata di fase 1	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
590C	Eventi sovracorrente temporizzata di fase 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
590D	Riservato (3 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F001	0
5910	...Ripetuto per il tempo di sovracorrente di fase 2					
5920	...Ripetuto per il tempo di sovracorrente di fase 3					
5930	...Ripetuto per il tempo di sovracorrente di fase 4					
5940	...Ripetuto per il tempo di sovracorrente di fase 5					
5950	...Ripetuto per il tempo di sovracorrente di fase 6					
Sovracorrente di fase istantanea (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (12 moduli)						
5A00	Funzione sovracorrente istantanea di fase 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5A01	Fonte di segnale sovracorrente istantanea di fase 1	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5A02	Pickup sovracorrente istantanea di fase 1	Da 0 a 30	pu	0.001	F001	1000
5A03	Ritardo sovracorrente istantanea di fase 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
5A04	Ritardo reset sovracorrente istantanea di fase 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
5A05	Blocco IOC1 di fase per fase A	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
5A06	Blocco IOC1 di fase per fase B	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
5A07	Blocco IOC1 di fase per fase C	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
5A08	Target sovracorrente istantanea di fase 1	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
5A09	Eventi sovracorrente istantanea di fase 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5A0A	Riservato (6 elementi)	Da 0 a 1	---	[1]	F001	0

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 20 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
5A10	...Ripetuto per sovracorrente istantanea di fase 2					
5A20	...Ripetuto per sovracorrente istantanea di fase 3					
5A30	...Ripetuto per sovracorrente istantanea di fase 4					
5A40	...Ripetuto per sovracorrente istantanea di fase 5					
5A50	...Ripetuto per sovracorrente istantanea di fase 6					
5A60	...Ripetuto per sovracorrente istantanea di fase 7					
5A70	...Ripetuto per sovracorrente istantanea di fase 8					
5A80	...Ripetuto per sovracorrente istantanea di fase 9					
5A90	...Ripetuto per sovracorrente istantanea di fase 10					
5AA0	...Ripetuto per sovracorrente istantanea di fase 11					
5AB0	...Ripetuto per sovracorrente istantanea di fase 12					
Sovracorrente temporizzata di neutro (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (6 moduli)						
5B00	Funzione sovracorrente temporizzata neutro 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5B01	Fonte di segnale sovracorrente temporizzata neutro 1	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5B02	Ingresso sovracorrente temporizzata neutro 1	Da 0 a 1	---	1	F122	0 (fasore)
5B03	Pickup sovracorrente temporizzata neutro 1	Da 0 a 30	pu	0.001	F001	1000
5B04	Curva sovracorrente temporizzata neutro 1	Da 0 a 16	---	1	F103	0 (IEEE Mod Inv)
5B05	Moltiplicatore sovracorrente temporizzata neutro 1	Da 0 a 600	---	0.01	F001	100
5B06	Reset sovracorrente temporizzata neutro 1	Da 0 a 1	---	1	F104	0 (Istantanea)
5B07	Blocco sovracorrente temporizzata neutro 1	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
5B08	Target sovracorrente temporizzata del neutro 1	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
5B09	Eventi sovracorrente temporizzata neutro 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5B0A	Riservato (6 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F001	0
5B10	...Ripetuto per sovracorrente temporizzata neutro 2					
5B20	...Ripetuto per sovracorrente temporizzata neutro 3					
5B30	...Ripetuto per sovracorrente temporizzata neutro 4					
5B40	...Ripetuto per sovracorrente temporizzata neutro 5					
5B50	...Ripetuto per sovracorrente temporizzata neutro 6					
Sovracorrente istantanea neutro (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (12 moduli)						
5C00	Funzione sovracorrente istantanea neutro 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5C01	Fonte di segnale sovracorrente istantanea neutro 1	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5C02	Pickup sovracorrente istantanea neutro 1	Da 0 a 30	pu	0.001	F001	1000
5C03	Ritardo sovracorrente istantanea neutro 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
5C04	Ritardo reset sovracorrente istantanea neutro 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
5C05	Blocco sovracorrente istantanea neutro 1	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
5C06	Target sovracorrente istantanea del neutro 1	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
5C07	Eventi sovracorrente istantanea neutro 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5C08	Riservato (8 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F001	0
5C10	...Ripetuto per sovracorrente istantanea del neutro 2					
5C20	...Ripetuto per sovracorrente istantanea del neutro 3					
5C30	...Ripetuto per sovracorrente istantanea del neutro 4					
5C40	...Ripetuto per sovracorrente istantanea del neutro 5					
5C50	...Ripetuto per sovracorrente istantanea del neutro 6					
5C60	...Ripetuto per sovracorrente istantanea del neutro 7					
5C70	...Ripetuto per sovracorrente istantanea del neutro 8					
5C80	...Ripetuto per sovracorrente istantanea del neutro 9					
5C90	...Ripetuto per sovracorrente istantanea del neutro 10					
5CA0	...Ripetuto per sovracorrente istantanea del neutro 11					
5CB0	...Ripetuto per sovracorrente istantanea del neutro 12					
Sovracorrente temporizzata di terra (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (6 moduli)						
5D00	Funzione sovracorrente temporizzata di terra 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5D01	Fonte di segnale sovracorrente temporizzata di terra 1	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5D02	Ingresso sovracorrente temporizzata di terra 1	Da 0 a 1	---	1	F122	0 (fasore)
5D03	Pickup sovracorrente temporizzata di terra 1	Da 0 a 30	pu	0.001	F001	1000

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 21 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
5D04	Curva sovracorrente temporizzata di terra 1	Da 0 a 16	---	1	F103	0 (IEEE Mod Inv)
5D05	Moltiplicatore sovracorrente temporizzata di terra 1	Da 0 a 600	---	0.01	F001	100
5D06	Reset sovracorrente temporizzata di terra 1	Da 0 a 1	---	1	F104	0 (Istantanea)
5D07	Blocco sovracorrente temporizzata di terra 1	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
5D08	Target sovracorrente temporizzata di terra 1	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
5D09	Eventi sovracorrente temporizzata di terra 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5D0A	Riservato (6 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F001	0
5D10	...Ripetuto per sovracorrente temporizzata di terra 2					
5D20	...Ripetuto per sovracorrente temporizzata di terra 3					
5D30	...Ripetuto per sovracorrente temporizzata di terra 4					
5D40	...Ripetuto per sovracorrente temporizzata di terra 5					
5D50	...Ripetuto per sovracorrente temporizzata di terra 6					
Sovracorrente istantanea di terra (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (12 moduli)						
5E00	Fonte di segnale sovracorrente istantanea di terra 1	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5E01	Funzione sovracorrente di terra istantanea 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5E02	Pickup sovracorrente di terra istantanea 1	Da 0 a 30	pu	0.001	F001	1000
5E03	Ritardo sovracorrente di terra istantanea 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
5E04	Ritardo reset sovracorrente di terra istantanea 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
5E05	Blocco sovracorrente di terra istantanea 1	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
5E06	Target sovracorrente di terra istantanea 1	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
5E07	Eventi sovracorrente di terra istantanea 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5E08	Riservato (8 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F001	0
5E10	...Ripetuto per la sovracorrente istantanea di terra 2					
5E20	...Ripetuto per la sovracorrente istantanea di terra 3					
5E30	...Ripetuto per la sovracorrente istantanea di terra 4					
5E40	...Ripetuto per la sovracorrente istantanea di terra 5					
5E50	...Ripetuto per la sovracorrente istantanea di terra 6					
5E60	...Ripetuto per la sovracorrente istantanea di terra 7					
5E70	...Ripetuto per la sovracorrente istantanea di terra 8					
5E80	...Ripetuto per la sovracorrente istantanea di terra 9					
5E90	...Ripetuto per la sovracorrente istantanea di terra 10					
5EA0	...Ripetuto per la sovracorrente istantanea di terra 11					
5EB0	...Ripetuto per la sovracorrente istantanea di terra 12					
Accumulo frequenza fuori banda (Lettura/scrittura)						
5F40	Blocco accumulo frequenza fuori banda	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
5F41	Eventi accumulo frequenza fuori banda	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5F42	Funzione accumulatore frequenza fuori banda 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5F43	Funzione accumulatore frequenza fuori banda 2	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5F44	Funzione accumulatore frequenza fuori banda 3	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5F45	Funzione accumulatore frequenza fuori banda 4	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5F46	Funzione accumulatore frequenza fuori banda 5	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5F47	Funzione accumulatore frequenza fuori banda 6	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5F48	Funzione accumulatore frequenza fuori banda 7	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5F49	Frequenza inferiore accumulatore frequenza fuori banda 1	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F4A	Frequenza inferiore accumulatore frequenza fuori banda 2	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F4B	Frequenza inferiore accumulatore frequenza fuori banda 3	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F4C	Frequenza inferiore accumulatore frequenza fuori banda 4	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F4D	Frequenza inferiore accumulatore frequenza fuori banda 5	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F4E	Frequenza inferiore accumulatore frequenza fuori banda 6	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F4F	Frequenza inferiore accumulatore frequenza fuori banda 7	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F50	Minimo volt/amp accumulo frequenza OOB	Da 0,10 a 1,25	pu	0.01	F001	10
5F51	Fonte accumulo frequenza fuori banda	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
5F52	Target accumulo frequenza fuori banda	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
5F53	Limite di tempo accumulatore frequenza fuori banda 1	Da 1 a 65535	s	1	F001	200

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 22 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
5F54	Limite di tempo accumulatore frequenza fuori banda 2	Da 1 a 65535	s	1	F001	200
5F55	Limite di tempo accumulatore frequenza fuori banda 3	Da 1 a 65535	s	1	F001	200
5F56	Limite di tempo accumulatore frequenza fuori banda 4	Da 1 a 65535	s	1	F001	200
5F57	Limite di tempo accumulatore frequenza fuori banda 5	Da 1 a 65535	s	1	F001	200
5F58	Limite di tempo accumulatore frequenza fuori banda 6	Da 1 a 65535	s	1	F001	200
5F59	Limite di tempo accumulatore frequenza fuori banda 7	Da 1 a 65535	s	1	F001	200
5F5A	Tempo preimpostato accumulatore frequenza fuori banda 1	Da 0 a 65535	s	1	F001	0
5F5B	Tempo preimpostato accumulatore frequenza fuori banda 2	Da 0 a 65535	s	1	F001	0
5F5C	Tempo preimpostato accumulatore frequenza fuori banda 3	Da 0 a 65535	s	1	F001	0
5F5D	Tempo preimpostato accumulatore frequenza fuori banda 4	Da 0 a 65535	s	1	F001	0
5F5E	Tempo preimpostato accumulatore frequenza fuori banda 5	Da 0 a 65535	s	1	F001	0
5F5F	Tempo preimpostato accumulatore frequenza fuori banda 6	Da 0 a 65535	s	1	F001	0
5F60	Tempo preimpostato accumulatore frequenza fuori banda 7	Da 0 a 65535	s	1	F001	0
5F61	Frequenza superiore accumulatore frequenza fuori banda 1	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F62	Frequenza superiore accumulatore frequenza fuori banda 2	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F63	Frequenza superiore accumulatore frequenza fuori banda 3	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F64	Frequenza superiore accumulatore frequenza fuori banda 4	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F65	Frequenza superiore accumulatore frequenza fuori banda 5	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F66	Frequenza superiore accumulatore frequenza fuori banda 6	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
5F67	Frequenza superiore accumulatore frequenza fuori banda 7	Da 20,00 a 70,00	Hz	0.01	F001	6000
Gruppi di impostazioni (Impostazione di lettura/scrittura)						
5F80	Gruppo di impostazioni per comunicazioni Modbus (0 significa gruppo 1)	Da 0 a 5	---	1	F001	0
5F81	Blocco gruppi di impostazioni	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
5F82	FlexLogic per attivare gruppi da 2 a 6 (5 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
5F89	Funzioni gruppi di impostazioni	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
5F8A	Eventi gruppo di impostazioni	Da 0 a 1	---	[1]	F102	0 (Disabilitato)
Gruppi di impostazioni (Sola lettura)						
5F8B	Gruppo impostazioni corrente	Da 0 a 5	–	1	F001	0
Nomi gruppi di impostazioni (Impostazione di lettura/scrittura)						
5F8C	Nome gruppo di impostazioni 1	---	---	---	F203	(nessuno)
5F94	Nome gruppo di impostazioni 2	---	---	---	F203	(nessuno)
5F9C	Nome gruppo di impostazioni 3	---	---	---	F203	(nessuno)
5FA4	Nome gruppo di impostazioni 4	---	---	---	F203	(nessuno)
5FAC	Nome gruppo di impostazioni 5	---	---	---	F203	(nessuno)
5FB4	Nome gruppo di impostazioni 6	---	---	---	F203	(nessuno)
Differenziale statore (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura)						
6470	Funzione differenziale statore	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
6471	Pickup differenziale statore	Da 0,05 a 1	pu	0.001	F001	100
6472	Pendenza differenziale statore 1	Da 1 a 100	%	1	F001	10
6473	Pendenza differenziale statore 2	Da 1 a 100	%	1	F001	80
6474	Interruzione differenziale statore 1	Da 1 a 1,5	pu	0.01	F001	115
6475	Interruzione differenziale statore 2	Da 1,5 a 30	pu	0.01	F001	800
6476	Blocco differenziale statore	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
6477	Target differenziale statore	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
6478	Eventi differenziale statore	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
6479	Fonte lato linea differenziale statore	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
647A	Fonte lato neutro differenziale statore	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
Sovratensione sequenza negativa (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura)						
64A0	Funzione sovratensione sequenza negativa	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
64A1	Fonte sovratensione sequenza negativa	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
64A2	Pickup sovratensione sequenza negativa	Da 0 a 1,25	pu	0.001	F001	300
64A3	Ritardo pickup sovratensione sequenza negativa	Da 0 a 600	s	0.01	F001	50
64A4	Ritardo reset sovratensione sequenza negativa	Da 0 a 600	s	0.01	F001	50
64A5	Blocco sovratensione sequenza negativa	Da 0 a 65535	---	1	F300	0

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 23 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
64A6	Target sovratensione sequenza negativa	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
64A7	Eventi sovratensione sequenza negativa	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
Sovrafrequenza (Impostazioni di lettura/scrittura) (4 moduli)						
64D0	Funzione sovrafrequenza 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
64D1	Blocco sovrafrequenza 1	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
64D2	Fonte sovrafrequenza 1	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
64D3	Pickup sovrafrequenza 1	Da 20 a 65	Hz	0.01	F001	6050
64D4	Ritardo pickup sovrafrequenza 1	Da 0 a 65535	s	0.001	F001	500
64D5	Ritardo reset sovrafrequenza 1	Da 0 a 65535	s	0.001	F001	500
64D6	Target sovrafrequenza 1	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
64D7	Eventi sovrafrequenza 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
64D8	Riservato (4 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F001	0
64DC	...Ripetuto per sovrafrequenza 2					
64E8	...Ripetuto per sovrafrequenza 3					
64F4	...Ripetuto per sovrafrequenza 4					
Rilevamento oscillazione potenza (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura)						
65C0	Funzione rilevamento oscillazione potenza	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
65C1	Fonte rilevamento oscillazione potenza	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
65C2	Modalità rilevamento oscillazione potenza	Da 0 a 1	---	1	F513	0 (due step)
65C3	Supervisione rilevamento oscillazione potenza	Da 0,05 a 30	pu	0.001	F001	600
65C4	Portata in avanti rilevamento oscillazione potenza	Da 0,1 a 500	ohm	0.01	F001	5000
65C5	RCA in avanti rilevamento oscillazione potenza	Da 40 a 90	gradi	1	F001	75
65C6	Portata inversa rilevamento oscillazione potenza	Da 0,1 a 500	ohm	0.01	F001	5000
65C7	RCA inversa rilevamento oscillazione potenza	Da 40 a 90	gradi	1	F001	75
65C8	Limite esterno angolo rilevamento oscillazione potenza	Da 40 a 140	gradi	1	F001	120
65C9	Limite centrale angolo rilevamento oscillazione potenza	Da 40 a 140	gradi	1	F001	90
65CA	Limite interno angolo rilevamento oscillazione potenza	Da 40 a 140	gradi	1	F001	60
65CB	Pickup ritardo rilevamento oscillazione potenza 1	Da 0 a 65535	s	0.001	F001	30
65CC	Reset ritardo rilevamento oscillazione potenza 1	Da 0 a 65535	s	0.001	F001	50
65CD	Pickup ritardo rilevamento oscillazione potenza 2	Da 0 a 65535	s	0.001	F001	17
65CE	Pickup ritardo rilevamento oscillazione potenza 3	Da 0 a 65535	s	0.001	F001	9
65CF	Pickup ritardo rilevamento oscillazione potenza 4	Da 0 a 65535	s	0.001	F001	17
65D0	Ritardo conservazione rilevamento oscillazione potenza	Da 0 a 65535	s	0.001	F001	400
65D1	Modalità scatto rilevamento oscillazione potenza	Da 0 a 1	---	1	F514	0 (Ritardato)
65D2	Blocco rilevamento oscillazione potenza	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
65D3	Target rilevamento oscillazione potenza	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
65D4	Evento rilevamento oscillazione potenza	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
65D5	Forma rilevamento oscillazione potenza	Da 0 a 1	---	1	F085	0 (forma Mho)
65D6	Quad anteriore centrale rilevamento oscillazione potenza	Da 0,1 a 500	ohm	0.01	F001	6000
65D7	Quad anteriore esterno rilevamento oscillazione potenza	Da 0,1 a 500	ohm	0.01	F001	7000
65D8	Quad inverso centrale rilevamento oscillazione potenza	Da 0,1 a 500	ohm	0.01	F001	6000
65D9	Quad inverso esterno rilevamento oscillazione potenza	Da 0,1 a 500	ohm	0.01	F001	7000
65DA	Blinder destro esterno rilevamento oscillazione potenza	Da 0,1 a 500	ohm	0.01	F001	10000
65DB	Blinder sinistro esterno rilevamento oscillazione potenza	Da 0,1 a 500	ohm	0.01	F001	10000
65DC	Blinder destro centrale rilevamento oscillazione potenza	Da 0,1 a 500	ohm	0.01	F001	10000
65DD	Blinder sinistro centrale rilevamento oscillazione potenza	Da 0,1 a 500	ohm	0.01	F001	10000
65DE	Blinder destro interno rilevamento oscillazione potenza	Da 0,1 a 500	ohm	0.01	F001	10000
65DF	Blinder sinistro interno rilevamento oscillazione potenza	Da 0,1 a 500	ohm	0.01	F001	10000
Eccitazione accidentale (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura)						
6660	Funzione eccitazione accidentale	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
6661	Fonte eccitazione accidentale	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
6662	Modalità armamento eccitazione centrale	Da 0 a 1	---	1	F193	0 (UV E OFFLINE)
6663	Pickup OC eccitazione accidentale	Da 0 a 3	---	0.001	F003	300
6665	Pickup UV eccitazione accidentale	Da 0 a 3	---	0.001	F003	500

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 24 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
6667	Eccitazione accidentale offline	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
6668	Blocco eccitazione accidentale	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
6669	Target eccitazione accidentale	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
666A	Eventi Eccitazione accidentale	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
666B	Riservato (5 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F001	0
Perdita di eccitazione (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura)						
6680	Funzione perdita di eccitazione	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
6681	Fonte di segnale perdita di eccitazione	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
6682	Centro perdita di eccitazione 1	Da 0,1 a 300	ohm	0.01	F001	1000
6683	Raggio perdita di eccitazione 1	Da 0,1 a 300	ohm	0.01	F001	800
6684	Abilita supervisione UV perdita di eccitazione 1	Da 0 a 1	---	1	F102	1 (Abilitato)
6685	Ritardo pickup perdita di eccitazione 1	Da 0 a 65535	s	0.001	F001	50
6686	Centro perdita di eccitazione 2	Da 0,1 a 300	ohm	0.01	F001	1200
6687	Raggio perdita di eccitazione 2	Da 0,1 a 300	ohm	0.01	F001	1000
6688	Abilita supervisione UV perdita di eccitazione 2	Da 0 a 1	---	1	F102	1 (Abilitato)
6689	Ritardo pickup perdita di eccitazione 2	Da 0 a 65.535	s	0.001	F001	500
668A	Supervisione UV perdita di eccitazione 1	Da 0 a 1,25	pu	0.001	F001	700
668B	Blocco perdita di eccitazione	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
668C	Target perdita di eccitazione	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
668D	Eventi perdita di eccitazione	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
668E	Riservato (5 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F001	0
Corrente direzionale sensibile (impostazioni raggruppate lettura/scrittura) (2 moduli)						
66A0	Funzione potenza direzionale sensibile 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
66A1	Fonte di segnale potenza direzionale sensibile 1	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
66A2	RCA potenza direzionale sensibile 1	Da 0 a 359	gradi	1	F001	0
66A3	Taratura potenza direzionale sensibile 1	Da 0 a 0,95	gradi	0.05	F001	0
66A4	STG1 SMIN Potenza direzionale sensibile 1	Da -1,2 a 1,2	pu	0.001	F002	100
66A5	Ritardo STG1 Potenza direzionale sensibile 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	50
66A6	STG2 SMIN Potenza direzionale sensibile 1	Da -1,2 a 1,2	pu	0.001	F002	100
66A7	Ritardo STG2 Potenza direzionale sensibile 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	2000
66A8	Blocco potenza direzionale sensibile 1	—	---	---	F001	0
66A9	Target potenza direzionale sensibile 1	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
66AA	Eventi potenza direzionale sensibile 1	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
66AB	Riservato (5 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F001	0
66B0	...Ripetuto per potenza direzionale sensibile 2					
Sottotensione neutro terza armonica (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura)						
6730	Funzione sottotensione neutro terza armonica	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
6731	Pickup sottotensione neutro terza armonica	Da 0 a 30	pu	0.0001	F003	3000
6733	Ritardo sottotensione neutro terza armonica	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
6734	Potenza max sottotensione neutro terza armonica	Da 0 a 30	pu	0.001	F003	200
6736	Potenza min sottotensione neutro terza armonica	Da 0 a 30	pu	0.001	F003	200
6738	Supervisione tensione sottotensione neutro terza armonica	Da 0 a 1.25	pu	0.001	F001	500
6739	Blocco sottotensione neutro terza armonica	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
673A	Target sottotensione neutro terza armonica	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
673B	Eventi sottotensione neutro terza armonica	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
673C	Riservato (4 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F001	0
Squilibrio generatore (Impostazione raggruppata di lettura/scrittura)						
6740	Funzione squilibrio generatore	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
6741	Eventi squilibrio generatore	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
6742	Eventi squilibrio generatore	Da 0 a 1,25	pu	0.001	F001	800
6743	Generator Unbalance Stage 1 Pickup	Da 0 a 100	%	0.01	F001	800
6744	Valore K squilibrio generatore stadio 1	Da 0 a 100	---	0.01	F001	100
6745	Tmin squilibrio generatore stadio 1	Da 0 a 50	s	0.001	F001	250
6746	Tmax squilibrio generatore stadio 1	Da 0 a 1000	s	0.1	F001	6000

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 25 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
6747	Generator Unbalance Stage 1 K Reset	Da 0 a 1000	s	0.1	F001	2400
6748	Generator Unbalance Stage 2 Pickup	Da 0 a 100	%	0.01	F001	300
6749	Generator Unbalance Stage 2 Pickup Delay	Da 0 a 1000	s	0.1	F001	50
674A	Generator Unbalance Block	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
674B	Generator Unbalance Target	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
674C	Generator Unbalance Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
674D	Riservato (3 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F001	0
Sorgente di terra dello statore (impostazione raggruppata di lettura/scrittura)						
6750	Stator Ground Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
Terra dello statore (impostazione raggruppata di lettura/scrittura)						
6780	Stator Ground Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
6781	Stator Ground Stage 1 Pickup	Da 0 a 0,900	pu	0.001	F001	150
6782	Stator Ground Stage 1 Pickup Delay	Da 0 a 600	s	0.01	F001	100
6783	Stator Ground Stage 1 Supervision	Da 0,001 a 0,100	pu	0.0001	F001	57
6784	Stator Ground Stage 2 Pickup	Da 0 a 0,900	pu	0.001	F001	150
6785	Stator Ground Stage 2 Pickup Delay	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
6786	Stator Ground Stage 2 Supervision	Da 0,001 a 0,100	pu	0.0001	F001	45
6787	Stator Ground Block	---	---	---	F001	0
6788	Stator Ground Target	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
6789	Stator Ground Event	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
678A	Riservato (5 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F001	0
Protezione fase divisa (impostazione raggruppata di lettura/scrittura)						
67A0	Split Phase Protection Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
67A1	Split Phase Protection Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC1)
67A2	Split Phase Protection Load Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC1)
67A3	Split Phase Protection Phase A Pickup	Da 0,020 a 1,500	pu	0.001	F001	200
67A4	Split Phase Protection Phase A Offset	Da 0 a 1	pu	0.001	F001	0
67A5	Split Phase Protection Phase A Slope	Da 0 a 100	%	0.1	F001	0
67A6	Split Phase Protection Phase B Pickup	Da 0,020 a 1,500	pu	0.001	F001	200
67A7	Split Phase Protection Phase B Offset	Da 0 a 1	pu	0.001	F001	0
67A8	Split Phase Protection Phase B Slope	Da 0 a 100	%	0.1	F001	0
67A9	Split Phase Protection Phase C Pickup	Da 0,020 a 1,500	pu	0.001	F001	200
67AA	Split Phase Protection Phase C Offset	Da 0 a 1	pu	0.001	F001	0
67AB	Split Phase Protection Phase C Slope	Da 0 a 100	%	0.1	F001	0
67AC	Split Phase Protection Minimum Load	Da 0 a 1	pu	0.01	F001	0
67AD	Split Phase Protection Mode	Da 0 a 1	---	1	F225	0 (Over)
67AE	Split Phase Protection Delay	Da 0 a 65535	s	0.001	F001	0
67AF	Split Phase Protection Block	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
67B0	Split Phase Protection Target	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
67B1	Split Phase Protection Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
67B2	Riservato (6 elementi)	Da 0 a 65535	---	1	F001	0
Sottotensione fase (impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (2 moduli)						
7000	Phase Undervoltage 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7001	Phase Undervoltage 1 Signal Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7002	Phase Undervoltage 1 Pickup	Da 0 a 3	pu	0.001	F001	1000
7003	Phase Undervoltage 1 Curve	Da 0 a 1	---	1	F111	0 (tempo definito)
7004	Phase Undervoltage 1 Delay	Da 0 a 600	s	0.01	F001	100
7005	Phase Undervoltage 1 Minimum Voltage	Da 0 a 3	pu	0.001	F001	100
7006	Phase Undervoltage 1 Block	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
7007	Phase Undervoltage 1 Target	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7008	Phase Undervoltage 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7009	Phase Undervoltage 1 Measurement Mode	Da 0 a 1	---	1	F186	0 (da fase a terra)
700A	Riservato (6 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F001	0
7013	...Ripetuto per Phase Undervoltage 2					

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 26 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
Sovratensione fase (impostazione raggruppata di lettura/scrittura)						
7040	Phase Overvoltage 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7041	Phase Overvoltage 1 Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7042	Phase Overvoltage 1 Pickup	Da 0 a 3	pu	0.001	F001	1000
7043	Phase Overvoltage 1 Delay	Da 0 a 600	s	0.01	F001	100
7044	Phase Overvoltage 1 Reset Delay	Da 0 a 600	s	0.01	F001	100
7045	Phase Overvoltage 1 Block	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
7046	Phase Overvoltage 1 Target	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7047	Phase Overvoltage 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7048	Riservato (8 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F001	0
Distanza (impostazione raggruppata di lettura/scrittura)						
7060	Distance Signal Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7061	Memory Duration	da 5 a 25	cicli	1	F001	10
7062	Force Self-Polarization	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
7062	Force Memory Polarization	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
Distanza fase (impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (5 moduli)						
7070	Phase Distance Zone 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7071	Phase Distance Zone 1 Current Supervision	Da 0,05 a 30	pu	0.001	F001	200
7072	Phase Distance Zone 1 Reach	Da 0,02 a 500	ohm	0.01	F001	200
7073	Phase Distance Zone 1 Direction	Da 0 a 2	---	1	F154	0 (Avanti)
7074	Phase Distance Zone 1 Comparator Limit	Da 30 a 90	gradi	1	F001	90
7075	Phase Distance Zone 1 Delay	Da 0 a 65.535	s	0.001	F001	0
7076	Phase Distance Zone 1 Block	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
7077	Phase Distance Zone 1 Target	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7078	Phase Distance Zone 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
707A	Phase Distance Zone 1 RCA	Da 30 a 90	gradi	1	F001	85
707B	Phase Distance Zone 1 DIR RCA	Da 30 a 90	gradi	1	F001	85
707C	Phase Distance Zone 1 DIR Comp Limit	Da 30 a 90	gradi	1	F001	90
7081	Phase Distance Zone 1 Volt Limit	Da 0 a 5	pu	0.001	F001	0
7082	Phase Distance Zone 1 Transformer Voltage Connection	Da 0 a 12	---	1	F153	0 (Nessuno)
7083	Phase Distance Zone 1 Transformer Current Connection	Da 0 a 12	---	1	F153	0 (Nessuno)
7084	Phase Distance Zone 1 Rev Reach	Da 0,02 a 500	ohm	0.01	F001	200
7085	Phase Distance Zone 1 Rev Reach RCA	Da 30 a 90	gradi	1	F001	85
7086	Riservato (10 elementi)	---	---	---	F001	0
7090	...Ripetuto per Phase Distance Zone 2					
70B0	...Ripetuto per Phase Distance Zone 3					
Sovracorrente direzionale fase (impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (2 moduli)						
7260	Phase Directional Overcurrent 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7261	Phase Directional Overcurrent 1 Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7262	Phase Directional Overcurrent 1 Block	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
7263	Phase Directional Overcurrent 1 ECA	Da 0 a 359	---	1	F001	30
7264	Phase Directional Overcurrent 1 Pol V Threshold	Da 0 a 3	pu	0.001	F001	700
7265	Phase Directional Overcurrent 1 Block Overcurrent	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)
7266	Phase Directional Overcurrent 1 Target	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7267	Phase Directional Overcurrent 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7268	Riservato (8 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F001	0
7270	...Ripetuto per Phase Directional Overcurrent 2					
Sovracorrente direzionale neutro (impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (2 moduli)						
7280	Neutral Directional Overcurrent 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7281	Neutral Directional Overcurrent 1 Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7282	Neutral Directional Overcurrent 1 Polarizing	Da 0 a 2	---	1	F230	0 (Tensione)
7283	Neutral Directional Overcurrent 1 Forward ECA	Da -90 a 90	° ritardo	1	F002	75
7284	Neutral Directional Overcurrent 1 Forward Limit Angle	Da 40 a 90	gradi	1	F001	90
7285	Neutral Directional Overcurrent 1 Forward Pickup	Da 0,002 a 30	pu	0.001	F001	50

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 27 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
7286	Neutral Directional Overcurrent 1 Reverse Limit Angle	Da 40 a 90	gradi	1	F001	90
7287	Neutral Directional Overcurrent 1 Reverse Pickup	0,002–30	pu	0.001	F001	50
7288	Neutral Directional Overcurrent 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7289	Neutral Directional Overcurrent 1 Block	0–65535	---	1	F300	0
728A	Neutral Directional Overcurrent 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
728B	Neutral Directional Overcurrent 1 Polarizing Voltage	Da 0 a 1	---	1	F231	0 (V0 calcolata)
728C	Neutral Directional Overcurrent 1 Op Current	Da 0 a 1	---	1	F196	0 (3I0 calcolata)
728D	Neutral Directional Overcurrent 1 Offset	Da 0 a 250	ohm	0.01	F001	0
728E	Neutral Directional Overcurrent 1 Pos Seq Restraint	Da 0 a 0,5	---	0.001	F001	63
728F	Riservato	Da 0 a 1	---	1	F001	0
7290	...Ripetuto per Neutral Directional Overcurrent 2					
Sovracorrente direzionale sequenza negativa (impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (2 moduli)						
72A0	Negative Sequence Directional Overcurrent 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
72A1	Negative Sequence Directional Overcurrent 1 Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
72A2	Negative Sequence Directional Overcurrent 1 Type	Da 0 a 1	---	1	F179	0 (Sequenza neg.)
72A3	Neg Sequence Directional Overcurrent 1 Forward ECA	Da 0 a 90	° ritardo	1	F002	75
72A4	Neg Seq Directional Overcurrent 1 Forward Limit Angle	Da 40 a 90	gradi	1	F001	90
72A5	Neg Sequence Directional Overcurrent 1 Forward Pickup	0,015–30	pu	0.05	F001	5
72A6	Neg Seq Directional Overcurrent 1 Reverse Limit Angle	Da 40 a 90	gradi	1	F001	90
72A7	Neg Sequence Directional Overcurrent 1 Reverse Pickup	0,015–30	pu	0.05	F001	5
72A8	Negative Sequence Directional Overcurrent 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
72A9	Negative Sequence Directional Overcurrent 1 Block	0–65535	---	1	F300	0
72AA	Negative Sequence Directional Overcurrent 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
72AB	Negative Sequence Directional Overcurrent 1 Offset	Da 0 a 250	ohm	0.01	F001	0
72AC	Neg Seq Directional Overcurrent 1 Pos Seq Restraint	Da 0 a 0,5	---	0.001	F001	63
72AD	Riservato (3 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F001	0
72B0	...Ripetuto per Neg Seq Directional Overcurrent 2					
Ingressi dcmA (impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (24 moduli)						
7300	dcmA Inputs 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7301	dcmA Inputs 1 ID	---	---	---	F205	"DCMA I 1"
7307	Riservato 1 (4 elementi)	0–65535	---	1	F001	0
730B	dcmA Inputs 1 Units	---	---	---	F206	"mA"
730E	dcmA Inputs 1 Range	Da 0 a 6	---	1	F173	6 (4–20 mA)
730F	dcmA Inputs 1 Minimum Value	-9999,999–9999,999	---	0.001	F004	4000
7311	dcmA Inputs 1 Maximum Value	-9999,999–9999,999	---	0.001	F004	20000
7313	Riservato (5 elementi)	0–65535	---	1	F001	0
7318	...Ripetuto per dcmA Inputs 2					
7330	...Ripetuto per dcmA Inputs 3					
7348	...Ripetuto per dcmA Inputs 4					
7360	...Ripetuto per dcmA Inputs 5					
7378	...Ripetuto per dcmA Inputs 6					
7390	...Ripetuto per dcmA Inputs 7					
73A8	...Ripetuto per dcmA Inputs 8					
73C0	...Ripetuto per dcmA Inputs 9					
73D8	...Ripetuto per dcmA Inputs 10					
73F0	...Ripetuto per dcmA Inputs 11					
7408	...Ripetuto per dcmA Inputs 12					
7420	...Ripetuto per dcmA Inputs 13					
7438	...Ripetuto per dcmA Inputs 14					
7450	...Ripetuto per dcmA Inputs 15					
7468	...Ripetuto per dcmA Inputs 16					
7480	...Ripetuto per dcmA Inputs 17					
7498	...Ripetuto per dcmA Inputs 18					
74B0	...Ripetuto per dcmA Inputs 19					

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 28 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
74C8	...Ripetuto per dcmA Inputs 20					
74E0	...Ripetuto per dcmA Inputs 21					
74F8	...Ripetuto per dcmA Inputs 22					
7510	...Ripetuto per dcmA Inputs 23					
7528	...Ripetuto per dcmA Inputs 24					
Sezionatori (impostazioni di lettura/scrittura)						
7540	Disconnect switch 1 function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7541	Disconnect switch 1 name	---	---	---	F206	"SW 1"
7544	Disconnect switch 1 mode	Da 0 a 1	---	1	F157	0 (tripolare)
7545	Disconnect switch 1 open	0–65535	---	1	F300	0
7546	Disconnect switch 1 block open	0–65535	---	1	F300	0
7547	Disconnect switch 1 close	0–65535	---	1	F300	0
7548	Disconnect switch 1 block close	0–65535	---	1	F300	0
7549	Disconnect switch 1 phase A / three-pole closed	0–65535	---	1	F300	0
754A	Disconnect switch 1 phase A / three-pole opened	0–65535	---	1	F300	0
754B	Disconnect switch 1 phase B closed	0–65535	---	1	F300	0
754C	Disconnect switch 1 phase B opened	0–65535	---	1	F300	0
754D	Disconnect switch 1 phase C closed	0–65535	---	1	F300	0
754E	Disconnect switch 1 phase C opened	0–65535	---	1	F300	0
754F	Disconnect switch 1 operate time	0–65535	s	0.001	F001	70
7550	Disconnect switch 1 alarm delay	0–65535	s	0.001	F003	0
7552	Disconnect switch 1 events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7553	Riservato (2 elementi)	---	---	---	---	---
7555	...Ripetuto per disconnect switch 2					
756A	...Ripetuto per disconnect switch 3					
757F	...Ripetuto per disconnect switch 4					
7594	...Ripetuto per disconnect switch 5					
75A9	...Ripetuto per disconnect switch 6					
75BE	...Ripetuto per disconnect switch 7					
75D3	...Ripetuto per disconnect switch 8					
75E8	...Ripetuto per disconnect switch 9					
75FD	...Ripetuto per disconnect switch 10					
7612	...Ripetuto per disconnect switch 11					
7627	...Ripetuto per disconnect switch 12					
763C	...Ripetuto per disconnect switch 13					
7651	...Ripetuto per disconnect switch 14					
7666	...Ripetuto per disconnect switch 15					
767B	...Ripetuto per disconnect switch 16					
Protezione da sovraccarico termico (impostazioni di lettura/scrittura)						
7738	Thermal Protection 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7739	Thermal Protection 1 Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
773A	Thermal Protection 1 Base Current	0,2–3	pu	0.01	F001	80
773B	Thermal Protection 1 K Factor	Da 1 a 1,2	---	0.05	F001	110
773C	Thermal Protection 1 Trip Time Constant	0–1000	min.	1	F001	45
773D	Thermal Protection 1 Reset Time Constant	0–1000	min.	1	F001	45
773E	Thermal Protection 1 Minimum Reset Time	0–1000	min.	1	F001	20
773F	Thermal Protection 1 Reset	0–65535	---	1	F300	0
7740	Thermal Protection 1 Block	0–65535	---	1	F300	0
7741	Thermal Protection 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7742	Thermal Protection 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7743	Riservato (2 elementi)	---	---	---	F001	0
7745	Ripetuto per Thermal Protection 2					
Trigger potenza unità PMU (impostazioni di lettura/scrittura)						
7860	PMU 1 Power Trigger Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 29 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
7861	PMU 1 Power Trigger Active	0,25–3	pu	0.001	F001	1250
7862	PMU 1 Power Trigger Reactive	0,25–3	pu	0.001	F001	1250
7863	PMU 1 Power Trigger Apparent	0,25–3	pu	0.001	F001	1250
7864	PMU 1 Power Trigger Pickup Time	0–600	s	0.01	F001	10
7865	PMU 1 Power Trigger Dropout Time	0–600	s	0.01	F001	100
7866	PMU 1 Power Trigger Block (3 elementi)	0–65535	---	1	F300	0
7869	PMU 1 Power Trigger Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
786A	PMU 1 Power Trigger Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
786B	...Ripetuto per PMU 2					
7876	...Ripetuto per PMU 3					
7881	...Ripetuto per PMU 4					
Trigger tensione unità PMU (impostazioni di lettura/scrittura)						
788C	PMU 1 Voltage Trigger Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
788D	PMU 1 Voltage Trigger Low Voltage	0,25–1.25	pu	0.001	F001	800
788E	PMU 1 Voltage Trigger High Voltage	0.75–1.75	pu	0.001	F001	1200
788F	PMU 1 Voltage Trigger Pickup Time	0–600	s	0.01	F001	10
7890	PMU 1 Voltage Trigger Dropout Time	0–600	s	0.01	F001	100
7891	PMU 1 Voltage Trigger Block (3 elementi)	0–65535	---	1	F300	0
7894	PMU 1 Voltage Trigger Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7895	PMU 1 Voltage Trigger Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
Comando one-shot unità PMU (impostazioni di lettura/scrittura)						
78B4	PMU One-shot Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
78B5	PMU One-shot Sequence Number	Da 0 a 99	---	1	F001	1
78B6	PMU One-shot Time	Da 0 a 235959	---	1	F050	0
Valori di prova unità PMU (impostazioni di lettura/scrittura)						
78B8	PMU 1 Test Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
78B9	PMU 1 Phase A Voltage Test Magnitude	Da 0 a 700	kV	0.01	F003	50000
78BB	PMU 1 Phase A Voltage Test Angle	-180–180	°	0.05	F002	0
78BC	PMU 1 Phase B Voltage Test Magnitude	Da 0 a 700	kV	0.01	F003	50000
78BE	PMU 1 Phase B Voltage Test Angle	-180–180	°	0.05	F002	-120
78BF	PMU 1 Phase C Voltage Test Magnitude	Da 0 a 700	kV	0.01	F003	50000
78C1	PMU 1 Phase C Voltage Test Angle	-180–180	°	0.05	F002	120
78C2	PMU 1 Auxiliary Voltage Test Magnitude	Da 0 a 700	kV	0.01	F003	50000
78C4	PMU 1 Auxiliary Voltage Test Angle	-180–180	°	0.05	F002	0
78C5	PMU 1 Phase A Current Test Magnitude	Da 0 a 9,999	kA	0.001	F004	1000
78C7	PMU 1 Phase A Current Test Angle	-180–180	°	0.05	F002	-10
78C8	PMU 1 Phase B Current Test Magnitude	Da 0 a 9,999	kA	0.001	F004	1000
78CA	PMU 1 Phase B Current Test Angle	-180–180	°	0.05	F002	-130
78CB	PMU 1 Phase C Current Test Magnitude	Da 0 a 9,999	kA	0.001	F003	1000
78CD	PMU 1 Phase C Current Test Angle	-180–180	°	0.05	F002	110
78CE	PMU 1 Ground Current Test Magnitude	Da 0 a 9,999	kA	0.001	F004	0
78D0	PMU 1 Ground Current Test Angle	-180–180	°	0.05	F002	0
78D1	PMU 1 Test Frequency	Da 20 a 70	Hz	0.001	F003	60000
78D3	PMU 1 Test df/dt	da -10 a 10	Hz/s	0.01	F002	0
Comando contatore registratore unità PMU (comando di lettura/scrittura)						
7928	PMU 1 Recorder Clear Configuration Counter	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)
Valori di registrazione unità PMU (solo lettura)						
792C	PMU 1 Available Records	0–65535	---	1	F001	0
792D	PMU 1 Second Per Record	Da 0 a 6553,5	---	0.1	F001	0
792F	PMU 1 Last Cleared Date	Da 0 a 400000000	---	1	F050	0
Configurazione segnalazione rete unità PMU (impostazioni di lettura/scrittura)						
7940	PMU Network Reporting Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7941	PMU Network Reporting ID Code	1–65534	---	1	F001	1
7946	PMU TCP port number	1–65535	---	1	F001	4712

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 30 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
7947	PMU UDP port number 1	1–65535	---	1	F001	4713
7948	PMU UDP port number 2	1–65535	---	[1]	F001	4714
Configurazione di base unità PMU (impostazioni di lettura/scrittura)						
D400	PMU x Funzione	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
D401	PMU x Codice ID	1–65534	---	1	F001	1
D402	PMU x STN	---	---	---	F203	"GE-UR-PMU"
D40A	PMU x Sorgente	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
D40B	PMU x Classe	0–2	---	1	F549	1 (Classe M)
D40C	PMU x Formato	Da 0 a 1	---	1	F547	0 (Intero)
D40D	PMU x Stile	Da 0 a 1	---	1	F546	0 (Polare)
D40E	PMU x Intervallo	Da 0 a 13	---	1	F544	4 (10/sec.)
D40F	PMU x PHS-x (14 elementi)	Da 0 a 14	---	1	F543	1 (Va)
D41D	PMU x PHS-x Nome (14 elementi)	---	---	---	F203	"GE-UR-PMU-PHS 1"
D48D	PMU x A-CH-x (16 elementi)	0–65535	---	1	F600	0
D49D	PMU x A-CH-x (16 elementi)	---	---	---	F203	"AnalogChannel 1"
D51D	PMU x D-CH-x (16 elementi)	0–65535	---	1	F300	0
D52D	PMU x D-CH-x Nome (16 elementi)	---	---	---	F203	"Dig Channel 1"
D5AD	PMU x D-CH-x Stato normale (16 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F108	0 (Off)
D5BD	PMU x Riservato (16 elementi)	Da 0 a 1	---	[1]	F001	0
Aggregatore unità per la misurazione del fasore (impostazioni di lettura/scrittura)						
DB38	Aggregator 1 Codice ID	1–65534	---	1	F001	1
DB39	Protocollo 1 aggregatore	Da 0 a 1	---	1	F548	0 (Nessuno)
DB3A	Porta 1 TCP aggregatore	1–65534	---	1	F001	4712
DB3B	Porta 1 UDP aggregatore	1–65534	---	1	F001	4713
DB3C	Controllo di rete 1 PDC aggregatore PMU	Da 0 a 1	---		F102	0 (Disabilitato)
DB3D	Aggregatore 1 include PMU1	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)
DB3E	Aggregatore 1 include PMU2	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)
DB3F	Aggregatore 1 include PMU3	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)
DB40	Aggregatore 1 include PMU4	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)
DB41	Aggregatore PMU 1 riservato (8 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F001	0
DB49	...Ripetuto per module number 2					
Calibratura unità PMU (impostazioni di lettura/scrittura)						
7949	PMU Va Calibration Angle	Da -5 a 5	°	0.05	F002	0
794A	PMU Va Calibration Magnitude	Da 95 a 105	%	0.1	F002	1000
794B	PMU Vb Calibration Angle	Da -5 a 5	°	0.05	F002	0
794C	PMU Vb Calibration Magnitude	Da 95 a 105	%	0.1	F002	1000
794D	PMU Vc Calibration Angle	Da -5 a 5	°	0.05	F002	0
794E	PMU Vc Calibration Magnitude	Da 95 a 105	%	0.1	F002	1000
794F	PMU Vx Calibration Angle	Da -5 a 5	°	0.05	F002	0
7950	PMU Vx Calibration Magnitude	Da 95 a 105	%	0.1	F002	1000
7951	PMU Ia Calibration Angle	Da -5 a 5	°	0.05	F002	0
7952	PMU Ia Calibration Magnitude	Da 95 a 105	%	0.1	F002	1000
7953	PMU Ib Calibration Angle	Da -5 a 5	°	0.05	F002	0
7954	PMU Ib Calibration Magnitude	Da 95 a 105	%	0.1	F002	1000
7955	PMU Ic Calibration Angle	Da -5 a 5	°	0.05	F002	0
7956	PMU Ic Calibration Magnitude	Da 95 a 105	%	0.1	F002	1000
7957	PMU Ig Calibration Angle	Da -5 a 5	°	0.05	F002	0
7958	PMU Ig Calibration Magnitude	Da 95 a 105	%	0.1	F002	1000
7959	PMU 1 Sequence Voltage Shift Angle	-180–180	°	30	F002	0
795A	PMU Sequence Current Shift Angle	-180–180	°	30	F002	0
Triggering unità PMU (impostazioni di lettura/scrittura)						
79A1	PMU 1 User Trigger	0–65535	---	1	F300	0
Trigger corrente unità PMU (impostazioni di lettura/scrittura)						
79A5	PMU 1 Current Trigger Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 31 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
79A6	PMU 1 Current Trigger Pickup	0,1–30	pu	0.001	F001	1800
79A7	PMU 1 Current Trigger Pickup Time	0–600	s	0.01	F001	10
79A8	PMU 1 Current Trigger Dropout Time	0–600	s	0.01	F001	100
79A9	PMU 1 Current Trigger Block (3 elementi)	0–65535	---	1	F300	0
79AC	PMU 1 Current Trigger Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
79AD	PMU 1 Current Trigger Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
Trigger df/dt unità PMU (impostazioni di lettura/scrittura)						
79C9	PMU 1 df/dt Trigger Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
79CA	PMU 1 df/dt Trigger Raise	0,1–15	Hz/s	0.01	F001	25
79CB	PMU 1 df/dt Trigger Fall	0,1–15	Hz/s	0.01	F001	25
79CC	PMU 1 df/dt Trigger Pickup Time	0–600	s	0.01	F001	10
79CD	PMU 1 df/dt Trigger Dropout Time	0–600	s	0.01	F001	100
79CE	PMU 1 df/dt Trigger Block (3 elementi)	0–65535	---	1	F300	0
79D1	PMU 1 df/dt Trigger Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
79D2	PMU 1 df/dt Trigger Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
79D3	...Ripetuto per PMU 2					
79DD	...Ripetuto per PMU 3					
79E7	...Ripetuto per PMU 4					
Impostazioni di protezione corrente di campo (impostazioni di lettura/scrittura)						
7A60	Field Current Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7A61	Field Current Origin	Da 0 a 48	---	1	F151	0 (Nessuno)
7A62	Field Current OC Pickup	0,05–1	pu	0.01	F001	80
7A63	Field Current OC Delay	0–600	s	0.01	F001	100
7A64	Field Current UC Pickup	0,05–1	pu	0.01	F001	20
7A65	Field Current UC Delay	0–600	s	0.01	F001	100
7A66	Riservato	---	---	---	F001	0
7A67	Field Current Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7A68	Field Current Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
Impostazioni di protezione massa a campo (impostazioni di lettura/scrittura)						
7A6A	Field Ground Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7A6B	Field Ground Injection Frequency	0,1–3	Hz	0.01	F001	100
7A6C	Field Ground Inj Connection Type	Da 0 a 1	—	1	F613	0 (punto singolo)
7A6D	Field Ground STG1 Pickup	Da 0 a 500	kohm	1	F001	20
7A6E	Field Ground STG1 Delay	0,1–600	s	0.1	F001	100
7A6F	Field Ground STG2 Pickup	Da 1 a 500	kohm	1	F001	5
7A70	Field Ground STG2 Delay	0,1–600	s	0.1	F001	30
7A71	Field Ground UC Pickup	0,05–100	mA	0.01	F001	100
7A72	Field Ground UC Delay	0,1–600	s	0.01	F001	100
7A73	Field Ground Block	0–65535	---	1	F300	0
7A74	Field Ground Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7A75	Field Ground Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
Pulsanti programmabili dall'utente (impostazione di lettura/scrittura) (16 moduli)						
7B60	User Programmable Pushbutton 1 Function	0–2	---	1	F109	2 (Disabilitato)
7B61	User Programmable Pushbutton 1 Top Line	---	---	---	F202	(nessuno)
7B6B	User Programmable Pushbutton 1 On Text	---	---	---	F202	(nessuno)
7B75	User Programmable Pushbutton 1 Off Text	---	---	---	F202	(nessuno)
7B7F	User Programmable Pushbutton 1 Drop-Out Time	0–60	s	0.05	F001	0
7B80	User Programmable Pushbutton 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7B81	User Programmable Pushbutton 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7B82	User Programmable Pushbutton 1 LED Operand	0–65535	---	1	F300	0
7B83	User Programmable Pushbutton 1 Autoreset Delay	0–600	s	0.05	F001	0
7B84	User Programmable Pushbutton 1 Autoreset Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7B85	User Programmable Pushbutton 1 Local Lock	0–65535	---	1	F300	0
7B86	User Programmable Pushbutton 1 Message Priority	0–2	---	1	F220	0 (Disabilitato)

Table B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 32 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
7B87	User Programmable Pushbutton 1 Remote Lock	0–65535	---	1	F300	0
7B88	User Programmable Pushbutton 1 Reset	0–65535	---	1	F300	0
7B89	User Programmable Pushbutton 1 Set	0–65535	---	1	F300	0
7B8A	User Programmable Pushbutton 1 Hold	0–10	s	0.1	F001	1
7B8B	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 2					
7BB6	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 3					
7BE1	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 4					
7C0C	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 5					
7C37	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 6					
7C62	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 7					
7C8D	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 8					
7CB8	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 9					
7CE3	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 10					
7D0E	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 11					
7D39	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 12					
7D64	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 13					
7D8F	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 14					
7DBA	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 15					
7DE5	...Ripetuto per User Programmable Pushbutton 16					
Sottofrequenza (impostazioni di lettura/scrittura) (6 moduli)						
7E10	Underfrequency Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7E11	Underfrequency 1 Block	0–65535	---	1	F300	0
7E12	Underfrequency 1 Minimum Current	0,1–1,25	pu	0.01	F001	10
7E13	Underfrequency 1 Pickup	Da 20 a 65	Hz	0.01	F001	5950
7E14	Underfrequency 1 Pickup Delay	Da 0 a 65.535	s	0.001	F001	2000
7E15	Underfrequency 1 Reset Delay	Da 0 a 65.535	s	0.001	F001	2000
7E16	Underfrequency 1 Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7E17	Underfrequency 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7E18	Underfrequency 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7E19	Riservato (8 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F001	0
7E21	...Ripetuto per Underfrequency 2					
7E32	...Ripetuto per Underfrequency 3					
7E43	...Ripetuto per Underfrequency 4					
7E54	...Ripetuto per Underfrequency 5					
7E65	...Ripetuto per Underfrequency 6					
Sovratensione neutro (impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (3 moduli)						
7F00	Neutral Overvoltage 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7F01	Neutral Overvoltage 1 Signal Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7F02	Neutral Overvoltage 1 Pickup	Da 0 a 3,00	pu	0.001	F001	300
7F03	Neutral Overvoltage 1 Pickup Delay	0–600	s	0.01	F001	100
7F04	Neutral Overvoltage 1 Reset Delay	0–600	s	0.01	F001	100
7F05	Neutral Overvoltage 1 Block	0–65535	---	1	F300	0
7F06	Neutral Overvoltage 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7F07	Neutral Overvoltage 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7F08	Neutral Overvoltage 1 Curves	0–3	---	1	F116	0 (tempo definito)
7F09	Riservato (8 elementi)	0–65535	---	1	F001	0
7F10	...Ripetuto per sovratensione del neutro 2					
7F20	...Ripetuto per sovratensione del neutro 3					
Sovratensione ausiliaria (impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (3 moduli)						
7F30	Auxiliary Overvoltage 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7F31	Auxiliary Overvoltage 1 Signal Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7F32	Auxiliary Overvoltage 1 Pickup	0–3	pu	0.001	F001	300
7F33	Auxiliary Overvoltage 1 Pickup Delay	0–600	s	0.01	F001	100
7F34	Auxiliary Overvoltage 1 Reset Delay	0–600	s	0.01	F001	100

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 33 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
7F35	Auxiliary Overvoltage 1 Block	0–65535	---	1	F300	0
7F36	Auxiliary Overvoltage 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7F37	Auxiliary Overvoltage 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7F38	Riservato (8 elementi)	0–65535	---	1	F001	0
7F40	Ripetuto per sovratensione ausiliaria 2					
7F50	Ripetuto per sovratensione ausiliaria 3					
Sottotensione ausiliaria (impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (3 moduli)						
7F60	Auxiliary Undervoltage 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7F61	Auxiliary Undervoltage 1 Signal Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
7F62	Auxiliary Undervoltage 1 Pickup	0–3	pu	0.001	F001	700
7F63	Auxiliary Undervoltage 1 Delay	0–600	s	0.01	F001	100
7F64	Auxiliary Undervoltage 1 Curve	Da 0 a 1	---	1	F111	0 (tempo definito)
7F65	Auxiliary Undervoltage 1 Minimum Voltage	0–3	pu	0.001	F001	100
7F66	Auxiliary Undervoltage 1 Block	0–65535	---	1	F300	0
7F67	Auxiliary Undervoltage 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
7F68	Auxiliary Undervoltage 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
7F69	Riservato (7 elementi)	0–65535	---	1	F001	0
7F70	...Ripetuto per sottotensione ausiliaria 2					
7F80	...Ripetuto per sottotensione ausiliaria 3					
Frequenza (solo lettura)						
8000	Tracking Frequency	---	Hz	---	F001	0
Stato EGD Fast Production (solo lettura)						
83E0	EGD Fast Producer Exchange 1 Signature	0–65535	---	1	F001	0
83E1	EGD Fast Producer Exchange 1 Configuration Time	Da 0 a 4294967295	---	---	F003	0
83E3	EGD Fast Producer Exchange 1 Size	0–65535	---	1	F001	0
Stato EGD Slow Production (solo lettura) (2 moduli)						
83F0	EGD Slow Producer Exchange 1 Signature	0–65535	---	1	F001	0
83F1	EGD Slow Producer Exchange 1 Configuration Time	0–4294967295	---	---	F003	0
83F3	EGD Slow Producer Exchange 1 Size	0–65535	---	1	F001	0
83F4	...Ripetuto per module number 2					
EGD Fast Production (impostazioni di lettura/scrittura)						
8400	EGD Fast Producer Exchange 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
8401	EGD Fast Producer Exchange 1 Destination	0–4294967295	---	1	F003	0
8403	EGD Fast Producer Exchange 1 Data Rate	50–1000	ms	50	F001	1000
8404	EGD Fast Producer Exchange 1 Data Item 1 (20 elementi)	0–65535	---	1	F001	0
8418	Riservato (80 elementi)	---	---	---	F001	0
EGD Slow Production (impostazioni di lettura/scrittura) (2 moduli)						
8500	EGD Slow Producer Exchange 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
8501	EGD Fast Producer Exchange 1 Destination	0–4294967295	---	1	F003	0
8503	EGD Slow Producer Exchange 1 Data Rate	500–1000	ms	50	F001	1000
8504	EGD Slow Producer Exchange 1 Data Item 1 (50 elementi)	0–65535	---	1	F001	0
8536	Riservato (50 elementi)	---	---	---	F001	0
8568	...Ripetuto per EGD Exchange 2					
Ingressi RTD remoto (impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (12 moduli)						
86D0	Remote RTD 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
86D1	Remote RTD 1 ID	---	---	---	F205	"RRTD 1"
86D7	Remote RTD 1 Type	0–3	---	1	F174	0 (100 ohm platino)
86D8	Remote RTD 1 Application	Da 0 a 5	---	1	F550	0 (Nessuno)
86D9	Remote RTD 1 Alarm Temperature	1–200	°C	1	F001	130
86DA	Remote RTD 1 Alarm Pickup Delay	da 5 a 600	seconds	5	F001	5
86DB	Remote RTD 1 Trip Temperature	1–200	°C	1	F001	130
86DC	Remote RTD 1 Trip Pickup Delay	da 5 a 600	seconds	5	F001	5
86DD	Remote RTD 1 Trip Reset Delay	da 5 a 600	seconds	5	F001	5
86DE	Remote RTD 1 Trip Voting	Da 0 a 13	---	1	F603	0 (Nessuno)

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 34 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
86DF	Remote RTD 1 Block	0–65535	---	1	F300	0
86E0	Remote RTD 1 Open	0–2	---	1	F552	0 (Nessuno)
86E1	Remote RTD 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
86E2	Remote RTD 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
86E3	Ripetuto per ingresso RTD 2 remoto					
86F6	Ripetuto per ingresso RTD 3 remoto					
8709	Ripetuto per ingresso RTD 4 remoto					
871C	Ripetuto per ingresso RTD 5 remoto					
872F	Ripetuto per ingresso RTD 6 remoto					
8742	Ripetuto per ingresso RTD 7 remoto					
8755	Ripetuto per ingresso RTD 8 remoto					
8768	Ripetuto per ingresso RTD 9 remoto					
877B	Ripetuto per ingresso RTD 10 remoto					
878E	Ripetuto per ingresso RTD 11 remoto					
87A1	Ripetuto per ingresso RTD 12 remoto					
Ingressi RTD remoto (valori effettivi solo lettura)						
87C0	Remote RTD 1 Value	0–200	°C	1	F002	0
87C1	Remote RTD 2 Value	0–200	°C	1	F002	0
87C2	Remote RTD 3 Value	0–200	°C	1	F002	0
87C3	Remote RTD 4 Value	0–200	°C	1	F002	0
87C4	Remote RTD 5 Value	0–200	°C	1	F002	0
87C5	Remote RTD 6 Value	0–200	°C	1	F002	0
87C6	Remote RTD 7 Value	0–200	°C	1	F002	0
87C7	Remote RTD 8 Value	0–200	°C	1	F002	0
87C8	Remote RTD 9 Value	0–200	°C	1	F002	0
87C9	Remote RTD 10 Value	0–200	°C	1	F002	0
87CA	Remote RTD 11 Value	0–200	°C	1	F002	0
87CB	Remote RTD 12 Value	0–200	°C	[1]	F002	0
Impostazioni FlexState (impostazioni di lettura/scrittura)						
8800	FlexState Parameters (256 elementi)	---	---	---	F300	0
Elementi digitali (impostazioni di lettura/scrittura) (48 moduli)						
8A00	Digital Element 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
8A01	Digital Element 1 Name	---	---	---	F203	"Dig Element 1"
8A09	Digital Element 1 Input	0–65535	---	1	F300	0
8A0A	Digital Element 1 Pickup Delay	Da 0 a 999999,999	s	0.001	F003	0
8A0C	Digital Element 1 Reset Delay	Da 0 a 999999,999	s	0.001	F003	0
8A0E	Digital Element 1 Block	0–65535	---	1	F300	0
8A0F	Digital Element 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
8A10	Digital Element 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
8A11	Digital Element 1 Pickup LED	Da 0 a 1	---	1	F102	1 (Abilitato)
8A12	Riservato (2 elementi)	---	---	---	F001	0
8A14	...Ripetuto per Digital Element 2					
8A28	...Ripetuto per Digital Element 3					
8A3C	...Ripetuto per Digital Element 4					
8A50	...Ripetuto per Digital Element 5					
8A64	...Ripetuto per Digital Element 6					
8A78	...Ripetuto per Digital Element 7					
8A8C	...Ripetuto per Digital Element 8					
8AA0	...Ripetuto per Digital Element 9					
8AB4	...Ripetuto per Digital Element 10					
8AC8	...Ripetuto per Digital Element 11					
8ADC	...Ripetuto per Digital Element 12					
8AF0	...Ripetuto per Digital Element 13					
8B04	...Ripetuto per Digital Element 14					

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 35 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
8B18	...Ripetuto per Digital Element 15					
8B2C	...Ripetuto per Digital Element 16					
8B40	...Ripetuto per Digital Element 17					
8B54	...Ripetuto per Digital Element 18					
8B68	...Ripetuto per Digital Element 19					
8B7C	...Ripetuto per Digital Element 20					
8B90	...Ripetuto per Digital Element 21					
8BA4	...Ripetuto per Digital Element 22					
8BB8	...Ripetuto per Digital Element 23					
8BCC	...Ripetuto per Digital Element 24					
8BE0	...Ripetuto per Digital Element 25					
8BF4	...Ripetuto per Digital Element 26					
8C08	...Ripetuto per Digital Element 27					
8C1C	...Ripetuto per Digital Element 28					
8C30	...Ripetuto per Digital Element 29					
8C44	...Ripetuto per Digital Element 30					
8C58	...Ripetuto per Digital Element 31					
8C6C	...Ripetuto per Digital Element 32					
8C80	...Ripetuto per Digital Element 33					
8C94	...Ripetuto per Digital Element 34					
8CA8	...Ripetuto per Digital Element 35					
8CBC	...Ripetuto per Digital Element 36					
8CD0	...Ripetuto per Digital Element 37					
8CE4	...Ripetuto per Digital Element 38					
8CF8	...Ripetuto per Digital Element 39					
8D0C	...Ripetuto per Digital Element 40					
8D20	...Ripetuto per Digital Element 41					
8D34	...Ripetuto per Digital Element 42					
8D48	...Ripetuto per Digital Element 43					
8D5C	...Ripetuto per Digital Element 44					
8D70	...Ripetuto per Digital Element 45					
8D84	...Ripetuto per Digital Element 46					
8D98	...Ripetuto per Digital Element 47					
8DAC	...Ripetuto per Digital Element 48					
Trip Bus (impostazioni di lettura/scrittura)						
8E00	Trip Bus 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
8E01	Trip Bus 1 Block	---	---	---	F300	0
8E02	Trip Bus 1 Pickup Delay	0–600	s	0.01	F001	0
8E03	Trip Bus 1 Reset Delay	0–600	s	0.01	F001	0
8E04	Trip Bus 1 Input 1	0–65535	---	1	F300	0
8E05	Trip Bus 1 Input 2	0–65535	---	1	F300	0
8E06	Trip Bus 1 Input 3	0–65535	---	1	F300	0
8E07	Trip Bus 1 Input 4	0–65535	---	1	F300	0
8E08	Trip Bus 1 Input 5	0–65535	---	1	F300	0
8E09	Trip Bus 1 Input 6	0–65535	---	1	F300	0
8E0A	Trip Bus 1 Input 7	0–65535	---	1	F300	0
8E0B	Trip Bus 1 Input 8	0–65535	---	1	F300	0
8E0C	Trip Bus 1 Input 9	0–65535	---	1	F300	0
8E0D	Trip Bus 1 Input 10	0–65535	---	1	F300	0
8E0E	Trip Bus 1 Input 11	0–65535	---	1	F300	0
8E0F	Trip Bus 1 Input 12	0–65535	---	1	F300	0
8E10	Trip Bus 1 Input 13	0–65535	---	1	F300	0
8E11	Trip Bus 1 Input 14	0–65535	---	1	F300	0
8E12	Trip Bus 1 Input 15	0–65535	---	1	F300	0

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 36 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
8E13	Trip Bus 1 Input 16	0–65535	---	1	F300	0
8E14	Trip Bus 1 Latching	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
8E15	Trip Bus 1 Reset	0–65535	---	1	F300	0
8E16	Trip Bus 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
8E16	Trip Bus 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
8E18	Riservato (8 elementi)	---	---	---	F001	0
8E20	...Ripetuto per Trip Bus 2					
8E40	...Ripetuto per Trip Bus 3					
8E60	...Ripetuto per Trip Bus 4					
8E80	...Ripetuto per Trip Bus 5					
8EA0	...Ripetuto per Trip Bus 6					
FlexElement (impostazioni di lettura/scrittura) (16 moduli)						
9000	FlexElement™ 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
9001	FlexElement™ 1 Name	---	---	---	F206	"FxE 1"
9004	FlexElement™ 1 InputP	0–65535	---	1	F600	0
9005	FlexElement™ 1 InputM	0–65535	---	1	F600	0
9006	FlexElement™ 1 Compare	Da 0 a 1	---	1	F516	0 (LEVEL)
9007	FlexElement™ 1 Input	Da 0 a 1	---	1	F515	0 (SIGNED)
9008	FlexElement™ 1 Direction	Da 0 a 1	---	1	F517	0 (OVER)
9009	FlexElement™ 1 Hysteresis	0,1–50	%	0.1	F001	30
900A	FlexElement™ 1 Pickup	Da -90 a 90	pu	0.001	F004	1000
900C	FlexElement™ 1 DeltaT Units	0–2	---	1	F518	0 (millisecondi)
900D	FlexElement™ 1 DeltaT	Da 20 a 86400	---	1	F003	20
900F	FlexElement™ 1 Pickup Delay	Da 0 a 65535	s	0.001	F001	0
9010	FlexElement™ 1 Reset Delay	Da 0 a 65.535	s	0.001	F001	0
9011	FlexElement™ 1 Block	0–65535	---	1	F300	0
9012	FlexElement™ 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
9013	FlexElement™ 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
9014	...Ripetuto per FlexElement™ 2					
9028	...Ripetuto per FlexElement™ 3					
903C	...Ripetuto per FlexElement™ 4					
9050	...Ripetuto per FlexElement™ 5					
9064	...Ripetuto per FlexElement™ 6					
9078	...Ripetuto per FlexElement™ 7					
908C	...Ripetuto per FlexElement™ 8					
90A0	...Ripetuto per FlexElement™ 9					
90B4	...Ripetuto per FlexElement™ 10					
90C8	...Ripetuto per FlexElement™ 11					
90DC	...Ripetuto per FlexElement™ 12					
90F0	...Ripetuto per FlexElement™ 13					
9104	...Ripetuto per FlexElement™ 14					
9118	...Ripetuto per FlexElement™ 15					
912C	...Ripetuto per FlexElement™ 16					
Uscite dcmA (impostazioni di lettura/scrittura) (24 moduli)						
9300	dcmA Output 1 Source	0–65535	---	1	F600	0
9301	dcmA Output 1 Range	0–2	---	1	F522	0 (-1–20 mA)
9302	dcmA Output 1 Minimum	Da -90 a 90	pu	0.001	F004	0
9304	dcmA Output 1 Maximum	Da -90 a 90	pu	0.001	F004	1000
9306	...Ripetuto per dcmA Output 2					
930C	...Ripetuto per dcmA Output 3					
9312	...Ripetuto per dcmA Output 4					
9318	...Ripetuto per dcmA Output 5					
931E	...Ripetuto per dcmA Output 6					
9324	...Ripetuto per dcmA Output 7					

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 37 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
932A	...Ripetuto per dcmA Output 8					
9330	...Ripetuto per dcmA Output 9					
9336	...Ripetuto per dcmA Output 10					
933C	...Ripetuto per dcmA Output 11					
9342	...Ripetuto per dcmA Output 12					
9348	...Ripetuto per dcmA Output 13					
934E	...Ripetuto per dcmA Output 14					
9354	...Ripetuto per dcmA Output 15					
935A	...Ripetuto per dcmA Output 16					
9360	...Ripetuto per dcmA Output 17					
9366	...Ripetuto per dcmA Output 18					
936C	...Ripetuto per dcmA Output 19					
9372	...Ripetuto per dcmA Output 20					
9378	...Ripetuto per dcmA Output 21					
937E	...Ripetuto per dcmA Output 22					
9384	...Ripetuto per dcmA Output 23					
938A	...Ripetuto per dcmA Output 24					
Nomi Ingresso/Uscita diretto (impostazioni di lettura/scrittura) (96 moduli)						
9400	Direct Input 1 Name	0–96	---	1	F205	"Dir Ip 1"
9406	Direct Output 1 Name	1–96	---	1	F205	"Dir Out 1"
940C	...Ripetuto per Direct Input/Output 2					
9418	...Ripetuto per Direct Input/Output 3					
9424	...Ripetuto per Direct Input/Output 4					
9430	...Ripetuto per Direct Input/Output 5					
943C	...Ripetuto per Direct Input/Output 6					
9448	...Ripetuto per Direct Input/Output 7					
9454	...Ripetuto per Direct Input/Output 8					
9460	...Ripetuto per Direct Input/Output 9					
946C	...Ripetuto per Direct Input/Output 10					
9478	...Ripetuto per Direct Input/Output 11					
9484	...Ripetuto per Direct Input/Output 12					
9490	...Ripetuto per Direct Input/Output 13					
949C	...Ripetuto per Direct Input/Output 14					
94A8	...Ripetuto per Direct Input/Output 15					
94B4	...Ripetuto per Direct Input/Output 16					
94C0	...Ripetuto per Direct Input/Output 17					
94CC	...Ripetuto per Direct Input/Output 18					
94D8	...Ripetuto per Direct Input/Output 19					
94E4	...Ripetuto per Direct Input/Output 20					
94F0	...Ripetuto per Direct Input/Output 21					
94FC	...Ripetuto per Direct Input/Output 22					
9508	...Ripetuto per Direct Input/Output 23					
9514	...Ripetuto per Direct Input/Output 24					
9520	...Ripetuto per Direct Input/Output 25					
952C	...Ripetuto per Direct Input/Output 26					
9538	...Ripetuto per Direct Input/Output 27					
9544	...Ripetuto per Direct Input/Output 28					
9550	...Ripetuto per Direct Input/Output 29					
955C	...Ripetuto per Direct Input/Output 30					
9568	...Ripetuto per Direct Input/Output 31					
9574	...Ripetuto per Direct Input/Output 32					
Interi ricevuti IEC 61850 (registri di impostazioni lettura/scrittura)						
9910	IEC61850 GOOSE UInteger 1 default value	Da 0 a 429496295	---	1	F003	1000
9912	IEC61850 GOOSE UInteger input 1 mode	Da 0 a 1	---	1	F491	0 (Valore predef.)

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 38 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
9913	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 2					
9916	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 3					
9919	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 4					
991C	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 5					
991F	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 6					
9922	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 7					
9925	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 8					
9928	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 9					
992B	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 10					
992E	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 11					
9931	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 12					
9934	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 13					
9937	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 14					
993A	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 15					
993D	...Ripetuto per IEC61850 GOOSE UInteger 16					
FlexElement effettivi (solo lettura) (16 moduli)						
9A01	FlexElement™ 1 Actual	-2147483,647 - 2147483,647	---	0.001	F004	0
9A03	FlexElement™ 2 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A05	FlexElement™ 3 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A07	FlexElement™ 4 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A09	FlexElement™ 5 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A0B	FlexElement™ 6 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A0D	FlexElement™ 7 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A0F	FlexElement™ 8 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A11	FlexElement™ 9 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A13	FlexElement™ 10 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A15	FlexElement™ 11 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A17	FlexElement™ 12 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A19	FlexElement™ 13 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A1B	FlexElement™ 14 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A1D	FlexElement™ 15 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
9A1F	FlexElement™ 16 Actual	-2147483,647–2147483,647	---	0.001	F004	0
Ingressi/Uscite Teleprotezione (impostazioni di lettura/scrittura)						
9B00	Teleprotection Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
9B01	Teleprotection Number of Terminals	Da 2 a 3	---	1	F001	2
9B02	Teleprotection Number of Channels	1–2	---	1	F001	1
9B03	Teleprotection Local Relay ID	0–255	---	1	F001	0
9B04	Teleprotection Terminal 1 ID	0–255	---	1	F001	0
9B05	Teleprotection Terminal 2 ID	0–255	---	1	F001	0
9B06	Riservato (10 elementi)	Da 0 a 1	---	---	F001	0
9B10	Teleprotection Input 1-n Default States (16 elementi)	0–3	---	1	F086	0 (Off)
9B30	Teleprotection Input 2-n Default States (16 elementi)	0–3	---	1	F086	0 (Off)
9B50	Teleprotection Output 1-n Operand (16 elementi)	0–65535	---	1	F300	0
9B70	Teleprotection Output 2-n Operand (16 elementi)	0–65535	---	[1]	F300	0
Comandi ingressi/uscite Teleprotezione (comando di lettura/scrittura)						
9B90	Teleprotection Clear Lost Packets	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)
Prove canale teleprotezione (solo lettura)						
9B91	Teleprotection Channel 1 Status	0–2	---	1	F134	1(OK)
9B92	Teleprotection Channel 1 Number of Lost Packets	0–65535	---	1	F001	0
9B93	Teleprotection Channel 2 Status	0–2	---	1	F134	1(OK)
9B94	Teleprotection Channel 2 Number of Lost Packets	0–65535	---	1	F001	0
9B95	Teleprotection Network Status	0–2	---	1	F134	2 (n/a)
9BA0	Teleprotection Channel 1 Input States	Da 0 a 1	---	1	F500	0
9BA1	Teleprotection Channel 2 Input States	Da 0 a 1	---	[1]	F500	0

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (foglio 39 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
9BB0	Teleprotection Input 1 States, 1 per register (16 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F108	0 (Off)
9BC0	Teleprotection Input 2 States, 1 per register (16 elementi)	Da 0 a 1	---	1	F108	0 (Off)
Guasto fusibile VT (impostazione di lettura/scrittura) (6 moduli)						
A09A	Funzione guasto fusibile VT	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
A09B	Funzione cavo neutro guasto fusibile VT aperto	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
A09C	Pickup armonica 3° cavo neutro guasto fusibile VT aperto	0–3	pu	0.001	F001	100
A041	...Ripetuto per module number 2					
A042	...Ripetuto per module number 3					
A043	...Ripetuto per module number 4					
A044	...Ripetuto per module number 5					
A045	...Ripetuto per module number 6					
A0AC	VTFF 1 V0 3° armonica	Da 0 a 999999,999	V	0.001	F060	0
Valori effettivi selettore (solo lettura)						
A210	Selector switch 1 position	1–7	---	1	F001	0
A211	Selector switch 2 position	1–7	---	1	F001	1
Impostazioni selettore (lettura/scrittura, 2 moduli)						
A280	Selector 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
A281	Selector 1 Range	1–7	---	1	F001	7
A282	Selector 1 Timeout	3–60	s	0.1	F001	50
A283	Selector 1 Step Up	0–65535	---	1	F300	0
A284	Selector 1 Step Mode	Da 0 a 1	---	1	F083	0 (Time-out)
A285	Selector 1 Acknowledge	0–65535	---	1	F300	0
A286	Selector 1 Bit0	0–65535	---	1	F300	0
A287	Selector 1 Bit1	0–65535	---	1	F300	0
A288	Selector 1 Bit2	0–65535	---	1	F300	0
A289	Selector 1 Bit Mode	Da 0 a 1	---	1	F083	0 (Time-out)
A28A	Selector 1 Bit Acknowledge	0–65535	---	1	F300	0
A28B	Selector 1 Power Up Mode	0–2	---	1	F084	0 (Restore)
A28C	Selector 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
A28D	Selector 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
A28E	Riservato (10 elementi)	---	---	1	F001	0
A298	...Ripetuto per Selector 2					
Punti DNP/IEC (impostazioni di lettura/scrittura)						
A300	DNP/IEC 60870-5-104 Binary Input Points (256 elementi)	0–65535	---	1	F300	0
A400	DNP/IEC 60870-5-104 Analog Input Points (256 elementi)	0–65535	---	1	F300	0
Volt per Herz (impostazioni di lettura/scrittura) (2 moduli)						
A580	Volts Per Hertz 1 Function	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
A581	Volts Per Hertz 1 Source	Da 0 a 5	---	1	F167	0 (SRC 1)
A582	Volts Per Hertz 1 Pickup	0.8–4	pu	0.01	F001	80
A583	Volts Per Hertz 1 Curves	0–7	---	1	F240	0 (tempo definito)
A584	Volts Per Hertz 1 TD Multiplier	0,05–600	---	0.01	F001	100
A585	Volts Per Hertz 1 Block	0–65535	---	1	F300	0
A586	Volts Per Hertz 1 Events	Da 0 a 1	---	1	F102	0 (Disabilitato)
A587	Volts Per Hertz 1 Target	0–2	---	1	F109	0 (auto-reset)
A588	Volts Per Hertz 1 T Reset	0–1000	s	0.1	F001	10
A589	Volts Per Hertz 1 Voltage Mode	Da 0 a 1	---	1	F186	0 (da fase a terra)
A58A	...Ripetuto per Volts Per Hertz 2					
Volt per Herz effettivi (solo lettura) (2 moduli)						
A5A0	Volts Per Hertz 1	Da 0 a 65.535	pu	0.001	F001	0
A5A1	Volts Per Hertz 2	Da 0 a 65.535	pu	0.001	F001	0
Flexcurves C e D (impostazioni di lettura/scrittura)						
A600	FlexCurve C (120 elementi)	0–65535	ms	1	F011	0
A680	FlexCurve D (120 elementi)	0–65535	ms	1	F011	0

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 40 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
Blocchi non volatili (impostazioni di lettura/scrittura) (16 moduli)						
A700	Non-Volatile Latch 1 Function	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
A701	Non-Volatile Latch 1 Type	Da 0 a 1	—	1	F519	0 (Reset-dominante)
A702	Non-Volatile Latch 1 Set	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
A703	Non-Volatile Latch 1 Reset	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
A704	Non-Volatile Latch 1 Target	Da 0 a 2	—	1	F109	0 (auto-reset)
A705	Non-Volatile Latch 1 Events	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
A706	Riservato (4 elementi)	—	—	—	F001	0
A70A	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 2					
A714	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 3					
A71E	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 4					
A728	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 5					
A732	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 6					
A73C	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 7					
A746	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 8					
A750	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 9					
A75A	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 10					
A764	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 11					
A76E	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 12					
A778	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 13					
A782	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 14					
A78C	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 15					
A796	...Ripetuto per Non-Volatile Latch 16					
Contatore digitale (impostazioni di lettura/scrittura) (8 moduli)						
A800	Digital Counter 1 Function	Da 0 a 1	-	1	F102	0 (Disabilitato)
A801	Digital Counter 1 Name	—	—	—	F205	"Counter 1"
A807	Digital Counter 1 Units	—	—	—	F206	(nessuno)
A80A	Digital Counter 1 Block	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
A80B	Digital Counter 1 Up	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
A80C	Digital Counter 1 Down	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
A80D	Digital Counter 1 Preset	-2147483647–2147483647	—	1	F004	0
A80F	Digital Counter 1 Compare	-2147483647–2147483647	—	1	F004	0
A811	Digital Counter 1 Reset	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
A812	Digital Counter 1 Freeze/Reset	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
A813	Digital Counter 1 Freeze/Count	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
A814	Digital Counter 1 Set To Preset	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
A815	Riservato (11 elementi)	—	—	—	F001	0
A820	...Ripetuto per Digital Counter 2					
A840	...Ripetuto per Digital Counter 3					
A860	...Ripetuto per Digital Counter 4					
A880	...Ripetuto per Digital Counter 5					
A8A0	...Ripetuto per Digital Counter 6					
A8C0	...Ripetuto per Digital Counter 7					
A8E0	...Ripetuto per Digital Counter 8					
Velocità di variazione frequenza (impostazioni di lettura/scrittura) (4 moduli)						
A900	Frequency Rate of Change 1 Function	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
A901	Frequency Rate of Change 1 OC Supervision	Da 0 a 30	pu	0.001	F001	200
A902	Frequency Rate of Change 1 Min	Da 20 a 80	Hz	0.01	F001	4500
A903	Frequency Rate of Change 1 Max	Da 20 a 80	Hz	0.01	F001	6500
A904	Frequency Rate of Change 1 Pickup Delay	Da 0 a 65,535	s	0.001	F001	0
A905	Frequency Rate of Change 1 Reset Delay	Da 0 a 65,535	s	0.001	F001	0
A906	Frequency Rate of Change 1 Block	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
A907	Frequency Rate of Change 1 Target	Da 0 a 2	---	1	F109	0 (auto-reset)

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 41 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
A908	Frequency Rate of Change 1 Events	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
A909	Frequency Rate of Change 1 Source	Da 0 a 5	—	1	F167	0 (SRC 1)
A90A	Frequency Rate of Change 1 Trend	Da 0 a 2	—	1	F224	0 (In aumento)
A90B	Frequency Rate of Change 1 Pickup	0.1–15	Hz/s	0.01	F001	50
A90C	Frequency Rate of Change 1 OV Supervision	Da 0,1 a 3	pu	0.001	F001	700
A90D	Frequency Rate of Change 1 Reserved (3 elementi)	Da 0 a 1	—	1	F001	0
A910	...Ripetuto per Frequency Rate of Change 2					
A920	...Ripetuto per Frequency Rate of Change 3					
A930	...Ripetuto per Frequency Rate of Change 4					
Guasto di terra ristretto (impostazione raggruppata di lettura/scrittura) (6 moduli)						
A960	Restricted Ground Fault 1 Function	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
A961	Restricted Ground Fault 1 Source	Da 0 a 5	—	1	F167	0 (SRC 1)
A962	Restricted Ground Fault 1 Pickup	Da 0,005 a 30	pu	0.001	F001	80
A963	Restricted Ground Fault 1 Slope	Da 0 a 100	%	1	F001	40
A964	Restricted Ground Fault 1 Delay	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
A965	Restricted Ground Fault 1 Reset Delay	Da 0 a 600	s	0.01	F001	0
A966	Restricted Ground Fault 1 Block	—	—	—	F001	0
A967	Restricted Ground Fault 1 Target	Da 0 a 2	—	1	F109	0 (auto-reset)
A968	Restricted Ground Fault 1 Events	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
A969	...Ripetuto per Restricted Ground Fault 2					
A972	...Ripetuto per Restricted Ground Fault 3					
A97B	...Ripetuto per Restricted Ground Fault 4					
A984	...Ripetuto per Restricted Ground Fault 5					
A98D	...Ripetuto per Restricted Ground Fault 6					
Impostazioni analogiche ricevute IEC 61850 (lettura/scrittura)						
AA00	IEC 61850 GOOSE analog 1 default value	-1000000–1000000	—	0.001	F060	1000
AA02	IEC 61850 GOOSE analog input 1 mode	Da 0 a 1	—	1	F491	0 (Valore predef.)
AA03	IEC 61850 GOOSE analog input 1 units	—	—	—	F207	(nessuno)
AA05	IEC 61850 GOOSE analog input 1 per-unit base	Da 0 a 999999999,999	—	0.001	F060	1
AA07	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 2					
AA0E	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 3					
AA15	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 4					
AA1C	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 5					
AA23	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 6					
AA2A	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 7					
AA31	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 8					
AA38	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 9					
AA3F	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 10					
AA46	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 11					
AA4D	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 12					
AA54	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 13					
AA5B	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 14					
AA62	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 15					
AA69	...Ripetuto per IEC 61850 GOOSE analog input 16					
Configurazione IEC 61850 XCBR (impostazioni di lettura/scrittura)						
AB24	Operand for IEC 61850 XCBR1.ST.Loc status	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
AB25	Command to clear XCBR1 OpCnt (operation counter)	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)
AB26	Operand for IEC 61850 XCBR2.ST.Loc status	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
AB27	Command to clear XCBR2 OpCnt (operation counter)	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)
AB28	Operand for IEC 61850 XCBR3.ST.Loc status	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
AB29	Command to clear XCBR3 OpCnt (operation counter)	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)
AB2A	Operand for IEC 61850 XCBR4.ST.Loc status	Da 0 a 65535	---	1	F300	0
AB2B	Command to clear XCBR4 OpCnt (operation counter)	Da 0 a 1	---	1	F126	0 (No)
AB2C	Operand for IEC 61850 XCBR5.ST.Loc status	Da 0 a 65535	---	1	F300	0

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 42 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
AB2D	Command to clear XCBR5 OpCnt (operation counter)	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
AB2E	Operand for IEC 61850 XCBR6.ST.Loc status	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
AB2F	Command to clear XCBR6 OpCnt (operation counter)	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
Prefissi nome IEC 61850 LN (impostazioni di lettura/scrittura)						
AB30	IEC 61850 logical node LPHD1 name prefix	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AB33	IEC 61850 logical node PIOCx name prefix (72 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AC0B	IEC 61850 logical node PTOCx name prefix (24 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AC53	IEC 61850 logical node PTUVx name prefix (13 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AC7A	IEC 61850 logical node PTOVx name prefix (10 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AC98	IEC 61850 logical node PDISx name prefix (10 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
ACB6	IEC 61850 logical node RBRFx name prefix (24 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
ACFE	IEC 61850 logical node RPSBx name prefix	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AD01	IEC 61850 logical node RRECx name prefix (6 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AD13	IEC 61850 logical node MMXUx name prefix (6 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AD25	IEC 61850 logical node GGIOx name prefix (5 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AD34	IEC 61850 logical node RFLOx name prefix (5 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AD43	IEC 61850 logical node XCBRx name prefix (6 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AD55	IEC 61850 logical node PTRCx name prefix (6 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AD67	IEC 61850 logical node PDIFx name prefix (6 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AD73	IEC 61850 logical node MMXNx name prefix (6 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
ADE2	IEC 61850 logical node CSWIx name prefix (6 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
AE3C	IEC 61850 logical node XSWIx name prefix (6 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(nessuno)
Configurazione IEC 61850 XSWI (impostazioni di lettura/scrittura)						
AECF	Operando per IEC 61850 XSWI 1.ST.Loc status	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
AED0	Command to clear XSWI1 OpCnt (operation counter)	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
AED1	Ripetuto per IEC 61850 XSWI2					
AED3	Ripetuto per IEC 61850 XSWI3					
AED5	Ripetuto per IEC 61850 XSWI4					
AED7	Ripetuto per IEC 61850 XSWI5					
AED9	Ripetuto per IEC 61850 XSWI6					
AEDB	Ripetuto per IEC 61850 XSWI7					
AEDD	Ripetuto per IEC 61850 XSWI8					
AEDF	Ripetuto per IEC 61850 XSWI9					
AEE1	Ripetuto per IEC 61850 XSW110					
AEE3	Ripetuto per IEC 61850 XSW111					
AEE5	Ripetuto per IEC 61850 XSW112					
AEE7	Ripetuto per IEC 61850 XSW113					
AEE9	Ripetuto per IEC 61850 XSW114					
AEEB	Ripetuto per IEC 61850 XSW115					
AEED	Ripetuto per IEC 61850 XSWI16					
AEEF	Ripetuto per IEC 61850 XSW117					
AEF1	Ripetuto per IEC 61850 XSWI18					
AEF3	Ripetuto per IEC 61850 XSWI19					
AEF5	Ripetuto per IEC 61850 XSWI20					
AEF7	Ripetuto per IEC 61850 XSWI21					
AEF9	Ripetuto per IEC 61850 XSWI22					
AEFB	Ripetuto per IEC 61850 XSWI23					
AEFD	Ripetuto per I EC 61850 XSWI24					
Impostazioni di configurazione analogica generale GGIO4 IEC 61850 (lettura/scrittura)						
AF00	Number of analog points in GGIO4	Da 4 a 32	—	4	F001	4
Impostazioni di configurazione punti di ingresso analogico GGIO4 IEC 61850 (lettura/scrittura)						
AF10	IEC 61850 GGIO4 analog input 1 value	—	—	—	F600	0
AF11	IEC 61850 GGIO4 analog input 1 deadband	0.001–100	%	0.001	F003	100000

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 43 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
AF13	IEC 61850 GGIO4 analog input 1 minimum	Da -1000000000000 a 1000000000000	—	0.001	F060	0
AF15	IEC 61850 GGIO4 analog input 1 maximum	Da -1000000000000 a 1000000000000	—	0.001	F060	1000000
AF17	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 2					
AF1E	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 3					
AF25	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 4					
AF2C	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 5					
AF33	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 6					
AF3A	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 7					
AF41	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 8					
AF48	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 9					
AF4F	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 10					
AF56	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 11					
AF5D	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 12					
AF64	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 13					
AF6B	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 14					
AF72	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 15					
AF79	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 16					
AF80	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 17					
AF87	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 18					
AF8E	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 19					
AF95	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 20					
AF9C	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 21					
AFA3	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 22					
AFAA	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 23					
AFB1	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 24					
AFB8	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 25					
AFBF	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 26					
AFC6	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 27					
AFCD	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 28					
AFD4	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 29					
AFDB	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 30					
AFE2	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 31					
AFE9	...Ripetuto per IEC 61850 GGIO4 analog input 32					
Prefissi nome nodo logico IEC 61850 (impostazioni di lettura/scrittura)						
AB30	IEC 61850 Logical Node LPHD1 Name Prefix	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
AB33	IEC 61850 Logical Node PIOCx Name Prefix (72 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
AC0B	IEC 61850 Logical Node PTOCx Name Prefix (24 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
AC53	IEC 61850 Logical Node PTUVx Name Prefix (12 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
AC77	IEC 61850 Logical Node PTOVx Name Prefix (8 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
AC8F	IEC 61850 Logical Node PDISx Name Prefix (10 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
ACAD	IEC 61850 Logical Node RRBFx Name Prefix (24 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
ACF5	IEC 61850 Logical Node RPSBx Name Prefix	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
ACF8	IEC 61850 Logical Node RRECx Name Prefix (6 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
AD0A	IEC 61850 Logical Node MMXUx Name Prefix (6 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
AD1C	IEC 61850 Logical Node GGIOx Name Prefix (4 65534)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
AD28	IEC 61850 Logical Node RFLOx Name Prefix (5 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
AD37	IEC 61850 Logical Node XCBRx Name Prefix (2 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
AD3D	IEC 61850 Logical Node PTRCx Name Prefix (2 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
AD43	IEC 61850 Logical Node PDIFx Name Prefix (4 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
AD4F	IEC 61850 Logical Node MMXNx Name Prefix (37 elementi)	Da 0 a 65534	—	1	F206	(Nessuno)
Configurazione IEC 61850 GOOSE/GSSE (impostazioni di lettura/scrittura)						
B01C	Default GOOSE/GSSE Update Time	Da 1 a 60	s	1	F001	60
B01D	IEC 61850 GSSE Function (GsEna)	Da 0 a 1	—	1	F102	1 (Abilitato)

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 44 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
B013	IEC 61850 GSSE ID	—	—	—	F209	"GSSEOut"
B03F	IEC 61850 GOOSE Function (GoEna)	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
B040	IEC 61850 GSSE Destination MAC Address	—	—	—	F072	0
B043	IEC 61850 Standard GOOSE ID	—	—	—	F209	"GOOSEOut"
B064	IEC 61850 Standard GOOSE Destination MAC Address	—	—	—	F072	0
B067	IEC 61850 GOOSE VLAN Transmit Priority	Da 0 a 7	—	1	F001	4
B068	IEC 61850 GOOSE VLAN ID	Da 0 a 4095	—	1	F001	0
B069	IEC 61850 GOOSE ETYPE APPID	Da 0 a 16383	—	1	F001	0
B06A	Riservato (2 elementi)	Da 0 a 1	—	1	F001	0
Configurazione IEC 61850 Server (Impostazioni/comandi di lettura/scrittura)						
B06C	TCP Port Number for the IEC 61850 / MMS Protocol	Da 1 a 65535	—	1	F001	102
B06D	IEC 61850 Logical Device Name	—	—	—	F213	"IECName"
B07D	IEC 61850 Logical Device Instance	—	—	—	F213	"LDInst"
B08D	IEC 61850 LPHD Location	—	—	—	F204	"Location"
B0B5	Include non-IEC 61850 Data	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
B06B	IEC 61850 Server Data Scanning Function	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
B0B7	Riservato (15 elementi)					
Deadband IEC 61850 MMXU (impostazioni di lettura/scrittura) (6 moduli)						
B0C0	IEC 61850 MMXU TotW Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0C2	IEC 61850 MMXU TotVAr Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0C4	IEC 61850 MMXU TotVA Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0C6	IEC 61850 MMXU TotPF Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0C8	IEC 61850 MMXU Hz Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0CA	IEC 61850 MMXU PPV.phsAB Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0CC	IEC 61850 MMXU PPV.phsBC Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0CE	IEC 61850 MMXU PPV.phsCA Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0D0	IEC 61850 MMXU PhV.phsADeadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0D2	IEC 61850 MMXU PhV.phsB Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0D4	IEC 61850 MMXU PhV.phsC Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0D6	IEC 61850 MMXU A.phsA Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0D8	IEC 61850 MMXU A.phsB Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0DA	IEC 61850 MMXU A.phsC Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0DC	IEC 61850 MMXU A.neut Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0DE	IEC 61850 MMXU W.phsA Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0E0	IEC 61850 MMXU W.phsB Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0E2	IEC 61850 MMXU W.phsC Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0E4	IEC 61850 MMXU VAr.phsA Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0E6	IEC 61850 MMXU VAr.phsB Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0E8	IEC 61850 MMXU VAr.phsC Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0EA	IEC 61850 MMXU VA.phsA Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0EC	IEC 61850 MMXU VA.phsB Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0EE	IEC 61850 MMXU VA.phsC Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0F0	IEC 61850 MMXU PF.phsA Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0F2	IEC 61850 MMXU PF.phsB Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0F4	IEC 61850 MMXU PF.phsC Deadband 1	0.001–100	%	0.001	F003	10000
B0F6	...Ripetuto per Deadband 2					
B12C	...Ripetuto per Deadband 3					
B162	...Ripetuto per Deadband 4					
B198	...Ripetuto per Deadband 5					
B1CE	...Ripetuto per Deadband 6					
Impostazioni report configurabile IEC 61850 (impostazioni di lettura/scrittura)						
B290	IEC 61850 configurable reports dataset items (64 elementi)	Da 0 a 848	—	1	F615	0 (Nessuno)
Impostazioni di configurazione IEC 61850 GGIO1 (impostazioni di lettura/scrittura)						
B500	Number of Status Indications in GGIO1	Da 8 a128	—	8	F001	8

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 45 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
B501	IEC 61850 GGIO1 Indication operands (128 elementi)	—	—	1	F300	0
Trasmissione IEC 61850 Configurable GOOSE (impostazioni di lettura/scrittura) (8 moduli)						
B5A0	IEC 61850 Configurable GOOSE Function	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Nessuno)
B5A1	IEC 61850 Configurable GOOSE ID	—	—	—	F209	"GOOSEOut_x_"
B5C2	Configurable GOOSE Destination MAC Address	—	—	—	F072	0
B5C5	IEC 61850 Configurable GOOSE VLAN Transmit Priority	Da 0 a 7	—	1	F001	4
B5C6	IEC 61850 Configurable GOOSE VLAN ID	Da 0 a 4095	—	1	F001	0
B5C7	IEC 61850 Configurable GOOSE ETYPE APPID	Da 0 a 16383	—	1	F001	0
B5C8	IEC 61850 Configurable GOOSE ConfRev	Da 1 a 4294967295	—	1	F003	1
B5CA	IEC 61850 Configurable GOOSE Retransmission Curve	Da 0 a 3	—	1	F611	3 (Relaxed)
B5CB	Configurable GOOSE dataset items for transmission (64 elementi)	Da 0 a 542	—	1	F616	0 (Nessuno)
B60B	...Ripetuto per Module 2					
B676	...Ripetuto per Module 3					
B6E1	...Ripetuto per Module 4					
B74C	...Ripetuto per Module 5					
B7B7	...Ripetuto per Module 6					
B822	...Ripetuto per Module 7					
B88D	...Ripetuto per Module 8					
Ricezione IEC 61850 Configurable GOOSE (impostazioni di lettura/scrittura) (8 moduli)						
B900	Configurable GOOSE dataset items for reception (32 elementi)	Da 0 a 32	—	1	F233	0 (Nessuno)
B940	...Ripetuto per Module 2					
B980	...Ripetuto per Module 3					
B9C0	...Ripetuto per Module 4					
BA00	...Ripetuto per Module 5					
BA40	...Ripetuto per Module 6					
BA80	...Ripetuto per Module 7					
BAC0	...Ripetuto per Module 8					
Ingressi di contatto (impostazioni di lettura/scrittura) (96 moduli)						
BB00	Contact Input 1 Name	—	—	—	F205	"Cont Ip 1"
BB06	Contact Input 1 Events	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
BB07	Contact Input 1 Debounce Time	Da 0 a 16	ms	0.5	F001	20
BB08	...Ripetuto per Contact Input 2					
BB10	...Ripetuto per Contact Input 3					
BB18	...Ripetuto per Contact Input 4					
BB20	...Ripetuto per Contact Input 5					
BB28	...Ripetuto per Contact Input 6					
BB30	...Ripetuto per Contact Input 7					
BB38	...Ripetuto per Contact Input 8					
BB40	...Ripetuto per Contact Input 9					
BB48	...Ripetuto per Contact Input 10					
BB50	...Ripetuto per Contact Input 11					
BB58	...Ripetuto per Contact Input 12					
BB60	...Ripetuto per Contact Input 13					
BB68	...Ripetuto per Contact Input 14					
BB70	...Ripetuto per Contact Input 15					
BB78	...Ripetuto per Contact Input 16					
BB80	...Ripetuto per Contact Input 17					
BB88	...Ripetuto per Contact Input 18					
BB90	...Ripetuto per Contact Input 19					
BB98	...Ripetuto per Contact Input 20					
BBA0	...Ripetuto per Contact Input 21					
BBA8	...Ripetuto per Contact Input 22					
BBB0	...Ripetuto per Contact Input 23					

B

Tabekla B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 46 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
BBB8	...Ripetuto per Contact Input 24					
BBC0	...Ripetuto per Contact Input 25					
BBC8	...Ripetuto per Contact Input 26					
BBD0	...Ripetuto per Contact Input 27					
BBD8	...Ripetuto per Contact Input 28					
BBE0	...Ripetuto per Contact Input 29					
BBE8	...Ripetuto per Contact Input 30					
BBF0	...Ripetuto per Contact Input 31					
BBF8	...Ripetuto per Contact Input 32					
BC00	...Ripetuto per Contact Input 33					
BC08	...Ripetuto per Contact Input 34					
BC10	...Ripetuto per Contact Input 35					
BC18	...Ripetuto per Contact Input 36					
BC20	...Ripetuto per Contact Input 37					
BC28	...Ripetuto per Contact Input 38					
BC30	...Ripetuto per Contact Input 39					
BC38	...Ripetuto per Contact Input 40					
BC40	...Ripetuto per Contact Input 41					
BC48	...Ripetuto per Contact Input 42					
BC50	...Ripetuto per Contact Input 43					
BC58	...Ripetuto per Contact Input 44					
BC60	...Ripetuto per Contact Input 45					
BC68	...Ripetuto per Contact Input 46					
BC70	...Ripetuto per Contact Input 47					
BC78	...Ripetuto per Contact Input 48					
BC80	...Ripetuto per Contact Input 49					
BC88	...Ripetuto per Contact Input 50					
BC90	...Ripetuto per Contact Input 51					
BC98	...Ripetuto per Contact Input 52					
BCA0	...Ripetuto per Contact Input 53					
BCA8	...Ripetuto per Contact Input 54					
BCB0	...Ripetuto per Contact Input 55					
BCB8	...Ripetuto per Contact Input 56					
BCC0	...Ripetuto per Contact Input 57					
BCC8	...Ripetuto per Contact Input 58					
BCD0	...Ripetuto per Contact Input 59					
BCD8	...Ripetuto per Contact Input 60					
BCE0	...Ripetuto per Contact Input 61					
BCE8	...Ripetuto per Contact Input 62					
BCF0	...Ripetuto per Contact Input 63					
BCF8	...Ripetuto per Contact Input 64					
BD00	...Ripetuto per Contact Input 65					
BD08	...Ripetuto per Contact Input 66					
BD10	...Ripetuto per Contact Input 67					
BD18	...Ripetuto per Contact Input 68					
BD20	...Ripetuto per Contact Input 69					
BD28	...Ripetuto per Contact Input 70					
BD30	...Ripetuto per Contact Input 71					
BD38	...Ripetuto per Contact Input 72					
BD40	...Ripetuto per Contact Input 73					
BD48	...Ripetuto per Contact Input 74					
BD50	...Ripetuto per Contact Input 75					
BD58	...Ripetuto per Contact Input 76					
BD60	...Ripetuto per Contact Input 77					

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 47 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
BD68	...Ripetuto per Contact Input 78					
BD70	...Ripetuto per Contact Input 79					
BD78	...Ripetuto per Contact Input 80					
BD80	...Ripetuto per Contact Input 81					
BD88	...Ripetuto per Contact Input 82					
BD90	...Ripetuto per Contact Input 83					
BD98	...Ripetuto per Contact Input 84					
BDA0	...Ripetuto per Contact Input 85					
BDA8	...Ripetuto per Contact Input 86					
BDB0	...Ripetuto per Contact Input 87					
BDB8	...Ripetuto per Contact Input 88					
BDC0	...Ripetuto per Contact Input 89					
BDC8	...Ripetuto per Contact Input 90					
BDD0	...Ripetuto per Contact Input 91					
BDD8	...Ripetuto per Contact Input 92					
BDE0	...Ripetuto per Contact Input 93					
BDE8	...Ripetuto per Contact Input 94					
BDF0	...Ripetuto per Contact Input 95					
BDF8	...Ripetuto per Contact Input 96					
Soglie ingresso contatto (impostazioni di lettura/scrittura)						
BE00	Contact Input *n* Threshold, *n* = 1–24 (24 elementi)	Da 0 a 3	—	1	F128	1 (33 Vdc)
Ingressi virtuali (impostazioni di lettura/scrittura) (64 moduli)						
BE30	Virtual Input 1 Function	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
BE31	Virtual Input 1 Name	—	—	—	F205	"Virt Ip 1"
BE37	Virtual Input 1 Programmed Type	Da 0 a 1	—	1	F127	0 (Latched)
BE38	Virtual Input 1 Events	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
BE39	Riservato (3 elementi)	—	—	—	F001	0
BE3C	...Ripetuto per Virtual Input 2					
BE48	...Ripetuto per Virtual Input 3					
BE54	...Ripetuto per Virtual Input 4					
BE60	...Ripetuto per Virtual Input 5					
BE6C	...Ripetuto per Virtual Input 6					
BE78	...Ripetuto per Virtual Input 7					
BE84	...Ripetuto per Virtual Input 8					
BE90	...Ripetuto per Virtual Input 9					
BE9C	...Ripetuto per Virtual Input 10					
BEA8	...Ripetuto per Virtual Input 11					
BEB4	...Ripetuto per Virtual Input 12					
BEC0	...Ripetuto per Virtual Input 13					
BECC	...Ripetuto per Virtual Input 14					
BED8	...Ripetuto per Virtual Input 15					
BEE4	...Ripetuto per Virtual Input 16					
BEF0	...Ripetuto per Virtual Input 17					
BEFC	...Ripetuto per Virtual Input 18					
BF08	...Ripetuto per Virtual Input 19					
BF14	...Ripetuto per Virtual Input 20					
BF20	...Ripetuto per Virtual Input 21					
BF2C	...Ripetuto per Virtual Input 22					
BF38	...Ripetuto per Virtual Input 23					
BF44	...Ripetuto per Virtual Input 24					
BF50	...Ripetuto per Virtual Input 25					
BF5C	...Ripetuto per Virtual Input 26					
BF68	...Ripetuto per Virtual Input 27					
BF74	...Ripetuto per Virtual Input 28					

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 48 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
BF80	...Ripetuto per Virtual Input 29					
BF8C	...Ripetuto per Virtual Input 30					
BF98	...Ripetuto per Virtual Input 31					
BFA4	...Ripetuto per Virtual Input 32					
BFB0	...Ripetuto per Virtual Input 33					
BFBC	...Ripetuto per Virtual Input 34					
BFC8	...Ripetuto per Virtual Input 35					
BFD4	...Ripetuto per Virtual Input 36					
BFE0	...Ripetuto per Virtual Input 37					
BFEC	...Ripetuto per Virtual Input 38					
BFF8	...Ripetuto per Virtual Input 39					
C004	...Ripetuto per Virtual Input 40					
C010	...Ripetuto per Virtual Input 41					
C01C	...Ripetuto per Virtual Input 42					
C028	...Ripetuto per Virtual Input 43					
C034	...Ripetuto per Virtual Input 44					
C040	...Ripetuto per Virtual Input 45					
C04C	...Ripetuto per Virtual Input 46					
C058	...Ripetuto per Virtual Input 47					
C064	...Ripetuto per Virtual Input 48					
C070	...Ripetuto per Virtual Input 49					
C07C	...Ripetuto per Virtual Input 50					
C088	...Ripetuto per Virtual Input 51					
C094	...Ripetuto per Virtual Input 52					
C0A0	...Ripetuto per Virtual Input 53					
C0AC	...Ripetuto per Virtual Input 54					
C0B8	...Ripetuto per Virtual Input 55					
C0C4	...Ripetuto per Virtual Input 56					
C0D0	...Ripetuto per Virtual Input 57					
C0DC	...Ripetuto per Virtual Input 58					
C0E8	...Ripetuto per Virtual Input 59					
C0F4	...Ripetuto per Virtual Input 60					
C100	...Ripetuto per Virtual Input 61					
C10C	...Ripetuto per Virtual Input 62					
C118	...Ripetuto per Virtual Input 63					
C124	...Ripetuto per Virtual Input 64					
Uscite virtuali (impostazioni di lettura/scrittura) (96 moduli)						
C130	Virtual Output 1 Name	—	—	—	F205	"Virt Op 1 "
C136	Virtual Output 1 Events	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
C137	Riservato	—	—	—	F001	0
C138	...Ripetuto per Virtual Output 2					
C140	...Ripetuto per Virtual Output 3					
C148	...Ripetuto per Virtual Output 4					
C150	...Ripetuto per Virtual Output 5					
C158	...Ripetuto per Virtual Output 6					
C160	...Ripetuto per Virtual Output 7					
C168	...Ripetuto per Virtual Output 8					
C170	...Ripetuto per Virtual Output 9					
C178	...Ripetuto per Virtual Output 10					
C180	...Ripetuto per Virtual Output 11					
C188	...Ripetuto per Virtual Output 12					
C190	...Ripetuto per Virtual Output 13					
C198	...Ripetuto per Virtual Output 14					
C1A0	...Ripetuto per Virtual Output 15					

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 49 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
C1A8	...Ripetuto per Virtual Output 16					
C1B0	...Ripetuto per Virtual Output 17					
C1B8	...Ripetuto per Virtual Output 18					
C1C0	...Ripetuto per Virtual Output 19					
C1C8	...Ripetuto per Virtual Output 20					
C1D0	...Ripetuto per Virtual Output 21					
C1D8	...Ripetuto per Virtual Output 22					
C1E0	...Ripetuto per Virtual Output 23					
C1E8	...Ripetuto per Virtual Output 24					
C1F0	...Ripetuto per Virtual Output 25					
C1F8	...Ripetuto per Virtual Output 26					
C200	...Ripetuto per Virtual Output 27					
C208	...Ripetuto per Virtual Output 28					
C210	...Ripetuto per Virtual Output 29					
C218	...Ripetuto per Virtual Output 30					
C220	...Ripetuto per Virtual Output 31					
C228	...Ripetuto per Virtual Output 32					
C230	...Ripetuto per Virtual Output 33					
C238	...Ripetuto per Virtual Output 34					
C240	...Ripetuto per Virtual Output 35					
C248	...Ripetuto per Virtual Output 36					
C250	...Ripetuto per Virtual Output 37					
C258	...Ripetuto per Virtual Output 38					
C260	...Ripetuto per Virtual Output 39					
C268	...Ripetuto per Virtual Output 40					
C270	...Ripetuto per Virtual Output 41					
C278	...Ripetuto per Virtual Output 42					
C280	...Ripetuto per Virtual Output 43					
C288	...Ripetuto per Virtual Output 44					
C290	...Ripetuto per Virtual Output 45					
C298	...Ripetuto per Virtual Output 46					
C2A0	...Ripetuto per Virtual Output 47					
C2A8	...Ripetuto per Virtual Output 48					
C2B0	...Ripetuto per Virtual Output 49					
C2B8	...Ripetuto per Virtual Output 50					
C2C0	...Ripetuto per Virtual Output 51					
C2C8	...Ripetuto per Virtual Output 52					
C2D0	...Ripetuto per Virtual Output 53					
C2D8	...Ripetuto per Virtual Output 54					
C2E0	...Ripetuto per Virtual Output 55					
C2E8	...Ripetuto per Virtual Output 56					
C2F0	...Ripetuto per Virtual Output 57					
C2F8	...Ripetuto per Virtual Output 58					
C300	...Ripetuto per Virtual Output 59					
C308	...Ripetuto per Virtual Output 60					
C310	...Ripetuto per Virtual Output 61					
C318	...Ripetuto per Virtual Output 62					
C320	...Ripetuto per Virtual Output 63					
C328	...Ripetuto per Virtual Output 64					
C330	...Ripetuto per Virtual Output 65					
C338	...Ripetuto per Virtual Output 66					
C340	...Ripetuto per Virtual Output 67					
C348	...Ripetuto per Virtual Output 68					
C350	...Ripetuto per Virtual Output 69					

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 50 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
C358	...Ripetuto per Virtual Output 70					
C360	...Ripetuto per Virtual Output 71					
C368	...Ripetuto per Virtual Output 72					
C370	...Ripetuto per Virtual Output 73					
C378	...Ripetuto per Virtual Output 74					
C380	...Ripetuto per Virtual Output 75					
C388	...Ripetuto per Virtual Output 76					
C390	...Ripetuto per Virtual Output 77					
C398	...Ripetuto per Virtual Output 78					
C3A0	...Ripetuto per Virtual Output 79					
C3A8	...Ripetuto per Virtual Output 80					
C3B0	...Ripetuto per Virtual Output 81					
C3B8	...Ripetuto per Virtual Output 82					
C3C0	...Ripetuto per Virtual Output 83					
C3C8	...Ripetuto per Virtual Output 84					
C3D0	...Ripetuto per Virtual Output 85					
C3D8	...Ripetuto per Virtual Output 86					
C3E0	...Ripetuto per Virtual Output 87					
C3E8	...Ripetuto per Virtual Output 88					
C3F0	...Ripetuto per Virtual Output 89					
C3F8	...Ripetuto per Virtual Output 90					
C400	...Ripetuto per Virtual Output 91					
C408	...Ripetuto per Virtual Output 92					
C410	...Ripetuto per Virtual Output 93					
C418	...Ripetuto per Virtual Output 94					
C420	...Ripetuto per Virtual Output 95					
C428	...Ripetuto per Virtual Output 96					
Mandatorio (impostazioni di lettura/scrittura)						
C430	Test Mode Function	Da 0 a 1	—	1	F245	0 (Disabilitato)
C431	Force VFD and LED	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
C432	Test Mode Forcing	Da 0 a 65535	—	1	F300	1
C436	Coamndo di Riavvio Relè	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
Comandi di cancellazione (Lettura/Scrittura)						
C433	Cancellazione di tutte le registrazioni del relè	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
Uscite contatto(Impostazioni di lettura/scrittura) (64 moduli)						
C440	Nome uscita contatto 1	—	—	—	F205	"Cont Op 1"
C446	Funzionamento uscita contatto 1	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
C447	Preservazione uscita contatto 1	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
C448	Reset uscita con blocco 1	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
C449	Eventi uscita contatto 1	Da 0 a 1	—	1	F102	1 (Abilitato)
C44A	Tipo di uscita con blocco 1	Da 0 a 1	—	1	F090	0 (Funzionamento-dominante)
C44B	Riservato	—	—	—	F001	0
C44C	...Ripetuto per uscita del contatto 2					
C458	...Ripetuto per uscita del contatto 3					
C464	...Ripetuto per uscita del contatto 4					
C470	...Ripetuto per uscita del contatto 5					
C47C	...Ripetuto per uscita del contatto 6					
C488	...Ripetuto per uscita del contatto 7					
C494	...Ripetuto per uscita del contatto 8					
C4A0	...Ripetuto per uscita del contatto 9					
C4AC	...Ripetuto per uscita del contatto 10					
C4B8	...Ripetuto per uscita del contatto 11					
C4C4	...Ripetuto per uscita del contatto 12					
C4D0	...Ripetuto per uscita del contatto 13					

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 51 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
C4DC	...Ripetuto per uscita del contatto 14					
C4E8	...Ripetuto per uscita del contatto 15					
C4F4	...Ripetuto per uscita del contatto 16					
C500	...Ripetuto per uscita del contatto 17					
C50C	...Ripetuto per uscita del contatto 18					
C518	...Ripetuto per uscita del contatto 19					
C524	...Ripetuto per uscita del contatto 20					
C530	...Ripetuto per uscita del contatto 21					
C53C	...Ripetuto per uscita del contatto 22					
C548	...Ripetuto per uscita del contatto 23					
C554	...Ripetuto per uscita del contatto 24					
C560	...Ripetuto per uscita del contatto 25					
C56C	...Ripetuto per uscita del contatto 26					
C578	...Ripetuto per uscita del contatto 27					
C584	...Ripetuto per uscita del contatto 28					
C590	...Ripetuto per uscita del contatto 29					
C59C	...Ripetuto per uscita del contatto 30					
C5A8	...Ripetuto per uscita del contatto 31					
C5B4	...Ripetuto per uscita del contatto 32					
C5C0	...Ripetuto per uscita del contatto 33					
C5CC	...Ripetuto per uscita del contatto 34					
C5D8	...Ripetuto per uscita del contatto 35					
C5E4	...Ripetuto per uscita del contatto 36					
C5F0	...Ripetuto per uscita del contatto 37					
C5FC	...Ripetuto per uscita del contatto 38					
C608	...Ripetuto per uscita del contatto 39					
C614	...Ripetuto per uscita del contatto 40					
C620	...Ripetuto per uscita del contatto 41					
C62C	...Ripetuto per uscita del contatto 42					
C638	...Ripetuto per uscita del contatto 43					
C644	...Ripetuto per uscita del contatto 44					
C650	...Ripetuto per uscita del contatto 45					
C65C	...Ripetuto per uscita del contatto 46					
C668	...Ripetuto per uscita del contatto 47					
C674	...Ripetuto per uscita del contatto 48					
C680	...Ripetuto per uscita del contatto 49					
C68C	...Ripetuto per uscita del contatto 50					
C698	...Ripetuto per uscita del contatto 51					
C6A4	...Ripetuto per uscita del contatto 52					
C6B0	...Ripetuto per uscita del contatto 53					
C6BC	...Ripetuto per uscita del contatto 54					
C6C8	...Ripetuto per uscita del contatto 55					
C6D4	...Ripetuto per uscita del contatto 56					
C6E0	...Ripetuto per uscita del contatto 57					
C6EC	...Ripetuto per uscita del contatto 58					
C6F8	...Ripetuto per uscita del contatto 59					
C704	...Ripetuto per uscita del contatto 60					
C710	...Ripetuto per uscita del contatto 61					
C71C	...Ripetuto per uscita del contatto 62					
C728	...Ripetuto per uscita del contatto 63					
C734	...Ripetuto per uscita del contatto 64					
Reset(Impostazioni di lettura/scrittura)						
C750	Operando FlexLogic™ che avvia un reset	Da 0 a 65535	—	1	F300	0

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 52 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
Pulsanti di comando(Impostazioni di lettura/scrittura) (7 moduli)						
C760	Funzione pulsante di comando 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
C761	Eventi pulsante di comando 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
C762	...Ripetuto per pulsante di comando 2					
C764	...Ripetuto per pulsante di comando 3					
C766	...Ripetuto per pulsante di comando 4					
C768	...Ripetuto per pulsante di comando 5					
C76A	...Ripetuto per pulsante di comando 6					
C76C	...Ripetuto per pulsante di comando 7					
Cancellazione registrazioni(Impostazioni di lettura/scrittura)						
C771	Operando di cancellazione registrazioni errori utente	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
C772	Operando di cancellazione registrazioni eventi	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
C773	Operando di cancellazione oscillografia	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
C774	Operando di cancellazione unità di acquisizione dati	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
C77D	Operando di cancellazione energia	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
C77F	Operando di cancellazione accessi non autorizzati	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
C781	Operando di cancellazione statistiche ingresso/uscita diretti	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
C782	Riservato (13 elementi)	—	—	—	F001	0
Forzatura ingressi/uscite contatti(Impostazioni di lettura/scrittura)						
C7A0	Forzatura ingresso contatto *x* stato (96 elementi)	Da 0 a 2	—	1	F144	0 (Disabilitato)
C800	Forzatura uscita contatto *x* stato (64 elementi)	Da 0 a 3	—	1	F131	0 (Disabilitato)
Ingressi/uscite diretti(Impostazioni di lettura/scrittura)						
C880	ID dispositivo diretto	Da 1 a 16	—	1	F001	1
C881	Funzione di configurazione anello canale ingresso/uscita 1	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
C882	Velocità dati ingresso/uscita diretti della piattaforma	64–128	kbps	64	F001	64
C883	Funzione di configurazione anello canale ingresso/uscita 2	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
C884	Funzione di crossover ingresso/uscita diretti della piattaforma	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
Comandi ingressi/uscite diretti (Comando di lettura/scrittura)						
C888	Comando di cancellazione contatori ingressi/uscite diretti	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
Ingressi diretti(Impostazioni di lettura/scrittura) (96 moduli)						
C890	Numero dispositivo ingresso diretto 1	Da 0 a 16	—	1	F001	0
C891	Numero ingresso diretto 1	0–96	—	1	F001	0
C892	Stato predefinito ingresso diretto 1	Da 0 a 3	—	1	F086	0 (Off)
C893	Eventi ingresso diretto 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
C894	...Ripetuto per ingresso diretto 2					
C898	...Ripetuto per ingresso diretto 3					
C89C	...Ripetuto per ingresso diretto 4					
C8A0	...Ripetuto per ingresso diretto 5					
C8A4	...Ripetuto per ingresso diretto 6					
C8A8	...Ripetuto per ingresso diretto 7					
C8AC	...Ripetuto per ingresso diretto 8					
C8B0	...Ripetuto per ingresso diretto 9					
C8B4	...Ripetuto per ingresso diretto 10					
C8B8	...Ripetuto per ingresso diretto 11					
C8BC	...Ripetuto per ingresso diretto 12					
C8C0	...Ripetuto per ingresso diretto 13					
C8C4	...Ripetuto per ingresso diretto 14					
C8C8	...Ripetuto per ingresso diretto 15					
C8CC	...Ripetuto per ingresso diretto 16					
C8D0	...Ripetuto per ingresso diretto 17					
C8D4	...Ripetuto per ingresso diretto 18					
C8D8	...Ripetuto per ingresso diretto 19					
C8DC	...Ripetuto per ingresso diretto 20					
C8E0	...Ripetuto per ingresso diretto 21					

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 53 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
C8E4	...Ripetuto per ingresso diretto 22					
C8E8	...Ripetuto per ingresso diretto 23					
C8EC	...Ripetuto per ingresso diretto 24					
C8F0	...Ripetuto per ingresso diretto 25					
C8F4	...Ripetuto per ingresso diretto 26					
C8F8	...Ripetuto per ingresso diretto 27					
C8FC	...Ripetuto per ingresso diretto 28					
C900	...Ripetuto per ingresso diretto 29					
C904	...Ripetuto per ingresso diretto 30					
C908	...Ripetuto per ingresso diretto 31					
C90C	...Ripetuto per ingresso diretto 32					
Uscite dirette della piattaforma(Impostazioni di lettura/scrittura) (96 moduli)						
CA10	Operando uscita diretta 1	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
CA11	Eventi uscita diretta 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
CA12	...Ripetuto per uscita diretta 2					
CA14	...Ripetuto per uscita diretta 3					
CA16	...Ripetuto per uscita diretta 4					
CA18	...Ripetuto per uscita diretta 5					
CA1A	...Ripetuto per uscita diretta 6					
CA1C	...Ripetuto per uscita diretta 7					
CA1E	...Ripetuto per uscita diretta 8					
CA20	...Ripetuto per uscita diretta 9					
CA22	...Ripetuto per uscita diretta 10					
CA24	...Ripetuto per uscita diretta 11					
CA26	...Ripetuto per uscita diretta 12					
CA28	...Ripetuto per uscita diretta 13					
CA2A	...Ripetuto per uscita diretta 14					
CA2C	...Ripetuto per uscita diretta 15					
CA2E	...Ripetuto per uscita diretta 16					
CA30	...Ripetuto per uscita diretta 17					
CA32	...Ripetuto per uscita diretta 18					
CA34	...Ripetuto per uscita diretta 19					
CA36	...Ripetuto per uscita diretta 20					
CA38	...Ripetuto per uscita diretta 21					
CA3A	...Ripetuto per uscita diretta 22					
CA3C	...Ripetuto per uscita diretta 23					
CA3E	...Ripetuto per uscita diretta 24					
CA40	...Ripetuto per uscita diretta 25					
CA42	...Ripetuto per uscita diretta 26					
CA44	...Ripetuto per uscita diretta 27					
CA46	...Ripetuto per uscita diretta 28					
CA48	...Ripetuto per uscita diretta 29					
CA4A	...Ripetuto per uscita diretta 30					
CA4C	...Ripetuto per uscita diretta 31					
CA4E	...Ripetuto per uscita diretta 32					
Allarmi ingressi/uscite diretti(Impostazioni di lettura/scrittura)						
CAD0	Funzione allarme CRC canale ingressi/uscite diretti 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
CAD1	Conteggio messaggi di allarme CRC canale ingressi/uscite diretti 1	da 100 a 10000	—	1	F001	600
CAD2	Soglia allarme CRC canale ingressi/uscite diretti 1	1–1000	—	1	F001	10
CAD3	Eventi di allarme CRC canale ingressi/uscite diretti 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
CAD4	Riservato (4 elementi)	1–1000	—	1	F001	10
CAD8	Funzione allarme CRC canale ingressi/uscite diretti 2	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
CAD9	Conteggio messaggi di allarme CRC canale ingressi/uscite diretti 2	da 100 a 10000	—	1	F001	600
CADA	Soglia allarme CRC canale ingressi/uscite diretti 2	1–1000	—	1	F001	10

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 54 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
CADB	Eventi di allarme CRC canale ingressi/uscite diretti 2	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
CADC	Riservato (4 elementi)	1–1000	—	1	F001	10
CAE0	Funzione di allarme messaggi non restituiti canale ingressi/uscite diretti 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
CAE1	Conteggio messaggi di allarme non restituiti canale ingressi/uscite diretti 1	da 100 a 10000	—	1	F001	600
CAE2	Soglia di allarme messaggi non restituiti canale ingressi/uscite diretti 1	1–1000	—	1	F001	10
CAE3	Eventi di allarme messaggi non restituiti canale ingressi/uscite diretti 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
CAE4	Riservato (4 elementi)	1–1000	—	1	F001	10
CAE8	Funzione di allarme messaggi non restituiti canale ingressi/uscite diretti 2	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
CAE9	Conteggio messaggi di allarme non restituiti canale ingressi/uscite diretti 2	da 100 a 10000	—	1	F001	600
CAEA	Soglia di allarme messaggi non restituiti canale ingressi/uscite diretti 2	1–1000	—	1	F001	10
CAEB	Eventi di allarme messaggi non restituiti canale ingressi/uscite diretti 2	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
CAEC	Riservato (4 elementi)	—	—	1	F001	10
Dispositivi remoti(Impostazioni di lettura/scrittura) (16 moduli)						
CB00	ID applicazione GSSE/GOOSE dispositivo remoto 1	—	—	—	F209	"Remote Device 1"
CB21	ID app. GOOSE Ethernet dispositivo remoto 1	Da 0 a 16383	—	1	F001	0
CB22	Set di dati GOOSE dispositivo remoto 1	Da 0 a 16	—	1	F184	0 (Fisso)
CB23	Dispositivo remoto 1 in schema PMU	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
CB24	...Ripetuto per dispositivo 2					
CB48	...Ripetuto per dispositivo 3					
CB6C	...Ripetuto per dispositivo 4					
CB90	...Ripetuto per dispositivo 5					
CBB4	...Ripetuto per dispositivo 6					
CBD8	...Ripetuto per dispositivo 7					
CBFC	...Ripetuto per dispositivo 8					
CC20	...Ripetuto per dispositivo 9					
CC44	...Ripetuto per dispositivo 10					
CC68	...Ripetuto per dispositivo 11					
CC8C	...Ripetuto per dispositivo 12					
CCB0	...Ripetuto per dispositivo 13					
CCD4	...Ripetuto per dispositivo 14					
CCF8	...Ripetuto per dispositivo 15					
CD1C	...Ripetuto per dispositivo 16					
Ingressi remoti(Impostazioni di lettura/scrittura) (64 moduli)						
CFA0	Dispositivo ingresso remoto 1	Da 1 a 16	—	1	F001	1
CFA1	Elemento ingresso remoto 1	0–64	—	1	F156	0 (Nessuno)
CFA2	Stato predefinito ingresso remoto 1	Da 0 a 3	—	1	F086	0 (Off)
CFA3	Eventi ingresso remoto 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
CFA4	Nome ingresso remoto 1	Da 1 a 64	—	1	F205	"Rem Ip 1"
CFAA	...Ripetuto per ingresso remoto 2					
CFB4	...Ripetuto per ingresso remoto 3					
CFBE	...Ripetuto per ingresso remoto 4					
CFC8	...Ripetuto per ingresso remoto 5					
CFD2	...Ripetuto per ingresso remoto 6					
CFDC	...Ripetuto per ingresso remoto 7					
CFE6	...Ripetuto per ingresso remoto 8					
CFF0	...Ripetuto per ingresso remoto 9					
CFFA	...Ripetuto per ingresso remoto 10					
D004	...Ripetuto per ingresso remoto 11					
D00E	...Ripetuto per ingresso remoto 12					
D018	...Ripetuto per ingresso remoto 13					
D022	...Ripetuto per ingresso remoto 14					
D02C	...Ripetuto per ingresso remoto 15					
D036	...Ripetuto per ingresso remoto 16					
D040	...Ripetuto per ingresso remoto 17					

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 55 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
D04A	...Ripetuto per ingresso remoto 18					
D054	...Ripetuto per ingresso remoto 19					
D05E	...Ripetuto per ingresso remoto 20					
D068	...Ripetuto per ingresso remoto 21					
D072	...Ripetuto per ingresso remoto 22					
D07C	...Ripetuto per ingresso remoto 23					
D086	...Ripetuto per ingresso remoto 24					
D090	...Ripetuto per ingresso remoto 25					
D09A	...Ripetuto per ingresso remoto 26					
D0A4	...Ripetuto per ingresso remoto 27					
D0AE	...Ripetuto per ingresso remoto 28					
D0B8	...Ripetuto per ingresso remoto 29					
D0C2	...Ripetuto per ingresso remoto 30					
D0CC	...Ripetuto per ingresso remoto 31					
D0D6	...Ripetuto per ingresso remoto 32					
Coppie DNA uscita remota(Impostazioni di lettura/scrittura) (32 moduli)						
D220	Operando uscita remota DNA 1	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
D221	Eventi uscita remota DNA 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
D222	Riservato (2 elementi)	Da 0 a 1	—	1	F001	0
D224	...Ripetuto per uscita remota 2					
D228	...Ripetuto per uscita remota 3					
D22C	...Ripetuto per uscita remota 4					
D230	...Ripetuto per uscita remota 5					
D234	...Ripetuto per uscita remota 6					
D238	...Ripetuto per uscita remota 7					
D23C	...Ripetuto per uscita remota 8					
D240	...Ripetuto per uscita remota 9					
D244	...Ripetuto per uscita remota 10					
D248	...Ripetuto per uscita remota 11					
D24C	...Ripetuto per uscita remota 12					
D250	...Ripetuto per uscita remota 13					
D254	...Ripetuto per uscita remota 14					
D258	...Ripetuto per uscita remota 15					
D25C	...Ripetuto per uscita remota 16					
D260	...Ripetuto per uscita remota 17					
D264	...Ripetuto per uscita remota 18					
D268	...Ripetuto per uscita remota 19					
D26C	...Ripetuto per uscita remota 20					
D270	...Ripetuto per uscita remota 21					
D274	...Ripetuto per uscita remota 22					
D278	...Ripetuto per uscita remota 23					
D27C	...Ripetuto per uscita remota 24					
D280	...Ripetuto per uscita remota 25					
D284	...Ripetuto per uscita remota 26					
D288	...Ripetuto per uscita remota 27					
D28C	...Ripetuto per uscita remota 28					
D290	...Ripetuto per uscita remota 29					
D294	...Ripetuto per uscita remota 30					
D298	...Ripetuto per uscita remota 31					
D29C	...Ripetuto per uscita remota 32					
Coppie UserSt uscita remota(Impostazioni di lettura/scrittura) (32 moduli)						
D2A0	Operando uscita remota UserSt 1	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
D2A1	Eventi uscita remota UserSt 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
D2A2	Riservato (2 elementi)	Da 0 a 1	—	1	F001	0

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 56 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
D2A4	...Ripetuto per uscita remota 2					
D2A8	...Ripetuto per uscita remota 3					
D2AC	...Ripetuto per uscita remota 4					
D2B0	...Ripetuto per uscita remota 5					
D2B4	...Ripetuto per uscita remota 6					
D2B8	...Ripetuto per uscita remota 7					
D2BC	...Ripetuto per uscita remota 8					
D2C0	...Ripetuto per uscita remota 9					
D2C4	...Ripetuto per uscita remota 10					
D2C8	...Ripetuto per uscita remota 11					
D2CC	...Ripetuto per uscita remota 12					
D2D0	...Ripetuto per uscita remota 13					
D2D4	...Ripetuto per uscita remota 14					
D2D8	...Ripetuto per uscita remota 15					
D2DC	...Ripetuto per uscita remota 16					
D2E0	...Ripetuto per uscita remota 17					
D2E4	...Ripetuto per uscita remota 18					
D2E8	...Ripetuto per uscita remota 19					
D2EC	...Ripetuto per uscita remota 20					
D2F0	...Ripetuto per uscita remota 21					
D2F4	...Ripetuto per uscita remota 22					
D2F8	...Ripetuto per uscita remota 23					
D2FC	...Ripetuto per uscita remota 24					
D300	...Ripetuto per uscita remota 25					
D304	...Ripetuto per uscita remota 26					
D308	...Ripetuto per uscita remota 27					
D30C	...Ripetuto per uscita remota 28					
D310	...Ripetuto per uscita remota 29					
D314	...Ripetuto per uscita remota 30					
D318	...Ripetuto per uscita remota 31					
D31C	...Ripetuto per uscita remota 32					
Configurazione controllo IEC 61850 GGIO2(Impostazioni di lettura/scrittura) (64 moduli)						
D320	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO1.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D321	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO2.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D322	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO3.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D323	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO4.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D324	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO5.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D325	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO6.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D326	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO7.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D327	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO8.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D328	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO9.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D329	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO10.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D32A	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO11.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D32B	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO12.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D32C	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO13.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D32D	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO14.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D32E	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO15.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D32F	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO16.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D330	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO17.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D331	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO18.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D332	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO19.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D333	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO20.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D334	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO21.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D335	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO22.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 57 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
D336	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO23.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D337	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO24.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D338	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO25.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D339	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO26.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D33A	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO27.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D33B	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO28.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D33C	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO29.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D33D	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO30.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D33E	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO31.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D33F	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO32.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D340	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO33.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D341	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO34.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D342	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO35.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D343	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO36.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D344	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO37.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D345	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO38.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D346	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO39.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D347	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO40.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D348	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO41.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D349	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO42.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D34A	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO43.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D34B	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO44.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D34C	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO45.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D34D	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO46.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D34E	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO47.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D34F	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO48.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D350	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO49.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D351	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO50.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D352	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO51.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D353	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO52.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D354	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO53.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D355	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO54.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D356	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO55.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D357	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO56.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D358	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO57.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D359	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO58.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D35A	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO59.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D35B	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO60.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D35C	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO61.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D35D	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO62.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
D35E	Valore IEC 61850 GGIO2.CF.SPCSO63.ctlModel	Da 0 a 2	—	1	F001	2
Stato dispositivo remoto (Solo lettura) (16 moduli)						
D380	StNum dispositivo remoto 1	0–4294967295	—	1	F003	0
D382	SqNum dispositivo remoto 1	0–4294967295	—	1	F003	0
D384	...Ripetuto per dispositivo remoto 2					
D388	...Ripetuto per dispositivo remoto 3					
D38C	...Ripetuto per dispositivo remoto 4					
D390	...Ripetuto per dispositivo remoto 5					
D394	...Ripetuto per dispositivo remoto 6					
D398	...Ripetuto per dispositivo remoto 7					
D39C	...Ripetuto per dispositivo remoto 8					
D3A0	...Ripetuto per dispositivo remoto 9					
D3A4	...Ripetuto per dispositivo remoto 10					
D3A8	...Ripetuto per dispositivo remoto 11					

B

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 58 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
D3AC	...Ripetuto per dispositivo remoto 12					
D3B0	...Ripetuto per dispositivo remoto 13					
D3B4	...Ripetuto per dispositivo remoto 14					
D3B8	...Ripetuto per dispositivo remoto 15					
D3BC	...Ripetuto per dispositivo remoto 16					
D3C0	...Ripetuto per dispositivo remoto 17					
D3C4	...Ripetuto per dispositivo remoto 18					
D3C8	...Ripetuto per dispositivo remoto 19					
D3CC	...Ripetuto per dispositivo remoto 20					
D3D0	...Ripetuto per dispositivo remoto 21					
D3D4	...Ripetuto per dispositivo remoto 22					
D3D8	...Ripetuto per dispositivo remoto 23					
D3DC	...Ripetuto per dispositivo remoto 24					
D3E0	...Ripetuto per dispositivo remoto 25					
D3E4	...Ripetuto per dispositivo remoto 26					
D3E8	...Ripetuto per dispositivo remoto 27					
D3EC	...Ripetuto per dispositivo remoto 28					
D3F0	...Ripetuto per dispositivo remoto 29					
D3F4	...Ripetuto per dispositivo remoto 30					
D3F8	...Ripetuto per dispositivo remoto 31					
D3FC	...Ripetuto per dispositivo remoto 32					
Calibratura unità PMU(Impostazioni di lettura/scrittura)						
D715	Stato normale D-CH-x porta 2 PMU 1 (16 elementi)	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
D725	Stato normale D-CH-x porta 3 PMU 1 (16 elementi)	Da 0 a 1	—	1	F108	0 (Off)
Comando registrazione unità PMU (Comando di lettura/scrittura)						
E4D4	Comando cancellazione registrazione PMU 1	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
E4D5	Attivazione forzatura registrazione PMU 1	Da 0 a 1	—	1	F126	0 (No)
Registrazione unità PMU(Impostazioni di lettura/scrittura)						
E4DC	PMU 1 Funzione Record	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
E4DD	Riservato	—	—	1	F001	0
E4DE	N. registrazioni temporizzate PMU 1	Da 1 a 128	—	1	F001	3
E4DF	Modalità attivazione PMU 1	Da 0 a 1	—	1	F542	0 (Auto Overwrite)
E4E0	Posizione attivazione temporizzata PMU 1	1–50	%	1	F001	10
E4E1	Riservato	—	—	1	F001	0
E4E2	PHS-1 registrazione PMU 1 (14 elementi)	Da 0 a 14	—	1	F543	1 (Va)
E4F0	Nome PHS-x registrazione PMU 1 (14 elementi)	—	—	—	F203	GE-UR-PMU-PHS 1
E560	A-CH-x registrazione PMU 1 (8 elementi)	Da 0 a 65535	—	1	F600	0
E568	Nome A-CH-x registrazione PMU 1 (8 elementi)	—	—	—	F203	AnalogChannel 1
E5A8	D-CH-x registrazione PMU 1 (16 elementi)	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
E5B8	Nome D-CH-x registrazione PMU 1 (16 elementi)	—	—	—	F203	Dig Channel 1
Attivazione frequenza unità PMU(Impostazioni di lettura/scrittura)						
EB00	Funzione di attivazione frequenza PMU 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
EB01	Bassa frequenza attivazione frequenza PMU 1	Da 20 a 70	Hz	0.01	F001	4900
EB02	Alta frequenza attivazione frequenza PMU 1	Da 20 a 70	Hz	0.01	F001	6100
EB03	Tempo di pickup attivazione frequenza PMU 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	10
EB04	Tempo di dropout attivazione frequenza PMU 1	Da 0 a 600	s	0.01	F001	100
EB05	Blocco attivazione frequenza PMU 1 (3 elementi)	Da 0 a 65535	—	1	F300	0
EB08	Segnalazione attivazione frequenza PMU 1	Da 0 a 2	—	1	F109	0 (auto-reset)
EB09	Eventi di attivazione frequenza PMU 1	Da 0 a 1	—	1	F102	0 (Disabilitato)
Valori modelli file impostazioni (Solo lettura)						
ED00	Visualizzazioni FlexLogic™ attive	Da 0 a 1	—	1	F102	1 (Abilitato)
ED01	Riservato (6 elementi)	—	—	—	—	—
ED07	Ultima data di modifica impostazioni	0–4294967295	—	1	F050	0
ED09	Bitmask modello (750 elementi)	Da 0 a 65535	—	1	F001	0

Tabella B-9: MAPPA MEMORIA MODBUS (Foglio 59 di 59)

ADDR	NOME REGISTRO	RANGE	UNITÀ	STEP	FORMATO	DEFAULT
Registrazioni unità PMU (Solo lettura) |						
EFFF	Registrazione numero di attivazioni PMU	Da 0 a 65535	campioni	1	F001	0

B.4.2 FORMATI DEI DATI

F001
UR_UINT16: NUMERO INTERO SENZA SEGNO A 16 BIT

F002
UR_SINT16: NUMERO INTERO CON SEGNO A 16 BIT

F003
UR_UINT32: NUMERO INTERO SENZA SEGNO A 32 BIT (2 registrazioni)

Il termine di ordine superiore viene memorizzato nel primo registro.
Il termine di ordine inferiore viene memorizzato nel secondo registro.

F004
UR_SINT32: NUMERO INTERO CON SEGNO A 32 BIT (2 registrazioni)

Il termine più significativo viene memorizzato nel primo registro/Il termine meno significativo viene memorizzato nel secondo registro.

F005
UR_UINT8: NUMERO INTERO SENZA SEGNO A 8 BIT

F006
UR_SINT8: NUMERO INTERO CON SEGNO A 8 BIT

F011
UR_UINT16: DATI FLEXCURVE (120 punti)
Una FlexCurve è un array di 120 punti dati consecutivi (x, y) che vengono interpolati per generare una curva regolare. L'asse y rappresenta l'impostazione del tempo di funzionamento o di intervento definita; l'asse x rappresenta il rapporto di pickup ed è predefinito. Per un elenco dei rapporti di pickup, fare riferimento al formato F119; il valore di enumerazione per il rapporto di pickup indica l'offset nell'indirizzo FlexCurve di base in cui è memorizzato il valore temporale corrispondente.

F012
SCHERMO_DIMENSIONI SCHERMO (valore intero unsigned a 16 bit)
MSB indica le unità SI come potenza di dieci. LSB indica il punto di posizioni decimali da visualizzare.
Esempio: i valori di corrente vengono memorizzati come numeri a 32 bit con tre posizioni decimali e unità di base in Ampere. Se il valore richiamato è 12345,678 A e la scala di visualizzazione è uguale a 0x0302, sull'unità viene visualizzato il valore 12,35 kA.

F013
POWER_FACTOR (INTERO CON SEGNO A 16 BIT)
I valori positivi indicano un fattore di potenza ritardato; i valori negativi indicano un fattore di potenza anticipato.

F040
UR_UINT48: INTERO SENZA SEGNO A 48 BIT

F050
UR_UINT32: ORA e DATA (INTERO SENZA SEGNO DA 32 BIT)
Fornisce la durata della corrente in base ai secondi trascorsi dal 1° gennaio 1970, 00:00:00.

F051
UR_UINT32: DATA in formato SR (formato alternativo per F050)

I primi 16 bit rappresentano Mese/Giorno (MM/GG/xxxx). Mese: 1=Gennaio, 2=Febbraio,...,12=Dicembre; Giorno: da 1 a 31 in incrementi di 1
Gli ultimi 16 bit rappresentano l'Anno (xx/xx/AAAA): Da 1970 a 2106 in incrementi di 1

F052
UR_UINT32: ORA in formato SR (formato alternativo per F050)

I primi 16 bit sono le Ore/Minuti (HH:MM:xx,xxxx).
Ore: 0=12am, 1=1am,...,12=12pm,...23=11pm;
Minuti: Da 0 a 59 in incrementi di 1

Gli ultimi 16 bit rappresentano i Secondi (xx:xx:.SS.SSS): 0=00.000s, 1=00.001,...,59999=59.999s)

B

F060
FLOATING_POINT: VIRGOLA MOBILE IEEE (32 bit)

F070
HEX2: 2 BYTE - 4 CIFRE ASCII

F071
HEX4: 4 BYTE - 8 CIFRE ASCII

F072
HEX6: 6 BYTE - 12 CIFRE ASCII

F073
HEX8: 8 BYTE - 16 CIFRE ASCII

F074
HEX20: 20 BYTE - 40 CIFRE ASCII

F083
ENUMERAZIONE: MODALITÀ SELETTORE

0 = Timeout, 1 = Conferma

F084
ENUMERAZIONE: ACCENSIONE SELETTORE

0 = Ripristino, 1 = Sincronizzazione, 2 = Sinc/Ripristino

F085
ENUMERAZIONE: FORMA DELL'OSCILLAZIONE DELLA POTENZA

0 = Forma Mho, 1 = Forma Quad

F086
ENUMERAZIONE: STATO PREDEFINITO INGRESSO DIGITALE

0 = Off, 1 = On, 2= ultimo/Off, 3 = Ultimo/On

F090
ENUMERAZIONE: TIPO USCITE CON BLOCCO

0 = Funzionamento-dominante, Reset-dominante

F100
ENUMERAZIONE: TIPO DI CONNESSIONE VT

0 = Stella; 1 = Triangolo

F101
ENUMERAZIONE: INTENSITÀ MESSAGGIO SUL DISPLAY

0 = 25%, 1 = 50%, 2 = 75%, 3 = 100%

F102
ENUMERAZIONE: DISABILITATO/ABILITATO

0 = Disabilitato; 1 = Abilitato

F103
ENUMERAZIONE: FORME CURVA

bitmask	forma curva
0	IEEE Mod Inv
1	IEEE Molto Inv
2	IEEE Est Inv
3	IEC Curva A
4	IEC Curva B
5	IEC Curva C
6	IEC Breve Inv
7	IAC Est Inv
8	IAC Molto Inv

bitmask	forma curva
9	IAC Inverse
10	IAC Breve Inv
11	I2t
12	Definite Time
13	FlexCurve™ A
14	FlexCurve™ B
15	FlexCurve™ C
16	FlexCurve™ D

F104
ENUMERAZIONE: TIPO RESET

0 = Istantaneo, 1 = Temporizzato, 2 = Lineare

F105
ENUMERAZIONE: INGRESSO LOGICO

0 = Disabilitato; 1 = Ingresso 1, 2 = Ingresso 2

F106
ENUMERAZIONE: ROTAZIONE DI FASE

0 = ABC, 1 = ACB

F108
ENUMERAZIONE: OFF/ON

0 = Off, 1 = On

F109
ENUMERAZIONE: FUNZIONAMENTO USCITE CONTATTO

0 = Auto-reset, 1 = Bloccato, 2 = Disabilitato

F110
ENUMERAZIONE: CONTROLLO LED USCITE CONTATTI

0 = Scatto, 1 = Allarme, 2 = Nessuno

F111
ENUMERAZIONE: FORME CURVA SOTTOTENSIONE

0 = Tempo definito, 1 = Tempo inverso

F112
ENUMERAZIONE: RS485 BAUD RATE

bitmask	valore	bitmask	valore	bitmask	valore
0	300	4	9600	8	115200
1	1200	5	19200	9	14400
2	2400	6	38400	10	28800
3	4800	7	57600	11	33600

F113
ENUMERAZIONE: PARITÀ

0 = Nessuna, 1 = Dispari, 2 = Pari

F114
ENUMERAZIONE: TIPO SEGNALE IRIG-B

0 = Nessuno, 1 = traslazione CC, 2 = Ampiezza modulata

F115
ENUMERAZIONE: STATO INTERRUTTORI
0 = Ausiliario A, 1 = Ausiliario B

F116
ENUMERAZIONE: CURVE SOVRATENSIONE DI NEUTRO

0 = Tempo definito, 1 = FlexCurve™ A, 2 = FlexCurve™ B, 3 = FlexCurve™ C

F117
ENUMERAZIONE: NUMERO DI REGISTRAZIONI OSCILLOGRAFO

0 = 1 x72 cicli, 1 = 3x36 cicli, 2 = 7x18 cicli, 3 = 15x9 cicli

F118
ENUMERAZIONE: MODALITÀ OSCILLOGRAFIA

0 = Sovrascrittura automatica, 1 = Protetto

F119
ENUMERAZIONE: FLEXCURVE™ RAPPORTO PICKUP

ma-schera	valore	ma-schera	valore	ma-schera	valore	ma-schera	valore
0	0.00	30	0.88	60	2.90	90	5.90
1	0.05	31	0.90	61	3.00	91	6.00
2	0.10	32	0.91	62	3.10	92	6.50
3	0.15	33	0.92	63	3.20	93	7.00
4	0.20	34	0.93	64	3.30	94	7.50
5	0.25	35	0.94	65	3.40	95	8.00
6	0.30	36	0.95	66	3.50	96	8.50
7	0.35	37	0.96	67	3.60	97	9.00
8	0.40	38	0.97	68	3.70	98	9.50
9	0.45	39	0.98	69	3.80	99	10.00
10	0.48	40	1.03	70	3.90	100	10.50
11	0.50	41	1.05	71	4.00	101	11.00
12	0.52	42	1.10	72	4.10	102	11.50
13	0.54	43	1.20	73	4.20	103	12.00
14	0.56	44	1.30	74	4.30	104	12.50
15	0.58	45	1.40	75	4.40	105	13.00
16	0.60	46	1.50	76	4.50	106	13.50
17	0.62	47	1.60	77	4.60	107	14.00
18	0.64	48	1.70	78	4.70	108	14.50
19	0.66	49	1.80	79	4.80	109	15.00
20	0.68	50	1.90	80	4.90	110	15.50
21	0.70	51	2.00	81	5.00	111	16.00
22	0.72	52	2.10	82	5.10	112	16.50
23	0.74	53	2.20	83	5.20	113	17.00
24	0.76	54	2.30	84	5.30	114	17.50
25	0.78	55	2.40	85	5.40	115	18.00
26	0.80	56	2.50	86	5.50	116	18.50
27	0.82	57	2.60	87	5.60	117	19.00
28	0.84	58	2.70	88	5.70	118	19.50
29	0.86	59	2.80	89	5.80	119	20.00

F120
ENUMERAZIONE: FORMA DISTANZA

0 = Mho, 1 = Quad

F122
ENUMERAZIONE: TIPO DI SEGNALE INGRESSO ELEMENTO

0 = Fasore, 1 = RMS

F123
ENUMERAZIONE: CT SECONDARIO

0 = 1 A, 1 = 5 A

B

F124
ENUMERAZIONE: ELENCO DEGLI ELEMENTI

bitmask	Elemento
0	Sovracorrente istantanea di fase 1
1	Sovracorrente istantanea di fase 2
2	Sovracorrente istantanea di fase 3
3	Sovracorrente istantanea di fase 4
4	Sovracorrente istantanea di fase 5
5	Sovracorrente istantanea di fase 6
6	Sovracorrente istantanea di fase 7
7	Sovracorrente istantanea di fase 8
8	Sovracorrente istantanea di fase 9
9	Sovracorrente istantanea di fase 10
10	Sovracorrente istantanea di fase 11
11	Sovracorrente istantanea di fase 12
16	Sovracorrente di fase a tempo 1
17	Sovracorrente di fase a tempo 2
18	Sovracorrente di fase a tempo 3
19	Sovracorrente di fase a tempo 4
20	Sovracorrente di fase a tempo 5
21	Sovracorrente di fase a tempo 6
24	Sovracorrente di fase direzionale 1
25	Sovracorrente di fase direzionale 2
32	Sovracorrente istantanea del neutro 1
33	Sovracorrente istantanea del neutro 2
34	Sovracorrente istantanea del neutro 3
35	Sovracorrente istantanea del neutro 4
36	Sovracorrente istantanea del neutro 5
37	Sovracorrente istantanea del neutro 6
38	Sovracorrente istantanea del neutro 7
39	Sovracorrente istantanea del neutro 8
40	Sovracorrente istantanea del neutro 9
41	Sovracorrente istantanea del neutro 10
42	Sovracorrente istantanea del neutro 11
43	Sovracorrente istantanea del neutro 12
48	Tempo sovracorrente del neutro 1
49	Tempo sovracorrente del neutro 2
50	Tempo sovracorrente del neutro 3
51	Tempo sovracorrente del neutro 4
52	Tempo sovracorrente del neutro 5
53	Tempo sovracorrente del neutro 6
56	Sovracorrente direzionale neutro 1
57	Sovracorrente direzionale neutro 2
60	Sovracorrente direzionale sequenza negativa 1
61	Sovracorrente direzionale sequenza negativa 2
64	Sovracorrente di terra istantanea 1
65	Sovracorrente di terra istantanea 2
66	Sovracorrente di terra istantanea 3
67	Sovracorrente di terra istantanea 4
68	Sovracorrente di terra istantanea 5
69	Sovracorrente di terra istantanea 6
70	Sovracorrente di terra istantanea 7

bitmask	Elemento
71	Sovracorrente di terra istantanea 8
72	Sovracorrente di terra istantanea 9
73	Sovracorrente di terra istantanea 10
74	Sovracorrente di terra istantanea 11
75	Sovracorrente di terra istantanea 12
80	Sovracorrente di terra a tempo 1
81	Sovracorrente di terra a tempo 2
82	Sovracorrente di terra a tempo 3
83	Sovracorrente di terra a tempo 4
84	Sovracorrente di terra a tempo 5
85	Sovracorrente di terra a tempo 6
86	Guasto massa limitato 1
87	Guasto massa limitato 2
88	Guasto massa limitato 3
89	Guasto massa limitato 4
90	Guasto massa limitato 5
91	Guasto massa limitato 6
101	Rotazione fase opposta
125	Squilibrio generatore
140	Sottotensione ausiliaria 1
144	Sottotensione fase 1
145	Sottotensione fase 2
148	Sovratensione ausiliaria 1
152	Sovratensione fase 1
154	Sovratensione compensata 1
156	Sovratensione neutro 1
160	Zona distanza di fase 1
161	Zona distanza di fase 2
162	Zona distanza di fase 3
190	Rilevamento oscillazione potenza
210	Volt per Hertz 1
211	Volt per Hertz 2
214	Potenza direzionale sensibile 1
215	Potenza direzionale sensibile 2
221	Terra statore 100%
222	Protezione fase divisa
224	Guasto fusibile SRC4 VT
225	Guasto fusibile SRC2 VT
226	Guasto fusibile SRC3 VT
227	Guasto fusibile SRC4 VT
228	Guasto fusibile SRC5 VT
229	Guasto fusibile SRC6 VT
265	Differenziale statore
296	Eccitazione accidentale
300	Perdita di eccitazione
311	Operazione unica unità PMU
312	Synchrocheck 1
313	Synchrocheck 2
330	Sottotensione neutro terza armonica
336	Gruppo impostazioni
337	Reset
344	Sovrafrequenza 1
345	Sovrafrequenza 2

bitmask	Elemento
346	Sovrafrequenza 3
347	Sovrafrequenza 4
352	Sottofrequenza 1
353	Sottofrequenza 2
354	Sottofrequenza 3
355	Sottofrequenza 4
356	Sottofrequenza 5
357	Sottofrequenza 6
388	Selettore 1
389	Selettore 2
390	Pulsante di comando 1
391	Pulsante di comando 2
392	Pulsante di comando 3
393	Pulsante di comando 4
394	Pulsante di comando 5
395	Pulsante di comando 6
396	Pulsante di comando 7
400	FlexElement™ 1
401	FlexElement™ 2
402	FlexElement™ 3
403	FlexElement™ 4
404	FlexElement™ 5
405	FlexElement™ 6
406	FlexElement™ 7
407	FlexElement™ 8
408	FlexElement™ 9
409	FlexElement™ 10
410	FlexElement™ 11
411	FlexElement™ 12
412	FlexElement™ 13
413	FlexElement™ 14
414	FlexElement™ 15
415	FlexElement™ 16
420	Blocco non volatile 1
421	Blocco non volatile 2
422	Blocco non volatile 3
423	Blocco non volatile 4
424	Blocco non volatile 5
425	Blocco non volatile 6
426	Blocco non volatile 7
427	Blocco non volatile 8
428	Blocco non volatile 9
429	Blocco non volatile 10
430	Blocco non volatile 11
431	Blocco non volatile 12
432	Blocco non volatile 13
433	Blocco non volatile 14
434	Blocco non volatile 15
435	Blocco non volatile 16
530	Velocità variazione di frequenza 1
531	Velocità variazione di frequenza 2
532	Velocità variazione di frequenza 3
533	Velocità variazione di frequenza 4

bitmask	Elemento
544	Contatore digitale 1
545	Contatore digitale 2
546	Contatore digitale 3
547	Contatore digitale 4
548	Contatore digitale 5
549	Contatore digitale 6
550	Contatore digitale 7
551	Contatore digitale 8
692	Elemento digitale 1
693	Elemento digitale 2
694	Elemento digitale 3
695	Elemento digitale 4
696	Elemento digitale 5
697	Elemento digitale 6
698	Elemento digitale 7
699	Elemento digitale 8
700	Elemento digitale 9
701	Elemento digitale 10
702	Elemento digitale 11
703	Elemento digitale 12
704	Elemento digitale 13
705	Elemento digitale 14
706	Elemento digitale 15
707	Elemento digitale 16
708	Elemento digitale 17
709	Elemento digitale 18
710	Elemento digitale 19
711	Elemento digitale 20
712	Elemento digitale 21
713	Elemento digitale 22
714	Elemento digitale 23
715	Elemento digitale 24
716	Elemento digitale 25
717	Elemento digitale 26
718	Elemento digitale 27
719	Elemento digitale 28
720	Elemento digitale 29
721	Elemento digitale 30
722	Elemento digitale 31
723	Elemento digitale 32
724	Elemento digitale 33
725	Elemento digitale 34
726	Elemento digitale 35
727	Elemento digitale 36
728	Elemento digitale 37
729	Elemento digitale 38
730	Elemento digitale 39
731	Elemento digitale 40
732	Elemento digitale 41
733	Elemento digitale 42
734	Elemento digitale 43
735	Elemento digitale 44
736	Elemento digitale 45

bitmask	Elemento
737	Elemento digitale 46
738	Elemento digitale 47
739	Elemento digitale 48
740	Frequenza unità PMU 1
746	Tensione unità PMU 1
752	Corrente unità PMU 1
758	Potenza unità PMU 1
764	Velocità variazione di frequenza PMU 1
770	Unità PMU 1
842	Trip Bus 1
843	Trip Bus 2
844	Trip Bus 3
845	Trip Bus 4
846	Trip Bus 5
847	Trip Bus 6
849	Ingresso RTD 1
850	Ingresso RTD 2
851	Ingresso RTD 3
852	Ingresso RTD 4
853	Ingresso RTD 5
854	Ingresso RTD 6
855	Ingresso RTD 7
856	Ingresso RTD 8
857	Ingresso RTD 9
858	Ingresso RTD 10
859	Ingresso RTD 11
860	Ingresso RTD 12
861	Ingresso RTD 13
862	Ingresso RTD 14
863	Ingresso RTD 15
864	Ingresso RTD 16
865	Ingresso RTD 17
866	Ingresso RTD 18
867	Ingresso RTD 19
868	Ingresso RTD 20
869	Ingresso RTD 21
870	Ingresso RTD 22
871	Ingresso RTD 23
872	Ingresso RTD 24
873	Ingresso RTD 25
874	Ingresso RTD 26
875	Ingresso RTD 27
876	Ingresso RTD 28
877	Ingresso RTD 29
878	Ingresso RTD 30
879	Ingresso RTD 31
880	Ingresso RTD 32
881	Ingresso RTD 33
882	Ingresso RTD 34
883	Ingresso RTD 35
884	Ingresso RTD 36
885	Ingresso RTD 37
886	Ingresso RTD 38

bitmask	Elemento
887	Ingresso RTD 39
888	Ingresso RTD 40
889	Ingresso RTD 41
890	Ingresso RTD 42
891	Ingresso RTD 43
892	Ingresso RTD 44
893	Ingresso RTD 45
894	Ingresso RTD 46
895	Ingresso RTD 47
896	Ingresso RTD 48
900	Pulsante programmabile dall'utente 1
901	Pulsante programmabile dall'utente 2
902	Pulsante programmabile dall'utente 3
903	Pulsante programmabile dall'utente 4
904	Pulsante programmabile dall'utente 5
905	Pulsante programmabile dall'utente 6
906	Pulsante programmabile dall'utente 7
907	Pulsante programmabile dall'utente 8
908	Pulsante programmabile dall'utente 9
909	Pulsante programmabile dall'utente 10
910	Pulsante programmabile dall'utente 11
911	Pulsante programmabile dall'utente 12
912	Pulsante programmabile dall'utente 13
913	Pulsante programmabile dall'utente 14
914	Pulsante programmabile dall'utente 15
915	Pulsante programmabile dall'utente 16
916	Accumulo fuori-banda frequenza 1
917	Accumulo fuori-banda frequenza 2
920	Sezionatore 1
921	Sezionatore 2
922	Sezionatore 3
923	Sezionatore 4
924	Sezionatore 5
925	Sezionatore 6
926	Sezionatore 7
927	Sezionatore 8
928	Sezionatore 9
929	Sezionatore 10
930	Sezionatore 11
931	Sezionatore 12
932	Sezionatore 13
933	Sezionatore 14
934	Sezionatore 15
935	Sezionatore 16
968	Interruttore 1
969	Interruttore 2
970	Interruttore 3
971	Interruttore 4
991	Ingresso RTD remoto 1
992	Ingresso RTD remoto 2
993	Ingresso RTD remoto 3
994	Ingresso RTD remoto 4
995	Ingresso RTD remoto 5

bitmask	Elemento
996	Ingresso RTD remoto 6
997	Ingresso RTD remoto 7
998	Ingresso RTD remoto 8
999	Ingresso RTD remoto 9
1000	Ingresso RTD remoto 10
1001	Ingresso RTD remoto 11
1002	Ingresso RTD remoto 12
1012	Protezione sovraccarico termico 1
1013	Protezione sovraccarico termico 2

F125

ENUMERAZIONE: LIVELLO DI ACCESSO

0 = Limitato; 1 = Comando, 2 = Impostazione, 3 = Assistenza di fabbrica

F126

ENUMERAZIONE: SCELTE NO/SÌ

0 = No, 1 = Sì

F127

ENUMERAZIONE: BLOCCATA O AUTO-RESET

0 = Bloccata, 1 = Auto-reset

F128

ENUMERAZIONE: SOGLIA INGRESSO CONTATTO

0 = 17 V CC, 1 = 33 V CC, 2 = 84 V CC, 3 = 166 V CC

F129

ENUMERAZIONE: TIPO TIMER FLEXLOGIC

0 = millisecondo, 1 = secondo, 2 = minuto

F130

ENUMERAZIONE: MODALITÀ SIMULAZIONE

0 = Off. 1 = Pre-guasto, 2 = Guasto, 3 = Post-guasto

F131

ENUMERAZIONE: STATO USCITE CONTATTO FORZATO

0 = Disabilitato; 1 = Eccitato 1, 2 = Diseccitato, 3 = Congelamento

F133

ENUMERAZIONE: STATO PROGRAMMA

0 = Non programmato, 1 = Programmato

F134

ENUMERAZIONE: PASS/FAIL

0 = Fail, 1 = OK, 2 = n/d

F135

ENUMERAZIONE: TARATURA GUADAGNO

0 = 0x1, 1 = 1x16

F136

ENUMERAZIONE: NUMERO DI REGISTRAZIONI OSCILLOGRAFO

0 = 31 x 8 cicli, 1 = 15 x 16 cicli, 2 = 7 x 32 cicli

3 = 3 x 64 cicli, 4 = 1 x 128 cicli

F137

ENUMERAZIONE: FUNZIONI DEI PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE

0 = Disabilitato, 1 = Auto-reset, 2 = Bloccato

F138

ENUMERAZIONE: TIPO FILE OSCILLAGRAFO

0 = File di dati, 1 = File di configurazione, 2 = File di intestazione

F140

ENUMERAZIONE: CORRENTE, CORRENTE SENS, TENSIONE, DISABILITATO

0 = Disabilitato, 1 = Corrente 46 A, 2 = Tensione 280 V, 3 = Corrente 4,6 A, 4 = Corrente 2 A, 5 = Con notching 4,6 A, 6 = Con notching 2 A

F141

ENUMERAZIONE: ERRORI DI AUTO-TEST

Bitmask	Errore
0	Tutti gli auto-test
1	Guasto IRIG-B
2	Porta 1 offline
3	Porta 2 offline
4	Porta 3 offline
5	Porta 4 offline
6	Porta 5 offline
7	Porta 6 offline
8	Errore comunicazioni RRTD
9	Controllo tensione
10	Token errore FlexLogic
11	Non corrispondenza apparecchiature
12	Guasto bus di elaborazione
13	Unità non programmata
14	Eccezione di sistema
15	Discrepanza uscite con blocco
16	Errore interruttore Ethernet
17	Avviso manutenzione 01
18	Guasto SNTP
19	–
20	Errore Ethernet primario
21	Errore Ethernet secondario

Bitmask	Errore
22	Monitoraggio temperatura
23	Problema bus di elaborazione
24	Problema Brick
25	Problema RTD campo
26	Problema TDR campo
27	Dispositivo remoto offline
28	Dispositivo diretto offline
29	Interruzione anello di ingresso/uscita diretto
30	Tutti gli errori secondari
31	Tutti gli errori gravi
32	Set di dati IEC 61850
33	Errore aggregatore
34	–
35	–
36	Errore watchdog
37	Memoria insufficiente
38	–
43	Guasto modulo 01
44	Guasto modulo 02
45	Guasto modulo 03
46	Guasto modulo 04
47	Guasto modulo 05
48	Guasto modulo 06
49	Guasto modulo 07
50	Guasto modulo 08
51	Guasto modulo 09
52	Hardware non compatibile
53	Guasto modulo 10
54	Guasto modulo 11
55	Guasto modulo 12

F142

ENUMERAZIONE: TIPO DI FILE DI ACCESSO A REGISTRATORE EVENTI

0 = Tutti i dati delle registrazioni, 1 = Solo intestazioni, 2 = Causa eventi numerica

F143

UR_UINT32: CODICE ERRORE A 32 BIT (F141 specifica il numero di bit)

Un valore in bit 0 = nessun errore, 1 = errore

F144

ENUMERAZIONE: STATO INGRESSI CONTATTO FORZATO

0 = Disabilitato; 1 = Aperto, 2 = Chiuso

F145
ENUMERAZIONE: LETTERA ALFABETICA

bitmask	tipo	bitmask	tipo	bitmask	tipo	bitmask	tipo
0	nullo	7	G	14	N	21	U
1	A	8	H	15	O	22	V
2	B	9	I	16	P	23	W
3	C	10	J	17	Q	24	X
4	D	11	K	18	R	25	Y
5	E	12	L	19	S	26	Z
6	F	13	M	20	T		

F146
ENUMERAZIONE: CAUSE EVENTI VARIE

bitmask	definizione
0	Eventi cancellati
1	Oscillografo attivato
2	Data/ora modificata
3	Caricate impostazioni predefinite
4	Forzatura attivazione modalità di prova
5	Disattivazione forzatura modalità di prova
6	Accensione
7	Spegnimento
8	Relè in servizio
9	Relè fuori servizio
10	Reset watchdog
11	Cancellazione oscillografia
12	Comando di riavvio
13	Prova Led avviata
14	Programmazione messaggi lampeggianti
15	Attivazione report di guasto
16	Attivazione report guasti programmabili dall'utente
17	–
18	Ricaricamento impostazioni Modulo CT/VT
19	–
20	Porta Ethernet 1 offline
21	Porta Ethernet 2 offline
22	Porta Ethernet 3 offline
23	Porta Ethernet 4 offline
24	Porta Ethernet 5 offline
25	Porta Ethernet 6 offline
26	Modalità di prova isolata
27	Modalità di prova forzata
28	Modalità di prova disattivata
29	Avvertenza temperatura attivata
30	Avvertenza temperatura disattivata
31	Accesso non autorizzato
32	Recupero integrità sistema
33	Recupero integrità sistema 06
34	Recupero integrità sistema 07

B

F151
ENUMERAZIONE: SELEZIONE RTD

bitmask	N. RTD	bitmask	N. RTD	bitmask	N. RTD
0	NONE	17	RTD 17	33	RTD 33
1	RTD 1	18	RTD 18	34	RTD 34
2	RTD 2	19	RTD 19	35	RTD 35
3	RTD 3	20	RTD 20	36	RTD 36
4	RTD 4	21	RTD 21	37	RTD 37
5	RTD 5	22	RTD 22	38	RTD 38
6	RTD 6	23	RTD 23	39	RTD 39
7	RTD 7	24	RTD 24	40	RTD 40
8	RTD 8	25	RTD 25	41	RTD 41
9	RTD 9	26	RTD 26	42	RTD 42
10	RTD 10	27	RTD 27	43	RTD 43
11	RTD 11	28	RTD 28	44	RTD 44
12	RTD 12	29	RTD 29	45	RTD 45
13	RTD 13	30	RTD 30	46	RTD 46
14	RTD 14	31	RTD 31	47	RTD 47
15	RTD 15	32	RTD 32	48	RTD 48
16	RTD 16				

F152
ENUMERAZIONE: GRUPPO IMPOSTAZIONE
0 = Gruppo attivo, 1 = Gruppo 1, 2 = Gruppo 2, 3 = Gruppo 3
4 = Gruppo 4, 5 = Gruppo 5, 6 = Gruppo 6

F153
ENUMERAZIONE: COLLEGAMENTO TRASFORMATORE DISTANZA

bitmask	tipo	bitmask	tipo	bitmask	Tipo
0	None	5	Dy9	10	Yd7
1	Dy1	6	Dy11	11	Yd9
2	Dy3	7	Yd1	12	Yd11
3	Dy5	8	Yd3		
4	Dy7	9	Yd5		

F154
ENUMERAZIONE: DIREZIONE DISTANZA
0 = Avanti, 1 = Indietro, 2 = Non direzionale

F155
ENUMERAZIONE: STATO DISPOSITIVO REMOTO
0 = Offline, 1 = Online

F156
ENUMERAZIONE: COPPIE DI BIT INGRESSO REMOTO

bitmask	valore	bitmask	valore
0	NESSUNO	35	UserSt-3
1	DNA-1	36	UserSt-4
2	DNA-2	37	UserSt-5
3	DNA-3	38	UserSt-6
4	DNA-4	39	UserSt-7
5	DNA-5	40	UserSt-8
6	DNA-6	41	UserSt-9
7	DNA-7	42	UserSt-10
8	DNA-8	43	UserSt-11
9	DNA-9	44	UserSt-12
10	DNA-10	45	UserSt-13
11	DNA-11	46	UserSt-14
12	DNA-12	47	UserSt-15
13	DNA-13	48	UserSt-16
14	DNA-14	49	UserSt-17
15	DNA-15	50	UserSt-18
16	DNA-16	51	UserSt-19
17	DNA-17	52	UserSt-20
18	DNA-18	53	UserSt-21
19	DNA-19	54	UserSt-22
20	DNA-20	55	UserSt-23
21	DNA-21	56	UserSt-24
22	DNA-22	57	UserSt-25
23	DNA-23	58	UserSt-26
24	DNA-24	59	UserSt-27
25	DNA-25	60	UserSt-28
26	DNA-26	61	UserSt-29
2728	DNA-27DNA-28	6263	UserSt-30UserSt-31
29	DNA-29	64	UserSt-32
30	DNA-30	65	Elemento set di dati 1
31	DNA-31	66	Elemento set di dati 2
32	DNA-32	67	Elemento set di dati 3
33	UserSt-1	↓	↓
33	UserSt-1	96	Elemento set di dati 32

F157
ENUMERAZIONE: MODALITA' MAGNETOTERMICO0 = Tripolare, 1 = Unipolare

F159
ENUMERAZIONE: MODULAZIONE CONTATTO MAGNETOTERMICO AUX0 = 52a, 1 = 52b, 2 = Nessuna

F166
ENUMERAZIONE: TIPO CONNESSIONE VT AUSILIARIO0 = Vn, 1 = Vag, 2 = Vbg, 3 = Vcg, 4 = Vab, 5 = Vbc, 6 = Vca

F167
ENUMERAZIONE: SORGENTE SEGNALE

0 = SRG 1, 1 = SRG 2, 2 = SRG 3, 3 = SRG 4, 4 = SRG 5, 5 = SRG 6

F168
ENUMERAZIONE: FUNZIONE INIBIZIONE PICCHI

0 = Disabilitata, 1 = Adapt. 2nd, 2 = Trad. 2nd

F170
ENUMERAZIONE: OFFSET ALTO/BASSO e SELEZIONE AUMENTO INGRESSO/USCITA TRASDUTTORE

0 = BASSO, 1 = ALTO

F171
ENUMERAZIONE: TIPO INGRESSO CANALE TRASDUTTORE

0 = dcmA IN, 1 = Ohms IN, 2 = RTD IN, 3 = dcmA OUT, 4 = RRTD IN

F172
ENUMERAZIONE: LETTERE SLOT

bitmask	Slot	bitmask	slot	bitmask	slot	bitmask	slot
0	F	4	K	8	P	12	U
1	G	5	L	9	R	13	V
2	H	6	M	10	S	14	W
3	J	7	N	11	T	15	X

F173
ENUMERAZIONE: RANGE INGRESSI/USCITE DCMA

bitmask	range ingressi/uscite dcmA
0	da 0 a -1 mA
1	da 0 a 1 mA
2	Da -1 a 1 mA
3	da 0 a 5 mA
4	da 0 a 10 mA
5	da 0 a 20 mA
6	da 4 a 20 mA

F174
ENUMERAZIONE: TIPO INGRESSO RTD TRASDUTTORE

0 = 100 Ohm platino, 1 = 120 Ohm nichel, 2 = 100 Ohm nichel, 3 = 10 Ohm rame

F175
ENUMERAZIONE: LETTERE FASI

0 = A, 1 = B, 2 = C

F176
ENUMERAZIONE: SELEZIONE SORGENTE FUORI TENSIONE SYNCHROCHECK

bitmask	sorgente fuori tensione synchrocheck
0	Nessuno
1	LV1 and DV2
2	DV1 and LV2
3	DV1 or DV2
4	DV1 Xor DV2
5	DV1 and DV2

F177
ENUMERAZIONE: PORTA DI COMUNICAZIONE

0 = Nessuna, 1 = COM1-RS485, 2 = COM2-RS485, 3 = RS232 quadro frontale, 4 = TCP - rete, 5 = UDP - rete

F178
ENUMERAZIONE: VELOCITÀ DI ACQUISIZIONE DATI

0 = 1 sec, 1 = 1 min, 2 = 5 min, 3 = 10 min, 4 = 15 min, 5 = 20 min, 6 = 30 min, 7 = 60 min, 8 = 15 ms, 9 = 30 ms, 10 = 100 ms, 11 = 500 ms

F179
ENUMERAZIONE: UNITÀ SOVRACORRENTE DIREZIONALE SEQUENZA NEGATIVA

0 = Sequenza neg, 1 = Sequenza zero

F180
ENUMERAZIONE: FASE/TERRA

0 = FASE, 1 = TERRA

F181
ENUMERAZIONE: DISPARI/PARI/NESSUNA

0 = DISPARI, 1 = PARI, 2 = NESSUNA

F183
ENUMERAZIONE: FORME D'ONDA IN INGRESSO CA

bitmask	definizione
0	Off
1	8 campioni/ciclo
2	16 campioni/ciclo
3	32 campioni/ciclo
4	64 campioni/ciclo

B

F184
ENUMERAZIONE: SET DI DATI GOOSE DISPOSITIVO REMOTO

valore	Set di dati GOOSE
0	Off
1	GooseIn 1
2	GooseIn 2
3	GooseIn 3
4	GooseIn 4
5	GooseIn 5
6	GooseIn 6
7	GooseIn 7
8	GooseIn 8
9	GooseIn 9
10	GooseIn 10
11	GooseIn 11
12	GooseIn 12
13	GooseIn 13
14	GooseIn 14
15	GooseIn 15
16	GooseIn 16

F185
ENUMERAZIONE: SELETTORE DI TERRA FASE A,B,C,

0 = A, 1 = B, 2 = C, 3 = G

F186
ENUMERAZIONE: MODALITA' DI MISURAZIONE

0 = Fase-terra, 1 = Fase-fase

F190
ENUMERAZIONE: SIMULAZIONE TASTI

bitmsk	pressione tasto	bitmsk	pressione tasto
0	--- uso tra tasti reali	23	Reset
		24	User 1
1	1	25	User 2
2	2	26	User 3
3	3	27	Tasto programmabile dall'utente 1
4	4	28	Tasto programmabile dall'utente 2
5	5	29	Tasto programmabile dall'utente 3
6	6	30	Tasto programmabile dall'utente 4
7	7	31	Tasto programmabile dall'utente 5
8	8	32	Tasto programmabile dall'utente 6
9	9	33	Tasto programmabile dall'utente 7
10	0	34	Tasto programmabile dall'utente 8
11	Punto decimale	35	Tasto programmabile dall'utente 9
12	Più/Meno	36	Tasto programmabile dall'utente 10
13	Valore superiore	37	Tasto programmabile dall'utente 11
14	Valore inferiore	38	Tasto programmabile dall'utente 12
15	Message Up	43	Tasto programmabile dall'utente 13

bitmsk	pressione tasto	bitmsk	pressione tasto
16	Messagio Giú	44	Tasto programmabile dall'utente 14
17	Messagio Sinistra	45	Tasto programmabile dall'utente 15
18	Message Destra	46	Tasto programmabile dall'utente 16
19	Menu	47	Utente 4 (pulsante di comando)
20	Guida	48	Utente 5 (pulsante di comando)
21	Escape	49	Utente 6 (pulsante di comando)
22	–	50	Utente 7 (pulsante di comando)

F192
ENUMERAZIONE: MODALITA' INTERVENTO ETHERNET

0 = Half-Duplex, 1 = Full-Duplex

F193
ENUMERAZIONE: ECCITAZIONE ACCIDENTALE MODALITA' DI AZIONAMENTO

0 = UV e Offline, 1 = UV o Offline

F194
ENUMERAZIONE: DIMENSIONI DNP

0 = 0.01, 1 = 0.1, 2 = 1, 3 = 10, 4 = 100, 5 = 1000, 6 = 10000, 7 = 100000, 8 = 0.001

F196
ENUMERAZIONE: CORRENTE DI INTERVENTO SOVRACORRENTE DIREZIONALE DI NEUTRO

0 = 310 calcolato, 1 = IG misurato

F199
ENUMERAZIONE: DISABILITATO/ ABILITATO/ PERSONALIZZATO

0 = Disabilitato, 1 = Abilitato, 2 = Personalizzato

F200
TESTO40: STRINGA ASCII DA 40 CARATTERI

20 registri, 16 Bit: 1° car. MSB, 2° car. LSB

F201
TESTO8: CODICE DI ACCESSO ASCII DA 8 CARATTERI

4 registri, 16 Bit: 1° car. MSB, 2° car. LSB

F202
TESTO20: STRINGA ASCII DA 20 CARATTERI

10 registri, 16 Bit: 1° car. MSB, 2° car. LSB

F203
TESTO16: STRINGA ASCII DA 16 CARATTERI

F204
TESTO80: STRINGA ASCII DA 80 CARATTERI

F205
TESTO12: STRINGA ASCII DA 12 CARATTERI

F206
TESTO6: STRINGA ASCII DA 6 CARATTERI

F207
TESTO4: STRINGA ASCII DA 4 CARATTERI

F208
TESTO2: STRINGA ASCII DA 2 CARATTERI

F213
TESTO32: STRINGA ASCII DA 32 CARATTERI

F220
ENUMERAZIONE: PULSANTE PRIORITA' MESSAGGIO

valore	priorità
0	Disabilitato
1	Normale
2	High Priority

F222
ENUMERAZIONE: ENUMERAZIONE TESTO

0 = Prova enumerazione 0, 1 = Prova enumerazione 1

F224
ENUMERAZIONE: TENDENZA DERIVATA PER DERIVATA DELLA FREQUENZA

0 = Aumento, 1 = Diminuzione, 2 = Bidirezionale

F225
ENUMERAZIONE: MODALITA' DI PROTEZIONE SPLIT

0 = Maggiore, 1 = Maggiore-minore

F226
ENUMERAZIONE: METODO DI TRASFERIMENTO INGRESSO/USCITA REMOTO

0 = Nessuno, 1 = GSSE, 2 = GOOSE

F227
ENUMERAZIONE: STATO SERVIZIO RELÈ

0 = Ignoto, 1 = In servizio, 2 = Fuori servizio

F230
ENUMERAZIONE: POLARIZZAZIONE DIREZIONALE

0 = Tensione, 1 = Corrente, 2 = Doppia

F231
ENUMERAZIONE: TENSIONE DI PLARIZZAZIONE

0 = V0 calcolato, 1 = VX misurato

F232
ENUMERAZIONE: CONFIGURABLE GOOSE DATASET ITEMS FOR TRANSMISSION

valore	voce set di dati GOOSE
0	Nessuno
1	GGIO1.ST.Ind1.q
2	GGIO1.ST.Ind1.stVal
3	GGIO1.ST.Ind2.q
4	GGIO1.ST.Ind2.stVal
↓	↓
255	GGIO1.ST.Ind128.q
256	GGIO1.ST.Ind128.stVal
257	MMXU1.MX.TotW.mag.f
258	MMXU1.MX.TotVAr.mag.f
259	MMXU1.MX.TotVA.mag.f
260	MMXU1.MX.TotPF.mag.f
261	MMXU1.MX.Hz.mag.f
262	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
263	MMXU1.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
264	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
265	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
266	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
267	MMXU1.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
268	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
269	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
270	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
271	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
272	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
273	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
274	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.mag.f
275	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.ang.f
276	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.mag.f
277	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.ang.f
278	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.mag.f
279	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.ang.f
280	MMXU1.MX.A.neut.cVal.mag.f
281	MMXU1.MX.A.neut.cVal.ang.f
282	MMXU1.MX.W.phsA.cVal.mag.f
283	MMXU1.MX.W.phsB.cVal.mag.f
284	MMXU1.MX.W.phsC.cVal.mag.f
285	MMXU1.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
286	MMXU1.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
287	MMXU1.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
288	MMXU1.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
289	MMXU1.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
290	MMXU1.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
291	MMXU1.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
292	MMXU1.MX.PF.phsB.cVal.mag.f

B

valore	voce set di dati GOOSE
293	MMXU1.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
294	MMXU2.MX.TotW.mag.f
295	MMXU2.MX.TotVAr.mag.f
296	MMXU2.MX.TotVA.mag.f
297	MMXU2.MX.TotPF.mag.f
298	MMXU2.MX.Hz.mag.f
299	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
300	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
301	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
302	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
303	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
304	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
305	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
306	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
307	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
308	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
309	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
310	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
311	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.mag.f
312	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.ang.f
313	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.mag.f
314	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.ang.f
315	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.mag.f
316	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.ang.f
317	MMXU2.MX.A.neut.cVal.mag.f
318	MMXU2.MX.A.neut.cVal.ang.f
319	MMXU2.MX.W.phsA.cVal.mag.f
320	MMXU2.MX.W.phsB.cVal.mag.f
321	MMXU2.MX.W.phsC.cVal.mag.f
322	MMXU2.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
323	MMXU2.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
324	MMXU2.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
325	MMXU2.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
326	MMXU2.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
327	MMXU2.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
328	MMXU2.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
329	MMXU2.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
330	MMXU2.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
331	MMXU3.MX.TotW.mag.f
332	MMXU3.MX.TotVAr.mag.f
333	MMXU3.MX.TotVA.mag.f
334	MMXU3.MX.TotPF.mag.f
335	MMXU3.MX.Hz.mag.f
336	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
337	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
338	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
339	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
340	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
341	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
342	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
343	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
344	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
345	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f

valore	voce set di dati GOOSE
346	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
347	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
348	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.mag.f
349	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.ang.f
350	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.mag.f
351	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.ang.f
352	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.mag.f
353	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.ang.f
354	MMXU3.MX.A.neut.cVal.mag.f
355	MMXU3.MX.A.neut.cVal.ang.f
356	MMXU3.MX.W.phsA.cVal.mag.f
357	MMXU3.MX.W.phsB.cVal.mag.f
358	MMXU3.MX.W.phsC.cVal.mag.f
359	MMXU3.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
360	MMXU3.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
361	MMXU3.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
362	MMXU3.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
363	MMXU3.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
364	MMXU3.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
365	MMXU3.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
366	MMXU3.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
367	MMXU3.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
368	MMXU4.MX.TotW.mag.f
369	MMXU4.MX.TotVAr.mag.f
370	MMXU4.MX.TotVA.mag.f
371	MMXU4.MX.TotPF.mag.f
372	MMXU4.MX.Hz.mag.f
373	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
374	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
375	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
376	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
377	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
378	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
379	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
380	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
381	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
382	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
383	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
384	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
385	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.mag.f
386	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.ang.f
387	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.mag.f
388	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.ang.f
389	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.mag.f
390	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.ang.f
391	MMXU4.MX.A.neut.cVal.mag.f
392	MMXU4.MX.A.neut.cVal.ang.f
393	MMXU4.MX.W.phsA.cVal.mag.f
394	MMXU4.MX.W.phsB.cVal.mag.f
395	MMXU4.MX.W.phsC.cVal.mag.f
396	MMXU4.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
397	MMXU4.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
398	MMXU4.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f

valore	voce set di dati GOOSE
399	MMXU4.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
400	MMXU4.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
401	MMXU4.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
402	MMXU4.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
403	MMXU4.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
404	MMXU4.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
405	MMXU5.MX.TotW.mag.f
406	MMXU5.MX.TotVAr.mag.f
407	MMXU5.MX.TotVA.mag.f
408	MMXU5.MX.TotPF.mag.f
409	MMXU5.MX.Hz.mag.f
410	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
411	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
412	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
413	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
414	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
415	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
416	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
417	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
418	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
419	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
420	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
421	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
422	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.mag.f
423	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.ang.f
424	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.mag.f
425	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.ang.f
426	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.mag.f
427	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.ang.f
428	MMXU5.MX.A.neut.cVal.mag.f
429	MMXU5.MX.A.neut.cVal.ang.f
430	MMXU5.MX.W.phsA.cVal.mag.f
431	MMXU5.MX.W.phsB.cVal.mag.f
432	MMXU5.MX.W.phsC.cVal.mag.f
433	MMXU5.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
434	MMXU5.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
435	MMXU5.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
436	MMXU5.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
437	MMXU5.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
438	MMXU5.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
439	MMXU5.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
440	MMXU5.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
441	MMXU5.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
442	MMXU6.MX.TotW.mag.f
443	MMXU6.MX.TotVAr.mag.f
444	MMXU6.MX.TotVA.mag.f
445	MMXU6.MX.TotPF.mag.f
446	MMXU6.MX.Hz.mag.f
447	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
448	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
449	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
450	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
451	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f

valore	voce set di dati GOOSE
452	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
453	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
454	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
455	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
456	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
457	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
458	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
459	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.mag.f
460	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.ang.f
461	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.mag.f
462	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.ang.f
463	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.mag.f
464	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.ang.f
465	MMXU6.MX.A.neut.cVal.mag.f
466	MMXU6.MX.A.neut.cVal.ang.f
467	MMXU6.MX.W.phsA.cVal.mag.f
468	MMXU6.MX.W.phsB.cVal.mag.f
469	MMXU6.MX.W.phsC.cVal.mag.f
470	MMXU6.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
471	MMXU6.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
472	MMXU6.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
473	MMXU6.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
474	MMXU6.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
475	MMXU6.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
476	MMXU6.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
477	MMXU6.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
478	MMXU6.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
479	GGIO4.MX.AnIn1.mag.f
480	GGIO4.MX.AnIn2.mag.f
481	GGIO4.MX.AnIn3.mag.f
482	GGIO4.MX.AnIn4.mag.f
483	GGIO4.MX.AnIn5.mag.f
484	GGIO4.MX.AnIn6.mag.f
485	GGIO4.MX.AnIn7.mag.f
486	GGIO4.MX.AnIn8.mag.f
487	GGIO4.MX.AnIn9.mag.f
488	GGIO4.MX.AnIn10.mag.f
489	GGIO4.MX.AnIn11.mag.f
490	GGIO4.MX.AnIn12.mag.f
491	GGIO4.MX.AnIn13.mag.f
492	GGIO4.MX.AnIn14.mag.f
493	GGIO4.MX.AnIn15.mag.f
494	GGIO4.MX.AnIn16.mag.f
495	GGIO4.MX.AnIn17.mag.f
496	GGIO4.MX.AnIn18.mag.f
497	GGIO4.MX.AnIn19.mag.f
498	GGIO4.MX.AnIn20.mag.f
499	GGIO4.MX.AnIn21.mag.f
500	GGIO4.MX.AnIn22.mag.f
501	GGIO4.MX.AnIn23.mag.f
502	GGIO4.MX.AnIn24.mag.f
503	GGIO4.MX.AnIn25.mag.f
504	GGIO4.MX.AnIn26.mag.f

B

valore	voce set di dati GOOSE
505	GGIO4.MX.AnIn27.mag.f
506	GGIO4.MX.AnIn28.mag.f
507	GGIO4.MX.AnIn29.mag.f
508	GGIO4.MX.AnIn30.mag.f
509	GGIO4.MX.AnIn31.mag.f
510	GGIO4.MX.AnIn32.mag.f
511	GGIO5.ST.UIntIn1.q
512	GGIO5.ST.UIntIn1.stVal
513	GGIO5.ST.UIntIn2.q
514	GGIO5.ST.UIntIn2.stVal
515	GGIO5.ST.UIntIn3.q
516	GGIO5.ST.UIntIn3.stVal
517	GGIO5.ST.UIntIn4.q
518	GGIO5.ST.UIntIn4.stVal
519	GGIO5.ST.UIntIn5.q
520	GGIO5.ST.UIntIn5.stVal
521	GGIO5.ST.UIntIn6.q
522	GGIO5.ST.UIntIn6.stVal
523	GGIO5.ST.UIntIn7.q
524	GGIO5.ST.UIntIn7.stVal
525	GGIO5.ST.UIntIn8.q
526	GGIO5.ST.UIntIn8.stVal
527	GGIO5.ST.UIntIn9.q
528	GGIO5.ST.UIntIn9.stVal
529	GGIO5.ST.UIntIn10.q
530	GGIO5.ST.UIntIn10.stVal
531	GGIO5.ST.UIntIn11.q
532	GGIO5.ST.UIntIn11.stVal
533	GGIO5.ST.UIntIn12.q
534	GGIO5.ST.UIntIn12.stVal
535	GGIO5.ST.UIntIn13.q
536	GGIO5.ST.UIntIn13.stVal
537	GGIO5.ST.UIntIn14.q
538	GGIO5.ST.UIntIn14.stVal
539	GGIO5.ST.UIntIn15.q
540	GGIO5.ST.UIntIn15.stVal
541	GGIO5.ST.UIntIn16.q
542	GGIO5.ST.UIntIn16.stVal

F233
ENUMERAZIONE: ELEMENTI DATASET GOOSE CONFIGURABILI PER RICEZIONE

valore	voce set di dati GOOSE
0	Nessuno
1	GGIO3.ST.Ind1.q
2	GGIO3.ST.Ind1.stVal
3	GGIO3.ST.Ind2.q
4	GGIO3.ST.Ind2.stVal
↓	↓
127	GGIO1.ST.Ind64q
128	GGIO1.ST.Ind64.stVal
129	GGIO3.MX.AnIn1.mag.f

valore	voce set di dati GOOSE
130	GGIO3.MX.AnIn2.mag.f
131	GGIO3.MX.AnIn3.mag.f
132	GGIO3.MX.AnIn4.mag.f
133	GGIO3.MX.AnIn5.mag.f
134	GGIO3.MX.AnIn6.mag.f
135	GGIO3.MX.AnIn7.mag.f
136	GGIO3.MX.AnIn8.mag.f
137	GGIO3.MX.AnIn9.mag.f
138	GGIO3.MX.AnIn10.mag.f
139	GGIO3.MX.AnIn11.mag.f
140	GGIO3.MX.AnIn12.mag.f
141	GGIO3.MX.AnIn13.mag.f
142	GGIO3.MX.AnIn14.mag.f
143	GGIO3.MX.AnIn15.mag.f
144	GGIO3.MX.AnIn16.mag.f
145	GGIO3.MX.AnIn17.mag.f
146	GGIO3.MX.AnIn18.mag.f
147	GGIO3.MX.AnIn19.mag.f
148	GGIO3.MX.AnIn20.mag.f
149	GGIO3.MX.AnIn21.mag.f
150	GGIO3.MX.AnIn22.mag.f
151	GGIO3.MX.AnIn23.mag.f
152	GGIO3.MX.AnIn24.mag.f
153	GGIO3.MX.AnIn25.mag.f
154	GGIO3.MX.AnIn26.mag.f
155	GGIO3.MX.AnIn27.mag.f
156	GGIO3.MX.AnIn28.mag.f
157	GGIO3.MX.AnIn29.mag.f
158	GGIO3.MX.AnIn30.mag.f
159	GGIO3.MX.AnIn31.mag.f
160	GGIO3.MX.AnIn32.mag.f
161	GGIO3.ST.IndPos1.stVal
162	GGIO3.ST.IndPos2.stVal
163	GGIO3.ST.IndPos3.stVal
164	GGIO3.ST.IndPos4.stVal
165	GGIO3.ST.IndPos5.stVal
166	GGIO3.ST.UIntIn1.q
167	GGIO3.ST.UIntIn1.stVal
168	GGIO3.ST.UIntIn2.q
169	GGIO3.ST.UIntIn2.stVal
170	GGIO3.ST.UIntIn3.q
171	GGIO3.ST.UIntIn3.stVal
172	GGIO3.ST.UIntIn4.q
173	GGIO3.ST.UIntIn4.stVal
174	GGIO3.ST.UIntIn5.q
175	GGIO3.ST.UIntIn5.stVal
176	GGIO3.ST.UIntIn6.q
177	GGIO3.ST.UIntIn6.stVal
178	GGIO3.ST.UIntIn7.q
179	GGIO3.ST.UIntIn7.stVal
180	GGIO3.ST.UIntIn8.q
181	GGIO3.ST.UIntIn8.stVal
182	GGIO3.ST.UIntIn9.q

valore	voce set di dati GOOSE
183	GGIO3.ST.UIntIn9.stVal
184	GGIO3.ST.UIntIn10.q
185	GGIO3.ST.UIntIn10.stVal
186	GGIO3.ST.UIntIn11.q
187	GGIO3.ST.UIntIn11.stVal
188	GGIO3.ST.UIntIn12.q
189	GGIO3.ST.UIntIn12.stVal
190	GGIO3.ST.UIntIn13.q
191	GGIO3.ST.UIntIn13.stVal
192	GGIO3.ST.UIntIn14.q
193	GGIO3.ST.UIntIn14.stVal
194	GGIO3.ST.UIntIn15.q
195	GGIO3.ST.UIntIn15.stVal
196	GGIO3.ST.UIntIn16.q
197	GGIO3.ST.UIntIn16.stVal

F237
ENUMERAZIONE: MESE CLOCK IN TEMPO REALE

valore	mese
0	Gennaio
1	Febbraio
2	Marzo
3	Aprile
4	Maggio
5	Giugno
6	Luglio
7	Agosto
8	Settembre
9	Ottobre
10	Novembre
11	Dicembre

F238
ENUMERAZIONE: GIORNO CLOCK IN TEMPO REALE

valore	giorno
0	Domenica
1	Lunedì
2	Martedì
3	Mercoledì
4	Giovedì
5	Venerdì
6	Sabato

F239
ENUMERAZIONE: ISTANZA GIORNO DI INIZIO ORA LEGALE CLOCK IN TEMPO REALE

valore	Istanza
0	Primo
1	Secondo
2	Terzo
3	Quarto
4	Ultimo

F240
ENUMERAZIONE: CURVE V/Hz

0 = Tempo definito, 1 = Inversa A, 2 = Inversa B, 3 = Inversa C, 4 = FlexCurve™ A, 5 = FlexCurve™ B, 6 = FlexCurve™ C, 7 = FlexCurve™ D

F254
ENUMERAZIONE: FUNZIONE MODALITÀ DI PROVA

Valore	Funzione
0	Disabilitato
1	Isolata
2	Forzata

F260
ENUMERAZIONE: MODALITÀ UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI

0 = Continua, 1 = Trigger

F300
UR_UINT16: TIPO FLEXLOGIC™ BASE (tipo a 6 bit)

Il tipo FlexLogic™ BASE è composto da 6 bit, è associato a un descrittore da 9 bit e a un elemento di protezione da 1 bit, formando nel complesso un valore di 16. I bit associati sono nel formato PTTTTTTTDDDDDDDDD, in cui il bit P, se impostato, indica che il tipo FlexLogic™ è associato a uno stato elemento di protezione, la T rappresenta i bit per il tipo BASE e la D rappresenta i bit del descrittore.

I valori in parentesi quadre indicano il tipo base con il prefisso P [PTTTTTT], mentre i valori in parentesi tonde indicano il range del descrittore.

[0] Off(0) - valore booleano FALSE
[0] On (1) - valore booleano TRUE
[2] CONTACT INPUTS (INGRESSI CONTATTO) (1–96)
[3] CONTACT INPUTS OFF (INGRESSI CONTATTO OFF) (1–96)
[4] VIRTUAL INPUTS (INGRESSI VIRTUALI) (1–64)
[6] VIRTUAL OUTPUTS (USCITE VIRTUALI) (1–96)
[10] USCITE DI CONTATTO TENSIONE RILEVATE (da 1 a 64)
[11] CONTACT OUTPUTS VOLTAGE OFF DETECTED (TENSIONE USCITE CONTATTO OFF RILEVATE) (1–64)
[12] CONTACT OUTPUTS CURRENT DETECTED (CORRENTE USCITE CONTATTO RILEVATE) (1–64)
[13] CONTACT OUTPUTS CURRENT OFF DETECTED (CORRENTE USCITE CONTATTO OFF RILEVATE) (1–64)
[14] REMOTE INPUTS (INGRESSI REMOTI) (1–32)
[28] INSERT (INSERISCI) (Solo mediante tastierino)
[32] END (FINE)
[34] NOT (1 INGRESSO)
[36] 2 INGRESSI XOR (0)
[38] LATCH SET/RESET (2 ingressi)
[40] OR (2–16 ingressi)
[42] AND (2–16 ingressi)
[44] NOR (2–16 ingressi)
[46] NAND (2–16 ingressi)
[48] TIMER (1–32)
[50] ASSIGN VIRTUAL OUTPUT (ASSEGNA USCITA VIRTUALE) (1–96)
[52] SELF-TEST ERROR (ERRORE AUTO-TEST) (per il range, vedere F141)
[56] GRUPPO IMPOSTAZIONI ATTIVE (da 1 a 6)

B

[62] MISCELLANEOUS EVENTS (EVENTI VARI) (per il range, vedere F146)
[64 a 127] STATI ELEMENTI

F400
UR_UINT16: SELEZIONE BANCO CT/VT

bitmask	selezione banco
0	Scheda 1 Contatto 1–4
1	Scheda 1 Contatto 5–8
2	Scheda 2 Contatto 1–4
3	Scheda 2 Contatto 5–8
4	Scheda 3 Contatto 1–4
5	Scheda 3 Contatto 5–8

F491
ENUMERAZIONE: MODALITÀ INGRESSO ANALOGICO

0 = Valore predefinito, 1 = Ultimo noto

F500
UR_UINT16: BIT FIELD RAGGRUPPATO

Il primo registro indica lo stato di ingresso/uscita con i bit da 0 (MSB) a 15 (LSB) che corrispondono allo stato 1–16. Il secondo registro indica lo stato di ingresso/uscita con i bit 0–15 che corrispondono allo stato 17–32 (se richiesto). Il terzo registro indica lo stato di ingresso/uscita con i bit 0–15 che corrispondono agli stati 33–48 (se richiesti). Il quarto registro indica lo stato di ingresso/uscita con i bit 0–5 che corrisponde allo stato 49–64 (se richiesto).

Il numero di registri necessari è determinato dall'elemento dati specifico. Un valore in bit 0 = Off e 1 = On.

F501
UR_UINT16: LED DI STATO

Il byte inferiore del registro indica lo stato dei LED, in cui il bit 0 rappresenta il LED più in alto e il bit 7 quello più in basso. Un valore bit 1 indica che il LED è acceso, 0 indica che il LED è spento.

F502
BIT FIELD: STATI INTERVENTO ELEMENTI

Ciascun bit contiene lo stato di funzionamento per un elemento. Per un elenco degli ID degli elementi, vedere il codice del formato F124. Il bit di funzionamento per l'elemento ID X è il bit [X mod 16] nel registro [X/16]

F504
BIT FIELD: STATO ELEMENTO TRIFASE

bitmask	stato elemento
0	Pickup
1	in esercizio
2	Fase A pickup
3	Fase B pickup
4	Fase C pickup
5	Fase A intervento
6	Fase B intervento
7	Fase C intervento

F505
BIT FIELD: STATO USCITA DI CONTATTO

0 = Stato contatto, 1 = Tensione rilevata, 2 = Corrente rilevata

F507
BIT FIELD: STATO ELEMENTO CONTATORE

0 = Conteggio maggiore di, 1 = Conteggio uguale a, 2 = Conteggio minore di

F508
BIT FIELD: STATO ELEMENTO DISTANZA

bitmask	stato elemento distanza
0	Pickup
1	in esercizio
2	Pickup AB
3	Pickup BC
4	Pickup CA
5	Intervento AB
6	Intervento BC
7	Intervento CA
8	Temporizzato
9	Intervento IAB
10	Intervento IBC
11	Intervento ICA

F509
BIT FIELD: STATO ELEMENTO SEMPLICE

0 = Intervento

F511
BIT FIELD: STATO ELEMENTO SEMPLICE TRIFASE

0 = Intervento, 1 = Intervento A, 2 = Intervento B, 3 = Intervento C

F513
ENUMERAZIONE: MODALITÀ OSCILLAZIONE DELL'ALIMENTAZIONE

0 = A due passaggi, 1 = A tre passaggi

F514

ENUMERAZIONE: MODALITÀ SCATTO OSCILLAZIONE ALIMENTAZIONE

0 = Ritardata, 1 = Anticipata

F515

MODALITÀ INGRESSO ELEMENTO ENUMERAZIONE

0= Con segno, 1 = Assoluto

F516

MODALITÀ COMPARAZIONE ELEMENTO ENUMERAZIONE

0 = Livello, 1 = Delta

F517

ENUMERAZIONE: OPERAZIONE DIREZIONE ELEMENTO

0 = Maggiore, 1 = Minore

F518

ENUMERAZIONE: UNITÀ FLEXELEMENT™

0 = Millisecondi, 1 = Secondi, 2 = Minuti

F519

ENUMERAZIONE: LATCH NON VOLATILE

0 = Reset-Dominante, 1 = Set-Dominante

F522

ENUMERAZIONE: RANGE USCITA DCMA TRASDUTTORE

0 = -1 – 1 mA; 1 = 0 – 1 mA; 2 = 4 – 20 mA

F523

ENUMERAZIONE: VARIAZIONE PREDEFINITA OGGETTI DNP 20, 22, E 23

bitmask	variazione predefinita
0	1
1	2
2	5
3	6

F524

ENUMERAZIONE: VARIAZIONE PREDEFINITA OGGETTO 21 DNP

bitmask	Variazione predefinita
0	1
1	2
2	9
3	10

F525

ENUMERAZIONE: VARIAZIONE PREDEFINITA OGGETTO 32 DNP

bitmask	variazione predefinita
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	7

F530

ENUMERAZIONE: PRESSIONE TASTO INTERFACCIA PANNELLO FRONTALE

va-lore	pressione tasto	va-lore	pressione tasto	va-lore	pressione tasto
0	Nessuno	15	3	33	User PB 3
1	Menu	16	Invio	34	User PB 4
2	Message Up	17	Message Down	35	User PB 5
3	7	18	0	36	User PB 6
4	8	19	Decimale	37	User PB 7
5	9	20	+/-	38	User PB 8
6	Guida	21	Valore superiore	39	User PB 9
7	Message Left	22	Valore inferiore	40	User PB 10
8	4	23	Reset	41	User PB 11
9	5	24	User 1	42	User PB 12
10	6	25	User 2	44	User 4
11	Escape	26	User 3	45	User 5
12	Message Right	31	User PB 1	46	User 6
13	1	32	User PB 2	47	User 7
14	2				

F531

ENUMERAZIONE: LINGUA

0 = Inglese, 1 = Francese, 2 = Cinese, 3 = Russo

F540

ENUMERAZIONE: POST-FILTRO PMU

0 = Nessuna, 1 = Symm-3-Point, 2 = Symm-5-Point, 3 = Symm-7-Point, 4 = Classe M, 5 = Classe P

F542

ENUMERAZIONE: MODO DI ATTIVAZIONE PMU

0 = Sovrascrittura automatica, 1 = Protetto

B

F543
ENUMERAZIONE: FASORI PMU

valore	fasore
0	Off
1	Va
2	Vb
3	Vc
4	Vx
5	Ia
6	Ib
7	Ic

valore	fasore
8	Ig
9	V_1
10	V_2
11	V_0
12	I_1
13	I_2
14	I_0

F544
ENUMERAZIONE: VELOCITÀ DI REGISTRAZIONE/REPORTING PMU

valore	frequenza
0	1/secondo
1	2/secondo
2	4/secondo
3	5/secondo
4	10/secondo
5	12/secondo

valore	frequenza
6	15/secondo
7	20/secondo
8	25/secondo
9	30/secondo
10	50/secondo
11	60/secondo

F545
ENUMERAZIONE: TIPO DI PORTA COM PMU

0 = Rete, 1 = RS485, 2 = Dir Comm Ch1, 3 = Dir Comm Ch2, 4 = GOOSE, 5 = Nessuna

F546
ENUMERAZIONE: STILE DI REPORTING PMU

0 = Polare, 1 = Rettangolare

F547
ENUMERAZIONE: FORMATO DI REPORTING PMU

0 = Intero, 1 = Floating

F550
ENUMERAZIONE: APPLICAZIONE INGRESSO RDT

Enumeration	applicazione ingresso RTD
0	Nessuno
1	Statore
2	Supporto
3	Ambiente
4	Gruppo 1
5	Gruppo 2

F551
ENUMERAZIONE: PUNTEGGIO DI SCATTO RTD

Enumeration	Voto scatto RTD
0	Nessuno
1	Gruppo
2	Ingresso RTD 1
3	Ingresso RTD 2
4	Ingresso RTD 3
5	Ingresso RTD 4
6	Ingresso RTD 5
7	Ingresso RTD 6
8	Ingresso RTD 7
9	Ingresso RTD 8
10	Ingresso RTD 9
11	Ingresso RTD 10
12	Ingresso RTD 11
13	Ingresso RTD 12

F552
ENUMERAZIONE: APERTURA INGRESSO RDT

Enumeration	RTD aperto
0	Nessuno
1	Allarme
2	Blocco

F600
UR_UINT16: PARAMETRO FLEXANALOG

Corrisponde all'indirizzo Modbus del valore utilizzato quando si seleziona questo parametro. È possibile utilizzare solo alcuni valori come Flex-Analogs (in generale tutte le quantità di misurazione utilizzate nella protezione).

F601
ENUMERAZIONE: UTILIZZO DELLA PORTA COM2

Enumeration	Uso della porta COM2
0	RS485
1	RRTD

F602
ENUMERAZIONE: BAUD RATE RRTD

Enumeration	RRTD baud rate
0	1200 bps
1	2400 bps
2	4800 bps
3	9600 bps
4	19200 bps

F603
ENUMERAZIONE: PUNTEGGIO DI SCATTO RRTD

Enumeration	Voto scatto RRTD
0	Nessuno
1	Gruppo
2	RTD remota 1
3	RTD remota 2
4	RTD remota 3
5	RTD remota 4
6	RTD remota 5
7	RTD remota 6
8	RTD remota 7
9	RTD remota 8
10	RTD remota 9
11	RTD remota 10
12	RTD remota 11
13	RTD remota 12

F605
ENUMERAZIONE: STATO INGRESSO DI STATO A DOPPIO PUNTO REMOTO

Enumeration	Stato ingresso DPS remoto.
0	Intermedio
1	Off
2	On
3	Non buono

F606
ENUMERAZIONE: INGRESSO DI STATO A DOPPIO PUNTO REMOTO

Enumeration	Ingresso stato doppio punto remoto
0	Nessuno
1	Ingresso remoto 1
2	Ingresso remoto 2
3	Ingresso remoto 3
↓	↓
64	Ingresso remoto 64

F611
ENUMERAZIONE: SCHEMA DI RITRASMISSIONE GOOSE

Enumeration	Schema di ritrasmissione configurabile GOOSE
0	Heartbeat
1	Aggressivo
2	Medio
3	Minimo

F612
UR_UINT16: PARAMETRO FLEXINTEGER

Questo valore a 16 bit corrisponde all'indirizzo Modbus del parametro FlexInteger selezionato. È possibile utilizzare solo determinati valori come FlexInteger.

F613
ENUMERAZIONE: TIPO DI COLLEGAMENTO DI INIEZIONE MODULO MASSA A CAMPO

Enumeration	Tipo di connessione
0	Punto singolo
1	Punto doppio

F615
ENUMERAZIONE: ELEMENTI DATASET REPORT IEC 61850

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
0	Nessuno
1	PDIF1.ST.Str.general
2	PDIF1.ST.Op.general
3	PDIF2.ST.Str.general
4	PDIF2.ST.Op.general
5	PDIF3.ST.Str.general
6	PDIF3.ST.Op.general
7	PDIF4.ST.Str.general
8	PDIF4.ST.Op.general
9	PDIS1.ST.Str.general
10	PDIS1.ST.Op.general
11	PDIS2.ST.Str.general
12	PDIS2.ST.Op.general
13	PDIS3.ST.Str.general
14	PDIS3.ST.Op.general
15	PDIS4.ST.Str.general
16	PDIS4.ST.Op.general
17	PDIS5.ST.Str.general
18	PDIS5.ST.Op.general
19	PDIS6.ST.Str.general
20	PDIS6.ST.Op.general
21	PDIS7.ST.Str.general
22	PDIS7.ST.Op.general
23	PDIS8.ST.Str.general
24	PDIS8.ST.Op.general
25	PDIS9.ST.Str.general
26	PDIS9.ST.Op.general
27	PDIS10.ST.Str.general
28	PDIS10.ST.Op.general
29	PIOC1.ST.Str.general
30	PIOC1.ST.Op.general
31	PIOC2.ST.Str.general
32	PIOC2.ST.Op.general
33	PIOC3.ST.Str.general
34	PIOC3.ST.Op.general
35	PIOC4.ST.Str.general
36	PIOC4.ST.Op.general
37	PIOC5.ST.Str.general
38	PIOC5.ST.Op.general
39	PIOC6.ST.Str.general
40	PIOC6.ST.Op.general
41	PIOC7.ST.Str.general

B

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
42	PIOC7.ST.Op.general
43	PIOC8.ST.Str.general
44	PIOC8.ST.Op.general
45	PIOC9.ST.Str.general
46	PIOC9.ST.Op.general
47	PIOC10.ST.Str.general
48	PIOC10.ST.Op.general
49	PIOC11.ST.Str.general
50	PIOC11.ST.Op.general
51	PIOC12.ST.Str.general
52	PIOC12.ST.Op.general
53	PIOC13.ST.Str.general
54	PIOC13.ST.Op.general
55	PIOC14.ST.Str.general
56	PIOC14.ST.Op.general
57	PIOC15.ST.Str.general
58	PIOC15.ST.Op.general
59	PIOC16.ST.Str.general
60	PIOC16.ST.Op.general
61	PIOC17.ST.Str.general
62	PIOC17.ST.Op.general
63	PIOC18.ST.Str.general
64	PIOC18.ST.Op.general
65	PIOC19.ST.Str.general
66	PIOC19.ST.Op.general
67	PIOC20.ST.Str.general
68	PIOC20.ST.Op.general
69	PIOC21.ST.Str.general
70	PIOC21 .ST.Op.general
71	PIOC22.ST.Str.general
72	PIOC22.ST.Op.general
73	PIOC23.ST.Str.general
74	PIOC23.ST.Op.general
75	PIOC24.ST.Str.general
76	PIOC24.ST.Op.general
77	PIOC25.ST.Str.general
78	PIOC25.ST.Op.general
79	PIOC26.ST.Str.general
80	PIOC26.ST.Op.general
81	PIOC27.ST.Str.general
82	PIOC27.ST.Op.general
83	PIOC28.ST.Str.general
84	PIOC28.ST.Op.general
85	PIOC29.ST.Str.general
86	PIOC29.ST.Op.general
87	PIOC30.ST.Str.general
88	PIOC30.ST.Op.general
89	PIOC31.ST.Str.general
90	PIOC31.ST.Op.general
91	PIOC32.ST.Str.general
92	PIOC32.ST.Op.general
93	PIOC33.ST.Str.general
94	PIOC33.ST.Op.general

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
95	PIOC34.ST.Str.general
96	PIOC34.ST.Op.general
97	PIOC35.ST.Str.general
98	PIOC35.ST.Op.general
99	PIOC36.ST.Str.general
100	PIOC36.ST.Op.general
101	PIOC37.ST.Str.general
102	PIOC37.ST.Op.general
103	PIOC38.ST.Str.general
104	PIOC38.ST.Op.general
105	PIOC39.ST.Str.general
106	PIOC39.ST.Op.general
107	PIOC40.ST.Str.general
108	PIOC40.ST.Op.general
109	PIOC41.ST.Str.general
110	PIOC41.ST.Op.general
111	PIOC42.ST.Str.general
112	PIOC42.ST.Op.general
113	PIOC43.ST.Str.general
114	PIOC43.ST.Op.general
115	PIOC44.ST.Str.general
116	PIOC44.ST.Op.general
117	PIOC45.ST.Str.general
118	PIOC45.ST.Op.general
119	PIOC46.ST.Str.general
120	PIOC46.ST.Op.general
121	PIOC47.ST.Str.general
122	PIOC47.ST.Op.general
123	PIOC48.ST.Str.general
124	PIOC48.ST.Op.general
125	PIOC49.ST.Str.general
126	PIOC49.ST.Op.general
127	PIOC50.ST.Str.general
128	PIOC50.ST.Op.general
129	PIOC51.ST.Str.general
130	PIOC51.ST.Op.general
131	PIOC52.ST.Str.general
132	PIOC52.ST.Op.general
133	PIOC53.ST.Str.general
134	PIOC53.ST.Op.general
135	PIOC54.ST.Str.general
136	PIOC54.ST.Op.general
137	PIOC55.ST.Str.general
138	PIOC55.ST.Op.general
139	PIOC56.ST.Str.general
140	PIOC56.ST.Op.general
141	PIOC57.ST.Str.general
142	PIOC57.ST.Op.general
143	PIOC58.ST.Str.general
144	PIOC58.ST.Op.general
145	PIOC59.ST.Str.general
146	PIOC59.ST.Op.general
147	PIOC60.ST.Str.general

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
148	PIOC60.ST.Op.general
149	PIOC61.ST.Str.general
150	PIOC61.ST.Op.general
151	PIOC62.ST.Str.general
152	PIOC62.ST.Op.general
153	PIOC63.ST.Str.general
154	PIOC63.ST.Op.general
155	PIOC64.ST.Str.general
156	PIOC64.ST.Op.general
157	PIOC65.ST.Str.general
158	PIOC65.ST.Op.general
159	PIOC66.ST.Str.general
160	PIOC66.ST.Op.general
161	PIOC67.ST.Str.general
162	PIOC67.ST.Op.general
163	PIOC68.ST.Str.general
164	PIOC68.ST.Op.general
165	PIOC69.ST.Str.general
166	PIOC69.ST.Op.general
167	PIOC70.ST.Str.general
168	PIOC70.ST.Op.general
169	PIOC71.ST.Str.general
170	PIOC71.ST.Op.general
171	PIOC72.ST.Str.general
172	PIOC72.ST.Op.general
173	PTOC1.ST.Str.general
174	PTOC1.ST.Op.general
175	PTOC2.ST.Str.general
176	PTOC2.ST.Op.general
177	PTOC3.ST.Str.general
178	PTOC3.ST.Op.general
179	PTOC4.ST.Str.general
180	PTOC4.ST.Op.general
181	PTOC5.ST.Str.general
182	PTOC5.ST.Op.general
183	PTOC6.ST.Str.general
184	PTOC6.ST.Op.general
185	PTOC7.ST.Str.general
186	PTOC7.ST.Op.general
187	PTOC8.ST.Str.general
188	PTOC8.ST.Op.general
189	PTOC9.ST.Str.general
190	PTOC9.ST.Op.general
191	PTOC10.ST.Str.general
192	PTOC10.ST.Op.general
193	PTOC11.ST.Str.general
194	PTOC11.ST.Op.general
195	PTOC12.ST.Str.general
196	PTOC12.ST.Op.general
197	PTOC13.ST.Str.general
198	PTOC13.ST.Op.general
199	PTOC14.ST.Str.general
200	PTOC14.ST.Op.general

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
201	PTOC15.ST.Str.general
202	PTOC15.ST.Op.general
203	PTOC16.ST.Str.general
204	PTOC16.ST.Op.general
205	PTOC17.ST.Str.general
206	PTOC17.ST.Op.general
207	PTOC18.ST.Str.general
208	PTOC18.ST.Op.general
209	PTOC19.ST.Str.general
210	PTOC19.ST.Op.general
211	PTOC20.ST.Str.general
212	PTOC20.ST.Op.general
213	PTOC21.ST.Str.general
214	PTOC21.ST.Op.general
215	PTOC22.ST.Str.general
216	PTOC22.ST.Op.general
217	PTOC23.ST.Str.general
218	PTOC23.ST.Op.general
219	PTOC24.ST.Str.general
220	PTOC24.ST.Op.general
221	PTOV1.ST.Str.general
222	PTOV1.ST.Op.general
223	PTOV2.ST.Str.general
224	PTOV2.ST.Op.general
225	PTOV3.ST.Str.general
226	PTOV3.ST.Op.general
227	PTOV4.ST.Str.general
228	PTOV4.ST.Op.general
229	PTOV5.ST.Str.general
230	PTOV5.ST.Op.general
231	PTOV6.ST.Str.general
232	PTOV6.ST.Op.general
233	PTOV7.ST.Str.general
234	PTOV7.ST.Op.general
235	PTOV8.ST.Str.general
236	PTOV8.ST.Op.general
237	PTOV9.ST.Str.general
238	PTOV9.ST.Op.general
239	PTOV10.ST.Str.general
240	PTOV10.ST.Op.general
241	PTRC1.ST.Tr.general
242	PTRC1.ST.Op.general
243	PTRC2.ST.Tr.general
244	PTRC2.ST.Op.general
245	PTRC3.ST.Tr.general
246	PTRC3.ST.Op.general
247	PTRC4.ST.Tr.general
248	PTRC4.ST.Op.general
249	PTRC5.ST.Tr.general
250	PTRC5.ST.Op.general
251	PTRC6.ST.Tr.general
252	PTRC6.ST.Op.general
253	PTUV1.ST.Str.general

B

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
254	PTUV1.ST.Op.general
255	PTUV2.ST.Str.general
256	PTUV2.ST.Op.general
257	PTUV3.ST.Str.general
258	PTUV3.ST.Op.general
259	PTUV4.ST.Str.general
260	PTUV4.ST.Op.general
261	PTUV5.ST.Str.general
262	PTUV5.ST.Op.general
263	PTUV6.ST.Str.general
264	PTUV6.ST.Op.general
265	PTUV7.ST.Str.general
266	PTUV7.ST.Op.general
267	PTUV8.ST.Str.general
268	PTUV8.ST.Op.general
269	PTUV9.ST.Str.general
270	PTUV9.ST.Op.general
271	PTUV10.ST.Str.general
272	PTUV10.ST.Op.general
273	PTUV11.ST.Str.general
274	PTUV11.ST.Op.general
275	PTUV12.ST.Str.general
276	PTUV12.ST.Op.general
277	PTUV13.ST.Str.general
278	PTUV13.ST.Op.general
279	RBRF1.ST.OpEx.general
280	RBRF1.ST.OpIn.general
281	RBRF2.ST.OpEx.general
282	RBRF2.ST.OpIn.general
283	RBRF3.ST.OpEx.general
284	RBRF3.ST.OpIn.general
285	RBRF4.ST.OpEx.general
286	RBRF4.ST.OpIn.general
287	RBRF5.ST.OpEx.general
288	RBRF5.ST.OpIn.general
289	RBRF6.ST.OpEx.general
290	RBRF6.ST.OpIn.general
291	RBRF7.ST.OpEx.general
292	RBRF7.ST.OpIn.general
293	RBRF8.ST.OpEx.general
294	RBRF8.ST.OpIn.general
295	RBRF9.ST.OpEx.general
296	RBRF9.ST.OpIn.general
297	RBRF10.ST.OpEx.general
298	RBRF10.ST.OpIn.general
299	RBRF11.ST.OpEx.general
300	RBRF11.ST.OpIn.general
301	RBRF12.ST.OpEx.general
302	RBRF12.ST.OpIn.general
303	RBRF13.ST.OpEx.general
304	RBRF13.ST.OpIn.general
305	RBRF14.ST.OpEx.general
306	RBRF14.ST.OpIn.general

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
307	RBRF15.ST.OpEx.general
308	RBRF15.ST.OpIn.general
309	RBRF16.ST.OpEx.general
310	RBRF16.ST.OpIn.general
311	RBRF17.ST.OpEx.general
312	RBRF17.ST.OpIn.general
313	RBRF18.ST.OpEx.general
314	RBRF18.ST.OpIn.general
315	RBRF19.ST.OpEx.general
316	RBRF19.ST.OpIn.general
317	RBRF20.ST.OpEx.general
318	RBRF20.ST.OpIn.general
319	RBRF21.ST.OpEx.general
320	RBRF21.ST.OpIn.general
321	RBRF22.ST.OpEx.general
322	RBRF22.ST.OpIn.general
323	RBRF23.ST.OpEx.general
324	RBRF23.ST.OpIn.general
325	RBRF24.ST.OpEx.general
326	RBRF24.ST.OpIn.general
327	RFLO1.MX.FltDiskm.mag.f
328	RFLO2.MX.FltDiskm.mag.f
329	RFLO3.MX.FltDiskm.mag.f
330	RFLO4.MX.FltDiskm.mag.f
331	RFLO5.MX.FltDiskm.mag.f
332	RPSB1.ST.Str.general
333	RPSB1.ST.Op.general
334	RPSB1.ST.BlkZn.stVal
335	RREC1.ST.Op.general
336	RREC1.ST.AutoRecSt.stVal
337	RREC2.ST.Op.general
338	RREC2.ST.AutoRecSt.stVal
339	RREC3.ST.Op.general
340	RREC3.ST.AutoRecSt.stVal
341	RREC4.ST.Op.general
342	RREC4.ST.AutoRecSt.stVal
343	RREC5.ST.Op.general
344	RREC5.ST.AutoRecSt.stVal
345	RREC6.ST.Op.general
346	RREC6.ST.AutoRecSt.stVal
347	CSWI1.ST.Loc.stVal
348	CSWI1.ST.Pos.stVal
349	CSWI2.ST.Loc.stVal
350	CSWI2.ST.Pos.stVal
351	CSWI3.ST.Loc.stVal
352	CSWI3.ST.Pos.stVal
353	CSWI4.ST.Loc.stVal
354	CSWI4.ST.Pos.stVal
355	CSWI5.ST.Loc.stVal
356	CSWI5.ST.Pos.stVal
357	CSWI6.ST.Loc.stVal
358	CSWI6.ST.Pos.stVal
359	CSWI7.ST.Loc.stVal

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
360	CSWI7.ST.Pos.stVal
361	CSWI8.ST.Loc.stVal
362	CSWI8.ST.Pos.stVal
363	CSWI9.ST.Loc.stVal
364	CSWI9.ST.Pos.stVal
365	CSWI10.ST.Loc.stVal
366	CSWI10.ST.Pos.stVal
367	CSWI11.ST.Loc.stVal
368	CSWI11.ST.Pos.stVal
369	CSWI12.ST.Loc.stVal
370	CSWI12.ST.Pos.stVal
371	CSWI13.ST.Loc.stVal
372	CSWI13.ST.Pos.stVal
373	CSWI14.ST.Loc.stVal
374	CSWI14.ST.Pos.stVal
375	CSWI15.ST.Loc.stVal
376	CSWI15.ST.Pos.stVal
377	CSWI16.ST.Loc.stVal
378	CSWI16.ST.Pos.stVal
379	CSWI17.ST.Loc.stVal
380	CSWI17.ST.Pos.stVal
381	CSWI18.ST.Loc.stVal
382	CSWI18.ST.Pos.stVal
383	CSWI19.ST.Loc.stVal
384	CSWI19.ST.Pos.stVal
385	CSWI20.ST.Loc.stVal
386	CSWI20.ST.Pos.stVal
387	CSWI21.ST.Loc.stVal
388	CSWI21.ST.Pos.stVal
389	CSWI22.ST.Loc.stVal
390	CSWI22.ST.Pos.stVal
391	CSWI23.ST.Loc.stVal
392	CSWI23.ST.Pos.stVal
393	CSWI24.ST.Loc.stVal
394	CSWI24.ST.Pos.stVal
395	CSWI25.ST.Loc.stVal
396	CSWI25.ST.Pos.stVal
397	CSWI26.ST.Loc.stVal
398	CSWI26.ST.Pos.stVal
399	CSWI27.ST.Loc.stVal
400	CSWI27.ST.Pos.stVal
401	CSWI28.ST.Loc.stVal
402	CSWI28.ST.Pos.stVal
403	CSWI29.ST.Loc.stVal
404	CSWI29.ST.Pos.stVal
405	CSWI30.ST.Loc.stVal
406	CSWI30.ST.Pos.stVal
407	GGIO1.ST.Ind1.stVal
408	GGIO1.ST.Ind2.stVal
409	GGIO1.ST.Ind3.stVal
410	GGIO1.ST.Ind4.stVal
411	GGIO1.ST.Ind5.stVal
412	GGIO1.ST.Ind6.stVal

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
413	GGIO1.ST.Ind7.stVal
414	GGIO1.ST.Ind8.stVal
415	GGIO1.ST.Ind9.stVal
416	GGIO1.ST.Ind10.stVal
417	GGIO1.ST.Ind11.stVal
418	GGIO1.ST.Ind12.stVal
419	GGIO1.ST.Ind13.stVal
420	GGIO1.ST.Ind14.stVal
421	GGIO1.ST.Ind15.stVal
422	GGIO1.ST.Ind16.stVal
423	GGIO1.ST.Ind17.stVal
424	GGIO1.ST.Ind18.stVal
425	GGIO1.ST.Ind19.stVal
426	GGIO1.ST.Ind20.stVal
427	GGIO1.ST.Ind21.stVal
428	GGIO1.ST.Ind22.stVal
429	GGIO1.ST.Ind23.stVal
430	GGIO1.ST.Ind24.stVal
431	GGIO1.ST.Ind25.stVal
432	GGIO1.ST.Ind26.stVal
433	GGIO1.ST.Ind27.stVal
434	GGIO1.ST.Ind28.stVal
435	GGIO1.ST.Ind29.stVal
436	GGIO1.ST.Ind30.stVal
437	GGIO1.ST.Ind31.stVal
438	GGIO1.ST.Ind32.stVal
439	GGIO1.ST.Ind33.stVal
440	GGIO1.ST.Ind34.stVal
441	GGIO1.ST.Ind35.stVal
442	GGIO1.ST.Ind36.stVal
443	GGIO1.ST.Ind37.stVal
444	GGIO1.ST.Ind38.stVal
445	GGIO1.ST.Ind39.stVal
446	GGIO1.ST.Ind40.stVal
447	GGIO1.ST.Ind41.stVal
448	GGIO1.ST.Ind42.stVal
449	GGIO1.ST.Ind43.stVal
450	GGIO1.ST.Ind44.stVal
451	GGIO1.ST.Ind45.stVal
452	GGIO1.ST.Ind46.stVal
453	GGIO1.ST.Ind47.stVal
454	GGIO1.ST.Ind48.stVal
455	GGIO1.ST.Ind49.stVal
456	GGIO1.ST.Ind50.stVal
457	GGIO1.ST.Ind51.stVal
458	GGIO1.ST.Ind52.stVal
459	GGIO1.ST.Ind53.stVal
460	GGIO1.ST.Ind54.stVal
461	GGIO1.ST.Ind55.stVal
462	GGIO1.ST.Ind56.stVal
463	GGIO1.ST.Ind57.stVal
464	GGIO1.ST.Ind58.stVal
465	GGIO1.ST.Ind59.stVal

B

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
466	GGIO1 ST.Ind60.stVal
467	GGIO1 ST.Ind61 stVal
468	GGIO1 ST.Ind62.stVal
469	GGIO1 ST.Ind63.stVal
470	GGIO1 ST.Ind64.stVal
471	GGIO1 ST.Ind65.stVal
472	GGIO1 ST.Ind66.stVal
473	GGIO1 ST.Ind67.stVal
474	GGIO1 ST.Ind68.stVal
475	GGIO1 ST.Ind69.stVal
476	GGIO1 ST.Ind70.stVal
477	GGIO1 ST.Ind71 stVal
478	GGIO1 ST.Ind72.stVal
479	GGIO1 ST.Ind73.stVal
480	GGIO1 ST.Ind74.stVal
481	GGIO1 ST.Ind75.stVal
482	GGIO1 ST.Ind76.stVal
483	GGIO1 ST.Ind77.stVal
484	GGIO1 ST.Ind78.stVal
485	GGIO1 ST.Ind79.stVal
486	GGIO1 ST.Ind80.stVal
487	GGIO1 ST.Ind81 stVal
488	GGIO1 ST.Ind82.stVal
489	GGIO1 ST.Ind83.stVal
490	GGIO1 ST.Ind84.stVal
491	GGIO1 ST.Ind85.stVal
492	GGIO1 ST.Ind86.stVal
493	GGIO1 ST.Ind87.stVal
494	GGIO1 ST.Ind88.stVal
495	GGIO1 ST.Ind89.stVal
496	GGIO1 ST.Ind90.stVal
497	GGIO1 ST.Ind91 stVal
498	GGIO1 ST.Ind92.stVal
499	GGIO1 ST.Ind93.stVal
500	GGIO1 ST.Ind94.stVal
501	GGIO1 ST.Ind95.stVal
502	GGIO1 ST.Ind96.stVal
503	GGIO1 ST.Ind97.stVal
504	GGIO1 ST.Ind98.stVal
505	GGIO1 ST.Ind99.stVal
506	GGIO1 ST.Ind100.stVal
507	GGIO1.ST.Ind101.stVal
508	GGIO1 ST.Ind102.stVal
509	GGIO1 ST.Ind103.stVal
510	GGIO1 ST.Ind104.stVal
511	GGIO1 ST.Ind105.stVal
512	GGIO1 ST.Ind106.stVal
513	GGIO1 ST.Ind107.stVal
514	GGIO1 ST.Ind108.stVal
515	GGIO1 ST.Ind109.stVal
516	GGIO1 ST.Ind110.stVal
517	GGIO1.ST.Ind111.stVal
518	GGIO1 ST.Ind112.stVal

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
519	GGIO1.ST.Ind113.stVal
520	GGIO1.ST.Ind114.stVal
521	GGIO1.ST.Ind115.stVal
522	GGIO1.ST.Ind116.stVal
523	GGIO1.ST.Ind117.stVal
524	GGIO1.ST.Ind118.stVal
525	GGIO1.ST.Ind119.stVal
526	GGIO1.ST.Ind120.stVal
527	GGIO1.ST.Ind121.stVal
528	GGIO1.ST.Ind122.stVal
529	GGIO1.ST.Ind123.stVal
530	GGIO1.ST.Ind124.stVal
531	GGIO1.ST.Ind125.stVal
532	GGIO1.ST.Ind126.stVal
533	GGIO1.ST.Ind127.stVal
534	GGIO1.ST.Ind128.stVal
535	MMXU1 MX.TotW.mag.f
536	MMXU1 MX.TotVAr.mag.f
537	MMXU1 MX.TotVA.mag.f
538	MMXU1 MX.TotPF.mag.f
539	MMXU1 MX.Hz.mag.f
540	MMXU1 MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
541	MMXU1 MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
542	MMXU1 MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
543	MMXU1 MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
544	MMXU1 MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
545	MMXU1 MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
546	MMXU1 MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
547	MMXU1.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
548	MMXU1 MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
549	MMXU1.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
550	MMXU1 MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
551	MMXU1 MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
552	MMXU1 MX.A.phsA.cVal.mag.f
553	MMXU1.MX.A.phsA.cVal.ang.f
554	MMXU1 MX.A.phsB.cVal.mag.f
555	MMXU1.MX.A.phsB.cVal.ang.f
556	MMXU1 MX.A.phsC.cVal.mag.f
557	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.ang.f
558	MMXU1 MXAneut.cVal.mag.f
559	MMXU1 MX.A.neut.cVal.ang.f
560	MMXU1 MX.W.phsA.cVal.mag.f
561	MMXU1 MX.W.phsB.cVal.mag.f
562	MMXU1 MX.W.phsC.cVal.mag.f
563	MMXU1 MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
564	MMXU1 MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
565	MMXU1 MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
566	MMXU1.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
567	MMXU1.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
568	MMXU1 MX.VA.phsC.cVal.mag.f
569	MMXU1 MX.PF.phsA.cVal.mag.f
570	MMXU1 MX.PF.phsB.cVal.mag.f
571	MMXU1 MX.PF.phsC.cVal.mag.f

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
572	MMXU2.MX.TotW.mag.f
573	MMXU2 MX.TotVAr. mag.f
574	MMXU2.MX.TotVA.mag.f
575	MMXU2.MX.TotPF.mag.f
576	MMXU2.MX.Hz.mag.f
577	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
578	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
579	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
580	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
581	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
582	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
583	MMXU2 MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
584	MMXU2 MX.PhV.phsA.cVal.ang f
585	MMXU2 MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
586	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
587	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
588	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
589	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.mag.f
590	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.ang.f
591	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.mag.f
592	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.ang.f
593	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.mag.f
594	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.ang.f
595	MMXU2.MX.A.neut.cVal.mag.f
596	MMXU2.MX.A.neut.cVal.ang.f
597	MMXU2.MX.W.phsA.cVal.mag.f
598	MMXU2.MX.W.phsB.cVal.mag.f
599	MMXU2.MX.W.phsC.cVal.mag.f
600	MMXU2.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
601	MMXU2.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
602	MMXU2.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
603	MMXU2.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
604	MMXU2.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
605	MMXU2.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
606	MMXU2.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
607	MMXU2.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
608	MMXU2.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
609	MMXU3.MX.TotW.mag.f
610	MMXU3.MX.TotVAr.mag.f
611	MMXU3.MX.TotVA.mag.f
612	MMXU3.MX.TotPF.mag.f
613	MMXU3.MX.Hz.mag.f
614	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
615	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
616	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
617	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
618	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
619	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
620	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
621	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
622	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
623	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
624	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
625	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
626	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.mag.f
627	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.ang.f
628	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.mag.f
629	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.ang.f
630	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.mag.f
631	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.ang.f
632	MMXU3.MX.A.neut.cVal.mag.f
633	MMXU3.MX.A.neut.cVal.ang.f
634	MMXU3.MX.W.phsA.cVal.mag.f
635	MMXU3.MX.W.phsB.cVal.mag.f
636	MMXU3.MX.W.phsC.cVal.mag.f
637	MMXU3.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
638	MMXU3.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
639	MMXU3.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
640	MMXU3.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
641	MMXU3.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
642	MMXU3.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
643	MMXU3.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
644	MMXU3.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
645	MMXU3.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
646	MMXU4.MX.TotW.mag.f
647	MMXU4.MX.TotVAr.mag.f
648	MMXU4.MX.TotVA.mag.f
649	MMXU4.MX.TotPF.mag.f
650	MMXU4.MX.Hz.mag.f
651	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
652	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
653	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
654	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
655	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
656	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
657	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
658	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
659	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
660	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
661	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
662	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
663	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.mag.f
664	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.ang.f
665	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.mag.f
666	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.ang.f
667	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.mag.f
668	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.ang.f
669	MMXU4.MX.A.neut.cVal.mag.f
670	MMXU4.MX.A.neut.cVal.ang.f
671	MMXU4.MX.W.phsA.cVal.mag.f
672	MMXU4.MX.W.phsB.cVal.mag.f
673	MMXU4.MX.W.phsC.cVal.mag.f
674	MMXU4.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
675	MMXU4.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
676	MMXU4.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
677	MMXU4.MX.VA.phsA.cVal.mag.f

B

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
678	MMXU4.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
679	MMXU4.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
680	MMXU4.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
681	MMXU4.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
682	MMXU4.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
683	MMXU5.MX.TotW.mag.f
684	MMXU5.MX.TotVAr.mag.f
685	MMXU5.MX.TotVA.mag.f
686	MMXU5.MX.TotPF.mag.f
687	MMXU5.MX.Hz.mag.f
688	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
689	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
690	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
691	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
692	MMXU5.MX.PPV. phsCA.cVal.mag.f
693	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
694	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
695	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
696	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
697	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
698	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
699	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
700	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.mag.f
701	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.ang.f
702	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.mag.f
703	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.ang.f
704	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.mag.f
705	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.ang.f
706	MMXU5.MX.A.neut.cVal.mag.f
707	MMXU5.MX.A.neut.cVal.ang.f
708	MMXU5.MX.W.phsA.cVal.mag.f
709	MMXU5.MX.W.phsB.cVal.mag.f
710	MMXU5.MX.W.phsC.cVal.mag.f
711	MMXU5.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
712	MMXU5.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
713	MMXU5.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
714	MMXU5.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
715	MMXU5.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
716	MMXU5.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
717	MMXU5.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
718	MMXU5.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
719	MMXU5.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
720	MMXU6.MX.TotW.mag.f
721	MMXU6.MX.TotVAr.mag.f
722	MMXU6.MX.TotVA.mag.f
723	MMXU6.MX.TotPF.mag.f
724	MMXU6.MX.Hz.mag.f
725	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
726	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
727	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
728	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
729	MMXU6.MX.PPV. phsCA.cVal.mag.f
730	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
731	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
732	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
733	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
734	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
735	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
736	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
737	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.mag.f
738	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.ang.f
739	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.mag.f
740	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.ang.f
741	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.mag.f
742	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.ang.f
743	MMXU6.MX.A.neut.cVal.mag.f
744	MMXU6.MX.A.neut.cVal.ang.f
745	MMXU6.MX.W.phsA.cVal.mag.f
746	MMXU6.MX.W.phsB.cVal.mag.f
747	MMXU6.MX.W.phsC.cVal.mag.f
748	MMXU6.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
749	MMXU6.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
750	MMXU6.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
751	MMXU6.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
752	MMXU6.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
753	MMXU6.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
754	MMXU6.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
755	MMXU6.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
756	MMXU6.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
757	GGIO4.MX.AnIn1.mag.f
758	GGIO4.MX.AnIn2.mag.f
759	GGIO4.MX.AnIn3.mag.f
760	GGIO4.MX.AnIn4.mag.f
761	GGIO4.MX.AnIn5.mag.f
762	GGIO4.MX.AnIn6.mag.f
763	GGIO4.MX.AnIn7.mag.f
764	GGIO4.MX.AnIn8.mag.f
765	GGIO4.MX.AnIn9.mag.f
766	GGIO4.MX.AnIn10.mag.f
767	GGIO4.MX.AnIn11.mag.f
768	GGIO4.MX.AnIn12.mag.f
769	GGIO4.MX.AnIn13.mag.f
770	GGIO4.MX.AnIn14.mag.f
771	GGIO4.MX.AnIn15.mag.f
772	GGIO4.MX.AnIn16.mag.f
773	GGIO4.MX.AnIn17.mag.f
774	GGIO4.MX.AnIn18.mag.f
775	GGIO4.MX.AnIn19.mag.f
776	GGIO4.MX.AnIn20.mag.f
777	GGIO4.MX.AnIn21.mag.f
778	GGIO4.MX.AnIn22.mag.f
779	GGIO4.MX.AnIn23.mag.f
780	GGIO4.MX.AnIn24.mag.f
781	GGIO4.MX.AnIn25.mag.f
782	GGIO4.MX.AnIn26.mag.f
783	GGIO4.MX.AnIn27.mag.f

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
784	GGIO4.MX.AnIn28.mag.f
785	GGIO4.MX.AnIn29.mag.f
786	GGIO4.MX.AnIn30.mag.f
787	GGIO4.MX.AnIn31.mag.f
788	GGIO4.MX.AnIn32.mag.f
789	XSWI1.ST.Loc.stVal
790	XSWI1.ST.Pos.stVal
791	XSWI2.ST.Loc.stVal
792	XSWI2.ST.Pos.stVal
793	XSWI3.ST.Loc.stVal
794	XSWI3.ST.Pos.stVal
795	XSWI4.ST.Loc.stVal
796	XSWI4.ST.Pos.stVal
797	XSWI5.ST.Loc.stVal
798	XSWI5.ST.Pos.stVal
799	XSWI6.ST.Loc.stVal
800	XSWI6.ST.Pos.stVal
801	XSWI7.ST.Loc.stVal
802	XSWI7.ST.Pos.stVal
803	XSWI8.ST.Loc.stVal
804	XSWI8.ST.Pos.stVal
805	XSWI9.ST.Loc.stVal
806	XSWI9.ST.Pos.stVal
807	XSWI10.ST.Loc.stVal
808	XSWI10.ST.Pos.stVal
809	XSWI11.ST.Loc.stVal
810	XSWI11.ST.Pos.stVal
811	XSWI12.ST.Loc.stVal
812	XSWI12.ST.Pos.stVal
813	XSWI13.ST.Loc.stVal
814	XSWI13.ST.Pos.stVal
815	XSWI14.ST.Loc.stVal
816	XSWI14.ST.Pos.stVal
817	XSWI15.ST.Loc.stVal
818	XSWI15.ST.Pos.stVal
819	XSWI16.ST.Loc.stVal
820	XSWI16.ST.Pos.stVal
821	XSWI17.ST.Loc.stVal
822	XSWI17.ST.Pos.stVal
823	XSWI18.ST.Loc.stVal
824	XSWI18.ST.Pos.stVal
825	XSWI19.ST.Loc.stVal
826	XSWI19.ST.Pos.stVal
827	XSWI20.ST.Loc.stVal
828	XSWI20.ST.Pos.stVal
829	XSWI21.ST.Loc.stVal
830	XSWI21.ST.Pos.stVal
831	XSWI22.ST.Loc.stVal
832	XSWI22.ST.Pos.stVal
833	XSWI23.ST.Loc.stVal
834	XSWI23.ST.Pos.stVal
835	XSWI24.ST.Loc.stVal
836	XSWI24.ST.Pos.stVal

Enumeration	IEC 61850 report dataset items
837	XCBR1.ST.Loc.stVal
838	XCBR1.ST.Pos.stVal
839	XCBR2.ST.Loc.stVal
840	XCBR2.ST.Pos.stVal
841	XCBR3.ST.Loc.stVal
842	XCBR3.ST.Pos.stVal
843	XCBR4.ST.Loc.stVal
844	XCBR4.ST.Pos.stVal
845	XCBR5.ST.Loc.stVal
846	XCBR5.ST.Pos.stVal
847	XCBR6.ST.Loc.stVal
848	XCBR6.ST.Pos.stVal

F616
ENUMERAZIONE: ELEMENTI DATASET GOOSE IEC 61850

Enumeration	Voci dataset GOOSE
0	Nessuno
1	GGIO1.ST.Ind1.q
2	GGIO1 ST.Ind1 stVal
3	GGIO1 ST.Ind2.q
4	GGIO1 ST.Ind2.stVal
5	GGIO1 ST.Ind3.q
6	GGIO1 ST.Ind3.stVal
7	GGIO1 ST.Ind4.q
8	GGIO1 ST.Ind4.stVal
9	GGIO1 ST.Ind5.q
10	GGIO1.ST.Ind5.stVal
11	GGIO1 ST.Ind6.q
12	GGIO1.ST.Ind6.stVal
13	GGIO1 ST.Ind7.q
14	GGIO1.ST.Ind7.stVal
15	GGIO1 ST.Ind8.q
16	GGIO1.ST.Ind8.stVal
17	GGIO1 ST.Ind9.q
18	GGIO1.ST.Ind9.stVal
19	GGIO1.ST.Ind10.q
20	GGIO1.ST.Ind10.stVal
21	GGIO1 ST.Ind11.q
22	GGIO1.ST.Ind11.stVal
23	GGIO1.ST.Ind12.q
24	GGIO1.ST.Ind12.stVal
25	GGIO1.ST.Ind13.q
26	GGIO1.ST.Ind13.stVal
27	GGIO1.ST.Ind14.q
28	GGIO1.ST.Ind14.stVal
29	GGIO1.ST.Ind15.q
30	GGIO1.ST.Ind15.stVal
31	GGIO1.ST.Ind16.q
32	GGIO1.ST.Ind16.stVal
33	GGIO1.ST.Ind17.q
34	GGIO1.ST.Ind17.stVal
35	GGIO1.ST.Ind18.q

B

Enumeration	Voci dataset GOOSE
36	GGIO1.ST.Ind18.stVal
37	GGIO1.ST.Ind19.q
38	GGIO1.ST.Ind19.stVal
39	GGIO1.ST.Ind20.q
40	GGIO1.ST.Ind20.stVal
41	GGIO1.ST.Ind21.q
42	GGIO1.ST.Ind21 stVal
43	GGIO1.ST.Ind22.q
44	GGIO1.ST.Ind22.stVal
45	GGIO1.ST.Ind23.q
46	GGIO1.ST.Ind23.stVal
47	GGIO1.ST.Ind24.q
48	GGIO1.ST.Ind24.stVal
49	GGIO1.ST.Ind25.q
50	GGIO1.ST.Ind25.stVal
51	GGIO1.ST.Ind26.q
52	GGIO1.ST.Ind26.stVal
53	GGIO1.ST.Ind27.q
54	GGIO1.ST.Ind27.stVal
55	GGIO1.ST.Ind28.q
56	GGIO1.ST.Ind28.stVal
57	GGIO1.ST.Ind29.q
58	GGIO1.ST.Ind29.stVal
59	GGIO1.ST.Ind30.q
60	GGIO1.ST.Ind30.stVal
61	GGIO1.ST.Ind31.q
62	GGIO1.ST.Ind31 stVal
63	GGIO1.ST.Ind32.q
64	GGIO1.ST.Ind32.stVal
65	GGIO1.ST.Ind33.q
66	GGIO1.ST.Ind33.stVal
67	GGIO1.ST.Ind34.q
68	GGIO1.ST.Ind34.stVal
69	GGIO1.ST.Ind35.q
70	GGIO1.ST.Ind35.stVal
71	GGIO1.ST.Ind36.q
72	GGIO1.ST.Ind36.stVal
73	GGIO1.ST.Ind37.q
74	GGIO1.ST.Ind37.stVal
75	GGIO1.ST.Ind38.q
76	GGIO1.ST.Ind38.stVal
77	GGIO1.ST.Ind39.q
78	GGIO1.ST.Ind39.stVal
79	GGIO1.ST.Ind40.q
80	GGIO1.ST.Ind40.stVal
81	GGIO1.ST.Ind41.q
82	GGIO1.ST.Ind41 stVal
83	GGIO1.ST.Ind42.q
84	GGIO1.ST.Ind42.stVal
85	GGIO1.ST.Ind43.q
86	GGIO1.ST.Ind43.stVal
87	GGIO1.ST.Ind44.q
88	GGIO1.ST.Ind44.stVal

Enumeration	Voci dataset GOOSE
89	GGIO1 ST.Ind45.q
90	GGIO1.ST.Ind45.stVal
91	GGIO1 ST.Ind46.q
92	GGIO1.ST.Ind46.stVal
93	GGIO1 ST.Ind47.q
94	GGIO1.ST.Ind47.stVal
95	GGIO1 ST.Ind48.q
96	GGIO1.ST.Ind48.stVal
97	GGIO1 ST.Ind49.q
98	GGIO1.ST.Ind49.stVal
99	GGIO1 ST.Ind50.q
100	GGIO1.ST.Ind50.stVal
101	GGIO1.ST.Ind51.q
102	GGIO1.ST.Ind51 stVal
103	GGIO1 ST.Ind52.q
104	GGIO1.ST.Ind52.stVal
105	GGIO1 ST.Ind53.q
106	GGIO1.ST.Ind53.stVal
107	GGIO1 ST.Ind54.q
108	GGIO1.ST.Ind54.stVal
109	GGIO1 ST.Ind55.q
110	GGIO1.ST.Ind55.stVal
111	GGIO1 ST.Ind56.q
112	GGIO1.ST.Ind56.stVal
113	GGIO1 ST.Ind57.q
114	GGIO1.ST.Ind57.stVal
115	GGIO1 ST.Ind58.q
116	GGIO1.ST.Ind58.stVal
117	GGIO1 ST.Ind59.q
118	GGIO1.ST.Ind59.stVal
119	GGIO1 ST.Ind60.q
120	GGIO1.ST.Ind60.stVal
121	GGIO1.ST.Ind61.q
122	GGIO1.ST.Ind61 stVal
123	GGIO1 ST.Ind62.q
124	GGIO1.ST.Ind62.stVal
125	GGIO1 ST.Ind63.q
126	GGIO1.ST.Ind63.stVal
127	GGIO1 ST.Ind64.q
128	GGIO1.ST.Ind64.stVal
129	GGIO1 ST.Ind65.q
130	GGIO1.ST.Ind65.stVal
131	GGIO1 ST.Ind66.q
132	GGIO1.ST.Ind66.stVal
133	GGIO1 ST.Ind67.q
134	GGIO1.ST.Ind67.stVal
135	GGIO1 ST.Ind68.q
136	GGIO1.ST.Ind68.stVal
137	GGIO1 ST.Ind69.q
138	GGIO1.ST.Ind69.stVal
139	GGIO1 ST.Ind70.q
140	GGIO1.ST.Ind70.stVal
141	GGIO1.ST.Ind71.q

Enumeration	Voci dataset GOOSE
142	GGIO1 ST.Ind71.stVal
143	GGIO1 ST.Ind72.q
144	GGIO1 ST.Ind72.stVal
145	GGIO1 ST.Ind73.q
146	GGIO1 ST.Ind73.stVal
147	GGIO1 ST.Ind74.q
148	GGIO1 ST.Ind74.stVal
149	GGIO1 ST.Ind75.q
150	GGIO1 ST.Ind75.stVal
151	GGIO1 ST.Ind76.q
152	GGIO1 ST.Ind76.stVal
153	GGIO1 ST.Ind77.q
154	GGIO1 ST.Ind77.stVal
155	GGIO1 ST.Ind78.q
156	GGIO1 ST.Ind78.stVal
157	GGIO1 ST.Ind79.q
158	GGIO1 ST.Ind79.stVal
159	GGIO1 ST.Ind80.q
160	GGIO1 ST.Ind80.stVal
161	GGIO1.ST.Ind81.q
162	GGIO1 ST.Ind81.stVal
163	GGIO1 ST.Ind82.q
164	GGIO1 ST.Ind82.stVal
165	GGIO1 ST.Ind83.q
166	GGIO1 ST.Ind83.stVal
167	GGIO1 ST.Ind84.q
168	GGIO1 ST.Ind84.stVal
169	GGIO1 ST.Ind85.q
170	GGIO1 ST.Ind85.stVal
171	GGIO1 ST.Ind86.q
172	GGIO1 ST.Ind86.stVal
173	GGIO1 ST.Ind87.q
174	GGIO1 ST.Ind87.stVal
175	GGIO1 ST.Ind88.q
176	GGIO1 ST.Ind88.stVal
177	GGIO1 ST.Ind89.q
178	GGIO1 ST.Ind89.stVal
179	GGIO1 ST.Ind90.q
180	GGIO1 ST.Ind90.stVal
181	GGIO1.ST.Ind91.q
182	GGIO1 ST.Ind91.stVal
183	GGIO1 ST.Ind92.q
184	GGIO1 ST.Ind92.stVal
185	GGIO1 ST.Ind93.q
186	GGIO1 ST.Ind93.stVal
187	GGIO1 ST.Ind94.q
188	GGIO1 ST.Ind94.stVal
189	GGIO1 ST.Ind95.q
190	GGIO1 ST.Ind95.stVal
191	GGIO1 ST.Ind96.q
192	GGIO1 ST.Ind96.stVal
193	GGIO1 ST.Ind97.q
194	GGIO1 ST.Ind97.stVal

Enumeration	Voci dataset GOOSE
195	GGIO1.ST.Ind98.q
196	GGIO1.ST.Ind98.stVal
197	GGIO1.ST.Ind99.q
198	GGIO1.ST.Ind99.stVal
199	GGIO1.ST.Ind100.q
200	GGIO1.ST.Ind100.stVal
201	GGIO1.ST.Ind101.q
202	GGIO1.ST.Ind101.stVal
203	GGIO1.ST.Ind102.q
204	GGIO1.ST.Ind102.stVal
205	GGIO1.ST.Ind103.q
206	GGIO1.ST.Ind103.stVal
207	GGIO1.ST.Ind104.q
208	GGIO1.ST.Ind104.stVal
209	GGIO1.ST.Ind105.q
210	GGIO1.ST.Ind105.stVal
211	GGIO1.ST.Ind106.q
212	GGIO1.ST.Ind106.stVal
213	GGIO1.ST.Ind107.q
214	GGIO1.ST.Ind107.stVal
215	GGIO1.ST.Ind108.q
216	GGIO1.ST.Ind108.stVal
217	GGIO1.ST.Ind109.q
218	GGIO1.ST.Ind109.stVal
219	GGIO1.ST.Ind110.q
220	GGIO1 ST.Ind110.stVal
221	GGIO1.ST.Ind111.q
222	GGIO1 ST.Ind111.stVal
223	GGIO1.ST.Ind112.q
224	GGIO1 ST.Ind112.stVal
225	GGIO1.ST.Ind113.q
226	GGIO1 ST.Ind113.stVal
227	GGIO1.ST.Ind114.q
228	GGIO1 ST.Ind114.stVal
229	GGIO1.ST.Ind115.q
230	GGIO1 ST.Ind115.stVal
231	GGIO1.ST.Ind116.q
232	GGIO1 ST.Ind116.stVal
233	GGIO1 ST.Ind117.q
234	GGIO1 ST.Ind117.stVal
235	GGIO1.ST.Ind118.q
236	GGIO1 ST.Ind118.stVal
237	GGIO1.ST.Ind119.q
238	GGIO1 ST.Ind119.stVal
239	GGIO1.ST.Ind120.q
240	GGIO1.ST.Ind120.stVal
241	GGIO1.ST.Ind121.q
242	GGIO1.ST.Ind121.stVal
243	GGIO1.ST.Ind122.q
244	GGIO1.ST.Ind122.stVal
245	GGIO1.ST.Ind123.q
246	GGIO1.ST.Ind123.stVal
247	GGIO1.ST.Ind124.q

B

Enumeration	Voci dataset GOOSE
248	GGIO1 ST.Ind124.stVal
249	GGIO1 ST.Ind125.q
250	GGIO1 ST.Ind125.stVal
251	GGIO1 ST.Ind126.q
252	GGIO1 ST.Ind126.stVal
253	GGIO1 ST.Ind127.q
254	GGIO1 ST.Ind127.stVal
255	GGIO1 ST.Ind128.q
256	GGIO1 ST.Ind128.stVal
257	MMXU1.MX.TotW.mag.f
258	MMXU1.MX.TotVAr.mag.f
259	MMXU1.MX.TotVA.mag.f
260	MMXU1 MX.TotPF.mag.f
261	MMXU1 MX.Hz.mag.f
262	MMXU1 MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
263	MMXU1 MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
264	MMXU1.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
265	MMXU1 MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
266	MMXU1 MX.PPV.phsCA.cVal.mag f
267	MMXU1 MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
268	MMXU1 MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
269	MMXU1 MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
270	MMXU1 MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
271	MMXU1 MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
272	MMXU1 MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
273	MMXU1.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
274	MMXU1 MX.A.phsA.cVal.mag.f
275	MMXU1 MX.A.phsA.cVal.ang.f
276	MMXU1 MX.A.phsB.cVal.mag.f
277	MMXU1 MX.A.phsB.cVal.ang.f
278	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.mag.f
279	MMXU1.MX.A.phsC.cVal.ang.f
280	MMXU1.MX.A.neut.cVal.mag.f
281	MMXU1.MX.A.neut.cVal.ang.f
282	MMXU1 MX.W.phsA.cVal.mag.f
283	MMXU1 MX.W.phsB.cVal.mag.f
284	MMXU1.MX.W.phsC.cVal.mag.f
285	MMXU1.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
286	MMXU1.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
287	MMXU1.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
288	MMXU1.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
289	MMXU1.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
290	MMXU1.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
291	MMXU1.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
292	MMXU1.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
293	MMXU1 MX.PF.phsC.cVal.mag.f
294	MMXU2.MX.TotW.mag.f
295	MMXU2.MX.TotVAr.mag.f
296	MMXU2.MX.TotVA.mag.f
297	MMXU2.MX.TotPF.mag.f
298	MMXU2.MX.Hz.mag.f
299	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
300	MMXU2.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f

Enumeration	Voci dataset GOOSE
301	MMXU2 MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
302	MMXU2.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
303	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
304	MMXU2.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
305	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
306	MMXU2.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
307	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
308	MMXU2.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
309	MMXU2 MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
310	MMXU2.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
311	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.mag.f
312	MMXU2.MX.A.phsA.cVal.ang.f
313	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.mag.f
314	MMXU2.MX.A.phsB.cVal.ang.f
315	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.mag.f
316	MMXU2.MX.A.phsC.cVal.ang.f
317	MMXU2.MX.A.neut.cVal.mag.f
318	MMXU2.MX.A.neut.cVal.ang.f
319	MMXU2.MX.W.phsA.cVal.mag.f
320	MMXU2.MX.W.phsB.cVal.mag.f
321	MMXU2.MX.W.phsC.cVal.mag.f
322	MMXU2.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
323	MMXU2.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
324	MMXU2.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
325	MMXU2.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
326	MMXU2.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
327	MMXU2.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
328	MMXU2.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
329	MMXU2.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
330	MMXU2.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
331	MMXU3.MX.TotW.mag.f
332	MMXU3.MX.TotVAr.mag.f
333	MMXU3.MX.TotVA.mag.f
334	MMXU3.MX.TotPF.mag.f
335	MMXU3.MX.Hz.mag.f
336	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
337	MMXU3.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
338	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
339	MMXU3.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
340	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
341	MMXU3.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
342	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
343	MMXU3.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
344	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
345	MMXU3.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
346	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
347	MMXU3.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
348	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.mag.f
349	MMXU3.MX.A.phsA.cVal.ang.f
350	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.mag.f
351	MMXU3.MX.A.phsB.cVal.ang.f
352	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.mag.f
353	MMXU3.MX.A.phsC.cVal.ang.f

Erazione	Voci dataset GOOSE
354	MMXU3.MX.A.neut.cVal.mag.f
355	MMXU3.MX.A.neut.cVal.ang.f
356	MMXU3.MX.W.phsA.cVal.mag.f
357	MMXU3.MX.W.phsB.cVal.mag.f
358	MMXU3.MX.W.phsC.cVal.mag.f
359	MMXU3.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
360	MMXU3.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
361	MMXU3.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
362	MMXU3.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
363	MMXU3.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
364	MMXU3.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
365	MMXU3.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
366	MMXU3.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
367	MMXU3.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
368	MMXU4.MX.TotW.mag.f
369	MMXU4.MX.TotVAr.mag.f
370	MMXU4.MX.TotVA.mag.f
371	MMXU4.MX.TotPF.mag.f
372	MMXU4.MX.Hz.mag.f
373	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
374	MMXU4.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
375	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
376	MMXU4.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
377	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
378	MMXU4.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
379	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
380	MMXU4.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
381	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
382	MMXU4.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
383	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
384	MMXU4.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
385	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.mag.f
386	MMXU4.MX.A.phsA.cVal.ang.f
387	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.mag.f
388	MMXU4.MX.A.phsB.cVal.ang.f
389	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.mag.f
390	MMXU4.MX.A.phsC.cVal.ang.f
391	MMXU4.MX.A.neut.cVal.mag.f
392	MMXU4.MX.A.neut.cVal.ang.f
393	MMXU4.MX.W.phsA.cVal.mag.f
394	MMXU4.MX.W.phsB.cVal.mag.f
395	MMXU4.MX.W.phsC.cVal.mag.f
396	MMXU4.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
397	MMXU4.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
398	MMXU4.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
399	MMXU4.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
400	MMXU4.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
401	MMXU4.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
402	MMXU4.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
403	MMXU4.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
404	MMXU4.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
405	MMXU5.MX.TotW.mag.f
406	MMXU5.MX.TotVAr.mag.f

Erazione	Voci dataset GOOSE
407	MMXU5.MX.TotVA.mag.f
408	MMXU5.MX.TotPF.mag.f
409	MMXU5.MX.Hz.mag.f
410	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
411	MMXU5.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
412	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
413	MMXU5.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
414	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
415	MMXU5.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
416	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
417	MMXU5.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
418	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
419	MMXU5.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
420	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
421	MMXU5.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
422	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.mag.f
423	MMXU5.MX.A.phsA.cVal.ang.f
424	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.mag.f
425	MMXU5.MX.A.phsB.cVal.ang.f
426	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.mag.f
427	MMXU5.MX.A.phsC.cVal.ang.f
428	MMXU5.MX.A.neut.cVal.mag.f
429	MMXU5.MX.A.neut.cVal.ang.f
430	MMXU5.MX.W.phsA.cVal.mag.f
431	MMXU5.MX.W.phsB.cVal.mag.f
432	MMXU5.MX.W.phsC.cVal.mag.f
433	MMXU5.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
434	MMXU5.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
435	MMXU5.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
436	MMXU5.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
437	MMXU5.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
438	MMXU5.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
439	MMXU5.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
440	MMXU5.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
441	MMXU5.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
442	MMXU6.MX.TotW.mag.f
443	MMXU6.MX.TotVAr.mag.f
444	MMXU6.MX.TotVA.mag.f
445	MMXU6.MX.TotPF.mag.f
446	MMXU6.MX.Hz.mag.f
447	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.mag.f
448	MMXU6.MX.PPV.phsAB.cVal.ang.f
449	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.mag.f
450	MMXU6.MX.PPV.phsBC.cVal.ang.f
451	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.mag.f
452	MMXU6.MX.PPV.phsCA.cVal.ang.f
453	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.mag.f
454	MMXU6.MX.PhV.phsA.cVal.ang.f
455	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.mag.f
456	MMXU6.MX.PhV.phsB.cVal.ang.f
457	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.mag.f
458	MMXU6.MX.PhV.phsC.cVal.ang.f
459	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.mag.f

B

Erazione	Voci dataset GOOSE
460	MMXU6.MX.A.phsA.cVal.ang.f
461	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.mag.f
462	MMXU6.MX.A.phsB.cVal.ang.f
463	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.mag.f
464	MMXU6.MX.A.phsC.cVal.ang.f
465	MMXU6.MX.A.neut.cVal.mag.f
466	MMXU6.MX.A.neut.cVal.ang.f
467	MMXU6.MX.W.phsA.cVal.mag.f
468	MMXU6.MX.W.phsB.cVal.mag.f
469	MMXU6.MX.W.phsC.cVal.mag.f
470	MMXU6.MX.VAr.phsA.cVal.mag.f
471	MMXU6.MX.VAr.phsB.cVal.mag.f
472	MMXU6.MX.VAr.phsC.cVal.mag.f
473	MMXU6.MX.VA.phsA.cVal.mag.f
474	MMXU6.MX.VA.phsB.cVal.mag.f
475	MMXU6.MX.VA.phsC.cVal.mag.f
476	MMXU6.MX.PF.phsA.cVal.mag.f
477	MMXU6.MX.PF.phsB.cVal.mag.f
478	MMXU6.MX.PF.phsC.cVal.mag.f
479	GGIO4.MX.AnIn1.mag.f
480	GGIO4.MX.AnIn2.mag.f
481	GGIO4.MX.AnIn3.mag.f
482	GGIO4.MX.AnIn4.mag.f
483	GGIO4.MX.AnIn5.mag.f
484	GGIO4.MX.AnIn6.mag.f
485	GGIO4.MX.AnIn7.mag.f
486	GGIO4.MX.AnIn8.mag.f
487	GGIO4.MX.AnIn9.mag.f
488	GGIO4.MX.AnIn10.mag.f
489	GGIO4.MX.AnIn11.mag.f
490	GGIO4.MX.AnIn12.mag.f
491	GGIO4.MX.AnIn13.mag.f
492	GGIO4.MX.AnIn14.mag.f
493	GGIO4.MX.AnIn15.mag.f
494	GGIO4.MX.AnIn16.mag.f
495	GGIO4.MX.AnIn17.mag.f
496	GGIO4.MX.AnIn18.mag.f
497	GGIO4.MX.AnIn19.mag.f
498	GGIO4.MX.AnIn20.mag.f
499	GGIO4.MX.AnIn21.mag.f
500	GGIO4.MX.AnIn22.mag.f
501	GGIO4.MX.AnIn23.mag.f
502	GGIO4.MX.AnIn24.mag.f
503	GGIO4.MX.AnIn25.mag.f
504	GGIO4.MX.AnIn26.mag.f
505	GGIO4.MX.AnIn27.mag.f
506	GGIO4.MX.AnIn28.mag.f
507	GGIO4.MX.AnIn29.mag.f
508	GGIO4.MX.AnIn30.mag.f
509	GGIO4.MX.AnIn31.mag.f
510	GGIO4.MX.AnIn32.mag.f
511	GGIO5.ST.UIntIn1.q
512	GGIO5.ST.UIntIn1.stVal

Erazione	Voci dataset GOOSE
513	GGIO5.ST.UIntIn2.q
514	GGIO5.ST.UIntIn2.stVal
515	GGIO5.ST.UIntIn3.q
516	GGIO5.ST.UIntIn3.stVal
517	GGIO5.ST.UIntIn4.q
518	GGIO5.ST.UIntIn4.stVal
519	GGIO5.ST.UIntIn5.q
520	GGIO5.ST.UIntIn5.stVal
521	GGIO5.ST.UIntIn6.q
522	GGIO5.ST.UIntIn6.stVal
523	GGIO5.ST.UIntIn7.q
524	GGIO5.ST.UIntIn7.stVal
525	GGIO5.ST.UIntIn8.q
526	GGIO5.ST.UIntIn8.stVal
527	GGIO5.ST.UIntIn9.q
528	GGIO5.ST.UIntIn9.stVal
529	GGIO5.ST.UIntIn10.q
530	GGIO5.ST.UIntIn10.stVal
531	GGIO5.ST.UIntIn11.q
532	GGIO5.ST.UIntIn11.stVal
533	GGIO5.ST.UIntIn12.q
534	GGIO5.ST.UIntIn12.stVal
535	GGIO5.ST.UIntIn13.q
536	GGIO5.ST.UIntIn13.stVal
537	GGIO5.ST.UIntIn14.q
538	GGIO5.ST.UIntIn14.stVal
539	GGIO5.ST.UIntIn15.q
540	GGIO5.ST.UIntIn15.stVal
541	GGIO5.ST.UIntIn16.q
542	GGIO5.ST.UIntIn16.stVal
543	PDIF1.ST.Str.general
544	PDIF1.ST.Op.general
545	PDIF2.ST.Str.general
546	PDIF2.ST.Op.general
547	PDIF3.ST.Str.general
548	PDIF3.ST.Op.general
549	PDIF4.ST.Str.general
550	PDIF4.ST.Op.general
551	PDIS1.ST.Str.general
552	PDIS1.ST.Op.general
553	PDIS2.ST.Str.general
554	PDIS2.ST.Op.general
555	PDIS3.ST.Str.general
556	PDIS3.ST.Op.general
557	PDIS4.ST.Str.general
558	PDIS4.ST.Op.general
559	PDIS5.ST.Str.general
560	PDIS5.ST.Op.general
561	PDIS6.ST.Str.general
562	PDIS6.ST.Op.general
563	PDIS7.ST.Str.general
564	PDIS7.ST.Op.general
565	PDIS8.ST.Str.general

Erazione	Voci dataset GOOSE
566	PDIS8.ST.Op.general
567	PDIS9.ST.Str.general
568	PDIS9.ST.Op.general
569	PDIS10.ST.Str.general
570	PDIS10.ST.Op.general
571	PIOC1.ST.Str.general
572	PIOC1.ST.Op.general
573	PIOC2.ST.Str.general
574	PIOC2.ST.Op.general
575	PIOC3.ST.Str.general
576	PIOC3.ST.Op.general
577	PIOC4.ST.Str.general
578	PIOC4.ST.Op.general
579	PIOC5.ST.Str.general
580	PIOC5.ST.Op.general
581	PIOC6.ST.Str.general
582	PIOC6.ST.Op.general
583	PIOC7.ST.Str.general
584	PIOC7.ST.Op.general
585	PIOC8.ST.Str.general
586	PIOC8.ST.Op.general
587	PIOC9.ST.Str.general
588	PIOC9.ST.Op.general
589	PIOC10.ST.Str.general
590	PIOC10.ST.Op.general
591	PIOC11.ST.Str.general
592	PIOC11.ST.Op.general
593	PIOC12.ST.Str.general
594	PIOC12.ST.Op.general
595	PIOC13.ST.Str.general
596	PIOC13.ST.Op.general
597	PIOC14.ST.Str.general
598	PIOC14.ST.Op.general
599	PIOC15.ST.Str.general
600	PIOC15.ST.Op.general
601	PIOC16.ST.Str.general
602	PIOC16.ST.Op.general
603	PIOC17.ST.Str.general
604	PIOC17.ST.Op.general
605	PIOC18.ST.Str.general
606	PIOC18.ST.Op.general
607	PIOC19.ST.Str.general
608	PIOC19.ST.Op.general
609	PIOC20.ST.Str.general
610	PIOC20.ST.Op.general
611	PIOC21.ST.Str.general
612	PIOC21.ST.Op.general
613	PIOC22.ST.Str.general
614	PIOC22.ST.Op.general
615	PIOC23.ST.Str.general
616	PIOC23.ST.Op.general
617	PIOC24.ST.Str.general
618	PIOC24.ST.Op.general

Erazione	Voci dataset GOOSE
619	PIOC25.ST.Str.general
620	PIOC25.ST.Op.general
621	PIOC26.ST.Str.general
622	PIOC26.ST.Op.general
623	PIOC27.ST.Str.general
624	PIOC27.ST.Op.general
625	PIOC28.ST.Str.general
626	PIOC28.ST.Op.general
627	PIOC29.ST.Str.general
628	PIOC29.ST.Op.general
629	PIOC30.ST.Str.general
630	PIOC30.ST.Op.general
631	PIOC31.ST.Str.general
632	PIOC31.ST.Op.general
633	PIOC32.ST.Str.general
634	PIOC32.ST.Op.general
635	PIOC33.ST.Str.general
636	PIOC33.ST.Op.general
637	PIOC34.ST.Str.general
638	PIOC34.ST.Op.general
639	PIOC35.ST.Str.general
640	PIOC35.ST.Op.general
641	PIOC36.ST.Str.general
642	PIOC36.ST.Op.general
643	PIOC37.ST.Str.general
644	PIOC37.ST.Op.general
645	PIOC38.ST.Str.general
646	PIOC38.ST.Op.general
647	PIOC39.ST.Str.general
648	PIOC39.ST.Op.general
649	PIOC40.ST.Str.general
650	PIOC40.ST.Op.general
651	PIOC41.ST.Str.general
652	PIOC41.ST.Op.general
653	PIOC42.ST.Str.general
654	PIOC42.ST.Op.general
655	PIOC43.ST.Str.general
656	PIOC43.ST.Op.general
657	PIOC44.ST.Str.general
658	PIOC44.ST.Op.general
659	PIOC45.ST.Str.general
660	PIOC45.ST.Op.general
661	PIOC46.ST.Str.general
662	PIOC46.ST.Op.general
663	PIOC47.ST.Str.general
664	PIOC47.ST.Op.general
665	PIOC48.ST.Str.general
666	PIOC48.ST.Op.general
667	PIOC49.ST.Str.general
668	PIOC49.ST.Op.general
669	PIOC50.ST.Str.general
670	PIOC50.ST.Op.general
671	PIOC51.ST.Str.general

B

Erazione	Voci dataset GOOSE
672	PIOC51.ST.Op.general
673	PIOC52.ST.Str.general
674	PIOC52.ST.Op.general
675	PIOC53.ST.Str.general
676	PIOC53.ST.Op.general
677	PIOC54.ST.Str.general
678	PIOC54.ST.Op.general
679	PIOC55.ST.Str.general
680	PIOC55.ST.Op.general
681	PIOC56.ST.Str.general
682	PIOC56.ST.Op.general
683	PIOC57.ST.Str.general
684	PIOC57.ST.Op.general
685	PIOC58.ST.Str.general
686	PIOC58.ST.Op.general
687	PIOC59.ST.Str.general
688	PIOC59.ST.Op.general
689	PIOC60.ST.Str.general
690	PIOC60.ST.Op.general
691	PIOC61.ST.Str.general
692	PIOC61.ST.Op.general
693	PIOC62.ST.Str.general
694	PIOC62.ST.Op.general
695	PIOC63.ST.Str.general
696	PIOC63.ST.Op.general
697	PIOC64.ST.Str.general
698	PIOC64.ST.Op.general
699	PIOC65.ST.Str.general
700	PIOC65.ST.Op.general
701	PIOC66.ST.Str.general
702	PIOC66.ST.Op.general
703	PIOC67.ST.Str.general
704	PIOC67.ST.Op.general
705	PIOC68.ST.Str.general
706	PIOC68.ST.Op.general
707	PIOC69.ST.Str.general
708	PIOC69.ST.Op.general
709	PIOC70.ST.Str.general
710	PIOC70.ST.Op.general
711	PIOC71.ST.Str.general
712	PIOC71.ST.Op.general
713	PIOC72.ST.Str.general
714	PIOC72.ST.Op.general
715	PTOC1.ST.Str.general
716	PTOC1.ST.Op.general
717	PTOC2.ST.Str.general
718	PTOC2.ST.Op.general
719	PTOC3.ST.Str.general
720	PTOC3.ST.Op.general
721	PTOC4.ST.Str.general
722	PTOC4.ST.Op.general
723	PTOC5.ST.Str.general
724	PTOC5.ST.Op.general

Erazione	Voci dataset GOOSE
725	PTOC6.ST.Str.general
726	PTOC6.ST.Op.general
727	PTOC7.ST.Str.general
728	PTOC7.ST.Op.general
729	PTOC8.ST.Str.general
730	PTOC8.ST.Op.general
731	PTOC9.ST.Str.general
732	PTOC9.ST.Op.general
733	PTOC10.ST.Str.general
734	PTOC10.ST.Op.general
735	PTOC11.ST.Str.general
736	PTOC11.ST.Op.general
737	PTOC12.ST.Str.general
738	PTOC12.ST.Op.general
739	PTOC13.ST.Str.general
740	PTOC13.ST.Op.general
741	PTOC14.ST.Str.general
742	PTOC14.ST.Op.general
743	PTOC15.ST.Str.general
744	PTOC15.ST.Op.general
745	PTOC16.ST.Str.general
746	PTOC16.ST.Op.general
747	PTOC17.ST.Str.general
748	PTOC17.ST.Op.general
749	PTOC18.ST.Str.general
750	PTOC18.ST.Op.general
751	PTOC19.ST.Str.general
752	PTOC19.ST.Op.general
753	PTOC20.ST.Str.general
754	PTOC20.ST.Op.general
755	PTOC21.ST.Str.general
756	PTOC21.ST.Op.general
757	PTOC22.ST.Str.general
758	PTOC22.ST.Op.general
759	PTOC23.ST.Str.general
760	PTOC23.ST.Op.general
761	PTOC24.ST.Str.general
762	PTOC24.ST.Op.general
763	PTOV1.ST.Str.general
764	PTOV1.ST.Op.general
765	PTOV2.ST.Str.general
766	PTOV2.ST.Op.general
767	PTOV3.ST.Str.general
768	PTOV3.ST.Op.general
769	PTOV4.ST.Str.general
770	PTOV4.ST.Op.general
771	PTOV5.ST.Str.general
772	PTOV5.ST.Op.general
773	PTOV6.ST.Str.general
774	PTOV6.ST.Op.general
775	PTOV7.ST.Str.general
776	PTOV7.ST.Op.general
777	PTOV8.ST.Str.general

Erazione	Voci dataset GOOSE
778	PTOV8.ST.Op.general
779	PTOV9.ST.Str.general
780	PTOV9.ST.Op.general
781	PTOV10.ST.Str.general
782	PTOV10.ST.Op.general
783	PTRC1.ST.Tr.general
784	PTRC1.ST.Op.general
785	PTRC2.ST.Tr.general
786	PTRC2.ST.Op.general
787	PTRC3.ST.Tr.general
788	PTRC3.ST.Op.general
789	PTRC4.ST.Tr.general
790	PTRC4.ST.Op.general
791	PTRC5.ST.Tr.general
792	PTRC5.ST.Op.general
793	PTRC6.ST.Tr.general
794	PTRC6.ST.Op.general
795	PTUV1.ST.Str.general
796	PTUV1.ST.Op.general
797	PTUV2.ST.Str.general
798	PTUV2.ST.Op.general
799	PTUV3.ST.Str.general
800	PTUV3.ST.Op.general
801	PTUV4.ST.Str.general
802	PTUV4.ST.Op.general
803	PTUV5.ST.Str.general
804	PTUV5.ST.Op.general
805	PTUV6.ST.Str.general
806	PTUV6.ST.Op.general
807	PTUV7.ST.Str.general
808	PTUV7.ST.Op.general
809	PTUV8.ST.Str.general
810	PTUV8.ST.Op.general
811	PTUV9.ST.Str.general
812	PTUV9.ST.Op.general
813	PTUV10.ST.Str.general
814	PTUV10.ST.Op.general
815	PTUV11.ST.Str.general
816	PTUV11.ST.Op.general
817	PTUV12.ST.Str.general
818	PTUV12.ST.Op.general
819	PTUV13.ST.Str.general
820	PTUV13.ST.Op.general
821	RBRF1.ST.OpEx.general
822	RBRF1.ST.OpIn.general
823	RBRF2.ST.OpEx.general
824	RBRF2.ST.OpIn.general
825	RBRF3.ST.OpEx.general
826	RBRF3.ST.OpIn.general
827	RBRF4.ST.OpEx.general
828	RBRF4.ST.OpIn.general
829	RBRF5.ST.OpEx.general
830	RBRF5.ST.OpIn.general

Erazione	Voci dataset GOOSE
831	RBRF6.ST.OpEx.general
832	RBRF6.ST.OpIn.general
833	RBRF7.ST.OpEx.general
834	RBRF7.ST.OpIn.general
835	RBRF8.ST.OpEx.general
836	RBRF8.ST.OpIn.general
837	RBRF9.ST.OpEx.general
838	RBRF9.ST.OpIn.general
839	RBRF10.ST.OpEx.general
840	RBRF10.ST.OpIn.general
841	RBRF11.ST.OpEx.general
842	RBRF11.ST.OpIn.general
843	RBRF12.ST.OpEx.general
844	RBRF12.ST.OpIn.general
845	RBRF13.ST.OpEx.general
846	RBRF13.ST.OpIn.general
847	RBRF14.ST.OpEx.general
848	RBRF14.ST.OpIn.general
849	RBRF15.ST.OpEx.general
850	RBRF15.ST.OpIn.general
851	RBRF16.ST.OpEx.general
852	RBRF16.ST.OpIn.general
853	RBRF17.ST.OpEx.general
854	RBRF17.ST.OpIn.general
855	RBRF18.ST.OpEx.general
856	RBRF18.ST.OpIn.general
857	RBRF19.ST.OpEx.general
858	RBRF19.ST.OpIn.general
859	RBRF20.ST.OpEx.general
860	RBRF20.ST.OpIn.general
861	RBRF21.ST.OpEx.general
862	RBRF21.ST.OpIn.general
863	RBRF22.ST.OpEx.general
864	RBRF22.ST.OpIn.general
865	RBRF23.ST.OpEx.general
866	RBRF23.ST.OpIn.general
867	RBRF24.ST.OpEx.general
868	RBRF24.ST.OpIn.general
869	RFLO1.MX.FltDiskm.mag.f
870	RFLO2.MX.FltDiskm.mag.f
871	RFLO3.MX.FltDiskm.mag.f
872	RFLO4.MX.FltDiskm.mag.f
873	RFLO5.MX.FltDiskm.mag.f
874	RPSB1.ST.Str.general
875	RPSB1.ST.Op.general
876	RPSB1.ST.BlkZn.stVal
877	RREC1.ST.Op.general
878	RREC1.ST.AutoRecSt.stVal
879	RREC2.ST.Op.general
880	RREC2.ST.AutoRecSt.stVal
881	RREC3.ST.Op.general
882	RREC3.ST.AutoRecSt.stVal
883	RREC4.ST.Op.general

B

Erazione	Voci dataset GOOSE
884	RREC4.ST.AutoRecSt.stVal
885	RREC5.ST.Op.general
886	RREC5.ST.AutoRecSt.stVal
887	RREC6.ST.Op.general
888	RREC6.ST.AutoRecSt.stVal
889	CSWI1.ST.Loc.stVal
890	CSWI1.ST.Pos.stVal
891	CSWI2.ST.Loc.stVal
892	CSWI2.ST.Pos.stVal
893	CSWI3.ST.Loc.stVal
894	CSWI3.ST.Pos.stVal
895	CSWI4.ST.Loc.stVal
896	CSWI4.ST.Pos.stVal
897	CSWI5.ST.Loc.stVal
898	CSWI5.ST.Pos.stVal
899	CSWI6.ST.Loc.stVal
900	CSWI6.ST.Pos.stVal
901	CSWI7.ST.Loc.stVal
902	CSWI7.ST.Pos.stVal
903	CSWI8.ST.Loc.stVal
904	CSWI8.ST.Pos.stVal
905	CSWI9.ST.Loc.stVal
906	CSWI9.ST.Pos.stVal
907	CSWI10.ST.Loc.stVal
908	CSWI10.ST.Pos.stVal
909	CSWI11.ST.Loc.stVal
910	CSWI11.ST.Pos.stVal
911	CSWI12.ST.Loc.stVal
912	CSWI12.ST.Pos.stVal
913	CSWI13.ST.Loc.stVal
914	CSWI13.ST.Pos.stVal
915	CSWI14.ST.Loc.stVal
916	CSWI14.ST.Pos.stVal
917	CSWI15.ST.Loc.stVal
918	CSWI15.ST.Pos.stVal
919	CSWI16.ST.Loc.stVal
920	CSWI16.ST.Pos.stVal
921	CSWI17.ST.Loc.stVal
922	CSWI17.ST.Pos.stVal
923	CSWI18.ST.Loc.stVal
924	CSWI18.ST.Pos.stVal
925	CSWI19.ST.Loc.stVal
926	CSWI19.ST.Pos.stVal
927	CSWI20.ST.Loc.stVal
928	CSWI20.ST.Pos.stVal
929	CSWI21.ST.Loc.stVal
930	CSWI21.ST.Pos.stVal
931	CSWI22.ST.Loc.stVal
932	CSWI22.ST.Pos.stVal
933	CSWI23.ST.Loc.stVal
934	CSWI23.ST.Pos.stVal
935	CSWI24.ST.Loc.stVal
936	CSWI24.ST.Pos.stVal

Erazione	Voci dataset GOOSE
937	CSWI25.ST.Loc.stVal
938	CSWI25.ST.Pos.stVal
939	CSWI26.ST.Loc.stVal
940	CSWI26.ST.Pos.stVal
941	CSWI27.ST.Loc.stVal
942	CSWI27.ST.Pos.stVal
943	CSWI28.ST.Loc.stVal
944	CSWI28.ST.Pos.stVal
945	CSWI29.ST.Loc.stVal
946	CSWI29.ST.Pos.stVal
947	CSWI30.ST.Loc.stVal
948	CSWI30.ST.Pos.stVal
949	XSWI1.ST.Loc.stVal
950	XSWI1.ST.Pos.stVal
951	XSWI2.ST.Loc.stVal
952	XSWI2.ST.Pos.stVal
953	XSWI3.ST.Loc.stVal
954	XSWI3.ST.Pos.stVal
955	XSWI4.ST.Loc.stVal
956	XSWI4.ST.Pos.stVal
957	XSWI5.ST.Loc.stVal
958	XSWI5.ST.Pos.stVal
959	XSWI6.ST.Loc.stVal
960	XSWI6.ST.Pos.stVal
961	XSWI7.ST.Loc.stVal
962	XSWI7.ST.Pos.stVal
963	XSWI8.ST.Loc.stVal
964	XSWI8.ST.Pos.stVal
965	XSWI9.ST.Loc.stVal
966	XSWI9.ST.Pos.stVal
967	XSWI10.ST.Loc.stVal
968	XSWI10.ST.Pos.stVal
969	XSWI11.ST.Loc.stVal
970	XSWI11.ST.Pos.stVal
971	XSWI12.ST.Loc.stVal
972	XSWI12.ST.Pos.stVal
973	XSWI13.ST.Loc.stVal
974	XSWI13.ST.Pos.stVal
975	XSWI14.ST.Loc.stVal
976	XSWI14.ST.Pos.stVal
977	XSWI15.ST.Loc.stVal
978	XSWI15.ST.Pos.stVal
979	XSWI16.ST.Loc.stVal
980	XSWI16.ST.Pos.stVal
981	XSWI17.ST.Loc.stVal
982	XSWI17.ST.Pos.stVal
983	XSWI18.ST.Loc.stVal
984	XSWI18.ST.Pos.stVal
985	XSWI19.ST.Loc.stVal
986	XSWI19.ST.Pos.stVal
987	XSWI20.ST.Loc.stVal
988	XSWI20.ST.Pos.stVal
989	XSWI21.ST.Loc.stVal

Erazione	Voci dataset GOOSE
990	XSWI21.ST.Pos.stVal
991	XSWI22.ST.Loc.stVal
992	XSWI22.ST.Pos.stVal
993	XSWI23.ST.Loc.stVal
994	XSWI23.ST.Pos.stVal
995	XSWI24.ST.Loc.stVal
996	XSWI24.ST.Pos.stVal
997	XCBR1.ST.Loc.stVal
998	XCBR1.ST.Pos.stVal
999	XCBR2.ST.Loc.stVal
1000	XCBR2.ST.Pos.stVal
1001	XCBR3.ST.Loc.stVal
1002	XCBR3.ST.Pos.stVal
1003	XCBR4.ST.Loc.stVal
1004	XCBR4.ST.Pos.stVal
1005	XCBR5.ST.Loc.stVal
1006	XCBR5.ST.Pos.stVal
1007	XCBR6.ST.Loc.stVal
1008	XCBR6.ST.Pos.stVal

C.1.1 INTRODUZIONE

Lo standard IEC 61850 scaturisce dal lavoro di aziende di servizi elettrici e fornitori di apparecchiature elettroniche per produrre sistemi di comunicazione standardizzati. IEC 61850 è composto da una serie di standard che descrivono le configurazioni client/server e peer-to-peer, il design e la configurazione delle sottostazioni, gli standard ambientali per progetti e prove. Il set completo è composto da:

- IEC 61850-1: Introduction and overview
- IEC 61850-2: Glossary
- IEC 61850-3: General requirements
- IEC 61850-4: System and project management
- IEC 61850-5: Communications and requirements for functions and device models
- IEC 61850-6: Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs
- IEC 61850-7-1: Basic communication structure for substation and feeder equipment - Principles and models
- IEC 61850-7-2: Basic communication structure for substation and feeder equipment - Abstract communication service interface (ACSI)
- IEC 61850-7-3: Basic communication structure for substation and feeder equipment - Common data classes
- IEC 61850-7-4: Basic communication structure for substation and feeder equipment - Compatible logical node classes and data classes
- IEC 61850-8-1: Specific Communication Service Mapping (SCSM) - Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3
- IEC 61850-9-1: Specific Communication Service Mapping (SCSM) - Sampled values over serial unidirectional multidrop point to point link
- IEC 61850-9-2: Specific Communication Service Mapping (SCSM) - Sampled values over ISO/IEC 8802-3
- IEC 61850-10: Conformance testing

Questi documenti possono essere richiesti a IEC (http://www.iec.ch). Si consiglia vivamente a tutti coloro che operano con l'implementazione di IEC 61850 ottengano questo set di documenti.

C.1.2 PROFILI DI COMUNICAZIONE

IEC 61850 specifica l'uso di Manufacturing Message Specification (MMS) allo strato superiore (applicazione) per il trasferimento dei dati in tempo reale. Questo protocollo esiste da diversi anni e offre un set di servizi adatti per il trasferimento dei dati all'interno di un ambiente LAN con sottostazione. I servizi effettivi del protocollo MMS sono mappati IEC 61850, i servizi astratti in IEC 61850-8-1.
Il relè G60 supporta servizi server IEC 61850 sugli stack dei protocolli di comunicazione TCP/IP e TP4/CLNP (OSI). Il profilo TP4/CLNP richiede che il G60 possieda un indirizzo di rete o un Network Service Access Point (NSAP) per stabilire un collegamento di comunicazione. Il profilo TCP/IP richiede che il G60 possieda un indirizzo IP per stabilire le comunicazioni. Tali indirizzi si trovano nel menu **SETTINGS** ⇨ **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **NETWORK** (IMPOSTAZIONI > CONFIGURAZIONE PRODOTTO > COMUNICAZIONI > RETE). Notare che il G60 supporta IEC 61850 sugli stack TP4/CLNP o TCP/IP e anche il funzionamento contemporaneo su entrambi gli stack. È possibile avere fino a cinque connessioni contemporanee (oltre alle connessioni DNP e Modbus/TCP (non IEC 61850))

- **Client/server:** si tratta di un tipo di comunicazione orientato alla connessione. La connessione viene avviata dal client, che controlla l'attività di comunicazione. I client IEC 61850 sono spesso computer di sottostazioni su cui sono eseguiti programmi HMI o software SOE per l'accesso. I server solitamente sono apparecchiature di sottostazioni, come relè di protezione, misuratori, RTU, cambiamaschio dei trasformatori o controller bay.
- **Peer-to-peer:** questo tipo di comunicazione ad alta velocità tra le apparecchiature della sottostazione, ad esempio i relè di protezione, non è orientato alla connessione. GSSE e GOOSE sono metodi di comunicazione peer-to-peer.
- **Substation configuration language (SCL):** Un substation configuration language costituisce un numero di file utilizzati per descrivere la configurazione dell'apparecchiatura della sottostazione. Ciascun dispositivo configurato prevede un file *IEC Capability Description* (ICD). Le informazioni a linea singola della sottostazione sono memorizzate in un file *System Specification Description* (SSD). La configurazione completa della sottostazione è memorizzata in un file *Substation Configuration Description* (SCD). Il file SCD nasce dalla combinazione dei singoli file ICD e del file SSD.

C.2.1 PANORAMICA

IEC 61850 definisce un approccio orientato agli oggetti per dati e servizi. Un *dispositivo fisico* IEC 61850 può contenere uno o più *dispositivi logici.* Ciascun dispositivo logico può contenere molti *nodi logici.* Ciascun nodo logico può contenere molti *oggetti dati.* Ciascun oggetto dati è composto da *attributi dati* e *componenti degli attributi dati.* A ciascun livello sono disponibili servizi per svolgere svariate funzioni, quali lettura, scrittura, comandi di controllo e reporting.

Ciascuno IED del G60 rappresenta un dispositivo fisico IEC 61850. Il dispositivo fisico contiene un dispositivo logico, che a sua volta contiene molti nodi logici. Il nodo logico LPHD1 contiene informazioni relative al dispositivo fisico IED del G60. Il nodo logico LLN0 contiene informazioni relative al dispositivo logico IED del G60.

C2.2 GGIO1: VALORI STATO DIGITALE

Il nodo logico GGIO1 è disponibile nel G60 per fornire accesso a 128 punti di stato digitali e indicatori temporali e flag di qualità associati. È necessario configurare il contenuto dati prima che sia possibile utilizzare i dati. GGIO1 offre punti di stato digitale per l'accesso da parte dei client.

Si intende che i client utilizzino GGIO1 per accedere ai valori di stato digitali dal G60. Sono fornite impostazioni di configurazione per consentire la selezione del numero di indicazioni dello stato digitale disponibili in GGIO1 (8 – 128) e per consentire la scelta degli operandi G60 FlexLogic™ che guidano lo stato delle indicazioni di stato di GGIO1. I client possono utilizzare le funzionalità di reporting IEC 61850 con e senza buffer disponibili da GGIO1 al fine di costruire i registri SOE (Sequence of events) e le schermate HMI. Il reporting con buffer va generalmente usato per i registri SOE, poiché la funzionalità di buffering riduce la possibilità di perdere variazioni dello stato dei dati. Il reporting senza buffer va generalmente utilizzato per la visualizzazione dello stato locale.

C.2.3 GGIO2: VALORI CONTROLLO DIGITALE

Il nodo logico GGIO2 è disponibile per fornire l'accesso agli ingressi virtuali del G60. Gli ingressi virtuali sono valori (binari) di controllo a punto singolo che possono essere scritti dai client. Sono generalmente utilizzati come ingressi di controllo. GGIO2 offre accesso agli ingressi virtuali tramite i servizi del modello di controllo standard (ctlModel) IEC 61850:

- Solo stato.
- Controllo diretto con sicurezza normale.
- Controllo SBO con sicurezza normale.

Le impostazioni di configurazione sono disponibili per selezionare il modello di controllo per ciascun punto. Ogni ingresso virtuale utilizzato attraverso GGIO2 dovrebbe avere l'impostazione**VIRTUAL INPUT 1(64) FUNCTION** (Funzione di ingresso virtuale 1(64)) programmata su "Enabled" (Abilitata) e la corrispondente impostazione **GGIO2 CF SPSCO1(64) CTLMODEL** (Ctlmodel GGIO2 CF SPSCO1) programmata sulla configurazione di controllo appropriata.

C.2.4 GGIO3: VALORI ANALOGICI E STATO DIGITALE DAI DATI GOOSE RICEVUTI

Il nodo logico GGIO3 è disponibile per fornire l'accesso ai client a valori ricevuti tramite messaggi GOOSE configurabili. I valori delle indicazioni di stato digitali e analogici in GGIO3 hanno origine nei messaggi GOOSE inviati da altri dispositivi.

C.2.5 GGIO4: VALORI GENERICI ANALOGICI MISURATI

Il nodo logico GGIO4 fornisce accesso ai 32 punti di valore analogico e alle indicazioni temporali e flag di qualità associati. È necessario configurare il contenuto dati prima che sia possibile utilizzare i dati. GGIO4 offre valori analogici per l'accesso da parte dei client.
Si intende che i client utilizzino GGIO4 per accedere ai valori analogici generici dal G60. Le impostazioni di configurazione consentono la selezione di un numero di valori analogici disponibili in GGIO4 (4 – 32) e la scelta dei valori FlexAnalog™ che determinano il valore degli ingressi analogici GGIO4. I client possono utilizzare la funzionalità di polling o reporting IEC 61850 senza buffer disponibili tramite GGIO4 per ottenere i valori analogici forniti da GGIO4.

C.2.6 MMXU: VALORI ANALOGICI MISURATI

Tramite i nodi logici MMXU è disponibile un numero limitato di valori analogici misurati.
Ciascun nodo logico MMXU fornisce dati da una sorgente di tensione e corrente del G60. Vi è un solo MMXU disponibile per ogni sorgente configurabile, programmata nel menu **SETTINGS** ⇨⇩ **SYSTEM SETUP** ⇨⇩ **SIGNAL SOURCES** (IMPOSTAZIONI > CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA > SORGENTI DI SEGNALI). MMXU1 fornisce i dati dalla sorgente 1 del G601 e MMXU2 fornisce i dati dalla sorgente 2 del G60.

I dati MMXU sono forniti in due forme: istantanea e deadband. I valori istantanei sono aggiornati ogniqualvolta un client esegue un'operazione di lettura. I valori deadband sono calcolati come descritto nelle parti 7-1 e 7-3 dello standard IEC 61850. La selezione delle impostazioni deadband appropriate per il G60 è descritta nel capitolo 5 del presente manuale.

La funzionalità di reporting con buffer e senza buffer IEC 61850è disponibile in tutti i nodi logici MMXU. I nodi logici MMXUx forniscono i dati seguenti per ciascuna sorgente:

- MMXU1.MX.TotW: potenza reale trifase
- MMXU1.MX.TotVAr: potenza reattiva trifase
- MMXU1.MX.TotVA: potenza apparente trifase
- MMXU1.MX.TotPF: fattore di potenza trifase
- MMXU1.MX.Hz: frequenza
- MMXU1.MX.PPV.phsAB: grandezza e angolo tensione fase AB
- MMXU1.MX.PPV.phsBC: grandezza e angolo tensione fase BC
- MMXU1.MX.PPV.phsCA: grandezza e angolo tensione fase CA
- MMXU1.MX.PhV.phsA: grandezza e angolo tensione fase AG
- MMXU1.MX.PhV.phsB: grandezza e angolo tensione fase BG
- MMXU1.MX.PhV.phsC: grandezza e angolo tensione fase CG
- MMXU1.MX.A.phsA: grandezza e angolo corrente fase A
- MMXU1.MX.A.phsB: grandezza e angolo corrente fase B
- MMXU1.MX.A.phsC: grandezza e angolo corrente fase C
- MMXU1.MX.A.neut: grandezza e angolo corrente di terra
- MMXU1.MX.W.phsA: potenza reale fase A
- MMXU1.MX.W.phsB: potenza reale fase B
- MMXU1.MX.W.phsC: potenza reale fase C
- MMXU1.MX.VAr.phsA: potenza reattiva fase A
- MMXU1.MX.VAr.phsB: potenza reattiva fase B
- MMXU1.MX.VAr.phsC: potenza reattiva fase C
- MMXU1.MX.VA.phsA: potenza apparente fase A
- MMXU1.MX.VA.phsB: potenza apparente fase B
- MMXU1.MX.VA.phsC: potenza apparente fase C
- MMXU1.MX.PF.phsA: fattore di potenza fase A
- MMXU1.MX.PF.phsB: fattore di potenza fase B
- MMXU1.MX.PF.phsC: fattore di potenza fase C

C.2.7 PROTEZIONE E ALTRI NODI LOGICI

Nell'elenco seguente sono riportati gli elementi di protezione per tutti i relè della serie UR. Il relè G60 contiene un set secondario di elementi di protezione di questo elenco.

- PDIF: differenziale bus, differenziale istantaneo trasformatore, differenziale percentuale trasformatore, differenziale corrente

- PDIS: distanza fase, distanza di terra
- PIOC: sovracorrente istantanea di fase, sovracorrente istantanea di neutro, sovracorrente istantanea di terra, sovracorrente istantanea sequenza negativa.
- PTOC: sovracorrente di fase a tempo, sovracorrente di neutro a tempo, sovracorrente di terra a tempo, sovracorrente di sequenza negativa a tempo, sovracorrente direzionale di neutro, sovracorrente direzionale di sequenza negativa
- PTUV: sottotensione fase, sottotensione ausiliaria, sottotensione di neutro terza armonica
- PTOV: sovratensione fase, sovratensione di neutro, sovratensione ausiliario, sovratensione sequenza negativa
- RBRF: guasto interruttore automatico
- RREC: richiusura automatica
- RPSB: Rilevamento oscillazione potenza
- RFLO: localizzatore guasti
- XCBR: Controllo interruttore
- XSWI: commutatore
- CSWI: controller interruttore

Gli elementi di protezione sopra elencati contengono i flag di *avvio* (pickup) *intervento*. Ad esempio, il tag di avvio per PIOC1 è PIOC1.ST.Str.general. Il flag di intervento per PIOC1 è PIOC1.ST.Op.general. Per gli elementi di protezione G60, questi flag derivano il proprio valore dagli operandi di pickup ed intervento FlexLogic™ per l'elemento corrispondente.

Alcuni elementi di protezione contengono valori di funzionamento direzionali. Ad esemoio, il valore di funzionamento direzionale per PDIS1 è PDIS1 .ST.Str.dirGeneral. Questo valore lo si ottiene dagli operandi direzionali FlexLogic™ per l'elemento.

Il nodo logico RFLO contiene la misura della distanza dal calcolo del guasto in chilometri. Questo valore si origina nella funzione localizzatore guasti.

Il nodo logico XCBR è associato direttamente alla funzione di controllo dell'interruttore automatico.

- XCBR1.ST.Loc: si tratta dello stato dell'interruttore XCBR1 locale/remoto. Per determinare lo stato, è disponibile un'impostazione per assegnare un operando FlexLogic™. Se la modalità locale corrisponde a true, i comandi del client IEC 61850 saranno rifiutati.
- XCBR1.ST.Opcnt: Si tratta di un contatore di attività, come definito in IEC 61850. Le impostazioni di controllo vengono fornite per potere azzerare il contatore.
- XCBR1.ST.Pos: questa è la posizione dell'interruttore automatico. Gli operandi FlexLogic™ di controllo interruttore sono utilizzati per determinare questo stato.
  - Lo stato intermedio (00) è indicato quando gli operandi breaker 1 open (interruttore 1 aperto) e breaker 1 closed (interruttore 1 chiuso) sono entrambi On.
  - Lo stato Off (01) è indicato quando l'operando breaker 1 open (Interruttore 1 aperto) è On.
  - Lo stato On (10) è indicato quando l'operando breaker 1 closed (Interruttore 1 chiuso) è On.
  - Lo stato di errore (11) è indicato quando gli operandi breaker 1 open (interruttore 1 aperto) e breaker 1 closed (interruttore 1 chiuso) sono entrambi Off.
- XCBR1.ST.BlkOpn: questo è lo stato della logica di comando di apertura del blocco. Se vero, i comandi di apertura dell'interruttore automatico dai client IEC 61850 saranno respinti.
- XCBR1.ST.BlkCls: questo è lo stato della logica di comando di chiusura del blocco. Se vero, i comandi di chiusura dell'interruttore automatico dai client IEC 61850 saranno respinti.
- XCBR1.CO.Pos: rappresenta il punto dal quale i client IEC 61850 possono emettere comandi di apertura o chiusura all'interruttore automatico. Il comando SBO con protezione normale è l'unico modello di comando IEC 61850 supportato.
- XCBR1.CO.BlkOpn: rappresenta il punto dal quale i client IEC 61850 possono emettere comandi di apertura blocco all'interruttore automatico. Il comando diretto con protezione normale è l'unico modello di comando IEC 61850 supportato.
- XCBR1.CO.BlkCls: rappresenta il punto dal quale i client IEC 61850 possono emettere comandi di chiusura blocco all'interruttore automatico. Il comando diretto con protezione normale è l'unico modello di comando IEC 61850 supportato.

C.3.1 REPORTING CON BUFFER/SENZA BUFFER

La generazione di report buffered ed unbuffered IEC 61850 viene svolta dai nodi logici GGIO1 (per i valori dello stato binario) e i nodi da MMXU1 a MMXU6 (per i valori misurati analogici). Le impostazioni del report sono configurabili utilizzando il software EnerVista UR Setup, il configuratore della sottostazione o tramite un client IEC 61850. I seguenti elementi sono configurabili:

- **TrgOps:** Opzioni di trigger. L'unità G60 supporta i seguenti bit:
  - Bit 1: data-change
  - Bit 4: integrity
  - Bit 5: general interrogation
- **OptFlds:** Campi opzioni. L'unità G60 supporta i seguenti bit:
  - Bit 1: sequence-number
  - Bit 2: report-time-stamp
  - Bit 3: reason-for-inclusion
  - Bit 4: data-set-name
  - Bit 5: data-reference
  - Bit 6: buffer-overflow (solo per i report buffered)
  - Bit 7: entryID (solo per i report buffered)
  - Bit 8: conf-revision
  - Bit 9: segmentation
- **IntgPd:** periodo di integrità.
- **BufTm:** periodo buffer.

C.3.2 TRASFERIMENTO FILE

I servizi file MMS sono supportati per consentire il trasferimento di file di oscillografo, registratore di eventi o altri file da un relè G60.

C.3.3 TIME STAMP E SCANSIONE

I valori di riferimento temporale associati a tutti gli elementi di dati IEC 61850 rappresentano il *punto temporale di ultima modifica* del valore o dei flag di qualità dell'elemento di dati. Per espletare questa funzionalità, tutti gli elementi dati IEC 61850 devono essere regolarmente analizzati alla ricerca di modifiche ai dati e il timestamp aggiornato quando viene rilevata una modifica, indipendentemente dallo stato della connessione di eventuali client IEC 61850. Per le applicazioni senza client IEC 61850, l'impostazione **SERVER SCANNING** (SCANSIONE SERVER) IEC 61850 è programmabile come "Disabled" (Disattivata). Se è in uso un client, questa impostazione deve essere programmata come "Enabled" (Attivata) per garantire l'opportuna generazione di timestamp IEC 61850.

C.3.4 NOME DISPOSITIVO LOGICO

Il nome del dispositivo logico serve per identificare il dispositivo logico IEC 61850 presente all'interno del relè G60. Il nome è composto da due parti: l'impostazione nome IED e l'istanza del dispositivo logico. Il nome del dispositivo logico completo è la combinazione delle due stringhe di caratteri programmate nelle impostazioni **IEDNAME** (Nome IED) e **LD INST** (Istanza dispositivo logico). I valori predefiniti per queste stringhe sono "IED-Name" e "LDInst". Questi valori devono essere modificati per rispecchiare una convenzione di denominazione logica per tutti i dispositivi logici IEC 61850 nel sistema.

C.3.5 POSIZIONE

Il nodo logico LPHD1 contiene un attributo di dati denominato *location* (locazione) (LPHD1.DC.PhyNam.location). Si tratta di una stringa di caratteri utile per descrivere la posizione fisica del relè G60. Tale attributo è programmato attraverso l'impostazione **location** (locazione) e il suo valore predefinito è "Location". Tale valore deve essere modificato per descrivere la posizione fisica effettiva del relè G60.

C.3.6 PREFISSI NOME NODO LOGICO

Il protocollo IEC 61850 specifica che ogni nodo logico può avere un nome con lunghezza totale di 11 caratteri. Il nome è composto da:

- Un prefisso del nome di cinque o sei caratteri.
- Un nome standard di quattro caratteri (ad esempio, MMXU, GGIO, PIOC, ecc.).
- Un indice di istanziazione di uno o due caratteri.

I nomi completi sono nel formato xxxxxxPIOC1, dove la stringa di caratteri xxxxxx è configurabile. I dettagli relativi alle regole per il nome del nodo logico sono in IEC 61850 parti 6 e 7-2. Si raccomanda di adottare una convezione per i nomi coerente per l'intero progetto di sottostazione.

C.3.7 TEMPORIZZAZIONE CONNESSIONE

Il relè G60 impiega un timeout di connessione TCP/IP integrato di due minuti per rilevare le connessioni inattive. In assenza di traffico dati su una connessione TCP per più di due minuti, la connessione viene interrotta dal relè G60. In questo modo si libera la connessione per l'utilizzo da parte di altri client. Pertanto, durante l'uso della generazione dei report IEC 61850, i client devono configurare gli elementi del blocco di controllo report in modo tale che venga emesso un report di integrità almeno ogni 2 minuti (120000 ms), garantendo così che il relè G60 non interrompa la connessione. Se vengono richiesti altri dati sulla stessa connessione almeno una volta ogni 2 minuti, questo timeout non sarà applicabile.

C.3.8 DATI NON-IEC 61850

Il relè G60 mette a disposizione diversi elementi dati non IEC 61850. Questi elementi dati sono accessibili dal dominio MMS "UR". I dati IEC 61850 sono accessibili con il dispositivo logico standard IEC 61850. Per accedere agli elementi di dati diversi da IEC, l'impostazione **INCLUDE NON-IEC DATA** (includi dati diversi da iec) deve essere "Enabled" (Abilitata).

C.3.9 UTILITÀ DEL SOFTWARE DI COMUNICAZIONE

La struttura e i valori esatti dei nodi logici IEC 61850 supportati è visualizzabile collegando un relè G60 con un browser MMS, come il server DDE/OPC "MMS Object Explorer and AXS4-MMS" di Sisco Inc.

C.4.1 PANORAMICA

IEC 61850 specifica due tipi di servizi di trasferimento dati peer-to-peer: GSSE (Generic Substation State Events, eventi stato sottostazione generici) e GOOSE (Generic Object Oriented Substation Events, eventi sottostazione object-oriented generici). I servizi GSSE sono compatibili con UCA 2.0 GOOSE. I servizi GOOSE IEC 61850 forniscono il supporto della virtual LAN (VLAN), il tagging prioritario Ethernet e la configurazione dell'ID applicazione Ethertype. Il supporto di VLAN e priority tagging ottimizza il traffico di rete Ethernet. Ai messaggi GOOSE è possibile assegnare una priorità maggiore rispetto al traffico Ethernet standard e possono essere separati su VLAN specifiche. Viste le funzionalità aggiuntive dei servizi GOOSE rispetto ai servizi GSSE, si consiglia di utilizzare GOOSE qualora non sia richiesta la retrocompatibilità con GSSE (o UCA 2.0 GOOSE).

I dispositivi che trasmettono messaggi GSSE e/o GOOSE funzionano anche da server. Ogni publisher GSSE contiene un "blocco di controllo GSSE" per configurare e controllare la trasmissione. Ogni publisher GOOSE contiene un "blocco di controllo GOOSE" per configurare e controllare la trasmissione. La trasmissione è controllata anche tramite le impostazioni del dispositivo. Queste impostazioni sono indicate nei file ICD e/o SCD o nel software o nei file di configurazione del dispositivo.

Il protocollo IEC 61850 consiglia di impostare un valore di proprietà predefinito per GOOSE equivalente a 4. Il traffico Ethernet che non contiene un tag di priorità ha una priorità di default di 1. Maggiori informazioni sono specificate in IEC 61850, parte 8-1.

IEC 61850 consiglia di configurare il numero dell'ID applicazione Ethertype conformemente alla sorgente GOOSE. Nel relè G60, il numero dell'ID applicazione GOOSE deve corrispondere al numero dell'ID applicazione di ricezione nel ricevitore. È possibile utilizzare un numero comune per tutti i trasmettitori GOOSE. Per ulteriori dettagli, consultare IEC 61850 parte 8-1.

C.4.2 CONFIGURAZIONE GSSE

La comunicazione GSSE (Generic Substation Status Event, evento stato sottostazione generico) IEC 61850 è compatibile con la comunicazione GOOSE UCA. I messaggi GSSE contengono diversi elementi dati sullo stato in double point. Questi elementi sono trasmessi in due strutture dati predefinite dette DNA e UserSt. Ogni elemento DNA e UserSt è indicato come "coppia di bit". I messaggi GSSE sono trasmessi in risposta a cambiamenti di stato di un punto dati contenuto nel messaggio. I messaggi contengono sempre lo stesso numero di coppie di bit DNA e UserSt. A seconda della configurazione, solo alcune di queste coppie di bit contiene valori di interesse per i dispositivi destinatari.

Le impostazioni **GSSE FUNCTION**, **GSSE ID**, (Funzione GSSE, ID GSSE) e **GSSE DESTINATION MAC ADDRESS** (Indirizzo MAC di destinazione GSSE) sono utilizzate per configurare la trasmissione GSSE. **GSSE FUNCTION** deve essere su "Enabled" (Abilitata) per abilitare la trasmissione. Se viene inserito un indirizzo MAC Ethernet multicast valido per l'impostazione **GSSE DESTINATION MAC ADDRESS** (INDIRIZZO MAC DESTINAZIONE GSSE), tale indirizzo sarà utilizzato come indirizzo MAC destinazione per i messaggi GSSE. Se viene immesso un indirizzo MAC Ethernet multicast non valido (ad esempio, 00 00 00 00 00 00), il relè G60 utilizza l'indirizzo MAC Ethernet di origine come destinazione, con un bit multicast impostato.

C.4.3 GOOSE FISSO

G60 supporta due tipi di comunicazione GOOSE IEC 61850 (Generic Object Oriented Substation Event): GOOSE fisso e GOOSE configurabile. Tutti i messaggi GOOSE contengono i dati IEC 61850 in un set di dati. Questo è il set di dati trasferito utilizzando i servizi dei messaggi GOOSE. Il set di dati trasferito utilizzando GOOSE fisso del relè G60 corrisponde ai dati trasferiti con la funzione GSSE, ovvero le coppie di bit DNA e UserSt. Gli operandi FlexLogic™ che determinano lo stato delle coppie di bit DNA e UserSt sono configurabili dalle impostazioni, ma il set di dati GOOSE fisso contiene sempre la stessa struttura dati DNA/UserSt. Per aggiornare i servizi da GSSE a GOOSE, basta attivare GOOSE fisso e disattivare GSSE. Ingressi e uscite remoti sono configurati nello stesso modo sia per GSSE, che per GOOSE fisso.

Si consiglia di utilizzare GOOSE fisso per le implementazioni che richiedono il trasferimento di dati GOOSE tra moduli IED serie UR. La funzione GOOSE configurabile serve nelle implementazioni che richiedono il trasferimento dati GOOSE tra moduli IED serie UR e dispositivi di altri produttori.

C.4.4 GOOSE CONFIGURABILE

La funzione del GOOSE configurabile consente di trasmettere o ricevere la configurazione dei dataset dal G60. Il G60 supporta la configurazione di otto (8) dataset di trasmissione e ricezione, ottimizzando il trasferimento dei dati fra i dispositivi.

Le voci programmate per il dataset 1 e 2 verranno modificate nel proprio stato di trasmissione non appena viene rilevata la modifica. Il set di dati 1 deve essere utilizzato per la trasmissione di dati ad alta velocità richiesta per applicazioni quali lo scatto di trasferimento, il blocco e l'inizializzazione del guasto dell'interruttore automatico. È necessario configurare almeno un valore di stato digitale nel dataset 1 per permettere la trasmissione di tutti i dati configurati per il dataset 1. La configurazione dei soli dati analogici nel dataset 1 non attiva la trasmissione.

Le voci programmate per i dataset da 3 a 8 verranno modificate nel proprio stato di trasmissione a una frequenza massima di ogni 100 ms. I dataset da 3 a 8 analizzeranno regolarmente ogni elemento di dati configurato all'interno di ogni 100 ms per rilevare l'effettiva applicazione delle modifiche. Se viene rilevata una modifica negli elementi di dati, tale modifica verrà trasmessa mediante un messaggio GOOSE. Se non vengono rilevate alcune modifiche durante questo periodo di 100 ms, non verrà inviato alcun messaggio GOOSE.

Per tutti i dataset da 1 a 8, il messaggio di integrità GOOSE viene comunque inviato alla frequenza preconfigurata anche se non vengono rilevate modifiche negli elementi di dati.

La funzionalità del GOOSE è stata migliorata per impedire che il relè blocchi la rete di comunicazione con i messaggi del GOOSE a causa di un'oscillazione che inneschi il messaggio.

Il G60 ha la capacità di eseguire la rilevazione se un elemento di dati in uno dei dataset del GOOSE oscilla per errore. Ciò può essere causato da eventi quali errori nella programmazione logica, ingressi attivati e disattivati in modo errato o componenti della stazione rovinati. Se l'oscillazione errata viene rilevata, il G60 arresta l'invio dei messaggi GOOSE dal dataset per un periodo minimo di un secondo. Se l'oscillazione dovesse persistere dopo un periodo di timeout di un secondo, il G60 continua a bloccare la trasmissione del dataset. Sul pannello del G60 viene visualizzato il messaggio di errore dell'autotest **MAINTENANCE ALERT: GGIO Ind XXX oscill** (Allarme manutenzione: oscillazione XXX Ind GGIO), dove **XXX** è l'elemento di dati rilevato come oscillante.

La funzione configurabile GOOSE è consigliata per le applicazioni che richiedono il trasferimento dei dati GOOSE tra gli IED e i dispositivi serie UR da altri produttori. Il GOOSE fisso è consigliato per le applicazioni che richiedono il trasferimento dei dati GOOSE tra IED serie UR.

La messaggistica GOOSE IEC 61850 contiene un numero di parametri configurabili, i quali devono essere tutti corretti per eseguire correttamente il trasferimento dei dati. È necessario che i dataset configurati per i dispositivi di trasmissione e di ricezione corrispondano in termini di struttura dei dati e che gli indirizzi GOOSE e le stringhe del nome corrispondano esattamente. È possibile eseguire la configurazione manuale, ma è anche possibile usare il software di configurazione stazione di terzi per automatizzare il processo. Il software EnerVista UR Setup è in grado di produrre file ICD IEC 61850 e importare i file SCD IEC 61850 prodotti dal configuratore sottostazione (vedere la sezione *Configurazione unità IEC 61850 IED* più avanti in questa appendice).

L'esempio seguente illustra la configurazione necessaria per il trasferimento degli elementi di dati IEC 61850 tra due dispositivi. I passaggi generali necessari per la configurazione della trasmissione sono:

1. Configurare il dataset di trasmissione.
2. Configurare le impostazioni del servizio GOOSE.
3. Configurare i dati.

I passaggi generali necessari per la configurazione della ricezione sono:

1. Configurare il dataset di ricezione.
2. Configurare le impostazioni del servizio GOOSE.
3. Configurare i dati.

Questo esempio mostra come configurare la trasmissione e la ricezione di tre elementi di dati IEC 61850: un valore di stato del punto singolo, i flag di qualità ad esso associati e un valore analogico in virgola mobile.

La seguente procedura illustra la configurazione della trasmissione.

1. Configurare il dataset di ricezione apportando le seguenti modifiche nel menu impostazioni **IMPOSTAZIONE PRODOTTO** ⇨ ⇩ **COMUNICAZIONE** ⇨ ⇩ **PROTOCOLLO IEC 61850** ⇨ **CONFIGURAZIONE GSSE/GOOSE** ⇨ **TRASMISSIONE** ⇨ ⇩ **GOOSE CONFIGURABILE** ⇨ **GOOSE 1 CONFIGURABILE** ⇨ ⇩ **CONFIGURA ELEMENTI GSE 1 DATASET** :
   - Impostare **elemento 1** su "GGIO1.ST.Ind1.q" per indicare gli indicatori di qualità per l'indicazione 1 di stato GGIO1.
   - Impostare **elemento 2** su "GGIO1.ST.Ind1.stVal" per indicare il valore di stato per l'indicazione di stato 1 GGIO1.

   Il set di dati di trasmissione ora contiene una serie di flag di qualità e un valore booleano di stato in punto singolo. Il dataset di ricezione sul dispositivo di ricezione deve corrispondere esattamente a questa struttura.
2. Configurare le impostazioni del servizio GOOSE apportando le seguenti modifiche nel menu impostazioni **IMPOSTAZIONE PRODOTTO** ⇨ ⇩ **COMUNICAZIONE** ⇨ ⇩ **PROTOCOLLO IEC 61850** ⇨ **CONFIGURAZIONE GSSE/GOOSE** ⇨ **TRASMISSIONE** ⇨ ⇩ **GOOSE CONFIGURABILE** ⇨ **GOOSE 1 CONFIGURABILE**

- Impostare **CONFIG GSE 1 FUNCTION** (Funzione GSE 1 configurabile) su "Attivata".
- Impostare **CONFIG GSE 1 ID** (ID GSE 1 configurabile) su una stringa descrittiva appropriata (il valore predefinito è "GOOSEOut_1").
- Impostare **CONFIG GSE 1 DST MAC** su un indirizzo multicast (ad esempio, 01 00 00 12 34 56).
- Impostare **CONFIG GSE 1 VLAN PRIORITY**; (Priorità VLAN GSE 1 configurabile); per questo esempio, il valore predefinito "4" è OK.
- Impostare il valore **CONFIG GSE 1 VLAN ID** (ID VLAN GSE 1 configurabile); il valore predefinito è "0", ma alcuni interruttori possono richiedere il valore "1".
- Impostare il valore **CONFIG GSE 1 ETYPE APPID** (ID APP ETYPE GSE 1 configurabile). Questa impostazione rappresenta l'ID dell'applicazione ETHERTYPE e deve corrispondere alla configurazione sul ricevitore (il valore predefinito è "0").
- Impostare il valore **CONFIG GSE 1 CONFREV** (CONFREV GSE 1 configurabile). Questo valore cambia automaticamente come descritto nello standard IEC 61850 parte 7-2. Per questo esempio, può essere lasciato il valore predefinito.

Configurare i dati apportando le seguenti modifiche al menu impostazioni **IMPOSTAZIONE PRODOTTO** ⇨⇩ **COMUNICAZIONE** ⇨⇩ **PROTOCOLLO IEC 61850** ⇨ **CONFIGURAZIONE STATO GGIO1**

- Impostare **indicazione 1 ggio1** su un operando FlexLogic™ utilizzato per fornire lo stato di GGIO1.ST.Ind1.stVal (ad esempio, un ingresso di contatto, ingresso virtuale, uno stato di elemento di protezione, etc.).

Per rendere efficaci le impostazioni, il G60 deve essere riavviato (rimuovere e riapplicare l'alimentazione).

La seguente procedura illustra la configurazione della ricezione.

1. Configurare il dataset della trasmissione effettuando le seguenti modifiche nel menu delle impostazioni**IMPOSTAZIONE PRODOTTO** ⇨⇩ **COMUNICAZIONE** ⇨⇩ **IEC**

   PROTOCOLLO 61850 ⇨ **CONFIGURAZIONE GSSE/GOOSE** ⇨⇩ **RICEZIONE** ⇨⇩ **GOOSE CONFIGURABILE** ⇨ **GOOSE 1 CONFIGURABILE** ⇨⇩ **ELEMENTI DATASET GSE 1 CONFIG** :

   - Impostare **ITEM 1** (Elemento 1) su "GGIO3.ST.Ind1.q" per indicare i flag di qualità per l'indicazione di stato GGIO3 1.
   - Impostare **ITEM 2** (Elemento 2) su "GGIO3.ST.Ind1.stVal" per indicare il valore di stato per l'indicazione di stato GGIO3 1.

   Il set di dati di ricezione ora contiene una serie di flag di qualità, un valore booleano di stato in punto singolo e un valore analogico in virgola mobile. Tale sequenza corrisponde alla configurazione del dataset di trasmissione riportato in precedenza.

2. Configurare le impostazioni del servizio GOOSE apportando le seguenti modifiche al menu impostazioni **INGRESSI/USCITE** ⇨⇩ **DISPOSITIVI REMOTI** ⇨⇩ **DISPOSITIVO REMOTO 1** :

   - Impostare **REMOTE DEVICE 1 ID** affinché corrisponda alla stringa ID GOOSE per il dispositivo di trasmissione. Immettere "GOOSEOut_1".
   - Impostare **REMOTE DEVICE 1 ETYPE APPID** (ID APP ETYPE dispositivo remoto 1) per consentire la corrispondenza dell'ID dell'applicazione ETHERTYPE dal dispositivo di trasmissione. Nell'esempio riportato in precedenza il valore era "0".
   - Impostare il valore **REMOTE DEVICE 1 DATASET**. Questo valore rappresenta il numero di dataset in uso. Dal momento che in questo esempio viene utilizzato il GOOSE 1 configurabile, programmare questo valore su "GOOSEIn 1".

3. Configurare i dati Booleani apportando le seguenti modifiche al menu impostazioni **INGRESSI/USCITE** ⇨⇩ **INGRESSI REMOTI** ⇨⇩ **INGRESSO REMOTO 1** :

   - Impostare **REMOTE IN 1 DEVICE** (Dispositivo remoto In 1) su "GOOSEOut_1".
   - Impostare **REMOTE IN 1 ITEM** su "Dataset Item 2". In questo modo il valore dell'elemento di stato di punto singolo GGIO3.ST.Ind1.stVal viene assegnato all'ingresso remoto 1.

Adesso l'ingresso remoto 1 può essere utilizzato nelle equazioni FlexLogic™ o in altre impostazioni. Per rendere efficaci le impostazioni, il G60 deve essere riavviato (rimuovere e riapplicare l'alimentazione).

Il valore dell'ingresso remoto 1 (on o off booleano) nel dispositivo ricevente è determinato dal valore GGIO1.ST.Ind1.stVal nel dispositivo di invio. Le impostazioni riportate precedentemente verranno inserite automaticamente dal software EnerVista UR Setup quando viene creato un file SCD completo da un software di configurazione stazione di terzi.

C.4.5 MAC ADDRESS ETHERNET PER GSSE/GOOSE

I dispositivi che supportano Ethernet contengono ciascuno un indirizzo di identificazione univoco detto indirizzo MAC (Media Access Control, controllo accesso supporto). Questo indirizzo non è modificabile ed è unico per ogni dispositivo Ethernet prodotto in tutto il mondo. L'indirizzo è lungo sei byte e solitamente è rappresentato da sei valori esadecimali (ad esempio, 00 A0 F4 01 02 03). È utilizzato in tutti i frame Ethernet come indirizzo di origine del frame. Ogni frame Ethernet contiene anche un indirizzo di *destinazione*. L'indirizzo di destinazione può essere diverso per ogni frame Ethernet, a seconda della destinazione richiesta del frame.

Uno speciale tipo di indirizzo di destinazione denominato indirizzo *multicast* è utilizzato quando il frame Ethernet può essere ricevuto da più dispositivi. Un indirizzo MAC Ethernet è multicast quando è impostato il bit meno significativo del primo byte (ad esempio, 01 00 00 00 00 00 è un indirizzo multicast).

I messaggi GSSE e GOOSE devono avere indirizzi MAC di destinazione multicast.

Per impostazione predefinita, il relè G60 è configurato in modo da utilizzare uno schema MAC multicast automatizzato. Se l'impostazione dell'indirizzo MAC di destinazione del relè G60 non è un indirizzo multicast valido (ovvero, il bit meno significativo del primo byte non è impostato), l'indirizzo utilizzato come MAC di destinazione sarà lo stesso dell'indirizzo MAC locale, ma con il bit multicast impostato. Pertanto, se l'indirizzo MAC locale è 00 A0 F4 01 02 03, l'indirizzo MAC di destinazione corrisponde a 01 A0 F4 01 02 03.

C.4.6 IMPOSTAZIONI ID GSSE/ID GOOSE

I messaggi GSSE contengono una stringa identificatore utilizzata dai dispositivi di ricezione per identificare il mittente del messaggio, definito in IEC 61850 parte 8-1 come GsID. Si tratta di una stringa di 65 caratteri programmabile. Questa stringa deve essere scelta in modo tale da fornire un nome descrittivo dell'autore del messaggio GSSE.

I messaggi GOOSE contengono una stringa identificatore utilizzata dai dispositivi di ricezione per identificare il mittente del messaggio, definita in IEC 61850 parte 8-1 come GoID. Tale stringa di 65 caratteri programmabile deve essere scelta in modo tale da fornire un nome descrittivo dell'autore del messaggio GOOSE. I messaggi GOOSE contengono anche due stringhe di caratteri per l'identificazione del messaggio: DatSet, il nome del set di dati associato e GoCBRef, il riferimento (nome) del blocco di controllo GOOSE associato. Queste stringhe sono riempite e interpretate automaticamente dal relè G60; non sono richieste impostazioni.

C.5.1 PANORAMICA

Il relè G60 è configurabile per il protocollo IEC 61850 tramite il software EnerVista UR Setup, seguendo la procedura sottostante.

1. Viene generato un file ICD per il relè G60 dal software EnerVista UR Setup, che descrive le capacità dell'unità IED.
2. Il file ICD viene poi importato in un configuratore del sistema insieme ad altri file ICD per altri moduli IED (GE o di altri fornitori) per la configurazione del sistema.
3. Il risultato è salvato in un file SCD, che poi viene reimportato su EnerVista UR Setup per creare uno o più file impostazioni. I file delle impostazioni possono poi essere utilizzati per aggiornare i relè con le nuove informazioni di configurazione.

Il processo di configurazione è illustrato di seguito.

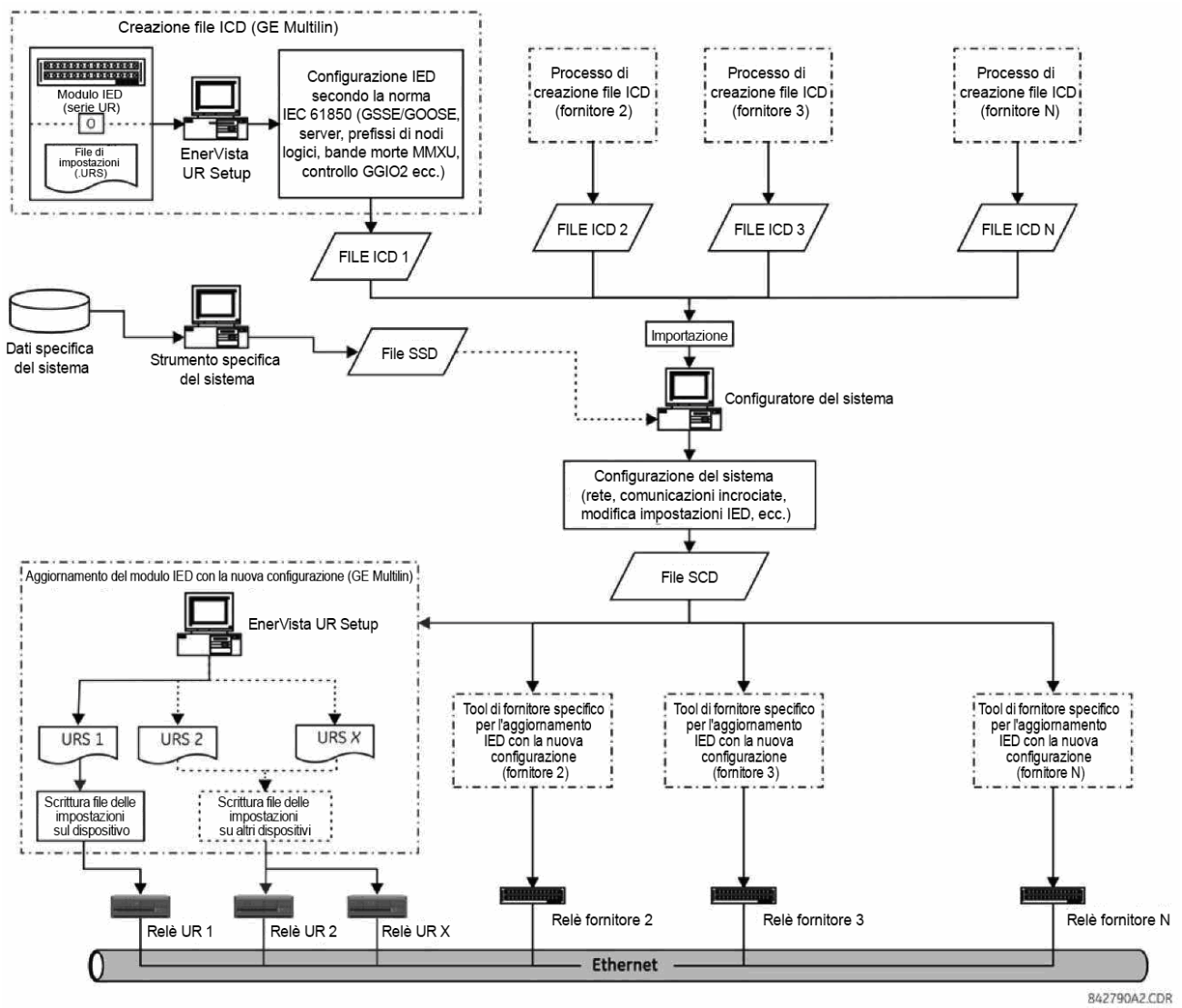


Figura 0-1: PROCESSO DI CONFIGURAZIONE MODULO IED

Nelle procedure che descrivono il processo di configurazione del modulo IED sono utilizzati i seguenti acronimi e abbreviazioni per IEC 61850:

- BDA: Basic Data Attribute, attributo dati base, che non è strutturato
- DAI: Instantiated Data Attribute, attributo dati istanziato
- DO: Data Object, tipo o istanza oggetto dati, a seconda del contesto

- DOI: Instantiated Data Object, oggetto dati istanziato
- IED: Intelligent Electronic Device (Dispositivo elettronico intelligente)
- LDInst: Instantiated Logical Device, dispositivo logico istanziato
- LNInst: Instantiated Logical Node, nodo logico istanziato
- SCL: Substation Configuration Description Language, linguaggio descrizione configurazione sottostazione. Il linguaggio di configurazione è un'applicazione della versione 1.0 di XML (Extensible Markup Language).
- SDI: Instantiated Sub DATA (Dati secondari istanziati); parte del nome intermedia di un nome DATA (DATI) strutturato
- UR: serie di relè universali Multilin GE
- URI: Universal Resource Identifier, identificatore universale risorsa
- URS: file impostazioni relè serie UR
- XML: Extensible Markup Language

Vengono utilizzate anche le seguenti varianti SCL:

- ICD: IED Capability Description, descrizione capacità IED
- CID: Configured IED Description, descrizione IED configurata
- SSD: System Specification Description, descrizione specifica del sistema
- SCD: Substation Configuration Description, descrizione configurazione sottostazione

I seguenti strumenti relativi a IEC sono indicati nelle procedure che descrivono il processo di configurazione del modulo IED per IEC 61850:

- **Configuratore di sistema** o **Configuratore della sottostazione:** Questo è uno strumento di sistema di livello indipendente IED in grado di importare o esportare file di configurazione definiti in IEC 61850-6. Esso può importare file di configurazione (ICD) da diversi IED per ingegnerizzazione a livello del sistema ed è utilizzato per aggiungere informazioni condivise da diversi IED. La configurazione di sistema genera un file di configurazione relativo alla sottostazione (SCD) che viene inoltrato al configuratore IED (ad esempio, EnerVista UR Setup) per la configurazione IED relativa al sistema. Il configuratore del sistema dovrebbe anche essere in grado di leggere un file di specifiche del sistema (SSD) da utilizzare come base tecnica per un sistema iniziale o per confrontarlo con un sistema ingegnerizzato per la stessa sottostazione.
- **Configuratore IED:** Si tratta di uno strumento specifico per il fornitore o in grado di generare direttamente o indirettamente un file ICD dal modulo IED (ad esempio, da un file delle impostazioni). È anche in grado di importare un file SCL di sistema (SCD) per impostare parametri di configurazione della comunicazione (ovvero, indirizzi richiesti, set di dati GOOSE di ricezione, ID dei set di dati GOOSE in arrivo, ecc.) per il modulo IED. La funzionalità del configuratore IED è implementata nel software EnerVista UR Setup GE Multilin.

C.5.2 CONFIGURAZIONE DELLE IMPOSTAZIONI IEC 61850-1

Prima di creare un file ICD, l'utente può personalizzare le impostazioni relative al protocollo IEC 61850 per il modulo IED. Ad esempio, nome IED e istanza del dispositivo logico possono essere specificati in modo da identificare univocamente il modulo IED all'interno della sottostazione oppure è possibile creare i set di dati GOOSE di trasmissione in modo che il configuratore di sistema possa configurare i canali di comunicazione incrociata in modo da inviare messaggi GOOSE dal modulo IED. Una volta configurate le impostazioni IEC 61850, il processo di creazione ICD riconosce le modifiche e genera un file ICD che contiene le impostazioni aggiornate.

Alcune delle impostazioni del modulo IED saranno modificate durante il processo di configurazione del sistema. Ad esempio, potrebbe essere assegnato un nuovo indirizzo IP, aggiunti o eliminati elementi di linea in un set di dati GOOSE di trasmissione o modificati i prefissi di alcuni nodi logici. Mentre tutte le nuove configurazioni sono mappate nel file delle impostazioni G60 durante l'importazione di un file SCD, tutte le impostazioni invariate preservano gli stessi valori nel nuovo file delle impostazioni.

Queste impostazioni sono configurabili sia direttamente dal pannello del relè, che tramite il software EnerVista UR Setup (metodo consigliato). L'elenco completo di impostazioni relative a IEC 61850 è il seguente:

- Configurazione di rete: Indirizzo IP, maschera di sottorete IP e indirizzo IP del gateway predefinito (accesso dal menu ad albero**Settings > Product Setup > Communications > Network** (Impostazioni / Configurazione del prodotto / Comunicazioni / Rete) in EnerVista UR Setup)
- Configurazione del server: nome dell'IED e istanza del dispositivo logico (accesso dal menu ad albero**Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > Server Configuration** (Impostazioni / Configurazione del prodotto / Comunicazioni / IEC 61850 / Configurazione del server) in EnerVista UR Setup).
- Prefissi dei nodi logici, che comprendono i prefissi per tutti i nodi logici tranne LLN0 (accesso dal menu ad albero **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > Logical Node Prefixes** (Impostazioni / Configurazione del prodotto / Comunicazioni / IEC 61850 / Prefissi dei nodi logici) in EnerVista UR Setup).

- Bande morte MMXU, che includono le bande morte per tutte le unità MMXU disponibili. Il numero di MMXU è relativo al numero di moduli CT/VT nel relè. Esistono due MMXU per ogni modulo CT/VT. Ad esempio, se un relè contiene due moduli CT/VT, ci saranno quattro MMXU disponibili (accesso dal menu ad albero **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > MMXU Deadbands** (Impostazioni / Configurazione del prodotto / Comunicazioni / IEC 61850 / Bande morte MMXU) in EnerVista UR Setup).
- Configurazione dello stato GGIO1, che include il numero di punti stato in GGIO1, oltre alle potenziali mappature interne per ogni indicazione GGIO1. Viene comunque utilizzato soltanto il numero di punti stato nel processo di creazione di file ICD (accesso dal menu ad albero **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > GGIO1 Status Configuration** (Impostazioni / Configurazione del prodotto / Comunicazioni / IEC 61850 / Configurazione di stato di GGIO1) in EnerVista UR Setup).
- Configurazione di stato di GGIO2, che comprende i ctlModel per tutti gli SPCSO di GGIO2 (accesso dal menu ad albero **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > Logical Node Prefixes** (Impostazioni / Configurazione del prodotto / Comunicazioni / IEC 61850 / Configurazione di stato di GGIO2) in EnerVista UR Setup).
- GOOSE di trasmissione configurabile, che include otto set di dati configurabili utili per la trasmissione GOOSE. L'ID GOOSE può essere specificato per ogni set di dati (deve essere unico all'interno del modulo IED, oltre che nell'intera sottostazione), oltre a parametri quali indirizzo MAC di destinazione, priorità VLAN, ID VLAN, ETYPE APPID ed elementi del set di dati. La selezione dell'elemento del set di dati è limitata alla versione del firmware; per la versione 6.9x, solo GGIO1.ST.Indx.stVal e GGIO1.ST.Indx.q sono selezioni valide (dove *x* è compresa tra 1 e N, e *N* è determinata dal numero di punti stato GGIO1). Sebbene il GOOSE di trasmissione configurabile possa essere creato e modificato anche da configuratori di sistema di terzi, è consigliabile configurare il GOOSE di trasmissione per gli IED di GE Multilin prima di creare il file ICD e di farlo rigorosamente nel software EnerVista UR Setup o dal display del pannello anteriore (accesso dal menu ad albero **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > GSSE/GOOSE Configuration > Transmission > Tx Configurable GOOSE** (Impostazioni / Configurazione del prodotto / Comunicazioni / IEC 61850 / Configurazione GSSE/GOOSE / Trasmissione / GOOSE Tx configurabile) in EnerVista UR Setup).
- GOOSE di ricezione configurabile, che include otto set di dati configurabili utilizzabili per la ricezione GOOSE. A differenza dei dataset per la trasmissione, tuttavia, i dataset per la ricezione contengono soltanto elementi di dataset e sono solitamente creati automaticamente mediante il processo di importazione di file SCD (accesso dal menu ad albero **Settings > Product Setup > Communications > IEC 61850 > GSSE/GOOSE Configuration > Reception > Rx Configurable GOOSE** (Impostazioni / Configurazione del prodotto / Comunicazioni / IEC 61850 / Configurazione GSSE/GOOSE / Ricezione / GOOSE Rx configurabile) in EnerVista UR Setup).
- La configurazione dei dispositivi remoti, che include l'ID del dispositivo remoto (ID GOOSE o GoID del set di dati GOOSE di trasmissione in ingresso), ETYPE APPID (del blocco di comunicazione GSE per il GOOSE di trasmissione in ingresso) e DATASET (che è il nome del set di dati del GOOSE di ricezione associato). Queste impostazioni sono solitamente effettuate automaticamente mediante il processo di importazione del file SCD (accesso dal menu ad albero **Settings > Inputs/Outputs > Remote Devices** (Impostazioni / Ingressi/Uscite / Dispositivi remoti) in EnerVista UR Setup).
- Configurazione degli ingressi remoti, che include valori di dispositivo (ID dispositivo remoto) ed elemento (con elemento del set di dati nel set di dati GOOSE di ricezione associato da mappare). Devono essere mappati solo gli elementi con canale di comunicazione incrociato creato nel file SCD. Queste configurazioni sono solitamente effettuate automaticamente mediante il processo di importazione del file SCD (accesso dal menu ad albero **Settings > Inputs/Outputs > Remote Inputs** (Impostazioni / Ingressi/Uscite / Ingressi remoti) in EnerVista UR Setup).

C.5.3 INFORMAZIONI SUI FILE ICD

Il linguaggio SCL si basa sull'XML e la definizione della sua sintassi è descritta come schema XML W3C. ICD è un tipo di file SCL (che include anche i file SSD, CID e SCD). Il file ICD descrive le capacità di un modulo IED ed è composto da quattro sezioni principali:

- Intestazione
- Comunicazione
- IED
- DataTypeTemplates (Modelli tipo di dati)

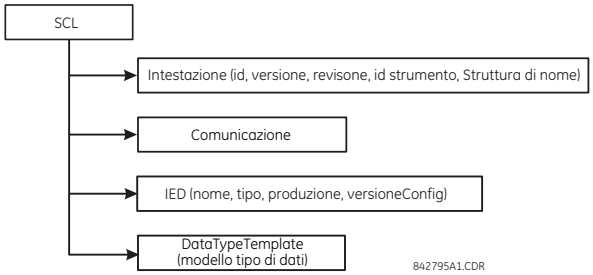


Figura 0-2: STRUTTURA FILE ICD, NODO (RADICE) SCL

La struttura del file radice di un file ICD è illustrata sotto.

Il nodo **Header** (Intestazione) identifica il file ICD e la sua versione e specifica le opzioni per la mappatura dei nomi ai segnali.

Il nodo **Communication** (Comunicazione) descrive le possibilità di connessione per la comunicazione diretta tra i nodi logici mediante bus logici (sottoreti) e porte di accesso dell'IED. La sezione di comunicazione è strutturata come segue.

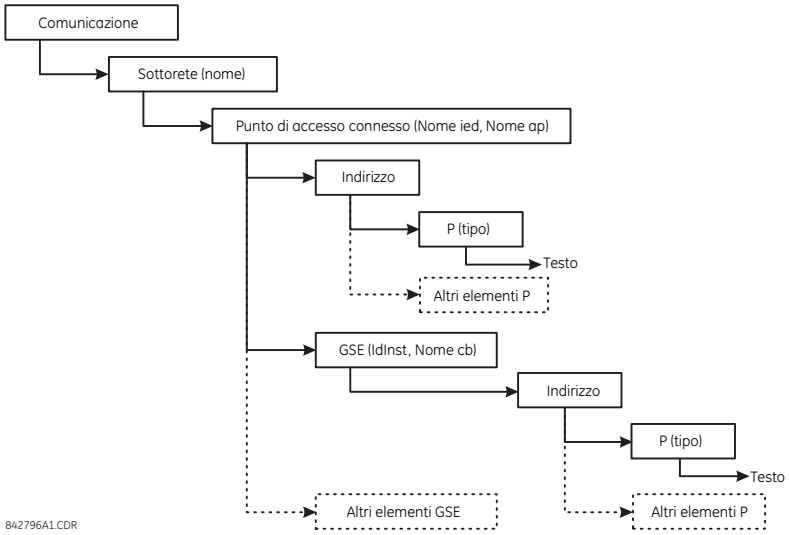


Figura 0-3: STRUTTURA FILE ICD, NODO DI COMUNICAZIONE

Il nodo **SubNetwork** (Sottorete) contiene tutti i punti di accesso che possono (logicamente) comunicare con il protocollo di sottorete e senza l'intervento del router. Il nodo **ConnectedAP** (Punto di accesso connesso) descrive il punto di accesso del modulo IED collegato a questa sottorete. Il nodo **Address** (Indirizzo) contiene i parametri dell'indirizzo del punto di accesso. Il nodo **GSE** fornisce l'elemento d'indirizzo per la dichiarazione dei parametri d'indirizzo associati al blocco di controllo, dove **IdInst** è l'identificazione d'istanza del dispositivo logico nell'IED su cui è posizionato il blocco di controllo e **cbName** è il nome del blocco.

Il nodo **IED** descrive la (pre-)configurazione di un IED: il punto di accesso, i dispositivi logici ed i nodi logici istanziati su di esso. Inoltre, definisce le capacità di un modulo IED in termini di servizi di comunicazione offerti e, insieme al **LNType,** i dati istanziati (DO) e i valori predefiniti o di configurazione. In un file ICD deve essere presente una sola sezione IED, dal momento che descrive un unico modulo IED.

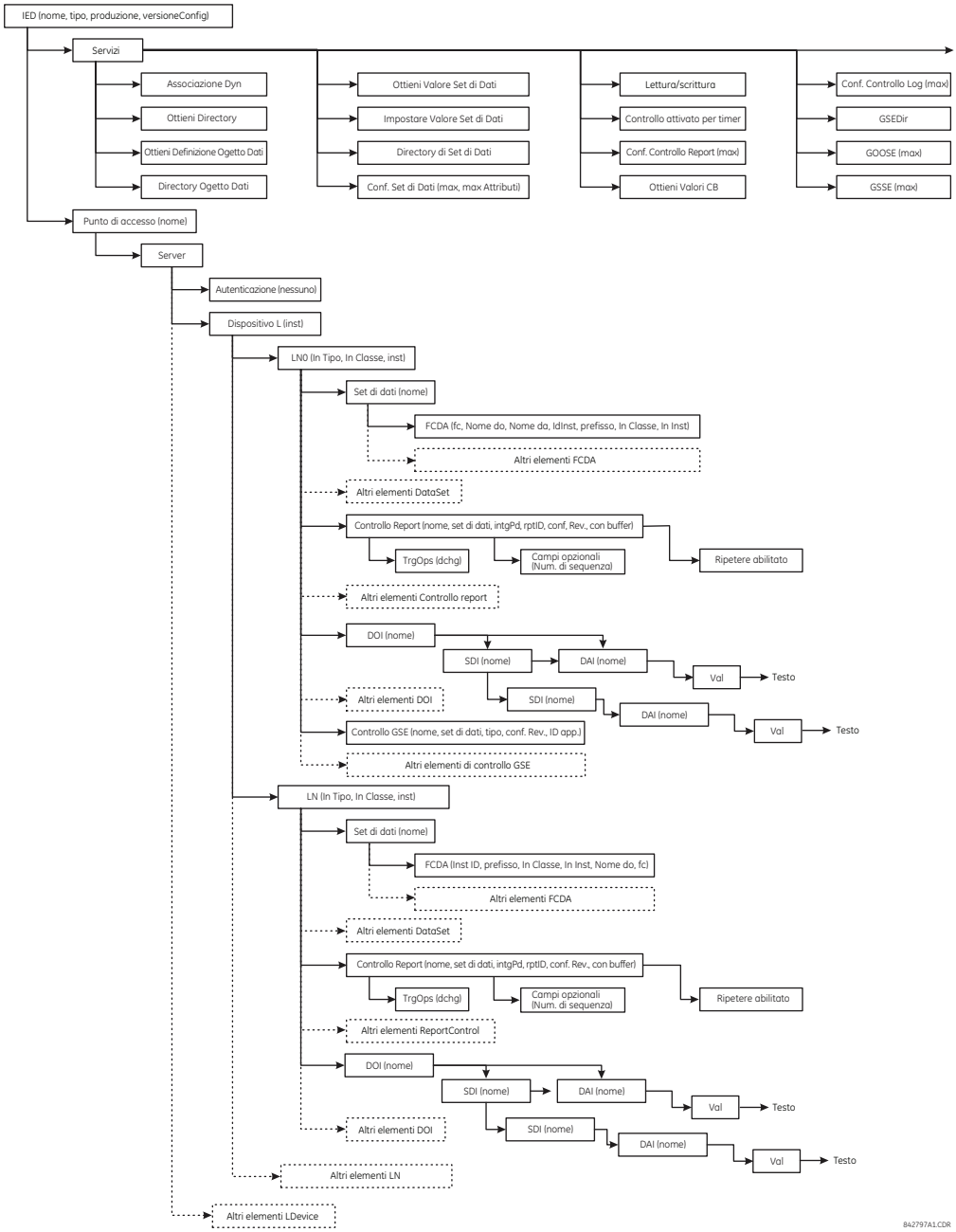


Figura 0-4: STRUTTURA FILE ICD, NODO IED

Il nodo **DataTypeTemplates** (Template dei tipi di dati) definisce i tipi di nodi logici istanziabili. Un tipo di nodo logico è un modello istanziabile di dati di un nodo logico. Viene fatto riferimento a **LnodeType** ogni volta che questo tipo istanziabile è richiesto da un modulo IED. Un modello del tipo di nodo logico è integrato dagli elementi DATA (DO), che a loro volta hanno un tipo DO derivato dalle classi DATA (CDC). I DO sono composti da attributi (DA) o elementi di tipi di DO già definiti (SDO). L'attributo (DA) presenta un vincolo funzionale e può avere un tipo base, essere una enumerazione o una struttura di un **DAType.** Il DAType è costruito da elementi BDA che definiscono gli elementi della struttura e possono essere elementi **BDA** e avere un tipo di base come DA.

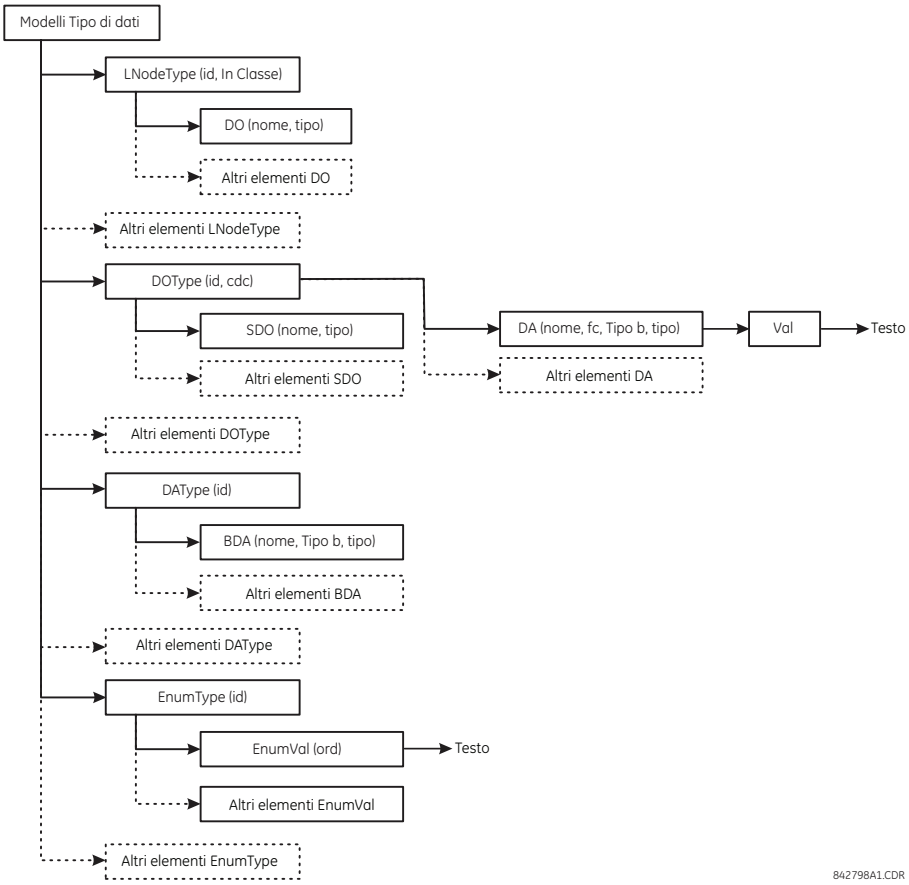
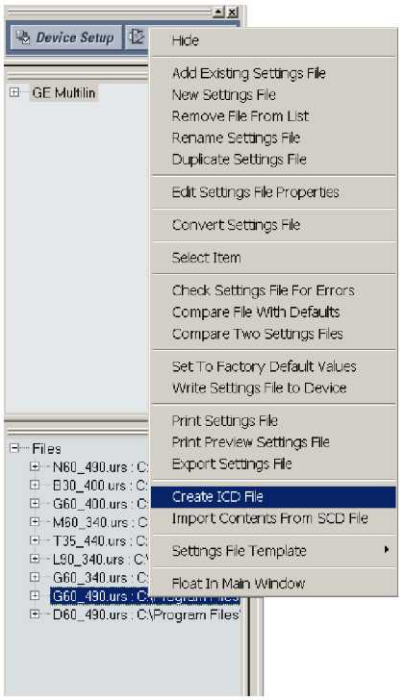


Figura 0-5: STRUTTURA DI FILE ICD, NODO DATATYPETEMPLATES

C.5.4 CREAZIONE DI UN FILE ICD CON ENERVISTA UR SETUP

Un file ICD può essere creato direttamente da un modulo IED G60 collegato o da un file delle impostazioni del relè G60 non in linea, grazie al software EnerVista UR Setup seguendo la procedura sottostante:

1. Fare clic destro sul relè serie UR connesso o sul file delle impostazioni e selezionare **Create ICD File** (Crea file ICD).



2. EnerVista UR Setup richiede all'utente di salvare il file. Selezionare il percorso del file e immettere il nome per il file ICD, quindi fare clic su **OK** per generare il file.

Il tempo per creare un file ICD dal file delle impostazioni G60 non in linea è solitamente minore rispetto alla creazione di un file ICD direttamente dal relè.

C.5.5 INFORMAZIONI SUI FILE SCD

La configurazione del sistema si effettua nel configuratore di sistema. Nonostante molti fornitori (inclusa GE Multilin) sviluppino propri tool di configurazione del sistema, esistono anche configuratori di sistema disponibili in commercio (per esempio Siemens DIGSI versione 4.6 o superiore e ASE Visual SCL Beta 0.12).

Sebbene i tool di configurazione differiscano da un fornitore all'altro, la procedura è in gran parte la stessa. Per prima cosa, deve essere creato un progetto di sottostazione, come modello vuoto o con alcune informazioni di sistema, importando un file delle specifiche di sistema (SSD). Successivamente, vengono aggiunti alla sottostazione i moduli IED. Dato che ogni modulo IED è rappresentato dal file ICD associato, i file ICD sono importati nel progetto della sottostazione e il configuratore del sistema convalida i file ICD durante il processo di importazione. Se i file ICD sono validamente importati nel progetto di sottostazione, può essere necessario eseguire alcuni piccoli passaggi aggiuntivi per collegare gli IED alla sottostazione (per i dettagli vedere il manuale del configuratore di sistema).

Una volta inseriti tutti i moduli IED nella sottostazione, sono possibili ulteriori configurazioni, quali:

- Assegnazione di indirizzi di rete a singoli moduli IED.
- Personalizzazione dei prefissi dei nodi logici.
- Creazione di canali di comunicazione incrociata (configurazione dei messaggi GOOSE da inviare da un IED ad un altro).

Una volta completate le configurazioni del sistema, i risultati vengono salvati in un file SCD che contiene non soltanto la configurazione per ogni IED della sottostazione, ma anche la configurazione di sistema per l'intera sottostazione. Il file SCD viene infine ripassato al configuratore dell'IED (tool specifico del fornitore) per aggiornare la nuova configurazione nell'IED.

Il file SCD è composto da almeno cinque sezioni principali:

- Header.
- Substation.
- Communication.
- IED section (una o più).
- DataTypeTemplates.

La struttura del file radice di un file SCD è illustrata di seguito.

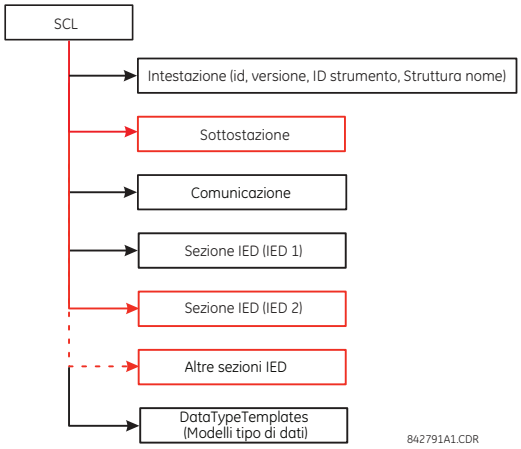


Figura 0-6: STRUTTURA DI FILE SCD, NODO (RADICE) SCL

Come i file ICD, il nodo **Header** (Intestazione) identifica il file SCD e la sua versione e specifica le opzioni per la mappatura dei nomi ai segnali.

Il nodo **Substation** (Sottostazione) descrive i parametri della sottostazione:

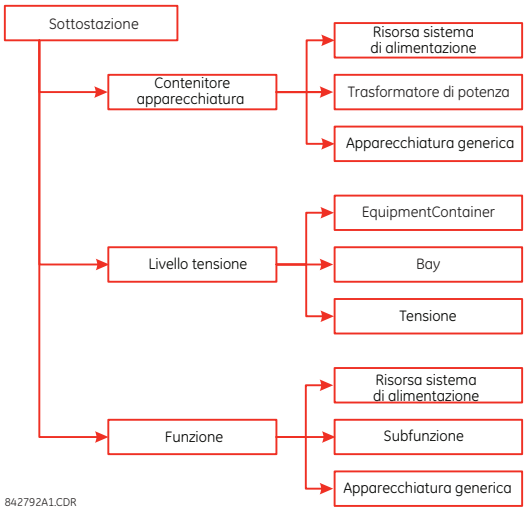


Figura 0-7: STRUTTURA DI FILE SCD, NODO SUBSTATION

Il nodo **Communication** (Comunicazione) descrive le possibilità di connessione per la comunicazione diretta tra i nodi logici mediante bus logici (sottoreti) e porte di accesso dell'IED. La sezione di comunicazione è strutturata come segue.

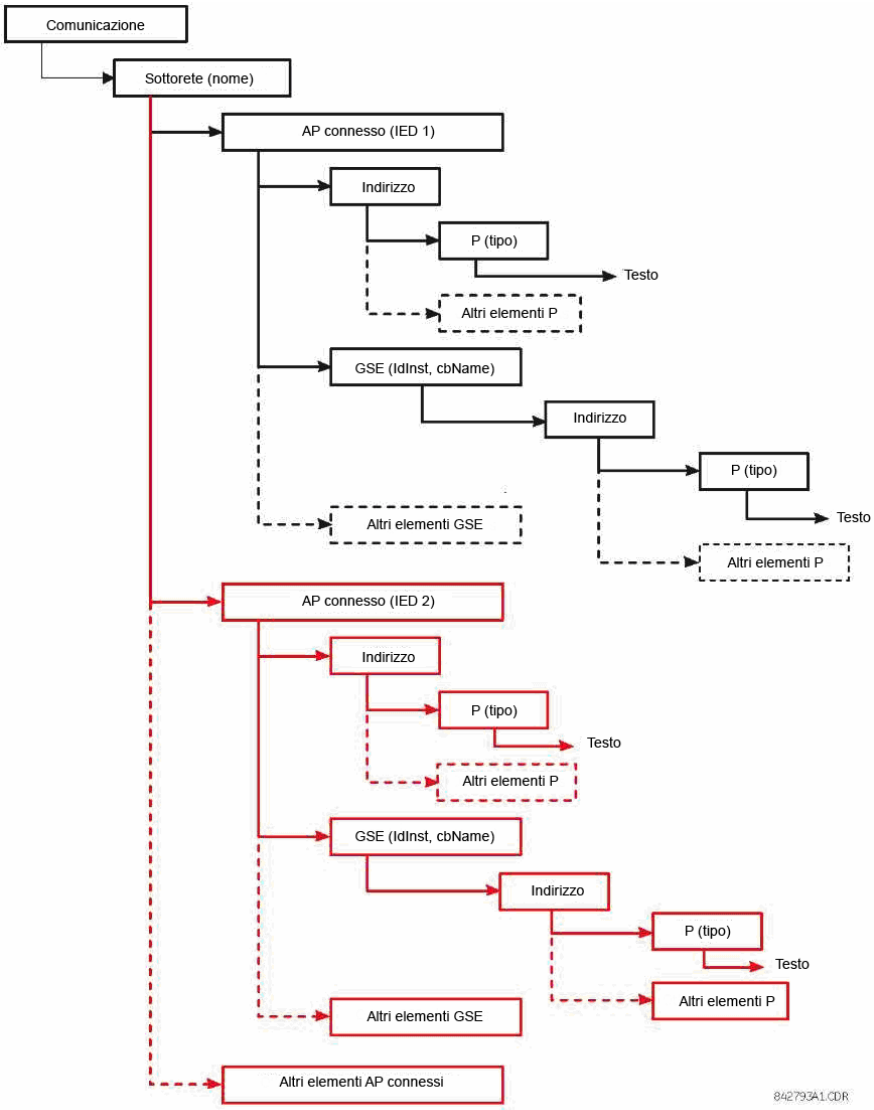


Figura 0-8: STRUTTURA DI FILE SCD, NODO COMMUNICATIONS

Il nodo **SubNetwork** (Sottorete) contiene tutti i punti di accesso che possono (logicamente) comunicare con il protocollo di sottorete e senza l'intervento del router. Il nodo **ConnectedAP** (Punto di accesso connesso) descrive il punto di accesso del modulo IED collegato a questa sottorete. Il nodo **Address** (Indirizzo) contiene i parametri dell'indirizzo del punto di accesso. Il nodo **GSE** fornisce l'elemento d'indirizzo per la dichiarazione dei parametri d'indirizzo associati al blocco di controllo, dove **IdInst** è l'identificazione d'istanza del dispositivo logico nell'IED su cui è posizionato il blocco di controllo e **cbName** è il nome del blocco.

Il nodo **sezione IED** descrive la configurazione di un IED.

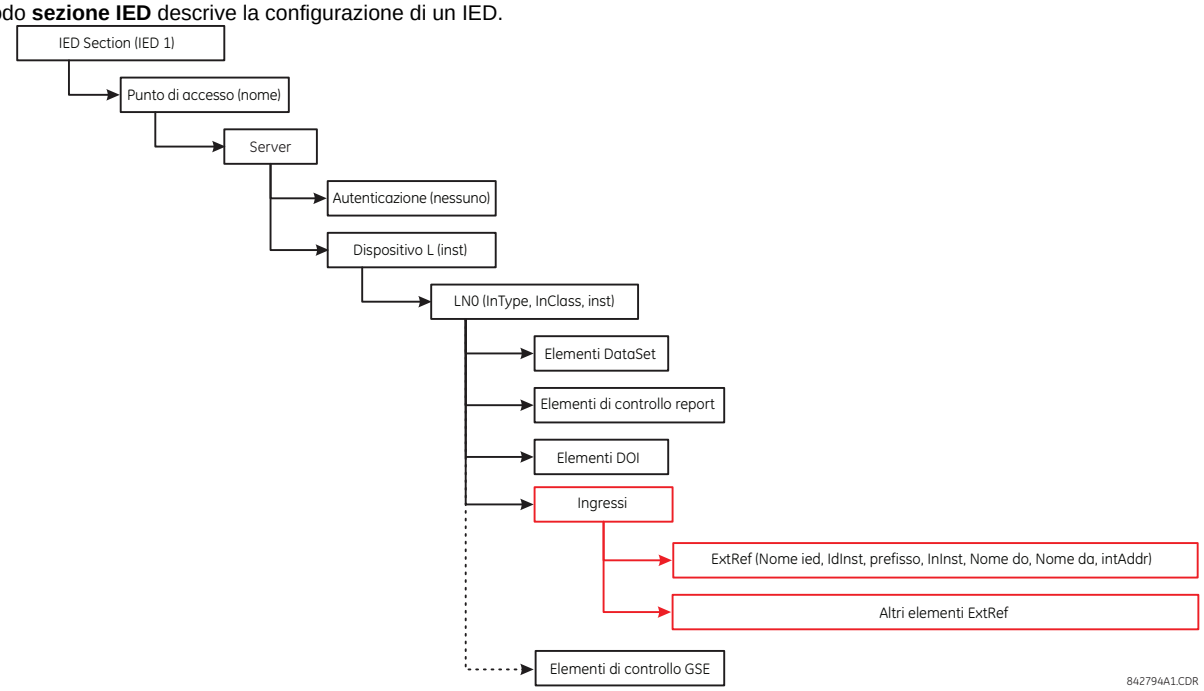
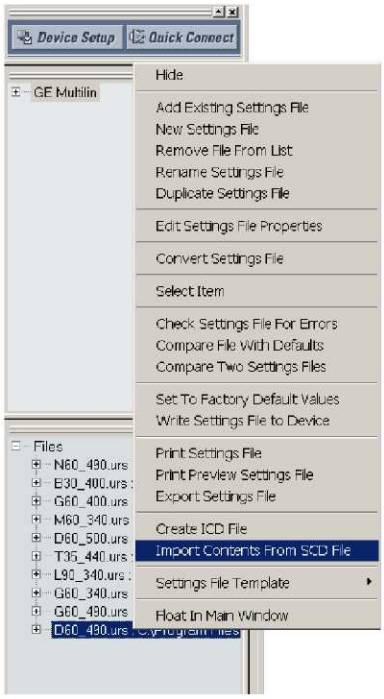


Figura 0-9: STRUTTURA DI FILE SCD, NODO IED

C.5.6 IMPORTAZIONE DI UN FILE SCD CON ENERVISTA UR SETUP

La seguente procedure descrive come aggiornare il relè G60 con la nuova configurazione da un file SCD con il software EnerVista UR Setup.

1. Fare clic destro in qualunque punto sul pannello Files e selezionare **Import Contents From SCD File** (Importa contenuto da file SCD).



2. Selezionare il file SCD salvato e fare clic su **Open** (apri)

3. Il software apre il file SCD e quindi richiede all'utente di salvare un file delle impostazioni per i relè serie UR. Selezionare una posizione e il nome per il file URS delle impostazioni per i relè serie UR.

   Qualora nel file SCD sia definito più di un modulo IED GE Multilin, il software richiede all'utente di salvare il file delle impostazioni serie UR per ogni IED.

4. Dopo la creazione del file URS, modificare eventuali impostazioni (se necessario).
5. Per aggiornare il relè con le nuove impostazioni, fare clic destro sul file delle impostazioni nel menu impostazioni e selezionare **Write Settings File to Device** (Scrivi file delle impostazioni sul dispositivo).
6. Il software richiede di specificare il dispositivo di destinazione. Selezionare il dispositivo destinazione dall'elenco fornito e fare clic su **Send (Invia).** Le nuove impostazioni sono aggiornate sul dispositivo selezionato.

C.6.1 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DI BASE ACSI

USO		SERVER/ PUBLISHER	FAMIGLIA UR
RUOLI CLIENT-SERVER			
B11	**Lato Server** (di associazione di applicazioni a due parti)	**c1**	**Si**
B12	**Lato Client** (di associazione di applicazioni a due parti)	**---**	
SCSMS SUPPORTATO			
B21	**SCSM:** IEC 61850-8-1 utilizzato		**Si**
B22	**SCSM:** IEC 61850-9-1 utilizzato		
B23	**SCSM:** IEC 61850-9-2 utilizzato		
B24	**SCSM:** altro		
MODELLO GSE (GENERIC SUBSTATION EVENT)			
B31	**Lato** pubblicatore	**O**	**Si**
B32	**Lato** sottoscrittore	**---**	**Si**
TRASMISSIONE DEL MODELLO SVC (SAMPLED VALUE MODEL)			
B41	**Lato** pubblicatore	**O**	
B42	**Lato** sottoscrittore	**---**	

NOTE

c1: "M" se è stato dichiarato il supporto per il modello LOGICAL-DEVICE (DISPOSITIVO LOGICO)
O: Facoltativo
M: Mandatory, obbligatorio

C.6.2 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ MODELLI ACSI

USO		SERVER/ PUBLISHER	FAMIGLIA UR
SE LATO SERVER (B11) SUPPORTATO			
M1	**Dispositivo logico**	**c2**	**Si**
M2	**Nodo logico**	**c3**	**Si**
M3	**Dati**	**c4**	**Si**
M4	**Set di dati**	**c5**	**Si**
M5	**Sostituzione**	**O**	
M6	**Controllo gruppo impostazioni**	**O**	
	GENERAZIONE REPORT		
M7	**Controllo report buffered**	**O**	**Si**
M7-1	numero sequenza		
M7-2	indicazione dell'ora del rapporto		
M7-3	motivo per l'inclusione		
M7-4	nome del set di dati		
M7-5	riferimento di dati		
M7-6	overflow di buffer		
M7-7	ID ingresso		
M7-8	BufTm		
M7-9	IntgPd		
M7-10	GI		
M8	**Controllo report unbuffered**	**O**	**Si**
M8-1	numero sequenza		
M8-2	indicazione dell'ora del rapporto		
M8-3	motivo per l'inclusione		

USO		SERVER/ PUBLISHER	FAMIGLIA UR
M8-4	nome del set di dati		
M8-5	riferimento di dati		
M8-6	BufTm		
M8-7	IntgPd		
M8-8	GI		
	Registrazione	**O**	
M9	**Controllo registro**	**O**	
M9-1	IntgPd		
M10	**Registro**	**O**	
M11	**Comando**	**M**	**Si**
SE GSE (B31/32) SUPPORTATO			
	GOOSE	**O**	**Si**
M12-1	entryID		
M12-2	DataRefInc		
M13	**GSSE**	**O**	**Si**
SE SVC (B41/B42) SUPPORTATO			
M14	SVC multicast	**O**	
M15	SVC unicast	**O**	
M16	**Ora**	**M**	**Si**
M17	**Trasferimento file**	**O**	**Si**

NOTE

c2: "M" se è stato dichiarato il supporto per il modello LOGICAL-NODE (NODO LOGICO)
c3: "M" se è stato dichiarato il supporto per il modello DATA (DATI)
c4: "M" se è stato dichiarato il supporto per modelli di DATA-SET (SET DI DATI), sostituzione, report, controllo registro o tempo
c5: "M" se è stato dichiarato il supporto per modelli di report, GSE o SMV
M : Mandatory (obbligatorio)

C.6.3 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ SERVIZI ACSI

Nella seguente tabella sono utilizzati gli acronimi AA = Application Association (Associazione di applicazioni), Two Party (due parti) / MC: Multicast (multicast)). Le voci da c6 a c10 sono definite nelle note riportate sotto la tabella.

USO		AA: TP/MC	SERVER/ PUBLISHER	FAMIGLIA UR
SERVER (CLAUSOLA 6)				
S1	ServerDirectory	TP	M	Si
ASSOCIAZIONE APPLICAZIONE (CLAUSOLA 7)				
S2	Associare		M	Si
S3	Interrotta		M	Si
S4	Rilasciare		M	Si
DISPOSITIVO LOGICO (CLAUSOLA 8)				
S5	LogicalDeviceDirectory	TP	M	Si
NODO LOGICO (CLAUSOLA 9)				
S6	LogicalNodeDirectory	TP	M	Si
S7	GetAllDataValues	TP	M	Si
DATI (CLAUSOLA 10)				
S8	GetDataValues	TP	M	Si
S9	SetDataValues	TP	O	Si
S10	GetDataDirectory	TP	M	Si
S11	GetDataDefinition	TP	M	Si

USO		AA: TP/MC	SERVER/ PUBLISHER	FAMIGLIA UR
SET DI DATI (CLAUSOLA 11)				
S12	GetDataSetValues	TP	M	Si
S13	SetDataSetValues	TP	O	
S14	CreateDataSet	TP	O	
S15	DeleteDataSet	TP	O	
S16	GetDataSetDirectory	TP	O	Si
SOSTITUZIONE (CLAUSOLA 12)				
S17	SetDataValues	TP	M	
IMPOSTAZIONE GRUPPO DI CONTROLLO (CLAUSOLA 13)				
S18	SelectActiveSG	TP	O	
S19	SelectEditSG	TP	O	
S20	SetSGValues	TP	O	
S21	ConfirmEditSGValues	TP	O	
S22	GetSGValues	TP	O	
S23	GetSGCBValues	TP	O	
REPORTING (CLAUSOLA 14)				
	REPORT BUFFER BLOCCO CONTROLLO (BRCB)			
S24	Relazione	TP	c6	Si
S24-1	data-change (dchg)			Si
S24-2	qchg-change (qchg)			
S24-3	data-update (dupd)			
S25	GetBRCBValues	TP	c6	Si
S26	SetBRCBValues	TP	c6	Si
	REPORT NON BUFFERED BLOCCO CONTROLLO (URCB)			
S27	Relazione	TP	c6	Si
S27-1	data-change (dchg)			Si
S27-2	qchg-change (qchg)			
S27-3	data-update (dupd)			
S28	GetURCBValues	TP	c6	Si
S29	SetURCBValues	TP	c6	Si
LOGGING (CLAUSOLA 14)				
	BLOCCO CONTROLLO DI REGISTRO			
S30	GetLCBValues	TP	M	
S31	SetLCBValues	TP	M	
	LOG			
S32	QueryLogByTime	TP	M	
S33	QueryLogByEntry	TP	M	
S34	GetLogStatusValues	TP	M	
MODELLO EVENTO GENERICO SUBSTAZIONE (GSE) (CLAUSOLA 14.3.5.3.4)				
	BLOCCO DI CONTROLLO GOOSE			
S35	SendGOOSEMessage	MC	c8	Si
S36	GetReference	TP	c9	
S37	GetGOOSEElementNumber	TP	c9	
S38	GetGoCBValues	TP	O	Si
S39	SetGoCBValues	TP	O	Si
	BLOCCO DI CONTROLLO GSSE			
S40	SendGSSEMessage	MC	c8	Si
S41	GetReference	TP	c9	

USO		AA: TP/MC	SERVER/ PUBLISHER	FAMIGLIA UR
S42	GetGSSEElementNumber	TP	c9	
S43	GetGsCBValues	TP	O	Si
S44	SetGsCBValues	TP	O	Si
TRASMISSIONE DI MODELLO VALORE CAMPIONE (SVC) (CLAUSOLA 16)				
	SVC MULTICAST			
S45	SendMSVMessage	MC	c10	
S46	GetMSVCBValues	TP	O	
S47	SetMSVCBValues	TP	O	
	SVC UNICAST			
S48	SendUSVMessage	MC	c10	
S49	GetUSVCBValues	TP	O	
S50	SetUSVCBValues	TP	O	
CONTROLLO (CLAUSOLA 16.4.8)				
S51	Selezionare		O	Si
S52	SelectWithValue	TP	O	
S53	Cancel	TP	O	Si
S54	in esercizio	TP	M	Si
S55	Command-Termination	TP	O	
S56	TimeActivated-Operate	TP	O	
TRASFERIMENTO FILE (CLAUSOLA 20)				
S57	GetFile	TP	M	Si
S58	SetFile	TP	O	
S59	DeleteFile	TP	O	
S60	GetFileAttributeValues	TP	M	Si
TEMPO (CLAUSOLA 5.5)				
T1	Risoluzione temporale del clock interno (potenza di 2 negativa più vicina in secondi)			20
T2	Precisione tempo del clock interno			
T3	Risoluzione di riferimento temporale (valore più vicino a 2^{-n} in secondi, conformemente a 5.5.3.7.3.3)			20

NOTE

c6: dichiara il supporto per almeno uno tra (BRCB o URCB)
c7: dichiara il supporto per almeno uno tra (QueryLogByTime o QueryLogAfter)
c8: dichiara il supporto per almeno uno tra (SendGOOSEMessage o SendGSSEMessage)
c9: dichiara il supporto se è disponibile l'associazione TP
c10: dichiara il supporto per almeno uno tra (SendMSVMessage o SendUSVMessage)

C.7.1 TABELLA NODI LOGICI

I relè serie UR supportano i nodi logici IEC 61850 indicati nella tabella seguente. L'effettiva istanziazione di ogni nodo logico è determinata dal codice di ordinazione del prodotto. Per esempio, il nodo logico "PDIS" (protezione distanziometrica) è disponibile solo nel Relè distanziometrico di linea D60.

Tabella C-1: NODI LOGICI IEC 61850 (Foglio 1 di 3)

NODI	FAMIGLIA UR
L: NODI LOGICI DEL SISTEMA	
LPHD: informazioni dispositivo fisico	**Si**
LLN0: nodo logico zero	**Si**
P: NODI LOGICI PER LE FUNZIONI DI PROTEZIONE	
PDIF: Differenziale	**Si**
PDIR: confronto direzione	**---**
PDIS: distanza	**Si**
PDOP: sovrapotenza direzionale	**---**
PDUP: sottopotenza direzionale	**---**
PFRC: Velocità di variazione frequenza	**---**
PHAR: vincolo armonico	**---**
PHIZ: rilevatore di terra	**---**
PIOC: sovracorrente istantanea	**Si**
PMRI Inibisione riavvio motore	**---**
PMSS: supervisione durata avviamento motore	**---**
POPF: fattore di sovrapotenza	**---**
PPAM: misurazione angolo di fase	**---**
PSCH: schema di protezione	**---**
PSDE: guasto di terra direzionale sensibile	**---**
PTEF: guasto di terra transitorio	**---**
PTOC: sovracorrente a tempo	**Si**
PTOF: Sovrafrequenza	**---**
PTOV: sovratensione	**Si**
PTRC: condizionamento scatto protezione	**Si**
PTTR: sovraccarico termico	**Si**
PTUC: sottocorrente	**---**
PTUV: Sotto tensione	**Si**
PUPF: fattore di sottopotenza	**---**
PTUF: Sottofrequenza	**---**
PVOC: sovracorrente a tempo controllata in tensione	**---**
PVPH: Volt per Hertz	**---**
PZSU: velocità zero o velocità insufficiente	**---**
R: NODI LOGICI PER FUNZIONI RELATIVE ALLA PROTEZIONE	
RDRE: funzione registratore i disturbi	**---**
RADR: canale registratore di disturbi analogico	**---**
RBDR: canale registratore di disturbi binario	**---**
RDRS: gestione registrazione disturbi	**---**
RBRF: guasto interruttore automatico	**Si**
RDIR: elemento direzionale	**---**
RFLO: localizzatore guasti	**Si**
RPSB: rilevamento/blocco oscillazione potenza	**Si**
RREC: auto-richiusura	**Si**

Tabella C-1: NODI LOGICI IEC 61850 (Foglio 2 di 3)

NODI	FAMIGLIA UR
RSYN: controllo sincronismo o sincronizzazione	---
C: NODI LOGICI PER CONTROLLO	
CALH: gestione allarme	---
CCGR: controllo gruppo raffreddamento	---
CILO: interblocco	---
CPOW: commutazione point-on-wave	---
CSWI: controller interruttore	Si
G: NODI LOGICI PER RIFERIMENTI GENERICI	
GAPC: controllo processo automatico generico	---
GGIO: I/O processo generico	Si
GSAL: applicazione di protezione generica	---
I: NODI LOGICI PER INTERFACCIAMENTO E ARCHIVIAZIONE	
IARC: archiviazione	---
IHMI: interfaccia uomo-macchina	---
ITCI: interfaccia telecontrollo	---
ITMI: interfaccia telemonitoraggio	---
A: NODI LOGICI PER CONTROLLO AUTOMATICO	
ANCR: regolatore di corrente neutra	---
ARCO: controllo potenza reattiva	---
ATCC: Controllore di cambio presa automatico	---
AVCO: controllo tensione	---
M: NODI LOGICI PER CONTEGGIO E MISURAZIONE	
MDIF: misure differenziali	---
MHAI: armoniche o inter-armoniche	---
MHAN: armoniche o inter-armoniche non di fase	---
MMTR: Dosatrice	---
MMXN: misurazione non relativa alla fase	Si
MMXU: Misurazione	Si
MSQI: sequenza e squilibrio	---
MSTA: statistiche misurazione	---
S: NODI LOGICI PER SENSORI E MONITORAGGIO	
SARC: monitoraggio e diagnostica per gli archi	---
SIMG: supervisione materiale di isolamento (gas)	---
SIML: supervisione materiale di isolamento (liquido)	---
SPDC: monitoraggio e diagnostica per gli scarichi parziali	---
X: NODI LOGICI PER APPARECCHIATURE ELETTRICHE	
XCBR: Interruttore automatico	Si
XSWI: commutatore	Si
T: NODI LOGICI PER TRASFORMATORI DI MISURA	
TCTR: Trasformatore corrente	---
TVTR: trasformatore di tensione	---
Y: NODI LOGICI PER TRASFORMATORI DI POTENZA	
YEFN: neutralizzatore guasto di terra (bobina di Peterson)	---
YLTC: cambiafilettatura	---
YPSH: shunt di potenza	---
YPTR: Trasformatore di potenza	---

Tabella C-1: NODI LOGICI IEC 61850 (Foglio 3 di 3)

NODI	FAMIGLIA UR
Z: NODI LOGICI PER ULTERIORI SISTEMI DI POTENZA	
ZAXN: rete ausiliaria	---
ZBAT: Batteria	---
ZBSH: Boccola	---
ZCAB: cavo di potenza	---
ZCAP: Batteria condensatore	---
ZCON: Convertitore	---
ZGEN: Generatore	---
ZGIL: tubatura del gas isolata	---
ZLIN: linea di alimentazione surriscaldata	---
ZMOT: Motore	---
ZREA: reattore	---
ZRRC: componente reattivo rotante	---
ZSAR: eliminatore sovratensione	---
ZTCF: convertitore di frequenza controllato da tiristore	---
ZTRC: componente reattivo controllato da tiristore	---

D.1.1 DOCUMENTO INTEROPERABILITA'

Questo documento è adattato dalla norma IEC 60870-5-104. In questa sezione, le caselle di spunta indicano quanto segue: ☒ - utilizzato in direzione standard; □ - non utilizzato; ■ - non è possibile selezionarlo nella norma IEC 60870-5-104.

1. SISTEMA O DISPOSITIVO:

□ Definizione del sistema
□ Definizione sistema controllante (Master)
☒ Definizione stazione controllata (slave)

2. CONFIGURAZIONE DI RETE:

■ ~~Punto-punto~~
■ ~~Punto-punto multiplo~~
■ ~~Multipunto~~
■ ~~Multipunto a stella~~

3. LIVELLO FISICO

Velocità di trasmissione (direzione comando):

Circuito di interscambio sbilanciato V.24/V.28 standard:	Circuito di interscambio sbilanciato V.24/V.28 consigliato se > 1200 bit/s:	Circuito d'interscambio X.24/X.27:
■ ~~100 bit/sec~~ ■ ~~200 bit/sec~~ ■ ~~300 bit/sec~~ ■ ~~600 bit/sec~~ ■ ~~1200 bit/sec~~	■ ~~2400 bit/sec~~ ■ ~~4800 bit/sec~~ ■ ~~9600 bit/sec~~	■ ~~2400 bit/sec~~ ■ ~~4800 bit/sec~~ ■ ~~9600 bit/sec~~ ■ ~~19200 bit/sec~~ ■ ~~38400 bit/sec~~ ■ ~~56000 bit/sec~~ ■ ~~64000 bit/sec~~

Velocità di trasmissione (direzione monitoraggio):

Circuito di interscambio sbilanciato V.24/V.28 standard:	Circuito di interscambio sbilanciato V.24/V.28 consigliato se > 1200 bit/s:	Circuito d'interscambio X.24/X.27:
■ ~~100 bit/sec~~ ■ ~~200 bit/sec~~ ■ ~~300 bit/sec~~ ■ ~~600 bit/sec~~ ■ ~~1200 bit/sec~~	■ ~~2400 bit/sec~~ ■ ~~4800 bit/sec~~ ■ ~~9600 bit/sec~~	■ ~~2400 bit/sec~~ ■ ~~4800 bit/sec~~ ■ ~~9600 bit/sec~~ ■ ~~19200 bit/sec~~ ■ ~~38400 bit/sec~~ ■ ~~56000 bit/sec~~ ■ ~~64000 bit/sec~~

4. LIVELLO COLLEGAMENTO

Procedura di trasmissione del collegamento:	Campo d'indirizzo del collegamento:
■ ~~Trasmissione bilanciata~~ ■ ~~Trasmissione sbilanciata~~	■ ~~Non presente (solo trasmissione bilanciata)~~ ■ ~~Un ottetto~~ ■ ~~Due ottetti~~ ■ ~~Strutturato~~ ■ ~~Non strutturato~~
Lunghezza del frame (lunghezza massima, numero di ottetti): Non selezionabile nella norma di accompagnamento IEC 60870-5-104	

D

Quando si utilizza un livello di collegamenti sbilanciato, nei messaggi di classe 2 (bassa priorità) indicanti le cause della trasmissione, vengono restituiti i seguenti tipi di ADSU:

- ~~L'assegnazione standard idelle ADSU ai messaggi di classe 2 ès utilizzata come segue~~:
- ~~È possibile utilizzare un'assegnazione speciale di ADSUs per i messaggi di classe 2, utilizzata come segue~~:

5. STRATODI APPLICAZIONE

Modalità di trasmissione per i dati delle applicazioni:

La modalità 1 (ottetto meno significativo per primo), come definito dalla clausola 4.10 della norma IEC 60870-5-4, viene utilizzata esclusivamente in questa normativa supplementare.

Indirizzo comune dell'unità ADSU:

- ■ ~~Un ottetto~~
- ☒ Due ottetti

Indirizzo dell'oggetto d'informazione:

- ■ ~~Un ottetto~~
- ■ ~~Due ottetti~~
- ☒ Tre ottetti
- ☒ Strutturato
- ☒ Non strutturato

Causa della trasmissione:

- ■ ~~Un ottetto~~
- ☒ Due ottetti (con indirizzo di origine). Se non utilizzato, l'indirizzo di origine è impostato su zero.

Lunghezza massima dell'unità APDU: 253 (è possibile che la lunghezza massima venga ridotta dal sistema).

Selezione delle unità ASDU standard:

Per gli elenchi seguenti, le caselle indicano quanto segue: ☒ - utilizzato in direzione standard; □ - non utilizzato; ■ - non è possibile selezionarlo nella norma IEC 60870-5-104.

Informazioni di processo in direzione monitoraggio

☒ <1> := Informazione di segnalazione semplice	M_SP_NA_1
■ ~~<2> := Informazione punto singolo con tag ditempo~~	~~M_SP_TA_1~~
□ <3> := Informazione di segnalazione doppia	M_DP_NA_1
■ ~~<4> := Informazione di segnalazione doppia~~	~~M_DP_TA_1~~
□ <5> :=Informazione di posizione di fase	M_ST_NA_1
■ ~~<6> := Informazione di posizione fase con tag tempo~~	~~M_ST_TA_1~~
□ <7> := Stringa binaria da 32 bit	M_BO_NA_1
■ ~~<8> := Stringa binaria da 32 bit con tag tempo~~	~~M_BO_TA_1~~
□ <9> := Valore misurato, valore normalizzato	M_ME_NA_1
■ ~~<10> := Valore misurato, valore normalizzato con tag tempo~~	~~M_NE_TA_1~~
□ <11> :=Valore misurato, valore proporzionale	M_ME_NB_1
■ ~~<12> := Valore misurato, valore proporzionale con tag tempo~~	~~M_NE_TB_1~~
☒ <13> = Valore misurato, valore a virgola mobile breve	M_ME_NC_1
■ ~~<14> := Valore misurato, valore a virgola mobile breve con tag tempo~~	~~M_NE_TC_1~~
☒ <15> := Totali integrati	M_IT_NA_1
■ ~~<16> := Totali integrati con tag tempo~~	~~M_IT_TA_1~~
■ ~~<17> := Evento di attrezzatura di protezione con tag tempo~~	~~M_EP_TA_1~~
■ ~~<18> := Eventi associati di avvio del iii dispositivo di protezione~~	~~M_EP_TB_1~~
■ ~~<19> := Informazioni associate al circuito di uscita del dispositivo di protezione con contrassegno temporale~~	~~M_EP_TC_1~~
□ <20> := Informazione di segnalazione semplice associata con rilevamento cambi di stato	M_SP_NA_1

☐ <11> = Valore misurato, valore normalizzato senza descrizione di quantità	M_ME_ND_1
☒ <30> := Informazione di segnalazione semplice con contrassegno temporale CP56Time2a	M_SP_TB_1
☐ <30> := Informazione di segnalazione doppia con contrassegno temporale CP56Time2a	M_DP_TB_1
☐ <32> := Informazione di posizione di fase con contrassegno temporale CP56Time2a	M_ST_TB_1
☐ <30> := Stringa binaria da 32 bit con contrassegno temporale CP56Time2a	M_BO_TB_1
☐ <34> := Valore misurato, valore normalizzato con contrassegno temporale CP56Time2a	M_ME_TD_1
☐ <35> := Valore misurato, valore proporzionale con contrassegno temporale CP56Time2a	M_ME_TE_1
☐ <36> := Valore misurato, valore a virgola mobile breve con contrassegno temporale CP56Time2a	M_ME_TF_1
☒ <37> := Totali integrati con contrassegno temporale CP56Time2a	M_IT_TB_1
☐ <30> := Evento del dispositivo di protezione con contrassegno temporale CP56Time2a	M_EP_TD_1
☐ <39> := Eventi associati di avvio del dispositivo di protezione con contrassegno temporale CP56Time2a	M_EP_TE_1
☐ <40> := Informazioni associate al circuito di uscita del dispositivo di protezione con contrassegno temporale CP56Time2a	M_EP_TF_1

Sono utilizzate ASDU del gruppo <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18> e <19> o del gruppo <30>–<40>.

Informazioni di processo in direzione controllo

☒ <45> := Comando singolo	C_SC_NA_1
☐ <45> := Comando doppio	C_DC_NA_1
☐ <47> := Comando in fase di regolazione	C_RC_NA_1
☐ <48> := Comando setpoint, valore normalizzato	C_SE_NA_1
☐ <49> := Comando setpoint, valore proporzionale	C_SE_NB_1
☐ <50> := Comando setpoint, valore a virgola mobile breve	C_SE_NC_1
☐ <51> := Stringa binaria da 32 bit	C_BO_NA_1
☒ <58> := Comando singolo con contrassegno temporale CP56Time2a	C_SC_TA_1
☐ <59> := Comando doppio con contrassegno temporale CP56Time2a	C_DC_TA_1
☐ <59> := Comando in fase di regolazione con contrassegno temporale CP56Time2a	C_RC_TA_1
☐ <59> := Comando setpoint, valore normalizzato con contrassegno temporale CP56Time2a	C_SE_TA_1
☐ <62> := Comando setpoint, valore proporzionale con contrassegno temporale CP56Time2a	C_SE_TB_1
☐ <63> := Comando setpoint, valore a virgola mobile breve con contrassegno temporale CP56Time2a	C_SE_TC_1
☐ <64> := Stringa binaria da 32 bit con contrassegno temporale CP56Time2a	C_BO_TA_1

Sono utilizzate ASDU del gruppo <45>–<51> o del gruppo <58>–<64>.

Informazioni di sistema in direzione monitoraggio

☒ <70> := Fine inizializzazione	M_EI_NA_1

Informazioni di sistema in direzione controllo

☒ <100> := Comando di interrogazione	C_IC_NA_1
☒ <101> := Comando di controinterrogazione	C_CI_NA_1
☒ <102> := Comando di lettura	C_RD_NA_1
☒ <103> := Comando di sincronizzazione clock (vedere la Clausola 7.6 delle norme)	C_CS_NA_1
■ ~~<104> := Comando test~~	~~C_TS_NA_1~~
☒ <102> := Comando di reset processo	C_RP_NA_1
■ <102> := Comando di ritardo acquisizione	C_CD_NA_1
☒ <107> := Comando di test con contrassegno temporale CP56Time2a	C_TS_TA_1

Parametro in direzione controllo

- ☐ <110> := Parametro di valore misurato, valore normalizzato — PE_ME_NA_1
- ☐ <111> := Parametro di valore misurato, valore proporzionale — PE_ME_NB_1
- ☒ <112> = Parametro di valore misurato, valore a virgola mobile breve — PE_ME_NC_1
- ☐ <113> := Attivazione parametro — PE_AC_NA_1

Trasferimento file

- ☐ <120> := File pronto — F_FR_NA_1
- ☐ <120> := Sezione pronta — F_SR_NA_1
- ☐ <122> := Richiamo directory, selezione file, richiamo file, richiamo sezione — F_SC_NA_1
- ☐ <123> := Ultima sezione, ultimo segmento — F_LS_NA_1
- ☐ <124> := File di conferma, sezione di conferma — F_AF_NA_1
- ☐ <125> := Segmento — F_SG_NA_1
- ☐ <126> := Directory (vuota o X, disponibile solo in direzione monitoraggio [standard]) — C_CD_NA_1

Identificatore del topo e motivo delle assegnazioni di trasmissione
(parametri specifici della stazione)
Nella tabella seguente:

- I riquadri ombreggiati non sono richiesti.
- I riquadri neri non sono permessi in questo standard di accompagnamento.
- I riquadri vuoti indicano funzioni o ASDU non utilizzati.
- **'X'** se utilizzato solo in direzione standard

TIPO DI IDENTIFICAZIONE		CAUSA DELLA TRASMISSIONE																		
		PERIODICA, CICLICA	SCANSIONE IN BACKGROUND	SPONTANEA	INIZIALIZZATA	RICHIESTA	ATTIVAZIONE	CONFERMA ATTIVAZIONE	DISATTIVAZIONE	CONFERMA DISATTIVAZIONE	FINE ATTIVAZIONE	INFO RESTITUITA CAUSATA DA CMD LOCALE	TRASFERIMENTO FILE	INTERROGATO DAL GRUPPO <NUMERO>	RICHIESTA DAL GRUPPO <N> CONTRORICHIESTA	TIPO DI IDENTIFICAZIONE IGNOTO	CAUSA DELLA TRASMISSIONE IGNOTA	INDIRIZZO COMUNE DELL'UNITÀ ADSU IGNOTO	INDIRIZZO OGGETTO INFO IGNOTO	INDIRIZZO OGGETTO INFO IGNOTO
N.	**MNEMONICO**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**Da 20 a 36**	**37–41**	**44**	**45**	**46**	**47**
<1>	M_SP_NA_1			X		X						X	X		X					
<2>	M_SP_TA_1																			
<3>	M_DP_NA_1																			
<4>	M_DP_TA_1																			
<5>	M_ST_NA_1																			
<6>	M_ST_TA_1																			
<7>	M_BO_NA_1																			
<8>	M_BO_TA_1																			
<9>	M_ME_NA_1																			

TIPO DI IDENTIFICAZIONE		CAUSA DELLA TRASMISSIONE																		
		PERIODICA, CICLICA	SCANSIONE IN BACKGROUND	SPONTANEA	INIZIALIZZATA	RICHIESTA	ATTIVAZIONE	CONFERMA ATTIVAZIONE	DISATTIVAZIONE	CONFERMA DISATTIVAZIONE	FINE ATTIVAZIONE	INFO RESTITUITA CAUSATA DA CMD LOCALE	TRASFERIMENTO FILE	INTERROGATO DAL GRUPPO <NUMERO>	RICHIESTA DAL GRUPPO <N> CONTRORICHIESTA	TIPO DI IDENTIFICAZIONE IGNOTO	CAUSA DELLA TRASMISSIONE IGNOTA	INDIRIZZO COMUNE DELL'UNITÀ ADSU IGNOTO	INDIRIZZO OGGETTO INFO IGNOTO	INDIRIZZO OGGETTO INFO IGNOTO
N.	MNEMONICO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Da 20 a 36	37–41	44	45	46	47
<10>	M_ME_TA_1																			
<11>	M_ME_NB_1																			
<12>	M_ME_TB_1																			
<13>	M_ME_NC_1	X		X		X									X					
<14>	M_ME_TC_1																			
<15>	M_IT_NA_1			X												X				
<16>	M_IT_TA_1																			
<17>	M_EP_TA_1																			
<18>	M_EP_TB_1																			
<19>	M_EP_TC_1																			
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1			X								X	X							
<31>	M_DP_TB_1																			
<32>	M_ST_TB_1																			
<33>	M_BO_TB_1																			
<34>	M_ME_TD_1																			
<35>	M_ME_TE_1																			
<36>	M_ME_TF_1																			
<37>	M_IT_TB_1			X												X				
<38>	M_EP_TD_1																			
<39>	M_EP_TE_1																			
<40>	M_EP_TF_1																			
<45>	C_SC_NA_1						X	X	X	X	X									
<46>	C_DC_NA_1																			
<47>	C_RC_NA_1																			
<48>	C_SE_NA_1																			
<49>	C_SE_NB_1																			
<50>	C_SE_NC_1																			
<51>	C_BO_NA_1																			
<58>	C_SC_TA_1						X	X	X	X	X									
<59>	C_DC_TA_1																			
<60>	C_RC_TA_1																			

D

D

TIPO DI IDENTIFICAZIONE		CAUSA DELLA TRASMISSIONE																		
		PERIODICA, CICLICA	SCANSIONE IN BACKGROUND	SPONTANEA	INIZIALIZZATA	RICHIESTA	ATTIVAZIONE	CONFERMA ATTIVAZIONE	DISATTIVAZIONE	CONFERMA DISATTIVAZIONE	FINE ATTIVAZIONE	INFO RESTITUITA CAUSATA DA CMD LOCALE	TRASFERIMENTO FILE	INTERROGATO DAL GRUPPO <NUMERO>	RICHIESTA DAL GRUPPO <N> CONTRORICHIESTA	TIPO DI IDENTIFICAZIONE IGNOTO	CAUSA DELLA TRASMISSIONE IGNOTA	INDIRIZZO COMUNE DELL'UNITÀ ADSU IGNOTO	INDIRIZZO OGGETTO INFO IGNOTO	INDIRIZZO OGGETTO INFO IGNOTO
N.	**MNEMONICO**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**Da 20 a 36**	**37–41**	**44**	**45**	**46**	**47**
<61>	C_SE_TA_1																			
<62>	C_SE_TB_1																			
<63>	C_SE_TC_1																			
<64>	C_BO_TA_1																			
<70>	M_EI_NA_1*)				X															
<100>	C_IC_NA_1						X	X	X	X	X									
<101>	C_CI_NA_1						X	X			X									
<102>	C_RD_NA_1					X														
<103>	C_CS_NA_1			X			X	X												
<104>	C_TS_NA_1																			
<105>	C_RP_NA_1						X	X												
<106>	C_CD_NA_1																			
<107>	C_TS_TA_1																			
<110>	P_ME_NA_1																			
<111>	P_ME_NB_1																			
<112>	P_ME_NC_1						X	X							X					
<113>	P_AC_NA_1																			
<120>	F_FR_NA_1																			
<121>	F_SR_NA_1																			
<122>	F_SC_NA_1																			
<123>	F_LS_NA_1																			
<124>	F_AF_NA_1																			
<125>	F_SG_NA_1																			
<126>	F_DR_TA_1*)																			

6. FUNZIONI APPLICAZIONE DI BASE

Inizializzazione stazione:

☒ Inizializzazione remota

Trasmissione ciclica dei dati:

☒ Trasmissione ciclica dei dati

Procedura di lettura:

☒ Procedura di lettura

Trasmissione spontanea:

☒ Trasmissione spontanea

Trasmissione doppia di oggetti di informazione con causa di trasmissione spontanea:

I seguenti tipi di identificazioni possono essere trasmessi in successione a causa del singolo cambiamento dello stato di un oggetto di informazione. Gli indirizzi del particolare oggetto di informazione per cui è attivata la trasmissione doppia sono definiti in un elenco specifico per il progetto.

☐ Informazione di segnalazione semplice: M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1 e M_PS_NA_1

☐ Informazione di segnalazione doppia: M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 e M_DP_TB_1

☐ Informazione di posizione di fase: M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 e M_ST_TB_1

☐ Stringa binaria da 32 bit: M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 e M_BO_TB_1 (se definita per un progetto specifico)

☐ Valore misurato, valore normalizzato: M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1 e M_ME_TD_1

☐ Valore misurato, valore proporzionale: M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 e M_ME_TE_1

☐ Valore misurato, in virgola mobile corto: M_ME_NC_1, M_ME_TC_1 e M_ME_TF_1

Interrogazione stazione:

☒ Globale

☒ Gruppo 1	☒ Gruppo 5	☒ Gruppo 9	☒ Gruppo 13
☒ Gruppo 2	☒ Gruppo 6	☒ Gruppo 10	☒ Gruppo 14
☒ Gruppo 3	☒ Gruppo 7	☒ Gruppo 11	☒ Gruppo 15
☒ Gruppo 4	☒ Gruppo 8	☒ Gruppo 12	☒ Gruppo 16

Sincronizzazione clock:

☒ Sincronizzazione clock (opzionale, vedere la Clausola 7.6)

Trasmissione comandi:

☒ Trasmissione diretta comandi

☐ Trasmissione diretta comandi setpoint

☐ Comando di selezione ed esecuzione

☐ Comando di selezione ed esecuzione del setpoint

☒ C_SE ACTTERM utilizzato

☒ Nessuna definizione aggiuntiva

☒ Durata impulso breve (durata determinata da un parametro di sistema nella stazione telecontrollata)

☒ Durata impulso lungo (durata determinata da un parametro di sistema nella stazione telecontrollata)

☒ Uscita persistente

☒ Supervisione del ritardo massimo nella direzione di comando dei comandi e dei comandi del setpoint

Ritardo massimo consentito per comandi e comandi del setpoint: **10 s**

Trasmissione dei totali integrati:

☒ Modalità A: Congelamento locale con trasmissione spontanea

☒ Modalità B: Congelamento locale con controinterrogazione

☒ Modalità C: Congelamento e trasmissione mediante comandi di controinterrogazione

☒ Modalità D: Congelamento da comando di controinterrogazione, valori congelati riportati contemporaneamente

☒ Lettura contatore

☒ Congelamento contatore senza reset

D

☒ Congelamento contatore con reset
☒ Reset contatore

☒ Contatore di richiesta generale
☒ Contatore di richiesta gruppo 1
☒ Contatore di richiesta gruppo 2
☒ Contatore di richiesta gruppo 3
☒ Contatore di richiesta gruppo 4

Caricamento parametri:

☒ Valore di soglia
☐ Fattore di livellamento
☐ Limite basso per trasmissione di valori misurati
☐ Limite alto per trasmissione di valori misurati

Attivazione parametri:

☐ Attivazione/disattivazione della trasmissione periodica o ciclica persistente dell'oggetto indirizzato

Procedura di test:

☐ Procedura di test

Trasferimento file:

Trasferimento file in direzione monitoraggio:

☐ File trasparente
☐ Trasmissione dei dati di disturbo del dispositivo di protezione
☐ Trasmissione di sequenze di eventi
☐ Trasmissione di sequenze di valori analogici registrati

Trasferimento file in direzione controllo:

☐ File trasparente

Scansione in background:

☐ Scansione in background

Acquisizione di trasmissione, ritardo:

■ ~~Acquisizione di transmissione, ritardo~~

Definizione dei timeout:

PARAMETRO	VALORE PREDEFINITO	OSSERVAZIONI	VALORE SELEZIONATO
t_0	30 s	Timeout della connessione	120 s
t_1	15 s	Timeout dell'invio o del test delle APDU	15 s
t_2	10 s	Timeout per il riconoscimento in caso di nessun messaggio dati $t_2 < t_1$	10 s
t_3	20 s	Timeout per l'invio dei frame di test in caso di uno stato di inattività prolungato	20 s

Range massimo dei valori per tutti i timeout: 1–255 s, precisione 1 s

Massimo numero di APDU I-format in sospeso*k* e ultimi APDU riconosciuti (w):

PARAMETRO	VALORE PREDEFINITO	OSSERVAZIONI	VALORE SELEZIONATO
k	12 APDU	Differenza massima del numero di sequenza ricezione per inviare la variabile di stato	12 APDU
w	8 APDU	Ultimo avviso ricezione dopo il ricevimento di APDU formato I *w*	8 APDU

Massima gamma di valori k: da 1 a 32767 (2^{15} - 1) APDU, risoluzione 1 APDU

Massima gamma di valori k: 1–32767 APDU, precisione 1 APDU

Raccomandazione: *w* non deve eccedere i due terzi di k.

Numero porta:

PARAMETRO	VALORE	OSSERVAZIONI
Numero porta	2404	In tutti i casi

Suite RFC 2200:

RFC 2200 è uno standard ufficiale di Internet che descrive lo stato di standardizzazione dei protocolli utilizzati su Internet così come stabiliti dall'IAB (Internet Architecture Board). Fornisce un'ampio spettro degli standard effettivi utilizzati su Internet. La selezione dei documenti RFC 2200 più adatti definiti in questo standard per determinati progetti deve essere operata dall'utente dello standard.

☒ Ethernet 802.3
☐ Interfaccia X.21 seriale
☐ Altre selezioni RFC 2200 (nell'elenco seguente se selezionato)

D.1.2 ELENCO PUNTI IEC 60870-5-104

I punti dei dati della normativa IEC 60870-5-104 vengono configurati mediante il menu **SETTINGS** ⇨ **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **DNP / IEC104 POINT LISTS** (Impostazioni > Comunicazioni > Elenchi punti dnp / iec104). Fare riferimento alla sezione *Comunicazioni* del capitolo 5 per ulteriori dettagli.

D

E.1.1 PROFILO DEL DISPOSITIVO DNP V3.00

Nella tabella seguente è fornito un "Documento di profilo dispositivo" nel formato standard definito nel Documento delle definizioni dei sotto gruppi DNP 3.0.

Tabella E-1: PROFILO DISPOSITIVO DNP V3.00 (Foglio 1 di 3)

(Vedere anche la TABELLA DI IMPLEMENTAZIONE nella sezione seguente)	
Nome fornitore: **General Electric Multilin**	
Nome dispositivo: **Relè serie UR**	
Livello DNP massimo supportato: Per richieste: **Livello 2** Per risposte: **Livello 2**	**Funzione dispositivo:** ☐ Master ☒ **Slave**
Oggetti, funzioni e/o qualificatori rilevanti supportati in aggiunta ai Livelli DNP massimi supportati (l'elenco completo è descritto nella tabella allegata): **Ingressi binari (oggetto 1)** **Modifiche ingressi binari (oggetto 2)** **Uscite binarie (oggetto 10)** **Blocco uscita relè di controllo (oggetto 12)** **Contatori binari (oggetto 20)** **Contatori congelati (oggetto 21)** **Evento di modifica contatore (oggetto 22)** **Evento contatori congelati (oggetto 23)** **Ingressi analogici (oggetto 30)** **Modifiche ingressi analogici (oggetto 32)** **Bande morte analogiche (oggetto 34)** **Ora e data (oggetto 50)** **Trasferimento file (oggetto 70)** **Indicazioni interne (oggetto 80)**	
Dimensioni massime frame di collegamento dati (ottetti): Trasmesso: **292** Ricevuto: **292**	**Dimensioni massime frammenti applicazioni (ottetti):** Trasmesso: **fino a 2048 configurabile** Ricevuto: **2048**
Tentativi massimi di collegamento dati: ☒ **Nessuno** ☐ Fissato su 3 ☐ Configurabile	**Tentativi massimi per livello applicazione:** ☒ **Nessuno** ☐ Configurabile
Richiede la conferma dei livelli di collegamento dati: ☒ Mai ☐ Sempre ☐ A volte ☐ Configurabile	

E

Tabella E-1: PROFILO DISPOSITIVO DNP V3.00 (Foglio 2 di 3)

Richiede la conferma dei livelli di applicazione:

- ☐ Mai
- ☐ Sempre
- ☒ Quando si riportano dati di evento
- ☒ Quando si inviano risposte a più frammenti
- ☐ A volte
- ☐ Configurabile

Timeout durante l'attesa di:

Conferma collegamento dati:	☒ Nessuno	☐ Fissato a__	☐ Variabile	☐ Configurabile
Appl. compl. Frammento:	☒ **Nessuno**	☐ Fissato a__	☐ Variabile	☐ Configurabile
Conferma applicazione:	☐ Nessuno	☒ **Fissato su 10 s**	☐ Variabile	☐ Configurabile
Appl. compl. Risposta:	☒ **Nessuno**	☐ Fissato a__	☐ Variabile	☐ Configurabile

Altro:

Ritardo trasmissione:	**Nessun ritardo intenzionale**
Intervallo di tempo necessario:	**Configurabile (predefinito=24 ore)**
Timeout selezione/azionamento arm:	**10 s**
Periodo scansione modifiche ingressi binari:	**8 volte per ciclo sistema di alimentazione**
Periodo scansione modifiche ingressi analogici:	**500 ms**
Periodo scansione modifiche contatore:	**500 ms**
Periodo scansione evento contatori congelati:	**500 ms**
Ritardo di notifica risposta non richiesta:	**100 ms**
Ritardo tentativo risposta non sollecitata:	**configurabile tra 0 e 60 secondi**

Invia/esegue operazioni di controllo:

Scrittura uscite binarie	☒ **Mai**	☐ Sempre	☐ A volte	☐ Configurabile
Selezione/azionamento	☐ Mai	☒ **Sempre**	☐ A volte	☐ Configurabile
Azionamento diretto	☐ Mai	☒ **Sempre**	☐ A volte	☐ Configurabile
FUNZIONAMENTO DIRETTO - SENZA RICONOSCIMENTO	☐ Mai	☒ **Sempre**	☐ A volte	☐ Configurabile

Cont > 1	☒ **Mai**	☐ Sempre	☐ A volte	☐ Configurabile
Impulso attivo	☐ Mai	☐ Sempre	☒ **A volte**	☐ Configurabile
Impulso	☐ Mai	☐ Sempre	☒ **A volte**	☐ Configurabile
disattivato	☐ Mai	☐ Sempre	☒ **A volte**	☐ Configurabile
Blocco attivo	☐ Mai	☐ Sempre	☒ **A volte**	☐ Configurabile
Blocco disattivato				
Cancella coda	☒ **Mai**	☐ Sempre	☐ A volte	☐ Configurabile
	☒ **Mai**	☐ Sempre	☐ A volte	☐ Configurabile

Spiegazione del termine "A volte": I punti dell'oggetto 12 corrispondono alle uscite virtuali del dispositivo UR. La persistenza degli ingressi virtuali è determinata dalle impostazioni **VIRTUAL INPUT X TYPE** (Tipi x ingresso virtuale). Le operazioni "Impulsi attivi" e "Bistabile attivo" eseguono al stessa funzione nell'UR, cioè l'ingresso virtuale appropriato viene messo nello stato di"Attivo (ON)". Se l'ingresso virtuale si trova nella condizione "Auto-Reset", si resetterà dopo un passo di FlexLogic™. I tempi On/Off (Attivo/Disattivato) e il valore Count (Conteggio) vengono ignorati. Le operazioni "Impulsi non attivi" e "Bistabile non attivo" mettono l'ingresso virtuale appropriato nello stato di"Non Attivo (OFF)". Le operazioni "Intervento (Trip)" e "Chiuso (Close)" mettono l'ingresso virtuale appropriato nello stato di"Non Attivo (OFF)".

Tabella E-1: PROFILO DISPOSITIVO DNP V3.00 (Foglio 3 di 3)

Rapporti di eventi di modifica degli ingressi binari, se non sono richieste variazioni specifiche: ☐ Mai ☒ **Solo con contrassegni temporali** ☐ Solo senza contrassegni temporali ☐ Configurabile	**Rapporti di eventi di modifica degli ingressi binari con contrassegni temporali, se non sono richieste variazioni specifiche:** ☐ Mai ☒ Modifica ingresso binario con tempo ☐ Modifica ingresso binario con tempo relativo ☐ Configurabile (allegare spiegazione)
Invia risposte non richieste: ☐ **Mai** ☒ Configurabile ☐ Solo alcuni oggetti ☐ qualche volta (allegare spiegazione) ☒ Codici funzione di attivazione/disattivazione non richiesti supportati	**Invia dati statici in risposte non richieste:** ☒ Mai ☐ Al riavvio del dispositivo ☐ Quando cambiano i contrassegni di stato Non sono consentite altre opzioni.
Oggetto/variazione contatore predefinito ☐ Nessun contatore riportato ☐ Configurabile (allegare spiegazione) ☒ **Oggetto predefinito: 20** **Variazione predefinita: 1** ☒ **Elenco punto per punto allegato**	**Ribaltamento contatori a:** ☐ Nessun contatore riportato ☐ Configurabile (allegare spiegazione) ☒ **16 bit (contatore 8)** ☒ **32 bit (contatori 0–7, 9)** ☐ Altro valore: ☒ **Elenco punto per punto allegato**
Invia risposte a più frammenti: ☒ **Si** ☐ No	

E

E.1.2 TABELLA IMPLEMENTAZIONI

Nella tabella seguente vengono fornite le variazioni, i codici funzione e i qualificatori supportati dal dispositivo G60 nei messaggi di richiesta e di risposta. Per gli oggetti statici (eventi senza cambiamenti), alle richieste inviate con i qualificatori 00, 01, 06, 07 o 08 verrà risposto con i qualificatori 00 o 01. Alle richieste per oggetti statici inviate con i qualificatori 17 o 28 verrà risposto con i qualificatori 17 o 28. Per oggetti che modificano gli eventi, viene sempre risposto con i qualificatori 17 o 28.

Tabella E-2: TABELLA DI IMPLEMENTAZIONE (foglio 1 di 4)

OGGETTO			RICHIESTA		RISPOSTA	
OGGETTO N.	VARIAZIONE N.	DESCRIZIONE	CODICI FUNZIONE (DEC)	CODICI QUALIFICATORI (ESA)	CODICI FUNZIONE (DEC)	CODICI QUALIFICATORI (ESA)
1	0	Ingresso binario (Variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)		
	1	Ingresso binario	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
	2	Ingresso binario con stato	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
2	0	Modifica ingresso binario (Variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)		
	1	Modifica ingresso binario senza tempo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
	2	Modifica ingresso binario con tempo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
	3	Modifica ingresso binario con tempo relativo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)		
10	0	Stato ingresso binario (Variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1 (lettura)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)		
	2	Stato uscita binaria	1 (lettura)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
12	1	Blocco uscita relè di controllo	3 (selezione) 4 (azionamento) 5 (azion. diretto) 6 (azion. diretto, senza conferma)	00, 01 (avvio-arresto) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	eco di richiesta
20	0	Contatore binario (Variazione 0 serve a richiedere la Variazione predefinita)	1 (lettura) 7 (congelamento) 8 (congelamento senza conferma) 9 (congelamento cancell.) 10 (cong. canc. no conf.) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)		
	1	Contatore binario a 32 bit	1 (lettura) 7 (congelamento) 8 (congelamento senza conferma) 9 (congelamento cancell.) 10 (cong. canc. no conf.) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*

Nota 1: una variazione predefinita si riferisce alla variazione di risposta quando viene richiesta la variazione 0 e/o in scansioni di classe 0, 1, 2 o 3. Le variazioni predefinite per i tipi di oggetti 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 vengono selezionate mediante le impostazioni del relè. Fare riferimento alla sezione *Comunicazioni* del capitolo 5 per ulteriori dettagli. Ciò ottimizza le dimensioni dei dati di interrogazione di classe 0.

Nota 2: per oggetti statici (eventi senza cambiamenti), ai qualificatori 17 o 28 viene risposto solo quando viene inviata una risposta con i qualificatori 17 o 28, rispettivamente. Altrimenti, alle richieste degli oggetti statici inviate con i qualificatori 00, 01, 06, 07 o 08 verrà risposto con i qualificatori 00 o 01 (per oggetti che modificano gli eventi, viene sempre risposto con i qualificatori 17 o 28).

Nota 3: i riavvi a freddo vengono implementati nella stessa modalità di quelli a caldo: il dispositivo G60 non viene riavviato, ma viene riavviato il processo DNP.

Tabella E-2: TABELLA DI IMPLEMENTAZIONE (foglio 2 di 4)

OGGETTO			RICHIESTA		RISPOSTA	
OGGETTO N.	VARIAZIONE N.	DESCRIZIONE	CODICI FUNZIONE (DEC)	CODICI QUALIFICATORI (ESA)	CODICI FUNZIONE (DEC)	CODICI QUALIFICATORI (ESA)
20 continua	2	Contatore binario a 16 bit	1 (lettura) 7 (congelamento) 8 (congelamento senza conferma) 9 (congelamento cancell.) 10 (cong. canc. no conf.) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
	5	Contatore binario a 32 bit senza flag	1 (lettura) 7 (congelamento) 8 (congelamento senza conferma) 9 (congelamento cancell.) 10 (cong. canc. no conf.) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
	6	Contatore binario a 16 bit senza flag	1 (lettura) 7 (congelamento) 8 (congelamento senza conferma) 9 (congelamento cancell.) 10 (cong. canc. no conf.) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
21	0	Contatore bloccato (Variazione 0 serve a richiedere la Variazione predefinita)	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)		
	1	Contatore congelato a 32 bit	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
	2	Contatore congelato a 16 bit	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
	9	Contatore congelato a 32 bit senza flag	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
	10	Contatore congelato a 16 bit senza flag	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
22	0	Evento di modifica contatore (Variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)		
	1	Evento di modifica contatore a 32 bit	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
	2	Evento di modifica contatore a 16 bit	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
	5	Evento di modifica contatore a 32 bit con tempo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 1 30 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
	6	Evento di modifica contatore a 16 bit con tempo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
23	0	Evento contatore congelato (Variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)		
	1	Evento contatore congelato a 32 bit	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
	2	Evento contatore congelato a 16 bit	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)

Nota 1: una variazione predefinita si riferisce alla variazione di risposta quando viene richiesta la variazione 0 e/o in scansioni di classe 0, 1, 2 o 3. Le variazioni predefinite per i tipi di oggetti 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 vengono selezionate mediante le impostazioni del relè. Fare riferimento alla sezione *Comunicazioni* del capitolo 5 per ulteriori dettagli. Ciò ottimizza le dimensioni dei dati di interrogazione di classe 0.

Nota 2: per oggetti statici (eventi senza cambiamenti), ai qualificatori 17 o 28 viene risposto solo quando viene inviata una risposta con i qualificatori 17 o 28, rispettivamente. Altrimenti, alle richieste degli oggetti statici inviate con i qualificatori 00, 01, 06, 07 o 08 verrà risposto con i qualificatori 00 o 01 (per oggetti che modificano gli eventi, viene sempre risposto con i qualificatori 17 o 28).

Nota 3: i riavvi a freddo vengono implementati nella stessa modalità di quelli a caldo: il dispositivo G60 non viene riavviato, ma viene riavviato il processo DNP.

Tabella E-2: TABELLA DI IMPLEMENTAZIONE (foglio 3 di 4)

OGGETTO			RICHIESTA		RISPOSTA	
OGGETTO N.	VARIAZIONE N.	DESCRIZIONE	CODICI FUNZIONE (DEC)	CODICI QUALIFICATORI (ESA)	CODICI FUNZIONE (DEC)	CODICI QUALIFICATORI (ESA)
23 continua	5	Evento contatore congelato a 32 bit con tempo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
	6	Evento contatore congelato a 16 bit con tempo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
30	0	Ingresso analogico (Variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)		
	1	Ingresso analogico a 32 bit	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
	2	Ingresso analogico a 16 bit	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
	3	Ingresso analogico a 32 bit senza flag	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
	4	Ingresso analogico a 16 bit senza flag	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
	5	Virgola mobile breve	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
32	0	Evento di modifica analogica (Variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)		
	1	Evento di modifica analogica a 32 bit senza tempo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
	2	Evento di modifica analogica a 16 bit senza tempo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
	3	Evento di modifica analogica a 32 bit con tempo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
	4	Evento di modifica analogica a 16 bit con tempo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 1 30 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
	5	Virgola mobile breve di evento di modifica analogica senza tempo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
	7	Virgola mobile breve di evento di modifica analogica con tempo	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	17, 28 (indice)
34	0	Ingresso analogico che riporta banda morta (Variazione 0 utilizzata per richiedere la variazione predefinita)	1 (lettura)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)		
	1	Ingresso analogico a 16 bit che riporta banda morta (predefinito - vedere Nota 1)	1 (lettura)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
			2 (scrittura)	00, 01 (avvio-arresto) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)		

Nota 1: una variazione predefinita si riferisce alla variazione di risposta quando viene richiesta la variazione 0 e/o in scansioni di classe 0, 1, 2 o 3. Le variazioni predefinite per i tipi di oggetti 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 vengono selezionate mediante le impostazioni del relè. Fare riferimento alla sezione *Comunicazioni* del capitolo 5 per ulteriori dettagli. Ciò ottimizza le dimensioni dei dati di interrogazione di classe 0.

Nota 2: per oggetti statici (eventi senza cambiamenti), ai qualificatori 17 o 28 viene risposto solo quando viene inviata una risposta con i qualificatori 17 o 28, rispettivamente. Altrimenti, alle richieste degli oggetti statici inviate con i qualificatori 00, 01, 06, 07 o 08 verrà risposto con i qualificatori 00 o 01 (per oggetti che modificano gli eventi, viene sempre risposto con i qualificatori 17 o 28).

Nota 3: i riavvi a freddo vengono implementati nella stessa modalità di quelli a caldo: il dispositivo G60 non viene riavviato, ma viene riavviato il processo DNP.

Tabella E-2: TABELLA DI IMPLEMENTAZIONE (foglio 4 di 4)

OGGETTO			RICHIESTA		RISPOSTA	
OGGETTO N.	VARIAZIONE N.	DESCRIZIONE	CODICI FUNZIONE (DEC)	CODICI QUALIFICATORI (ESA)	CODICI FUNZIONE (DEC)	CODICI QUALIFICATORI (ESA)
34 continua	2	Ingresso analogico a 32 bit che riporta banda morta	1 (lettura)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
			2 (scrittura)	00, 01 (avvio-arresto) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)		
	3	Virgola mobile breve di ingresso analogico a 32 bit che riporta banda morta	1 (lettura)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
50	1	Ora e data (default - vedere Nota 1)	1 (lettura) 2 (scrittura)	00, 01 (avvio-arresto) 06 (nessun range o tutti) 07 (qtà limitata=1) 08 (quantità limitata) 17, 28 (indice)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto) 17, 28 (indice) *(vedere Nota 2)*
52	2	Ritardo giusto			129 (risposta)	07 (quantità limitata) (quantità = 1)
60	0	Dati di classe 0, 1, 2 e 3	1 (lettura) 20 (attivazione non rich.) 21 (disattiv. non rich.) 22 (assegnazione classe)	06 (nessun range o tutti)		
	1	Dati di classe 0	1 (lettura) 22 (assegnazione classe)	06 (nessun range o tutti)		
	2	Dati di classe 1	1 (lettura) 20 (attivazione non rich.) 21 (disattiv. non rich.) 22 (assegnazione classe)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)		
	3	Dati di classe 2				
	4	Dati di classe 3				
70	0	Evento file - qualunque variazione	1 (lettura)	06 (nessun range o tutti) 07, 08 (quantità limitata)		
			22 (assegnazione classe)	06 (nessun range o tutti)		
	2	Autenticazione file	29 (autenticazione)	5b (formato libero)	129 (risposta)	5b (formato libero)
	3	Comando file	25 (apertura) 27 (eliminazione)	5b (formato libero)		
	4	Stato comando file	26 (chiusura) 30 (interruzione)	5b (formato libero)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	5b (formato libero)
	5	Trasferimento file	1 (lettura) 2 (scrittura)	5b (formato libero)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	5b (formato libero)
	6	Stato trasferimento file			129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	5b (formato libero)
	7	Descrizione file	28 (richiamo info file)	5b (formato libero)	129 (risposta) 130 (risp. non rich.)	5b (formato libero)
80	1	Indicazioni interne	1 (lettura)	00, 01 (avvio-arresto) (indice = 7)	129 (risposta)	00, 01 (avvio-arresto)
			2 (scrittura) *(vedere Nota 3)*	00 (start-stop) (indice = 7)		
---		Nessun oggetto (solo codice funzione) *vedere Nota 3*	13 (riavvio a freddo)			
—		Nessun oggetto (solo codice funzione)	14 (riavvio a caldo)			
—		Nessun oggetto (solo codice funzione)	23 (ritardo mis.)			

Nota 1: una variazione predefinita si riferisce alla variazione di risposta quando viene richiesta la variazione 0 e/o in scansioni di classe 0, 1, 2 o 3. Le variazioni predefinite per i tipi di oggetti 1, 2, 20, 21, 22, 23, 30 e 32 vengono selezionate mediante le impostazioni del relè. Fare riferimento alla sezione *Comunicazioni* del capitolo 5 per ulteriori dettagli. Ciò ottimizza le dimensioni dei dati di interrogazione di classe 0.

Nota 2: per oggetti statici (eventi senza cambiamenti), ai qualificatori 17 o 28 viene risposto solo quando viene inviata una risposta con i qualificatori 17 o 28, rispettivamente. Altrimenti, alle richieste degli oggetti statici inviate con i qualificatori 00, 01, 06, 07 o 08 verrà risposto con i qualificatori 00 o 01 (per oggetti che modificano gli eventi, viene sempre risposto con i qualificatori 17 o 28).

Nota 3: i riavvi a freddo vengono implementati nella stessa modalità di quelli a caldo: il dispositivo G60 non viene riavviato, ma viene riavviato il processo DNP.

E.2.1 PUNTI DI INGRESSO BINARIO

I punti dei dati degli ingressi binari DNP vengono configurati mediante il menu **PRODUCT SETUP** ⇨⇩ **COMMUNICATIONS** ⇨⇩ **DNP / IEC104 POINT LISTS** ⇨ **BINARY INPUT / MSP POINTS** (Configurazione prodotto > Elenchi punti DNP/IEC104 > Punti MSP/ingresso binario. Fare riferimento alla sezione *Comunicazioni* del capitolo 5 per ulteriori dettagli. Quando si esegue una funzione di congelamento su un punto del contatore binario, il valore congelato è disponibile nel punto del contatore congelato corrispondente.

PUNTI DI INGRESSO BINARIO

Numero oggetto statico (livello costante): **1**

Modifica numero oggetto evento: **2**

Codici funzione richiesta supportati: **1 (lettura), 22 (assegnazione classe)**

Variazione statica riportata quando richiesta variazione 0: **2 (Ingresso binario con stato), configurabile**

Modifica variazione evento riportata quando richiesta variazione 0: **2 (Modifica ingresso binario con tempo), configurabile**

Modifica velocità scansione evento: **8 volte per ciclo sistema di alimentazione**

Modifica dimensioni buffer evento: **500**

Classe predefinita per tutti i punti: **1**

E.2.2 USCITA RELÈ BINARIA E DI CONTROLLO

Campi di blocco uscita relè di controllo supportati: Pulse On, Pulse Off, Latch On, Latch Off, Paired Trip, Paired Close.

PUNTI DI STATO USCITA BINARIA

Numero oggetti: **10**

Codici funzione richiesta supportati: **1 (lettura)**
Variazione predefinita riportata quando richiesta variazione 0: **2 (Stato uscita binaria)**

BLOCCHI USCITA RELÈ DI CONTROLLO

Numero oggetti: **12**
Codici funzione richiesta supportati: **3 (selezione), 4 (azionamento), 5 (azionamento diretto), 6 (funzionamento diretto, senza conferma)**

Tabella E-3: USCITE BINARIE/DI CONTROLLO

PUNTO	NOME/DESCRIZIONE
0	Ingresso virtuale 1
1	Ingresso virtuale 2
2	Ingresso virtuale 3
3	Ingresso virtuale 4
4	Ingresso virtuale 5
5	Ingresso virtuale 6
6	Ingresso virtuale 7
7	Ingresso virtuale 8
8	Ingresso virtuale 9
9	Ingresso virtuale 10
10	Ingresso virtuale 11
11	Ingresso virtuale 12
12	Ingresso virtuale 13
13	Ingresso virtuale 14
14	Ingresso virtuale 15
15	Ingresso virtuale 16
16	Ingresso virtuale 17
17	Ingresso virtuale 18
18	Ingresso virtuale 19
19	Ingresso virtuale 20
20	Ingresso virtuale 21
21	Ingresso virtuale 22
22	Ingresso virtuale 23
23	Ingresso virtuale 24
24	Ingresso virtuale 25
25	Ingresso virtuale 26
26	Ingresso virtuale 27
27	Ingresso virtuale 28
28	Ingresso virtuale 29
29	Ingresso virtuale 30
30	Ingresso virtuale 31
31	Ingresso virtuale 32

Tabella E-3: USCITE BINARIE/DI CONTROLLO

PUNTO	NOME/DESCRIZIONE
32	Ingresso virtuale 33
33	Ingresso virtuale 34
34	Ingresso virtuale 35
35	Ingresso virtuale 36
36	Ingresso virtuale 37
37	Ingresso virtuale 38
38	Ingresso virtuale 39
39	Ingresso virtuale 40
40	Ingresso virtuale 41
41	Ingresso virtuale 42
42	Ingresso virtuale 43
43	Ingresso virtuale 44
44	Ingresso virtuale 45
45	Ingresso virtuale 46
46	Ingresso virtuale 47
47	Ingresso virtuale 48
48	Ingresso virtuale 49
49	Ingresso virtuale 50
50	Ingresso virtuale 51
51	Ingresso virtuale 52
52	Ingresso virtuale 53
53	Ingresso virtuale 54
54	Ingresso virtuale 55
55	Ingresso virtuale 56
56	Ingresso virtuale 57
57	Ingresso virtuale 58
58	Ingresso virtuale 59
59	Ingresso virtuale 60
60	Ingresso virtuale 61
61	Ingresso virtuale 62
62	Ingresso virtuale 63
63	Ingresso virtuale 64

E.2.3 CONTATORI

Nella tabella seguente sono riportati i contatori binari (Oggetto 20) e i contatori congelati (Oggetto 21). Quando si esegue una funzione di congelamento su un punto del contatore binario, il valore congelato è disponibile nel punto del contatore congelato corrispondente.

CONTATORI BINARI

Numero oggetto statico (livello costante): **20**

Modifica numero oggetto evento: **22**

Codici funzione richiesta supportati: **1 (lettura), 7 (congelamento), 8 (congelamento senza conferma), 9 (congelamento e cancellazione), 10 (congelamento e cancellazione, senza conferma), 22 (assegnazione classe)**

Variazione statica riportata quando richiesta variazione 0: **1 (Contatore binario a 32 bit con contrassegno)**

Modifica variazione evento riportata quando richiesta variazione 0: **1 (Evento di modifica contatore a 32 bit senza tempo)**

Modifica dimensioni buffer evento: **10**

Classe predefinita per tutti i punti: **3**

CONTATORI CONGELATI:

Numero oggetto statico (livello costante): **21**

Modifica numero oggetto evento: **23**

Codici funzione richiesta supportati: **1 (lettura)**

Variazione statica riportata quando richiesta variazione 0: **1 (Contatore congelato a 32 bit con contrassegno)**

Modifica variazione evento riportata quando richiesta variazione 0: **1 (Evento di modifica contatore congelato a 32 bit senza tempo)**

Modifica dimensioni buffer evento: **10**

Classe predefinita per tutti i punti: **3**

E

Tabella E-4: CONTATORI BINARI E CONGELATI

INDICE PUNTI	NOME/DESCRIZIONE
0	Contatore digitale 1
1	Contatore digitale 2
2	Contatore digitale 3
3	Contatore digitale 4
4	Contatore digitale 5
5	Contatore digitale 6
6	Contatore digitale 7
7	Contatore digitale 8
8	Conteggio attivazione oscillografia
9	Eventi dopo ultima cancellazione

Un comando di congelamento contatore non ha significato per i contatori 8 e 9. I valori del contatore digitale del dispositivo G60 sono rappresentati come interi a 32 bit. Il protocollo DNP 3.0 definisce i contatori come interi senza segno. È necessario prestare attenzione quando si interpretano i valori negativi del contatore.

E.2.4 INGRESSI ANALOGICI

I punti dei dati di ingresso analogico DNP vengono configurati mediante il menu **PRODUCT SETUP ⇨⇩ COMMUNICATIONS DNP / IEC104 POINT LISTS ⇨⇩ ANALOG INPUT / MME POINTS** (Configurazione prodotto > Comunicazioni > Elenco punti DNP/IEC104 > Punti MME/ingresso analogico). Fare riferimento alla sezione *Comunicazioni* del capitolo 5 per ulteriori dettagli.

È importante tenere presente che le variazioni a 12 bit e a 32 bit degli ingressi analogici vengono tramesse mediante DNP come numeri con segno. Anche per i punti di ingresso analogico che non risultano validi come valori negativi, la rappresentazione positiva massima è 32767 per i valori a 16 bit e 2147483647 per i valori a 32 bit. Si tratta di un requisito DNP.

Le bande morte per tutti i punti di ingresso analogici sono espresse nelle stesse unità della quantità per gli ingressi analogici. Ad esempio, una quantità per l'ingresso analogico misurata in volt ha una banda morta corrispondente in volt. Questo per conformità al bollettino tecnico DNP 9809-001: Analog Input Reporting Deadband. Sono disponibili impostazioni per i relè che consentono di impostare i valori delle bande morte in base al tipo di dati. Le bande morte dei singoli punti di ingresso analogico possono essere impostate mediante l'oggetto DNP 34.

Numero oggetto statico (livello costante): **30**

Modifica numero oggetto evento: **32**

Codici funzione richiesta supportati: **1 (lettura), 2 (scrittura, solo bande morte), 22 (assegnazione classe)**

Variazione statica riportata quando richiesta variazione 0: **1 (Ingresso analogico a 32 bit)**

Modifica variazione evento riportata quando richiesta variazione 0: **1 (Evento di modifica analogica senza tempo)**

Modifica velocità scansione evento: per impostazione predefinita su **500 ms**

Modifica dimensioni buffer evento: **256**

Classe predefinita per tutti i punti: **2**

F0.1.1 CRONOLOGIA DELLE REVISIONI

Tabella F-1: CRONOLOGIA DELLE REVISIONI

N/P MANUALE:	REVISIONE G60	DATA PUBBLICAZIONE	ECO
1601-0110-B1	2.8x	27.09.01	URG-001
1601-0110-B2	2.9x	03.12.01	URG-002
1601-0110-B3	2.9x	23.01.01	URG-003
1601-0110-C1	3.0x	1 luglio 2002	URG-004
1601-0110-C2	3.1x	30.08.02	URG-005
1601-0110-C3	3.0x	18.11.02	URG-006
1601-0110-C4	3.1x	18.11.02	URG-007
1601-0110-C5	3.1x	16.01.03	URG-008
1601-0110-C6	3.0x	27.01.03	URG-009
1601-0110-C7	3.1x	27.01.03	URG-010
1601-0110-C8	3.0x	11.02.03	URG-011
1601-0110-C9	3.1x	11.02.03	URG-013
1601-0110-D1	3.2x	11.02.03	URG-012
1601-0110-D2	3.2x	02.06.03	URX-084
1601-0110-E1	3.3x	01.05.03	URX-080
1601-0110-E2	3.3x	29.05.03	URX-083
1601-0110-F1	3.4x	10.12.03	URX-111
1601-0110-F2	3.4x	30.01.04	URX-115
1601-0110-G1	4.0x	23.03.04	URX-123
1601-0110-G2	4.0x	17.05.04	URX-136
1601-0110-H1	4.2x	30.06.04	URX-145
1601-0110-H2	4.2x	23.07.04	URX-151
1601-0110-J1	4.4x	15.09.04	URX-156
1601-0110-K1	4.6x	15.02.05	URX-176
1601-0110-L1	4.8x	05.08.05	URX-202
1601-0110-M1	4.9x	15.12.05	URX-208
1601-0110-M2	4.9x	27.02.06	URX-214
1601-0110-N1	5.0x	31.03.06	URX-217
1601-0110-N2	5.0x	26.05.06	URX-220
1601-0110-P1	5.2x	23.10.06	URX-230
1601-0110-P2	5.2x	24.01.07	URX-232
1601-0110-R1	5.4x	01.07.07	URX-242
1601-0110-R2	5.4x	31.08.07	URX-246
1601-0110-R3	5.4x	17.10.07	URX-251
1601-0110-S1	5.5x	07.12.07	URX-253
1601-0110-S2	5.5x	22.02.08	URX-258
1601-0110-S3	5.5x	12.03.08	URX-260
1601-0110-T1	5.6x	27.06.08	08-0390
1601-0110-U1	5.7x	29.05.09	09-0938
1601-0110-U2	5.7x	30.09.09	09-1165
1601-0110-V1	5.8x	29.05.10	09-1457
1601-0110-V2	5.8x	04.01.11	11-2237
1601-0110-W1	5.9x	12 gennaio 2011	11-2227
1601-0110-X1	6.0x	21.12.11	11-2840
1601-0110-X2	6.0x	05.04.12	12-3254

Tabella F-2: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI NELLA REVISIONE DEL MANUALE G60 U21 (Foglio 1 di 2)

PAGINA (X1)	PAGINA (X2)	CHANGE	DESCRIZIONE
Tutti	Tutti	Aggiornamento	Simboli di sicurezza modificati secondo le nuove disposizioni
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Modificati i numeri delle parti. Rimosso copyright dalla pagina del titolo. Aggiornato simbolo ISO 9001.
Copyright	Copyright	Aggiornamento	Copyright modificato in GE Multilin Inc. e numero parte aggiornata
1-3	1-3	Aggiornamento	Aggiornata figure 1-2 UR diagramma a blocchi del principio a versione A3
1-4	1-4	Aggiornamento	Aggiornata figura 1 -3 funzionamento scansione serie UR a versione A3
1-16	1-16	Aggiornamento	Aggiornata figura 1-7 opzioni di comunicazione relè a versione A2
2-	2-	Aggiornamento	Aggiornati i codici per gli ordini
2-	2-	Aggiornamento	Aggiornate specifiche per relè bistabili in sezione 2.2.7 Uscite
3-	3-	Aggiornamento	Aggiunta sovracorrente a modulo 67 nella figura 3-18 Collegamenti ingressi e uscite di contatto
3-	3-	Elimina	Eliminati riferimenti a moduli 9L, 9M, 9P e 9R nella tabella e figura dalla sezione 3.2.9 Porte di comunicazione CPU
3-4	3-4	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-5 G60 Installazione verticale e dimensioni a versione A4
3-10	3-10	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-12 Tipico schema elettrico a versione A6
3-19	3-19	Aggiornamento	Aggiunta sovracorrente a modulo 67 nella figura 3-18 Collegamenti ingressi e uscite di contatto
3-21	3-21	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-20 Collegamenti ingresso di contatti asciutti e bagnati a versione A5
3-25	3-25	Aggiornamento	Cambiato 100Base-FL in 100Base-FX nella figura 3-25 Collegamento comunicazioni modulo CPU
3-26	3-26	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-26 RS485 Collegamento seriale a versione AA
3-27	3-27	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-27 Collegamento IRIG-B a versione A6
3-27	3-27	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-28 Ripetitore IRIG-B a versione A2
3-28	3-28	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-29 Collegamento canale singolo ingresso e uscita a versione A2
3-28	3-28	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-30 Collegamento canale doppio ingresso e uscita a versione A2
3-29	3-29	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-31 Collegamento combinato canale singolo/doppio ingresso e uscita a versione A2
3-30	3-30	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-32 Moduli fibra LED e ELED a versione A3
3-31	3-31	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-33 Moduli fibra laser a versione A5
3-32	3-32	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-34 Configurazione interfaccia G.703 a versione A3
3-32	3-32	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-35 Tipica interconnessione PIN tra due interfacce G.703 a versione A5
3-33	3-33	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-36 G.703 Impostazione interruttore di selezione di temporizzazione a versione A3
3-34	3-34	Aggiornamento	Aggiornata figura 842752A1 interruttore DIP in sezione 3.3.4d) G.703 Modalità temporizzazione a versione A2
3-35	3-35	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-40 Tipica interconnessione PIN tra due interfacce RS422 a versione A5
3-37	3-37	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-43 Collegamento interfaccia RSS422 e fibra a versione A2
3-37	3-37	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-44 Collegamento interfaccia G.703 e fibra a versione A2
3-38	3-38	Aggiornamento	Aggiornate figure 842755A1, 842756A1 e 842753A1 in sezione 3.3.8 Interfaccia IEEE C37.94 a versioni A2
3-39	3-39	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-45 IEEE C37.94 Impostazione selettore selezione temporizzazione a versione A3
3-41	3-41	Aggiornamento	Aggiornate figure 842756A1, 842757A1 e 842753A1 in sezione 3.3.9 Interfaccia C37.94SM a versioni A2
3-42	3-42	Aggiornamento	Aggiornata figura 3-47 C37.94SM Impostazione selettore selettore temporizzazione a versione A3
4-10	4-10	Aggiornamento	Aggiornata figura 4-11 Meccanismo di tracciabilità dei file delle impostazioni a versione A2
4-14	4-14	Aggiornamento	Aggiornata figura 4-17 Pannelli verticali serie UR standard
5-	5-	Aggiornamento	Aggiunti codici IEC a intestazioni
5-	5-	Aggiornamento	Aggiunto 50 range per PMU 1 Schema tasso in sezione 5.4b Configurazione di base
5-99	5-99	Aggiornamento	Aggiornata figura 5-35 Logica dei bit STAT a versione A2

Tabella F-2: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI NEL MANUALE G60 REVISIONE X2 (Foglio 2 di 2)

PAGINA (X1)	PAGINA (X2)	CHANGE	DESCRIZIONE
5-107	5-107	Aggiornamento	Aggiornata figura 5-41 Panoramica dell'architettura UR a versione A7
5-157	5-157	Elimina	Eliminata figure 5-74 Curve di fasatura sovracorrente di fase istantanea
8-6	8-6	Elimina	Rimossa sezione 8.2.1 Modelli delle impostazioni in quanto ripetuta dalla sezione 4.2.1 Modelli delle impostazioni
F-11	F-11	Aggiornamento	Modificato nome società in GE Multilin nella garanzia

Tabella F-3: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI DEL MANUALE G60 REVISIONE X1

PAGINA (W1)	PAGINA (X1)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601 -0110-X1
3-25	3-25	Aggiornamento	Sezione PORTE RS485 aggiornata

Tabella F-4: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI NELLA REVISIONE DEL MANUALE G60 W1

PAGINA (V2)	PAGINA (W1)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-W1
2-	2-10	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per ELEMENTI DI PROTEZIONE aggiornata
—	3-64	Aggiornamento	Sezione CONFIGURAZIONE INIZIALE DEL MODULO SWITCH ETHERNET
4-3	4-3	Aggiornamento	Sezione USO DEI FILE DELLE IMPOSTAZIONI aggiornata
5-18	5-22	Aggiornamento	Sezione PROTOCOLLO IEC 61850 aggiornata
5-40	5-42	Aggiornamento	Sezione OSCILLOGRAFIA aggiornata
5-54	5-57	Aggiornamento	Sezione SCHERMATE DEFINIBILI DALL'UTENTE aggiornata
5-72	5-75	Aggiornamento	Sezione INTERRUTTORI aggiornata
5-76	5-79	Aggiornamento	Sezione SEZIONATORI aggiornata
5-86	5-89	Aggiornamento	Sezione UNITÀ PER LA MISURA DEL FASORE aggiornata
5-104	5-107	Aggiornamento	Tabella OPERANDI FLEXLOGIC aggiornata
5-187	5-191	Aggiornamento	Sezione VOLT PER HERTZ aggiornata
5-205	5-210	Aggiornamento	Sezione APPLICATION CONSIDERATIONS FOR SUB-HARMONIC STATOR GROUND FAULT DETECTOR aggiornata
—	5-243	Aggiungi	Sezione PROTEZIONE DA SOVRACCARICO TERMICO aggiunta
5-244	5-253	Aggiornamento	Sezione INGRESSI REMOTI aggiornata
B-9	B-9	Aggiornamento	Sezione MAPPA DI MEMORIA MODBUS aggiornata
C-3	C-3	Aggiornamento	Sezione PROTECTION AND OTHER LOGICAL NODES aggiornata

Tabella F-5: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI NELLA REVISIONE DEL MANUALE G60 V2

PAGINA (V1)	PAGINA (V2)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-V2
2-3	2-3	Aggiornamento	Sezione ORDINAZIONE aggiornata
3-25	3-25	Aggiornamento	Sezione PORTE RS485 aggiornata
5-200	5-200	Aggiornamento	Sezione SOTTOTENSIONE NEUTRO TERZA ARMONICA aggiornata
5-230	5-230	Aggiornamento	Sezione APPLICAZIONE SPECIALE DELL'ELEMENTO SYNCHROCHECK aggiornata

Tabella F-6: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI DEL MANUALE G60 REVISIONE V1

PAGINA (U2)	PAGINA (V1)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-V1
2-1	2-1	Aggiornamento	Sezione PANORAMICA aggiornata
2-3	2-3	Aggiornamento	Sezione ORDINAZIONE aggiornata
2-7	2-7	Aggiornamento	Sezione MODULI DI RICAMBIO aggiornata
2-10	2-10	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per ELEMENTI DI PROTEZIONE aggiornata
2-15	2-15	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per ASSORBIMENTO aggiornata
—	2-19	Aggiungi	Sezione delle specifiche tecniche per MODULI CAMPO E TERRA STATORE aggiunta
3-10	3-10	Aggiornamento	Sezione SCHEMA ELETTRICO TIPICO aggiornata
3-23	3-24	Aggiornamento	Sezione PORTE DI COMUNICAZIONE CPU aggiornata
—	3-41	Aggiungi	Sezione MODULI CAMPO E TERRA STATORE aggiunta
3-41	3-62	Aggiornamento	Sezione HARDWARE MODULO SWITCH ETHERNET GESTITO aggiornata
4-28	4-28	Aggiornamento	Sezione INSERIMENTO PASSWORD NON VALIDA aggiornata
5-10	5-10	Aggiornamento	Sezione SUPERVISIONE ACCESSO aggiornata
5-15	5-15	Aggiornamento	Sezione PORTE SERIALI aggiornata
5-22	5-22	Aggiornamento	Sezione PROTOCOLLO IEC 61850 aggiornata
5-103	5-104	Aggiornamento	Tabella OPERANDI FLEXLOGIC aggiornata
5-119	5-119	Aggiornamento	Sezione FLEXELEMENTS™ aggiornata
5-124	5-124	Aggiornamento	Sezione GRUPPO DI IMPOSTAZIONI aggiornata
5-169	5-169	Aggiornamento	Sezione UNITÀ SOVRACORRENTE DIREZIONALE SEQUENZA NEGATIVA aggiornata
5-172	5-174	Aggiornamento	Sezione SQUILIBRIO GENERATORE aggiornata
5-195	5-197	Aggiornamento	Sezione TERRA STATORE aggiornata
—	5-202	Aggiungi	Sezione TERRA STATORE SUBARMONICA aggiornata
—	5-205	Aggiungi	Sezione CONSIDERAZIONI APPLICATIVE PER IL RILEVAMENTO GUASTI STATORE TERZA SUBARMONICA aggiornata
—	5-205	Aggiungi	Sezione PROTEZIONE DI TERRA CAMPO aggiornata
5-215	5-225	Aggiornamento	Sezione FREQUENCY OUT-OF-BAND ACCUMULATORS 1 TO 7 aggiornata
6-14	6-14	Aggiornamento	Sezione SORGENTI aggiornata
6-19	6-21	Aggiornamento	Sezione FLEXELEMENTS™ aggiornata
—	7-10	Aggiungi	Sezione MESSAGGI DI ERRORE DELLE PROVE AUTOMATICHE DELLE APPARECCHIATURE ESTERNE aggiunta
A-1	A-1	Aggiornamento	Sezione FLEXANALOG ITEMS aggiornata
B-8	B-8	Aggiornamento	Sezione MAPPA DI MEMORIA MODBUS aggiornata
C-3	C-3	Aggiornamento	Sezione PROTECTION AND OTHER LOGICAL NODES aggiornata

Tabella F-7: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI NELLA REVISIONE DEL MANUALE G60 U21 (Foglio 1 di 2)

PAGINA (U1)	PAGINA (U2)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-U2
1-1	1-1	Aggiornamento	Sezione ELENCO DI CONTROLLO ISPEZIONE aggiornata
2-1	2-1	Aggiornamento	Sezione PANORAMICA aggiornata
2-14	2-14	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per ELEMENTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE aggiornata
2-19	2-20	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per CARATTERISTICHE AMBIENTALI aggiornata

Tabella F-7: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI NELLA REVISIONE DEL MANUALE G60 U21 (Foglio 2 di 2)

PAGINA (U1)	PAGINA (U2)	CHANGE	DESCRIZIONE
2-20	2-21	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per TIPI DI PROVA aggiornata
2-20	2-22	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per CERTIFICAZIONI aggiornata
4-14	4-14	Aggiornamento	Sezione INDICATORI LED aggiornata
5-22	5-22	Aggiornamento	Sezione PROTOCOLLO IEC 61850 aggiornata
5-75	5-75	Aggiornamento	Sezione SEZIONATORI aggiornata
5-158	5-158	Aggiornamento	Sezione SOVRACORRENTE DIREZIONALE NEUTRO aggiornata
5-169	5-169	Aggiornamento	Sezione UNITÀ SOVRACORRENTE DIREZIONALE SEQUENZA NEGATIVA aggiornata
5-212	5-212	Aggiornamento	Sezione VELOCITÀ DELLA FREQUENZA DI CAMBIO aggiornata
5-226	5-226	Aggiornamento	Sezione GUASTO FUSIBILE VT aggiornata
C-7	C-7	Aggiornamento	Sezione CONFIGURABLE GOOSE aggiornata

Tabella F-8: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI NEL MANUALE G60 REVISIONE U1 (Foglio 1 di 2)

PAGINA (T1)	PAGINA (U1)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-U1
2-1	2-1	Aggiornamento	Sezione PANORAMICA aggiornata
2-9	2-9	Aggiornamento	Sezione ELEMENTI DI PROTEZIONE aggiornata, con modifiche alle specifiche tecniche per sottofrequenza, sovrafrequenza, tasso di variazione frequenza, terra statore 100% e alle specifiche tecniche per guasto di terra limitato e alla nuova specifica tecnica RTD remota
2-13	2-13	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per MONITORAGGIO aggiornata
2-14	2-14	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per INGRESSI aggiornata
2-18	2-18	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per CARATTERISTICHE AMBIENTALI aggiornata
2-19	2-19	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per TIPI DI PROVA aggiornata
3-2	3-2	Aggiornamento	Sottosezione UNITÀ VERTICALI aggiornata
3-13	3-14	Aggiornamento	Sezione INGRESSI E USCITE CONTATTO aggiornata
4-1	4-1	Aggiornamento	Sezione USO DEI FILE DELLE IMPOSTAZIONI aggiornata
5-8	5-8	Aggiornamento	Sezione PROTEZIONE aggiornata
5-15	5-15	Aggiornamento	Sottosezione PORTE SERIALI aggiornata
5-21	5-22	Aggiornamento	Sottosezione PROTOCOLLO IEC 61850 aggiornata
5-37	5-39	Aggiornamento	Sezione OSCILLOGRAFIA aggiornata
5-65	5-67	Aggiornamento	Sezione SISTEMA DI POTENZA aggiornata
5-69	5-71	Aggiornamento	Sezione INTERRUTTORI aggiornata
5-73	5-75	Aggiornamento	Sezione SEZIONATORI aggiornata
—	5-90	Aggiungi	Sottosezione ATTIVAZIONE UTENTE aggiornata
5-101	5-103	Aggiornamento	Tabella OPERANDI FLEXLOGIC aggiornata
5-123	5-126	Aggiornamento	Sottosezione DISTANZA FASE aggiornata
5-147	5-151	Aggiornamento	Sezione SOVRACORRENTE DI FASE ISTANTANEA aggiornata
5-153	5-158	Aggiornamento	Sezione SOVRACORRENTE DIREZIONALE NEUTRO aggiornata
5-160	5-165	Aggiornamento	Sezione GUASTO DI TERRA LIMITATO aggiornata
5-164	5-169	Aggiornamento	Sezione UNITÀ SOVRACORRENTE DIREZIONALE SEQUENZA NEGATIVA aggiornata
5-176	5-181	Aggiornamento	Sezione SOVRATENSIONE FASE aggiornata
5-191	5-196	Aggiornamento	Sezione TERRA STATORE 100% aggiornata
5-211	5-216	Aggiornamento	Sezione SYNCHROCHECK aggiornata
—	5-220	Aggiungi	Sottosezione APPLICATION OF THE SYNCHROCHECK ELEMENT aggiornata

Tabella F-8: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI NEL MANUALE G60 REVISIONE U1 (Foglio 2 di 2)

PAGINA (T1)	PAGINA (U1)	CHANGE	DESCRIZIONE
5-215	5-221	Aggiornamento	Sezione ELEMENTI DIGITALI aggiornata
5-220	5-226	Aggiornamento	Sezione GUASTO FUSIBILE VT aggiornata
5-224	5-230	Aggiornamento	Sezione USCITE DI CONTATTO aggiornata
—	5-242	Aggiungi	Sezione IEC 61850 GOOSE ANALOGS aggiunta
—	5-243	Aggiungi	Sezione IEC 61850 GOOSE INTEGERS aggiunta
—	5-247	Aggiungi	Sezione RRTD INPUTS aggiunta
—	6-9	Aggiungi	Sezione IEC 61850 GOOSE INTEGERS aggiunta
6-21	6-21	Aggiornamento	Sezione TERRA STATORE aggiornata
6-24	6-24	Aggiornamento	Sezione REGISTRI UNITA' MISURAZIONE FASORE aggiornata
7-2	7-3	Aggiornamento	Sezione MANUTENZIONE RELE' aggiornata
7-7	7-8	Aggiornamento	Sezione MESSAGGI D'ERRORE MINORE DELL'AUTOTEST aggiornata
—	8-1	Aggiungi	Aggiunta capitolo PROTEZIONE
A-1	A-1	Aggiornamento	Sezione FLEXANALOG ITEMS aggiornata
—	A-11	Aggiungi	Aggiunta sezione FLEXANALOG ITEMS
B-8	B-8	Aggiornamento	Sezione MAPPA DI MEMORIA MODBUS aggiornata
B-63	B-65	Aggiornamento	Sezione FORMATO DATI aggiornata

Tabella F-9: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI DEL MANUALE G60 REVISIONE T1

PAGINA (S3)	PAGINA (T1)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-T1
2-2	2-2	Aggiornamento	Sezione ORDINAZIONE aggiornata
—	3-13	Aggiungi	Aggiunta sezione MODULI BUS DI ELABORAZIONE
—	5-11	Aggiungi	Aggiunta sezione CONTROLLO DI ACCESSO DI SICUREZZA DUALE
5-20	5-21	Aggiornamento	Sezione PROTOCOLLO IEC 61850 aggiornata
—	5-63	Aggiungi	Aggiunta sezione RISORSE REMOTE
5-98	5-101	Aggiornamento	Tabella OPERANDI FLEXLOGIC aggiornata
—	5-229	Aggiungi	Aggiunta sezione INGRESSI DELLO STATO DOPPIO PUNTO REMOTO
5-240	5-244	Aggiornamento	Sezione MODALITÀ DI PROVA aggiornata
—	6-4	Aggiungi	Aggiunta sezione INGRESSI DELLO STATO DOPPIO PUNTO REMOTO
B-8	B-8	Aggiornamento	Sezione MAPPA DI MEMORIA MODBUS aggiornata

Tabella F-10: AGGIORNAMENTI PRINCIPALI PER MANUALE G60 REVISIONE S3 (FOGLIO 1 DI 2)

PAGINA (S2)	PAGINA (S3)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-S3
2-15	2-15	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per COMUNICAZIONI aggiornata
2-16	2-16	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per COMUNICAZIONI INTER-RELÈ aggiornata
3-7	3-7	Aggiornamento	Sezione CONFIGURAZIONE DEI MORSETTI POSTERIORI aggiornata
—	3-46	Aggiungi	Aggiunta sezione ERRORI DI AUTO-TEST DELLO SWITCH ETHERNET

Tabella F-10: AGGIORNAMENTI PRINCIPALI PER MANUALE G60 REVISIONE S3 (FOGLIO 2 DI 2)

PAGINA (S2)	PAGINA (S3)	CHANGE	DESCRIZIONE
7-6	7-7	Aggiornamento	Sezione MESSAGGI D'ERRORE MINORE DELL'AUTOTEST aggiornata
B-8	B-8	Aggiornamento	Sezione MAPPA DI MEMORIA MODBUS aggiornata

Tabella F-11: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI DEL MANUALE G60 REVISIONE S2

PAGINA (S1)	PAGINA (S2)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-S2
3-40	3-40	Aggiornamento	Sezione PANORAMICA MODULO SWITCH ETHERNET GESTITO aggiornata
3-40	3-40	Aggiornamento	Sezione HARDWARE MODULO SWITCH ETHERNET GESTITO aggiornata
—	3-43	Aggiungi	Aggiunta sottosezione CARICAMENTO DEL FIRMWARE DEL MODULO DELLO SWITCH G60
—	3-43	Aggiungi	Aggiunta sottosezione SELEZIONE DELLA VERSIONE CORRETTA DEL FIRMWARE DELLO SWITCH

Tabella F-12: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI DEL MANUALE G60 REVISIONE S1

PAGINA (R3)	PAGINA (S1)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-S1
2-2	2-2	Aggiornamento	Sezione ORDINAZIONE aggiornata
2-4	2-4	Aggiornamento	Sezione MODULI DI RICAMBIO aggiornata
2-13	2-13	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per USCITE aggiornata
2-14	2-15	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per COMUNICAZIONI aggiornata
3-35	3-36	Aggiornamento	Sezione INTERFACCIA IEEE C37.94 aggiornata
—	3-40	Aggiungi	Aggiunta sezione MODULI SWITCH ETHERNET GESTITO
—	4-23	Aggiungi	Aggiunta sezione CONTROLLO INTERRUTTORE
5-8	5-8	Aggiornamento	Sezione PASSWORD DI PROTEZIONE aggiornata (ora con titolo PROTEZIONE)
—	5-32	Aggiungi	Aggiunta sottosezione SWITCH ETHERNET
5-42	5-43	Aggiornamento	Sezione PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE aggiornata
5-60	5-63	Aggiornamento	Sezione SORGENTI DI SEGNALE aggiornata
—	5-66	Aggiungi	Aggiunta sezione INTERRUTTORI
—	5-70	Aggiungi	Aggiunta sezione SEZIONATORI
5-87	5-98	Aggiornamento	Tabella OPERANDI FLEXLOGIC aggiornata
—	6-9	Aggiungi	Aggiunta sezione SWITCH ETHERNET
—	6-24	Aggiungi	Aggiunta sezione REGISTRAZIONI UNITÀ DI MISURA DEL FASORE
B-8	B-8	Aggiornamento	Sezione MAPPA DI MEMORIA MODBUS aggiornata per la revisione 5.5x

Tabella F-13: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI DEL MANUALE G60 REVISIONE R3

PAGINA (R2)	PAGINA (R3)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-R3
—	4-4	Aggiungi	Aggiunta sezione FUNZIONI ESTESE DI ENERVISTA UR SETUP
6-23	6-23	Aggiornamento	Sezione INFORMAZIONI SUL MODELLO aggiornata

Tabella F-14: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI DEL MANUALE G60 REVISIONE R2

PAGINA (R1)	PAGINA (R2)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-R2

Tabella F-15: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI DEL MANUALE G60 REVISIONE R1

PAGINA (P2)	PAGINA (R1)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-R1
2-2	2-2	Aggiornamento	Sezione ORDINAZIONE aggiornata
2-7	2-7	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per ELEMENTI DI PROTEZIONE aggiornata
3-1	3-1	Aggiornamento	Sezione DIMA DI FORATURA PANNELLO aggiornata
3-4	3-5	Aggiornamento	Sezione ESTRAZIONE E INSERIMENTO DEL MODULO aggiornata
4-4	4-4	Aggiornamento	Sezione PANNELLO FRONTALE aggiornata
4-5	4-5	Aggiornamento	Sezione INDICATORI LED aggiornata
4-7	4-8	Aggiornamento	Sezione CREAZIONE DI ETICHETTE LED PERSONALIZZATE aggiornata
4-12	4-20	Aggiornamento	Sezione INSERIMENTO DELLA PASSWORD INIZIALE aggiornata
5-8	5-8	Aggiornamento	Aggiornata sezione SICUREZZA PASSWORD
5-34	5-35	Aggiornamento	Sezione LED PROGRAMMABILI DALL'UTENTE aggiornata
5-38	5-39	Aggiornamento	Sezione PULSANTI DI COMANDO aggiornata
5-39	5-40	Aggiornamento	Sezione PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE aggiornata
5-45	5-47	Aggiornamento	Sezione INGRESSI E USCITE DIRETTI aggiornata
—	5-67	Aggiungi	Aggiunta sezione UNITÀ PER LA MISURA DEL FASORE
5-65	5-84	Aggiornamento	Tabella OPERANDI FLEXLOGIC ™ aggiornata
—	5-203	Aggiungi	Aggiunta sezione BUS DI SCATTO
5-194	5-221	Aggiornamento	Sezione INGRESSI RTD aggiornata
—	5-229	Aggiungi	Aggiunta sezione VALORI DI PROVA UNITÀ PER LA MISURA DEL FASORE
—	6-19	Aggiungi	Aggiunta sezione UNITÀ PER LA MISURA DEL FASORE
—	7-3	Aggiungi	Aggiunta sezione MISURAZIONE ONE-SHOT DEL FASORE
7-3	7-5	Aggiornamento	Sezione AUTOTEST DEL RELÈ aggiornata
A-1	A-1	Aggiornamento	Tabella PARAMETRI FLEXLOGIC aggiornata
B-7	B-7	Aggiornamento	Sezione FUNZIONAMENTO PASSWORD MODBUS aggiornata
B-8	B-8	Aggiornamento	Sezione MAPPA DI MEMORIA MODBUS aggiornata
—	C-2	Aggiungi	Aggiunta sezione GGIO4: VALORI GENERICI ANALOGICI MISURATI
C-7	C-7	Aggiornamento	Sezione CONFIGURABLE GOOSE aggiornata

Tabella F-16: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI DEL MANUALE G60 REVISIONE P2 (Foglio 1 di 2)

PAGINA (P1)	PAGINA (P2)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-P2
2-2	2-2	Aggiornamento	Sezione ORDINAZIONE aggiornata
2-7	2-7	Aggiornamento	Sezione delle specifiche tecniche per ELEMENTI DI PROTEZIONE aggiornata
3-20	3-20	Aggiornamento	Diagramma CABLAGGIO COMUNICAZIONI MODULO CPU aggiornato a 842765A2

Tabella F-16: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI DEL MANUALE G60 REVISIONE P2 (Foglio 2 di 2)

PAGINA (P1)	PAGINA (P2)	CHANGE	DESCRIZIONE
5-139	5-139	Aggiornamento	Diagramma LOGICA DI SCHEMA SOVRATENSIONE SEQUENZA NEGATIVA aggiornato a 827839A3
6-16	6-16	Aggiornamento	Sezione FREQUENZA DI TRACKING aggiornata
—	6-18	Aggiungi	Aggiunta sezione VALORI IEC 61580 GOOSE ANALOG
7-4	7-4	Aggiornamento	Tabella MESSAGGI D'ERRORE DELL'AUTOTEST aggiornata
A-1	A-1	Aggiornamento	Tabella PARAMETRI FLEXLOGIC aggiornata

Tabella F-17: PRINCIPALI AGGIORNAMENTI DEL MANUALE G60 REVISIONE P1

PAGINA (N2)	PAGINA (P1)	CHANGE	DESCRIZIONE
Pubbl.	Pubbl.	Aggiornamento	Codice del manuale in 1601-0110-P1
2-2	2-2	Aggiornamento	Sezione ORDINAZIONE aggiornata
3-30	3-30	Aggiornamento	Disegno CONFIGURAZIONE DELLA TEMPORIZZAZIONE PER L'APPLICAZIONE DI RS422 A DUE CANALI E 3 MORSETTI aggiornato a 831022A3
5-14	5-14	Aggiornamento	Sottosezione PROTOCOLLO DNP aggiornata
5-18	5-18	Aggiornamento	Sottosezione PROTOCOLLO IEC 61850 aggiornata
5-63	5-65	Aggiornamento	Tabella OPERANDI FLEXLOGIC ™ aggiornata
5-135	5-137	Aggiornamento	Sottosezione SOVRATENSIONE FASE aggiornata
B-8	B-8	Aggiornamento	Sezione MAPPA DI MEMORIA MODBUS aggiornata
C-1	C-1	Aggiornamento	Appendice C: COMUNICAZIONI IEC 61850 aggiornata
E -1	E -1	Aggiornamento	Sezione DNP V3.00 PROFILO DISPOSITIVO aggiornata
E -4	E -4	Aggiornamento	Sezione TABELLA DI IMPLEMENTAZIONE DNP aggiornata
E -8	E -8	Aggiornamento	Sezione PUNTI DI INGRESSO BINARIO aggiornata
E -10	E -10	Aggiornamento	Sezione CONTATORI aggiornata

F0,2.1 ABBREVIAZIONI STANDARD

A ..... Ampere
CA ..... Corrente alternata
A/D ..... da analogico a digitale
AE ..... Eccitazione accidentale, Entità applicazione
AMP ..... Ampere
ANG ..... Angolo
ANSI ..... American National Standards Institute, Istituto americano degli standard
AR ..... Automatic Reclosure (Richiusura automatica)
ASDU Application-layer Service Data Unit, SDU a livello applicazione
ASYM ..... Asymmetry (Asimmetria)
AUTO ..... Automatic (Automatico)
AUX ..... Auxiliary (Ausiliario)
AVG ..... Average (Medio)
BER Bit Error Rate (rapporto tra bit non ricevuti correttamente e i bit trasmessi)
BF ..... Breaker Fail (guasto all'interruttore)
BFI ..... Breaker Fail (inizializza guasto all'interruttore)
BKR ..... Breaker (interruttore)
BLK ..... Block (blocco)
BLKG ..... Blocking (bloccaggio)
BPNT Breakpoint of a characteristic (punto di interruzione di una caratteristica)
BRKR ..... Breaker (interruttore)
CAP ..... Capacitor (condensatore)
CC ..... Coupling Capacitor (condensatore di accoppiamento)
CCVT Coupling Capacitor (trasformatore di tensione ad accoppiamento capacitivo)
CFG ..... Configure / Configurable (configurare, configurabile)
.CFG ..... estensione del file di oscillografia
CHK ..... Check (controllo)
CHNL ..... Channel (Canale)
CLS ..... Close (Chiudi)
CLSD ..... Closed (chiuso)
CMND ..... Command (comando)
CMPRSN ..... Comparison (confronto)
CO ..... Contact Output (uscita del contatto)
COM ..... Communication (comunicazione)
COMM ..... Communications (comunicazioni)
COMP ..... Compensated, Comparison (compensato, confronto)
CONN ..... Connection (collegamento)
CONT ..... Continuous, Contact (continuo, contatto)
CO-ORD ..... Coordination (coordinazione)
CPU ..... Central Processing Unit (unità centrale)
CRC Cyclic Redundancy Code (codice di ridondanza ciclica)
CRT, CRNT . Current (corrente)
CSA ..... Canadian Standards Association
CT ..... Current Transformer (trasformatore di corrente)
CVT ..... Coupling Capacitor (trasformatore di tensione ..... capacitivo)
D/A ..... Digital to Analog (da digitale ad analogico)
DC (dc) ..... Direct Current (corrente continua)
DD ..... Disturbance Detector (rilevatore di interferenza)
DFLT ..... Default (predefinito)
DGNST ..... Diagnostics (Diagnostica)
DI ..... Digital Input (Ingresso digitale)
DIFF ..... Differential (Differenziale)
DIR ..... Directional (Direzionale)
DISCREP .... Discrepancy (Discrepanza)
DIST ..... Distance (Distanza)
DMD ..... Demand (Richiesta)
DNP Distributed Network Protocol (Protocollo di rete distribuita)
DPO ..... Dropout (caduta di segnale)
DSP ..... Digital Signal Processor (Processore di segnale digitale)
dt ..... Rate of Change (Rateo di variazione)
DTT Direct Transfer Trip (scatto automatico di trasferimento diretto)
DUTT ..... Direct Under-reaching Transfer Trip
ENCRMNT ... Encroachment (Violazione)
EPRI Electric Power Research Institute (Istituto di ricerca per l'energia elettrica)
.EVT ..... estensione dei file del registratore eventi
EXT ..... Extension, External (Estensione, esterno)
F ..... Field (Campo)
FAIL ..... Failure (Guasto)
FD ..... Fault Detector (rilevatore di guasto)
FDH ..... Fault Detector high-set (rilevatore di guasto high-set)
FDL ..... Fault Detector low-set (rilevatore di guasto low-set)
FLA ..... Full Load Current (Corrente di massimo carico)
FO ..... Fiber Optic (Fibra ottica)
FREQ ..... Frequency (Frequenza)
FSK Frequency-Shift Keying (Modulazione numerica di frequenza)
FTP ..... File Transfer Protocol (Protocollo di trasferimento file)
FxE ..... FlexElement™
FWD ..... Forward (Avanti)
G ..... Generatore
GE ..... General Electric
GND ..... Ground (Terra)
GNTR ..... Generatore
GOOSE ..... General Object Oriented Substation Event
GPS Global Positioning System (Sistema di Posizionamento Globale)
HARM ..... Harmonic / Harmonics (Armonica, armoniche)
HCT ..... High Current Time (Durata alta corrente)
HGF High-Impedance Ground Fault (CT) (Guasto di terra per impedenza elevata nei trasf. di corrente)
HIZ High-Impedance and Arcing Ground (Impedenza elevata e formazione di arco verso terra)
HMI ..... Human-Machine Interface (Interfaccia uomo-macchina)
HTTP Hyper Text Transfer Protocol (Protocollo di trasferimento ipertesto)
HYB ..... Hybrid (Ibrido)
I ..... Instantaneous (Istantaneo)
I_0 ..... Zero Sequence current (Corrente di sequenza zero)
I_1 ..... Positive Sequence current (Corrente di sequenza positiva)
I_2 ..... Negative Sequence current (Corrente di sequenza negativa)
IA ..... Phase A current (Corrente fase A)
IAB ..... Phase A minus B current (Corrente fase A meno B)
IB ..... Phase B current (Corrente fase B)
IBC ..... Phase B minus C current (Corrente fase B meno C)
IC ..... Phase C current (Corrente fase C)
ICA ..... Phase C minus A current (Corrente fase C meno A)
ID ..... Identification (Identificazione)
IED Intelligent Electronic Device (Dispositivo elettronico intelligente)
IEC Commissione Elettrotecnica Internazionale (International Electrotechnical Commission)
IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers (Istituto degli ingegneri elettrici ed elettronici)
IG Ground (not residual) current (Corrente di terra (non residua)
Igd Differential Ground current (Corrente di terra differenziale)
IN CT Residual Current (3Io) or Input (Ingresso o corrente residua (3Io) trasformatore di corrente)
INC SEQ ..... Incomplete Sequence (Sequenza incompleta)
INIT ..... Initiate (Inizializzare)
INST ..... Instantaneous (Istantaneo)
INV ..... Inverse (Inverso)
I/O ..... Input/Output (Ingresso/uscita)
IOC Instantaneous Overcurrent (Sovracorrente istantanea)
IOV ..... Instantaneous Overvoltage(Sovratensione istantanea)
IRIG ..... Inter-Range Instrumentation Group
ISO International Standards Organization (Organizzazione internazionale per le standardizzazioni)
IUV Instantaneous Undervoltage (Sottotensione istantanea)
K0 Zero Sequence Current Compensation (Compensazione corrente di sequenza zero)
kA ..... Chiloampere
kV ..... Chilovolt
LED ..... Diodo a emissione di luce
LEO ..... Line End Open (Estremità linea aperta)
LFT BLD ..... Left Blinder (Blinder sinistro)
LOOP ..... Loopback
LPU ..... Line Pickup (Pickup linea)
LRA ..... Locked-Rotor Current (Corrente di rotore bloccato)
LTC Load Tap-Changer (meccanismo per cambiare il punto di presa sul trasformatore)
M ..... Machine (Macchina)
mA ..... MilliAmpere
MAG ..... Magnitude (Grandezza, ampiezza)
MAN ..... Manual / Manually (Manuale, manualmente)
MAX ..... Massimo
MIC Model Implementation Conformance (Conformità all'implementazione del modello)

F

MIN .....Minimum, Minutes (Minimo, minuti)
MMI .....Man Machine Interface (Interfaccia uomo-macchina)
MMS .....Manufacturing Message Specification (MMS, standard di trasmissione dati nei processi di controllo)
MRT .....Minimum Response Time (Tempo minimo di risposta)
MSG .....Message (Messaggio)
MTA .....Maximum Torque Angle (Angolo di coppia massimo)
MTR .....Motor (Motore)
MVA .....MegaVolt-Ampere (total 3-phase) (Megavolt-ampere, totale trifase)
MVA_A .....MegaVolt-Ampere (phase A) (Megavolt-ampere, fase A)
MVA_B .....MegaVolt-Ampere (phase B) (Megavolt-ampere, fase B)
MVA_C .....MegaVolt-Ampere (phase C) (Megavolt-ampere, fase C)
MVAR ..... MegaVar (total 3-phase) (MegaVar, totale trifase)
MVAR_A ..... MegaVar (phase A) (Megavar, fase A)
MVAR_B ..... MegaVar (phase B) (Megavar, fase B)
MVAR_C ..... MegaVar (phase C) (Megavar, fase C)
MVARH ..... MegaVar-Hour (Megavar•h)
MW ..... MegaWatt (total 3-phase) (Megawatt, totale trifase)
MW_A ..... MegaWatt (phase A) (Megawatt, fase A)
MW_B ..... MegaWatt (phase B) (Megawatt, fase B)
MW_C ..... MegaWatt (phase C) (Megawatt, fase C)
MWH ..... MegaWatt-Hour (Megawatt•h)
N ..... Neutral (Neutro)
N/A, n/a ..... Not Applicable (Non Applicabile)
NEG ..... Negative (Negativo)
NMPLT ..... Nameplate (Targa di identificazione)
NOM ..... Nominal (Nominale)
NSAP ..... Network Service Access Protocol
NTR ..... Neutral (Neutro)
O ..... Over (Maggiore)
OC, O/C ..... Overcurrent (Sovracorrente)
O/P, Op ..... Uscita
OP ..... Operate (Intervento)
OPER ..... Operate (Intervento)
OPERATG ..... Operating (In funzione, operativo)
O/S ..... Operating System (Sistema operativo)
OSI ..... Open Systems Interconnect (Standard per reti di calcolatori e telecomunicazioni)
OSB ..... Out-of-Step Blocking (Bloccaggio fuori sincronismo)
OUT ..... Uscita
OV ..... Overvoltage (Sovratensione)
OVERFREQ ....Overfrequency (Sovrafequenza)
OVLD ..... Overload (Sovraccarico)
P ..... Phase (Fase)
PC .....Phase Comparison, Personal Computer (Confronto di fase, Personal Computer)
PCNT ..... Percent (Percentuale)
PF ..... Power Factor (total 3-phase) (Fattore di potenza totale trifase)
PF_A ..... Power Factor (phase A) (Fattore di potenza fase A)
PF_B ..... Power Factor (phase B) (Fattore di potenza fase B)
PF_C ..... Power Factor (phase C) (Fattore di potenza fase C)
PFLL ..... Phase and Frequency Lock Loop (Circuito ad aggancio di fase e frequenza)
PHS ..... Phase (Fase)
PICS ..... Protocol Implementation & Conformance Statement (Dichiarazione di conformità al protocollo stadard)
PKP ..... Pickup
PLC .....Power Line Carrier
POS ..... Positive (Positivo)
POTT ..... Permissive Over-reaching Transfer Trip
PRESS ..... Pressure (Pressione)
PRI .....Primario
PROT .....Protection (Protezione)
PSEL ..... Presentation Selector (Selettore presentazione)
pu .....Per Unit (Per unità)
PUIB ..... Pickup Current Block (Blocco corrente di pickup)
PUIT ..... Pickup Current Trip (Trip corrente di pickup)
PUSHBTN ..... Pushbutton (Pulsante)
PUTT ..... Permissive Under-reaching Transfer Trip
PWM ..... Pulse Width Modulated (Modulazione di larghezza di impulso)
PWR ..... Power (Potenza)
QUAD ..... Quadrilateral (Quadrilatero)
R ..... Rate, Reverse (Rateo, rapporto, frequenza, inverso)
RCA ..... Reach Characteristic Angle (Angolo caratteristico portata)
REF .....Reference (Riferimento)
REM .....Remote (Remoto)
REV ..... Reverse (Inverso)
RI ..... Reclose Initiate (Inizializza richiusore)
RIP Reclose In Progress (Richiusura in corso)
RGT BLD ..... Right Blinder (Blinder destro)
ROD ..... Remote Open Detector (Rilevatore aperto remoto)
RST ..... Reset (Ripristino)
RSTR ..... Restrained (Limitato)
RTD ..... Termoresistenza
RTU ..... Unità terminale remota
RX (Rx) ..... Receive, Receiver (Ricevitore)
s .....secondo
S .....Sensitive (Sensibile)

F

SAT ..... CT Saturation (Staurazione trasformatore di corrente)
SBO ..... Select Before Operate (Tipo di intervento in cui si deve selezionare prima di azionare o comandare)
SCADA ..... Supervisory Control and Data Acquisition (Controllo di supervisione e acquisizione dati)
SEC .....Secondario
SEL .....Select / Selector / Selection (Selezionare, selettore, selezione)
SENS .....Sensitive (Sensibile)
SEQ .....Sequence (Sequenza)
SIR .....Source Impedance Ratio (Rapporto d'impedenza sorgente)
SNTP .....Simple Network Time Protocol (Protocollo distribuito semplificato per la sincronizzazione del tempo)
SRC .....Source (Sorgente)
SSB .....Single Side Band (Banda laterale singola)
SSEL ..... Session Selector (Selettore di sessione)
STATS .....Statistics (Statistiche)
SUPN .....Supervision (Supervisione)
SUPV .....Supervise / Supervision (Supervisionare, supervisione)
SV .....Supervision, Service (Supervisione, servizio)
SYNC .....Synchrocheck
SYNCHCHK ....Synchrocheck
T .....Time, transformer (Tempo, trasformatore)
TC .....Thermal Capacity (Capacità termica)
TCP .....Transmission Control Protocol (Protocollo di controllo della comunicazione)
TCU .....Thermal Capacity Used (Capacità termica utilizzata)
TD MULT .....Time Dial Multiplier (Moltiplicatore del temporizzatore)
TEMP .....Temperature (Temperatura)
TFTP .....Trivial File Transfer Protocol (Protocollo semplice per il trasferimento file)
THD .....Total Harmonic Distortion (Distorsione armonica totale)
TMR .....Timer
TOC .....Time Overcurrent (Tempo sovracorrente)
TOV .....Time Overvoltage (Tempo sovratensione)
TRANS .....Transient (Transitorio)
TRANSF .....Transfer (Trasferimento)
TSEL .....Transport Selector (Selettore di trasferimento)
TUC .....Time Undercurrent(Tempo sottocorrente)
TUV .....Time Undervoltage (Tempo sottotensione)
TX (Tx) .....Transmit, Transmitter (Trasmettere, trasmittente)
U .....Under (Minore)
UC .....Undercurrent(Sottocorrente)
UCA .....Utility Communications Architecture
UDP .....Protocollo senza collegamento (User Datagram Protocol)
UL .....Underwriters Laboratories
UNBAL .....Unbalance (Sbilanciamento)
UR .....Universal Relay (Relè universale)
URC .....Universal Recloser Control (Controllo richiusore universale)
.URS .....estensione dei file delle impostazioni
UV .....Undervoltage (Sottotensione)
V/Hz .....Volt/Hertz
V_0 .....Zero Sequence voltage (Tensione di sequenza zero)
V_1 .....Positive Sequence voltage (Tensione di sequenza positiva)
V_2 .....Negative Sequence voltage (Tensione di sequenza negativa)
VA .....Phase A voltage (Tensione fase A)
VAB .....Phase A to B voltage (Tensione tra fase A e B)
VAG .....Phase A to Ground voltage (Tensione tra fase A e terra)
VARH .....Var-hour voltage (Tensione Var•h)
VB .....Phase B voltage (Tensione fase B)
VBA .....Phase B to A voltage (Tensione tra fase B e A)
VBG .....Phase B to Ground voltage (Tensione tra fase B e terra)
VC .....Phase C voltage (Tensione fase C)
VCA .....Phase C to A voltage (Tensione tra fase C e A)
VCG .....Phase C to Ground voltage (Tensione tra fase C e terra)
VF .....Variable Frequency (Frequenza variabile)
VIBR .....Vibration (Vibrazione)
VT .....Voltage Transformer (Trasformatore di tensione)
VTFF .....Voltage Transformer Fuse Failure (Guasto fusibile trasformatore di tensione)
VTLOS .....Voltage Transformer Loss Of Signal (Perdita di segnale trasformatore di tensione)
WDG .....Winding (Avvolgimento)
WH .....Wattora
w/ opt .....With Option (Con opzione)
WRT .....With Respect To (Rispetto a)
X .....Reactance (Reattanza)
XDUCER .....Transducer (Trasduttore)
XFMR .....Trasformatore
Z .....Impedance, Zone (Impedenza, zona)

GARANZIA RELÈ GE MULTILIN

GEMultilin garantisce che ogni relè di propria fabbricazione è privo di difetti dei materiali e di manodopera in condizioni di utilizzo normale e fornisce assistenza per un periodo di 24 mesi dalla data di spedizione dalla fabbrica.

In caso di guasto coperto da garanzia, GE Multilin accetterà di riparare o sostituire il relè purché il garante stabilisca la presenza del difetto e che venga restituito con tutte le spese di spedizione prepagate a un centro di assistenza autorizzata o alla fabbrica. Le riparazioni o le sostituzioni in garanzia saranno effettuate gratuitamente.

La garanzia non si applica ai relè soggetti ad uso improprio, negligenza, incidente, errata installazione o uso non conforme alle istruzioni, né alle unità modificate all'esterno di un centro autorizzato GE Multilin.

GE Multilin non è responsabile per danni speciali, indiretti o conseguenti o per perdita di profitto o per spese sostenute in conseguenza del malfunzionamento, errata applicazione o regolazione del relè.

Per consultare il testo completo della Garanzia (incluso limitazioni e scarico di responsabilità), fare riferimento a Condizioni standard di vendita GE Multilin.

Caratteri numerici

10BASE-F
- descrizione 3-26
- impostazioni 5-17
- interfaccia 3-38
- opzioni di comunicazione 3-24
- opzione ridondante 3-24

10BASE-F RIDONDANTE 3-24

A

ABBREVIAZIONI F-10
ABBREVIAZIONI STANDARD F-10
ACCENSIONE
- descrizione 5-5
- esempio di utilizzo 5-74
- impostazioni 5-72, 5-73
- misurazione 6-15
- registri modbus B-22
- specifiche tecniche 2-10

ACCESSO NON AUTORIZZATO
- comandi 5-14
- ripristino 7-2

ACCUMULO FUORI BANDA FREQUENZA
- cancellazione 7-2
- impostazioni 5-230, 5-231
- operandi FlexLogic™ 5-111
- registri modbus B-17
- specifiche tecniche 2-13
- valori effettivi 6-20

ACTIVE SETTING GROUP 5-130
AGGIORNAMENTO CODICI D'ORDINE 7-3
AGGIORNAMENTI DEL FIRMWARE 4-2
ALGORITMO CRC-16 .... B-2
ALIMENTAZIONE DI COMANDO
- descrizione 3-13
- specifiche tecniche 2-19

ALIMENTAZIONE ELETTRICA
- descrizione 3-12
- range basso 2-18
- Specifiche tecniche 2-18

ALLARME CRC 5-65
ALLARME MESSAGGI NON RESTITUITI 5-66
APPLICAZIONI DI MONITORAGGIO DEL CIRCUITO 5-237
APPROVAZIONI 2-25
ARCHITETTURA 5-107
ARCHITETTURA RELÈ 5-107
ARCHITETTURA SOFTWARE 1-4
ARMONICHE
- valori effettivi 6-18

ARMONICHE DI CORRENTE 2-16, 6-19
ARMONICHE DI TENSIONE 6-19
ASSEGNAZIONE DEI MORSETTI POSTERIORI 3-8
ASSORBIMENTO
- alimentazione 2-16
- armoniche 2-16
- convenzioni 6-11, 6-12
- corrente 2-16
- frequenza 2-16
- tensione 2-16
- THD 2-16

ATTIVAZIONE DEL RELÈ 1-17, 4-27
AUTO-TEST
- descrizione 7-6
- messaggi di errore 7-8
- operandi FlexLogic™ 5-117
- registri modbus B-8

AUTO-TEST PROGRAMMABILI DALL'UTENTE
- impostazioni 5-49
- registri modbus B-22

AVVERTENZE 1-1

B

BANCHI 5-6, 5-70, 5-71
BANCHI CT
- impostazioni 5-70

BANCHI DI TENSIONE 5-71
BANCO DI CORRENTE 5-70
BILANCIO DI POTENZA DEL COLLEGAMENTO 2-23
BUS DI ELABORAZIONE
- informazioni generali 3-15

BUS SCATTO
- impostazioni 5-217
- operandi FlexLogic™ 5-115
- registri modbus B-42

C

CABLAGGIO CT 3-14
CABLAGGIO VT 3-14
CANALE DI TENSIONE AUSILIARIA 3-14
CANALI
- banchi 5-70, 5-71

CANCELLA REGISTRAZIONI RELÈ
- impostazioni 5-14
- registri modbus B-59

CARATTERISTICA DISTANZA MHO 5-133
CARATTERISTICHE 2-10
CARATTERISTICA DI LIMITAZIONE DELLA TENSIONE 5-155
CARATTERISTICHE DI SOTTOTENSIONE 5-185
CERTIFICAZIONI CE 2-25
CERTIFICAZIONE CSA 2-25
CERTIFICAZIONE ISO -9000 2-25
CERTIFICAZIONE UL 2-25
CLOCK
- impostazione di data e ora 7-2
- impostazioni 5-40

CLOCK IN TEMPO REALE
- registri modbus B-20
- impostazioni 5-40

CODICI D'ORDINE 2-4, 2-5, 2-6, 2-7, 6-28, 7-3
CODICI D'ORDINE, AGGIORNAMENTO 7-3
COMANDI DI MANUTENZIONE 7-3
COMUNICAZIONI
- 10BASE-F 3-24, 3-26, 5-17
- canale 3-31
- collegamento a UR 1-8, 1-15
- controllo errore CRC-16 .... B-2
- dnp 5-18, E-1
- EGD 5-37
- G0,703 3-34
- half duplex B-1
- HTTP 5-35
- Protocollo IEC 60870-5-104 5-36
- IEC 61850 5-253
- comunicazioni inter-relè 2-23
- Modbus 5-17, 5-39, B-1, B-3
- registri modbus B-18
- network 5-17
- INFORMAZIONI GENERALI 1-16

F

RS232 3-24
RS485 ....3-24, 3-26, 5-16
impostazioni 5-17, 5-18, 5-23, 5-36, 5-37, 5-39
Specifiche tecniche 2-22, 2-23
UCA/MMS 5-255
web server 5-35
COMUNICAZIONI C37.94 ....3-39, 3-40, 3-43
COMUNICAZIONI C37.94SM 3-42
COMUNICAZIONE DI CANALE 3-31
COMUNICAZIONI DNP
blocchi di uscita relè di controllo .... E -9
contatori binari .... E -10
contatori congelati .... E -10
documento di profilo dispositivo .... E -1
impostazioni 5-18
punti di ingresso binario .... E -8
punti di uscita binaria .... E -9
registri modbus B-18
tabella di implementazione .... E -4
COMUNICAZIONI IEEE C37.94 ....3-39, 3-40, 3-43
COMUNICAZIONI INTER-RELÈ 2-23
COMTRADE B-6, B-7
CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA 5-70
CONFIGURAZIONE PRODOTTO 5-8, 8-2
CONNETTORI TIPO ST 3-26
CONTATORI
impostazioni 5-240
valori effettivi 6-7
CONTATORI DIGITALI
impostazioni 5-240
logico 5-241
operandi FlexLogic™ 5-110
registri modbus B-9, B-47
valori effettivi 6-7
CONTENUTO DI ARMONICHE 6-18
CONTROLLO INTERRUTTORE
controllo di 2 interruttori 4-24
descrizione 4-23
impostazioni 5-75
logica doppio interruttore 5-77, 5-78
operandi FlexLogic™ 5-110
registri modbus B-22
CONVENZIONI DI MISURAZIONE 6-12
CONCETTI FONDAMENTALI 1-4
COPPIA BIT USERST-1 5-256
CORRENTE RMS 2-16
CRONOLOGIA DELLE REVISIONI F-1
CURVA A TEMPO DEFINITO 5-154, 5-185
CURVE
FlexCurves™ 5-82, 5-154
I2T 5-154
IAC 5-153
IEC 5-152
IEEE 5-151
sottotensione tempo inverso 5-185
tempo definito 5-154, 5-185
tipi 5-150
CURVE I2t 5-154
CURVE DEL RICHIUSORE 5-85, 5-154
CURVE DI SOVRACORRENTE
FlexCurves™ 5-154
I2T 5-154
IAC 5-153
IEC 5-152
IEEE 5-151
tempo definito 5-154
CURVE GE TYPE IAC 5-153
CURVE IAC 5-153
CURVE IEC 5-152
CURVE IEEE 5-151

D

DATA 7-2
DATA DI FABBRICAZIONE 6-28
DIAGRAMMA A BLOCCHI 1-3
DIMA DI FORATURA PANNELLO 3-1, 3-2
DISPOSITIVO ELETTRONICO INTELLIGENTE 1-2
DISTURBI CONDOTTI, INDOTTI DA RF 2-24
DIFFERENZIALE
statore 2-10, 5-147, 6-14
DIFFERENZIALE STATORE
caratteristica 5-147
descrizione 5-147
impostazioni 5-147
logico 5-148
operandi FlexLogic™ 5-114
registri modbus B-10, B-29
specifiche tecniche 2-10
valori effettivi 6-14
DIMENSIONI 3-1, 3-2
DISPLAY 1-16, 4-23, 5-12
DISPOSITIVI DIRETTI
impostazioni 5-257
registri modbus B-17
valori effettivi 6-8
DISPOSITIVI REMOTI
ID dispositivo 5-254
impostazioni 5-253
messaggi di errore 7-10
operandi FlexLogic™ 5-117
registri modbus B-10, B-15, B-61, B-64
statistiche 6-6
valori effettivi 6-6
DISTANZA
caratteristica mho 5-133, 5-134
fase 2-10, 5-132
impostazioni 5-131
registri modbus B-33
DISTANZA FASE
impostazioni 5-132
logico 5-138
operandi FlexLogic™ 5-112
registri modbus B-33
schema op 5-136
specifiche tecniche 2-10
DISTURBI CONDOTTI, INDOTTI DA RF 2-24
DNA-1 BIT PAIR 5-255
DOCUMENTO DI PROFILO DISPOSITIVO .... E -1
DUPLEX, HALF B-1

E

ECCITAZIONE ACCIDENTALE
impostazioni 5-197
logico 5-198
operandi FlexLogic™ 5-109
registri modbus B-30
specifiche tecniche 2-13
ECCITAZIONE, PERDITA DI
vedere PERDITA DI ECCITAZIONE
EDITOR EQUAZIONI FlexLogic™ 5-124
EFFETTUARE UN ORDINE 2-3, 2-4, 2-5, 2-6, 2-7
ELEMENTI 5-4
ELEMENTI DI CONTROLLO 5-217

ELEMENTI DI MONITORAGGIO 5-242
ELEMENTI DI PROTEZIONE 5-4
ELEMENTI DI TENSIONE 5-185
ELEMENTI DIGITALI
esempio applicativo 5-238
impostazioni 5-237
logico 5-237
operandi FlexLogic™ 5-110
registri modbus B-41
ELEMENTI RAGGRUPPATI 5-130
ELENCO DI CONTROLLO 1-1
ELENCO DI SITI, CREAZIONE 4-1
ELIMINAZIONE DELLE REGISTRAZIONI 5-14, 7-2
ENERVISTA UR SETUP
aggiornamenti del firmware 4-2
creazione di un elenco di siti 4-1
informazioni generali 4-1
installazione 1-5
introduzione 4-1
oscillografo 4-2
registratore eventi 4-2
requisiti 1-5
EQUAZIONI
curva del tempo definito 5-154, 5-185
curve I^2t 5-154
curve IAC 5-153
curve IEC 5-152
curve IEEE 5-151
FlexCurve™ 5-154
EQUIPMENT MISMATCH ERROR 7-7
ERRORE DI INCOMPATIBILITÀ HARDWARE 7-7
ERRORE DI RIAVVIO NON PREVISTO 7-10
ERRORE GUASTO GPM-F 7-10
ERRORE GUASTO MODULO 7-7
ESEMPI APPLICATIVI
ingressi di contatto 5-248
integrità del circuito di scatto di un interruttore 5-239
potenza direzionale sensibile 5-200
valori effettivi 6-7
ETHERNET
configurazione 1-8
funzione quick connect 1-10
impostazioni 5-17
messaggi di errore 7-9
registri modbus B-10

F

F485 1-16
FLEXCURVES™
equazione 5-154
impostazioni 5-82
registri modbus B-23, B-46
specifiche tecniche 2-14
tabella 5-82
FLEXELEMENTS™
direzione 5-127
impostazioni 5-125, 5-126, 5-129
isteresi 5-127
logica di schema 5-126
operandi FlexLogic™ 5-111
pickup 5-127
registri modbus B-43, B-45
specifiche tecniche 2-14
valori effettivi 6-21
FlexLogic
vincolare a un numero di serie 4-9
FlexLogic™
caratteristiche di gate 5-118
editor EQUAZIONi 5-124
esempio 5-107, 5-119
equazione di esempio 5-219
foglio di lavoro 5-120
messaggi di errore 7-7
modifica con EnerVista UR Setup 4-2
operandi 5-108, 5-109
operatorI 5-118
protezione 4-8
registri modbus B-24
regole 5-118
specifiche tecniche 2-14
temporizzatori 5-124
valutazione 5-119
vincolare le voci delle equazioni 4-8
FORMATO DATI DELLA MAPPA DI MEMORIA B-66
FORMATO DATI, MODBUS B-66
FORZATURA DEGLI INGRESSI DI CONTATTO 5-276
FORZATURA DELLE USCITE DI CONTATTO 5-277
FORZARE Trigger 6-26
FREQUENCY RATE OF CHANGE
impostazioni 5-228
operandi FlexLogic™ 5-111
registri modbus B-11, B-47
FREQUENZA DEL SISTEMA 5-72
FREQUENZA DELLA SORGENTE 6-18
FREQUENZA D'INSEGUIMENTO 6-20, B-40
FREQUENZA NOMINALE 5-72
FUNZIONI PERMISSIVE 5-184
FUSIBILE 2-18

G

G.703 .... 3-33, 3-34, 3-35, 3-38
GARANZIA F-13
GATE LOGICI 5-118
GERARCHIA DEL MENU 1-17, 4-25
GRUPPI D'IMPOSTAZIONI 5-114, 5-130, 5-219, B-29
GSSE 5-254, 5-255, 5-256, 6-6
GUASTO BATTERIA 7-8
GUASTO DI MASSA A CAMPO
impostazioni 5-213, 5-215
registri modbus B-38
specifiche tecniche 2-12
GUASTO FUSIBILE
veder GUASTO FUSIBILE VT
GUASTO DI TERRA LIMITATO
impostazioni 5-170
operandi FlexLogic™ 5-113
registri modbus B-11, B-48
Specifiche tecniche 2-10
valori effettivi 6-23
GUASTO FUSIBILE VT
impostazioni 5-242
logico 5-243
registri modbus B-46
GUASTO TERRA STATORE SUBARMONICA
impostazioni 5-208
operandi FlexLogic™ 5-114
specifiche tecniche 2-12

H

HALF-DUPLEX B-1

F

I

I/O DIRETTI
vedere anche INGRESSI DIRETTI e USCITE DIRETTE
esempio applicativo 5-258, 5-259
esempi di configurazione 5-59, 5-62, 5-65, 5-66
impostazioni 5-59, 5-65, 5-66, 5-257
I/O TRASDUTTORE
cablaggio 3-23
impostazioni 5-264, 5-265, 5-267, 5-268
specifiche tecniche 2-17
valori effettivi 6-25
ID DISPOSITIVO 5-253
IEC 61850 GOOSE ANALOGS
impostazioni 5-262
IEC 61850 GOOSE UINTEGERS
impostazioni 5-263
IED 1-2
IED SETUP 1-5
IMMUNITÀ ALLA SOVRATENSIONE 2-24
IMMUNITÀ DA RF 2-24
IMPOSTAZIONE DEL TARGET 5-5
IMPOSTAZIONI BLOCCO 5-5
IMPOSTAZIONI EVENTI 5-5
IMPOSTAZIONE FUNZIONE 5-5
IMPOSTAZIONI, MODIFICHE 4-26
INDICATORE DI PROBLEMA 1-17, 7-6
INDICATORE IN SERVIZIO 1-17, 7-6
INDICATORI CAUSA EVENTI 4-15, 4-16
INDICATORI DI STATO 4-14, 4-16
INFORMAZIONI DI CONTATTO 1-1
INSEGUIMENTO FREQUENZA 5-72, 6-20
INDICATORI LED 4-14, 4-15, 4-16, 4-22, 5-48
INDIRIZZO DI RETE OSI 5-17
INDIRIZZO IP 5-17
INDIRIZZO NSAP 5-17
INFORMAZIONI SUL MODELLO 6-28
INFORMAZIONI SUL PRODOTTO 6-28, B-8
INGRESSI
corrente ca 2-17, 5-70
ingressi di contatto 2-17, 5-247, 5-276
ingressi dcma 2-17, 3-23
ingressi diretti 2-17
ingressi remoti 2-17, 5-253, 5-254, 5-255
ingressi rtd 2-17, 3-23
irig-b 2-17, 3-27
tensione ca 2-17, 5-71
virtuale 5-249
INGRESSI CT 3-14, 5-6, 5-70
INGRESSI DCMA 6-25
impostazioni 5-264
registri modbus B-16, B-34
specifiche tecniche 2-17
INGRESSI DI CORRENTE CA 2-17, 3-13, 5-70
INGRESSI DI TENSIONE CA 2-17, 3-14
INGRESSI DIRETTI
esempio applicativo 5-258, 5-259
cancellazione contatori 7-2
impostazioni 5-257
operandi FlexLogic™ 5-116
registri modbus B-10, B-17, B-44, B-59, B-60
specifiche tecniche 2-17
valori effettivi 6-8
INGRESSI DPS REMOTO
impostazioni 5-255
valori effettivi 6-5
INGRESSI REMOTI
impostazioni 5-254
operandi FlexLogic™ 5-116
registri modbus B-10, B-15, B-61
specifiche tecniche 2-17
valori effettivi 6-4
INGRESSI RRTD
impostazioni 5-267
INGRESSI RTD
impostazioni 5-265, 5-268
registri modbus B-16, B-24
specifiche tecniche 2-17
valori effettivi 6-25
INGRESSI RTD REMOTI
registri modbus B-40, B-41
INGRESSI/USCITE DIRETTE
messaggi di errore 7-8
INGRESSI VIRTUALI
comandi 7-1
impostazioni 5-249
logico....5-249
operandi FlexLogic™ 5-116
registri modbus B-8, B-54
valori effettivi 6-4
INGRESSI VT 3-14, 5-6, 5-71
INPUT CONTATTI
collegamenti asciutti 3-21
collegamenti bagnati 3-21
impostazioni 5-247
operandi FlexLogic™ 5-116
registri modbus B-10, B-15, B-52, B-54
soglie 5-247
specifiche tecniche 2-17
valori effettivi 6-4
INSTALLAZIONE
comunicazioni 3-25
impostazioni 5-67
ingressi ct 3-13, 3-14
RS485 3-26
INTRODUZIONE: 1-2
IOC
vedere FASE, TERRA e IOC NEUTRO
IOC FASE
logico 5-157
operandi FlexLogic™ 5-112
registri modbus B-26
specifiche tecniche 2-10
IOC NEUTRO
impostazioni 5-162
logico 5-162
operandi FlexLogic™ 5-111
registri modbus B-27
specifiche tecniche 2-10
IOC TERRA
impostazioni 5-169
logico 5-169
operandi FlexLogic™ 5-111
registri modbus B-28
IRIG-B
connessione 3-27
impostazioni 5-40
messaggi di errore 7-9
specifiche tecniche 2-17, 2-19

L

LAMPTEST 7-3
LATCH NON VOLATILI
impostazioni 5-129
operandi FlexLogic™ 5-111
registri modbus B-47
specifiche tecniche 2-14
LED ALLARME 5-48

LED DI SCATTO 5-48
LED PROGRAMMABILI DALL'UTENTE
descrizione 4-15, 4-16
etichettatura personalizzata 4-22
impostazioni 5-48
registri modbus B-21
specifiche tecniche 2-14
valori predefiniti 4-16
LINGUA 5-12
LOGICA TENSIONE MEMORIA 5-132
LUMINOSITÀ 5-12

M

MANUTENZIONE DEL RELÈ 7-3
MENU DEI COMANDI 7-1
MENU DEI TARGET 7-6
MESSAGGI DI AVVERTENZA 1-1
MESSAGGI FLASH 5-12
MESSAGGI TARGET 7-6
MISURAZIONE ANGOLO DI FASE 6-12
MISURAZIONE ARMONICHE
specifiche tecniche 2-16
MISURAZIONE COMPONENTI SIMMETRICHE 6-12
MISURAZIONE CORRENTE
registri modbus B-11
Specifiche tecniche 2-16
valori effettivi 6-15
MISURAZIONE DELLA CORRENTE DI FASE 6-15
MISURAZIONE DELLA CORRENTE DI TERRA 6-15
MISURAZIONE DELLA FREQUENZA
registri modbus B-13
impostazioni 5-72
specifiche tecniche 2-16
valori effettivi 6-18
MISURAZIONE DELLA TENSIONE
registri modbus B-11
specifiche tecniche 2-16
valori 6-16
MISURAZIONE DELLA TENSIONE AUSILIARIA 6-16
MISURAZIONE ENERGIA
registri modbus B-13
specifiche tecniche 2-16
valori effettivi 6-18
MISURAZIONE ENERGIA, CANCELLAZIONE 5-14, 7-2
MISURAZIONE POTENZA
registri modbus B-12
specifiche tecniche 2-16
valori 6-17
MISURAZIONE THD 2-16, 6-18, 6-19
corrispondenza canali analogici 5-44
MODBUS
codice funzione 03/04h b-3
codice funzione 05h b-4
codice funzione 06h b-4
codice funzione 10h b-5
codici funzione supportati b-3
esecuzione dell'operazione b-4
formato dati della mappa di memoria b-66
impostazioni 5-17, 5-39
introduzione b-1
lettura/scrittura valori effettivi/impostazioni b-3
mappa utente 5-39, B-10, B-23
memorizzazione impostazioni multiple b-5
memorizzazione impostazione singola b-4
ottenimento file b-6
oscillografo b-6
parametri di stato flex 5-57
password b-7
registratore dati B-6, B-7
registratore eventi b-7
risposte di eccezione b-5
MODELLI DI IMPOSTAZIONI
attivazione 4-4
descrizione 4-4
modifica 4-4
protezione con password 4-5
registri modbus B-65
rimozione 4-7
visualizzazione 4-6
MODIFICA NUMERO FILE 6-28
MODULI
alimentazione 3-12
codici d'ordine 2-7
comunicazioni 3-25
CT 3-14
CT/VT 3-13, 5-6
estrazione 3-6, 3-7
I/O trasduttore 3-23
ingressi/uscite diretti 3-31
inserimento 3-6, 3-7
VT 3-14
MODULI DI RICAMBIO 2-7, 2-8, 2-9
MODULO LASER 3-32
MONITOR DELLA TEMPERATURA 5-117, 7-10
MONTAGGIO 3-1, 3-2

N

NAVIGAZIONE NEL MENU 1-17, 4-24, 4-25
NOME RELÈ 5-68
NOTE 1-1
NUMERI DI FAX 1-1
NUMERO DI SERIE 6-28
NUMERI DI TELEFONO 1-1
NUMERI DISPOSITIVO ANSI 2-1, 5-89
NUMERO PORTA TCP 5-35

O

OC DIREZIONALE NEUTRO
registri modbus B-33
OC DIREZIONALE SEQUENZA NEGATIVA
registri modbus B-34
ONE SHOTS 5-118
OPERANDI FlexLogic 5-117
OSCILLOGRAFO
cancellazione 5-14, 7-2
impostazioni 5-42
modbus B-6
registri modbus B-15, B-20
specifiche tecniche 2-15
tramite software EnerVista 4-2
Valori effettivi 6-26
via comtrade B-6
OST 2-13, 5-141

P

PANNELLI FRONTALI 4-13, 4-23
PANNELLO FRONTALE 3-1, 3-2
PARAMETRI DI STATO FLEX
registri modbus B-15, B-41
impostazioni 5-56

F

specifiche tecniche 2-14
valori effettivi 6-7, 6-20
PARITÀ 5-16
PASSA A MANUALE F-6, F-7, F-8, F-9
PASSWORD
impostazioni 5-8, 8-1
informazioni generali 1-18
modbus b-7
modifica 4-28
per modelli di impostazione 4-5
password dimenticata 4-28, 5-9, 5-10, 8-2, 8-3
protezione 5-8, 8-1
registri modbus b-13, b-18
PASSWORD DIMENTICATA 5-9, 5-10, 8-2, 8-3
PERDITA DI ECCITAZIONE
caratteristiche 5-196
impostazioni 5-195, 5-196
logico 5-197
operandi FlexLogic™ 5-111
registri modbus B-31
specifiche tecniche 2-14
PMU
vedere SYNCHROPHASOR
POLARIZZAZIONE DIREZIONALE 5-159
PORTE SERIALI
impostazioni 5-16
registri modbus B-18
POTENZA APPARENTE 2-16, 6-17
POTENZA DIREZIONALE
vedere POTENZA DIREZIONALE SENSIBILE
POTENZA DIREZIONALE SENSIBILE
logico 5-201
registri modbus B-11, B-31
impostazioni 5-199, 5-201
operandi FlexLogic™ 5-110
specifiche tecniche 2-11
valori effettivi 6-22
POTENZA DIREZIONALE SENSIBILE
caratteristica 5-200
POTENZA REATTIVA 2-16, 6-17
POTENZA REALE .... 2-16, 6-17PROTOCOLLO EGD
impostazioni 5-37
registri modbus B-40
valori effettivi 6-9, 6-27
POWER SWING BLOCKING 2-13, 5-140
PREFERENZE
registri modbus B-18
PROGETTO 1-3
PROTEZIONE DA SOVRACCARICO TERMICO
impostazioni 5-244
registri modbus B-35
specifiche tecniche 2-14
PROTEZIONE FASE DIVISA
impostazioni 5-180
logico 5-183
operandi FlexLogic™ 5-114
registri modbus B-32
specifiche tecniche 2-11
PROTEZIONE RTD
operandi FlexLogic™ 5-113
specifiche tecniche 2-14
PROTEZIONE RTD REMOTA
operandi FlexLogic™ 5-113
PROTOCOLLO HTTP 5-35
PROTOCOLLO IEC 60870-5-104
documento di interoperabilità D-1
impostazioni 5-36
registri modbus B-19
PROTOCOLLO IEC 61850
assegnazioni dna2 5-256
coppia bit userst-1 bit 5-256
id dispositivo 5-254
impostazioni 5-22
impostazioni dispositivo remoto 5-253
ingressi remoti 5-254
messaggi di errore 7-9
registri modbus b-48, b-49, b-50, b-51, b-52, b-63
PROTOCOLLO SERVER WEB 5-35
PROTOCOLLO SNTP
impostazioni 5-37
messaggi di errore 7-9
registri modbus B-20
PROVA
forzare ingressi del contatto 5-276
forzare UscitE del contatto 5-277
messaggi di errore DI AUTO-TEST 7-6
prova spie 7-3
sincrofasori 5-278
PROVA DEL LED
impostazioni 5-46
operandO FlexLogic™ 5-116
specifiche tecniche 2-15
PROVE DI CANALE 6-10
PROVA DI TRANSITORIO OSCILLATORIO 2-24
PROVA DI TRANSITORIO VELOCE 2-24
PROVA VIBRAZIONI 2-24
PROVE DI PRODUZIONE 2-24
PULIZIA 2-25
PULSANTI DI COMANDO
impostazioni 5-49
operandi FlexLogic™ 5-109
registri modbus B-59
specifiche tecniche 2-15
PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE
impostazioni 5-51
operandi FlexLogic™ 5-117
registri modbus B-24, B-38
specifiche tecniche 2-15
PUNTI DI INGRESSO BINARIO .... E -8
PUNTI DI USCITA BINARIA .... E -9
PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE
vedere PULSANTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE

Q

QUANTITÀ PER UNITÀ 5-4
QUANTITÀ PU 5-4

R

REGISTRATORE EVENTI
cancellazione 5-14, 7-2
modbus B-7
registri modbus B-16
specifiche tecniche 2-15
tramite software EnerVista 4-2
valori effettivi 6-26
RELÈ FORM-A
circuiti ad alta impedenza 3-16
specifiche tecniche 2-19
uscite 3-15, 3-16, 3-21
RELÈ FORM-C
specifiche tecniche 2-19
uscite 3-15, 3-21
RELÈ FORM-C VELOCE 2-19
RELÈ GUASTO CRITICO 2-19, 3-12

RELÈ NON PROGRAMMATO 1-17
REPORT GUASTI PROGRAMMABILI DALL'UTENTE
cancellazione 5-14, 7-2
impostazioni 5-41
registri modbus B-15
valori effettivi 6-26
RESET 5-117, 5-256
REVISIONE FIRMWARE 6-28
RIGIDITÀ DIELETTRICA 3-12
RILEVAMENTO OSCILLAZIONE POTENZA
impostazioni 5-139, 5-143
logico 5-145, 5-146
operandi FlexLogic™ 5-113
registri modbus B-30
specifiche tecniche 2-13
RILEVATORE DI GUASTO DI MASSA A CAMPO
operandi FlexLogic™ 5-110
RILEVATORE DI INTERFERENZA
interno 5-73
registri modbus B-28
RIMUOVERE IL RELÈ DALL'IMBALLO 1-1
RISPOSTE DI ECCEZIONE B-5
ROTAZIONE DI FASE 5-72
RS232
cablaggio 3-24
configurazione 1-9
specifiche tecniche 2-22
RS422
applicazione due canali 3-36
con interfaccia in fibra ottica 3-38
configurazione 3-36
temporizzazione 3-37
RS485
comunicazioni 3-24
configurazione 1-7
descrizione 3-26
specifiche tecniche 2-22

S

SCANSIONE 1-4
SCARICA ELETTROSTATICA 2-24
SCHEMA A UN INTERRUTTORE E MEZZO 5-6
SCHEMA FUNZIONALE SEMPLIFICATO 2-1, 2-2
SCHEMI DI TRASFERIMENTO SORGENTE 5-184
SCHERMATE DEFINIBILI DALL'UTENTE
esempio 5-59
impostazioni 5-57, 5-59
registri modbus B-18, B-23
richiamo e scorrimento 5-57
specifiche tecniche 2-15
SELETTORE
esempio applicativo 5-224
impostazioni 5-220
logico 5-225
operandi FlexLogic™ 5-114
registri modbus B-46
specifiche tecniche 2-15
temporizzazione 5-223, 5-224
valori effettivi 6-7
SEQUENZA ZERO DIFFERENZIALE 3-14
SGANCIO FUORI FASE 2-13, 5-141
SICUREZZA DELLA SEZIONATORE
impostazioni 5-79
logico 5-81
operandi FlexLogic™ 5-115
registri modbus B-35
SINCROFASORI
valori effettivi 6-24
Comandi 7-4
Operandi FlexLogic™ 5-112, 5-113
connessione di rete 5-105
trigger dell'unità per la misura del fasore 5-98
configurazione dell'unità per la misurazione del fasore 5-91, 5-95
unità per la misurazione del fasore 5-89, 5-90
calibratura dell'unità per la misurazione del fasore 5-97
registrazione unità per la misurazione del fasore 5-105
valori di prova 5-278
SISTEMA DI ALIMENTAZIONE
registri modbus B-22
SITO WEB 1-1
SOFTWARE, PC
vedere ENERVISTA UR SETUP
SOFTWARE PC
vedere ENERVISTA UR SETUP
SORGENTI DI SEGNALE
descrizione 5-5
impostazioni 5-73
misurazione 6-15
SOTTOFREQUENZA
logico 5-226
operandi FlexLogic™ 5-115
impostazioni 5-226
registri modbus B-39
specifiche tecniche 2-13
SOTTOTENSIONE
ausiliario 2-11
fase 2-11, 5-186
neutro terza armonica 2-12, 5-206
SOTTOTENSIONE AUSILIARIA
impostazioni 5-190
logico 5-190
operandi FlexLogic™ 5-109
registri modbus B-40
specifiche tecniche 2-11
SOTTOTENSIONE FASE
impostazioni 5-186
logico 5-186
operandi FlexLogic™ 5-113
registri modbus B-32
specifiche tecniche 2-11
SOTTOTENSIONE TEMPO INVERSO 5-185
SOVRACORRENTE A TEMPO
vedere voci FASE, NEUTRO e TERRA TOC
SOVRACORRENTE DI FASE A TEMPO
vedere TOC fase
SOVRACORRENTE DI FASE ISTANTANEA
vedere IOC FASE
SOVRACORRENTE DI NEUTRO ISTANTANEA
vedere IOC NEUTRO
SOVRACORRENTE DEL NEUTRO A TEMPO
vedere TOC NEUTRO
SOVRACORRENTE DI TERRA A TEMPO
vedere voce TERRA TOC
SOVRACORRENTE DIREZIONALE
vedere FASE, TERRA e DIREZIONALE NEUTRO
SOVRACORRENTE DIREZIONALE DI FASE
registri modbus B-33
SOVRACORRENTE DIREZIONALE FASE
logico 5-160
operandi FlexLogic™ 5-112
polarizzazione fase a 5-158
specifiche tecniche 2-11
SOVRACORRENTE DIREZIONALE NEUTRO
impostazioni 5-163
logico 5-167
polarizzazione 5-165
operandi FlexLogic™ 5-111
specifiche tecniche 2-11

F

SOVRACORRENTE DIREZIONALE SEQUENZA NEGATIVA
caratteristiche 5-176
impostazioni 5-174, 5-177
logico 5-177
operandi FlexLogic™ 5-111
specifiche tecniche 2-11
SOVRACORRENTE ISTANTANEA
vedere FASE, TERRA e IOC NEUTRO
SOVRAFREQUENZA
impostazioni 5-227
logico 5-227
operandi FlexLogic™ 5-112
specifiche tecniche 2-13
SOVRAFREQUENZA
registri modbus B-30
SOVRATENSIONE
ausiliario 2-12, 5-191
fase 2-12, 5-187
neutro 2-12, 5-188
sequenza negativa 5-189
sequenza negativa 2-12
SOVRATENSIONE AUSILIARIA
impostazioni 5-191
logico 5-191
operandi FlexLogic™ 5-109
registri modbus B-39
specifiche tecniche 2-12
SOVRATENSIONE FASE
impostazioni 5-187
logico 5-187
operandi FlexLogic™ 5-112
registri modbus B-33
specifiche tecniche 2-12
SOVRATENSIONE NEUTRO
impostazioni 5-188
logico 5-188
operandi FlexLogic™ 5-111
registri modbus B-39
specifiche tecniche 2-12
SOVRATENSIONE SEQUENZA NEGATIVA
impostazioni 5-189
logico 5-189
operandi FlexLogic™ 5-111
registri modbus B-29
specifiche tecniche 2-12
SQUILIBRIO GENERATORE
impostazioni 5-178
logico 5-179
operandi FlexLogic™ 5-111
registri modbus B-31
specifiche tecniche 2-11
SWITCH ETHERNET
caricamento dei file delle impostazioni 3-73
configurazione 3-71, 3-72
hardware 3-66
impostazioni 5-39
informazioni generali 3-66
registri modbus B-19, B-20
salvataggio dei file delle impostazioni 3-72
valori effettivi 6-10
SYNCHROCHECK
impostazioni 5-232, 5-233
logico 5-235
operandi FlexLogic™ 5-115
registri modbus B-13, B-23
specifiche tecniche 2-13
valori effettivi 6-9, 6-19, 6-22

T

TARGA DI IDENTIFICAZIONE 1-1
TASTIERINO 1-17, 4-23
TELEPROTEZIONE
cancellazione contatori 7-2
impostazioni 5-67, 5-260, 5-261
informazioni generali 5-260
logico 5-262
registri modbus B-45
operandi FlexLogic™ 5-115
specifiche tecniche 2-18
valori effettivi 6-5
TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO 2-23
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO 2-23
TEMPI DI FUNZIONAMENTO 2-10
TEMPO 7-2
TEMPORIZZATORI 5-124
TEMPORIZZATORI FlexLogic™
impostazioni 5-124
registri modbus B-25
TENSIONE RMS 2-16
TERMINALI 3-8
TERRA STATORE
vedere anche TERRA STATORE 100%
impostazioni 5-202
registri modbus B-11, B-32
valori effettivi 6-22
TERRA STATORE 100%
vedere anche TERRA STATORE
impostazioni 5-203
logico 5-205
operandi FlexLogic™ 5-109
registri modbus B-32
specifiche tecniche 2-12
TERRA TOC
impostazioni 5-168
logico 5-168
operandi FlexLogic™ 5-111
registri modbus B-27
specifiche tecniche 2-10
THD
registri modbus B-15
TIPI DI SEGNALE 1-3
TIPOLOGIE DI CURVE di SOVRACORRENTE 5-150
SOTTOTENSIONE NEUTRO TERZA ARMONICA
impostazioni 5-206
logico 5-207
operandi FlexLogic™ 5-109
registri modbus B-31
specifiche tecniche 2-12
TOC
neutro 5-161
fase 5-155
specifiche tecniche 2-10
terra 5-168
TOC FASE
impostazioni 5-155
logico 5-156
operandi FlexLogic™ 5-112
registri modbus B-26
specifiche tecniche 2-10
TOC NEUTRO
impostazioni 5-161
logico 5-161
operandi FlexLogic™ 5-111
registri modbus B-27
specifiche tecniche 2-10
TRACCIABILITÀ
dati 4-11, 4-12
informazioni generali 4-10
regole 4-12

U

UFFICIO VENDITE 1-1
UNITÀ DI ACQUISIZIONE DATI
cancellazione 5-14, 7-2
impostazioni 5-44
modbus B-7
registri modbus B-10, B-20
specifiche tecniche 2-15
via comtrade B-6
UNITÀ DI MISURAZIONE FASORE
valori effettivi 6-27
UNITÀ NON PROGRAMMATA 5-68, 7-7
UNITÀ PER LA MISURAZIONE DEL FASORE (PMU)
vedere SYNCHROPHASOR
URPC
vedere ENERVISTA UR SETUP
USCITE
alimentazione di controllo 2-19
irig-b 2-19
relè di guasto critico 2-19
relè form-a 2-19, 3-15, 3-16, 3-21
relè form-c 2-19, 3-15, 3-21
relè form c rapido 2-19
uscite con latch 2-19, 5-250
uscite del contatto 5-250
uscite remote 5-255, 5-256
uscite virtuali 5-252
USCITE CON LATCH
esempio applicativo 5-251, 5-252
impostazioni 5-250
messaggi di errore 7-9
specifiche tecniche 2-19
USCITE DCMA
descrizione 3-23
impostazioni 5-271
registri modbus B-43
specifiche tecniche 2-20
USCITE DI CONTATTO
impostazioni 5-250
operandi FlexLogic™ 5-116
registri modbus B-10, B-15, B-57
valori effettivi 6-5
USCITE DIGITALI
vedere USCITE DI CONTATTO
USCITE DIRETTE
cancellazione contatori 7-2
esempio applicativo 5-258, 5-259
impostazioni 5-257
registri modbus B-10, B-44, B-59, B-60
USCITE REMOTE
coppia bit UserSt-1 bit 5-256
coppia di bit DNA-1 5-255
registri modbus B-62
USCITE VIRTUALI
impostazioni 5-252
operandi FlexLogic™ 5-116
registri modbus B-55
valori effettivi 6-6

V

VALORI EFFETTIVI
informazioni sul prodotto 6-28
misurazione 6-11
stato 6-4
VARIAZIONI DI TENSIONE 2-24
VARORA 2-16, 6-18
VERSIONI
installazione 1-5
vedere ENERVISTA UR SETUP
VOLT PER HERTZ
curve 5-193
impostazioni 5-192
logico 5-193
registri modbus B-46
operandi FlexLogic™ 5-115
specifiche tecniche 2-12
valori effettivi 6-23
VTFF
operandi FlexLogic™ 5-114
veder GUASTO FUSIBILE VT

W

WATTORA 2-16, 6-18

F

GE Vernova
650 Markland Street
Markham, Ontario
Canada L6C 0M1
Worldwide telephone: +1 905 927 7070
Europe/Middle East/Africa telephone: +34 94 485 88 54
North America toll-free: 1 800 547 8629
Fax: +1 905 927 5098
Worldwide e-mail: GA.support@gevernova.com
Website: https://www.gevernova.com/grid-solutions/multilin/