

IFD4L

**RELÈ DI PROTEZIONE NUMERICO
MULTIFUNZIONE
PER LINEE M.T.**

MANUALE D'USO

INDICE

1	INFORMAZIONI E PRECAUZIONI D'USO	1
2	CARATTERISTICHE GENERALI.....	3
3	FUNZIONALITA'.....	10
3.1	Soglie di massima corrente di fase	10
3.2	Soglie di massima corrente di terra (non direzionale).....	10
3.3	Soglie direzionali di terra	10
3.3.1	Modalità di funzionamento	12
3.4	Soglie di massima tensione residua	13
3.5	Ritenuta di 2 ^a armonica	13
3.6	Mancata Apertura Interruttore (Breaker Failure).....	14
3.7	Avviamento a freddo (Cold Load Pickup)	14
3.8	Monitoraggio posizione interruttore.....	15
3.9	Monitoraggio continuità del circuito di sgancio (Trip Circuit Supervisor - TCS)	16
3.10	Ingressi Digitali	18
3.11	Relè di uscita	19
4	FUNZIONE TASTI PANNELLO FRONTALE.....	20
5	SEGNALAZIONI SU PANNELLO FRONTALE.....	22
6	PROGRAMMAZIONE E TEST	23
6.1	Come programmare la protezione	23
6.2	Come modificare un parametro visualizzato	24
6.3	Reset	25
6.4	Test relè finali	25
7	VISUALIZZAZIONE DATI E PARAMETRI	27
7.1	Visualizzazione di base	27
7.2	Struttura delle visualizzazioni.....	30
7.3	Dati identificativi e cronodatario (fig. 1).....	38
7.4	Tipo di inserzione e funzioni di protezione (fig. 1).....	39
7.5	Valori nominali (fig. 1)	40
7.6	Programmazione soglie e temporizzatori (fig. 1, 2 e 3).....	40
7.7	Programmazione funzioni di monitoraggio interruttore (fig. 3)	49
7.8	Programmazione funzioni speciali (fig. 3)	50
7.9	Programmazione funzioni ingressi digitali (fig. 3)	52
7.10	Programmazione relè di uscita (fig. 4)	55
7.11	Comunicazione e visualizzazione (fig. 4).....	57
7.12	Conferma programmazione (fig. 4)	59
7.13	Misure e stati (fig. 5 e 6)	60
7.14	Eventi memorizzati (fig. 7)	63
7.15	RCE (Logger) (fig. 7)	66
7.16	Azioni (fig. 8).....	69
8	INSTALLAZIONE	72
8.1	Materiale a corredo.....	72

8.2	Cablaggio	72
8.3	Schemi di inserzione.....	75
8.4	Dimensioni meccaniche.....	76
8.5	Interfaccia seriale.....	77
9	ESEMPI DI UTILIZZO	78
9.1	Funzione di Controllo e Registrazione (Logger).....	80
10	CURVE A TEMPO DIPENDENTE.....	84
11	NOTE DI UTILIZZO.....	86
11.1	Manutenzione	86
11.2	Riparazioni.....	86
11.3	Magazzinaggio.....	86
11.4	Garanzia	86
12	CARATTERISTICHE TECNICHE.....	87
13	TABELLE	89

Le informazioni contenute in questo Manuale sono soggette a modifiche senza preavviso. Nessuna parte di questo Manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o mezzo elettronico o meccanico, per alcun uso, senza il permesso scritto di SEB Divisione Elettronica e Sistemi.

Nota: Il presente Manuale d'Uso si riferisce alla versione **01.00** del firmware applicativo del relè di protezione.

1 INFORMAZIONI E PRECAUZIONI D'USO

Il presente documento descrive le caratteristiche tecniche del relè di protezione IFD4L, ne illustra in modo dettagliato le funzionalità e contiene le istruzioni necessarie per il montaggio, l'impostazione dei parametri operativi e le operazioni di messa in servizio.

Il contenuto del presente documento è stato accuratamente verificato; tuttavia, non potendo escludere a priori la presenza di imprecisioni nella descrizione, si declina ogni responsabilità per eventuali errori ed omissioni.

Qualora l'utilizzatore del documento rilevasse un errore, è invitato a darne segnalazione a SEB, che provvederà alle correzioni del caso.

Prima di effettuare qualsiasi operazione sul relè di protezione IFD4L, leggere attentamente le istruzioni contenute nel presente manuale d'uso.

Il relè di protezione IFD4L deve essere utilizzato da personale appositamente istruito allo scopo.

Per un corretto funzionamento del relè di protezione IFD4L è necessario attenersi alle seguenti indicazioni:

- Il relè di protezione IFD4L è destinato ad essere utilizzato da parte di personale qualificato, con conoscenze dei fenomeni fisici e dei rischi collegati all'elettricità. L'addestramento e l'istruzione del personale addetto all'uso del relè di protezione è di competenza dell'ente o azienda che acquista il prodotto stesso.
- L'apparecchiatura deve essere usata solo quando la stessa appare in buone condizioni, ovvero non siano presenti segni di danneggiamento. Il suo uso deve essere effettuato in accordo con le regole di sicurezza dello specifico luogo di lavoro e di applicazione.
- Le condizioni e criteri di sicurezza adottati sono garantiti nelle condizioni di utilizzo descritte in questo manuale. Ogni utilizzo improprio dell'apparecchiatura e/o degli accessori forniti a corredo possono provocare danni alla persona, al dispositivo stesso o alle apparecchiature ad esso collegate.
- Il costruttore non è responsabile per eventuali danni causati da un uso improprio del relè di protezione. L'utilizzatore si assume tutte le responsabilità e i rischi.
- Il presente manuale d'uso deve sempre essere disponibile dove è utilizzato il relè di protezione IFD4L.
- Prima di usare il relè di protezione IFD4L, il personale addetto è tenuto a leggere il presente manuale d'uso. Questo si applica anche a tutto il personale che anche occasionalmente lavori con il relè di protezione IFD4L.
- Ogni manomissione o modifica apportata all'involucro, o a qualsiasi parte costituente l'apparecchiatura, potrebbe comprometterne il corretto funzionamento.
- Non utilizzare il relè di protezione IFD4L in ambienti estremamente umidi e/o con rischio di formazione di condensa all'interno dell'apparecchiatura. Per evitare il rischio di shock elettrico, non immergere l'apparecchiatura o gli accessori forniti a corredo in acqua o altri liquidi.
- Non utilizzare il relè di protezione IFD4L in presenza di fiamme libere.
- Non utilizzare il relè di protezione IFD4L in ambienti dove sono presenti vapori o gas infiammabili.

- Evitare di spostare l'apparecchiatura quando questa è in funzione, al fine di evitare distacchi accidentali dei cavi che potrebbero creare una situazione di pericolo per l'utilizzatore.
- Per la sicurezza dell'utilizzatore, evitare di utilizzare cavi di connessione non conformi, danneggiati o usurati.
- Prima di alimentare il dispositivo, assicurarsi che la terra di protezione sia collegata correttamente.
- La connessione a terra va effettuata utilizzando l'apposito bullone presente sul lato posteriore dell'involucro metallico. La mancata connessione della terra di protezione potrebbe causare un rischio per la sicurezza.
- Al fine di evitare danni all'apparecchiatura, non applicare al relè di protezione IFD4L tensioni o correnti superiori ai valori massimi consentiti.

2 CARATTERISTICHE GENERALI

Il relè di protezione IFD4L svolge principalmente le funzioni di relè di massima corrente di fase e di terra, direzionale di terra e massima tensione residua.

La tabella seguente indica le diverse tipologie d'uso in cui può essere impiegato il relè di protezione IFD4L:

Funzioni	Codice ANSI	Ingressi di misura utilizzati
Massima corrente bipolare	50 51	IA, IB
Massima corrente bipolare + massima corrente di terra (non direzionale)	50 51 50N 51N	IA, IB, Io
Massima corrente bipolare + massima tensione residua	50 51 59N	IA, IB, Uo
Massima corrente bipolare + massima corrente di terra (non direzionale) + direzionale di terra + massima tensione residua	50 51 50N 51N 67N 59N	IA, IB, Io, Uo
Massima corrente di terra (non direzionale)	50N 51N	Io
Massima tensione residua	59N	Uo
Massima corrente di terra (non direzionale) + direzionale di terra + massima tensione residua	50N 51N 67N 59N	Io, Uo

Il relè di protezione IFD4L risponde ai requisiti indicati nella Norma CEI 0-16 (2019-04), Appendice C per quanto riguarda la cosiddetta *protezione generale* (PG) e integra anche la funzionalità di sistema di controllo e registrazione associato alla PG (logger).

Il relè di protezione IFD4L è utilizzabile anche come generica protezione multifunzione di linea in contesti differenti da quelli previsti dalla Norma CEI 0-16.

Per ampliare la versatilità d'uso del relè di protezione, sono presenti anche una serie di funzionalità aggiuntive, utilizzabili in caso di esigenze particolari:

- Ritenuta di 2^a armonica
- Avviamento a freddo (Cold Load Pickup)
- Mancata Apertura Interruttore (Breaker Failure)
- Scatto su segnale esterno
- Monitoraggio interruttore
- Filtraggio (o ritardo) segnale su ingressi digitali
- Modalità operative per i relè di uscita (blocco, ritardo alla ricaduta)
- Comando diretto dei relè di uscita (da ingressi digitali e/o con appositi comandi tramite interfaccia seriale RS-485)

Tali funzionalità verranno illustrate dettagliatamente nel capitolo 3.

Tutti i parametri programmabili e le informazioni acquisite dal relè di protezione sono visualizzabili sul display del pannello frontale e possono essere trasmessi mediante l'interfaccia seriale RS-485 presente sul retro dell'apparecchiatura.

SOGLIE - il relè di protezione IFD4L gestisce principalmente le seguenti soglie indipendenti:

- 3 soglie di massima corrente di fase 51.S1, 51.S2, 51.S3
- 3 soglie di massima corrente di terra 51N.S1, 51N.S2, 51N.S3
- 3 soglie direzionali di terra 67N.S1, 67N.S2, 67N.S3
- 2 soglie di massima tensione residua 59N.S1, 59N.S2

I valori di programmazione delle soglie sono riportati in Tabella A.

TEMPORIZZATORI - per ciascuna delle soglie sopra indicate è disponibile un temporizzatore base (tempo TI) programmabile a tempo indipendente, oppure a tempo dipendente¹ secondo quanto definito dalla norma IEC 60255-151.

Per ciascuna delle soglie sopra indicate il cui temporizzatore è programmato a tempo indipendente è disponibile un temporizzatore addizionale (TADD) che viene sommato al tempo TI della soglia; il ritardo TADD è abilitato dallo stato degli ingressi digitali appositamente programmati allo scopo e permette l'utilizzo del relè di protezione in sistemi con selettività logica.

I valori di programmazione dei temporizzatori sono riportati in Tabella A.

I temporizzatori associati alle altre funzionalità del relè di protezione IFD4L operano solo a tempo indipendente.

RELE' DI USCITA - il relè di protezione IFD4L è dotato di 4 relè di uscita, denominati RL1, RL2, RL3 e RL4, che possono essere singolarmente programmati per scattare nella condizione di *AVVIAMENTO* o *SCATTO* delle soglie di protezione o delle funzionalità aggiuntive dell'apparecchiatura.

AVVIAMENTO	attivazione immediata del relè al superamento della soglia.
SCATTO	attivazione del relè allo scadere del ritardo programmato relativo alla soglia superata (TI oppure TI + TADD).

Ciascuno dei relè RL1, RL2, RL3 e RL4 è singolarmente configurabile per funzionare in condizioni di riposo diseccitato (relè a lancio) oppure in condizioni di riposo eccitato (relè a mancanza).

Un ulteriore relè, RL5 (relè a mancanza), è utilizzato per segnalare le condizioni di anomalia individuate da parte del programma di autodiagnostica della protezione.

INGRESSI DIGITALI – il relè di protezione IFD4L ha 3 ingressi digitali, galvanicamente isolati tra di loro e rispetto al resto dell'apparecchiatura, che possono essere utilizzati per attivare le seguenti funzioni (quando abilitate):

- blocco soglie, sia di singole soglie che di raggruppamenti logici di soglie²

¹ L'utilizzo di un temporizzatore a tempo dipendente è possibile solo per le soglie 51.S1, 51N.S1, 67N.S1 e 59N.S1.

² Il *blocco* di una soglia ne inibisce lo scatto; l'avviamento della soglia non è influenzato da questa predisposizione.

- attivazione temporizzatore addizionale (per le soglie il cui temporizzatore è programmato a tempo indipendente, per l'implementazione di criteri di selettività con altre protezioni più vicine al guasto). La funzionalità può essere assegnata sia a singole soglie che a raggruppamenti logici di soglie
- inversione della direzione di sorveglianza delle soglie direzionali di terra
- acquisizione dello stato dei contatti ausiliari dell'interruttore
- monitoraggio continuità bobina di sgancio dell'interruttore³
- comando di scatto proveniente da dispositivo esterno (funzione *Scatto Esterno*)
- ripristino relè di uscita (RESET LATCH)
- registrazione evento
- registrazione logger
- comando diretto dei relè di uscita
- funzione MONITOR FILO PILOTA (solo per ingresso digitale DIG2).

Per comandare gli ingressi digitali va usata una tensione (non un *contatto pulito*); tale tensione deve essere compresa nel range previsto per l'alimentazione ausiliaria dello specifico modello del relè di protezione.

Per ciascun ingresso digitale è configurabile lo stato fisico che attiva la funzione associata.

ALIMENTAZIONE AUSILIARIA – per l'alimentazione dell'apparecchiatura è utilizzabile come tensione ausiliaria una sorgente in tensione continua oppure una in alternata⁴.

Ci sono 2 modelli del relè di protezione IFD4L, che differiscono per l'intervallo di tensione utilizzabile come alimentazione ausiliaria e per il comando degli ingressi digitali.

Modello ⁵	Tensione continua	Tensione alternata
IFD4L /#L	24 ÷ 90 Vcc	24 ÷ 80 Vca
IFD4L /#H	90 ÷ 250 Vcc	80 ÷ 230 Vca

Nota: La scelta del modello va indicata nell'ordine.

VISUALIZZAZIONE MISURE - è selezionabile come videata di default sul display la visualizzazione continua di una delle grandezze misurate (sia in unità relative che in unità ingegneristiche, riferite ai valori primari). Tutte le misure sono comunque visualizzabili nell'apposito menu (cap. 7.13). I valori delle grandezze misurate possono essere acquisiti da un sistema di controllo remoto attraverso l'interfaccia seriale RS-485.

FUNZIONE DI COMANDO DEI RELE' DI USCITA MEDIANTE INGRESSO DIGITALE – sono possibili due differenti modalità di comando dei relè di uscita tramite ingresso digitale:

SCATTO ESTERNO questa modalità utilizza un segnale proveniente da altre protezioni e/o apparecchiature di impianto per comandare i relè di uscita della

³ Solo per interruttori dotati di bobina a lancio di corrente.

⁴ In caso di alimentazione ausiliaria mediante tensione alternata, la relativa frequenza deve essere compresa tra 47 Hz e 63 Hz.

⁵ Il simbolo # sta al posto della lettera utilizzata per indicare la modalità di montaggio (a pannello, lettera F, oppure all'interno di un rack, fornito da Seb, lettera R)

protezione, dopo un tempo impostabile dall'utente (*T Scatto Esterno*, rif. C212 e C327, cap. 7.8). Il comando deve permanere almeno per il tempo *T Scatto Esterno*; la funzione non è operativa in caso di comandi di durata inferiore a *T Scatto Esterno*. Analogamente a quanto previsto per le altre funzioni di protezione, è possibile configurare più di un relè di uscita per la funzione di SCATTO ESTERNO (rif. C333, cap. 7.10).

COMANDO DIRETTO in questa modalità un ingresso digitale può comandare un solo relè di uscita. E' necessario abilitare i relè di uscita per consentirne il comando diretto (rif. C334, cap. 7.10).

In caso di assegnazione della stessa funzione a più ingressi digitali, il segnale risultante è l'OR logico degli stessi.

REGISTRAZIONE EVENTI - vengono registrate e conservate in memoria non volatile le informazioni degli ultimi 10 interventi (SCATTI) delle funzioni di protezione o attivazioni della registrazione eventi da parte degli ingressi digitali dell'apparecchiatura.

Le informazioni registrate includono l'identificativo e il valore di intervento della soglia, i relè attivati, il ritardo allo scatto, i valori delle grandezze misurate all'istante dello scatto, lo stato logico degli ingressi digitali, la data e ora in cui si è verificato l'evento.

SISTEMA DI CONTROLLO E REGISTRAZIONE - LOGGER – questa funzione è attivabile da parte dell'utilizzatore. Vengono registrate e conservate in memoria non volatile le informazioni relative agli ultimi 200 *eventi significativi* della protezione.

Come *eventi significativi* si intendono:

- accensione della protezione⁶
- spegnimento della protezione⁷
- avviamento di una soglia
- scatto di una soglia
- comando diretto di un relè di uscita
- blocco e sblocco di una soglia (da ingresso digitale o da segnale logico interno)
- modifica dei principali parametri delle funzioni di protezione (mediante tastiera o interfaccia seriale RS-485)
- incongruenza degli ingressi di monitoraggio posizione interruttore (se abilitata)
- perdita di continuità del circuito di sgancio (se abilitata)
- attivazione di ingressi digitali (se abilitata)

Le informazioni registrate includono l'evento significativo rilevato e la data e ora a cui ciò si è verificato. Nel caso di modifica di un parametro delle funzioni di protezione, viene memorizzato anche il nuovo valore impostato. Per la visualizzazione di quest'ultima informazione è necessario utilizzare l'apposito programma di configurazione del relè di protezione.

⁶ Questo evento viene sempre registrato, anche se il logger è disabilitato

⁷ Questo evento viene sempre registrato, anche se il logger è disabilitato

FUNZIONE DI AUTODIAGNOSI - Il firmware della protezione include un modulo di diagnostica che verifica continuamente il corretto funzionamento di tutte le componenti funzionali della protezione.

Una condizione di anomalia, anche temporanea, viene segnalata in vari modi, come ad esempio:

- messaggio di ANOMALIA sul display
- attivazione LED rosso di FAIL
- diseccitazione di RL5 (relè a mancanza
-), relè a mancanza, per segnalazione allarme

Le indicazioni rimangono attive per tutto il tempo per cui perdura la condizione di anomalia e vengono disattivate alla sua eliminazione.

Le condizioni di anomalia vengono suddivise in due categorie:

- Anomalia lieve, che non pregiudica le attività di protezione, segnalata con lampeggio intermittente del LED di FAIL e apposito messaggio sul display.
- Anomalia grave, in cui le funzioni di protezione (attivazione relè finali) vengono sospese al fine di evitare scatti intempestivi, segnalata con accensione continua del LED di FAIL, apposito messaggio sul display e diseccitazione di RL5.

FUNZIONE REGISTRAZIONE EVENTO DA INGRESSO DIGITALE – quando la funzione di registrazione degli eventi viene attivata da uno degli ingressi digitali (appositamente programmato), il relè di protezione memorizza un insieme di informazioni negli EVENTI in modo analogo a quello che succede per l'intervento di una soglia di protezione (vedi cap. 7.14).

Questa funzione permette di memorizzare i segnali dell'impianto acquisiti dalla protezione in concomitanza di eventi esterni (es.: scatto di altre protezioni presenti nell'impianto, apertura interruttori, ecc.).

FUNZIONE MONITOR FILO PILOTA - questa funzione utilizza l'ingresso digitale DIG2 per monitorare l'integrità del filo pilota e viene abilitata programmando l'ingresso DIG2 come *MONITOR FILO PILOTA* (vedi cap. 7.9).

La funzione verifica che all'ingresso DIG2 sia sempre presente un segnale (stato fisico) complementare rispetto a quanto acquisito dall'ingresso DIG1, segnalando la presenza di segnali concordi (es. per interruzione filo pilota, ecc.).

La presenza di segnali concordi sugli ingressi DIG1 e DIG2 per più di 100 ms è considerata anomala; in tali condizioni la funzione associata all'ingresso digitale DIG1 viene disabilitata.

L'anomalia rilevata dalla funzione di MONITOR FILO PILOTA è considerata "anomalia lieve".

FUNZIONE DI MONITORAGGIO POSIZIONE INTERRUETTORE - se abilitata, la funzione utilizza due ingressi digitali per monitorare i contatti ausiliari dell'interruttore che ne indicano la posizione; la funzione verifica che sugli ingressi configurati per tale funzionalità siano sempre presenti dei segnali discordi.

La presenza un segnale concorde per un tempo maggiore di *T Mon. Pos. Int.* (programmabile), viene considerata una situazione incongruente e viene registrata nel logger un'informazione di "Interruttore Incongruente".

FUNZIONE DI MONITORAGGIO CONTINUITA' CIRCUITO DI SGANCIO (TRIP CIRCUIT SUPERVISOR) - se abilitata, la funzione utilizza un ingresso digitale per monitorare la continuità del circuito di sgancio.

Questa funzione è utilizzabile se l'interruttore controllato dalla protezione è dotato di bobina a lancio di corrente, ed è in grado di rilevare le seguenti condizioni:

- perdita di continuità del circuito di sgancio (ad es. interruzione della bobina)
- assenza della tensione di alimentazione della bobina di sgancio

Se viene rilevata una delle condizioni sopra citate, si registra nel logger l'informazione di "Scatto TCS".

FUNZIONE DI ANOMALIA INTERRUTTORE – la combinazione (OR) dei segnali delle funzioni di Monitoraggio Posizione Interruttore e di Monitoraggio Continuità Circuito di Scatto può essere utilizzata per comandare un relè di uscita associato alla funzione di Anomalia Interruttore (AnIn). La funzione risulta automaticamente abilitata quando una o più delle funzioni sopra indicate risulta attivata.

FUNZIONE DI ATTIVAZIONE LOGGER – assegnando uno o più ingressi digitali a questa funzione, si ha una registrazione nel logger quando c'è la transizione dallo stato logico BASSO allo stato logico ALTO di uno degli ingressi digitali programmati per tale funzione.

Questa funzione può essere utilizzata per consentire la memorizzazione nel logger di segnali provenienti da altre protezioni e/o apparecchiature di impianto.

INTERFACCIA UTENTE LOCALE - il relè di protezione IFD4L è dotato di un'interfaccia utente locale, costituita da un display alfanumerico con 2 righe di 16 caratteri ciascuna (16x2), retroilluminato, da una tastiera e da 8 di led di segnalazione; tutti questi elementi sono posti sul frontale dell'apparecchiatura.

E' possibile eseguire tutte le operazioni di configurazione del relè di protezione avvalendosi esclusivamente dell'interfaccia utente locale. Nel prosieguo del documento sono fornite dettagliate istruzioni su come operare in tal senso (vedi cap. 4, 6 e 7).

L'interfaccia utente è multilingue; alla data di scrittura del presente documento è possibile selezionare la lingua dell'interfaccia tra italiano e inglese.

COMUNICAZIONE REMOTA - il relè di protezione IFD4L è dotato di una interfaccia seriale RS-485, galvanicamente isolata, posta sul lato posteriore dell'apparecchiatura; questa può essere collegata ad un personal computer o ad un sistema di controllo remoto equipaggiati con la medesima interfaccia o tramite convertitori RS-232/RS-485 oppure USB/RS-485 normalmente disponibili in commercio.

Utilizzando l'interfaccia seriale RS-485 è possibile programmare tutte le funzioni del relè di protezione oppure leggere le informazioni (misure o stati) o parametri (dati di configurazione delle soglie, ecc.) memorizzati.

Utilizzando l'interfaccia seriale RS-485 è possibile eseguire una serie di azioni come ad esempio: azzerare gli eventi, azzerare i totalizzatori parziali, sbloccare i relè per i quali è stata attivata la funzione di LATCH, comandare singolarmente i relè di uscita, ecc.

Il protocollo di comunicazione utilizzato per lo scambio dei dati è il MODBUS® RTU, in cui il relè di protezione IFD4L opera come SLAVE.

Sono programmabili i seguenti parametri relativi alla comunicazione:

- indirizzo del dispositivo
- velocità di comunicazione (da 1200 baud a 57600 baud)
- tipo di parità (nessuna, pari, dispari)
- numero dei bit di stop (1 oppure 2)

Quando è in corso una sessione di comunicazione, viene segnalata sul display con un apposito messaggio. In tale circostanza, attraverso il pannello frontale è possibile visualizzare tutti i parametri, ma ne viene impedita la modifica (è disabilitato il tasto ENTER, vedi cap. 4).

Se si vuole integrare il relè di protezione IFD4L in un sistema di controllo o supervisione, è possibile richiedere a SEB un documento con informazioni dettagliate sul protocollo di comunicazione e sui dati scambiati attraverso l'interfaccia seriale RS-485.

OROLOGIO-CALENDARIO – il relè di protezione IFD4L ha al suo interno un orologio-calendario dotato di un condensatore con capacità elevata, in grado di assicurare il regolare funzionamento dell'orologio per 48 ore anche in assenza di alimentazione ausiliaria.

Nota: il relè di protezione va alimentato continuamente per almeno 8 ore per caricare completamente il condensatore associato all'orologio-calendario.

In caso contrario, in assenza di alimentazione ausiliaria, l'autonomia dell'orologio-calendario risulterà inferiore al valore indicato in precedenza.

Se l'assenza prolungata dell'alimentazione ausiliaria provoca lo scaricamento completo del condensatore associato all'orologio-calendario, si perdono i corretti riferimenti temporali. Questa condizione è segnalata come "anomalia lieve" dalla funzione di autodiagnostica.

L'aggiornamento della data e ora tramite interfaccia locale o via interfaccia RS-485 determina la scomparsa di tale segnalazione di anomalia.

CONTATORI DI INTERVENTI - sono presenti registri totalizzatori parziali e totali relativi agli scatti di ciascuna soglia di protezione.

MEMORIZZAZIONE DATI – i dati di configurazione del relè di protezione, quelli relativi alla registrazione eventi e al data logger, ecc., sono archiviati su memoria non volatile (EEPROM), in modo da mantenere le informazioni anche in assenza di alimentazione ausiliaria.

AGGIORNAMENTO FIRMWARE – qualora se ne presentasse la necessità, è possibile effettuare l'aggiornamento del firmware applicativo del relè di protezione IFD4L direttamente in campo, utilizzando l'interfaccia seriale RS-485.

Le istruzioni necessarie per l'aggiornamento del firmware applicativo verranno fornite in un apposito documento che verrà distribuito con il software necessario per l'esecuzione di tale attività.



Durante la procedura di aggiornamento del firmware applicativo, l'apparecchiatura non è in grado di svolgere le sue funzioni di protezione.

E' compito dell'utilizzatore del relè di protezione mettere l'impianto in cui esso è utilizzato in condizioni di sicurezza, prima di iniziare la procedura di aggiornamento firmware e finché l'apparecchiatura non abbia ripreso la sua normale operatività.

3 FUNZIONALITA'

Questo capitolo descrive nel dettaglio le varie funzionalità del relè di protezione IFD4L.

L'effettiva disponibilità delle varie funzioni di protezione e ausiliarie è correlata con il tipo di inserzione selezionato dall'utilizzatore (rif. B0 – cap. 7.4).

Se non diversamente indicato, le funzioni di protezione operano sul valore efficace della fondamentale.

3.1 Soglie di massima corrente di fase

Il relè di protezione IFD4L ha 3 soglie di massima corrente di fase, che operano in modalità bipolare, utilizzando le misure di IA e IB.

Le 3 soglie di massima corrente di fase sono indicate rispettivamente come:

- 51.S1 prima soglia di massima corrente di fase
- 51.S2 seconda soglia di massima corrente di fase
- 51.S3 terza soglia di massima corrente di fase

Ciascuna soglia di massima corrente di fase è configurabile in modo del tutto indipendente dalle altre.

3.2 Soglie di massima corrente di terra (non direzionale)

Il relè di protezione IFD4L ha 3 soglie di massima corrente di terra, che operano in modalità non direzionale, utilizzando la misura di Io.

Le 3 soglie di massima corrente di terra sono indicate rispettivamente come:

- 51N.S1 prima soglia di massima corrente di terra
- 51N.S2 seconda soglia di massima corrente di terra
- 51N.S3 terza soglia di massima corrente di terra

Ciascuna soglia di massima corrente di terra è configurabile in modo del tutto indipendente dalle altre.

3.3 Soglie direzionali di terra

Il relè di protezione IFD4L ha 3 soglie direzionali di terra, che utilizzano le misure di Io, Uo e dell'angolo tra Uo e Io, che viene calcolato internamente.

Le 3 soglie direzionali di terra sono indicate rispettivamente come:

- 67N.S1 prima soglia direzionale di terra
- 67N.S2 seconda soglia direzionale di terra
- 67N.S3 terza soglia direzionale di terra

Ciascuna soglia direzionale di terra è configurabile in modo del tutto indipendente dalle altre.

Le soglie direzionali di terra verificano l'ampiezza della corrente omopolare e della tensione omopolare misurata e controllano se la posizione del vettore della corrente omopolare (Io) rispetto al vettore della tensione omopolare (Uo) è all'interno di uno specifico settore angolare.

Ogni soglia direzionale viene quindi definita da soglie elementari così identificate:

- soglia di massima corrente es. $I_{sN} >$
- soglia di massima tensione es. $U_{sN} >$
- soglia di settore angolare es. $\Phi_{sN} <$

dove $N = 1, 2, 3$, riferito alle singole soglie direzionali.

Soglia di settore angolare - la soglia di settore angolare viene identificata da:

1) Angolo dell'asse centrale del settore, definito rispetto alla tensione (detto anche angolo di massima coppia nella letteratura elettrotecnica - retta C in figura SA), o anche *bisettrice* o *angolo caratteristico*.

L'angolo può essere programmato nell'intervallo di valori da 0° a 359° e viene indicato con la notazione Φ nella figura SA.

L'angolo Φ dell'asse centrale del settore è considerato positivo (ossia nell'intervallo $0 \div 180^\circ$) se in ritardo rispetto alla tensione (vedi figura SA).

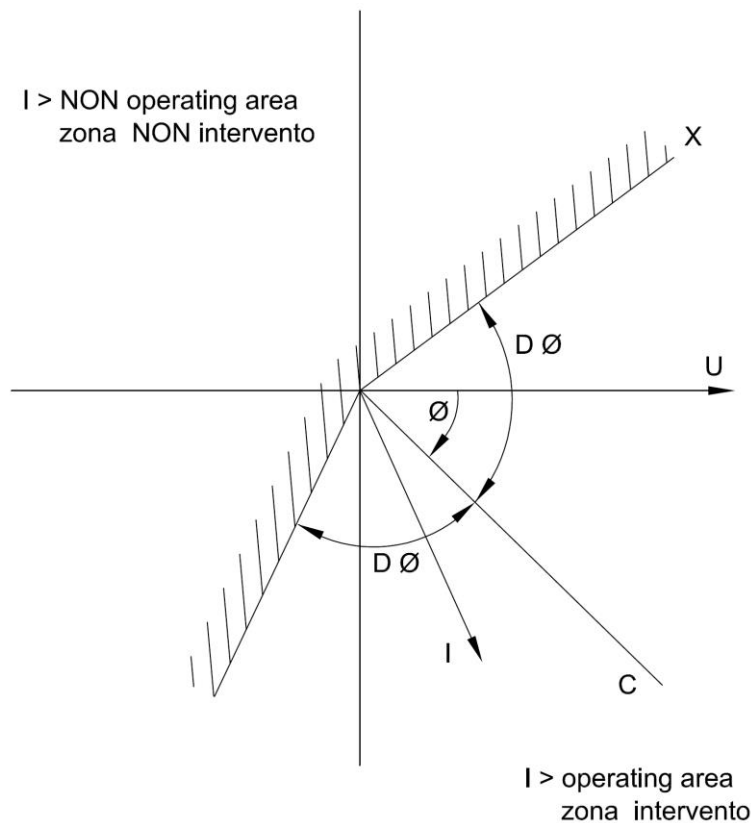


Figura SA

2) Apertura angolare del settore, definita rispetto l'asse centrale del settore; il settore viene considerato simmetrico rispetto all'asse centrale.

L'apertura angolare del settore, indicata anche come *semi-ampiezza*, è programmabile nell'intervallo di valori da 5° a 180° e viene indicata con la notazione $D\Phi$ nella figura SA.

Ad esempio, se una soglia di settore angolare $\Phi_{sN} <$ è definita come:

$$\Phi_N (\text{bisettrice}) = 90^\circ \quad D\Phi_N (\text{semi-ampiezza}) = 15^\circ$$

la soglia di settore angolare è superata se l'angolo di sfasamento della corrente rispetto alla tensione è compreso nel settore definito tra 75° e 105° ($90^\circ \pm 15^\circ$).

Superamento soglia direzionale - una soglia direzionale è considerata superata quando sono verificate contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente misurata supera la soglia $I_{sN>}$
- la tensione misurata supera la soglia $U_{sN>}$
- il vettore della corrente, rispetto a quello della tensione, è nel settore $\Phi_{sN<}$

dove $N = 1, 2, 3$, riferito alle singole soglie direzionali.

Soglia adirezionale - quando l'ampiezza del settore angolare $D\Phi_N$ viene programmata uguale a 180° , la soglia diventa adirezionale (per qualsiasi posizione del vettore della corrente rispetto al vettore della tensione la soglia di settore angolare $\Phi_{sN<}$ risulta essere superata).

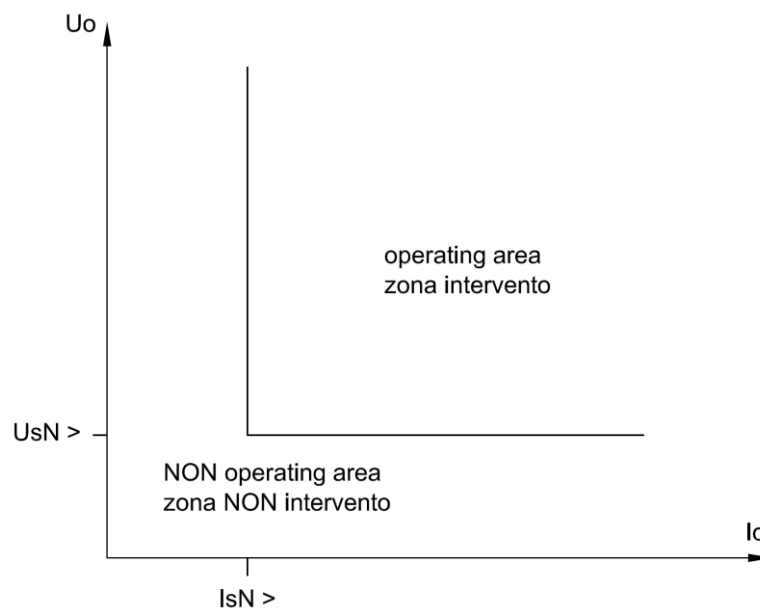
Questa configurazione permette la definizione di una soglia $I_{sN>}$ sensibile solamente al valore della corrente; la relativa soglia di massima tensione $U_{sN>}$ viene considerata sempre superata.

La soglia adirezionale è utilizzata per programmare soglie di rinalzo alle soglie direzionali.

3.3.1 Modalità di funzionamento

Le soglie direzionali di terra possono essere configurate in due differenti modalità di funzionamento: modo *NORMALE* oppure con *ZONA di INSENSIBILITA'*.

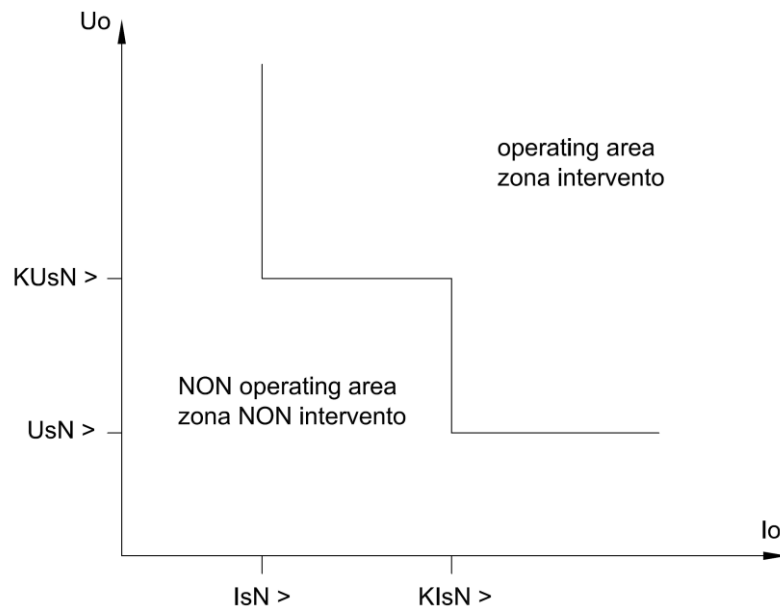
Nel modo *NORMALE* il comportamento della soglia direzionale è quello sin qui descritto, che è mostrato dalla figura seguente (ipotizzando che la soglia $\Phi_{sN<}$ sia superata).



Il modo di funzionamento con *ZONA di INSENSIBILITA'* permette di operare con delle soglie elementari di corrente e tensione molto basse, pur mantenendo una zona di sicuro NON intervento intorno all'origine. In tale modo di funzionamento si utilizza un fattore moltiplicativo K , programmabile dall'utente e valido per la sola soglia a cui di riferisce, che permette di definire due ulteriori soglie di corrente e tensione, secondo le relazioni:

- $K I_{sN>} = K * I_{sN>}$
- $K U_{sN>} = K * U_{sN>}$

La figura seguente mostra il funzionamento in questa modalità (ipotizzando che la soglia $\Phi_{sN<}$ sia superata).



Il criterio di superamento per una soglia direzionale operante nella modalità con *ZONA di INSENSIBILITA'* è dato dall'OR logico dei seguenti raggruppamenti di singole soglie direzionali elementari:

- $I_{sN} >$ - $KU_{sN} >$ - $\Phi_{sN} <$
- $KI_{sN} >$ - $U_{sN} >$ - $\Phi_{sN} <$

E' possibile programmare la modalità di funzionamento di ciascuna soglia direzionale di terra in modo completamente indipendente dalle altre.

3.4 Soglie di massima tensione residua

Il relè di protezione IFD4L ha 2 soglie di massima tensione residua, che utilizzano la misura di U_o .

Le 2 soglie di massima tensione residua sono indicate rispettivamente come:

- 59N.S1 prima soglia di massima tensione residua
- 59N.S2 seconda soglia di massima tensione residua

Ciascuna soglia di massima tensione residua è configurabile in modo del tutto indipendente.

3.5 Ritenuta di 2^a armonica

Questa funzione utilizza la misura delle correnti di fase.

La funzione è operativa solo se espressamente abilitata e se l'ampiezza della corrente di fase è maggiore del valore della corrente di base (I_{Base} , programmabile).

Per ciascuna corrente di fase si valuta il rapporto tra l'ampiezza della componente di 2^a armonica e quello della fondamentale; se anche per una sola fase tale rapporto supera il valore di soglia (programmabile), viene attivato un segnale logico interno che può essere associato ad un relè di uscita e/o utilizzato per bloccare il funzionamento delle soglie di massima corrente di fase e di terra e direzionali di terra.

Per ciascuna soglia di massima corrente di fase e di terra e direzionale di terra vi è un parametro di configurazione che indica se la rispettiva soglia deve essere bloccata nel caso di superamento della soglia di ritenuta di 2^a armonica⁸.

Il blocco delle soglie permane finché il rapporto tra l'ampiezza della componente di 2^a armonica e quello della fondamentale è superiore al valore prefissato, e può essere protratto per un ulteriore tempo (programmabile) dopo la ricaduta di tale segnale.

Questa funzione può essere utilizzata per evitare interventi intempestivi delle soglie di massima corrente di fase e di terra e direzionali di terra provocati dalle elevate correnti magnetizzanti che si verificano durante il transitorio di energizzazione dei trasformatori (inrush current), che, come è noto, hanno una significativa componente di 2^a armonica.

La possibilità di associare il segnale logico di superamento della soglia di ritenuta di 2^a armonica ad un relè di uscita è utile per portare tale informazione ad altri relè di protezione presenti nell'impianto che non dispongono di questa funzione.

3.6 Mancata Apertura Interruttore (Breaker Failure)

Questa funzione utilizza la misura delle correnti di fase.

Se abilitata, questa funzione verifica che a seguito dell'emissione di un comando di scatto da parte delle altre soglie, le correnti di fase scendano al di sotto di un valore di soglia (programmabile) entro un certo tempo (*T Breaker Failure*, anch'esso programmabile), segno che l'interruttore si è aperto in modo corretto.

In caso contrario, viene attivato un segnale logico interno che può essere associato ad un relè di uscita per comandare l'apertura di un altro interruttore (a monte del guasto).

3.7 Avviamento a freddo (Cold Load Pickup)

Lo scopo della funzione è rilevare la commutazione dell'interruttore da aperto a chiuso e modificare, per tutta la durata dell'avviamento a freddo (*Durata Avviam.*, programmabile), il comportamento delle soglie di massima corrente di fase e di terra in modo da evitare interventi intempestivi.

La commutazione dell'interruttore da aperto a chiuso può essere rilevata nei seguenti modi:

- mediante il superamento una soglia dedicata di massima corrente di fase (con valore di intervento fisso, pari a $0.05 I_n$)⁹
- mediante gli ingressi digitali programmati per acquisire lo stato dei contatti ausiliari dell'interruttore (*52a* e/o *52b*) (vedi cap. 7.9)
- mediante l'OR logico delle due condizioni precedenti

Per ciascuna soglia di massima corrente di fase o di terra c'è un parametro di configurazione che indica come deve comportarsi la relativa soglia in caso di avviamento a freddo. Le possibili scelte sono:

- nessuna modifica al comportamento
- blocco della soglia¹⁰

⁸ Il blocco di una soglia è relativo all'emissione del comando di scatto; il segnale di avviamento non viene bloccato.

⁹ Questa modalità è utilizzabile solo se l'inserzione prevede la misura delle correnti di fase.

¹⁰ Il blocco di una soglia è relativo all'emissione del comando di scatto; il segnale di avviamento non viene bloccato

- modifica del valore di intervento della soglia (secondo un opportuno coefficiente moltiplicativo K , programmabile)

Questa funzione può essere utilizzata se la chiusura dell'interruttore alimenta carichi con elevata corrente di spunto, che potrebbero causare l'intervento di soglie di protezione pur non essendoci condizioni di guasto, e per i quali non sia utilizzabile il metodo della ritenuta di 2^a armonica.

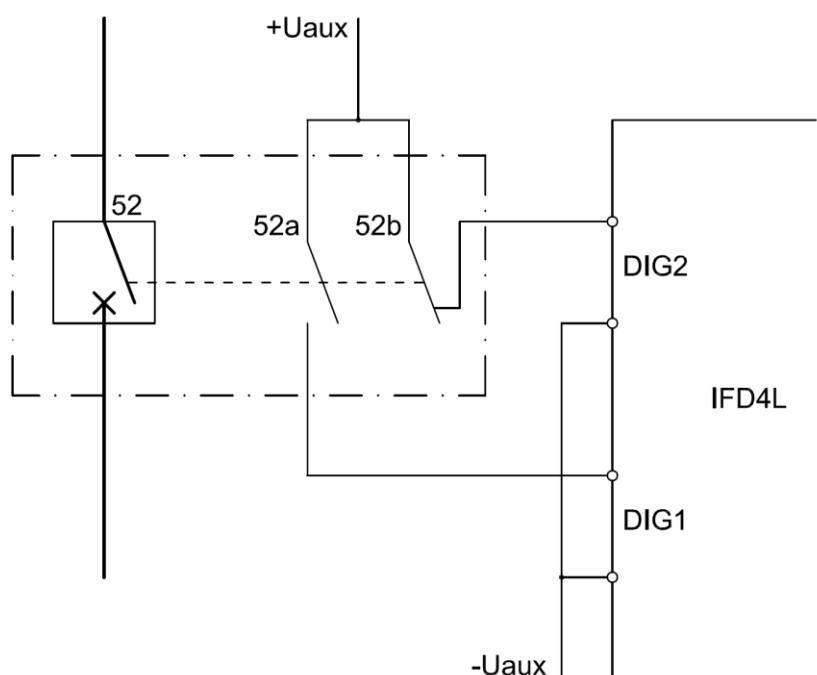
3.8 Monitoraggio posizione interruttore

La funzione utilizza due ingressi digitali per monitorare i contatti ausiliari dell'interruttore che ne indicano la posizione.

Per utilizzare tale funzione, oltre all'abilitazione della stessa, è necessario programmare due ingressi digitali rispettivamente con la funzione 52a e 52b (vedi cap. 7.9).

I contatti ausiliari dell'interruttore vanno collegati a tali ingressi digitali: lo stato del contatto identificato come 52a corrisponde alla posizione dell'interruttore (52a aperto = interruttore aperto), mentre lo stato del contatto identificato come 52b corrisponde all'opposto della posizione dell'interruttore (52b aperto = interruttore chiuso).

Lo schema seguente mostra le connessioni da effettuare ipotizzando l'uso degli ingressi digitali DIG1 e DIG2 per la funzione di monitoraggio posizione interruttore.



In riferimento all'esempio sopra riportato, per il corretto funzionamento della funzione di monitoraggio posizione interruttore gli ingressi digitali vanno programmati nel seguente modo:

Ingresso digitale	Stato attivo	Funzione
DIG1	ALTO	52a
DIG2	ALTO	52b

Sempre riferendosi all'esempio sopra riportato, a seconda dello stato acquisito dagli ingressi digitali programmati come 52a e 52b, si possono avere le seguenti combinazioni:

Stato logico 52a	Stato logico 52b	Stato interruttore
ALTO	BASSO	CHIUSO
ALTO	ALTO	INCONGRUENTE
BASSO	ALTO	APERTO
BASSO	BASSO	INCONGRUENTE

Se si rileva un segnale concorde per un tempo maggiore di $T_{Mon. Pos. Int.}$ (programmabile), la posizione dell'interruttore viene diagnosticata come *incongruente* e si registra nel logger l'informazione di "Interruttore Incongruente".

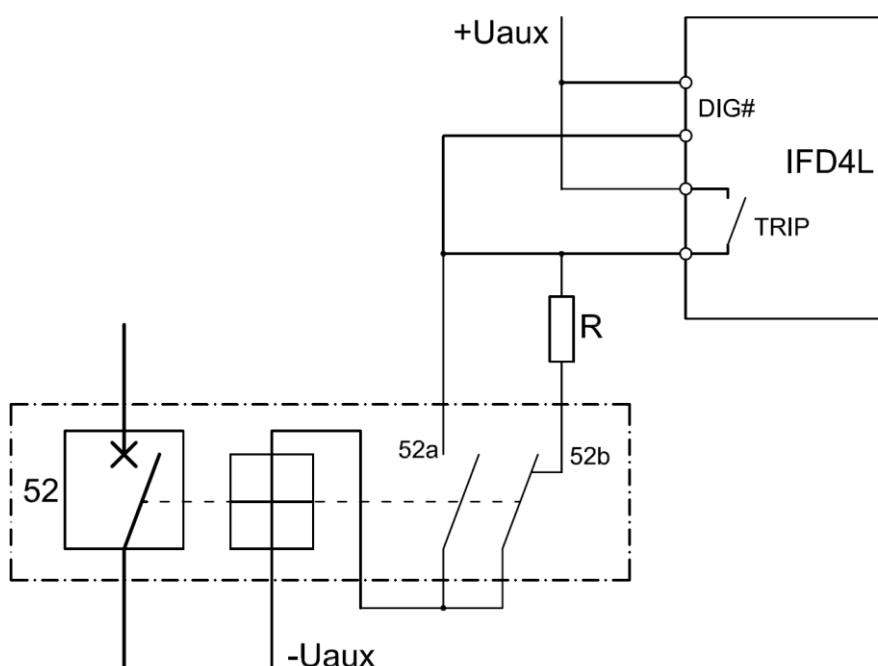
La posizione dell'interruttore è visualizzabile sul display del relè di protezione (vedi cap. 7.13).

La condizione di *interruttore incongruente* attiva il segnale logico di "Anomalia Interruttore".

3.9 Monitoraggio continuità del circuito di sgancio (Trip Circuit Supervisor - TCS)

Si utilizza questa funzione per monitorare la continuità del circuito di sgancio se il relè di protezione IFD4L comanda un interruttore dotato di bobina a lancio di corrente.

Per poter utilizzare la funzione di TCS è necessario fare riferimento allo schema seguente. L'ingresso digitale utilizzato per il monitoraggio della continuità del circuito di sgancio è collegato in parallelo ai contatti del relè che vanno a comandare l'apertura dell'interruttore e un contatto ausiliario dell'interruttore (52b) è collegato in serie ad una resistenza.



Nell'esempio riportato, l'ingresso digitale utilizzato per la funzione TCS va programmato con lo stato attivo BASSO.

La segnalazione relativa all'intervento della funzione di TCS viene emessa dopo un tempo ($T_{Trip Cir. Sup.}$, programmabile) da quando viene rilevata la condizione di anomalia¹¹ sul

¹¹ La condizione di anomalia corrisponde alla disattivazione dell'ingresso digitale, ossia allo stato fisico BASSO.

circuito di sgancio dell'interruttore, mentre il ripristino avviene dopo la metà del suddetto tempo da quando si ritorna nella condizione di normalità.

Per il calcolo del valore della resistenza R, devono essere soddisfatte entrambe le seguenti condizioni:

- la bobina di apertura dell'interruttore non deve essere eccitata quando l'interruttore è aperto
- l'ingresso digitale deve essere nello stato fisico ALTO quando i contatti del relè che va a comandare l'interruttore (denominati TRIP nella figura di esempio) sono aperti.

Con interruttore aperto, per evitare che la bobina sia eccitata, occorre che il valore della resistenza R sia superiore ad un valore minimo espresso dalla equazione:

$$R_{\min} = R_b * \frac{(U_{aux} - U_{b \min})}{U_{b \min}}$$

dove:

$U_{b \min}$	tensione minima di eccitazione della bobina di apertura
U_{aux}	tensione ausiliaria di alimentazione del circuito di comando
R_b	resistenza della bobina di apertura

Nel calcolo di R per soddisfare la condizione di attivazione dell'ingresso logico, bisogna considerare la condizione di contatti del relè TRIP aperti e interruttore aperto. Per garantire che l'ingresso digitale sia allo stato ALTO, occorre che il valore della resistenza R sia inferiore ad un valore massimo espresso dalla equazione:

$$R_{\max} = \left(\frac{U_{aux} - U_{dig}}{I_{dig}} \right) - R_b$$

dove:

U_{dig}	tensione minima per l'acquisizione dello stato ALTO da parte dell'ingresso digitale (15 V per il modello /#L, 50 V per il modello /#H)
U_{aux}	tensione ausiliaria di alimentazione del circuito di comando
R_b	resistenza della bobina di apertura
I_{dig}	valore di corrente di funzionamento dell'ingresso digitale (0.003 A)

Il valore di R che soddisfa le precedenti condizioni deve essere compreso tra R_{\min} e R_{\max} calcolati secondo le equazioni sopra riportate; per semplicità si può considerare il valore medio.

$$R = \frac{R_{\min} + R_{\max}}{2}$$

La potenza massima dissipata dalla resistenza R è espressa dalla seguente equazione:

$$P = R * I^2 = R * \left(\frac{U_{aux}}{R + R_b} \right)^2$$

Esempio di calcolo (ipotizzando l'uso del modello IFD4L /#H):

$U_{aux} = 110$ Vcc (tensione ausiliaria di alimentazione del relè e del circuito di comando)

$P_b = 50$ W (potenza della bobina di apertura)

$R_b = U_{aux}^2 / P_b = 242 \Omega$ (resistenza della bobina di apertura)

$U_{bmin} = 77$ V (tensione minima di eccitazione della bobina di apertura = 70% U_{aux})

$U_{dig} = 50$ V (tensione minima di attivazione dell'ingresso digitale)

$I_{dig} = 0.003$ A (valore di corrente di funzionamento dell'ingresso digitale)

$$R_{min} = R_b * \frac{(U_{aux} - U_{bmin})}{U_{bmin}} = 242 * \frac{(110 - 77)}{77} = 103.7 \Omega$$

$$R_{max} = \left(\frac{U_{aux} - U_{dig}}{I_{dig}} \right) - R_b = \left(\frac{110 - 50}{0.003} \right) - 242 = 19758 \Omega$$

$$R = \frac{R_{min} + R_{max}}{2} = \frac{103.7 + 19758}{2} = 9931 \Omega \text{ (arrotondabile a } 10000 \Omega \text{)}$$

$$P = R * I^2 = R * \left(\frac{U_{aux}}{R + R_b} \right)^2 = 10000 * \left(\frac{110}{10000 + 242} \right)^2 = 1.15 \text{ W}$$

L'intervento della funzione di monitoraggio del circuito di sgancio attiva il segnale logico di "Anomalia Interruttore".

3.10 Ingressi Digitali

Il relè di protezione IFD4L ha 3 ingressi digitali, galvanicamente isolati tra di loro e rispetto al resto dei circuiti dell'apparecchiatura.

A ciascun ingresso digitale sono associate due variabili, una che ne indica lo *stato fisico* e una che ne indica lo *stato logico*.

Per ciascun ingresso digitale è possibile definire lo stato fisico (ALTO o BASSO) che attiva la funzione assegnata a tale ingresso.

L'elenco completo delle varie funzioni che possono essere assegnate agli ingressi digitali è riportato al capitolo 7.9.

Quando un ingresso digitale si trova nello stato fisico che corrisponde allo stato fisico programmato per l'attivazione della relativa funzione associata, la variabile che ne indica lo stato logico ha valore VERO¹², o ALTO; in caso contrario, tale variabile assume il valore di FALSO, o BASSO.



Per il corretto funzionamento degli ingressi digitali è necessario che siano comandati mediante una tensione esterna, continua oppure alternata, compresa nel range previsto per la tensione ausiliaria dello specifico modello di protezione.

La tabella seguente definisce i valori di tensione a cui corrispondono gli stati fisici:

¹² Inteso come valore binario, che si contrappone al valore FALSO o BASSO.

Stato fisico	IFD4L /#L	IFD4L /#H
BASSO	0 ÷ 10 V	0 ÷ 30 V
ALTO	> 15 V	> 50 V

Per ciascun ingresso digitale sono disponibili due distinti temporizzatori (*T FILTRO 01* e *T FILTRO 10*, programmabili), utilizzabili come filtro (o ritardo) rispettivamente per la transizione da stato logico 0 (FALSO) a 1 (VERO) (ossia *attivazione ritardata*) e per la transizione da stato logico 1 a 0 (ossia *ricaduta ritardata*) della funzione associata all'ingresso digitale (rif. C328, C329 – cap. 7.9).

In assenza di filtraggio (valori di *T FILTRO* = 0) lo stato dell'ingresso digitale è acquisito quando permane ALTO o BASSO per almeno 30 ms.

Sul display del relè di protezione sono visualizzabili sia lo stato fisico che lo stato logico di ciascuno degli ingressi digitali (rif. D27 - cap. 7.13).

Nei dati della registrazione EVENTI viene memorizzato il valore dello stato logico degli ingressi digitali nel momento in cui è avvenuta la registrazione (rif. E210, E211, E212 - cap. 7.14).

3.11 Relè di uscita

Il relè di protezione IFD4L ha 4 relè di uscita, denominati RL1, RL2, RL3 e RL4, programmabili secondo le specifiche necessità dell'utente.

I relè di uscita possono essere programmati per essere attivati dall'*AVVIAMENTO* o dallo *SCATTO* di una o più soglie oppure dall'attivazione di segnali logici interni al relè di protezione.

La configurazione di condizioni multiple sul medesimo relè avviene secondo una logica OR.

Per ciascuno dei relè di uscita RL1, RL2, RL3 e RL4 è possibile programmare la condizione di riposo, come diseccitati (relè a lancio) oppure eccitati (relè a mancanza).

Per ciascuno dei relè di uscita RL1, RL2, RL3 e RL4 è programmabile la *durata minima del comando* del relè, indipendentemente dalla durata temporale del segnale che lo ha attivato. Questa funzionalità è utile per assicurare un comando di durata sufficiente ai circuiti di pilotaggio degli interruttori, pertanto è opportuno abilitare tale funzionalità per i relè associati allo *SCATTO* delle soglie.

Per ciascuno dei relè di uscita RL1, RL2, RL3 e RL4 è programmabile la funzione di *ritardo alla ricaduta* del relè, che consente di mantenere nella condizione di attivazione il relè per un certo tempo (programmabile) dopo che è cessata la causa che aveva attivato il relè.

Per ciascuno dei relè di uscita RL1, RL2, RL3 e RL4 è attivabile la funzione di *BLOCCO* (o LATCH) del relè.

L'attivazione di un relè di uscita per il quale sia stata abilitata la funzione di *BLOCCO* mantiene il relè nella condizione di attivazione finché viene impartito un comando di *RESET LATCH* da pannello frontale (con la pressione del tasto RESET), da ingresso digitale o mediante apposito messaggio inviato tramite interfaccia seriale RS-485.







La funzione di *BLOCCO* è prioritaria rispetto alla durata minima del comando e al ritardo alla ricaduta.



Per agevolare le operazioni di messa in servizio, oppure a scopo diagnostico, è possibile forzare manualmente la commutazione dei relè di uscita RL1, RL2, RL3 e RL4 (*TEST RELE'*, cap. 6.4).

4 FUNZIONE TASTI PANNELLO FRONTALE

La funzione dei tasti presenti sul frontale dell'apparecchiatura è differente a seconda che ci si trovi in modalità di *visualizzazione dati* oppure in modalità di *modifica dati*.

La funzione relativa alla fase di visualizzazione dati è indicata nella riga superiore della tabella seguente, mentre quella relativa alle operazioni di modifica dei dati è indicata della riga inferiore.

	Passa alla voce precedente del menu corrente. Qualora venga raggiunto il primo elemento del menu corrente, non ha più alcun effetto.
	Incrementa di un'unità la cifra evidenziata dal cursore (nel caso di variabile numerica) o seleziona l'elemento precedente nella lista dei possibili valori (variabile enumerativa).
	Passa alla voce successiva del menu corrente. Qualora venga raggiunto l'ultimo elemento del menu corrente, non ha più alcun effetto.
	Decrementa di un'unità la cifra evidenziata dal cursore (nel caso di variabile numerica) o seleziona l'elemento successivo nella lista dei possibili valori (variabile enumerativa).
	Passa al menu di livello inferiore rispetto al menu corrente. Qualora venga raggiunto l'ultimo livello del menu, non ha più alcun effetto.
	Sposta il cursore sulla cifra più a destra di quella attualmente selezionata (in caso di variabile numerica). Se si è già sulla cifra più a destra, non ha alcun effetto
	Passa al menu di livello superiore rispetto al menu corrente. Qualora venga raggiunto il primo livello del menu (menu principale), non ha più alcun effetto
	Sposta il cursore sulla cifra più a sinistra di quella attualmente selezionata (in caso di variabile numerica). Se si è già sulla cifra più a sinistra, non ha alcun effetto.
	Non ha alcun effetto.
	Si sposta sulla successiva variabile modificabile nella schermata corrente (in modalità circolare). Se nella schermata c'è una sola variabile modificabile, non ha alcun effetto.
	Visualizza la schermata di default.
	Abortisce la sessione di modifica dati nella schermata corrente, ripristinando quelli presenti in precedenza.

	Se nella schermata corrente sono presenti dati modificabili, dà inizio ad una sessione di modifica, altrimenti non ha alcun effetto.
	Termina la sessione di modifica dati nella schermata corrente, confermando i nuovi valori impostati.
	Visualizza la schermata di default, spegne le segnalazioni a led memorizzate e pone nello stato di riposo i relè su cui era attiva la funzione di <i>BLOCCO</i> .
	Oltre ad eseguire tutte le operazioni elencate nel caso di visualizzazione dati, abortisce anche l'eventuale sessione di modifica parametri in corso e non ancora confermata.


La pressione di un qualsiasi tasto, anche se può non avere impatto sulla visualizzazione a display, accende la retroilluminazione del display e riarma il relativo temporizzatore di accensione.

La retroilluminazione del display si spegne dopo che sono trascorsi 5 minuti dall'ultima pressione di un tasto.

VISUALIZZAZIONE PARAMETRI

- le varie schermate che consentono la visualizzazione dei parametri sono disposte secondo un ordine gerarchico, su vari livelli; l'uso dei quattro tasti freccia permette di accedere a TUTTE le possibili videate.
- il contenuto e la struttura delle schermate è riportato nelle figure da 1 a 8.
- la struttura delle videate di visualizzazione dei parametri dipende dalle funzioni attivate e/o disponibili; per semplificare la configurazione dell'apparecchiatura, viene inibita la visualizzazione di schermate il cui contenuto non è rilevante nel contesto operativo del relè di protezione.

MODIFICA PARAMETRI

- per modificare i parametri di configurazione del relè di protezione, occorre spostarsi sulle videate in cui vi sono i dati che si vuole modificare e poi operare le modifiche mediante i tasti ENTER, i quattro tasti freccia e anche  nel caso vi siano più parametri modificabili sulla stessa videata.

5 SEGNALAZIONI SU PANNELLO FRONTALE

Sul pannello frontale del relè di protezione IFD4L sono presenti 8 led di segnalazione, aventi le seguenti funzioni:

POWER (verde)	⊕ segnalazione presenza alimentazione ausiliaria
FAIL (rosso)	⊕ segnalazione condizione di anomalia rilevata dal programma di AUTODIAGNOSI o dalla funzione di MONITOR FILO PILOTA
START (giallo)	⊕ segnalazione comunizzata di <i>AVVIAMENTO</i> soglie (logica OR)
TRIP (rosso)	⊕ segnalazione memorizzata comunizzata di <i>SCATTO</i> soglie
50 51 (rosso)	⊕ segnalazione memorizzata di scatto delle soglie 51.S1, 51.S2 e 51.S3
50N 51N (rosso)	⊕ segnalazione memorizzata di scatto delle soglie 51N.S1, 51N.S2 e 51N.S3
67N (rosso)	⊕ segnalazione memorizzata di scatto delle soglie 67N.S1, 67N.S2 e 67N.S3
59N (rosso)	⊕ segnalazione memorizzata di scatto delle soglie 59N.S1 e 59N.S2

Lo scatto di una soglia, oltre all'attivazione dei led secondo quanto sopra indicato, causa anche l'accensione della retroilluminazione del display, come per la pressione di un tasto, e la visualizzazione di una opportuna schermata che riporta l'identificativo della soglia intervenuta e il riferimento temporale dello scatto.

Informazioni di maggiore dettaglio riguardanti lo scatto delle soglie e/o funzioni sono memorizzate negli EVENTI (cap. 7.14).

6 PROGRAMMAZIONE E TEST

Il relè di protezione IFD4L è facilmente programmabile seguendo le istruzioni riportate nei seguenti paragrafi:

- COME PROGRAMMARE LA PROTEZIONE
- COME MODIFICARE UN PARAMETRO VISUALIZZATO



L'utilizzatore è responsabile della coerenza e correttezza dei parametri di configurazione impostati sul relè di protezione.

SEB non può essere ritenuta responsabile per una errata programmazione del relè di protezione.



6.1 Come programmare la protezione

I parametri di configurazione sono programmabili nei seguenti riferimenti delle figure da 1 a 8:

A12 – A13	configurazione data e ora
B0	inserzione della protezione
C20 ÷ C23	valori nominali dei riduttori di corrente di fase e di terra, della tensione residua (TA, To, TVo) e della frequenza
C24 ÷ C28	abilitazioni e valori di intervento delle funzioni di protezione
C30 ÷ C321	altri parametri relativi alle funzioni di protezione
C29 – C322	funzione di monitoraggio posizione interruttore
C210 – C323	funzione di supervisione circuito di scatto
C211 – C324 ÷ C326	funzione di avviamento a freddo
C212 – C327	funzione di scatto esterno
C213	logger
C214 - C328 – C329	funzioni ingressi digitali
C215 - C330 ÷ C334	funzioni relè di uscita
C410 - C411	
C335 ÷ C338	dati di configurazione protocollo Modbus
C339 ÷ C341	interfaccia utente
G11 ÷ G15	azioni varie (dati di default, azzeramento contatori, ecc.)

La procedura per programmare i parametri è la seguente:

- 1) **SELEZIONARE** con i tasti freccia la videata dove è presente il parametro che si vuole modificare.
- 2) **ATTIVARE** la sessione di MODIFICA PARAMETRO VISUALIZZATO con il tasto **[ENTER]** e modificare il parametro / i parametri.
- 3) **TERMINARE** la sessione di modifica premendo nuovamente il tasto **[ENTER]**.

- 4) **RIPETERE** la stessa procedura ai punti 1, 2, 3 per tutte le videate dove sono presenti i parametri che si desidera modificare, sino ad ottenere la nuova configurazione operativa del relè di protezione.
- 5) **CONFERMARE** i nuovi parametri operativi del relè di protezione alla schermata "MEMORIZZA DATI?" (rif. C17 - fig. 4) entro 5 minuti premendo i tasti **[ENTER]**, e  o  sino a visualizzare **SI** ed ancora **[ENTER]** per confermare.

Nota: Il relè di protezione continua ad operare con la precedente programmazione sino a quando non viene confermata la nuova configurazione; la visualizzazione dei parametri modificati, prima della conferma della programmazione (MEMORIZZA DATI?), è solamente temporanea per consentire la definizione e messa a punto della nuova configurazione operativa.

Se entro 5 minuti dall'ultimo tasto premuto dall'operatore non viene confermata la programmazione alla schermata "MEMORIZZA DATI?" (rif. C17), le modifiche effettuate vengono perse e la protezione visualizza nuovamente i dati di configurazione memorizzati in precedenza (ossia quelli con cui la protezione sta operando).


6.2 Come modificare un parametro visualizzato

Una volta selezionata la videata contenente il parametro che si vuole modificare:

- 1) **PREMERE [ENTER]** per iniziare la sessione di modifica

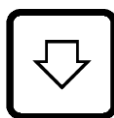
Se nella videata è presente uno o più parametri modificabili, sul primo di questi appare un cursore lampeggiante.

Se nessuno dei parametri visualizzati è modificabile, alla pressione del tasto **[ENTER]** non viene attivato alcun cursore.

- 2) **MODIFICARE IL PARAMETRO** utilizzando i quattro tasti freccia e il tasto , secondo le seguenti indicazioni:



Incrementa di un'unità la cifra evidenziata dal cursore (nel caso di variabile numerica) o seleziona l'elemento precedente della lista di selezione (variabile enumerativa).




Decrementa di un'unità la cifra evidenziata dal cursore (nel caso di variabile numerica) o seleziona l'elemento successivo della lista di selezione (variabile enumerativa).



Sposta il cursore sulla cifra più a destra rispetto a quella attualmente selezionata (nel caso di variabile numerica).
Se il cursore è già sulla cifra più a destra, la pressione di questo tasto non ha alcun effetto.



Sposta il cursore sulla cifra più a sinistra rispetto a quella attualmente selezionata (nel caso di variabile numerica).
Se il cursore è già sulla cifra più a sinistra, la pressione di questo tasto non ha alcun effetto (per selezionare l'eventuale segno, utilizzare il tasto .



Si sposta sulla successiva variabile modificabile nella schermata corrente, in modalità circolare (il parametro selezionato viene evidenziato da un cursore lampeggiante).

Nota: il segno (+ oppure -), che potrebbe essere posto prima di un valore numerico, va considerato un parametro separato dal valore numerico stesso.

3) **PREMERE [ENTER]** per terminare la sessione di modifica.

Termina la sessione di modifica dei parametri della schermata corrente e il cursore lampeggiante si disattiva.

Nota: se si imposta un valore numerico al di fuori dei limiti indicati in Tabella A, quando si preme il tasto **[ENTER]** viene visualizzato per alcuni secondi il messaggio:

ERRORE NEI DATI

e viene ripresentato il parametro errato con il valore che aveva prima della modifica; il cursore lampeggiante viene posizionato in corrispondenza del parametro errato.

6.3 Reset

Alla pressione del tasto **[RESET]** la protezione ritorna alla condizione di riposo:

- spegnimento di eventuali segnalazioni a LED (memorizzate e non)
- i relè di uscita si mettono nello stato di riposo (anche quelli per i quali si è attivata la funzione *BLOCCO*)
- abbandono della sessione di programmazione eventualmente in corso ma non ancora confermata (la protezione presenta i parametri con i quali sta operando)
- il display visualizza la schermata di base (o di default) (rif. A0 - cap. 7.1).

6.4 Test relè finali

Per verifiche funzionali sull'impianto, è possibile eseguire il test dei relè finali (uno alla volta) mediante le opportune videate (fig. 8, rif. G20, G21 e G22).

Per "test" si intende la commutazione dei relè rispetto allo stato corrente.

La successione delle operazioni è la seguente:

1) **SELEZIONARE LA SCHERMATA** relativa al relè su cui si vuole operare.

TEST RELE RL1
NO

2) **PREMERE [ENTER]** per attivare la sezione di comando; inizia a lampeggiare il cursore su NO.

3) **PREMERE TASTO** oppure ; la visualizzazione si modifica in:

TEST RELE RL1
SI

- 4) **PREMERE [ENTER]** per modificare lo stato del relè di uscita; il cambio di stato del relè è immediato.

Il relè rimane nella condizione di test finché non si verifica una delle seguenti condizioni:

- si abbandona la videata corrente
- viene premuto il tasto **[ENTER]** e ripetuta la sequenza ai punti 3) e 4) impostando la condizione di NO
- trascorrono 5 minuti senza che venga premuto alcun tasto.

Analogamente a quanto indicato per il relè RL1 si opera con i relè RL2, RL3 e RL4.

7 VISUALIZZAZIONE DATI E PARAMETRI

La struttura delle schermate di visualizzazione dei parametri e il relativo contenuto è mostrata nelle figure da 1 a 8; i riferimenti A0, B0, C0, ecc. identificano le schermate nelle suddette figure.

La visualizzazione dei dati è organizzata secondo un ordine gerarchico, mediante un menu principale e vari sottomenu.

Nella denominazione delle varie schermate è stata utilizzata questa regola:

- ciascuna voce del menu principale è identificata con una lettera, in ordine progressivo, seguita dal numero 0
- ciascuna voce di un sottomenu di primo livello è identificata con la lettera del menu principale a cui appartiene, seguita dal numero 1 e poi da un numero progressivo, partendo da 0
- ciascuna voce di un sottomenu di secondo livello è identificata con la lettera del menu principale a cui appartiene, seguita dal numero 2 e poi da un numero progressivo, partendo da 0

e così via.

La visualizzazione dei dati avviene mediante un display alfanumerico di 2 righe di 16 caratteri ciascuna, retroilluminato, posto sul frontale del relè di protezione.

Dato che questo manuale è redatto in lingua italiana, si usano le videate in lingua italiana; la struttura delle videate rimane identica anche per altre lingue (saranno differenti le diciture riportate all'interno delle varie videate).

Per indicare dati e parametri sono state generalmente utilizzate le seguenti convenzioni, che servono a identificare la tipologia di dato visualizzato, indipendentemente dal fatto che sia modificabile o meno (il numero di caratteri utilizzati rispecchia orientativamente la dimensione occupata dalla variabile nella rappresentazione sul display):

- **eeee** valore enumerativo (il valore è selezionabile da una lista di valori predefiniti)
- **dddd** valore numerico (intero)
- **xx.xx** valore numerico (con decimali)
- **gg/mm/aa** data, intesa come "giorno/mese/anno"
- **hh:mm:ss** ora del giorno, intesa come "ora:minuti:secondi"

Eventuali notazioni differenti rispetto a quanto sopra indicato sono chiarite nello specifico contesto in cui vengono utilizzate.

7.1 Visualizzazione di base

A0 - VISUALIZZAZIONE BASE - (fig. 1)

È la visualizzazione base del relè di protezione quando non è presente alcun intervento dell'operatore (nessun tasto premuto per almeno 5 minuti) o dopo la pressione del tasto [RESET]. Le informazioni mostrate dipendono dallo stato del relè di protezione.

FUNZIONAMENTO NORMALE

In questo stato possono essere visualizzate, in funzione della programmazione effettuata dall'utilizzatore (rif. C339), le seguenti informazioni:

Identificativo del relè di protezione, con data e ora – il relè di protezione visualizza la propria sigla, comprensiva di identificatori relativi ai valori nominali delle correnti, e la data e ora. Si veda la seguente schermata di esempio:

```
IFD4L STxy
gg/mm/aaaa hh:mm
```

Dove **x** e **y** indicano rispettivamente i valori nominali secondari della corrente di fase (I_n) e della corrente di terra (I_{0n}). Possono assumere i seguenti valori: 1, 5, oppure 0, se l'inserzione selezionata (rif. B0) non richiede l'utilizzo di tali ingressi di misura.

Funzioni protezione (codici ANSI) – il relè di protezione visualizza i codici ANSI delle funzioni attivate (rif. B0 - INSERZIONE). Si veda la seguente schermata di esempio:

```
ANSI
50 51 50N 51N
```

Misure – il relè di protezione visualizza il valore istantaneo di una delle grandezze elettriche misurate, secondo la selezione effettuata dall'operatore.

La misura viene visualizzata sia in unità relative che in grandezze primarie. Se si sceglie di visualizzare l'angolo tra U_0 e I_0 , la misura viene espressa in gradi¹³. Nel caso sia stata selezionata la visualizzazione di una grandezza elettrica non misurata in base alla INSERZIONE prescelta, non viene presentato alcun valore. Si veda la seguente schermata di esempio:

```
IA 01.150 In
345 A
```

INTERVENTO PROTEZIONE

Allo scatto di una soglia, viene visualizzato l'identificativo della soglia intervenuta e il riferimento temporale di quando si è verificato l'intervento (giorno/mese – ora:minuti:secondi), come negli esempi sotto riportati:

```
SCATTO 51.S1
30/09 - 08:50:30
```

```
SCATTO 67N.S2
02/10 - 15:30:21
```

```
SCATTO ESTERNO
15/10 - 22:30:01
```

L'indicazione delle informazioni relative allo scatto, al pari dell'accensione del corrispondente LED (vedi paragrafo 5), permane sino alla pressione del tasto [RESET].

In caso di un nuovo scatto, viene aggiornata l'indicazione sul display; le informazioni relative ai precedenti scatti restano memorizzate negli EVENTI (vedi cap. 7.14).

CONDIZIONE DI ANOMALIA

Se il programma di autodiagnosi individua una condizione di anomalia, anche temporanea, viene visualizzato un apposito messaggio, che può assumere differenti formati, a seconda del tipo di anomalia riscontrata, come ad esempio:

¹³ Se i valori di U_0 e/o I_0 sono molto piccoli, tali da non consentire una misura attendibile dell'angolo, viene visualizzata una serie di asterischi, per indicare tale condizione.

ANOMALIA INTERNA Codice hhh

ANOMALIA FILO PILOTA

A seconda del tipo di anomalia, il comportamento del relè di protezione subisce delle variazioni e l'operatore deve agire di conseguenza, attenendosi alle seguenti indicazioni:

ANOMALIA INTERNA: anomalia interna alla protezione (CPU, acquisizione misure, ecc.); è considerata un'anomalia grave, per cui, al fine di evitare scatti intempestivi, le funzioni di protezione vengono disabilite.

Azione correttiva - sostituire il relè di protezione al più presto e contattare l'assistenza tecnica SEB.

Viene visualizzato anche un codice alfanumerico (**hhhh**) che identifica il tipo di anomalia riscontrata.

ANOMALIA FILO PILOTA: anomalia riguardante il filo pilota: la funzione associata all'ingresso digitale DIG1 viene disabilitata. Le altre funzionalità rimangono operative.

Azione correttiva - verificare il filo pilota (corto circuito o filo interrotto).

DATA E ORA NON CORRETTI: anomalia riguardante il riferimento temporale interno della protezione (la protezione è rimasta disalimentata per molto tempo e si è scaricato il condensatore che assicura il funzionamento dell'orologio interno).

Azione correttiva – reimpostare la data e ora.

7.2 Struttura delle visualizzazioni

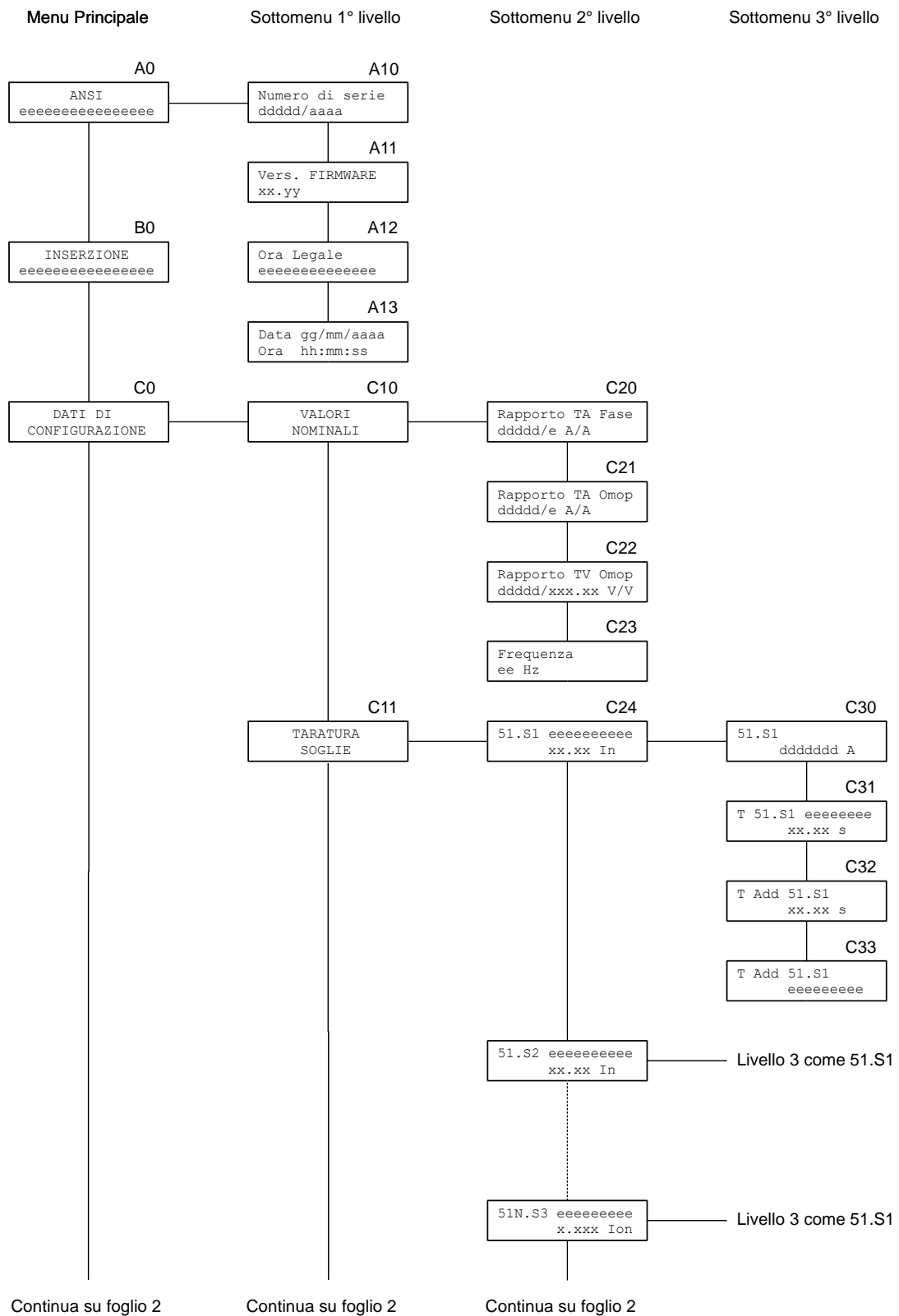


Figura 1

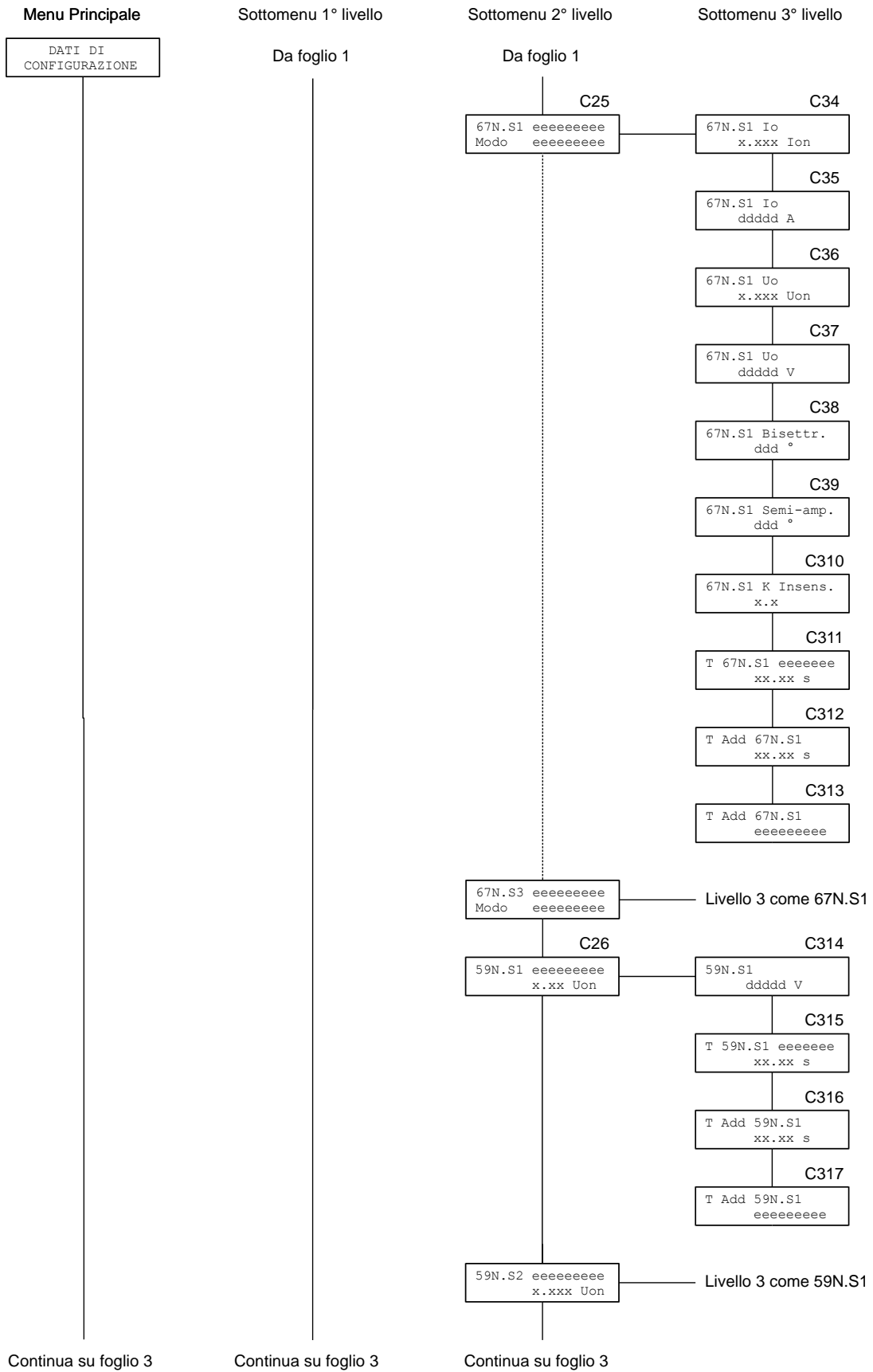


Figura 2

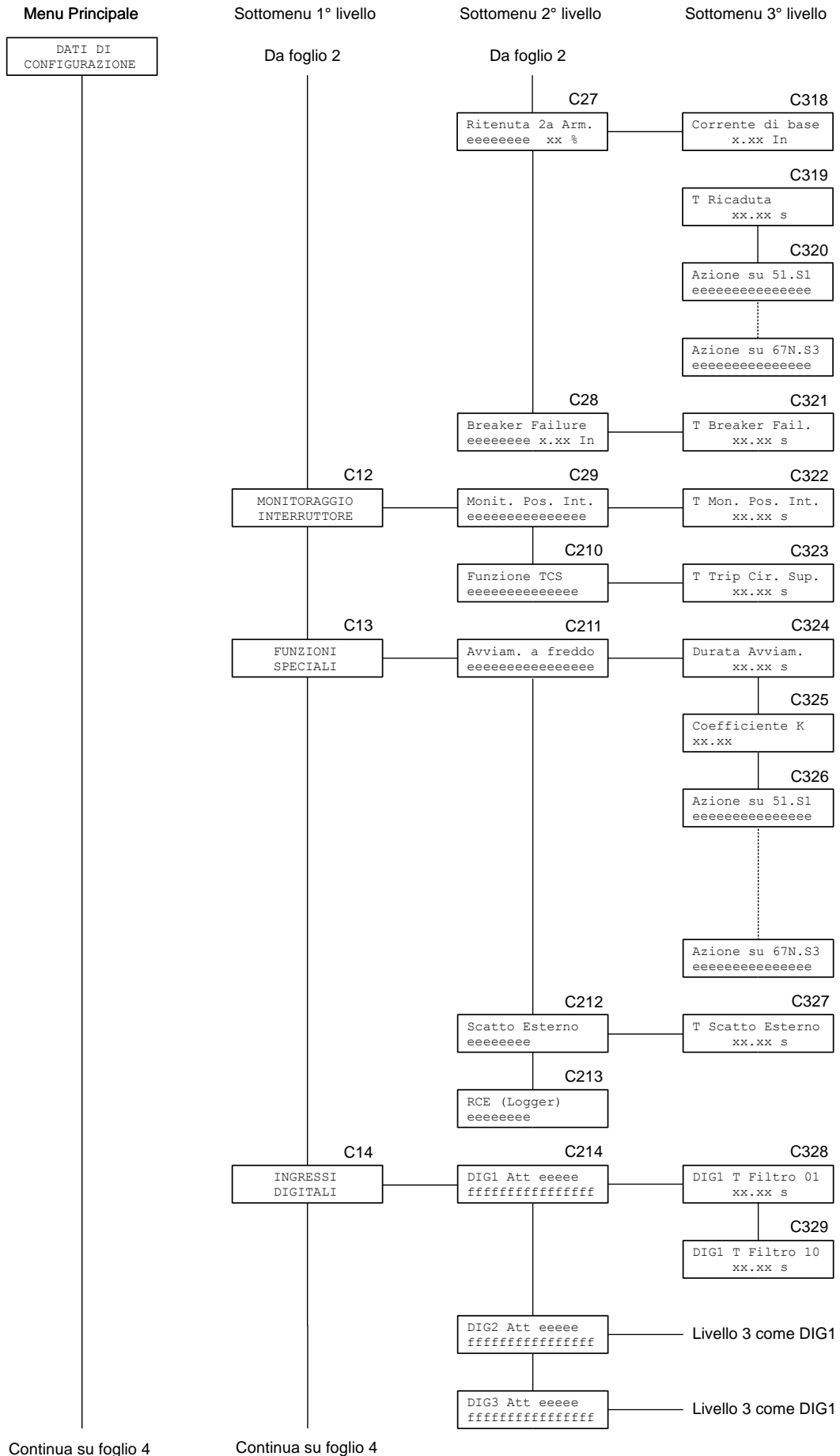


Figura 3

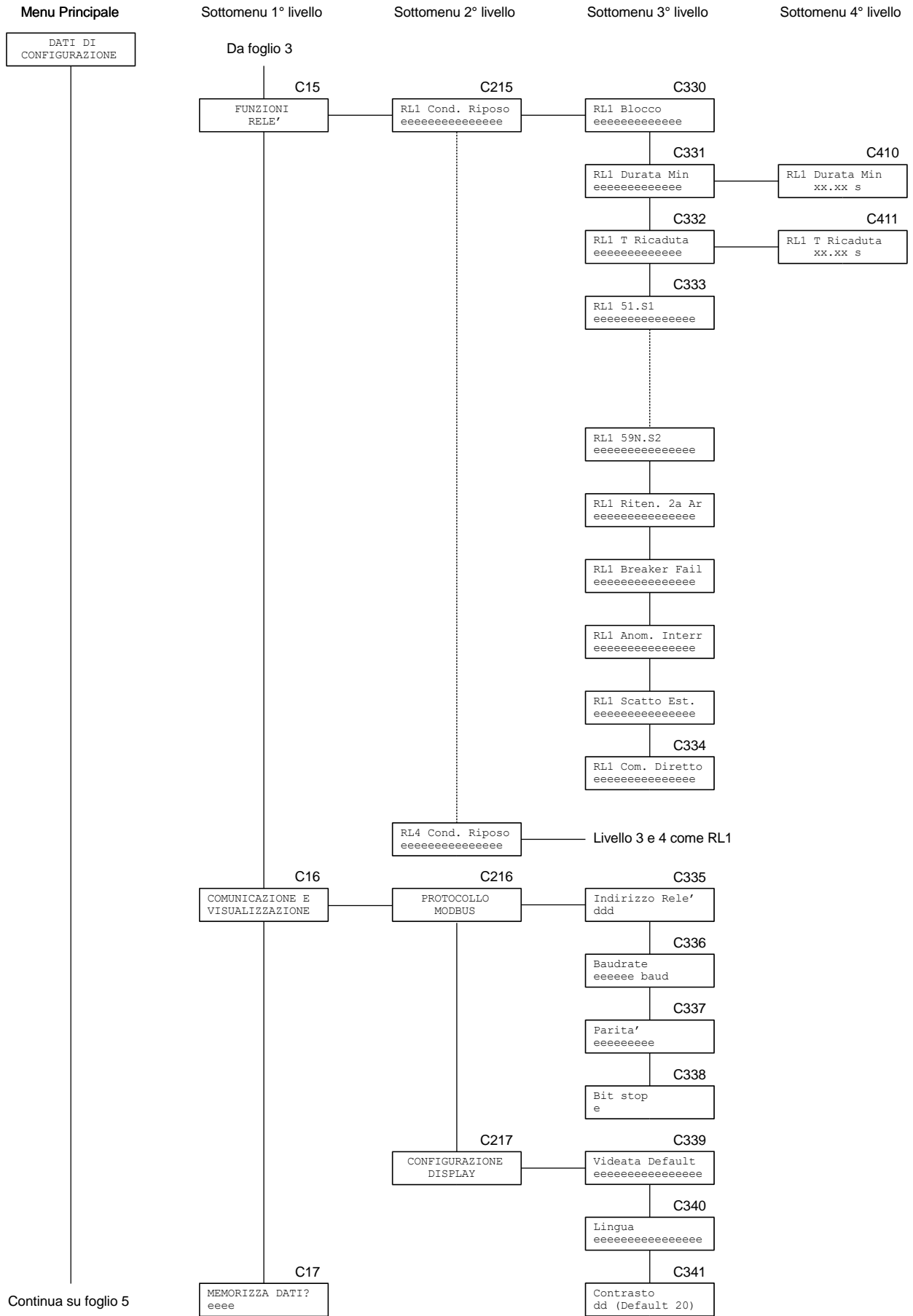


Figura 4

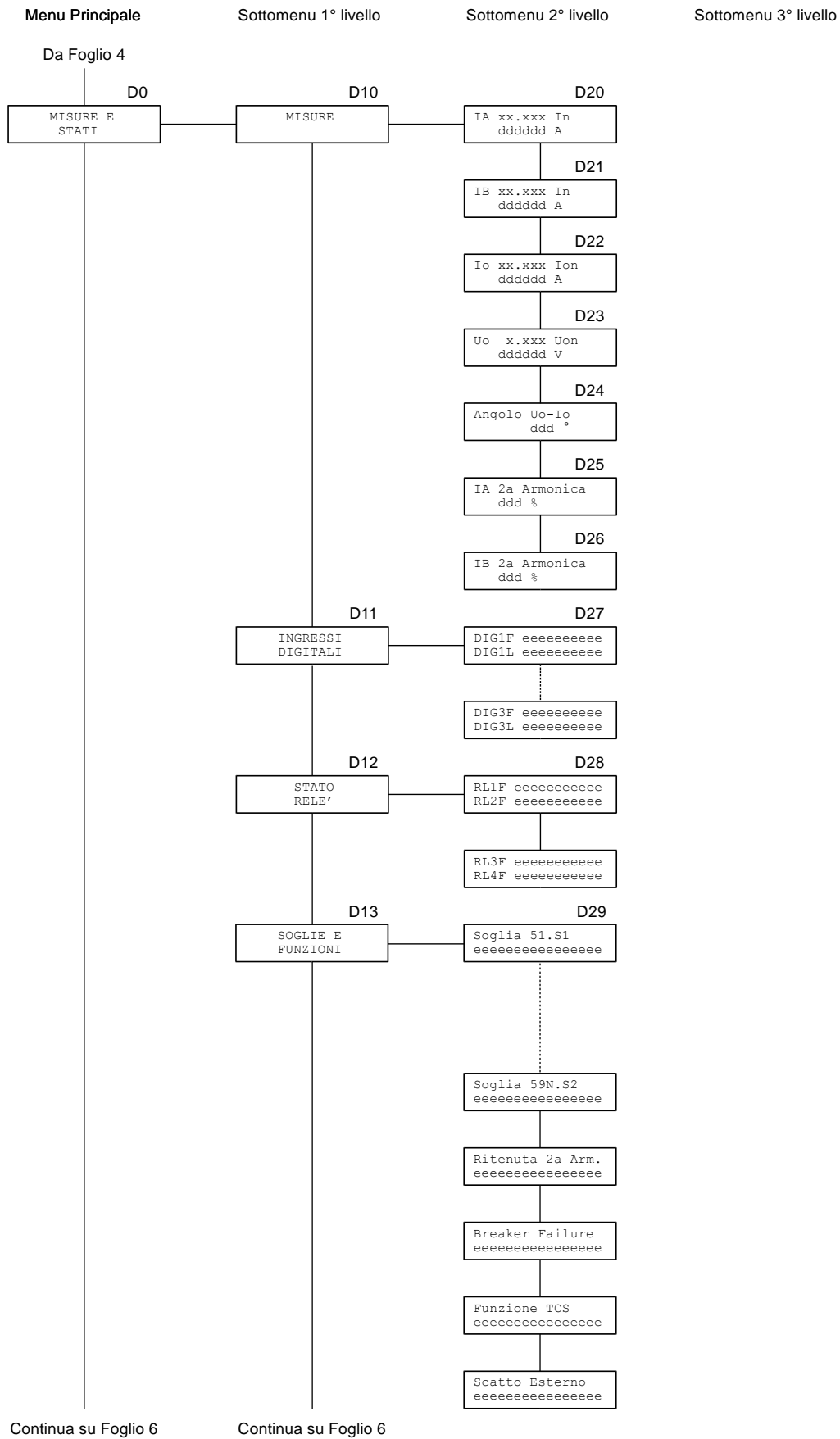


Figura 5

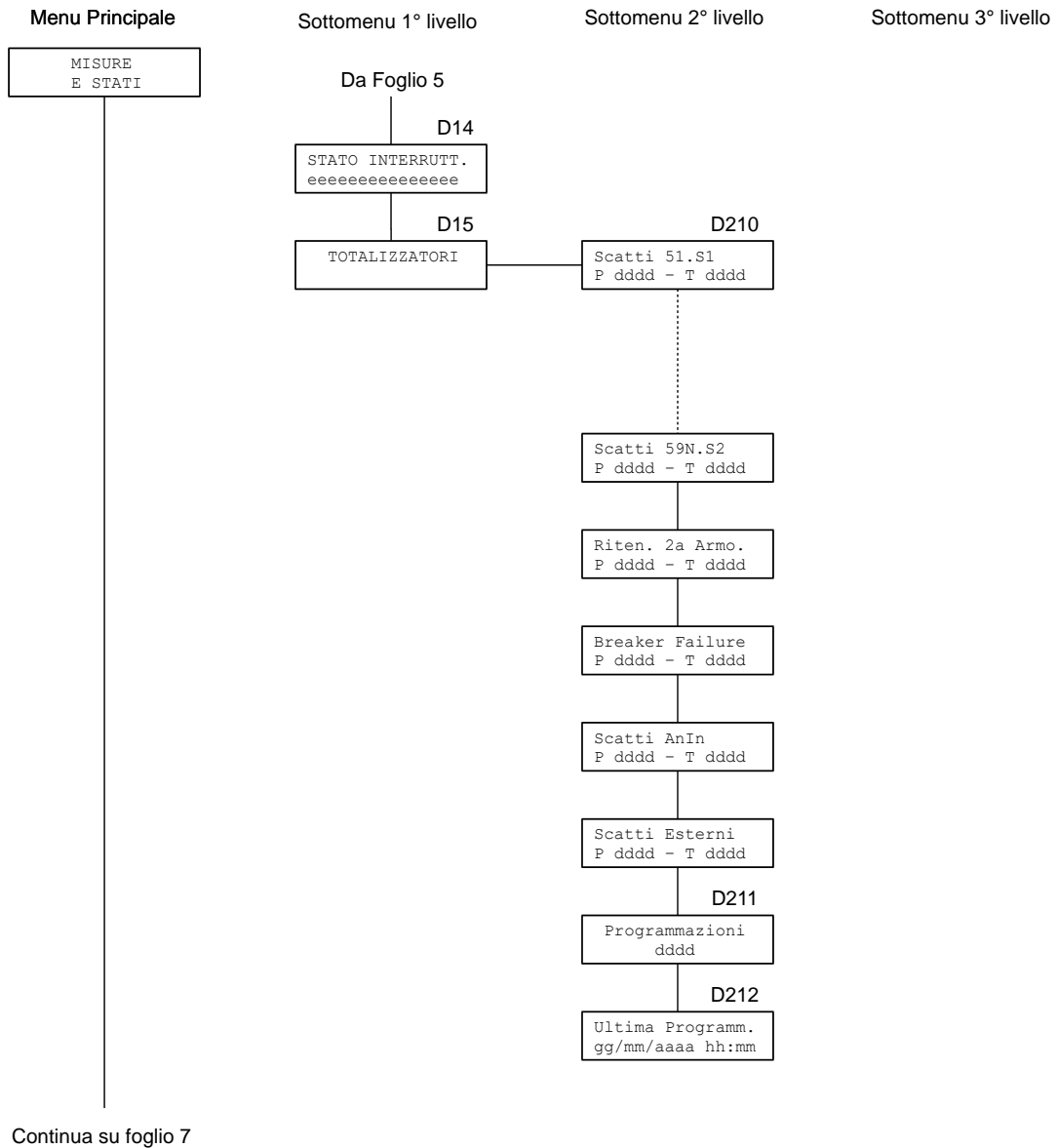


Figura 6

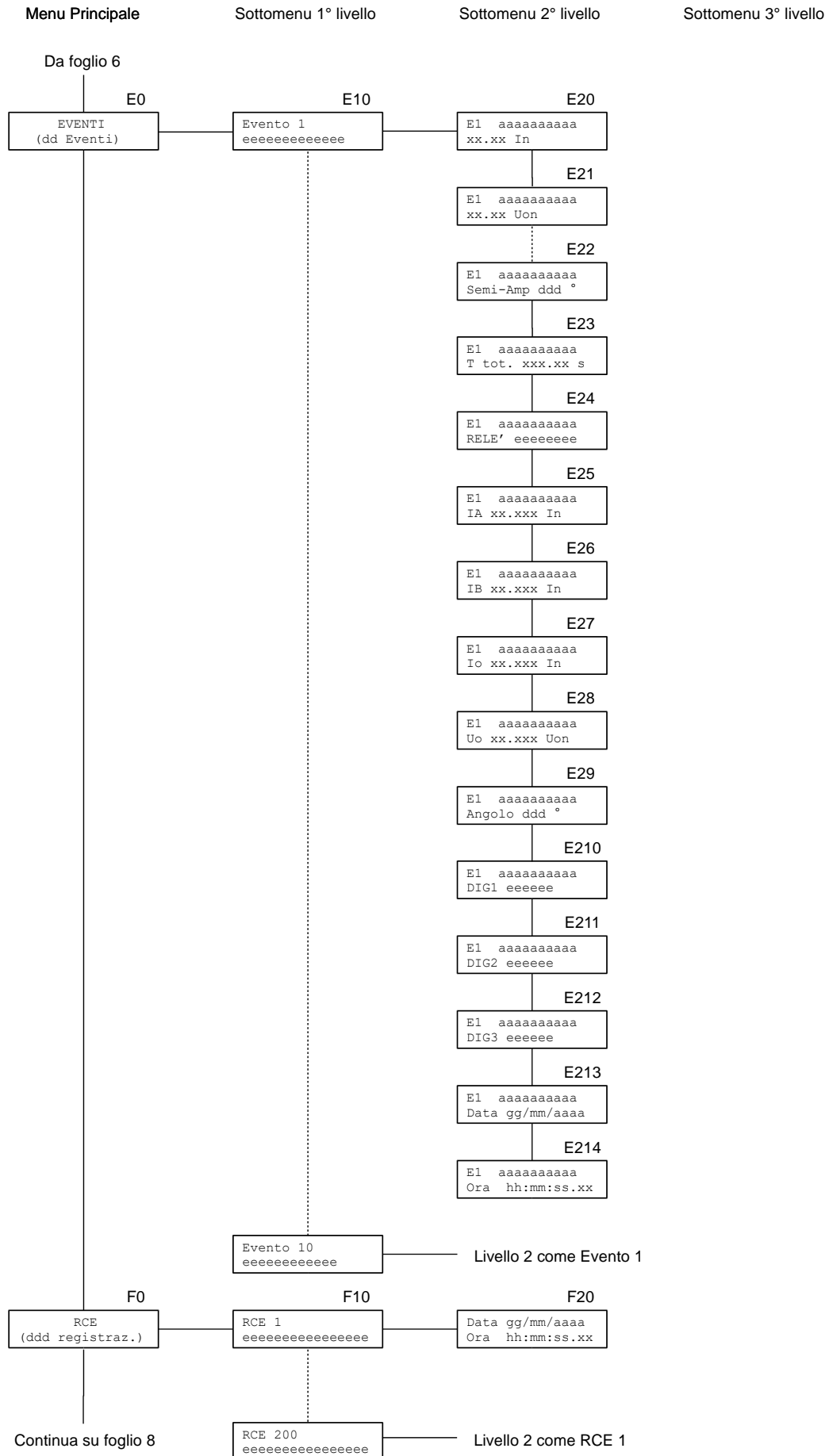


Figura 7

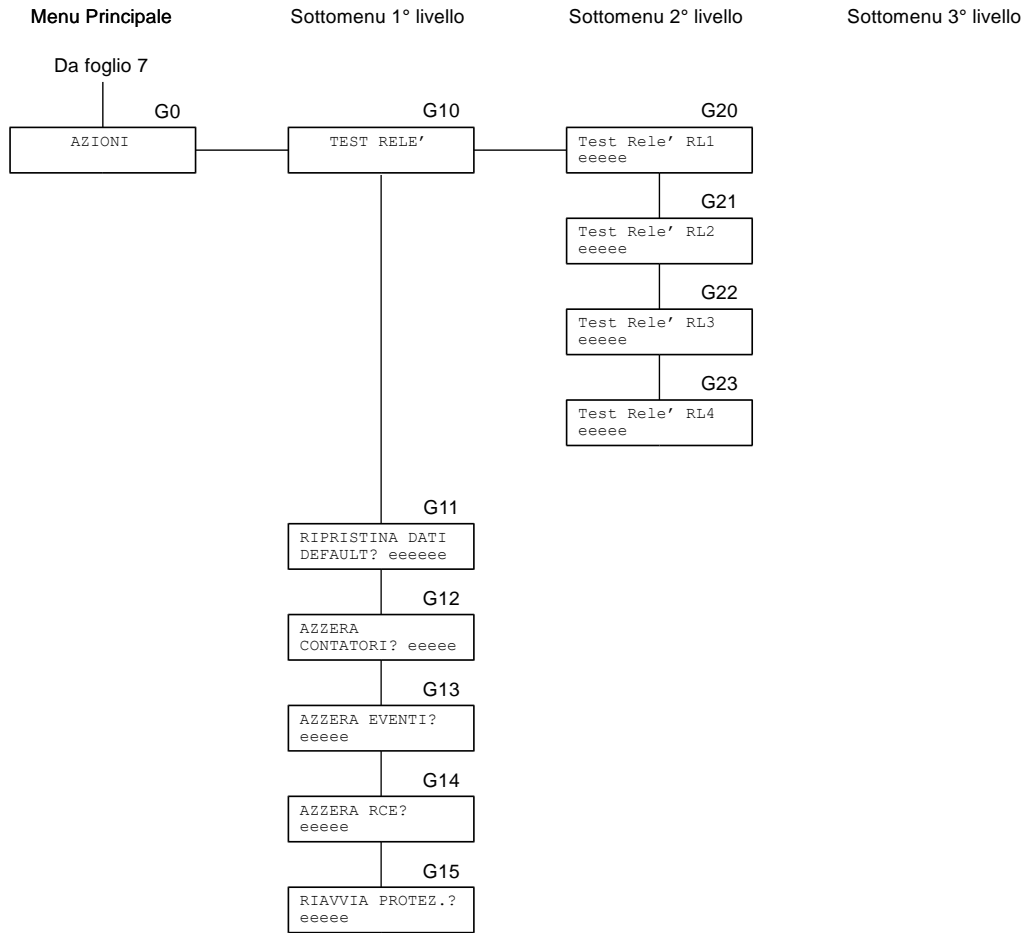


Figura 8

7.3 Dati identificativi e cronodatario (fig. 1)

A10 – NUMERO DI SERIE (non modificabile)

Numero di serie dddd/aaaa

dddd è il numero di serie (progressivo)

aaaa indica l'anno di costruzione dell'apparecchiatura

A11 – VERSIONE FIRMWARE (non modificabile)

Vers. FIRMWARE xx.yy

xx.yy è la versione del firmware applicativo del relè di protezione

A12 – ORA LEGALE (programmabile)

Ora Legale eeeeeeeeee

eeeeeeeeee gestione ora legale DISABILITATA
AUTOMATICA

In caso di selezione AUTOMATICA, il passaggio da ora solare a ora legale e viceversa avviene secondo le regole in uso in Italia (e nella maggior parte dei paesi europei): ultima domenica di marzo (da ora solare a ora legale) e ultima domenica di ottobre (da ora legale a ora solare).

La memorizzazione della configurazione dell'ora legale ha effetto immediato (ovvero non è necessario eseguire la procedura di conferma taratura – rif. C17).

Se si modifica la configurazione dell'ora legale, si raccomanda di reimpostare la data e ora (rif. A13).

A13 - DATA E ORA (programmabile)

Data gg/mm/aaaa Ora hh:mm:ss

La data e ora sono programmabili ed includono la gestione dell'anno bisestile e dell'ora legale (se abilitata).



Nota: Per il corretto funzionamento del meccanismo che gestisce il passaggio dall'ora legale all'ora solare, si raccomanda di non effettuare l'aggiornamento di data e ora tra le 2.00 e le 3.00 dell'ultima domenica di ottobre.

Si raccomanda di configurare prima il parametro relativo all'ora legale (rif. A12) e successivamente impostare la data e ora.

L'informazione di data e ora è utilizzata nella memorizzazione degli eventi e dal logger.

NOTA L'orologio è dotato di un sistema di accumulo di energia in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'orologio per 48 ore. Nel caso in cui si esaurisca il sistema di accumulo dell'energia, non viene più correttamente aggiornato l'orologio.

7.4 Tipo di inserzione e funzioni di protezione (fig. 1)

B0 - INSERZIONE PROTEZIONE (programmabile)

Inserzione eeeeeeeeeeeeeeeeee

La selezione del tipo di inserzione definisce il codice ANSI delle funzioni di protezione utilizzate, le soglie attivabili e implicitamente anche gli ingressi di misura utilizzati.

FUNZIONI	ANSI	INSERZIONE	SOGLIE ATTIVABILI
Max. corrente bipolare	50 - 51	BIPOLARE	51.S1, 51.S2, 51.S3
Max. corrente bipolare + terra	50 - 51 50N - 51N	BIPOLARE+Io	51.S1, 51.S2, 51.S3, 51N.S1, 51N.S2, 51N.S3
Max. corrente bipolare + max. tensione residua	50 - 51 59N	BIPOLARE+Uo	51.S1, 51.S2, 51.S3, 59N.S1, 59N.S2
Max. corrente bipolare + terra + direzionale di terra + max. tensione residua	50 - 51 50N - 51N 67N - 59N	BIPOLARE+Io+Uo	51.S1, 51.S2, 51.S3, 51N.S1, 51N.S2, 51N.S3 67N.S1, 67N.S2, 67N.S3 59N.S1, 59N.S2
Max. corrente di terra	50N - 51N	CORRENTE OMOPOL.	51N.S1, 51N.S2, 51N.S3
Max. tensione residua	59N	TENSIONE OMOPOL.	59N.S1, 59N.S2
Max. corrente di terra + direzionale di terra + max. tensione residua	50N - 51N 67N - 59N	Io+Uo	51N.S1, 51N.S2, 51N.S3 67N.S1, 67N.S2, 67N.S3 59N.S1, 59N.S2

Esempi:

Inserzione BIPOLARE

Inserzione BIPOLARE+Io+Uo

Inserzione CORRENTE OMOPOL.

Per quanto riguarda gli ingressi di misura utilizzati in funzione del tipo di inserzione scelto, si faccia riferimento al cap. 2 e al cap. 8.2.

7.5 Valori nominali (fig. 1)

Questo sottomenu (rif. C10) e le relative voci di sottomenu servono per la programmazione dei parametri dei riduttori di corrente e tensione utilizzati e della frequenza nominale della rete elettrica in cui la protezione è installata.

Nella configurazione dei parametri dei riduttori di corrente e tensione vengono mostrate solamente le schermate relative quelli effettivamente utilizzati, in funzione dell'INSERZIONE (rif. B0).

C20 – RAPPORTO TA DI FASE (programmabile)

Rapporto TA Fase dddd/e A/A

dddd valore nominale primario (in Ampere) dei trasduttori di corrente di fase (1 ÷ 20000)

e valore nominale secondario (in Ampere) dei trasduttori di corrente di fase (1 o 5)

C21 – RAPPORTO TA OMOPOLARE (O DI TERRA) (programmabile)

Rapporto TA Omop dddd/e A/A

dddd valore nominale primario (in Ampere) del trasduttore di corrente omopolare (o di terra) (1 ÷ 20000)

e valore nominale secondario (in Ampere) del trasduttore di corrente omopolare (o di terra) (1 o 5)

C22 – RAPPORTO TV OMOPOLARE (O DI TERRA) (programmabile)

Rapporto TV Omop dddd/xxx.xx V/V

dddd valore nominale primario (in Volt) del trasduttore di tensione omopolare (o residua) (50 ÷ 36000), usualmente è pari al valore della tensione di fase

xxx.xx valore nominale secondario (in Volt) del trasduttore di tensione omopolare (o residua) (50.00 ÷ 400.00, a passi di 0.01)

C23 – FREQUENZA (programmabile)

Frequenza ee Hz

ee valore nominale della frequenza di rete, in Hertz, 50 oppure 60

7.6 Programmazione soglie e temporizzatori (fig. 1, 2 e 3)

Nella gerarchia delle videate di programmazione vengono mostrate solamente le schermate delle soglie attivabili, in funzione dell'INSERZIONE selezionata (rif. B0).

C24 - PROGRAMMAZIONE SOGLIE MASSIMA CORRENTE (programmabile)

Quanto indicato per la soglia 51.S1 è valido anche per le soglie 51.S2, 51.S3, 51N.S1, 51N.S2 e 51N.S3 cambiando l'identificativo della soglia e tenendo in considerazione i limiti indicati nella tabella A.

```
51.S1 eeeeeeeee
      xx.xx In
```

51.S1 identificativo soglia (51.S1, 51.S2, 51.S3, 51N.S1, 51N.S2 e 51N.S3)
eeeeeeee ATTIVA - soglia attivata
 ESCLUSA - soglia disabilitata (disponibile ma non attiva)
xx.xx valore di intervento della soglia, riferito al valore nominale della corrente
 In (soglie 51.S1, 51.S2, 51.S3)
 Ion (soglie 51N.S1, 51N.S2, 51N.S3)

Esempi:

```
51.S1 ATTIVA
      01.50 In
```

```
51.S3 ESCLUSA
      12.00 In
```

```
51N.S2 ATTIVA
      5.520 Ion
```

Nota: Se la soglia è *ESCLUSA*, le videate del relativo sottomenu non sono visualizzate.

C30 - VALORE DELLA SOGLIA IN CORRENTE PRIMARIA (non modificabile)

```
51.S1
      ddddddd A
```

Mostra il valore di intervento della soglia, in grandezze primarie; il dato è funzione dei valori di corrente primaria dei TA di fase e omopolare programmati ai rif. C20 e C21 del cap. 7.5.

51.S1 identificativo soglia (51.S1, 51.S2, ecc.)
ddddddd valore di intervento della soglia, in Ampere

C31 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI SOGLIE (programmabile)

```
T 51.S1 eeeee
      xx.xx s
```

Programmazione del temporizzatore del ritardo allo scatto dal supero della soglia.

Parametro T 51.S1 eeeee: modalità di funzionamento del temporizzatore

Per le soglie **51.S1** e **51N.S1** la modalità di funzionamento del temporizzazione è selezionabile tra:

INDIP a tempo indipendente
 CURVA A a tempo dipendente, curva A secondo IEC 60255-151 (tempo inverso)
 CURVA B a tempo dipendente, curva B secondo IEC 60255-151 (tempo molto inverso)
 CURVA C a tempo dipendente, curva C secondo IEC 60255-151 (tempo estremamente inverso)

Per le restanti soglie la modalità di funzionamento del temporizzatore è fissa al valore INDIP (ritardo a tempo indipendente).

Parametro xx.xx:

Tempo indipendente - valore del ritardo allo scatto espresso in secondi (da 00.05 a 99.99).

Tempo dipendente - valore del parametro K relativo alla formula delle curve A, B, C, vedi cap. 10 (da 00.01 a 20.00)

T 51.S1 CURVA B K = 02.50

T 51N.S1 CURVA A K = 10.00

T 51.S3 INDIP 03.25 s

Nota: per le soglie in cui è possibile configurare la modalità di funzionamento del temporizzatore, l'indicazione K o s viene adeguata al termine della sessione di modifica dei dati della schermata.

C32 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI ADDIZIONALI (programmabile)

Questa schermata è visualizzata solamente per le soglie il cui temporizzatore è configurato per funzionare a tempo INDIPENDENTE (T INDIP, rif. C31).

T Add 51.S1 xx.xx s

La videata permette la programmazione di un ritardo addizionale, con valore da 00.00 a 99.99 secondi, per soglia indicata; per attivare il ritardo addizionale deve essere programmato a tale funzione uno degli ingressi digitali (rif. C214 - cap. 7.9).

Il ritardo addizionale TADD viene sommato al ritardo T a tempo indipendente per ottenere un ritardo complessivo allo scatto pari a $T+TADD$.

C33 – ATTIVAZIONE RITARDO ADDIZIONALE (non modificabile)

Questa schermata è visualizzata solamente per le soglie il cui temporizzatore è configurato per funzionare a tempo INDIPENDENTE (T INDIP, rif. C31).

T Add 51.S1 eeeeeeeeee

Sulla base della configurazione (rif. C214 - cap. 7.9) e dello stato degli ingressi digitali, indica se il ritardo addizionale TADD della soglia 51.S1 è attivato da uno o più ingressi digitali programmati per tale funzione.

Il parametro **eeeeeeeeee** può assumere valore:

- ESCLUSO nessun ingresso digitale è programmato per attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 51.S1
- BLOCCATO vi sono ingressi digitali programmati per attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 51.S1, ma nessun ingresso digitale è nello stato che attiva il ritardo addizionale TADD della soglia 51.S1
- INSERITO vi sono ingressi digitali programmati per attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 51.S1, e lo stato degli ingressi digitali è tale da attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 51.S1

C25 - PROGRAMMAZIONE SOGLIE DIREZIONALI DI TERRA (programmabile)

Quanto indicato per la soglia 67N.S1 è valido anche per le soglie 67N.S2 e 67N.S3 cambiando l'identificativo della soglia e tenendo in considerazione i limiti indicati nella tabella A.

67N.S1	eeeeeeeeee
Modo	mmmmmmmmm

67N.S1 identificativo soglia (67N.S1, 67N.S2, 67N.S3)
eeeeeeeeee ATTIVA - soglia attivata
 ESCLUSA - soglia disabilitata (disponibile ma non attiva)
mmmmmmm modalità operativa NORMALE (vedi par. 3.3.1)
 ZONA INS. (vedi par. 3.3.1)

Nota: Se la soglia è *ESCLUSA*, le videate del relativo sottomenu non sono visualizzate.

C34 - VALORE SOGLIA CORRENTE OMOPOLARE (programmabile)

67N.S1	Io
x.xxx	Ion

x.xxx valore di intervento della soglia, riferito al valore nominale della corrente omopolare.

C35 - VALORE DELLA SOGLIA IN CORRENTE PRIMARIA (non modificabile)

67N.S1	Io
dddddd	A

Mostra il valore di intervento della soglia, in grandezze primarie; il dato è funzione del valore di corrente primaria del TA omopolare programmato al rif. C21 del cap. 7.5.

dddddd valore di intervento della soglia, in Ampere

C36 - VALORE SOGLIA TENSIONE OMOPOLARE (programmabile)

67N.S1	Uo
x.xxx	Uon

x.xxx valore di intervento della soglia, riferito al valore nominale della tensione omopolare.

C37 - VALORE DELLA SOGLIA IN TENSIONE PRIMARIA (non modificabile)

67N.S1	Uo
dddddd	V

Mostra il valore di intervento della soglia, in grandezze primarie; il dato è funzione del valore di tensione primaria del TV omopolare programmata al rif. C22 del cap. 7.5.

dddddd valore di intervento della soglia, in Volt

C38 – BISETTRICE DEL SETTORE DI INTERVENTO (programmabile)

```
67N.S1 Bisettr.
      ddd °
```

ddd valore dell'angolo caratteristico (o bisettrice) del settore di intervento della soglia, programmabile da 0 a 359 gradi.

C39 – SEMIAMPIEZZA DEL SETTORE DI INTERVENTO (programmabile)

```
67N.S1 Semi-amp.
      ddd °
```

ddd valore dell'apertura del settore di intervento della soglia, programmabile da 5 a 180 gradi (il settore di intervento si espande in modo simmetrico rispetto alla bisettrice; fig. SA, par. 3.3).

C310 – FATTORE MOLTIPLICATIVO PER ZONA DI INSENSIBILITA' (programmabile)

Questa schermata è visualizzata solamente per le soglie il cui modo di funzionamento è impostato come ZONA INS. (rif. C25), ovvero con zona di insensibilità.

```
67N.S1 K Insens.
      x.x
```

x.x fattore moltiplicativo dei valori di intervento delle soglie I_0 e U_0 per zona di insensibilità (vedi par. 3.3.1), programmabile da 1.5 a 9.9.

C311 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI SOGLIE (programmabile)

```
T 67N.S1 eeeeeee
      xx.xx s
```

Programmazione del temporizzatore del ritardo allo scatto dal supero della soglia.

Parametro T 67N.S1 eeeee: modalità di funzionamento del temporizzatore

La modalità di funzionamento del temporizzazione è selezionabile tra:

- INDIP a tempo indipendente
- CURVA A a tempo dipendente, curva A secondo IEC 60255-151 (tempo inverso)
- CURVA B a tempo dipendente, curva B secondo IEC 60255-151 (tempo molto inverso)
- CURVA C a tempo dipendente, curva C secondo IEC 60255-151 (tempo estremamente inverso)

Per le restanti soglie la modalità di funzionamento del temporizzatore è fissa al valore INDIP (ritardo a tempo indipendente).

Parametro xx.xx:

Tempo indipendente - valore del ritardo allo scatto espresso in secondi (da 00.05 a 99.99).

Tempo dipendente - valore del parametro K relativo alla formula delle curve A, B, C, vedi cap. 10 (da 00.01 a 20.00)

T 67N.S1 CURVA A K = 02.50

T 67N.S3 INDIP 01.25 s

Nota: per le soglie in cui è possibile configurare la modalità di funzionamento del temporizzatore, l'indicazione *K* o *s* viene adeguata al termine della sessione di modifica dei dati della schermata.

C312 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI ADDIZIONALI (programmabile)

Questa schermata è visualizzata solamente per le soglie il cui temporizzatore è configurato per funzionare a tempo INDIPENDENTE (T INDIP, rif. C311).

T Add 67N.S1 xx.xx s

La videata permette la programmazione di un ritardo addizionale, con valore da 00.00 a 99.99 secondi, per soglia indicata; per attivare il ritardo addizionale deve essere programmato a tale funzione uno degli ingressi digitali (rif. C214 - cap. 7.9).

Il ritardo addizionale TADD viene sommato al ritardo T a tempo indipendente per ottenere un ritardo complessivo allo scatto pari a T+TADD.

C313 – ATTIVAZIONE RITARDO ADDIZIONALE (non modificabile)

Questa schermata è visualizzata solamente per le soglie il cui temporizzatore è configurato per funzionare a tempo INDIPENDENTE (T INDIP, rif. C311).

T Add 67N.S1 eeeeeeeeee

Sulla base della configurazione (rif. C214 - cap. 7.9) e dello stato degli ingressi digitali, indica se il ritardo addizionale TADD della soglia 67N.S1 è attivato da uno o più ingressi digitali programmati per tale funzione.

Il parametro **eeeeeeeeee** può assumere valore:

- ESCLUSO nessun ingresso digitale è programmato per attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 67N.S1
- BLOCCATO vi sono ingressi digitali programmati per attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 67N.S1, ma nessun ingresso digitale è nello stato che attiva il ritardo addizionale TADD della soglia 67N.S1
- INSERITO vi sono ingressi digitali programmati per attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 67N.S1, e lo stato degli ingressi digitali è tale da attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 67N.S1

C26 - PROGRAMMAZIONE SOGLIE MASSIMA TENSIONE RESIDUA (programmabile)

Quanto indicato per la soglia 59N.S1 è valido anche per la soglia 59N.S2 cambiando l'identificativo della soglia e tenendo in considerazione i limiti indicati nella tabella A.

59N.S1 eeeeeeee x.xxx Uon

59N.S1 identificativo soglia (59N.S1 e 59N.S2)

eeeeeeee ATTIVA - soglia attivata
 ESCLUSA - soglia disabilitata (disponibile ma non attiva)
x.xxx valore di intervento della soglia, riferito al valore nominale della tensione residua

Esempi:

59N.S1 ATTIVA 0.050 U _{on}
--

59N.S2 ESCLUSA 0.500 U _{on}

Nota: Se la soglia è *ESCLUSA*, le videate del relativo sottomenu non sono visualizzate.

C314 – VALORE DELLA SOGLIA IN TENSIONE PRIMARIA (non modificabile)

59N.S1 dddd V

Mostra il valore di intervento della soglia, in grandezze primarie; il dato è funzione del valore di tensione primaria del TV omopolare programmata al rif. C22 del cap. 7.5.

59N.S1 identificativo soglia (59N.S1 e 59N.S2)
dddd valore di intervento della soglia, in Volt

C315 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI SOGLIE (programmabile)

T 59N.S1 eeeee xx.xx s

Programmazione del temporizzatore del ritardo allo scatto dal supero della soglia.

Parametro T 59N.S1 eeeee: modalità di funzionamento del temporizzatore

Per la soglia **59N.S1** la modalità di funzionamento del temporizzazione è selezionabile tra:

INDIP a tempo indipendente
 CURVA A a tempo dipendente, curva A secondo IEC 60255-151 (tempo inverso)
 CURVA B a tempo dipendente, curva B secondo IEC 60255-151 (tempo molto inverso)
 CURVA C a tempo dipendente, curva C secondo IEC 60255-151 (tempo estremamente inverso)

Per le restanti soglie la modalità di funzionamento del temporizzatore è fissa al valore INDIP (ritardo a tempo indipendente).

Parametro xx.xx:

Tempo indipendente - valore del ritardo allo scatto espresso in secondi (da 00.05 a 99.99).

Tempo dipendente - valore del parametro *K* relativo alla formula delle curve A, B, C, vedi cap. 10 (da 00.01 a 20.00)

T 59N.S1 CURVA C K = 02.50

T 59N.S2 INDIP 10.00 s

Nota: per la soglia 59N.S1, in cui è possibile configurare la modalità di funzionamento del temporizzatore, l'indicazione *K* o *s* viene adeguata al termine della sessione di modifica dei dati della schermata.

C316 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI ADDIZIONALI (programmabile)

Questa schermata è visualizzata solamente per le soglie il cui temporizzatore è configurato per funzionare a tempo INDIPENDENTE (T INDIP, rif. C315).

T Add 59N.S1 xx.xx s

La videata permette la programmazione di un ritardo addizionale, con valore da 00.00 a 99.99 secondi, per soglia indicata; per attivare il ritardo addizionale deve essere programmato a tale funzione uno degli ingressi digitali (rif. C214 - cap. 7.9).

Il ritardo addizionale TADD viene sommato al ritardo T a tempo indipendente per ottenere un ritardo complessivo allo scatto pari a T+TADD.

C317 – ATTIVAZIONE RITARDO ADDIZIONALE (non modificabile)

Questa schermata è visualizzata solamente per le soglie il cui temporizzatore è configurato per funzionare a tempo INDIPENDENTE (T INDIP, rif. C315).

T Add 59N.S1 eeeeeeeeee

Sulla base della configurazione (rif. C214 - cap. 7.9) e dello stato degli ingressi digitali, indica se il ritardo addizionale TADD della soglia 59N.S1 è attivato da uno o più ingressi digitali programmati per tale funzione.

Il parametro **eeeeeeeeee** può assumere valore:

- ESCLUSO nessun ingresso digitale è programmato per attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 59N.S1
- BLOCCATO vi sono ingressi digitali programmati per attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 59N.S1, ma nessun ingresso digitale è nello stato che attiva il ritardo addizionale TADD della soglia 59N.S1
- INSERITO vi sono ingressi digitali programmati per attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 59N.S1, e lo stato degli ingressi digitali è tale da attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 59N.S1

C27 – FUNZIONE RITENUTA DI 2ª ARMONICA (programmabile)

Questa videata e quelle del relativo sottomenu di livello inferiore sono visualizzate solamente se l'inserzione selezionata (rif. B0) prevede la misura delle correnti di fase.

Ritenuta 2a Arm. eeeeeeeeee dd %

- eeeeeeeeee** ATTIVA - funzione attivata
- ESCLUSA - funzione disabilitata (disponibile ma non attiva)
- dd** valore di soglia, in % del rapporto tra la 2ª armonica e la fondamentale (10 ÷ 50)

Esempio:

```
Ritenuta 2a Arm.
ATTIVA      20 %
```

Nota: Se la soglia è *ESCLUSA*, le videate del relativo sottomenu non sono visualizzate.

C318 – CORRENTE DI BASE PER RITENUTA DI 2^a ARMONICA (programmabile)

```
Corrente di base
x.xx In
```

x.xx corrente di base, programmabile da 0.10 a 1.00 In; è il valore minimo della corrente di fase che abilita la funzione di ritenuta di 2^a armonica.

C319 – RITARDO ALLA RICADUTA FUNZIONE RITENUTA DI 2^a ARMONICA (programmabile)

```
T Ricaduta
xx.xx s
```

xx.xx ritardo alla ricaduta, programmabile da 00.00 a 99.99 s

C320 – AZIONE DELLA FUNZIONE RITENUTA DI 2^a ARMONICA SULLE VARIE SOGLIE DI MASSIMA CORRENTE DI FASE E DI TERRA E DIREZIONALI DI TERRA (programmabile)

Quanto indicato per la soglia 51.S1 è valido anche per le soglie 51.S2, 51.S3, 51N.S1, 51N.S2, 51N.S3, 67N.S1, 67N.S2 e 67N.S3, cambiando l'identificativo della soglia.

```
Azione su 51.S1
eeeeeeeeeeeeeeee
```

eeeeeeeeee valore enumerativo che indica come la soglia 51.S1 modifica il suo comportamento al superamento della soglia di ritenuta di 2^a armonica. Selezionabile tra:

NESSUNA AZIONE la soglia 51.S1 non viene influenzata dalla funzione di ritenuta di 2^a armonica.

BLOCCA SOGLIA lo scatto della soglia 51.S1 viene bloccato finché la funzione di ritenuta di 2^a armonica è in condizione di intervento (compreso il ritardo alla ricaduta).

C28 – FUNZIONE DI BREAKER FAILURE (programmabile)

Questa videata e quelle del relativo sottomenu di livello inferiore sono visualizzate solamente se l'inserzione selezionata (rif. B0) prevede la misura delle correnti di fase.

```
Breaker Failure
eeeeeeee x.xx In
```

eeeeeeee ATTIVA - funzione attivata

ESCLUSA - funzione disabilitata (disponibile ma non attiva)

x.xx valore di intervento della soglia associata alla funzione, espressa in In

Esempio:

```
Breaker Failure
ATTIVA 0.10 In
```

C321 – TEMPORIZZATORE FUNZIONE DI BREAKER FAILURE (programmabile)

```
T Breaker Fail.
   xx.xx s
```

xx.xx tempo di attesa, conteggiato a partire dall'emissione di un comando di scatto da parte di una delle altre soglie di protezione, o scatto esterno, entro cui le correnti di fase devono essere al di sotto del valore di soglia (rif. C28).
Il tempo di attesa è programmabile da 00.05 a 99.99 s

7.7 Programmazione funzioni di monitoraggio interruttore (fig. 3)

C29 – FUNZIONE DI MONITORAGGIO POSIZIONE INTERRUTTORE (programmabile)

```
Monit. Pos. Int.
eeeeeeee
```

eeeeeeee ATTIVA - funzione attivata

ESCLUSA - funzione disabilitata (disponibile ma non attiva)

C322 – TEMPORIZZATORE MONITORAGGIO POSIZIONE INTERRUTTORE (programmabile)

```
T Mon. Pos. Int.
   xx.xx s
```

xx.xx indica per quanto tempo è ammessa la presenza di segnali concordi sugli ingressi digitali programmati per la funzione di monitoraggio posizione interruttore (52a e 52b) senza che ciò provochi la registrazione di "Interruttore incongruente" sul logger; vedi cap. 3.8.

Il valore del temporizzatore è programmabile da 00.00 a 99.99 s

C210 – FUNZIONE DI SUPERVISIONE CIRCUITO DI SCATTO (TCS) (programmabile)

```
Funzione TCS
eeeeeeee
```

eeeeeeee ATTIVA - funzione attivata

ESCLUSA - funzione disabilitata (disponibile ma non attiva)

C323 – TEMPORIZZATORE SUPERVISIONE CIRCUITO DI SCATTO (programmabile)

```
T Trip Cir. Sup.
   xx.xx s
```

xx.xx ritardo prima che venga emessa la condizione di anomalia al circuito di sgancio dell'interruttore.

Il valore del temporizzatore è programmabile da 01.00 a 60.00 s

7.8 Programmazione funzioni speciali (fig. 3)

C211 – FUNZIONE DI AVVIAMENTO A FREDDO (programmabile)

La condizione di avviamento a freddo può essere rilevata in differenti modi (oppure la funzione può essere disabilitata).

Avviam. a Freddo eeeeeeeeeeee

eeeeeeeeeeee	ESCLUSO	funzione disabilitata.
	SOGLIA 0.05 In	la condizione di avviamento a freddo viene rilevata quando da una situazione in cui tutte le misure di corrente di fase sono al di sotto della soglia indicata, una o più delle correnti di fase supera la soglia.
	CHIUSURA INTERR.	la condizione di avviamento a freddo viene rilevata mediante la commutazione dell'interruttore dalla posizione di <i>aperto</i> a quella di <i>chiuso</i> .
	SOGLIA+CHIUS.INT	l'avviamento a freddo viene rilevato utilizzando l'OR delle condizioni di superamento soglia di corrente e di chiusura interruttore.

Nota La voce *SOGLIA 0.05 In* viene visualizzata solo se l'inserzione selezionata (rif. B0) prevede la misura delle correnti di fase.

La voce *CHIUSURA INTERR.* viene visualizzata solo se vi è un ingresso digitale programmato per acquisire lo stato dei contatti ausiliari dell'interruttore (52a e/o 52b) (rif. C214).

La voce *SOGLIA+CHIUS.INT* viene visualizzata solo se entrambe le voci *SOGLIA 0.05 In* e *CHIUSURA INTERR.* sono presenti.

Si consiglia di effettuare la configurazione degli ingressi digitali prima di procedere alle impostazioni della funzione di Avviamento a freddo.

C324 – TEMPORIZZATORE FUNZIONE AVVIAMENTO A FREDDO (programmabile)

Durata Avviam. xxx.xx s

xx.xx indica l'intervallo di tempo che corrisponde alla durata della condizione di avviamento a freddo, durante il quale viene modificato il comportamento delle soglie delle protezioni di massima corrente di fase e terra e direzionali di terra secondo le predisposizioni indicate al rif. C326.

Il valore del temporizzatore è programmabile da 00.05 a 600.00 s

C325 – FATTORE MOLTIPLICATIVO (programmabile)

Coefficiente K xx.xx

xx.xx fattore moltiplicativo che va ad agire sul valore di intervento delle soglie delle protezioni di massima corrente di fase e terra e direzionali di terra, se le predisposizioni indicate al rif. C326 assumono il valore *APPLICA FATT. K*.

Il coefficiente K è programmabile da 00.10 a 10.00

C326 – AZIONE SULLE SOGLIE DURANTE L'AVVIAMENTO A FREDDO (programmabile)

Quanto a seguito indicato per la soglia 51.S1 è valido anche per le soglie 51.S2, 51.S3, 51N.S1, 51N.S2, 51N.S3, 67N.S1, 67N.S2 e 67N.S3, cambiando l'identificativo della soglia.

Azione su 51.S1 eeeeeeeeeeeeeeee

eeeeeeeeee valore enumerativo che indica come la soglia 51.S1 si deve comportare in presenza di condizione di avviamento a freddo. Selezionabile tra:

- | | |
|-----------------|--|
| NESSUNA AZIONE | la soglia 51.S1 non viene influenzata dalla condizione di avviamento a freddo. |
| BLOCCA SOGLIA | lo scatto della soglia 51.S1 viene bloccato per tutta la durata dell'avviamento a freddo. |
| APPLICA FATT. K | il valore di intervento della soglia 51.S1 viene moltiplicato di un fattore K (rif. C325) per tutta la durata dell'avviamento a freddo ¹⁴ . |

C212 – SCATTO ESTERNO (programmabile)

Scatto Esterno eeeeeeee

eeeeeeee ATTIVO - funzione attivata

ESCLUSO - funzione disabilitata (disponibile ma non attivo)

C327 – TEMPORIZZATORE FUNZIONE SCATTO ESTERNO (programmabile)

T Scatto Esterno xx.xx s

xx.xx ritardo prima di segnalare la condizione di "Scatto esterno". Dato che la funzione è abbinata alla programmazione di uno (o più) ingressi digitali per tale scopo, è da tener presente che l'eventuale tempo di filtraggio associato alla transizione 0-1 programmato per gli ingressi digitali (rif. C328) si somma al ritardo in questione.

Il valore del temporizzatore è programmabile da 00.00 a 99.99 s

C213 – ABILITAZIONE RCE (LOGGER) (programmabile)

RCE (Logger) eeeeeeee

¹⁴ Per le soglie direzionali di terra viene moltiplicato per il coefficiente K solamente il valore di intervento delle soglie di corrente (67N.S# Io), mentre quello delle soglie di tensione rimane invariato.

eeeeeeee ATTIVO - funzione attivata

 ESCLUSO - funzione disabilitata (disponibile ma non attiva)

L'abilitazione del logger è obbligatoria se la protezione IFD4L è usata in applicazioni secondo la Norma CEI 0-16 e comanda un interruttore dotato di bobina a lancio di corrente. In tale modalità di utilizzo è necessario che siano attive le funzioni di monitoraggio interruttore (rif. C29 e C210) e che gli ingressi digitali siano programmati di conseguenza (rif. C214). Un eventuale errore della programmazione delle funzioni di monitoraggio interruttore o degli ingressi digitali viene segnalato in fase di conferma della programmazione (rif. C17).

Un esempio di configurazione della protezione IFD4L con l'utilizzo del logger è descritto nel capitolo 9.

7.9 Programmazione funzioni ingressi digitali (fig. 3)

Per ogni singolo ingresso digitale è attivabile una delle seguenti funzioni:

- a) blocco di una specifica soglia, di un gruppo di soglie o di tutte le soglie
- b) attivazione ritardo addizionale di una specifica soglia, di un gruppo di soglie o di tutte le soglie
- c) inversione angolo di intervento delle soglie direzionali di terra¹⁵
- d) monitoraggio posizione interruttore¹⁶
- e) funzione di supervisione circuito di sgancio
- f) segnale di scatto proveniente da protezione esterna (SCATTO ESTERNO)
- g) reset funzione di BLOCCO relè (cap. 1)
- h) registrazione evento (cap. 1)
- i) registrazione RCE (logger) (cap. 1)
- j) comando diretto relè
- k) funzione monitor filo pilota (solo per ingresso digitale DIG2 - cap. 1)

Nell'eventualità che le funzioni di più di un canale digitale facciano riferimento alla stessa soglia, si ricorda che:

- a) la selezione *BLOCCO* (disabilitazione scatto soglia) è dominante sulla funzione *TADD* (tempo addizionale)
- b) la selezione relativa ad un insieme di soglie è dominante sulle selezioni delle singole soglie

C214 - FUNZIONE INGRESSO DIGITALE (programmabile)

Quanto indicato per l'ingresso digitale 1 (DIG1) è valido anche per gli ingressi digitali 2 e 3 (cambiando il relativo riferimento, DIG2 e DIG3).

¹⁵ Viene ruotato di 180 gradi l'angolo caratteristico (o bisettrice) delle soglie direzionali di terra. Questa funzione è utilizzabile nei casi in cui sia possibile un'inversione del senso di alimentazione della linea.

¹⁶ Per questa funzione è necessario l'uso di due ingressi digitali, uno per acquisire la segnalazione del contatto di posizione concorde con lo stato dell'interruttore e uno per il contatto di posizione discorde

Per il solo ingresso digitale 2, oltre alle funzioni indicate in seguito è presente anche la voce *MONITOR FILO PILOTA*, che viene aggiunta come ultima voce.

DIG1 Att eeeee ffffffffffffffffffff
--

Programmazione stato attivo e funzione dell'ingresso digitale 1 (DIG1).

Parametro **eeeee**: stato fisico dell'ingresso digitale, selezionabile tra ALTO e BASSO, che attiva la funzione selezionata con il parametro **ffffffffffff**.

Parametro **ffffffffffff**: funzione assegnata all'ingresso digitale, selezionabile secondo la lista seguente. La lista elenca tutte funzioni disponibili, ma verrà mostrato all'operatore solo l'insieme delle funzioni coerenti con il tipo di inserzione selezionato (rif. B0).

NESSUNA AZIONE	ingresso digitale senza funzioni assegnate
BLOCCO 50-51	blocco scatto soglie 51.S1, 51.S2 e 51.S3
BLOCCO 51.S1	blocco scatto soglia 51.S1
BLOCCO 51.S2	blocco scatto soglia 51.S2
BLOCCO 51.S3	blocco scatto soglia 51.S3
BLOCCO 50N-51N	blocco scatto soglie 51N.S1, 51N.S2 e 51N.S3
BLOCCO 51N.S1	blocco scatto soglia 51N.S1
BLOCCO 51N.S2	blocco scatto soglia 51N.S2
BLOCCO 51N.S3	blocco scatto soglia 51N.S3
BLOCCO 67N	blocco scatto soglie 67N.S1, 67N.S2 e 67N.S3
BLOCCO 67N.S1	blocco scatto soglia 67N.S1
BLOCCO 67N.S2	blocco scatto soglia 67N.S2
BLOCCO 67N.S3	blocco scatto soglia 67N.S3
BLOCCO 59N	blocco scatto soglie 59N.S1 e 59N.S2
BLOCCO 59N.S1	blocco scatto soglia 59N.S1
BLOCCO 59N.S2	blocco scatto soglia 59N.S2
BLOCCO BRK. FAIL.	blocco scatto funzione Breaker Failure
BLOCCO SOGLIE	blocco scatto di tutte le soglie
TADD 50-51	ritardo addizionale soglie 51.S1, 51.S2 e 51.S3
TADD 51.S1	ritardo addizionale soglia 51.S1
TADD 51.S2	ritardo addizionale soglia 51.S2
TADD 51.S3	ritardo addizionale soglia 51.S3
TADD 50N-51N	ritardo addizionale soglie 51N.S1, 51N.S2 e 51N.S3
TADD 51N.S1	ritardo addizionale soglia 51N.S1
TADD 51N.S2	ritardo addizionale soglia 51N.S2

TADD 51N.S3	ritardo addizionale soglia 51N.S3
TADD 67N	ritardo addizionale soglie 67N.S1, 67N.S2 e 67N.S3
TADD 67N.S1	ritardo addizionale soglia 67N.S1
TADD 67N.S2	ritardo addizionale soglia 67N.S2
TADD 67N.S3	ritardo addizionale soglia 67N.S3
TADD 59N	ritardo addizionale soglie 59N.S1 e 59N.S2
TADD 59N.S1	ritardo addizionale soglia 59N.S1
TADD 59N.S2	ritardo addizionale soglia 59N.S2
TADD TUTTE SOGL	ritardo addizionale per tutte le soglie
INVERSIONE 67N	inversione angolo di intervento soglie direzionali di terra
52a	segnale concorde con la posizione dell'interruttore (52a)
52b	segnale discorde con la posizione dell'interruttore (52b)
FUNZIONE TCS	supervisione circuito di sgancio (TCS)
SCATTO ESTERNO	comando di scatto proveniente da dispositivo esterno
COMANDO RL1	comando diretto relè RL1
COMANDO RL2	comando diretto relè RL2
COMANDO RL3	comando diretto relè RL3
COMANDO RL4	comando diretto relè RL4
RESET LATCH RELE	reset funzione di BLOCCO (LATCH) dei relè di uscita
REGISTR. EVENTO	memorizzazione evento nella protezione (cap. 1)
REGISTR. RCE	memorizzazione nel RCE (logger) (cap. 1)

C328 – TEMPO DI FILTRAGGIO INGRESSO DIGITALE, TRANSIZIONE DA 0 LOGICO A 1 LOGICO (programmabile)

Quanto indicato per l'ingresso digitale 1 (DIG1) è valido anche per gli ingressi digitali 2 e 3 (cambiando il relativo riferimento, DIG2 e DIG3).

DIG1 T Filtro 01 xx.xx s

xx.xx intervallo di tempo per cui l'ingresso digitale deve mantenere continuamente uno specifico stato affinché lo stesso venga riconosciuto come valido; questo intervallo di tempo può essere considerato come *ritardo all'attivazione* della funzione associata all'ingresso digitale.

Il valore del temporizzatore è programmabile da 00.00 a 99.99 s

Per disabilitare la funzione di filtraggio o ritardo, impostare il tempo a 00.00 s.

C329 – TEMPO DI FILTRAGGIO INGRESSO DIGITALE, TRANSIZIONE DA 1 LOGICO A 0 LOGICO (programmabile)

Quanto qui indicato per l'ingresso digitale 1 (DIG1) è applicabile anche per gli ingressi digitali 2 e 3 (cambiando il relativo riferimento, DIG2 e DIG3).

```
DIG1 T Filtro 10
      xx.xx s
```

xx.xx intervallo di tempo per cui l'ingresso digitale deve mantenere continuamente uno specifico stato affinché lo stesso venga riconosciuto come valido; questo intervallo di tempo può essere considerato come *ritardo alla ricaduta* della funzione associata all'ingresso digitale.

Il valore del temporizzatore è programmabile da 00.00 a 99.99 s

Per disabilitare la funzione di filtraggio, impostare il tempo a 00.00 s.

7.10 Programmazione relè di uscita (fig. 4)

Permette la programmazione dell'intervento dei relè di uscita RL1, RL2, RL3 e RL4 sulle condizioni di *AVVIAMENTO* o *SCATTO* delle soglie e funzioni.

Vengono mostrate solamente le schermate relative alle soglie abilitate secondo quanto impostato come *INSERZIONE* (rif. B0); per le soglie non attive vengono omesse le schermate alle quali fanno riferimento.

Quanto indicato per il relè RL1 è valido anche per i relè RL2, RL3 e RL4, cambiando l'identificativo del relè.

C215 - PROGRAMMAZIONE STATO RIPOSO RELE' DI USCITA (programmabile)

```
RL1 Cond. Riposo
eeeeeeeeeeeeeeee
```

Programmazione dello stato di riposo dei relè di uscita, quando non attivati da condizioni di *AVVIAMENTO* o *SCATTO* delle soglie.

DISECCITATO: normalmente diseccitato (funzionamento a lancio)

ECCITATO: normalmente eccitato (funzionamento a mancanza)

C330 - PROGRAMMAZIONE FUNZIONE BLOCCO RELE' (programmabile)

```
RL1 Blocco
eeeeeeeeeeeeeeee
```

Programmazione della condizione di *BLOCCO* (LATCH) del relè (vedi cap. 3.11).

ATTIVO: funzione di blocco relè attiva

ESCLUSO: funzione di blocco relè disattiva

Nota: lo spegnimento dell'apparecchiatura causa la diseccitazione di tutti i relè di uscita, compresi quelli che erano nello stato di eccitati a causa della funzione di *BLOCCO*.

C331 - ABILITAZIONE DURATA MINIMA DEL COMANDO DEI RELE' DI USCITA (programmabile)

```
RL1 Durata Min.
eeeeeeeeeeee
```

Abilitazione del relè di uscita per funzionamento con durata minima del comando di attivazione.

ATTIVO: durata minima del comando del relè attiva

ESCLUSO: durata minima del comando del relè disattiva

Si consiglia di programmare con durata minima del comando i relè di uscita utilizzati per comandare l'interruttore.

C410 – DURATA MINIMA DEL COMANDO DEI RELE' DI USCITA (programmabile)

Questa videata viene mostrata solo se l'abilitazione al funzionamento con durata minima del comando (rif. C331) è attiva.

```
RL1 Durata Min.
  xx.xx s
```

xx.xx durata minima del comando del relè.

Il valore è programmabile da 00.05 a 01.00 s

Si consiglia di impostare come durata minima del comando il valore 0.15 s, in modo da dare un comando di durata sufficiente per consentire la corretta manovra dell'interruttore.

C332 – ABILITAZIONE TEMPO DI RITARDO ALLA RICADUTA (programmabile)

```
RL1 T Ricaduta
eeeeeeeeeeee
```

Abilitazione del relè di uscita per funzionamento con ritardo alla ricaduta.

ATTIVO: ritardo alla ricaduta attivo

ESCLUSO: ritardo alla ricaduta disattivo

C411 – TEMPO DI RITARDO ALLA RICADUTA (programmabile)

Questa videata viene mostrata solo se l'abilitazione al ritardo alla ricaduta (rif. C332) è attiva.

```
RL1 T Ricaduta
  xx.xx s
```

xx.xx ritardo alla ricaduta del relè di uscita (conteggiato dal termine delle condizioni che ne avevano causato l'attivazione).

Il valore è programmabile da 00.00 a 99.99 s

C333 - PROGRAMMAZIONE ATTIVAZIONE RELE' PER SOGLIA 51.S1 (programmabile)

Quanto indicato per la soglia 51.S1 è valido anche per le soglie 51.S2, 51.S3, 51N.S1, 51N.S2, 51N.S3, 67N.S1, 67N.S2, 67N.S3, 59N.S1, 59N.S2 e per le funzioni Ritenuta di 2^a armonica, Breaker Failure, Anomalia Interruttore, Scatto Esterno, semplicemente cambiando l'identificativo della soglia o funzione.

```
RL1 51.S1
eeeeeeeeeeeeeeee
```

Programmazione dello scatto del relè sullo stato di *AVVIAMENTO* o *SCATTO* della soglia 51.S1.

Il parametro **eeeeeeeeeeeeee** è selezionabile tra:

NESSUNA AZIONE	nessun intervento del relè per la soglia 51.S1
AVVIAMENTO	attivazione del relè al superamento della soglia 51.S1
SCATTO	attivazione del relè al termine del ritardo programmato per la soglia 51.S1

Per la funzione *Ritenuta di 2^a armonica* non è disponibile la voce **SCATTO**.

Per le funzioni *Anomalia Interruttore* e *Scatto Esterno* non è disponibile la voce **AVVIAMENTO**.

C334 – ABILITAZIONE AL COMANDO DIRETTO RELE' (programmabile)

Per consentire il comando diretto del relè di uscita tramite ingressi digitali o comandi ricevuti via interfaccia seriale RS-485, è necessaria l'abilitazione di tale modalità operativa per il relè, mediante questa videata.

RL1 Com. Diretto
 eeeeeeeeeeeeeee

Il parametro **eeeeeeeeeeeeee** è selezionabile tra:

ESCLUSO	comando diretto disabilitato
ATTIVO	comando diretto consentito

7.11 Comunicazione e visualizzazione (fig. 4)

COMUNICAZIONE

La programmazione dei parametri riguardanti il protocollo Modbus è svolta dalle videate a cui si accede dall'apposito sottomenu, vedi rif. C216.

C335 – INDIRIZZO RELE' (programmabile)

Indirizzo Rele'
 ddd

ddd l'indirizzo usato dal relè di protezione per la comunicazione con il protocollo Modbus.

Il valore è programmabile da 1 a 247.

Per la protezione IFD4L il valore di default è 3.

Se due o più apparecchiature sono collegate sullo stesso bus di comunicazione, è necessario modificare il valore dell'indirizzo in modo che sul bus non vi siano apparecchiature con lo stesso indirizzo.

C336 – BAUDRATE (programmabile)

Baudrate
 eeeee baud

eeeeee velocità della comunicazione (baudrate), selezionabile tra i seguenti valori:

1200 – 2400 – 4800 – 9600 – 19200 – 38400 – 57600.

Il valore di default è 19200 baud.

C337 – IMPOSTAZIONE DEL BIT DI PARITA' (programmabile)

```
Parita'
e
```

eeeeee bit di parità, selezionabile tra i seguenti valori: NESSUNA, DISPARI, PARI.

Il valore di default è PARI.

C338 – IMPOSTAZIONE BIT DI STOP (programmabile)

```
Bit stop
e
```

e numero di bit di stop, selezionabile tra i seguenti valori: 1 oppure 2.

Il valore di default è 1.

VISUALIZZAZIONE

La programmazione dei parametri riguardanti la visualizzazione a display è svolta dalle videate a cui si accede dall'apposito sottomenu, vedi rif. C217.

C339 - SELEZIONE VISUALIZZAZIONE DI DEFAULT (programmabile)

```
Videata Default
e
```

Seleziona la visualizzazione di base (o di default) sul display della protezione (rif. A0) quanto non è avvenuto nessun intervento delle funzioni di protezione o nessuna anomalia è stata rilevata dalla funzione di autodiagnosi. Se scelte possibili sono:

MODELLO PROTEZ.	Modello del relè di protezione, con data e ora
CODICE ANSI	Codice ANSI delle funzioni attive
CORRENTE FASE A	Corrente IA
CORRENTE FASE B	Corrente IB
CORRENTE OMOPOL.	Corrente Io
TENSIONE OMOPOL.	Tensione Uo
ANGOLO Uo-Io	Angolo tra Uo e Io

Vengono mostrate solo le scelte coerenti con l'INSERZIONE (rif. B0); ad esempio, in caso di selezione *BIPOLARE*, non viene mostrata la possibilità di selezionare per la visualizzazione i valori delle grandezze omopolari e dell'angolo.

Esempio selezioni:

```
Videata Default
CODICE ANSI
```

```
Videata Default
CORRENTE FASE A
```

```
Videata Default
CORRENTE OMOPOL.
```

C340 - SELEZIONE LINGUA DELL'INTERFACCIA UTENTE (programmabile)

```
Lingua
e
```

Selezione della lingua dell'interfaccia utente. I valori possibili alla data della stesura del presente documento sono: ITALIANO – ENGLISH.

Altri valori possono essere aggiunti in seguito.

La modifica di questo parametro ha effetto immediato nella visualizzazione sul display (ovvero non è necessaria l'operazione di conferma programmazione per vederne gli effetti, rif. C17).

Per la memorizzazione permanente del parametro è necessaria la consueta procedura di conferma della programmazione (cap. 7.12).

C341 – CONTRASTO DISPLAY (programmabile)

Contrasto dd (Default 20)

Il valore del contrasto del display (parametro **dd**) può essere impostato da 10 a 30, in modo che assicuri una buona leggibilità delle scritte sul display. L'effetto viene applicato immediatamente, ma per la memorizzazione permanente del parametro è necessaria la consueta procedura di conferma della programmazione (cap. 7.12).

7.12 Conferma programmazione (fig. 4)

Il relè di protezione IFD4L opera con due differenti istanze del database che contiene i dati di configurazione, una che viene usata per le funzioni operative dell'apparecchiatura e una per le operazioni di modifica dei parametri (utilizzando l'interfaccia locale oppure mediante l'interfaccia seriale RS-485).

I dati contenuti nel database destinato alla programmazione non diventano operativi finché non viene eseguita l'operazione di conferma della programmazione.

Se non viene eseguita l'operazione di conferma della programmazione entro 5 minuti dall'ultima operazione eseguita dall'utilizzatore (ossia pressione di un tasto), il database usato per le operazioni di modifica viene sovrascritto con il contenuto del database operativo e le modifiche effettuate dall'utilizzatore e non confermate vanno perse.

C17 – MEMORIZZAZIONE DEI DATI DI TARATURA

MEMORIZZA DATI? ee

Il campo **ee** può assumere i seguenti valori:

- .. nessuna azione viene intrapresa (è possibile continuare le operazioni di configurazione).
- SI i dati modificati in precedenza diventano quelli con cui il relè di protezione andrà ad operare (il database operativo viene sovrascritto con il contenuto del database usato per le operazioni di modifica).
- NO nessuna azione viene intrapresa (è possibile continuare le operazioni di configurazione).

Quando l'operatore seleziona la voce SI, il relè di protezione effettua un controllo di congruenza per assicurarsi che i valori programmati siano corretti, prima di memorizzare i dati.

Qualora venisse riscontrata qualche incongruenza nei dati di programmazione, viene visualizzata una schermata di errore contenente un codice numerico che identifica problema.

ERRORE NEI DATI Codice dddd

I codici numerici associati al tipo di incongruenza sono:

Codice numerico	Incongruenza rilevata e operazioni da eseguire
1	Si ha questa segnalazione se viene abilitata la funzione di "Monitoraggio Posizione Interruttore" (rif. C29), ma la programmazione delle funzioni assegnate agli ingressi digitali non è corretta secondo quanto previsto da tale funzionalità. E' necessario programmare due ingressi digitali rispettivamente con la funzione 52a e 52b.
2	Si ha questa segnalazione se viene abilitata la funzione di "TCS" (rif. C210), ma la programmazione delle funzioni assegnate agli ingressi digitali non è corretta secondo quanto previsto da tale funzionalità. E' necessario programmare un ingresso digitale con la funzione TCS.
3	Si ha questa segnalazione se viene abilitata la funzione di "Scatto Esterno" (rif. C212), ma nessun ingresso digitale è stato programmato con tale funzionalità. E' necessario programmare un ingresso digitale con la funzione SCATTO ESTERNO.
4	Si ha questa segnalazione se viene abilitata la funzione di "Avviamento a freddo" rilevato sulla posizione dell'interruttore (rif. C211), ma la programmazione delle funzioni assegnate agli ingressi digitali non è corretta secondo quanto previsto da tale funzionalità. E' necessario programmare un ingresso digitale con la funzione 52a o 52b.
5	Si ha questa segnalazione se la programmazione degli ingressi digitali presenta istanze multiple di ingressi configurati per la funzione 52a o 52b.

Se l'operazione di memorizzazione è andata a buon fine, il display lampeggia mostrando un'indicazione di memorizzazione dati in corso, al termine della quale viene visualizzata la schermata di default (rif. A0).

7.13 Misure e stati (fig. 5 e 6)

La voce di menu principale "Misure e stati" (rif. D0) e i relativi sottomenu sono molto utili durante le operazioni di messa in servizio e manutenzione del relè di protezione, in quanto forniscono indicazioni riguardo l'interazione con le altre apparecchiature dell'impianto e sullo stato delle varie soglie e funzioni del relè di protezione.

Tutte le informazioni visualizzate in questa sezione solo a sola lettura, ad eccezione dei totalizzatori parziali, il cui valore può essere modificato.

D20 – D21 - D22 – D23 – D24- D25 – D26 - VISUALIZZAZIONE MISURE

Mostrano in successione le misure istantanee acquisite o calcolate dal relè di protezione (misure delle correnti di fase e terra, della tensione residua, dell'angolo tra U_0 e I_0 , del rapporto tra la componente di 2^a armonica e quello della fondamentale delle correnti di fase); viene omessa la visualizzazione delle misure non utilizzate in relazione al tipo di inserzione (rif. B0 - INSERZIONE).

Le schermate che visualizzano la misura delle correnti (D20, D21 e D22) mostrano l'identificativo della corrente, il valore espresso in unità relative e quello in valori primari, tenendo conto dei parametri impostati come valore primario per i TA di fase e di terra (rif. C20 e C21, cap. 7.5).

La schermata D23, che visualizza la misura della tensione residua, mostra l'identificativo della tensione, il valore espresso in unità relative e quello in valori primari, tenendo conto dei parametri impostati come valore primario per il TV omopolare (rif. C22, cap. 7.5).

La schermata D24 visualizza l'angolo (in gradi) tra la tensione residua U_0 e la corrente residua I_0 ; se l'ampiezza della tensione residua o della corrente residua è troppo piccola per fornire una misura attendibile, vengono visualizzati degli asterischi, come nell'esempio sotto riportato.

Le schermate che visualizzano le componenti di 2^a armonica (D25 e D26) mostrano l'identificativo della corrente e il rapporto in percentuale tra la componente di 2^a armonica e quello della fondamentale.

Esempi di visualizzazione:

IA	xx.xxx	In
	dddddd	A

Angolo U_0-I_0
*** °

IA 2a Armonica
ddd %

D27 – VISUALIZZAZIONE STATO INGRESSI DIGITALI

Le varie schermate mostrano l'identificativo dell'ingresso digitale (DIG1, DIG2, DIG3), il relativo **stato fisico** (DIG# Fis.) e **stato logico** (DIG# Log.). I valori che identificano lo stato fisico sono ALTO e BASSO, mentre per lo stato logico sono VERO e FALSO.

D28 - VISUALIZZAZIONE STATO RELE'

Le varie schermate mostrano l'identificativo dei relè (RL1, RL2, RL3) e il relativo stato fisico (ECCITATO / DISECCITATO).

D29 - VISUALIZZAZIONE STATO SOGLIE E FUNZIONI

La videata indicata (e quelle successive) mostra lo stato attuale delle soglie e delle funzioni del relè di protezione.

Le schermate delle soglie non attivabili in funzione della INSERZIONE al rif. B0, non vengono visualizzate.

Ogni schermata mostra l'identificativo della soglia o funzione e il relativo stato; lo stato può assumere valore:

ESCLUSA	soglia programmata disabilitata (rif. C24 ÷ C212, cap. 7.6)
BLOCCO da IN.DIG	soglia programmata attiva, ma bloccata in conseguenza dello stato attuale degli ingressi digitali (rif. C214)

BLOCCO da LOGICA	soglia programmata attiva, ma bloccata a causa di un segnale logico interno (es. ritenuta di 2 ^a armonica, avviamento a freddo, ecc.)
INCLUSA	soglia programmata attiva (rif. C24 ÷ C212, cap. 7.6), in assenza di intervento
AVVIAMENTO	soglia attiva, in condizione di avviamento
SCATTO	soglia attiva, in condizione di scatto

Esempi:

Soglia 51.S2 INCLUSA

Soglia 67N.S1 BLOCCO da IN.DIG

Funzione TCS ESCLUSA

D14 - VISUALIZZAZIONE STATO INTERRUTTORE

Questa videata viene mostrata solo se è attiva la funzione di “Monitoraggio della posizione interruttore” (rif. C29) oppure sono stati programmati gli ingressi digitali per acquisire lo stato dei contatti ausiliari dell’interruttore, 52a o 52b (rif. C214).

Visualizza lo stato dell’interruttore, secondo le informazioni acquisite attraverso gli ingressi digitali.

I possibili valori sono:

CHIUSO	interruttore chiuso
APERTO	interruttore aperto
INCONGRUENTE	è indice di una condizione anomala, le cui cause vanno indagate

Lo stato di “Interruttore incongruente” viene segnalato quando gli ingressi digitali programmati come 52a e 52b sono nello stesso stato logico.

D15 - TOTALIZZATORI

Le voci di questo menu mostrano i totalizzatori parziali e totali degli interventi (SCATTI) delle soglie e funzioni e visualizzano anche il numero di programmazioni effettuate sul relè di protezione (con indicazione della data e ora ultima programmazione).

I totalizzatori totali, il numero di programmazioni e la data e ora dell'ultima programmazione non sono modificabili o azzerabili; le informazioni relative all'ultima programmazione possono essere utilizzate per individuare accessi non autorizzati alla programmazione del relè di protezione.

Il valore di ciascuno dei totalizzatori parziali può essere azzerato o modificato (da 0 fino a 9999) con la normale procedura di modifica parametri descritta al paragrafo 6.2; i totalizzatori vengono modificati immediatamente in memoria, senza dover effettuare la procedura di conferma della programmazione (rif. C17).

D210 - TOTALIZZATORI SCATTI SOGLIE

51.S1 P dddd - T dddd

Indicazione dei totalizzatori parziali (P) e totali (T) degli scatti relativi alle singole soglie e funzioni.

I totalizzatori vengono individuati dall'identificativo della soglia o funzione a cui si riferiscono (51.S1, 51N.S1, ecc.); per le soglie non attive, in funzione di quanto programmato per l'INSERZIONE al rif. B0, vengono omesse le relative visualizzazioni.

Quando viene superato il valore 9999, il valore dei totalizzatori riparte da 0.

D211 – D212 - TOTALIZZATORE PROGRAMMAZIONI E DATA/ORA ULTIMA PROGRAMMAZIONE

Numero Programm. dddd

Ultima Programm. gg/mm/aaaa hh:mm

Numero di programmazioni effettuate sul relè di protezione (dall'impostazione dei dati di default) e della data e ora ultima programmazione.

7.14 Eventi memorizzati (fig. 7)

Questo menu, facente capo al rif. E0, e i relativi sottomenu, consentono la visualizzazione delle informazioni memorizzate allo SCATTO di una soglia di protezione o all'attivazione di un ingresso digitale appositamente programmato per tale funzione (rif. C214).

Gli eventi sono memorizzati in una memoria circolare e vengono identificati con un numero progressivo da 1 a 10; l'evento più recente presenta numero minore.

Quando questa memoria è piena, il verificarsi un nuovo evento sovrascriverà l'evento più vecchio.

Nella schermata E0 viene riportato il numero di eventi memorizzati che è possibile visualizzare accedendo ai sottomenu.

Nei sottomenu (rif. E10) vengono visualizzati solamente gli eventi effettivamente memorizzati.

Se non vi sono eventi memorizzati, viene bloccato l'accesso ai sottomenu di visualizzazione.

E10 - IDENTIFICATIVO EVENTI

Evento 1 eeeeeeeeeeee

L'indice 1, 2 ... 10 identifica il numero dell'evento memorizzato.

Il parametro **eeeeeeeeeeee** fornisce un'indicazione generale sul tipo di evento memorizzato e può assumere il valore:

NESSUN EVENTO	nessun evento memorizzato
SCATTO 51.S1	evento per scatto soglia 51.S1
SCATTO 51.S2	evento per scatto soglia 51.S2
SCATTO 51.S3	evento per scatto soglia 51.S3
SCATTO 51N.S1	evento per scatto soglia 51N.S1
SCATTO 51N.S2	evento per scatto soglia 51N.S2
SCATTO 51N.S3	evento per scatto soglia 51N.S3
SCATTO 67N.S1	evento per scatto soglia 67N.S1

SCATTO 67N.S2	evento per scatto soglia 67N.S2
SCATTO 67N.S3	evento per scatto soglia 67N.S3
SCATTO 59N.S1	evento per scatto soglia 59N.S1
SCATTO 59N.S2	evento per scatto soglia 59N.S2
SCATTO ESTERNO	evento per intervento funzione Scatto Esterno
BREAKER FAILURE	evento per intervento funzione di Breaker Failure
ANOMALIA INTERR.	evento per intervento funzione di Anomalia Interruttore
INGRESSO DIGIT.	memorizzazione per attivazione ingresso digitale

Nel caso di NESSUN EVENTO non è presente alcuna visualizzazione successiva.

Per gli altri eventi memorizzati, sono presenti videate successive comprendenti tutte le informazioni di dettaglio.

Il numero dell'evento e la visualizzazione in forma abbreviata dell'identificativo della causa che ha provocato la registrazione vengono riproposti anche nella prima riga delle rimanenti videate che mostrano le informazioni dettagliate riguardanti l'evento stesso.

E20 ÷ E22 – VALORE DI INTERVENTO

```
E1  51.S1
xx.xxx In
```

Non presente per evento SCATTO ESTERNO, ANOMALIA INTERR e INGRESSO DIGIT.

Viene mostrato il valore di intervento della soglia (espresso in unità relative).

Nel caso di intervento di una soglia direzionale di terra, che ha un numero rilevante di parametri per definire il valore di intervento della soglia, vengono mostrati in sequenza tutti i parametri, come nell'esempio seguente:

```
E1  67N.S1 Io
x.xxx Ion
```

```
E1  67N.S1 Uo
x.xxx Uon
```

```
E1  67N.S1 Bis.
ddd °
```

```
E1  67N.S1 S/Amp
ddd °
```

E' da notare che il valore di intervento mostrato è l'effettivo valore di intervento della soglia, ovvero tiene conto di eventuali fattori moltiplicativi e/o inversione del settore angolare.

E23 - RITARDO ALLO SCATTO

```
E1  51.S1
T tot xxx.xx s
```

Visualizza il ritardo complessivo dello scatto dei relè di uscita, conteggiato a partire dal superamento della soglia; in presenza di ritardi addizionali, il cambiamento di stato del segnale di controllo durante la temporizzazione può dar luogo ad un tempo diverso dalla somma dei ritardi impostati come T e TADD.

Nel caso l'evento sia memorizzato su comando di ingresso digitale (INGRESSO DIGIT.) oppure per intervento della funzione di Anomalia Interruttore (ANOMALIA INTERR.), viene presentata l'indicazione N/A (non applicabile) invece del ritardo allo scatto, come nell'esempio di seguito.

```
E1 INGR. DIG.
T tot N/A
```

E24 - RELE' AZIONATI

```
E1 51.S1
RELE' nnnnnn
```

Non presente per evento INGRESSO DIGIT.

Mostra i relè associati alla condizione di SCATTO della soglia intervenuta; i relè sono identificati con il loro numero.

Esempi:

```
E1 51.S1
RELE' 1
```

```
E3 67N.S2
RELE' 1,2
```

Nel caso non sia stato azionato alcun relè (nessun relè programmato per lo scatto della soglia o funzione intervenuta), si ha una presentazione della schermata come nell'esempio seguente:

```
E1 51N.S1
RELE' NESSUNO
```

E25 ÷ E29 - REGISTRAZIONE MISURE ACQUISITE

Mostrano i valori delle grandezze misurate al momento della registrazione dell'evento; i valori sono in unità relative, come negli esempi seguenti.

```
E1 51.S1
IA xx.xxx In
```

```
E1 51.S1
Io xx.xxx Ion
```

Sono visualizzate solamente le grandezze misurate dalla protezione al momento dell'evento in funzione di quanto era impostato come INSERZIONE (rif. B0).

Per la visualizzazione dell'angolo tra Uo e Io valgono le stesse considerazioni già indicate per la visualizzazione di default di tale grandezza (vedi par. 7.1).

E210 ÷ E212 - STATO INGRESSI DIGITALI

Mostrano gli stati **logici** degli ingressi digitali (vedi cap. 3.10) al momento della registrazione dell'evento, come negli esempi seguenti.

```
E1 51.S1
DIG1 Log. eeeee
```

```
E1 51.S1
DIG3 Log. eeeee
```

Il parametro **eeeeeee** può assumere valore VERO o FALSO.

E213 – E214 - DATA E ORA DELL'EVENTO

E1	51.S1
Data	gg/mm/aaaa

E1	51.S1
Ora	hh:mm:ss.xx

Visualizza la data e l'ora in cui si è verificata la registrazione dell'evento.

7.15 RCE (Logger) (fig. 7)

Questo menu, facente capo al rif. F0, e i relativi sottomenu, consentono la visualizzazione delle informazioni memorizzate dalla funzione di “Registrazione Cronologica Eventi”, ossia il Logger.

Tali informazioni comprendono:

- accensione / spegnimento dell'apparecchiatura.
- avviamento di una soglia
- scatto di una soglia
- blocco e sblocco di una soglia
- comando diretto dei relè di uscita
- modifica dei principali parametri di configurazione del relè di protezione
- monitoraggio posizione interruttore
- supervisione circuito di scatto
- attivazione di ingressi digitali

Le registrazioni del logger sono memorizzate con un numero progressivo da 1 a 200; la registrazione più recente presenta numero minore.

Il logger memorizza le registrazioni in un buffer circolare; una volta riempito tale buffer, una nuova registrazione sovrascriverà la registrazione più vecchia.

F10 - IDENTIFICATIVO REGISTRAZIONE

RCE 1 eeeeeeeeeeeeeeee

L'indice RCE 1, RCE 2 ... RCE 200 identifica il numero della registrazione memorizzata.

Il valore **eeeeeeeeeeee** indica il motivo che ha provocato la registrazione e può avere il valore:

Nessuno	registrazione non presente
Spegnimento	spegnimento della protezione
Accensione	accensione della protezione
Avviamento 51.S1	avviamento soglia 51.S1
Scatto 51.S1	scatto soglia 51.S1
Avviamento 51.S2	avviamento soglia 51.S2
Scatto 51.S2	scatto soglia 51.S2

Avviamento 51.S3	avviamento soglia 51.S3
Scatto 51.S3	scatto soglia 51.S3
Avviamento 51N.S1	avviamento soglia 51N.S1
Scatto 51N.S1	scatto soglia 51N.S1
Avviamento 51N.S2	avviamento soglia 51N.S2
Scatto 51N.S2	scatto soglia 51N.S2
Avviamento 51N.S3	avviamento soglia 51N.S3
Scatto 51N.S3	scatto soglia 51N.S3
Avviamento 67N.S1	avviamento soglia 67N.S1
Scatto 67N.S1	scatto soglia 67N.S1
Avviamento 67N.S2	avviamento soglia 67N.S2
Scatto 67N.S2	scatto soglia 67N.S2
Avviamento 67N.S3	avviamento soglia 67N.S3
Scatto 67N.S3	scatto soglia 67N.S3
Avviamento 59N.S1	avviamento soglia 59N.S1
Scatto 59N.S1	scatto soglia 59N.S1
Avviamento 59N.S2	avviamento soglia 59N.S2
Scatto 59N.S2	scatto soglia 59N.S2
Avviamento BrkFail	avviamento Breaker Failure
Scatto BrkFail	scatto Breaker Failure
Interr. Incongr.	Interruttore in posizione INCONGRUENTE
Scatto TCS	intervento funzione di Monitoraggio Continuità Circuito di Sgancio (TCS)
Scatto Esterno	intervento funzione di Scatto Esterno
DIG1 Attivo	registrazione da ingresso digitale 1
DIG2 Attivo	registrazione da ingresso digitale 2
DIG3 Attivo	registrazione da ingresso digitale 3
Comando Diretto RL1	comando diretto relè RL1
Comando Diretto RL2	comando diretto relè RL2
Comando Diretto RL3	comando diretto relè RL3
Comando Diretto RL4	comando diretto relè RL4
Modifica INSERZ.	modifica parametro inserzione (rif. B0)
Modifica 51.S1	modifica stato soglia 51.S1
Modifica 51.S2	modifica stato soglia 51.S2
Modifica 51.S3	modifica stato soglia 51.S3
Modifica 51N.S1	modifica stato soglia 51N.S1
Modifica 51N.S2	modifica stato soglia 51N.S2
Modifica 51N.S3	modifica stato soglia 51N.S3
Modifica 67N.S1	modifica stato soglia 67N.S1
Modifica 67N.S2	modifica stato soglia 67N.S2
Modifica 67N.S3	modifica stato soglia 67N.S3
Mod. val. 51.S1	modifica valore di intervento soglia 51.S1

Mod. val. 51.S2	modifica valore di intervento soglia 51.S2
Mod. val. 51.S3	modifica valore di intervento soglia 51.S3
Mod. val. 51N.S1	modifica valore di intervento soglia 51N.S1
Mod. val. 51N.S2	modifica valore di intervento soglia 51N.S2
Mod. val. 51N.S3	modifica valore di intervento soglia 51N.S3
Mod. val. 67N.S1 I	modifica valore di intervento soglia 67N.S1 Io
Mod. val. 67N.S1 V	modifica valore di intervento soglia 67N.S1 Uo
Mod. val. 67N.S1 B	modifica valore angolo 67N.S1 Bisettrice
Mod. val. 67N.S1 S	modifica valore angolo 67N.S1 Semi Ampiezza
Mod. val. 67N.S2 I	modifica valore di intervento soglia 67N.S2 Io
Mod. val. 67N.S2 V	modifica valore di intervento soglia 67N.S2 Uo
Mod. val. 67N.S2 B	modifica valore angolo 67N.S2 Bisettrice
Mod. val. 67N.S2 S	modifica valore angolo 67N.S2 Semi Ampiezza
Mod. val. 67N.S3 I	modifica valore di intervento soglia 67N.S3 Io
Mod. val. 67N.S3 V	modifica valore di intervento soglia 67N.S3 Uo
Mod. val. 67N.S3 B	modifica valore angolo 67N.S3 Bisettrice
Mod. val. 67N.S3 S	modifica valore angolo 67N.S3 Semi Ampiezza
Modifica T 51.S1	modifica valore del temporizzatore della soglia 51.S1
Modifica T 51.S2	modifica valore del temporizzatore della soglia 51.S2
Modifica T 51.S3	modifica valore del temporizzatore della soglia 51.S3
Modifica T 51N.S1	modifica valore del temporizzatore della soglia 51N.S1
Modifica T 51N.S2	modifica valore del temporizzatore della soglia 51N.S2
Modifica T 51N.S3	modifica valore del temporizzatore della soglia 51N.S3
Modifica T 67N.S1	modifica valore del temporizzatore della soglia 67N.S1
Modifica T 67N.S2	modifica valore del temporizzatore della soglia 67N.S2
Modifica T 67N.S3	modifica valore del temporizzatore della soglia 67N.S3
Blocco 51.S1	blocco soglia 51.S1
Blocco 51.S2	blocco soglia 51.S2
Blocco 51.S3	blocco soglia 51.S3
Blocco 51N.S1	blocco soglia 51N.S1
Blocco 51N.S2	blocco soglia 51N.S2
Blocco 51N.S3	blocco soglia 51N.S3
Blocco 67N.S1	blocco soglia 67N.S1
Blocco 67N.S2	blocco soglia 67N.S2
Blocco 67N.S3	blocco soglia 67N.S3
Blocco 59N.S1	blocco soglia 59N.S1
Blocco 59N.S2	blocco soglia 59N.S2
Blocco BrkFail	blocco funzione Breaker Failure
Sblocco 51.S1	sblocco soglia 51.S1
Sblocco 51.S2	sblocco soglia 51.S2
Sblocco 51.S3	sblocco soglia 51.S3
Sblocco 51N.S1	sblocco soglia 51N.S1

Sblocco 51N.S2	sblocco soglia 51N.S2
Sblocco 51N.S3	sblocco soglia 51N.S3
Sblocco 67N.S1	sblocco soglia 67N.S1
Sblocco 67N.S2	sblocco soglia 67N.S2
Sblocco 67N.S3	sblocco soglia 67N.S3
Sblocco 59N.S1	sblocco soglia 59N.S1
Sblocco 59N.S2	sblocco soglia 59N.S2
Sblocco BrkFail	sblocco funzione Breaker Failure

F20 - DATA E ORA DELLA REGISTRAZIONE

```
Data gg/mm/aaaa
Ora  hh:mm:ss.xx
```

Mostra la data e l'ora della registrazione. L'indicazione dell'ora è comprensiva dei centesimi di secondo (xx).

7.16 Azioni (fig. 8)

Questo menu, facente capo al rif. G0, e i relativi sottomenu, permettono di eseguire attività particolari sul relè di protezione.

Alcune delle attività a cui si accede da questo menu possono avere un impatto significativo sull'impianto in cui il relè di protezione è utilizzato, pertanto si raccomanda la massima attenzione nell'utilizzo delle stesse.

G20 – G21 – G22 – G23 - TEST RELE'

Queste schermate consentono di comandare i relè di uscita RL1, RL2, RL3 e RL4 in modo manuale. Ciò può essere molto utile durante la messa in servizio dell'apparecchiatura.

Quanto riportato per il relè RL1 vale anche per RL2, RL3 e RL4.

```
TEST RELE' RL1
ee
```

Per informazioni dettagliate sulla procedura di Test Relè, si veda il cap. 6.4.

G11 - RIPRISTINA DATI DI DEFAULT

```
RIPRISTINA DATI
DEFAULT? ee
```

Il campo **ee** può assumere i seguenti valori:

- .. nessuna azione viene intrapresa
- SI vengono ripristinati i dati di configurazione di default, come se il relè di protezione fosse appena uscito dalla fabbrica
- NO nessuna azione viene intrapresa

Dopo aver ripristinato i dati di default, è necessaria una completa riprogrammazione del relè di protezione, secondo i requisiti specifici dell'impianto in cui viene utilizzato. Pertanto l'operazione di ripristino dei dati di default andrebbe eseguita solamente in circostanze che

non creino situazioni potenzialmente pericolose per l'impianto in cui l'apparecchiatura è installata.

Questa azione provoca anche l'azzeramento di tutti i totalizzatori, parziali e totali, e la cancellazione dei dati degli eventi e della funzione di RCE (logger).

Dopo il ripristino dei dati di default è consigliata la riprogrammazione della data e ora (rif. A12 e A13, cap. 7.3).

G12 – AZZERA CONTATORI

AZZERA CONTATORI? ee

Il campo **ee** può assumere i seguenti valori:

- .. nessuna azione viene intrapresa
- SI vengono posti a 0 tutti i totalizzatori parziali
- NO nessuna azione viene intrapresa

G13 – AZZERA EVENTI

AZZERA EVENTI? ee

Il campo **ee** può assumere i seguenti valori:

- .. nessuna azione viene intrapresa
- SI la memoria con gli EVENTI viene azzerata
- NO nessuna azione viene intrapresa

G14 – AZZERA RCE

AZZERA RCE? ee

Il campo **ee** può assumere i seguenti valori:

- .. nessuna azione viene intrapresa
- SI viene cancellato il contenuto della memoria contenente i dati della funzione di "Registrazione cronologica eventi" (Logger)
- NO nessuna azione viene intrapresa

Nota: **questa operazione NON va eseguita se il relè di protezione IFD4L è utilizzato come protezione generale (PG) secondo la Norma CEI 0-16 e controlla un interruttore dotato di bobina a lancio di corrente.**

G15 – RIAVVIO PROTEZIONE

RIAVVIA PROTEZ.? ee

Il campo **ee** può assumere i seguenti valori:

- .. nessuna azione viene intrapresa
- SI il relè di protezione si riavvia, in modo del tutto analogo a ciò che accade all'accensione dell'apparecchiatura
- NO nessuna azione viene intrapresa

Questa operazione può essere utile in caso sia necessario effettuare un aggiornamento del firmware applicativo dell'apparecchiatura.

Inizialmente viene mandato in esecuzione il boot-loader e successivamente, se non viene avviata alcuna procedura di aggiornamento firmware, viene nuovamente eseguito il programma applicativo del relè di protezione.

Nota: durante l'esecuzione del boot-loader tutti i relè di uscita si posizionano nello stato di DISECCITATO.

8 INSTALLAZIONE

8.1 Materiale a corredo

VERSIONE RH o RL - installazione in rack 19" (in rack fornito da SEB)

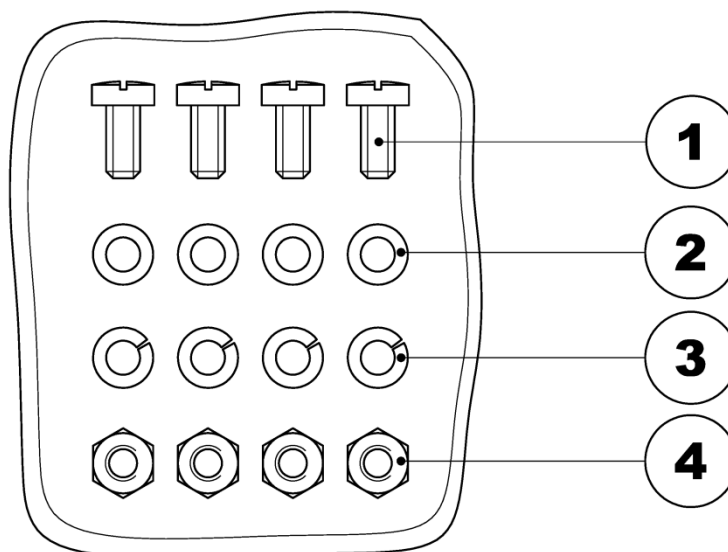
modulo protezione IFD4L completo di connettori estraibili

rack 19" completo di pannelli di copertura

VERSIONE FH o FL - installazione ad incasso

modulo protezione IFD4L completo di connettori estraibili

sacchetto con accessori per il montaggio 1-2-3-4



- 1) n° 4 viti per fissaggio della protezione a incasso
- 2) n° 4 rondelle piane
- 3) n° 4 rondelle elastiche
- 4) n° 4 dadi

8.2 Cablaggio

Circuiti amperometrici

Si consiglia di terminare i fili dei circuiti amperometrici con capicorda preisolati a forcilla o ad occhiello.

Sez. minima consigliata dei conduttori: 2,5 mm²

Circuiti voltmetrici

Si consiglia di terminare i fili dei circuiti voltmetrici con capicorda preisolati a forcilla o ad occhiello.

Sez. minima consigliata dei conduttori: 1,5 mm²

Altri circuiti (uscite relè ecc.)

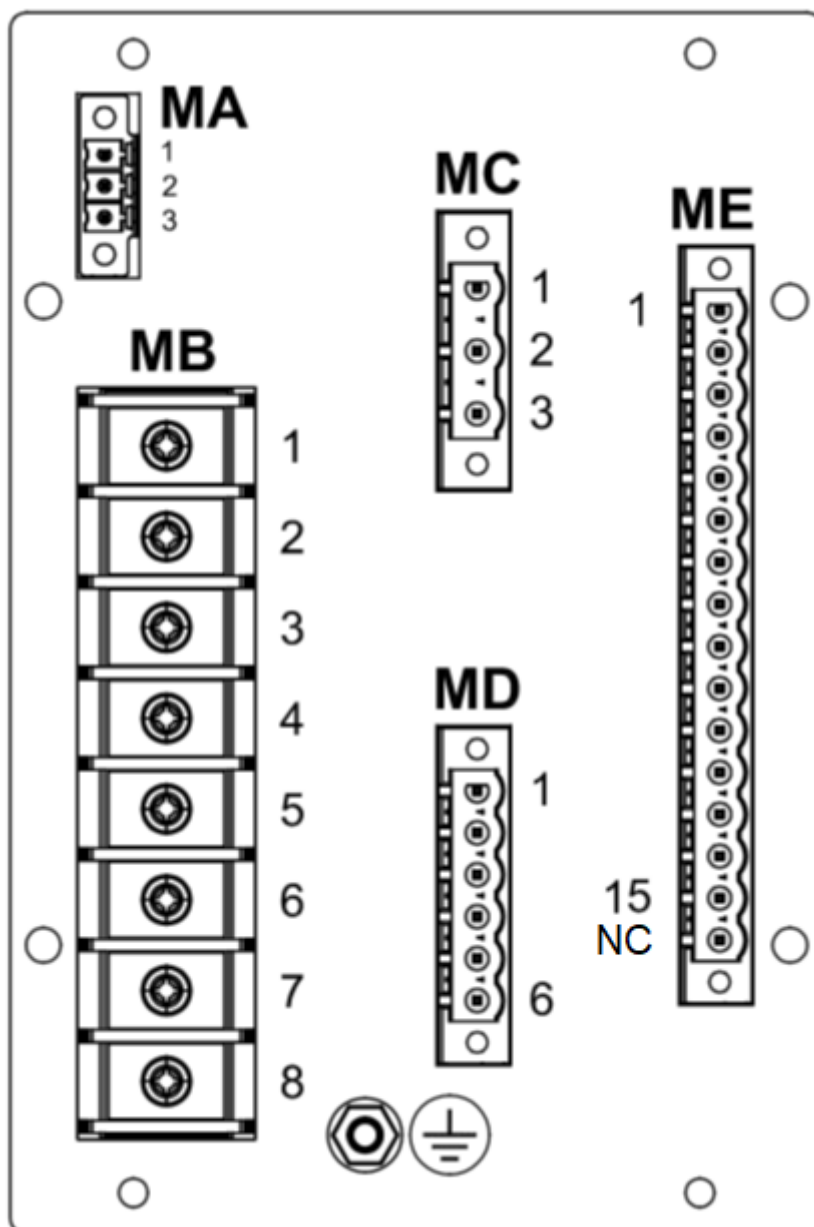
Si consiglia di terminare i fili degli altri circuiti con capicorda preisolati a puntale.

Sez. minima consigliata dei conduttori (tranne interfaccia RS-485): 1,5 mm²

La tabella seguente indica i riferimenti delle connessioni per la **versione con 5 relè**.

Morsettiera	Morsetto	Segnale	Descrizione
MA	MA-1	RS-485-A	Interfaccia seriale RS-485
	MA-2	RS-485-B	
	MA-3	RS-485-IsoGND	Schermo per RS-485
MB	MB-1	IA1	Ingresso corrente fase IA
	MB-2	IA2	
	MB-3	IB1	Ingresso corrente fase IB
	MB-4	IB2	
	MB-5	Io1	Ingresso corrente omopolare (o residua) Io
	MB-6	Io2	
	MB-7	Uo1	Ingresso tensione omopolare (o residua) Uo
	MB-8	Uo2	
MC	MC-1	Terra	Connessione di Terra
	MC-2	Uaux1	Ingresso per alimentazione ausiliaria
	MC-3	Uaux2	
MD	MD-1	DIG1a	Ingresso Digitale 1 (DIG1)
	MD-2	DIG1b	
	MD-3	DIG2a	Ingresso Digitale 2 (DIG2)
	MD-4	DIG2b	
	MD-5	DIG3a	Ingresso Digitale 3 (DIG3)
	MD-6	DIG3b	
ME	ME-1	RL1-NC	Relè RL1
	ME-2	RL1-COM	
	ME-3	RL1-NO	
	ME-4	RL2-NC	Relè RL2
	ME-5	RL2-COM	
	ME-6	RL2-NO	
	ME-7	RL3-NC	Relè RL3
	ME-8	RL3-COM	
	ME-9	RL3-NO	
	ME-10	RL4-NC	Relè RL4
	ME-11	RL4-COM	
	ME-12	RL4-NO	
	ME-13	RL FAIL-NC	Relè RL5 (FAIL)
	ME-14	RL FAIL-COM	
	ME-15	RL FAIL-NO	
	ME-16	NC	Non collegato

Per l'indicazione della posizione delle morsettiere, si veda la figura seguente:



Disposizione connettori su retro del relè di protezione.

I connettori MA, MC, MD e ME hanno una parte femmina estraibile, che viene fornita a corredo.

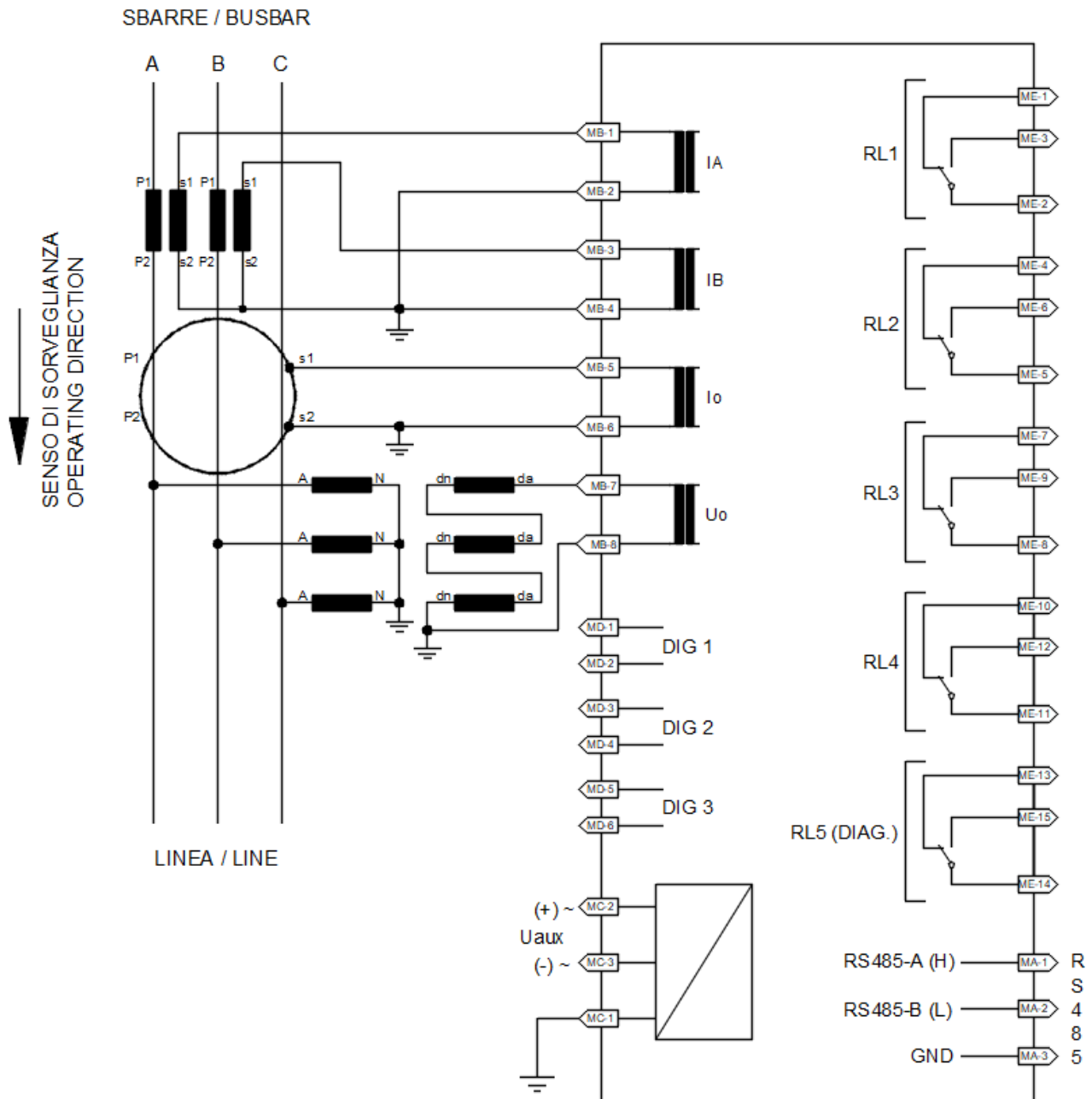
Nella figura si possono notare anche la vite e il dado che servono per la connessione di terra.

8.3 Schemi di inserzione

Le figure seguenti mostrano alcuni schemi di inserzione tipici.

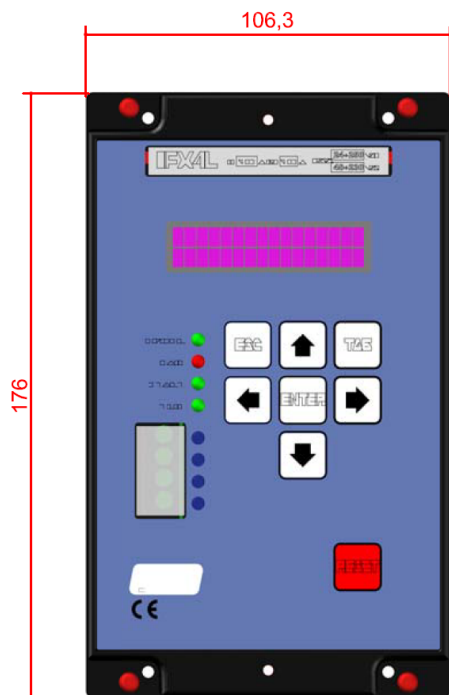
Gli schemi sono proposti solamente a titolo esemplificativo e non devono essere considerati esaustivi per l'utilizzo in casi reali.

Nota: come è consuetudine nella rappresentazione degli schemi elettrici e di inserzione, i contatti dei relè di uscita sono mostrati nella condizione di apparecchiatura non alimentata.

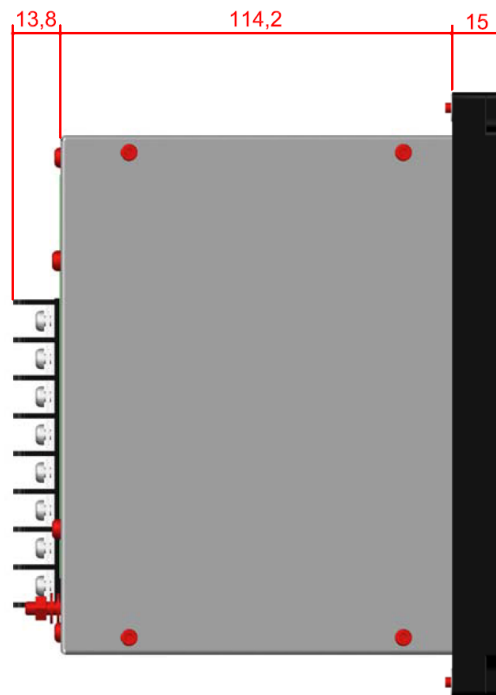


Schema di inserzione
 (per utilizzo generico come protezione di massima corrente di fase e di terra e direzionale di terra)

8.4 Dimensioni meccaniche

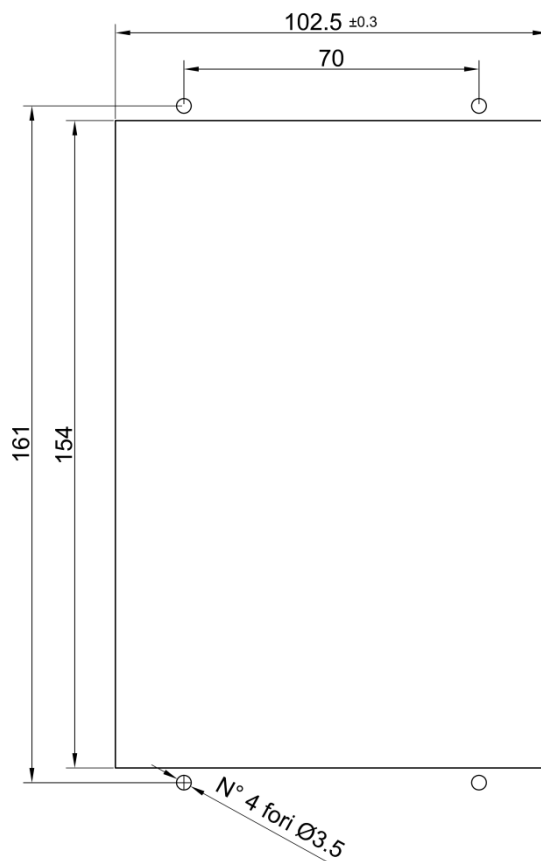


VISTA FRONTALE



VISTA LATERALE

Dima di foratura per montaggio da incasso



Le dimensioni sono espresse in mm.

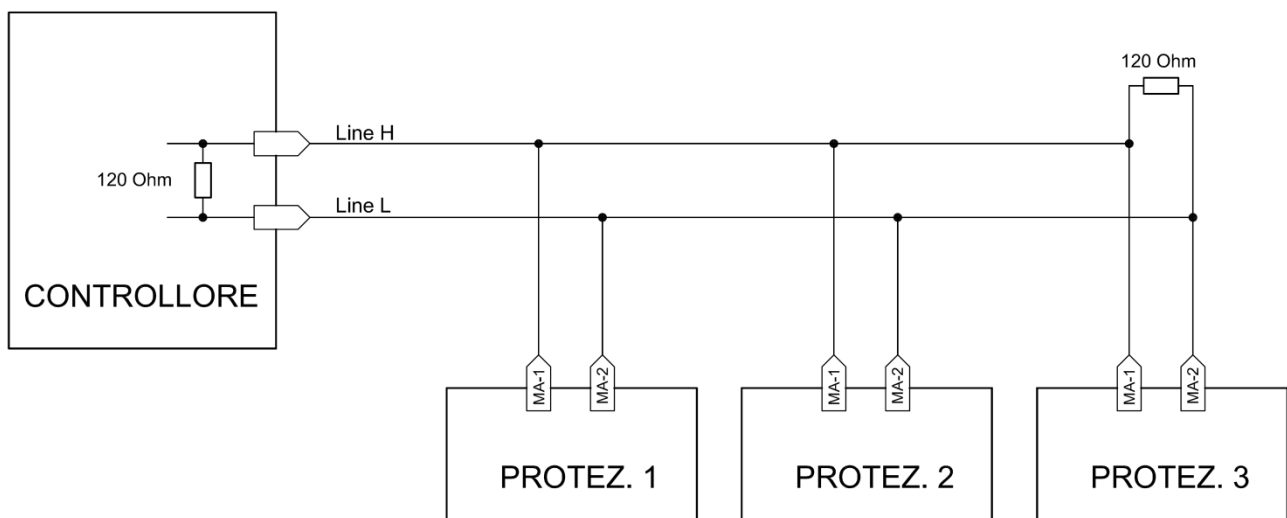
8.5 Interfaccia seriale

Il relè di protezione IFD4L ha un'interfaccia seriale RS-485, galvanicamente isolata rispetto al resto dell'apparecchiatura, che permette di collegare fino a 31 dispositivi sullo stesso doppino.

Se si vuole integrare il relè di protezione in sistemi di controllo e supervisione, è possibile richiedere a SEB la documentazione relativa al protocollo e agli indirizzi Modbus delle variabili.

I relè di protezione possono essere collegati verso il controllore (personal computer portatile o sistema di controllo) con architettura punto-punto o multi-drop.

Per il cablaggio dell'interfaccia seriale si consiglia di utilizzare un doppino intrecciato schermato (shielded twisted pair) AWG 22; il morsetto MA-3 può essere utilizzato per connettere lo schermo.



Si consiglia di terminare il bus di interconnessione con un resistore di carico da 120 Ω , 1/4 W.

9 ESEMPI DI UTILIZZO

Il relè di protezione IFD4L è una protezione multifunzione di massima corrente di fase e di terra e direzionale di terra che può essere utilizzata in molteplici situazioni impiantistiche.

L'impiego del relè di protezione IFD4L come PG secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 0-16 richiede una configurazione specifica.

Si fornisce un esempio di parametrizzazione, ipotizzando che sia richiesto l'utilizzo della protezione direzionale di terra e che il relè di protezione comandi un interruttore dotato di bobina di minima tensione (quindi non sia richiesto l'uso della funzione di logger).

Lo schema di inserzione a cui fare riferimento è riportato al paragrafo 0; si ipotizza di collegare il circuito di sgancio al relè di uscita denominato RL1.

Nella tabella sottostante vengono riportati solo i parametri significativi ai fini delle funzioni di protezione e della configurazione degli ingressi digitali e relè di uscita.

Inserzione	BIPOLARE+Io+Uo
In (primaria)	Dipende dal TA di fase utilizzato
In (secondaria)	1 A / 5 A (dipende dal TA di fase utilizzato)
Ion (primaria)	Dipende dal TA omopolare utilizzato (caso più comune 100 A)
Ion (secondaria)	1 A (caso più comune)
Uon (primaria)	Il valore della tensione di fase
Uon (secondaria)	Dipende dal TV omopolare utilizzato (caso più comune 100 V)
51.S1	ATTIVA / ESCLUSA (dipende da quanto indicato dall'ente distributore)
51.S1	Se soglia è ATTIVA, il valore di intervento è indicato dall'ente distributore
TI 51.S1	Se la soglia è ATTIVA, il tempo di intervento è indicato dall'ente distributore ¹⁷
51.S2	ATTIVA
51.S2	Il valore di intervento è indicato dall'ente distributore
TI 51.S2	Il tempo di intervento è indicato dall'ente distributore
51.S3	ATTIVA
51.S3	Il valore di intervento è indicato dall'ente distributore
TI 51.S3	Il tempo di intervento è indicato dall'ente distributore
51N.S1	ESCLUSA ¹⁸
51N.S2	ATTIVA / ESCLUSA (dipende da quanto indicato dall'ente distributore)

¹⁷ Negli impianti rispondenti alla Norma CEI 0-16, se è richiesto l'utilizzo della soglia 51.S1, usualmente per tale soglia è previsto un temporizzatore con caratteristica a tempo dipendente (tempo normalmente inverso), che corrisponde alla curva A (vedi rif. C31, par. 7.6), predisposizione CURVA A. Per ulteriori dettagli sui temporizzatori a tempo dipendente fare riferimento al cap. 10

¹⁸ Se è utilizzata la protezione direzionale di terra (come ipotizzato nell'esempio), la soglia 51N.S1 viene normalmente esclusa.

51N.S2	Se la soglia è ATTIVA, il valore di intervento è indicato dall'ente distributore	
TI 51N.S2	Se la soglia è ATTIVA, il tempo di intervento è indicato dall'ente distributore	
51N.S3	ESCLUSA	
67N.S1	ATTIVA	
67N.S1 Modo	NORMALE	
67N.S1 Io	Il valore di intervento è indicato dall'ente distributore	
67N.S1 Uo	Il valore di intervento è indicato dall'ente distributore	
67N.S1 Bisettr.	Il valore della bisettrice è indicato dall'ente distributore	
67N.S1 Semi Amp.	L'ampiezza del settore angolare è indicato dall'ente distributore	
TI 67N.S1	Il tempo di intervento è indicato dall'ente distributore	
67N.S2	ATTIVA	
67N.S2 Modo	NORMALE	
67N.S2 Io	Il valore di intervento è indicato dall'ente distributore	
67N.S2 Uo	Il valore di intervento è indicato dall'ente distributore	
67N.S2 Bisettr.	Il valore della bisettrice è indicato dall'ente distributore	
67N.S2 Semi Amp.	L'ampiezza del settore angolare è indicato dall'ente distributore	
TI 67N.S2	Il tempo di intervento è indicato dall'ente distributore	
67N.S3	ESCLUSA	
MONIT. POS. INT.	ESCLUSO	
TRIP CIR. SUP.	ESCLUSO	
RCE	ESCLUSO	
DIG1	stato attivo → ALTO	T Filtro 01 00.00 s T Filtro 10 00.00 s
	ESCLUSO	
DIG2	stato attivo → ALTO	T Filtro 01 00.00 s T Filtro 10 00.00 s
	ESCLUSO	
DIG3	stato attivo → ALTO	T Filtro 01 00.00 s T Filtro 10 00.00 s
	ESCLUSO	
RL1	Cond. Riposo ECCITATO	Blocco → ESCLUSO Durata Min. → ATTIVA, 0.15 s T Ricaduta → ESCLUSO
	51.S1 → SCATTO 51.S2 → SCATTO 51.S3 → SCATTO 51N.S2 → SCATTO 67N.S1 → SCATTO 67N.S2 → SCATTO	

RL2	Cond. Riposo DISECCITATO	Blocco → ESCLUSO Durata Min. → ESCLUSA T Ricaduta → ESCLUSO
	Disponibile	
RL3	Cond. Riposo DISECCITATO	Blocco → ESCLUSO Durata Min. → ESCLUSA T Ricaduta → ESCLUSO
	Disponibile	
RL4	Cond. Riposo DISECCITATO	Blocco → ESCLUSO Durata Min. → ESCLUSA T Ricaduta → ESCLUSO
	Disponibile	

L'esempio fornito è puramente indicativo; per un caso reale, fare riferimento a quanto richiesto per lo specifico impianto in cui il relè di protezione viene utilizzato.

9.1 Funzione di Controllo e Registrazione (Logger)

Se il relè di protezione IFD4L è usato come PG secondo la Norma CEI 0-16 e l'interruttore ha una bobina a lancio di corrente, è necessario utilizzare la funzione di logger.

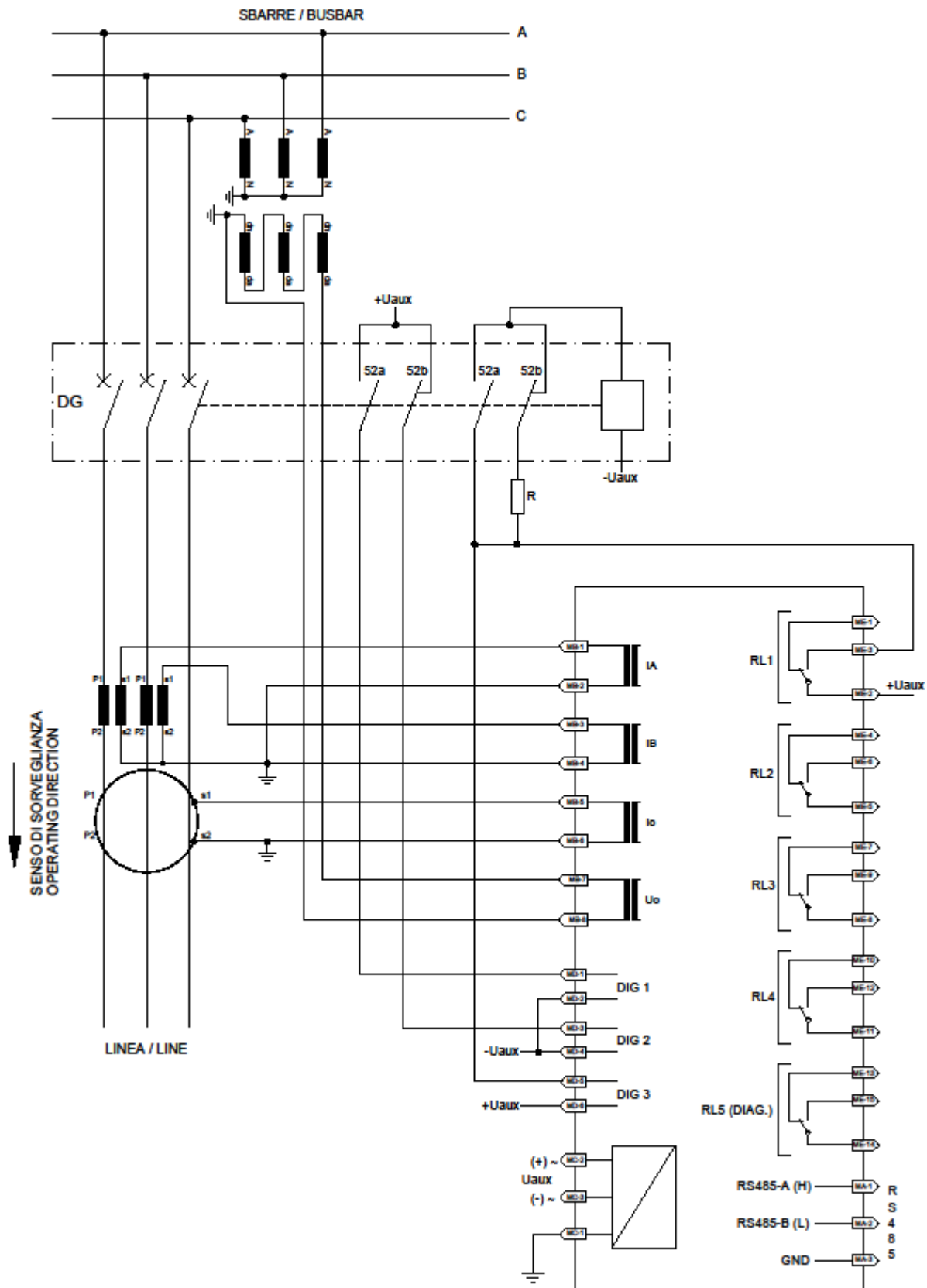
La funzione di controllo e registrazione (logger) prevista dalla norma CEI 0-16 prevede una serie di requisiti (vedi appendice C.3 della Norma), a cui quanto implementato sulla protezione IFD4L risponde pienamente; nel dettaglio:

1	Presenza del collegamento tra PG e logger	Il logger è integrato nella PG
2	Presenza dell'alimentazione del logger	Il logger è integrato nella PG (vedi punto seguente)
3	Presenza dell'alimentazione del relè	Il logger registra sia l'accensione che lo spegnimento della protezione (vedi cap. 7.15)
4	Presenza e continuità del circuito di comando	Questa funzione viene svolta abilitando le funzioni di Monitoraggio Posizione Interruttore (rif. C29) e TCS (rif. C210). Il logger registra l'intervento di queste funzioni
5	Soglie di regolazione impostate dall'installazione in poi	Il logger registra la modifica dei parametri di impostazione delle soglie e dei relativi temporizzatori ¹⁹
6	Eventi che hanno causato l'attivazione della PG	Il logger registra l'attivazione (o AVVIAMENTO) di ciascuna soglia

¹⁹ La protezione dispone altresì di un contatore del numero totale di programmazioni eseguite e rende disponibile la data e ora dell'ultima programmazione effettuata. Tale contatore viene incrementato qualsiasi sia il parametro che viene modificato.

7	Eventi che hanno causato l'emissione del comando di apertura al DG	Il logger registra l'intervento (SCATTO) di ciascuna soglia. Vi è inoltre una registrazione degli ultimi 10 scatti delle soglie, completi di valori di impostazione delle soglie intervenute, misure delle correnti di guasto, stato degli ingressi digitali, ecc. Queste informazioni sono disponibili nella Registrazione Eventi (vedi cap. 7.14)
---	--	---

Rispetto a quanto indicato nell'esempio di taratura precedente, facendo riferimento allo schema di inserzione seguente,



Schema di inserzione con segnali per Logger

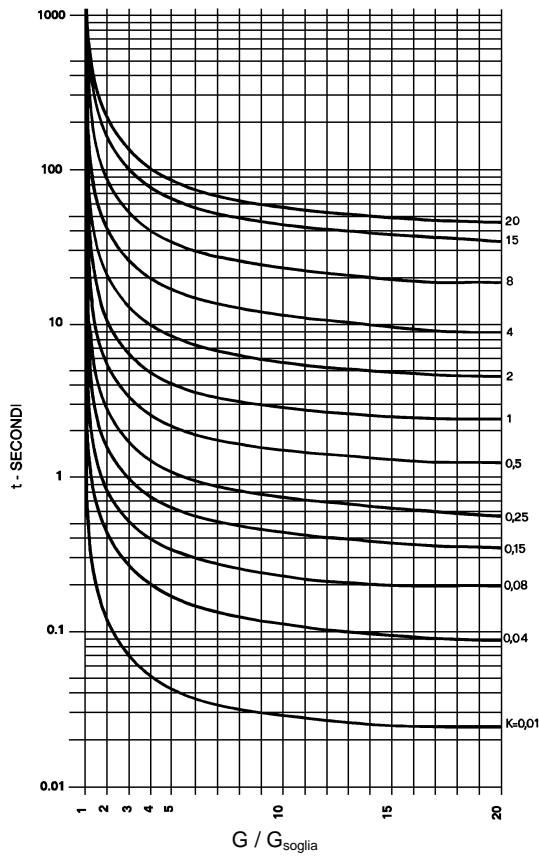
va modificata la configurazione dei relè, degli ingressi digitali e delle funzioni speciali nel modo sotto indicato:

MONIT. POS. INT.	ATTIVO	
TI MONITOR.	0.5 s	
TRIP CIR. SUP.	ATTIVO	
TI TCS	20.00 s	
RCE	ATTIVO	
DIG1	stato attivo → ALTO	T Filtro 01 00.00 s T Filtro 10 00.00 s
	52a	
DIG2	stato attivo → ALTO	T Filtro 01 00.00 s T Filtro 10 00.00 s
	52b	
DIG3	stato attivo → BASSO	T Filtro 01 00.00 s T Filtro 10 00.00 s
	TCS	
RL1	Cond. Riposo DISECCITATO	Blocco → ESCLUSO Durata Min. → ATTIVA, 0.15 s T Ricaduta → ESCLUSO
	51.S1 → SCATTO 51.S2 → SCATTO 51.S3 → SCATTO 51N.S2 → SCATTO 67N.S1 → SCATTO 67N.S2 → SCATTO	
RL2	Cond. Riposo DISECCITATO	Blocco → ESCLUSO Durata Min. → ATTIVA, 0.15 s T Ricaduta → ESCLUSO
	Anom. Interr → SCATTO ²⁰	
RL3	Cond. Riposo DISECCITATO	Blocco → ESCLUSO Durata Min. → ESCLUSA T Ricaduta → ESCLUSO
	Disponibile	
RL4	Cond. Riposo DISECCITATO	Blocco → ESCLUSO Durata Min. → ESCLUSA T Ricaduta → ESCLUSO
	Disponibile	

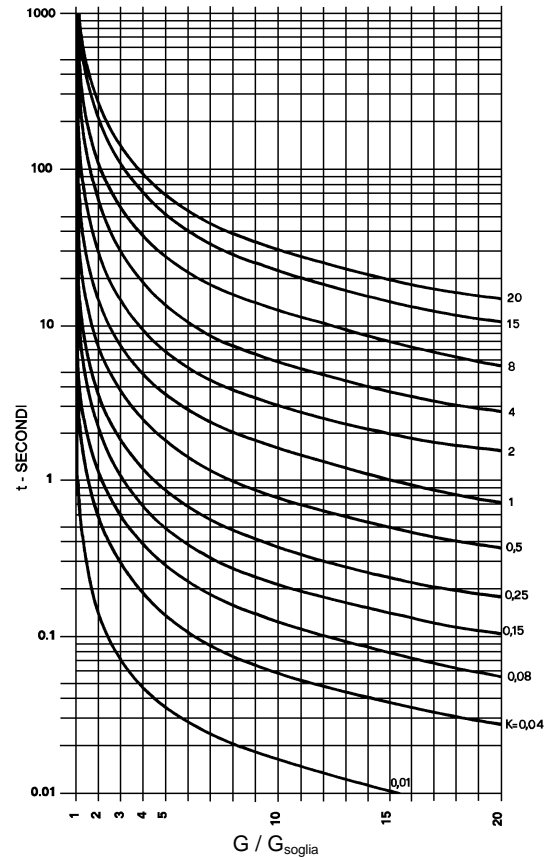
²⁰ Il relè d'uscita denominato RL2 è a disposizione dell'utilizzatore. La predisposizione suggerita è solo indicativa; può essere utilizzata per monitorare l'informazione di Anomalia Interruttore, ma non è prevista dalla Norma CEI 0-16.

10 CURVE A TEMPO DIPENDENTE

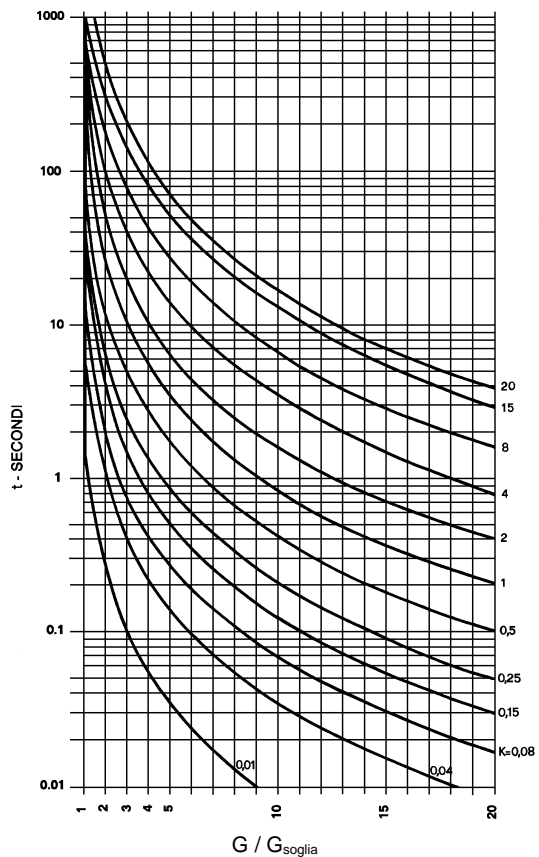
Curva - Curve A



Curva - Curve B



Curva - Curve C



Caratteristiche a tempo dipendente

$$t = \frac{K_i * K}{\left(\frac{G}{G_{soglia}}\right)^\alpha - 1} + 0.02s$$

Curva IEC 60255-151	A	B	C
K _i	0.14	13.5	80
α	0.02	1	2
K	Parametro 0.01 ÷ 20.00 s		
G / G _{soglia}	Rapporto tra la più grande delle grandezze considerate e G _{soglia}		

A seconda della soglia per cui viene utilizzato il ritardo a tempo dipendente, vengono prese in considerazione le grandezze per la valutazione del tempo di intervento e i relativi valori di soglia come indicato nella seguente tabella:

Identificativo soglia	Grandezze considerate (G)	Valore della soglia (G_{soglia})
51.S1	IA, IB	51.S1
51N.S1	Io	51N.S1
67N.S1	Io	67N.S1 Io
59N.S1	Uo	59N.S1

11 NOTE DI UTILIZZO

11.1 Manutenzione

Il relè di protezione IFD4L non richiede alcuna particolare attività di manutenzione; tutti i circuiti utilizzano componenti di elevata qualità e le schede elettroniche che lo compongono vengono sottoposte a verifiche funzionali prima dell'assemblaggio dell'apparecchiatura.

Una volta assemblato, il relè di protezione viene sottoposto ad un ulteriore collaudo di tutte le sue funzionalità mediante una procedura automatizzata.

La funzione di autodiagnostica presente nel firmware opera un controllo continuo sul corretto funzionamento dell'apparecchiatura. Un apposito relè di uscita (RL5) può essere utilizzato per monitorare l'eventuale presenza di una condizione di anomalia.

Utilizzando l'interfaccia utente locale, oppure collegandosi all'interfaccia RS-485, è possibile leggere il valore delle grandezze elettriche misurate dall'apparecchiatura; in tal modo è possibile confrontare le misure rilevate dal relè di protezione con quelle eseguite mediante strumentazione esterna.

L'assenza segnalazioni di anomalia (sia corrente che storica) fornisce una ragionevole certezza sul corretto funzionamento del relè di protezione, per cui, in condizioni normali, non è necessario eseguire ulteriori verifiche.

11.2 Riparazioni

Non sono previsti interventi di riparazione eseguibili dal cliente.

Se le verifiche descritte al punto precedente confermassero la presenza di un'anomalia o di un guasto, occorrerà inviare il relè di protezione in fabbrica per la necessaria riparazione.

11.3 Magazzinaggio

L'immagazzinamento del relè di protezione IFD4L deve essere effettuato rispettando i limiti di temperatura previsti per tale operazione; l'umidità relativa non deve portare a formazione di condensa o ghiaccio.

Si raccomanda di conservare l'apparecchiatura nel suo imballaggio originale.

Evitare di sottoporre l'apparecchiatura a bruschi sbalzi termici che potrebbero causare la formazione di condensa (freddo-caldo). In caso di dubbio, attendere che l'apparecchiatura abbia raggiunto gradualmente la temperatura ambiente prima di accenderla.

In caso di immagazzinamento per un lungo periodo di tempo, si consiglia di alimentare l'apparecchiatura per alcune ore prima di procedere con le operazioni di messa in servizio, in modo da portare in condizione di regime i circuiti elettronici interni all'apparecchiatura.

11.4 Garanzia

Il relè di protezione IFD4L è garantito per 2 (due) anni a partire dalla data di acquisto nei confronti di guasti o difetti di fabbricazione.

Sono esclusi dalla garanzia guasti accidentali (es.: cadute) e malfunzionamenti riconducibili ad uso improprio dell'apparecchiatura o al di fuori dei limiti di funzionamento previsti.

12 CARATTERISTICHE TECNICHE

Ingressi di misura

Corrente nominale (In)	1 A / 5 A programmabile
Corrente nominale omopolare (o residua) (Ion)	1 A / 5 A programmabile
Tensione nominale omopolare (o residua) (Uon)	50.00 ÷ 400.00 programmabile
Sovraccaricabilità permanente ingressi corrente	25 A
Sovraccaricabilità per 1 s ingressi corrente	250 A
Sovraccaricabilità permanente ingresso Uo	800 V
Sovraccaricabilità per 1 s ingresso Uo	800 V
Frequenza nominale	50 Hz / 60 Hz programmabile
Corrente primaria TA	1 ÷ 20000 A
Tensione primaria TV	50 ÷ 36000 V
Dinamica di misura ingressi corrente	0.0025 ÷ 50 In / Ion
Dinamica di misura ingresso tensione	0.0025 ÷ 2 Uon

Caratteristiche contatti uscita

Numero relè	4+1
- relè di comando (RL1, RL2, RL3, RL4)	0.5 A
- relè di segnalazione (RL5), nota 1	0.2 A
Corrente nominale	5 A
Massima corrente istantanea	10 A
Tensione nominale	250 V
Configurazione contatti	scambio
Potere di interruzione (nota 2)	
Durata meccanica	> 10 ⁶ manovre
Durata elettrica (nota 3)	> 50 * 10 ³ manovre

Ingressi digitali

Numero di ingressi	3
Tensione di comando esterna	come Uaux
Corrente assorbita (tipica)	3 mA

Interfaccia di comunicazione

Livello fisico	RS-485, half duplex
Protocollo di comunicazione	MODBUS [®] RTU
Velocità di trasmissione	da 1200 a 57600 baud, selezionabile

Parità	Nessuna, pari, dispari
Bit di stop	1 oppure 2

Alimentazione ausiliaria

Gamma alimentazione versione /#L	24 ÷ 90 Vcc ± 20% 24 ÷ 80 Vca ± 20%
Gamma alimentazione versione /#H	90 ÷ 250 Vcc ± 20% 80 ÷ 230 Vca ± 20%
Frequenza (Vca)	47 ÷ 63 Hz
Consumi (min/max)	3.5 / 6.5 W (alimentazione in continua) 5 / 9 VA (alimentazione in alternata)

Condizioni ambientali

Funzionamento	- 10 / +55 °C
Trasporto e immagazzinamento	- 25 / +80 °C
Umidità relativa (senza condensa)	≤ 93%
Grado di protezione frontale (per montaggio incassato)	IP 52
Peso	1.4 kg

Nota 1) Il relè aggiuntivo segnala anomalie della protezione rilevate dalla funzione di autodiagnostica

Nota 2) Potere di interruzione a 110 Vcc, L/R = 40 ms, 100.000 manovre.

Nota 3) A carico nominale in AC1.

13 TABELLE

Tabella A Regolazioni

ANSI	Soglie	Regolazione	Risoluzione
50 51	51.S1	0.1 ÷ 5.00 In	0.01 In
	51.S2	0.1 ÷ 40.00 In	0.01 In
	51.S3	0.1 ÷ 40.00 In	0.01 In
ANSI	Soglie	Regolazione	Risoluzione
50N 51N	51N.S1	0.005 ÷ 2.000 Ion	0.001 Ion
	51N.S2	0.005 ÷ 9.999 Ion	0.001 Ion
	51N.S3	0.005 ÷ 9.999 Ion	0.001 Ion
ANSI	Soglie	Regolazione	Risoluzione
67N	67N.S1 Io	0.005 ÷ 2.000 Ion	0.001 Ion
	67N.S2 Io	0.005 ÷ 9.999 Ion	0.001 Ion
	67N.S3 Io	0.005 ÷ 9.999 Ion	0.001 Ion
	67N.SN ²¹ Uo	0.005 ÷ 1.000 Uon	0.001 Uon
	67N.SN Bisettr.	0° ÷ 359°	1°
	67N.SN Semi Amp.	5° ÷ 180°	1°
	K (modo ZONA INS.)	1.5 ÷ 9.9	0.1
ANSI	Soglie	Regolazione	Risoluzione
59N	59N.S1	0.01 ÷ 1.00 Uon	0.005 Uon
	59N.S2	0.01 ÷ 1.00 Uon	0.005 Uon
Funzione	Soglie	Regolazione	Risoluzione
Ritenuta 2 ^a armonica	2 ^a armonica	10 ÷ 50 %	1 %
	Ibase	0.1 ÷ 1.00 In	0.01 In
ANSI	Soglie	Regolazione	Risoluzione
50 BF	Brk Fail	0.05 ÷ 2.00 In	0.01 In
Ritardi scatto		Regolazione	Risoluzione
Tempo indipendente	Tutte le soglie	0.05 ÷ 99.99 s	0.01 s
Tempo dipendente (solo per soglie: 51.S1 – 51N.S1 – 67N.S1 – 59N.S1)	Curve Caratteristiche (IEC 60255-151)	A, B, C	-
	Costante caratteristica	0.01 ÷ 20 s	0.01 s
Ritardo addizionale	Tutte le soglie	0.00 ÷ 99.99 s	0.01 s

²¹ La notazione SN è da intendersi come riferita alle soglie 1, 2 e 3 della protezione direzionale di terra, che per tali parametri hanno lo stesso range di regolazione e risoluzione.

Tabella B Informazioni aggiuntive

ALTRI VALORI		
Consumo ingressi di misura (al valore nominale)	Ingressi di corrente (IA, IB, Io)	< 0.01 VA (In / Ion = 1 A) < 0.2 VA (In / Ion = 5 A)
	Ingresso Uo	≤ 0.1 VA (Uon = 100 V) ≤ 1 VA (Uon = 400 V)
Rapporto di ricaduta	≥ 0.95	
Isteresi funzione direzionale	≤ 3°	
Tempo di inerzia	≤ 30 ms	
Relè di uscita RL1, RL2, RL3, RL4	Stato a riposo programmabile: ECCITATO o DISECCITATO Configurabili per AVVIAMENTO o SCATTO delle soglie o funzioni di protezione	

NOTE:

SEB - COL Group
COL GIOVANNI PAOLO S.P.A.
Via Antonio Chiribiri n.1 – 10028 TROFARELLO (TO)
Tel.+39 011 64.74.258 – Fax +39 011 64.74.546
web: www.seb-barlassina.it
assistenza: www.seb-barlassina.it/assistenza
mail to: servizio-clienti@seb-barlassina.it