

# PQD4L

# RELÈ DI PROTEZIONE NUMERICO DIREZIONALE DI MASSIMA CORRENTE E DI MINIMA E MASSIMA POTENZA ATTIVA E REATTIVA

# **MANUALE D'USO**

P522D807 Luglio 2020

# **INDICE**

1	INF	ORMAZIONI E PRECAUZIONI D'USO	1
2	CAI	RATTERISTICHE GENERALI	3
3	FUI	NZIONALITA'	9
	3.1	Soglie direzionali di massima corrente o di energia (ANSI 67)	9
	3.1	.1 Memoria di tensione	.12
	3.2	Misura della potenza attiva e reattiva	.12
	3.3	Soglie di massima potenza attiva (ANSI 32P)	.14
	3.4	Soglie di massima potenza reattiva (ANSI 32Q)	.16
	3.5	Soglie di minima potenza attiva (ANSI 37P)	.18
	3.6	Soglie di minima potenza reattiva (ANSI 37Q)	.19
	3.7	Soglia di minima tensione (U< - ANSI 32 - 37)	.21
	3.8	Ingressi Digitali	.21
	3.9	Relè di uscita	
4	FUI	NZIONE TASTI PANNELLO FRONTALE	24
5	SE	GNALAZIONI SU PANNELLO FRONTALE	26
6	PR	OGRAMMAZIONE E TEST	.27
	6.1	Come programmare la protezione	.27
	6.2	Come modificare un parametro visualizzato	.28
	6.3	Reset	29
	6.4	Test relè finali	.29
7	VIS	UALIZZAZIONE DATI E PARAMETRI	.31
	7.1	Visualizzazione di base	.31
	7.2	Struttura delle visualizzazioni	.34
	7.3	Dati identificativi e cronodatario (fig. 1)	
	7.4	Tipo di inserzione e funzioni di protezione (fig. 1)	.42
	7.5	Valori nominali (fig. 1)	.42
	7.6	Programmazione soglie e temporizzatori (fig. 1 e 2)	.43
	7.7	Programmazione funzioni speciali (fig. 2)	
	7.8	Programmazione funzioni ingressi digitali (fig. 2)	48
	7.9	Programmazione relè di uscita (fig. 3)	.51
	7.10	Comunicazione e visualizzazione (fig. 3)	
	7.11	Conferma programmazione (fig. 3)	55
	7.12	Misure e stati (fig. 4 e 5)	.56
		Eventi memorizzati (fig. 6)	
	7.14	RCE (fig. 7)	61
	7.15	Azioni (fig. 7)	63
8	INS	TALLAZIONE	66
	8.1	Materiale a corredo	66
	8.2	Cablaggio	66
	8.3	Schemi di inserzione	
	8.4	Dimensioni meccaniche	.75

8.5 Interfaccia seriale	76
9 CURVE A TEMPO DIPENDENTE	77
10 NOTE DI UTILIZZO	78
10.1 Manutenzione	78
10.2 Riparazioni	78
10.3 Magazzinaggio	78
10.4 Garanzia	78
11 CARATTERISTICHE TECNICHE	79
12 TABELLE	81

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 PQD4L, 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 PQD4L, leggere attentamente le istruzioni contenute nel presente manuale d'uso.

Il relè di protezione PQD4L deve essere utilizzato da personale appositamente istruito allo scopo.

Per un corretto funzionamento del relè di protezione PQD4L è necessario attenersi alle seguenti indicazioni:

- Il relè di protezione PQD4L 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 PQD4L.
- Prima di usare il relè di protezione PQD4L, 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 PQD4L.
- 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 PQD4L 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 PQD4L in presenza di fiamme libere.
- Non utilizzare il relè di protezione PQD4L 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 PQD4L tensioni o correnti superiori ai valori massimi consentiti.

# 2 CARATTERISTICHE GENERALI

Il relè di protezione PQD4L svolge principalmente le funzioni di relè direzionale di massima corrente o di energia (ANSI 67) oppure di relè di massima e minima potenza attiva e reattiva (ANSI 32P, 32Q, 37P e 37Q).

La tabella seguente indica le diverse funzioni di protezione disponibili, a seconda della modalità di inserzione selezionata e gli ingressi di misura utilizzati:

Funzione e inserzione	Ingressi di misura utilizzati
67 - Y	IA, UA
67 - D	IA, UA
32PQ 37PQ – 1Y	IA, UA
32PQ 37PQ – 2Y	IA, IB, UA, UB
32PQ 37PQ – D	IA, UA
32PQ 37PQ – ARON	IA, IB, UA, UB

La lettera Y nella tabella precedente indica che si utilizza la tensione di fase (stellata), mentre la lettera D indica che si utilizza la tensione tra le fasi (concatenata). Per ulteriori informazioni al riguardo si faccia riferimento agli schemi di inserzione (cap. 8.3).

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

- Scatto su segnale esterno
- 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 PQD4L gestisce principalmente le seguenti soglie indipendenti:

•	3 soglie direzionali di massima corrente	67.S1, 67.S2, 67.S3
•	2 soglie di massima potenza attiva	32P.S1, 32P.S2
•	2 soglie di massima potenza reattiva	32Q.S1, 32Q.S2
•	2 soglie di minima potenza attiva	37P.S1, 37P.S2
•	2 soglie di minima potenza reattiva	37Q.S1, 37Q.S2
•	1 soglia di minima tensione	U< (ANSI 32-37)

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; per la soglia 67.S1 è possibile programmare il temporizzatore per il funzionamento anche a tempo dipendente, secondo quanto definito dalla norma IEC 60255-151.

Per ciascuna soglia 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 PQD4L operano solo a tempo indipendente.

**RELE' DI USCITA** - il relè di protezione PQD4L è dotato di 3 relè di uscita (denominati RL1, RL2 e RL3) 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 e RL3 è singolarmente configurabile per funzionare in condizioni di riposo diseccitato (relè a lancio) oppure in condizioni di riposo eccitato (relè a mancanza).

Un quarto relè, RL4 (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 PQD4L 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 soglie<sup>1</sup>
- 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 massima corrente
- comando di scatto proveniente da dispositivo esterno (funzione Scatto Esterno)
- ripristino relè di uscita (RESET LATCH)
- registrazione evento
- registrazione RCE
- comando diretto dei relè di uscita

<sup>1</sup> Il *blocco* di una soglia ne inibisce lo scatto; l'avviamento della soglia non è influenzato da questa predisposizione.

4

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 alternata<sup>2</sup>.

Ci sono 2 modelli del relè di protezione PQD4L, che differiscono per l'intervallo di tensione utilizzabile come alimentazione ausiliaria e per il comando degli ingressi digitali.

Modello <sup>3</sup>	Tensione continua	Tensione alternata
PQD4L /#L	24 ÷ 90 Vcc	24 ÷ 80 Vca
PQD4L /#H	90 ÷ 250 Vcc	80 ÷ 230 Vca

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

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. 7.12). 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 protezione, dopo un tempo impostabile dall'utente (T Scatto Esterno, rif. C28 e C315, cap. 7.7). 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. C321, cap. 7.9).

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. C322, cap. 7.9).

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.

<sup>2</sup> In caso di alimentazione ausiliaria mediante tensione alternata, la relativa frequenza deve essere compresa tra 47 Hz e 63 Hz.

<sup>3</sup> 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)

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 (RCE)** – 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 protezione<sup>4</sup>
- spegnimento della protezione<sup>5</sup>
- 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)
- 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.

**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 RL4 (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 RL4.

**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. 7.13).

.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Questo evento viene sempre registrato, anche se la funzione di RCE è disabilitata

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Questo evento viene sempre registrato, anche se la funzione di RCE è disabilitata

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. 7.8).

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 ATTIVAZIONE RCE** – assegnando uno o più ingressi digitali a questa funzione, si ha una registrazione nel RCE 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 RCE di segnali provenienti da altre protezioni e/o apparecchiature di impianto.

**INTERFACCIA UTENTE LOCALE** - il relè di protezione PQD4L 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 PQD4L 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<sup>®</sup> RTU, in cui il relè di protezione PQD4L 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 PQD4L 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 PQD4L 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 continuativamente 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 alla funzione RCE, 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 PQD4L 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 PQD4L.

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).

Le funzioni di protezione operano sul valore efficace della fondamentale.

# 3.1 Soglie direzionali di massima corrente o di energia (ANSI 67)

Il relè di protezione PQD4L ha 3 soglie direzionali di massima corrente o di energia, che utilizzano le misure collegate agli ingressi analogici IA, UA e l'angolo tra UA e IA, che viene calcolato internamente.

Il relè PQD4L utilizza un'inserzione monofase per questa funzione di protezione, pertanto l'uso come direzionale di energia è previsto in sistemi equilibrati (normale applicazione nel settore della generazione).

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

- 67.S1 prima soglia direzionale di massima corrente
- 67.S2 seconda soglia direzionale di massima corrente
- 67.S3 terza soglia direzionale di massima corrente

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

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

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

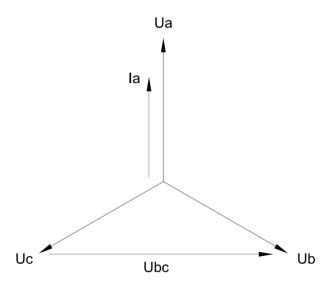
- soglia di massima corrente es. IsN>
- soglia di massima tensione es. UsN>
- soglia di settore angolare es. ΦsN

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

Le soglie di tensione Us2> e Us3> sono sempre uguali alla soglia Us1>.

Nel caso di inserzione 67 – Y vanno utilizzate le corrispondenti coppie di misure di corrente e tensione di una qualsiasi delle fasi (ovvero:  $I_A$  e  $U_A$ , oppure  $I_B$  e  $U_B$  oppure ancora  $I_C$  e  $U_C$ ).

Nel caso di inserzione 67 – D va utilizzata una misura di corrente con la tensione concatenata opposta (ossia in quadratura), come nell'esempio indicato dalla figura seguente.



I possibili abbinamenti tra corrente e tensione concatenata opposta sono riportati nella tabella seguente:

Corrente	Tensione
I <sub>A</sub>	U <sub>BC</sub>
I <sub>B</sub>	U <sub>CA</sub>
Ic	$U_AB$

In quest'ultima modalità di inserzione, ipotizzando le correnti in fase con le rispettive tensioni di fase, lo sfasamento tra la corrente e la tensione concatenata opposta è di 90° in anticipo, che nella protezione viene mostrato come 270°.

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 dell'asse centrale del settore può essere impostato nell'intervallo di valori da  $0^{\circ}$  a  $359^{\circ}$  e viene indicato con la notazione  $\Phi$  nella figura SA.

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

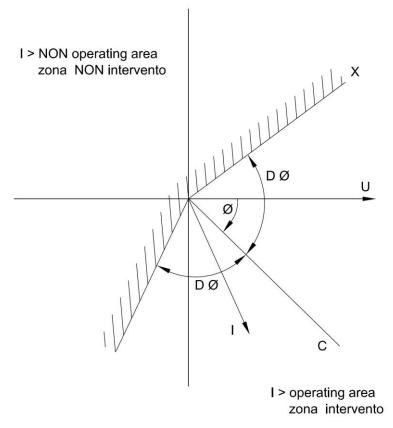


Figura SA

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 impostabile nell'intervallo di valori da 5° a 180° e viene indicata con la notazione **DΦ** nella figura SA.

Ad esempio, se una soglia di settore angolare ΦsN< è definita come:

$$ΦN$$
 (bisettrice) = 90°  $DΦN$  (semi-ampiezza) = 15°

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° ±15°).

I settori di intervento, tenendo conto degli schemi di inserzione al cap. 8.3, possono essere scelti in linea di massima come indicato nella tabella seguente<sup>6</sup>.

Inserzione	Modo di utilizzo	Bisettrice	Semi-Ampiezza
67 - Y	Direzionale di energia attiva	0°	90°
07 - f	Direzionale di energia reattiva	90°	90°
67 D	Direzionale di energia attiva	270°	90°
67 - D	Direzionale di energia reattiva	0°	90°

**Superamento soglia direzionale** - una soglia direzionale è considerata superata quando sono verificate <u>contemporaneamente</u> le seguenti condizioni:

la corrente misurata supera la soglia IsN>

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Per quanto riguarda la direzionale di energia reattiva, si ipotizza l'intervento delle soglie con un carico avente una componente induttiva.

- la tensione misurata supera la soglia UsN>
- il vettore della corrente, rispetto a quello della tensione, è nel settore ΦsN

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

**Soglia adirezionale** - quando l'ampiezza del settore angolare DΦN 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 ΦsN< risulta essere superata).

Questa configurazione permette la definizione di una soglia IsN> sensibile solamente al valore della corrente; la relativa soglia di massima tensione UsN> viene considerata sempre superata.

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

#### 3.1.1 Memoria di tensione

Quando la protezione PQD4N viene utilizzata come relè direzionale di massima corrente o di energia, è attivabile la funzione speciale di *Memoria di Tensione* (rif. C27).

Quando la funzione è attiva, se a causa di un guasto molto vicino ai TV di impianto la tensione di riferimento assume valori molto piccoli (inferiore al valore della soglia Us1>, comune per le soglie direzionali 67.S1, 67.S2, 67.S3) la protezione mantiene per 500 ms un riferimento di tensione corrispondente alla tensione misurata prima del guasto, permettendo il corretto funzionamento direzionale altrimenti non possibile per mancanza del riferimento di tensione.

## 3.2 Misura della potenza attiva e reattiva

A seconda della modalità di inserzione selezionata per l'utilizzo come relè di potenza, relè di protezione PQD4L effettua il calcolo della potenza attiva (P) e della potenza reattiva (Q), in modi differenti.

Per convenzione, si considera come positiva la potenza reattiva assorbita da un carico induttivo.

Per quanto riguarda gli schemi di inserzione relativi alle varie modalità, si veda il cap. 8.3.

Nota: indipendentemente dall'inserzione utilizzata, <u>si ipotizza che non vi siano guasti verso terra (componenti di sequenza 0 nulle)</u>. In caso di inserzione monofase si ipotizza che il sistema sia simmetrico ed equilibrato (normale applicazione nel settore della generazione).

#### Inserzione monofase (1 Y):

$$P = U_A * I_A * \cos(\varphi)$$

$$Q = U_A * I_A * \operatorname{sen}(\varphi)$$

Dove:

U<sub>A</sub> è la tensione misurata dall'ingresso analogico UA (tensione di fase)

IA è la corrente misurata dall'ingresso analogico IA

φ è lo sfasamento tra tensione e corrente.

#### Inserzione monofase (1 D):

$$P = U_{AC} * I_A * \cos(\varphi)$$

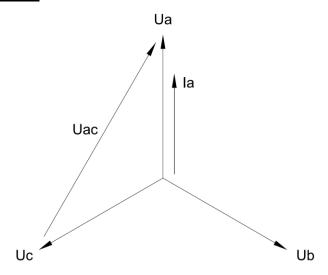
$$Q = U_{AC} * I_A * \operatorname{sen}(\varphi)$$

Dove:

U<sub>AC</sub> è la tensione misurata dall'ingresso analogico UA (tensione concatenata "adiacente" alla corrente misurata, come mostrato nella figura seguente)

IA è la corrente misurata dall'ingresso analogico IA

 $\phi$  è lo sfasamento tra tensione concatenata "adiacente" e corrente, <u>compensato dei 30</u> gradi causati dall'inserzione.



Nota: è possibile utilizzare una corrente di fase qualsiasi per questo tipo di inserzione, a condizione che la relativa tensione concatenata "adiacente" sia secondo quanto indicato nella tabella seguente.

Corrente	Tensione
I <sub>A</sub>	U <sub>AC</sub>
I <sub>B</sub>	$U_BA$
I <sub>C</sub>	U <sub>CB</sub>

#### Inserzione bifase (2 Y):

Avendo ipotizzato le componenti di sequenza 0 nulle, si calcolano i valori di  $U_C$  e  $I_C$  (ovvero le misure della terza fase), secondo le seguenti relazioni (da intendersi come vettoriali):

$$U_C = -(U_A + U_B)$$
$$I_C = -(I_A + I_B)$$

A questo punto è possibile calcolare la potenza attiva e reattiva come se si operasse con inserzione tri-monofase.

$$P_A = U_A * I_A * \cos(\varphi_A)$$

$$P_B = U_B * I_B * \cos(\varphi_B)$$

$$P_C = U_C * I_C * \cos(\varphi_C)$$

$$P = P_A + P_B + P_C$$

$$Q_A = U_A * I_A * \sin(\varphi_A)$$

$$Q_B = U_B * I_B * \sin(\varphi_B)$$

$$Q_C = U_C * I_C * \sin(\varphi_C)$$

$$Q = Q_A + Q_B + Q_C$$

#### Dove:

U<sub>A</sub> e U<sub>B</sub> sono le tensioni misurate dagli ingressi analogici UA e UB (tensione di fase) e U<sub>C</sub> è calcolata come indicato in precedenza

 $I_A$  e  $I_B$  sono le correnti misurate dagli ingressi analogici IA e IB e  $I_C$  è calcolata come indicato in precedenza

 $\phi_A$ ,  $\phi_B$  e  $\phi_C$  sono gli sfasamenti tra tensione e corrente di ciascuna fase

P<sub>A</sub>, P<sub>B</sub> e P<sub>C</sub> sono le potenze attive di ciascuna fase

Q<sub>A</sub>, Q<sub>B</sub> e Q<sub>C</sub> sono le potenze reattive di ciascuna fase

#### **Inserzione ARON:**

E' un tipo di inserzione ben conosciuto, che consente di misurare la potenza attiva e reattiva di un sistema trifase utilizzando rispettivamente due wattmetri e due varmetri opportunamente collegati.

Si calcolano W<sub>A</sub> e W<sub>B</sub> (misura della potenza attiva dei due wattmetri)

$$W_A = U_{AC} * I_A * \cos(\varphi_A)$$

$$W_B = U_{BC} * I_B * \cos(\varphi_B)$$

$$P = W_A + W_B$$

Si calcolano VAR<sub>A</sub> e VAR<sub>B</sub> (misura della potenza reattiva dei due varmetri)

$$VAR_A = U_{AC} * I_A * sen(\phi_A)$$
  
 $VAR_B = U_{BC} * I_B * sen(\phi_B)$   
 $Q = VAR_A + VAR_B$ 

Nelle equazioni precedenti si ha che:

 $U_{AC}$  e  $U_{BC}$  sono le tensioni misurate dagli ingressi analogici UA e UB (tensioni concatenate)

I<sub>A</sub> e I<sub>B</sub> sono le correnti misurate dagli ingressi analogici IA e IB

 $\phi_A$  e  $\phi_B$  sono gli sfasamenti tra tensione concatenata e corrente di ciascun wattmetro e varmetro.

# 3.3 Soglie di massima potenza attiva (ANSI 32P)

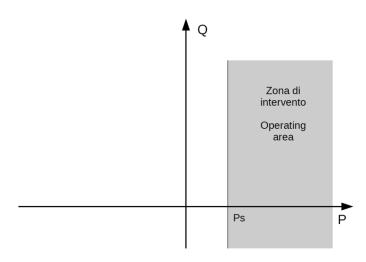
Il relè di protezione PQD4L ha 2 soglie di massima potenza attiva.

Le 2 soglie di massima potenza attiva sono indicate rispettivamente come:

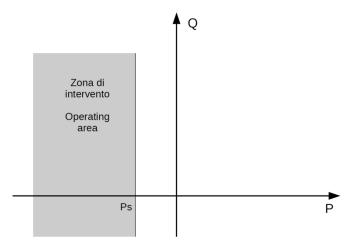
- 32P.S1 prima soglia di massima potenza attiva
- 32P.S2 seconda soglia di massima potenza attiva

Per ciascuna soglia di massima potenza attiva vanno configurati 3 parametri che definiscono il comportamento della stessa: direzione di intervento, segno, valore di intervento.

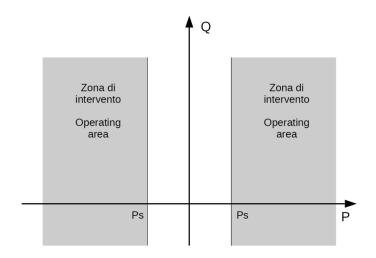
Direzione di intervento	Simbolo	Note
DIRETTA	>	La soglia interviene quando il valore della potenza attiva è maggiore della soglia impostata
INVERSA	<	La soglia interviene quando il valore della potenza attiva è minore della soglia impostata
DIRETTA + INVERSA	<b>~</b>	La soglia interviene quando il valore assoluto della potenza attiva è maggiore della soglia impostata.



Soglia 32P - Direzione di intervento DIRETTA (uso come massima potenza attiva o per limitazione di immissione di potenza attiva in rete)



Soglia 32P - Direzione di intervento INVERSA (uso come ritorno di potenza attiva – antimotoring)



Soglia 32P - Direzione di intervento DIRETTA + INVERSA

Ciascuna soglia di massima potenza attiva è configurabile in modo del tutto indipendente.

# 3.4 Soglie di massima potenza reattiva (ANSI 32Q)

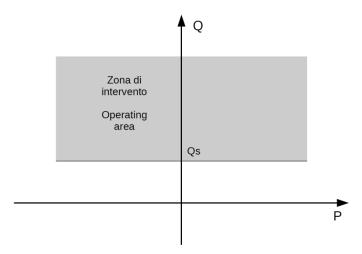
Il relè di protezione PQD4L ha 2 soglie di massima potenza reattiva.

Le 2 soglie di massima potenza reattiva sono indicate rispettivamente come:

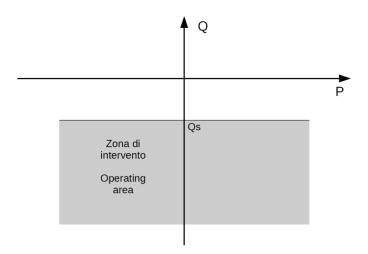
- 32Q.S1 prima soglia di massima potenza reattiva
- 32Q.S2 seconda soglia di massima potenza reattiva

Per ciascuna soglia di massima potenza reattiva vanno configurati 3 parametri che definiscono il comportamento della stessa: direzione di intervento, segno, valore di intervento.

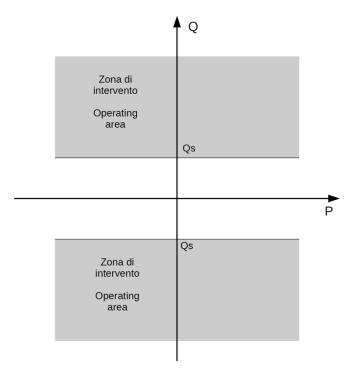
Direzione di intervento	Simbolo	Note
DIRETTA	۸	La soglia interviene quando il valore della potenza reattiva è maggiore della soglia impostata
INVERSA	<	La soglia interviene quando il valore della potenza reattiva è minore della soglia impostata
DIRETTA + INVERSA	<b>\</b>	La soglia interviene quando il valore assoluto della potenza reattiva è maggiore della soglia impostata.



Soglia 32Q - Direzione di intervento DIRETTA



Soglia 32Q - Direzione di intervento INVERSA



Soglia 32Q - Direzione di intervento DIRETTA + INVERSA

Ciascuna soglia di massima potenza reattiva è configurabile in modo del tutto indipendente.

## 3.5 Soglie di minima potenza attiva (ANSI 37P)

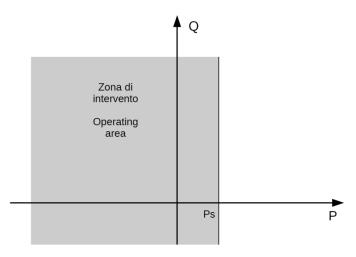
Il relè di protezione PQD4L ha 2 soglie di minima potenza attiva.

Le 2 soglie di minima potenza attiva sono indicate rispettivamente come:

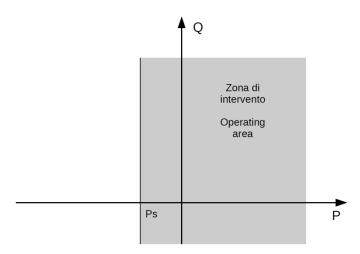
- 37P.S1 prima soglia di minima potenza attiva
- 37P.S2 seconda soglia di minima potenza attiva

Per ciascuna soglia di minima potenza attiva vanno configurati 3 parametri che definiscono il comportamento della stessa: direzione di intervento, segno, valore di intervento.

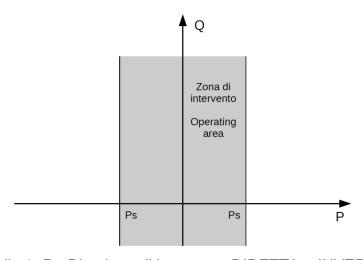
Direzione di intervento	Simbolo	Note
DIRETTA	٧	La soglia interviene quando il valore della potenza attiva è minore della soglia impostata
INVERSA	>	La soglia interviene quando il valore della potenza attiva è maggiore della soglia impostata
DIRETTA + INVERSA	><	La soglia interviene quando il valore assoluto della potenza attiva è minore della soglia impostata.



Soglia 37P - Direzione di intervento DIRETTA



Soglia 37P - Direzione di intervento INVERSA



Soglia 37P - Direzione di intervento DIRETTA + INVERSA

Ciascuna soglia di minima potenza attiva è configurabile in modo del tutto indipendente.

# 3.6 Soglie di minima potenza reattiva (ANSI 37Q)

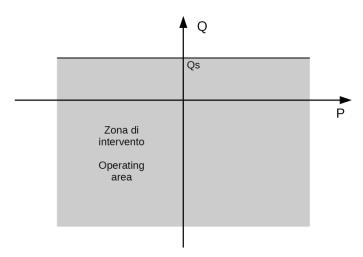
Il relè di protezione PQD4L ha 2 soglie di minima potenza reattiva.

Le 2 soglie di minima potenza reattiva sono indicate rispettivamente come:

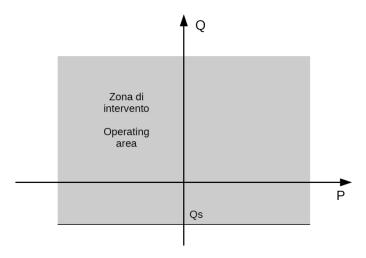
- 37Q.S1 prima soglia di minima potenza reattiva
- 37Q.S2 seconda soglia di minima potenza reattiva

Per ciascuna soglia di minima potenza reattiva vanno configurati 3 parametri che definiscono il comportamento della stessa: direzione di intervento, segno, valore di intervento.

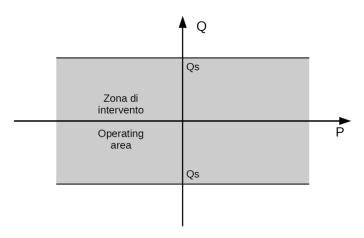
Direzione di intervento	Simbolo	Note
DIRETTA	٧	La soglia interviene quando il valore della potenza reattiva è minore della soglia impostata
INVERSA	>	La soglia interviene quando il valore della potenza reattiva è maggiore della soglia impostata
DIRETTA + INVERSA	><	La soglia interviene quando il valore assoluto della potenza reattiva è minore della soglia impostata.



Soglia 37Q - Direzione di intervento DIRETTA



Soglia 37Q - Direzione di intervento INVERSA



Soglia 37Q - Direzione di intervento DIRETTA + INVERSA

Ciascuna soglia di minima potenza reattiva è configurabile in modo del tutto indipendente.

# 3.7 Soglia di minima tensione (U< - ANSI 32 - 37)

Il relè di protezione PQD4L ha 1 soglia di minima tensione, utilizzata per bloccare lo scatto delle soglie di minima e massima potenza attiva e reattiva.

Il blocco delle soglie di minima e massima potenza attiva e reattiva avviene in corrispondenza dell'avviamento della soglia di minima tensione.

# 3.8 Ingressi Digitali

Il relè di protezione PQD4L 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 7.8.

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 VERO<sup>7</sup>, 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:

Stato fisico	PQD4L /#L	PQD4L /#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. C316, C317 – cap. 7.8).

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. 7.12).

Nei dati della registrazione EVENTI viene memorizzato il valore dello stato logico degli ingressi digitali nel momento in cui è avvenuta la registrazione (rif. E212, E213, E214 - cap. 7.13).

#### 3.9 Relè di uscita

Il relè di protezione PQD4L hai 3 relè di uscita (denominati RL1, RL2 e RL3), 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 e RL3 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 e RL3 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.

-

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Inteso come valore binario, che si contrappone al valore FALSO o BASSO.

Per ciascuno dei relè di uscita RL1, RL2 e RL3 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 e RL3 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 e RL3 (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).
$\Box$	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.
ТАВ	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.
ESC	Visualizza la schermata di default.
	Abortisce la sessione di modifica dati nella schermata corrente, ripristinando quelli presenti in precedenza.

ENTER	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.
RESET	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 7.
- 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 TAB nel caso vi siano più parametri modificabili sulla stessa videata.

# 5 SEGNALAZIONI SU PANNELLO FRONTALE

Sul pannello frontale del relè di protezione PQD4L sono presenti 8 led di segnalazione, aventi le seguenti funzioni:

POWER (verde)	⊕ segnalazione presenza alimentazione ausiliaria
FAIL (rosso)	egnalazione condizione di anomalia rilevata dal programma di AUTODIAGNOSI o dalla funzione di MONITOR FILO PILOTA
START (giallo)	⊕ segnalazione comunizzata di AVVIAMENTO soglie (logica OR)
TRIP (rosso)	⊕ segnalazione memorizzata comunizzata di SCATTO soglie
67 (rosso)	⊕ segnalazione memorizzata di scatto delle soglie 67.S1, 67.S2 e 67.S3
32 (rosso)	$_{\oplus}$ segnalazione memorizzata di scatto delle soglie 32P.S1, 32P.S2, 32Q.S1, 32Q.S2
37 (rosso)	$_{\oplus}$ segnalazione memorizzata di scatto delle soglie 37P.S1, 37P.S2, 37Q.S1, 37Q.S2
U< (rosso)	⊕ segnalazione avviamento soglia U<

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. 7.13).

## **6 PROGRAMMAZIONE E TEST**

Il relè di protezione PQD4L 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 7:

A12 – A13	configurazione data e ora
В0	inserzione della protezione
C20 ÷ C22	valori nominali dei riduttori di corrente e di tensione (TA e TV) e della frequenza
C23 ÷ C26	abilitazioni e valori di intervento delle funzioni di protezione
C30 ÷ C314	altri parametri relativi alle funzioni di protezione
C27	funzione di memoria di tensione
C28 - C315	funzione di scatto esterno
C29	RCE
C210 - C316 - C317	funzioni ingressi digitali
C211 - C318 ÷ C322 C410 - C411	funzioni relè di uscita
C323÷ C326	dati di configurazione protocollo Modbus
C327 ÷ C329	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.

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 TAB, 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 [TAB]).



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 impostata 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:

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. 7, 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.

- **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

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 e RL3.

## 7 VISUALIZZAZIONE DATI E PARAMETRI

La struttura delle schermate di visualizzazione dei parametri e il relativo contenuto è mostrata nelle figure da 1 a 7; 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 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 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)

E' 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. C327), le seguenti informazioni:

Identificativo del relè di protezione, con data e ora – il relè di protezione visualizza la propria sigla, comprensiva dell'identificatore relativo al valore nominale della corrente, e la data e ora. Si veda la seguente schermata di esempio:

Dove **x** indica il valore nominale secondario della corrente (In). Può assumere il valore 1 oppure 5, a seconda di quanto programmato al rif. C20.

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

**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 nel caso di misura di tensione o corrente, mentre viene visualizzata solo in unità relative per le potenze. Se si sceglie di visualizzare l'angolo tra UA e IA, la misura viene espressa in gradi<sup>8</sup>. 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:

#### 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 67.S1	SCATTO 32P.S2	SCATTO ESTERNO
30/09 - 08:50:30	02/10 - 15:30:21	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. 7.13).

#### **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:

<sup>8</sup> Se i valori di UA e/o IA sono molto piccoli, tali da non consentire una misura attendibile dell'angolo, viene visualizzata una serie di asterischi, per indicare tale condizione.

32

ANOMALIA INTERNA Codice hhhh 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 disabilitate.

**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

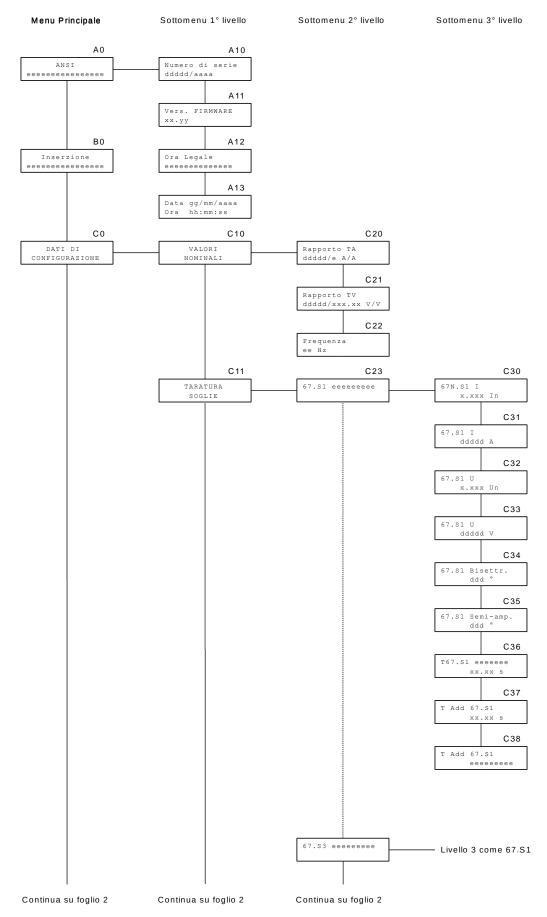


Figura 1

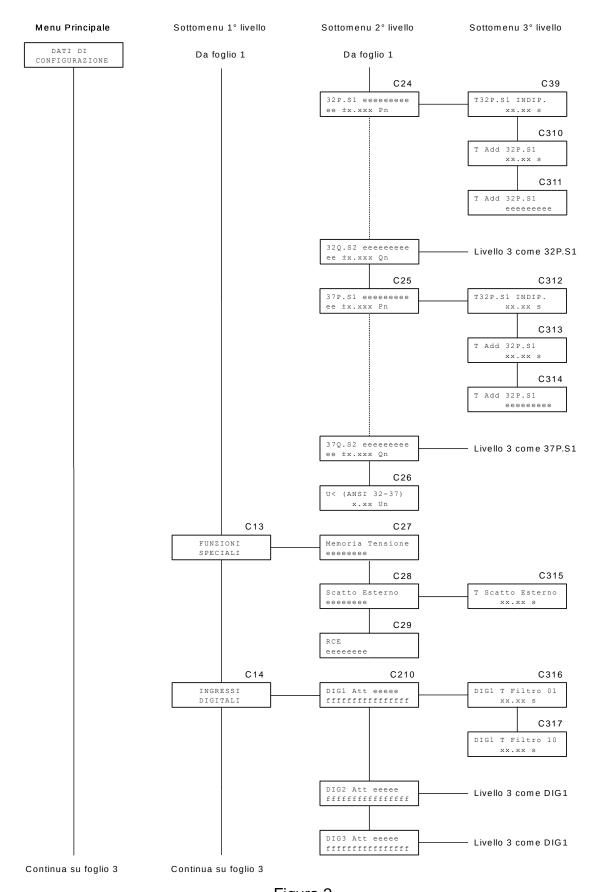


Figura 2

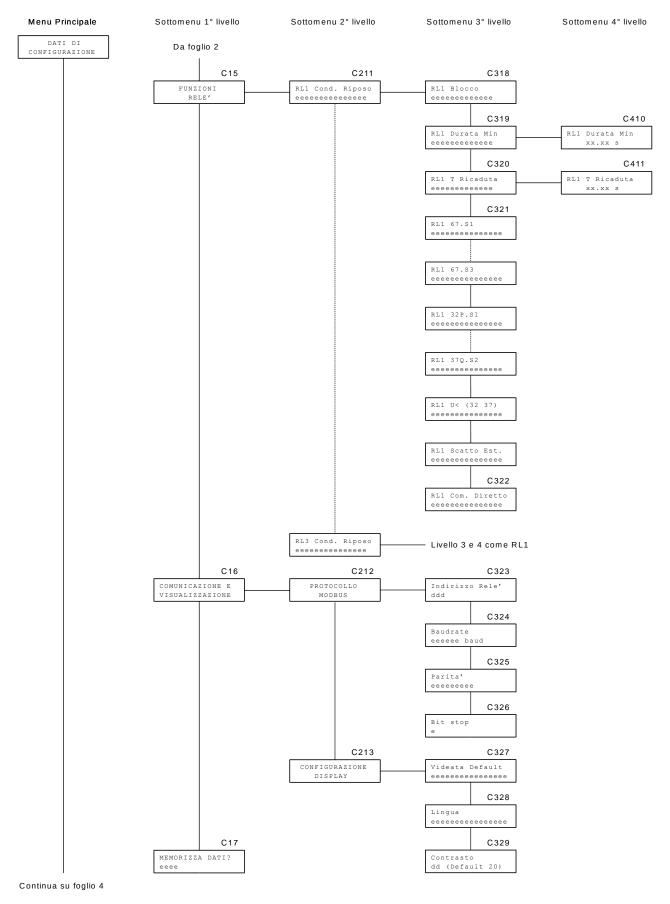


Figura 3

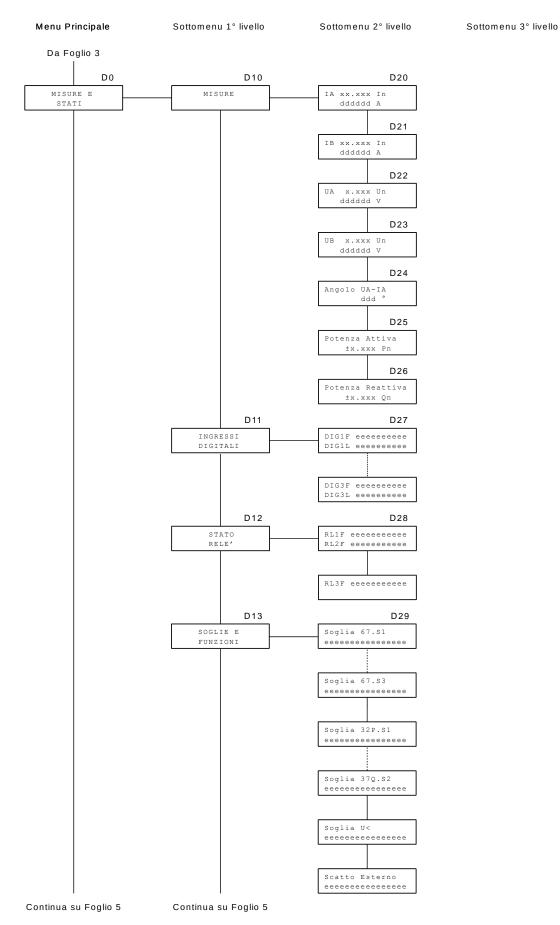


Figura 4

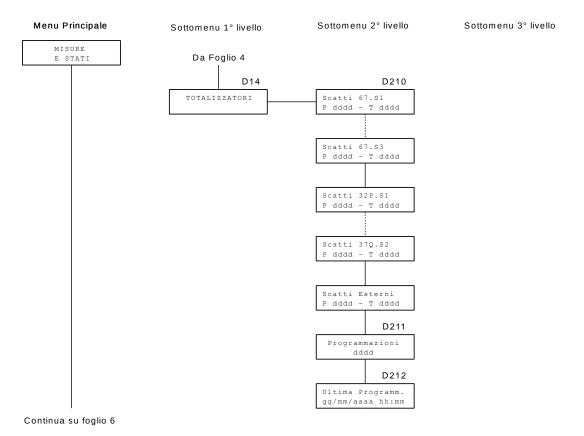


Figura 5

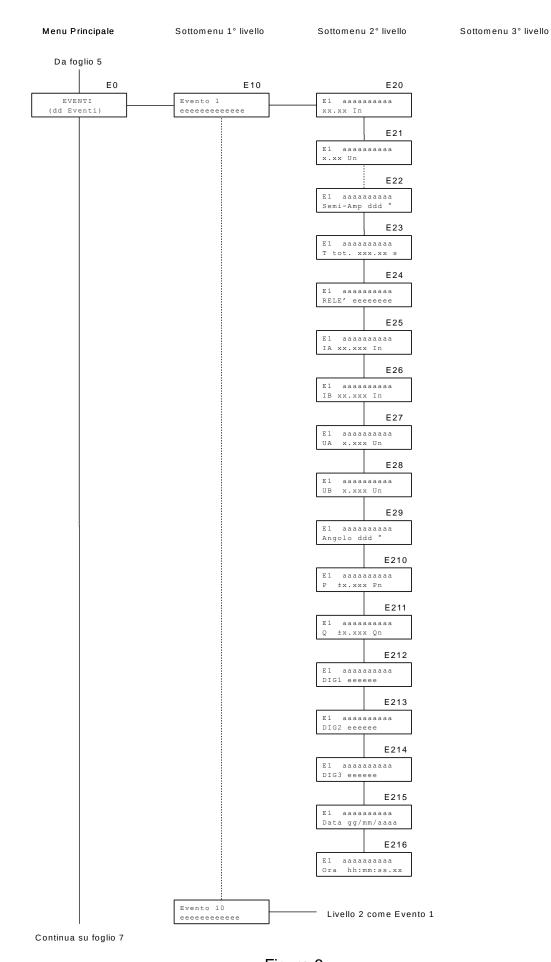


Figura 6

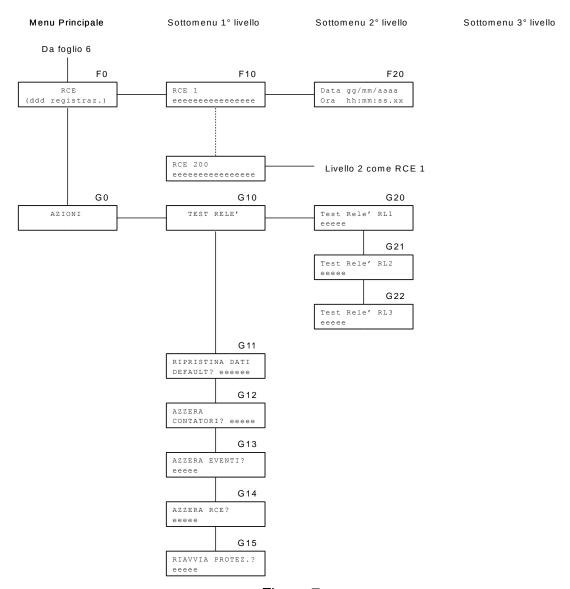


Figura 7

# 7.3 Dati identificativi e cronodatario (fig. 1)

## A10 - NUMERO DI SERIE (non modificabile)

Numero di serie ddddd/aaaa

ddddd 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 eeeeeeee

**eeeeeeee** 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 RCE.

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 eeeeeeeeeee

La selezione del tipo di inserzione definisce anche le funzioni di protezione utilizzabili e implicitamente anche gli ingressi di misura utilizzati.

INSERZIONE	ANSI	SOGLIE ATTIVABILI	INGRESSI DI MISURA
67 - Y	67	67.S1, 67.S2, 67.S3	IA, UA
67 - D	07	07.31, 07.32, 07.33	IA, UA
32PQ 37PQ – 1Y	50 - 51 59N	32P.S1, 32P.S2	IA, UA
32PQ 37PQ – 2Y	50 - 51 50N - 51N 67N - 59N	32Q.S1, 32Q.S2 37P.S1, 37P.S2 37Q.S1, 37Q.S2 U<	IA, IB, UA, UB
32PQ 37PQ – D	50N - 51N		IA, IB
32PQ 37PQ – Aron	59N		IA, IB, UA, UB

## Esempi:

Inserzione	Inserzione	Inserzione
67 – Y	32PQ 37PQ - 1Y	32PQ 37PQ - Aron

Per quanto riguarda le connessioni degli ingressi di misura utilizzati in funzione del tipo di inserzione scelto, si faccia riferimento al cap. 8.3.

# 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.

## C20 – RAPPORTO TA (programmabile)

Rapporto TA ddddd/e A/A

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

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

## C21 – RAPPORTO TV (programmabile)

Rapporto TV ddddd/xxx.xx V/V

**dddd** valore nominale primario (in Volt) del trasduttore di tensione (50 ÷ 36000)

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

## C22 - FREQUENZA (programmabile)

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

# 7.6 Programmazione soglie e temporizzatori (fig. 1 e 2)

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

# C23 - PROGRAMMAZIONE SOGLIE DIREZIONALI DI MASSIMA CORRENTE (programmabile)

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

**67.S1** identificativo soglia (67.S1, 67.S2, 67.S3)

**eeeeeeee** ATTIVA - soglia attivata

ESCLUSA - soglia disabilitata (disponibile ma non attiva)

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

#### C30 - VALORE SOGLIA CORRENTE (programmabile)

**xx.xxx** valore di intervento della soglia, riferito al valore nominale della corrente.

### C31 - VALORE DELLA SOGLIA IN CORRENTE PRIMARIA (non modificabile)

Mostra il valore di intervento della soglia, in grandezze primarie; il dato è funzione del valore di corrente primaria del TA programmato al rif. C20 del cap. 7.5.

**ddddd** valore di intervento della soglia, in Ampere

## C32 - VALORE SOGLIA TENSIONE (programmabile)

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

Nota: il valore di intervento della soglia di tensione è programmabile solo per la soglia 67.S1; per le soglie 67.S2 e 67.S3, il valore di intervento mostrato è uguale a quello della soglia 67.S1 e non è modificabile.

## C33 – VALORE DELLA SOGLIA IN TENSIONE PRIMARIA (non modificabile)

Mostra il valore di intervento della soglia, in grandezze primarie; il dato è funzione del valore di tensione primaria del TV programmata al rif. C21 del cap. 7.5.

**ddddd** valore di intervento della soglia, in Volt

## C34 – BISETTRICE DEL SETTORE DI INTERVENTO (programmabile)

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

## C35 – SEMIAMPIEZZA DEL SETTORE DI INTERVENTO (programmabile)

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

da 5 a 180 gradi (il settore di intervento si espande in modo simmetrico rispetto alla bisettrice; fig. SA, par. 3.1).

#### C36 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI SOGLIE (programmabile)

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

Parametro T67.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 soglie 67.S2 e 67.S3 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).

<u>Tempo dipendente</u> - valore del parametro *K* relativo alla formula delle curve A, B, C, vedi cap. 9 (da 00.01 a 20.00)

Nota: per la soglia 67.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.

## **C37 - 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. C36).

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. C210 - cap. 7.8).

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

# C38 – 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. C36).

Sulla base della configurazione (rif. C210 - cap. 7.8) e dello stato degli ingressi digitali, indica se il ritardo addizionale TADD della soglia 67.S1 è attivato da uno o più ingressi digitali programmati per tale funzione.

Il parametro **eeeeeeee** può assumere valore:

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

# C24 - PROGRAMMAZIONE SOGLIE DI POTENZA ATTIVA E REATTIVA (programmabile)

Quanto indicato per la soglia 32P.S1 è valido anche per le soglie 32P.S2, 32Q.S1, 32Q.S2, 37P.S1, 37P.S2, 37Q.S1 e 37Q.S2 cambiando l'identificativo della soglia e tenendo in considerazione i limiti indicati nella tabella A.

32P.S1 eeeeeeee ii ±x.xxx Um

**32P.S1** identificativo soglia (32P.S1, 32P.S2, ecc.)

**eeeeeeee** ATTIVA - soglia attivata

ESCLUSA - soglia disabilitata (disponibile ma non attiva)

ii direzione di intervento (vedi da cap. 3.3 a cap. 3.6, a seconda della soglia)

± segno

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

attiva o reattiva

Um Unità di misura: Pn per le soglie di potenza attiva, Qn per quelle di

potenza reattiva

Esempi:

32P.S1 ATTIVA > +0.500 Pn 37Q.S2 ESCLUSA < -0.100 Qn

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

## **C39 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI SOGLIE (programmabile)**

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

**xx.xx:** valore del ritardo allo scatto espresso in secondi (da 00.05 a 99.99).

## C310 - PROGRAMMAZIONE TEMPORIZZATORI ADDIZIONALI (programmabile)

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. C210 - cap. 7.8).

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

## C311 – ATTIVAZIONE RITARDO ADDIZIONALE (non modificabile)

Sulla base della configurazione (rif. C210 - cap. 7.8) e dello stato degli ingressi digitali, indica se il ritardo addizionale TADD della soglia 32P.S1 è attivato da uno o più ingressi digitali programmati per tale funzione.

Il parametro **eeeeeeee** può assumere valore:

ESCLUSO nessun ingresso digitale è programmato per attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 32P.S1

BLOCCATO vi sono ingressi digitali programmati per attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 32P.S1, ma nessun ingresso digitale è nello stato che attiva il ritardo addizionale TADD della soglia 32P.S1

INSERITO vi sono ingressi digitali programmati per attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 32P.S1, e lo stato degli ingressi digitali è tale da attivare il ritardo addizionale TADD della soglia 32P.S1

## C26 – SOGLIA U< (programmabile)

**x.xx** valore di intervento della soglia di minima tensione, per il blocco delle soglie di potenza attiva e reattiva

Esempio:

# 7.7 Programmazione funzioni speciali (fig. 2)

## **C27 – FUNZIONE MEMORIA DI TENSIONE (programmabile)**

Questa videata viene presentata solo se l'inserzione selezionata (rif. B0) è relativa alla funzione di protezione ANSI 67.

Memoria Tensione eeeeeeeeee

**eeeeeeeee** ESCLUSA funzione disabilitata.

ATTIVA funzione attivata (vedi cap. 3.1.1).

## C28 - SCATTO ESTERNO (programmabile)

Scatto Esterno eeeeeeee

**eeeeeee** ATTIVO - funzione attivata

ESCLUSO - funzione disabilitata (disponibile ma non attivo)

## C315 – TEMPORIZZATORE FUNZIONE SCATTO ESTERNO (programmabile)

T Scatto Esterno xx.xx s

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. C316) si somma al ritardo in questione.

Il valore del temporizzatore è programmabile da 00.00 a 99.99 s

## C213 - ABILITAZIONE RCE (programmabile)

RCE eeeeeee

**eeeeeee** ATTIVO - funzione attivata

ESCLUSO - funzione disabilitata (disponibile ma non attiva)

# 7.8 Programmazione funzioni ingressi digitali (fig. 2)

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 massima corrente<sup>9</sup>
- d) segnale di scatto proveniente da protezione esterna (SCATTO ESTERNO)
- e) reset funzione di BLOCCO relè (cap. 1)
- f) registrazione evento (cap. 1)
- g) registrazione RCE (cap. 1)
- h) comando diretto relè
- i) 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

## **C210 - 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).

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 fffffffffffffff

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

Parametro **eeeeee**: stato fisico dell'ingresso digitale, selezionabile tra ALTO e

BASSO, che attiva la funzione selezionata con il

parametro fffffffffffff.

<sup>9</sup> Viene ruotato di 180 gradi l'angolo caratteristico (o bisettrice) delle soglie direzionali di massima corrente. Questa funzione è utilizzabile nei casi in cui sia possibile un'inversione del verso di alimentazione.

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 67 blocco scatto soglie 67.S1, 67.S2 e 67.S3

BLOCCO 67.S1 blocco scatto soglia 67.S1
BLOCCO 67.S2 blocco scatto soglia 67.S2
BLOCCO 67.S3 blocco scatto soglia 67.S3

BLOCCO 32P blocco scatto soglie 32P.S1 e 32P.S2

BLOCCO 32P.S1 blocco scatto soglia 32P.S1 blocco scatto soglia 32P.S2 blocco scatto soglia 32P.S2

BLOCCO 32Q blocco scatto soglie 32Q.S1 e 32Q.S2

BLOCCO 32Q.S1 blocco scatto soglia 32Q.S1 blocco scatto soglia 32Q.S2

BLOCCO 37P blocco scatto soglie 37P.S1 e 37P.S2

BLOCCO 37P.S1 blocco scatto soglia 37P.S1 blocco scatto soglia 37P.S2 blocco scatto soglia 37P.S2

BLOCCO 37Q blocco scatto soglie 37Q.S1 e 37Q.S2

BLOCCO 37Q.S1 blocco scatto soglia 37Q.S1
BLOCCO 37Q.S2 blocco scatto soglia 37Q.S2
BLOCCO SOGLIE blocco scatto di tutte le soglie

TADD 67 ritardo addizionale soglie 67.S1, 67.S2 e 67.S3

TADD 67.S1 ritardo addizionale soglia 67.S1
TADD 67.S2 ritardo addizionale soglia 67.S2
TADD 67.S3 ritardo addizionale soglia 67.S3

TADD 32P ritardo addizionale soglie 32P.S1 e 32P.S2

TADD 32P.S1 ritardo addizionale soglia 32P.S1
TADD 32P.S2 ritardo addizionale soglia 32P.S2

TADD 32Q ritardo addizionale soglie 32Q.S1 e 32Q.S2

TADD 32Q.S1 ritardo addizionale soglia 32Q.S1
TADD 32Q.S2 ritardo addizionale soglia 32Q.S2

TADD 37P ritardo addizionale soglie 37P.S1 e 37P.S2

TADD 37P.S1 ritardo addizionale soglia 37P.S1
TADD 37P.S2 ritardo addizionale soglia 37P.S2

TADD 37Q ritardo addizionale soglie 37Q.S1 e 37Q.S2

TADD 37Q.S1 ritardo addizionale soglia 37Q.S1
TADD 37Q.S2 ritardo addizionale soglia 37Q.S2
TADD TUTTE SOGL ritardo addizionale per tutte le soglie

INVERSIONE 67 inversione angolo di intervento soglie direzionali di

massima corrente

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

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 (cap. 1)

# C316 – 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).

intervallo di tempo per cui <u>l'ingresso digitale deve mantenere continuativamente</u> 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.

# C317 – 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).

intervallo di tempo per cui <u>l'ingresso digitale deve mantenere continuativamente</u> 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.

## 7.9 Programmazione relè di uscita (fig. 3)

Permette la programmazione dell'intervento dei relè di uscita RL1, RL2 e RL3 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 e RL3, cambiando l'identificativo del relè.

## C211 - PROGRAMMAZIONE STATO RIPOSO RELE' DI USCITA (programmabile)

RL1 Cond. Riposo eeeeeeeeeee

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)

## C318 - PROGRAMMAZIONE FUNZIONE BLOCCO RELE' (programmabile)

RL1 Blocco eeeeeeeeeeee

Programmazione della condizione di BLOCCO (LATCH) del relè (vedi cap. 3.9).

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.

# C319 – ABILITAZIONE DURATA MINIMA DEL COMANDO DEI RELE' DI USCITA (programmabile)

RL1 Durata Min. eeeeeeeeee

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. C319) 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.

## C320 - ABILITAZIONE TEMPO DI RITARDO ALLA RICADUTA (programmabile)

RL1 T Ricaduta eeeeeeeeee

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. C320) 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

# C321 - PROGRAMMAZIONE ATTIVAZIONE RELE' PER SOGLIA 67.S1 (programmabile)

Quanto indicato per la soglia 67.S1 è valido anche per le soglie 67.S2, 67.S3, 32P.S1, 32P.S2, 32Q.S1, 32Q.S2, 37P.S1, 37P.S2, 37Q.S1, 37Q.S2, U<, Scatto Esterno, semplicemente cambiando l'identificativo della soglia o funzione.

RL1 67.S1 eeeeeeeeeee

Programmazione dello scatto del relè sullo stato di *AVVIAMENTO* o *SCATTO* della soglia 67.S1.

Il parametro **eeeeeeeeeee** è selezionabile tra:

NESSUNA AZIONE nessun intervento del relè per la soglia 67.S1

AVVIAMENTO attivazione del relè al superamento della soglia 67.S1

SCATTO attivazione del relè al termine del ritardo programmato per

la soglia 67.S1

Per la soglia *U*< non è disponibile la voce *SCATTO*.

Per la funzione Scatto Esterno non è disponibile la voce AVVIAMENTO.

## C322 - 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.

Il parametro **eeeeeeeeee** è selezionabile tra:

ESCLUSO comando diretto disabilitato ATTIVO comando diretto consentito

## 7.10 Comunicazione e visualizzazione (fig. 3)

#### **COMUNICAZIONE**

La programmazione dei parametri riguardanti il protocollo Modbus è svolta dalle videate a cui si accede dall'apposito sottomenu, vedi rif. C212.

## C323 – INDIRIZZO RELE' (programmabile)

**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 PQD4L il valore di default è 7.

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.

#### C324 – BAUDRATE (programmabile)

**eeeee** velocità della comunicazione (baudrate), selezionabile tra i sequenti valori:

$$1200 - 2400 - 4800 - 9600 - 19200 - 38400 - 57600$$
.

Il valore di default è 19200 baud.

#### C325 – IMPOSTAZIONE DEL BIT DI PARITA' (programmabile)

Parita'
eeeeeeeee

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

Il valore di default è PARI.

## C326 – IMPOSTAZIONE BIT DI STOP (programmabile)

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. C213.

## C327 - SELEZIONE VISUALIZZAZIONE DI DEFAULT (programmabile)

Videata Default eeeeeeeeee

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 disponibili

CORRENTE IA

CORRENTE IB

Corrente ingresso IA

CORRENTE IB

Tensione ingresso UA

TENSIONE UB

ANGOLO UA-IA

Corrente ingresso IB

Tensione ingresso UB

Angolo tra UA e IA

POTENZA (P e Q) Potenza attiva (P) e reattiva (Q)

Vengono mostrate solo le scelte coerenti con l'INSERZIONE (rif. B0).

Esempio selezioni:

Videata Default
CODICE ANSI

Videata Default
CORRENTE IA

Videata Default POTENZA (P e Q)

## C328 - SELEZIONE LINGUA DELL'INTERFACCIA UTENTE (programmabile)

Lingua eeeeeeeeeeee

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. 7.11).

### C329 – 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. 7.11).

## 7.11 Conferma programmazione (fig. 3)

Il relè di protezione PQD4L 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?

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 "Scatto Esterno" (rif. C28), ma nessun ingresso digitale è stato programmato con tale funzionalità.  E' necessario programmare un ingresso digitale con la funzione SCATTO ESTERNO		

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).

# 7.12 Misure e stati (fig. 4 e 5)

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, delle tensioni, dell'angolo tra UA e IA, della potenza attiva e reattiva); 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 e D21) mostrano l'identificativo della corrente, il valore espresso in unità relative e quello in valori primari, tenendo conto del parametro impostato come valore primario per i TA (rif. C20, cap. 7.5).

Le schermate che visualizzano la misura delle tensioni (D22 e D23) mostrano l'identificativo della tensione, il valore espresso in unità relative e quello in valori primari, tenendo conto del parametro impostato come valore primario per i TV (rif. C21, cap. 7.5).

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

Le schermate che visualizzano le potenze attiva e reattiva (D25 e D26) mostrano l'identificativo della potenza, il segno e il valore della potenza espresso in unità relative.

Esempi di visualizzazione:

Angolo UA-IA	
*** 0	

Potenza Attiva +x.xxx Pn

#### 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. C23 ÷ C26, cap. 7.6)

BLOCCO da IN.DIG soglia programmata attiva, ma bloccata in conseguenza

dello stato attuale degli ingressi digitali (rif. C210)

BLOCCO da LOGICA soglia programmata attiva, ma bloccata a causa di un

segnale logico interno (es. avviamento U<.)

INCLUSA soglia programmata attiva (rif. C23 ÷ C26, cap. 7.6), in

assenza di intervento

AVVIAMENTO soglia attiva, in condizione di avviamento

SCATTO soglia attiva, in condizione di scatto

Esempi:

Soglia 67.S2 Soglia 32P.S1 Soglia U< AVVIAMENTO

#### **D14 - 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

67.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 (67.S1, 32P.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.

# 7.13 Eventi memorizzati (fig. 6)

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. C210).

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 eeeeeeeeee

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

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

NESSUN EVENTO	nessun evento memorizzato
SCATTO 67.S1	evento per scatto soglia 67.S1
SCATTO 67.S2	evento per scatto soglia 67.S2
SCATTO 67.S3	evento per scatto soglia 67.S3
SCATTO 32P.S1	evento per scatto soglia 32P.S1
SCATTO 32P.S2	evento per scatto soglia 32P.S2
SCATTO 32Q.S1	evento per scatto soglia 32Q.S1
SCATTO 32Q.S2	evento per scatto soglia 32Q.S2

SCATTO 37P.S1	evento per scatto soglia 37P.S1
SCATTO 37P.S2	evento per scatto soglia 37P.S2
SCATTO 37Q.S1	evento per scatto soglia 37Q.S1
SCATTO 37Q.S2	evento per scatto soglia 37Q.S2
SCATTO ESTERNO	evento per intervento funzione Scatto Esterno
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 6	7.S1
XX.XX	x In

Non presente per evento SCATTO ESTERNO e INGRESSO DIGIT.

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

Nel caso di intervento di una soglia direzionale di massima corrente, 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:

E' da notare che il valore di intervento mostrato è l'effettivo valore di intervento della soglia, ovvero tiene conto di eventuali inversioni del settore angolare.

Nel caso di intervento di una soglia di potenza attiva o reattiva, vengono mostrati tutti gli elementi utili per identificare al meglio la configurazione della stessa (direzione di intervento, segno, valore della soglia), come nell'esempio seguente.

#### **E23 - RITARDO ALLO SCATTO**

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.), viene presentata l'indicazione N/A (non applicabile) invece del ritardo allo scatto, come nell'esempio di seguito.

#### **E24 - RELE' AZIONATI**

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:

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:

### E25 ÷ E211 - 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.

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 UA e IA valgono le stesse considerazioni già indicate per la visualizzazione di default di tale grandezza (vedi par. 7.1).

#### E212 ÷ E214 - STATO INGRESSI DIGITALI

Mostrano gli stati **logici** degli ingressi digitali (vedi cap. 3.8) al momento della registrazione dell'evento, come negli esempi seguenti.

E1 67.S1 DIG1 Log. eeeee E1 67.S1 DIG3 Log. eeeee

Il parametro eeeeeee può assumere valore VERO o FALSO.

#### E215 - E216 - DATA E ORA DELL'EVENTO

E1 67.S1 Data gg/mm/aaaa E1 67.S1
Ora hh:mm:ss.xx

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

# 7.14 RCE (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".

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
- attivazione di ingressi digitali

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

La funzionalità di RCE 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 eeeeeeeeeee

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

Il valore **eeeeeeeeee** 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 67.S1 avviamento soglia 67.S1
Scatto 67.S1 scatto soglia 67.S1

Avviamento 67.S2 avviamento soglia 67.S2

Scatto 67.S2 scatto soglia 67.S2

Avviamento 67.S3 avviamento soglia 67.S3

Scatto 67.S3 scatto soglia 67.S3

Sblocco 32Q.S2

Sblocco 37P.S1

Avviamento 32P.S1 avviamento soglia 32P.S1 Scatto 32P.S1 scatto soglia 32P.S1 Avviamento 32P.S2 avviamento soglia 32P.S2 Scatto 32P.S2 scatto soglia 32P.S2 Avviamento 32Q.S1 avviamento soglia 32Q.S1 Scatto 32Q.S1 scatto soglia 32Q.S1 Avviamento 32Q.S2 avviamento soglia 32Q.S2 Scatto 32Q.S2 scatto soglia 32Q.S2 Avviamento 37P.S1 avviamento soglia 37P.S1 Scatto 37P.S1 scatto soglia 37P.S1 Avviamento 37P.S2 avviamento soglia 37P.S2 Scatto 37P.S2 scatto soglia 37P.S2 Avviamento 37Q.S1 avviamento soglia 37Q.S1 Scatto 37Q.S1 scatto soglia 37Q.S1 Avviamento 37Q.S2 avviamento soglia 37Q.S2 Scatto 37Q.S2 scatto soglia 37Q.S2 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 Blocco 67.S1 blocco soglia 67.S1 Blocco 67.S2 blocco soglia 67.S2 Blocco 67.S3 blocco soglia 67.S3 Blocco 32P.S1 blocco soglia 32P.S1 Blocco 32P.S2 blocco soglia 32P.S2 Blocco 32Q.S1 blocco soglia 32Q.S1 Blocco 32Q.S2 blocco soglia 32Q.S2 Blocco 37P.S1 blocco soglia 37P.S1 Blocco 37P.S2 blocco soglia 37P.S2 Blocco 37Q.S1 blocco soglia 37Q.S1 Blocco 37Q.S2 blocco soglia 37Q.S2 Sblocco 67.S1 sblocco soglia 67.S1 Sblocco 67.S2 sblocco soglia 67.S2 Sblocco 67.S3 sblocco soglia 67.S3 Sblocco 32P.S1 sblocco soglia 32P.S1 Sblocco 32P.S2 sblocco soglia 32P.S2 Sblocco 32Q.S1 sblocco soglia 32Q.S1

sblocco soglia 32Q.S2

sblocco soglia 37P.S1

Sblocco 37P.S2	sblocco soglia 37P.S2
Sblocco 37Q.S1	sblocco soglia 37Q.S1
Sblocco 37Q.S2	sblocco soglia 37Q.S2

#### 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).

# 7.15 Azioni (fig. 7)

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 - TEST RELE'

Queste schermate consentono di comandare i relè di uscita RL1, RL2 e RL3 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 e RL3.

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 sequenti 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.

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 sequenti valori:

.. nessuna azione viene intrapresa

SI viene cancellato il contenuto della memoria contenente i dati della funzione di "Registrazione cronologica eventi"

NO nessuna azione viene intrapresa

#### **G15 – RIAVVIO PROTEZIONE**

RIAVVIA PROTEZ.?

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

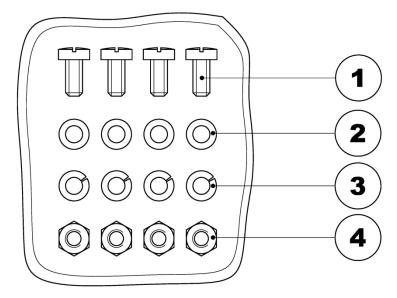
## 8.1 Materiale a corredo

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

modulo protezione PQD4L completo di connettori estraibili rack 19" completo di pannelli di copertura

#### **VERSIONE FH o FL - installazione ad incasso**

modulo protezione PQD4L 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 forcella 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 forcella o ad occhiello.

Sez. minima consigliata dei conduttori: 1,5 mm²

#### Altri circuiti (uscite relè ecc.)

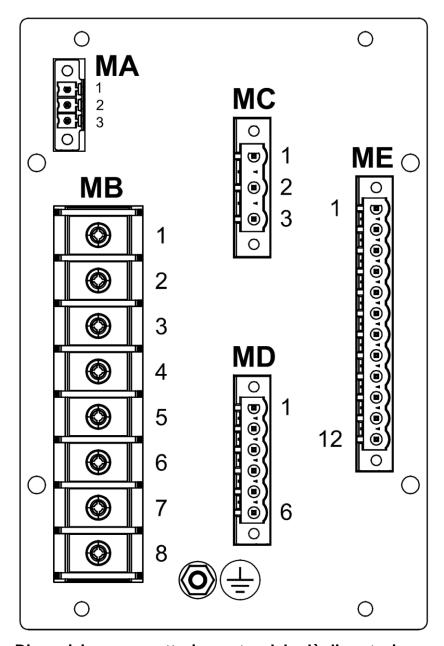
Si consiglia di terminare i fili degli altri circuiti con capicorda preisolati a puntale.

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

La tabella seguente indica i riferimenti delle connessioni.

Morsettiera	Morsetto	Segnale	Descrizione
	MA-1	RS-485-A	Interfereignerials DC 405
MA	MA-2	RS-485-B	Interfaccia seriale RS-485
	MA-3	RS-485-IsoGND	Schermo per RS-485
	MB-1	IA1	
	MB-2	IA2	Ingresso corrente denominato IA
	MB-3	IB1	Increase corrects described ID
MB	MB-4	IB2	Ingresso corrente denominato IB
IVID	MB-5	UA1	Ingresse tensione denominate IIA
	MB-6	UA2	Ingresso tensione denominato UA
	MB-7	UB1	Ingresse tensione denominate LID
	MB-8	UB2	Ingresso tensione denominato UB
_	MC-1	Terra	Connessione di Terra
MC	MC-2	Uaux1	Ingresse per elimentazione quellieria
	MC-3	Uaux2	Ingresso per alimentazione ausiliaria
	MD-1	DIG1a	Ingress Digitals 4 (DIC4)
	MD-2	DIG1b	Ingresso Digitale 1 (DIG1)
MD	MD-3	DIG2a	Ingress Digitals 2 (DIC2)
MD	MD-4	DIG2b	Ingresso Digitale 2 (DIG2)
	MD-5	DIG3a	Ingresse Digitals 2 (DIC2)
	MD-6	DIG3b	Ingresso Digitale 3 (DIG3)
	ME-1	RL1-NC	
	ME-2	RL1-COM	Relè RL1
	ME-3	RL1-NO	
	ME-4	RL2-NC	
	ME-5	RL2-COM	Relè RL2
N/I	ME-6	RL2-NO	
	ME-7	RL3-NC	
	ME-8	RL3-COM	Relè RL3
	ME-9	RL3-NO	
	ME-10	RL FAIL-NC	
	ME-11	RL FAIL-COM	Relè RL4 (FAIL)
	ME-12	RL FAIL-NO	

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.

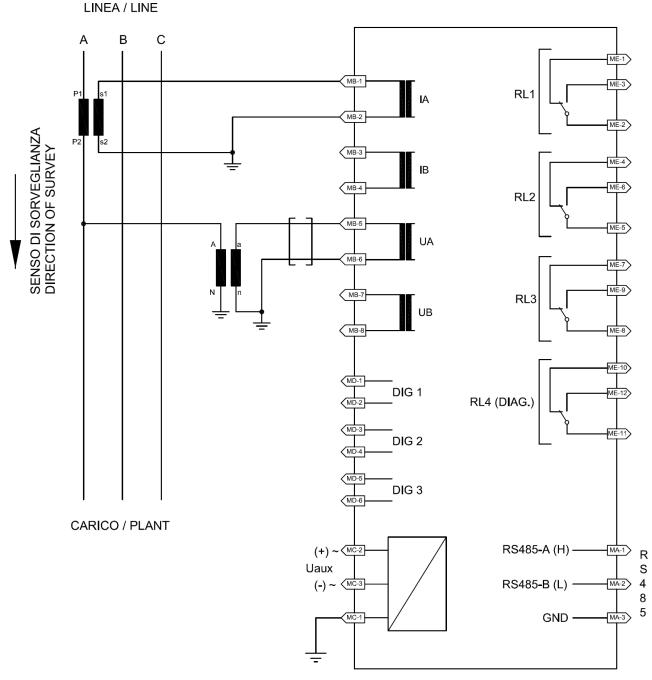
Nella figura si possono notare anche la vite e il dado che servono per la connessione di terra.

## 8.3 Schemi di inserzione

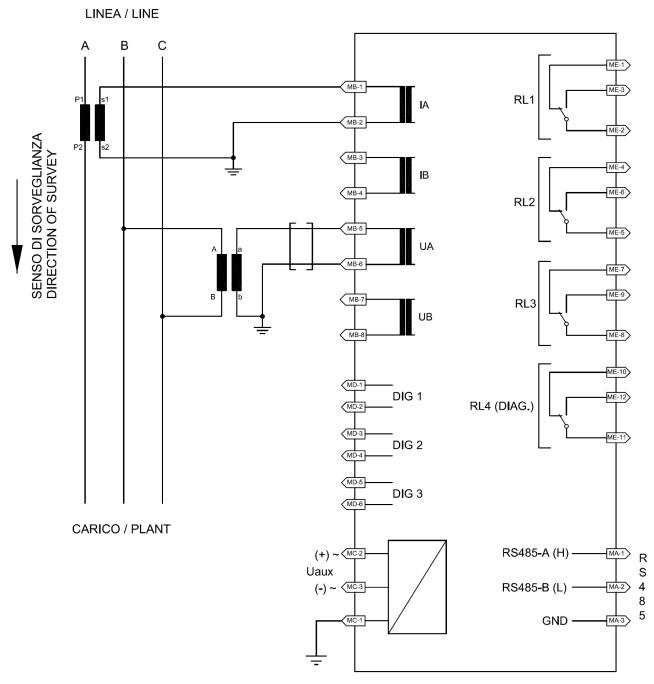
Le figure seguenti mostrano alcuni schemi di inserzione tipici.

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

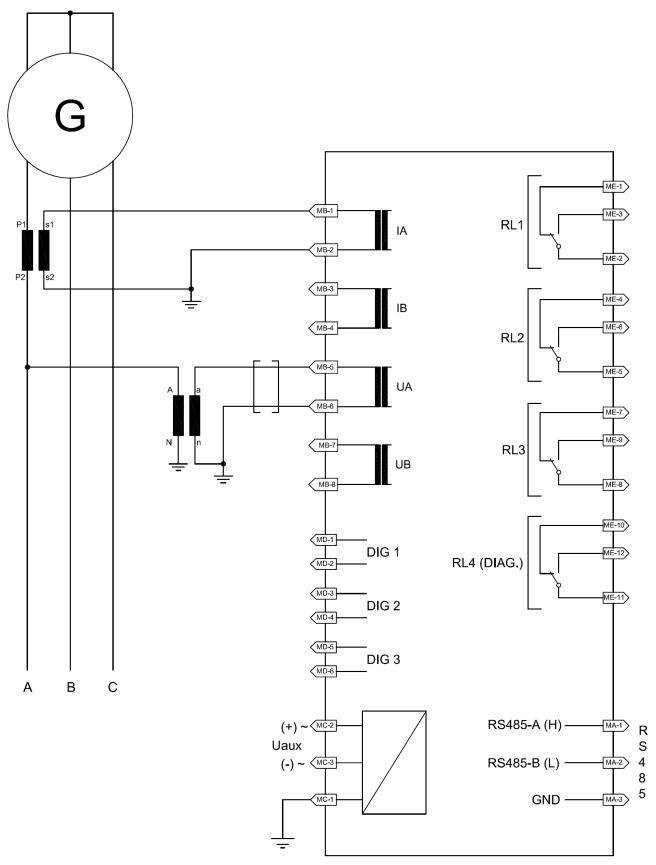
Nota: come è consuetudine nella rappresentazione degli schemi elettrici e di inserzione, i contatti dei relè di uscita sono mostrati nella condizione di apparecchiatura non alimentata.



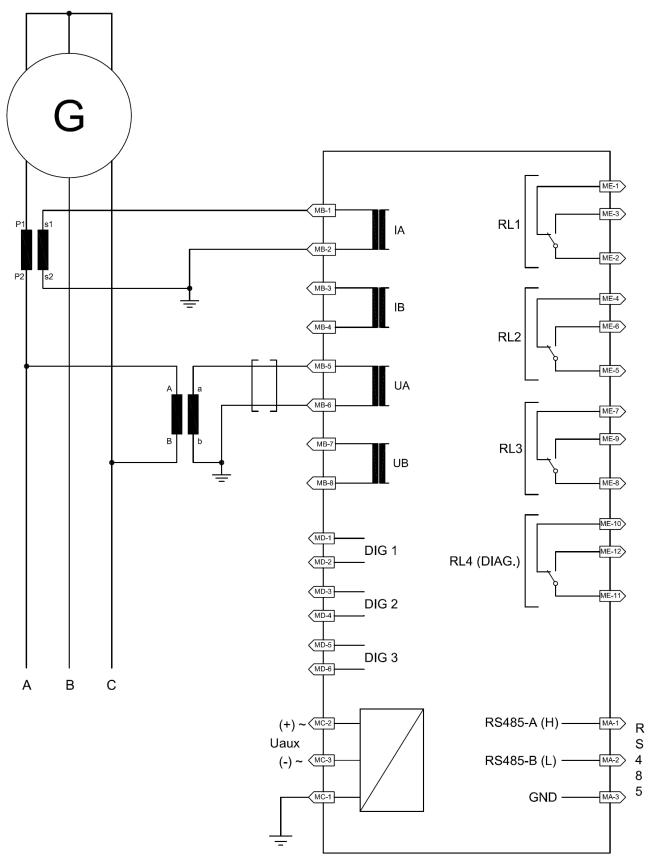
Direzionale di massima corrente o di energia Inserzione 67 – Y



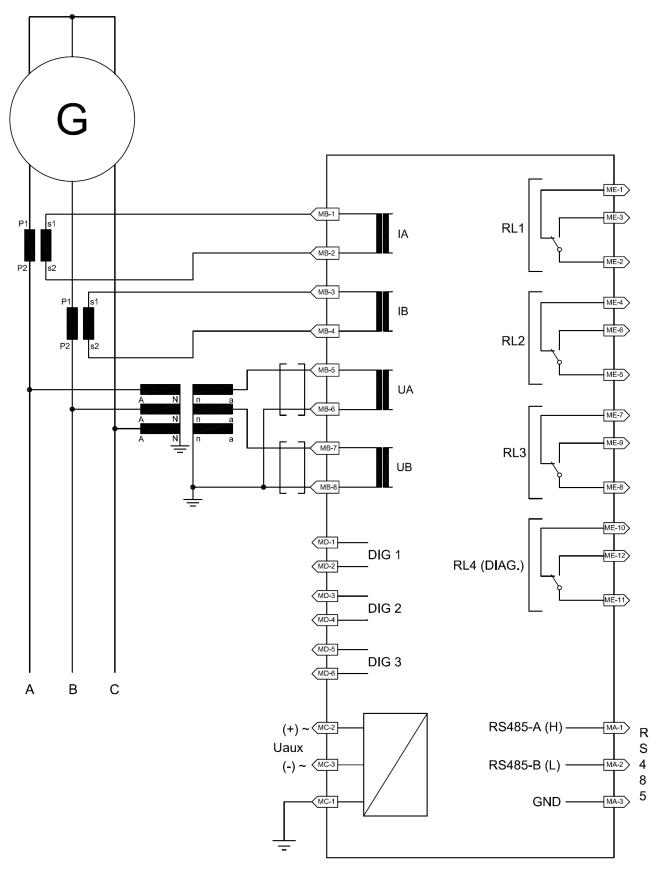
Direzionale di massima corrente o di energia Inserzione 67 – D



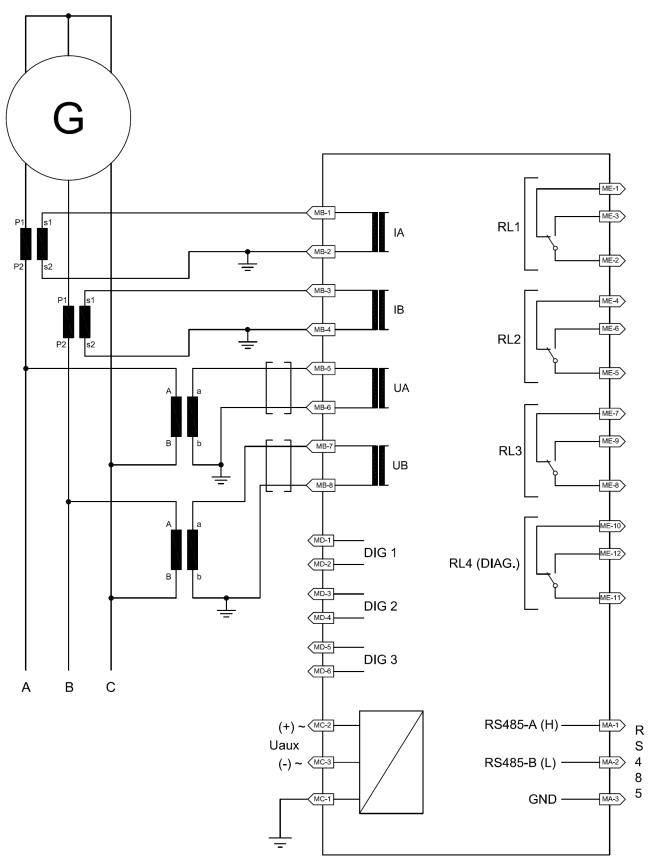
Massima e minima potenza attiva e reattiva Inserzione 32PQ 37PQ – 1Y



Massima e minima potenza attiva e reattiva Inserzione 32PQ 37PQ – D

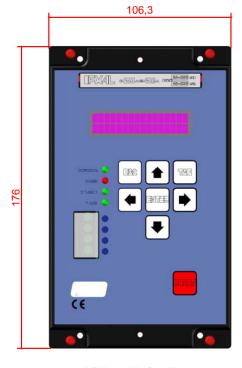


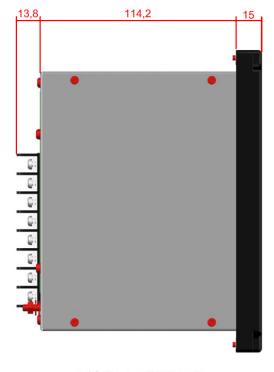
Massima e minima potenza attiva e reattiva Inserzione 32PQ 37PQ – 2Y



Massima e minima potenza attiva e reattiva Inserzione 32PQ 37PQ – ARON

# 8.4 Dimensioni meccaniche

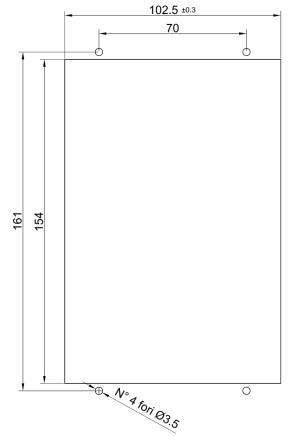




**VISTA FRONTALE** 

VISTA LATERALE

## Dima di foratura per montaggio da incasso



Le dimensioni sono espresse in mm.

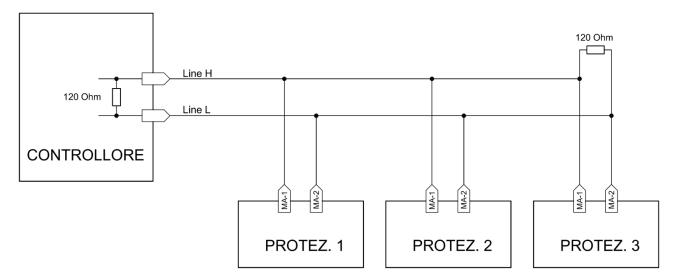
### 8.5 Interfaccia seriale

Il relè di protezione PQD4L 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.

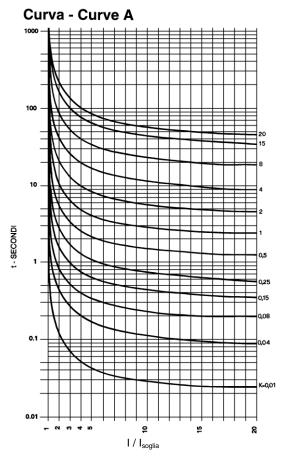
I relè di protezione possono essere collegati verso il controllore (personal computer portatile o sistema di controllo) con architettura punto-punto o multi-drop.

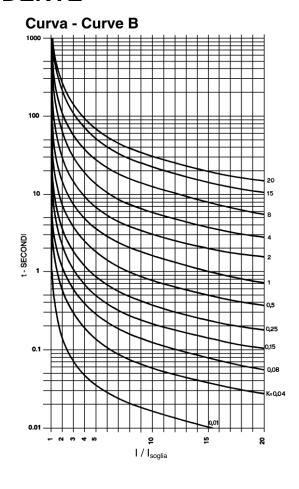
Per il cablaggio dell'interfaccia seriale si consiglia di utilizzare un doppino intrecciato schermato (shielded twisted pair) AWG 22; il morsetto MA-3 può essere utilizzato per connettere lo schermo.

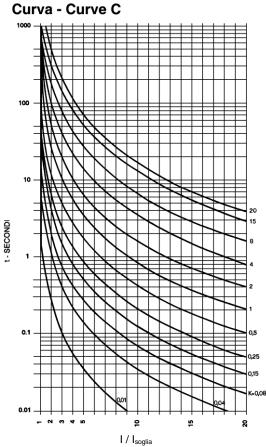


Si consiglia di terminare il bus di interconnessione con un resistore di carico da 120  $\Omega$ , 1/4 W.

# 9 CURVE A TEMPO DIPENDENTE







## Caratteristiche a tempo dipendente

$$t = \frac{Ki * K}{\left(\frac{I}{I_{soglia}}\right)^{\alpha} - 1} + 0.02 s$$

Curva IEC 60255-151		Α	В	С
Ki		0.14	13.5	80
α		0.02	1	2
K	Parametro 0.01 ÷ 20.00 s			
I / I <sub>soglia</sub>	Rapporto tra IA e 67.S1 I			

## 10 NOTE DI UTILIZZO

### 10.1 Manutenzione

Il relè di protezione PQD4L 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 (RL4) 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.

## 10.2 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.

# 10.3 Magazzinaggio

L'immagazzinamento del relè di protezione PQD4L 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.

#### 10.4 Garanzia

Il relè di protezione PQD4L 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.

# 11 CARATTERISTICHE TECNICHE

### Ingressi di misura

Corrente nominale (In) 1 A / 5 A programmabile

Tensione nominale (Un) 50.00 ÷ 400.00 programmabile

Sovraccaricabilità permanente ingressi corrente 25 A

Sovraccaricabilità per 1 s ingressi corrente 250 A Sovraccaricabilità permanente ingressi tensione 800 V

Sovraccaricabilità per 1 s ingressi tensione 800 V

Frequenza nominale 50 Hz / 60 Hz programmabile

Corrente primaria TA  $1 \div 20000 \text{ A}$ Tensione primaria TV  $50 \div 36000 \text{ V}$ Dinamica di misura ingressi corrente  $0.0025 \div 50 \text{ In}$ 

Dinamica di misura ingresso tensione 0.0025 ÷ 2 Un

#### Caratteristiche contatti uscita

Numero relè (nota 1) 3 + 1

Corrente nominale 5 A

Massima corrente istantanea 10 A

Tensione nominale 250 V

Configurazione contatti scambio

Potere di interruzione (nota 2)

relè di comando (RL1, RL2, RL3)relè di segnalazione (RL4)0.5 A0.2 A

Durata meccanica > 10<sup>6</sup> manovre

Durata elettrica (nota 3) > 50 \* 10<sup>3</sup> 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

24 ÷ 60 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 ≤ 93%

(senza condensa)

Peso

Grado di protezione frontale (per montaggio incassato) IP 52

(por mornaggio moaccato)

Nota 1) Il relè addizionale RL4 segnala anomalie delle protezione rilevate dalla funzione di autodiagnostica

1.4 kg

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

Nota 3) A carico nominale in AC1.

## 12 TABELLE

Tabella A Regolazioni

ANSI	Soglie	Regolazione	Risoluzione
	67.S1 I	0.005 ÷ 5.000 In	0.001 In
	67.S2 e 67.S3 l	0.01 ÷ 30.00 In	0.01 In
67	67.1 (67.S2, 67.S3) U	0.005 ÷ 1.200 Un	0.001 Un
	67.SN Bisettr.	0° ÷ 359°	1°
	67.SN Semi Amp.	5° ÷ 180°	1°
ANSI	Soglie	Regolazione	Risoluzione
32P	32P.S1, 32P.S2	0.000 ÷ ±1.500 Pn <sup>10</sup>	0.005 Pn
ANSI	Soglie	Regolazione	Risoluzione
32Q	32Q.S1, 32Q.S2	0.000 ÷ ±1.500 Qn <sup>11</sup>	0.005 Qn
ANSI	Soglie	Regolazione	Risoluzione
37P	37P.S1, 37P.S2	0.000 ÷ ±1.500 Pn <sup>12</sup>	0.005 Pn
ANSI	Soglie	Regolazione	Risoluzione
37Q	37Q.S1, 37Q.S2	$0.000 \div \pm 1.500 \mathrm{Qn}^{13}$	0.005 Qn
Soglia	Soglia	Regolazione	Risoluzione
U< (blocco soglie ANSI 32 – 37)	U<	0.10 ÷ 1.200 Un	0.01 Un
Ritardi scatto		Regolazione	Risoluzione
Tempo indipendente	Tutte le soglie	0.05 ÷ 99.99 s	0.01 s
Tempo dipendente	Curve Caratteristiche (IEC 60255-151)	A, B, C	-
(soglia 67.S1)	Costante caratteristica	0.01 ÷ 20 s	0.01 s
Ritardo addizionale	Tutte le soglie	0.00 ÷ 99.99 s	0.01 s

Nota: per ciascuna soglia 32P, 32Q, 37P e 37Q la direzione di intervento è programmabile come DIRETTA, INVERSA o DIRETTA + INVERSA (vedi cap. 3.3, 3.4, 3.5 e 3.6 rispettivamente).

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Se selezionata la direzione di intervento DIRETTA + INVERSA, i valori di regolazione diventano 0.010 1.500 Pn (il segno non è significativo, in quanto si considera solo il valore assoluto della potenza attiva)

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Se selezionata la direzione di intervento DIRETTA + INVERSA, i valori di regolazione diventano 0.010 1.500 Qn (il segno non è significativo, in quanto si considera solo il valore assoluto della potenza reattiva)

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Se selezionata la direzione di intervento DIRETTA + INVERSA, i valori di regolazione diventano 0.010 1.500 Pn (il segno non è significativo, in quanto si considera solo il valore assoluto della potenza attiva)

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Se selezionata la direzione di intervento DIRETTA + INVERSA, i valori di regolazione diventano 0.010 1.500 Qn (il segno non è significativo, in quanto si considera solo il valore assoluto della potenza reattiva)

Tabella B Informazioni aggiuntive

ALTRI VALORI					
Consumo ingressi di misura	Ingressi di corrente (IA, IB)	< 0.01 VA (In = 1 A) < 0.2 VA (In = 5 A)			
(al valore nominale)	Ingressi di tensione (UA, UB)	≤ 0.1 VA (Un = 100 V) ≤ 1 VA (Un = 400 V)			
	Soglie di tensione e corrente (67)	≥ 0.95			
Rapporto di ricaduta	Soglie di massima potenza (32P, 32Q)	≥ 0.98 (vedi nota)			
	Soglie di minima potenza (37P, 37Q)	≥ 1.02 (vedi nota)			
	Soglia U<	≥ 1.05			
Isteresi funzione direzionale	≤ 3°				
Tempo di inerzia	≤ 30 ms				
Relè di uscita (RL1, RL2, RL3)	Stato a riposo programmabile: ECCITATO o DISECCITATO Configurabili per AVVIAMENTO o SCATTO delle soglie o funzioni di protezione				

Nota: qualora il valore di ricaduta calcolato applicando il rapporto di ricaduta indicato si discostasse di meno di 0.005 Pn o Qn rispetto al valore di intervento della soglia, il calcolo del valore di ricaduta viene fatto aggiungendo o sottraendo 0.005 Pn o Qn al valore di soglia, rispettivamente per le soglie di minima potenza e di massima potenza.

NOTE:

Via Antonio Chiribiri, 3 - 10028 TROFARELLO (TO) **tel.** +39 011 6474893 - **fax** +39 011 0432996

web: www.seb-barlassina.it mail to: servizio-clienti@seb-barlassina.it