

Ingeteam

INGEPAC PL70

Famiglia FV

Manuale Utente

È vietata la riproduzione totale o parziale della presente pubblicazione, mediante qualsiasi mezzo o procedura, senza aver previamente ottenuto l'espressa autorizzazione scritta da parte di Ingeteam Power Technology.

Uno dei principali obiettivi di Ingeteam Power Technology è il continuo miglioramento delle sue apparecchiature; per questa ragione, le informazioni presenti in questo catalogo possono essere modificate senza preavviso.

Per informazioni più dettagliate, consultare il manuale o contattare Ingeteam Power Technology.

Indice

1	Caratteristiche principali	4
1.1	Schemi di connessione	5
2	Selezione del codice modello	6
3	Descrizione funzionale e configurazione.....	8
3.1	Regolazioni generali.....	8
3.2	Regolazioni delle protezioni.....	8
3.2.1	Protezione da sovratensione (59) (4 Tabelle)	8
3.2.2	Protezione sottotensione (27) (4 Tabelle)	9
3.2.3	Immunità ai buchi di tensione (27) (4 Tabelle).....	10
3.2.4	Protezione da massima tensione omopolare (59N) (4 Tabelle)	10
3.2.5	Protezione di frequenza (81V) (4 Tabelle)	11
3.2.6	Logica di scatto (4 Tabelle).....	12
4	Funzione di acquisizione dei dati.....	13
5	Protocolli di comunicazione	14
6	Comunicazione 61850.....	15
6.1	GOOSE di RICEZIONE:	15
6.2	GOOSE di TRASMISSIONE:.....	16
7	Keypad/Display locale	17
8	Standard e prove	18
9	Specifiche tecniche	19
10	Condizioni ambientali	22
11	SIPCON.....	23
11.1	Gestione dei modelli ("Pattern management")	27
12	Caratteristiche costruttive.....	29
12.1	Viste posteriori	30
13	Schemi di collegamento	31
13.1	Sensori di tensione capacitivi	34
13.1.1	Cavi di collegamento	34
13.2	Sensori capacitivi su trasformatore di BT/MT	35

1 Caratteristiche principali

Le apparecchiature della gamma PL-70 sono dei relè di protezione multifunzione a tecnologia digitale e rappresentano l'elemento fondamentale per la separazione di Utenti attivi dalla rete pubblica, protezioni di rete e macchine elettriche, e distacco carichi.

Il relè PL-70 FV può essere utilizzato come protezione di interfaccia per Utenti allacciati alla rete di distribuzione MT in accordo ai requisiti indicati nella guida tecnica Terna Allegato A70 al Codice di Rete. Esso integra tutte le funzioni necessarie ad un Utente attivo per interrompere il funzionamento in parallelo alla rete pubblica in caso di guasti o anomali funzionamenti della stessa, evitando che l'Utente attivo continui ad alimentare la rete con valori di tensione e frequenza non consentiti (funzionamento in isola non intenzionale).

Tale funzionalità si realizza mediante l'utilizzo delle protezioni di tensione e frequenza indicate nella seguente tabella.

Funzioni
Sottotensione (27)
Sovratensione (59)
Frequenza minima e massima (81<, 81>)
Sblocco voltmetrico (81V)
Sovratensione omopolare (59N)
Minima tensione sequenza diretta (27V1)
Massima tensione sequenza inversa (59V2)
Telescatto (ingresso digitale ed IEC 61850)
Supervisione dei circuiti di apertura e chiusura (74TC/CC)
Funzione di rincalzo per mancata apertura DDI (BF)
Richiusura automatica per fotovoltaico (ARF) (opzione)

Conforme ad Allegato A70 al Codice di Rete Terna.

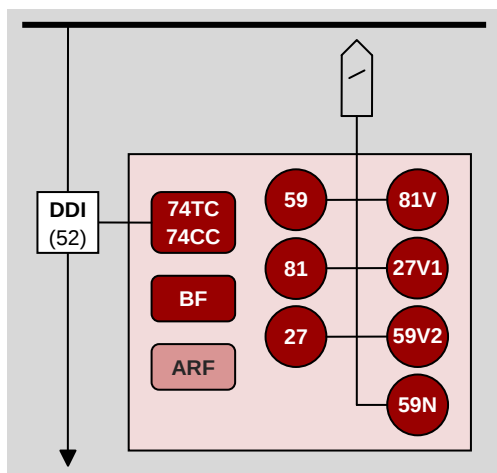
Conforme alla Norma tecnica CEI 0-16.

Si può collegare a trasformatori di tensione e a sensori di tensione realizzati tramite partitori resistivi o capacitivi; è prevista la correzione dei valori acquisiti agendo sia sul modulo che sull'argomento.

L'apparecchiatura è dotata di 4 tabelle di regolazione, configurabili attraverso la console SIPCON in esecuzione su personal computer connesso con il dispositivo attraverso interfaccia RS232 standard.

1.1 Schemi di connessione

SOLUZIONE CON SENSORI DI TENSIONE RESISTIVI/CAPACITIVI



Soluzione preferita dai principali Distributori.

I sensori di tensione (resistivi/capacitivi) non necessitano di sistemi di protezione lato primario, anche se installati a monte del DG.

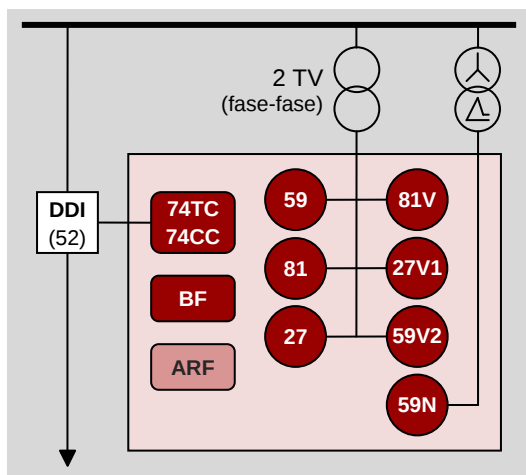
Ingombri più limitati rispetto a soluzioni con trasformatori voltmetrici.

Maggiore sicurezza ed affidabilità dato il limitato numero complessivo di componenti.

Minori costi.

RACCOMANDATA DA INGATEAM

SOLUZIONI CON TRASFORMATORI DI TENSIONE

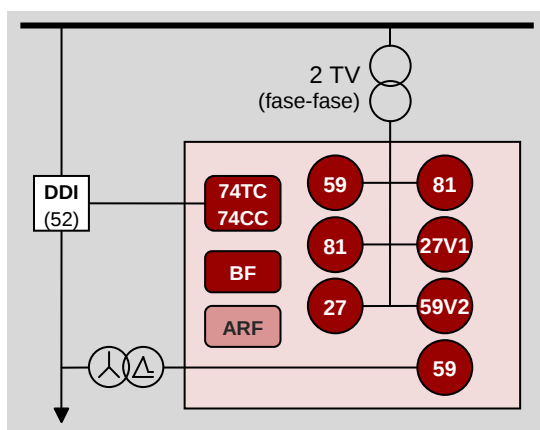


Se installati a monte del DG (o dei TA di fase), soluzione pressoché obbligatoria almeno per i TV fase-fase, devono essere protetti lato primario con un IMS combinato con fusibili.

Rischio fenomeni di risonanza con conseguenti danneggiamenti permanenti.

Minore affidabilità dato l'elevato numero complessivo di componenti.

Ingombri maggiori rispetto alla soluzione precedente: due TV per la misura fase-fase e tre TV a triangolo aperto per la misura della tensione residua.



Installando la terna di TV a triangolo aperto a valle del DDI, come consentito dalle Norme, necessari doppi gruppi di configurazioni per protezione omopolare e soglie di frequenza restrittive.

Costi complessivi superiori rispetto alla soluzione precedente.

SCONSIGLIATE DA INGATEAM

2 Selezione del codice modello

MODELLO PL 70

OPZIONI

Funzione di sblocco voltmetrico (81V) per l'incremento di selettività delle protezioni di frequenza	FV
---	----

CODICE PARTICOLARE MODELLO FV

Trasformatori voltmetrici (TV)	A
Sensori resistivi/capacitivi	B

FUNZIONI AGGIUNTIVE

Base	Nota 15	0
Oscillografia + 4 tabelle		1
Oscillografia + 4 tabelle + ARF		2

MODULI DI AMPLIAMENTO

Nessuno	Nota 4	0
6 ED + 5 SD	Nota 9	1
6 ED + 5 SD + IRIG-B	Nota 9	2
6 ED + 3 ingressi analogici per tensione trafo capacitivo	Nota 7	3
5 ED + IRIG-B + 3 ingressi analogici per tensione trafo capacitivo	Nota 7	4
20 ED	Nota 12	5
10 ED + 3 ingressi analogici per tensione (sensori capacitivi)	Nota 13	6
9 ED + IRIG-B + 3 ingressi analogici per tensione (sensori capacitivi)	Nota 13	7
10 ED + 3 ingressi analogici per tensione (sensori resistivi)	Nota 13	8
9 ED + IRIG-B + 3 ingressi analogici per tensione (sensori resistivi)	Nota 13	9
40 ED	Nota 17	A
30 ED + 3 ingressi analogici per tensione (sensori capacitivi)	Nota 16	B
29 ED + IRIG-B + 3 ingressi analogici per tensione (sensori capacitivi)	Nota 16	C
30 ED + 3 ingressi analogici per tensione (sensori resistivi)	Nota 16	D
29 ED + IRIG-B + 3 ingressi analogici per tensione (sensori resistivi)	Nota 16	E

ALIMENTAZIONE AUSILIARIA E INGRESSI DIGITALI

12 Vcc	X
24-48 Vcc	Y
110-125-220 Vcc	Z

MORSETTI DEGLI INGRESSI ANALOGICI

Non applicato	Nota 15	0
Morsetti standard tipo a mantello		1
Morsetti chiusi	Nota 8	2

PORTA DI COMUNICAZIONE POSTERIORE COM-1

Nota 1

Nessuna	Nota 2	0
RS232		1
FOC (fibra ottica di vetro)		2
FOP (fibra ottica plastica)		3
RS485		4
Ethernet RJ45	Nota 5	5

PORTA DI COMUNICAZIONE POSTERIORE COM-2		Nota 1
Nessuna		0
RS232		1
FOC (fibra ottica di vetro)		2
FOP (fibra ottica plastica)		3
RS485		4

MISURA DI TENSIONE DI BATTERIA		Nota 3
Nessuna	Nota 15	0
Misura di tensione di batteria		1

VARIE		
Con coperchio trasparente		-
Senza coperchio		0
Con coperchio IP54		1

SOLUZIONE MECCANICA		
Normale		-

Nota 1: Protocollo programmabile. Una delle porte COM-1 o COM-2 deve essere PROCOME.

Nota 2: Opzione valida solo se non è presente la porta di comunicazione COM-2.

Nota 3: Misura di tensione di batteria disponibile solo con modulo di ampliamento.

Nota 4: Opzione non valida per PL70 FI e RS.

Nota 5: Disponibile per tutti i modelli di PL con alimentazione da 12Vcc, 24-48 Vcc o 110-220 Vcc

Nota 7: Opzione valida solo per PL70 RS-D.

Nota 8: Nei modelli PL70RS, opzione valida soltanto per i circuiti di intensità.

Nota 9: Opzione non valida per PL70 RS.

Nota 12: Al momento è disponibile soltanto per le apparecchiature con alimentazione da 24/48 Vcc

Nota 13: Al momento è disponibile soltanto per le apparecchiature con alimentazione da 24/48 Vcc

Nota 14: L'apparecchiatura CT-U deve avere COM-1 impostato a 6 e COM-2 impostato a RS-485

Nota 15: L'apparecchiatura CT-U deve avere questa opzione.

Nota 16: Solo le apparecchiature RS-F dispongono di meccanica in formato largo; al momento sono disponibili soltanto apparecchiature 24/48 Vcc

Nota 17: Solo le apparecchiature CT-U dispongono di meccanica in formato largo; al momento sono disponibili soltanto apparecchiature 24/48 Vcc

3 Descrizione funzionale e configurazione

Di seguito vengono indicate le regolazioni di tutte le funzioni eseguite dall'apparecchiatura.

3.1 Regolazioni generali

Regolazione	Minimo	Massimo	Passo	Osservazioni
Relè in funzione				SI/NO
Rapp. trasformazione tensione (TV)	1	10.000	1	
Rapp. trasformazione tensione (sensori)	5000	25.000	1	
Tensione nominale concatenata (kV) (Vnom)	1,0	45,0	0,1	
Tipo di tensione				Configurazione sistema di misura: fase-neutro/fase-fase
Misura di tensione				Misure utilizzate dai moduli di protezione
Lingua				Inglese/Spagnolo

3.2 Regolazioni delle protezioni

3.2.1 Protezione da sovratensione (59) (4 Tabelle)

Agisce in caso di incremento delle tensioni fase-neutro o fase-fase, in funzione del tipo di misura da utilizzare selezionato nelle regolazioni generali (3.1).

Regolazione caratteristica temporizzata (4 tabelle)	Minimo	Massimo	Passo	Osservazioni
Abilitazione protezione temporizzata				SI/NO/AVG
Soglia temporizzata (%/1 Vnom)	0.5	1.5	0,01	
Tipo di risposta temporizzata				Definite time Normal curve, very, extreme. Inverse, etc. User curve
Indice dei tempi	0,05 0,5	1,09 30,0	0,01 0,1	Per curve IEC Per curve ANSI
Tempo di intervento (s)	0,00	600,00	0,01	
Tempo di ricaduta soglia temporizzata (s)	0,00	60,0	0,01	
Blocco				Senza blocco Ingresso digitale 1 Ingresso digitale 2... Logica 1, Logica 2... Logica 10

Selezionando l'opzione AVG, la protezione considera il valore efficace su 10 minuti ai sensi della CEI EN 61000-4-30.

Regolazione caratteristica istantanea (4 tabelle)	Minimo	Massimo	Passo	Osservazioni
Abilitazione protezione istantanea				SI/NO
Soglia istantanea (%/1 Vnom)	0.5	1.5	0,01	
Tempo di intervento (s)	0,00	60,00	0,01	
Tempo di ricaduta soglia istantanea (s)	0,00	60,0	0,01	
Blocco				Senza blocco Ingresso digitale 1 Ingresso digitale 2... Logica 1, Logica 2... Logica 10

3.2.2 Protezione sottotensione (27) (4 Tabelle)

Agisce in caso di cadute delle tensioni fase-neutro o fase-fase, in funzione del tipo di misura da utilizzare selezionato nelle regolazioni generali (3.1).

Regolazione caratteristica temporizzata (4 tabelle)	Minimo	Massimo	Passo	Osservazioni
Abilitazione protezione temporizzata				SI/NO
Soglia temporizzata (%/1 Vnom)	0.05	1.10	0,01	
Tipo di risposta temporizzata				Definite time Normal curve, very, extreme. Inverse, etc. User curve
Indice dei tempi	0,05 0,5	1,09 30,0	0,01 0,1	Per curve IEC Per curve ANSI
Tempo di intervento (s)	0,00	600,00	0,01	
Blocco				Senza blocco Ingresso digitale 1 Ingresso digitale 2... Logica 1, Logica 2... Logica 10

Regolazione caratteristica istantanea (4 tabelle)	Minimo	Massimo	Passo	Osservazioni
Abilitazione protezione istantanea				SI/NO
Soglia istantanea (%/1 Vnom)	0.05	1.10	0,01	
Tempo di intervento (s)	0,00	60,00	0,01	
Blocco				Senza blocco Ingresso digitale 1 Ingresso digitale 2... Logica 1, Logica 2... Logica 10

3.2.3 Immunità ai buchi di tensione (27) (4 Tabelle)

Agisce in caso di cadute delle tensioni fase-neutro o fase-fase, in funzione del tipo di misura da utilizzare selezionato nelle regolazioni generali (3.1).

Rilevamento buco di tensione (4 tabelle)	Minimo	Massimo	Passo	Osservazioni
Abilitazione rilevamento buco di tensione				SI/NO
Soglia rilevamento buco di tensione (%1 Vnom)	0.05	1.10	0,01	
Tempo rilevamento buco di tensione (s)	0,00	60,00	0,01	
Blocco				Senza blocco Ingresso digitale 1 Ingresso digitale 2... Logica 1, Logica 2... Logica 10

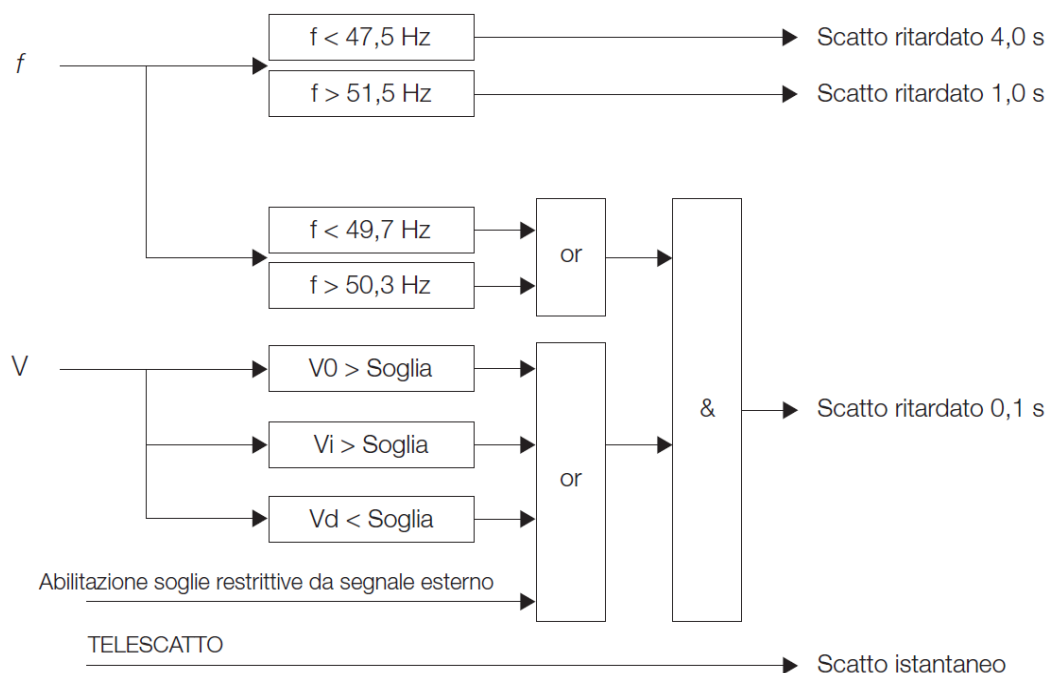
3.2.4 Protezione da massima tensione omopolare (59N) (4 Tabelle)

Agisce in caso di un aumento della tensione residua, calcolata a partire dalle tensioni fase-terra misurate dai sensori di tensione (versione con sensori resistivi/capacitivi), oppure dai trasformatori voltmetrici a triangolo aperto (versione con trasformatori voltmetrici).

Regolazione (4 tabelle)	Minimo	Massimo	Passo	Osservazioni
Abilitazione unità				SI/NO
Soglia temporizzata massima tensione omopolare (%1 Vnom)	0.05	1.5	0,01	
Tipo di risposta temporizzata				Definite time Normal curve,very, extreme. Inverse, etc. User curve
Indice dei tempi	0,05 0,5	1,09 30,0	0,01 0,1	Per curve IEC Per curve ANSI
Tempo di intervento soglia temporizzata (s)	0	600,0	0,1	
Soglia istantanea massima tensione omopolare (%1 Vnom)	0.05	1.5	0,01	
Tempo di intervento soglia istantanea (s)	0	60,00	0,01	
Blocco				Senza blocco Ingresso digitale 1 Ingresso digitale 2... Logica 1, Logica 2... Logica 10

3.2.5 Protezione di frequenza (81V) (4 Tabelle)

Il sistema prevede doppie soglie di frequenza consentendo l'aumento della selettività delle protezioni attivabile dall'esterno tramite ingresso digitale oppure automaticamente attraverso la logica locale implementata dalla funzione 81V (sblocco voltmetrico) realizzata attraverso la valutazione della tensione sequenza diretta (27V1), della tensione della sequenza inversa (59V2) e della tensione omopolare (59V0).



Attraverso il parametro "Abilitazione" della protezione 81V, è possibile attivare la selettività delle soglie da segnale digitale esterno oppure forzare il funzionamento con soglie di frequenza restrittive permanentemente attive, come illustrato nella seguente tabella.

Disable Votl./Freq. protections	Disabilita tutte le protezioni di frequenza
Enable restrictive freq. Superimposed mode	Abilita la forzatura dell'attivazione delle soglie di frequenza restrittive in funzione di un ingresso digitale
Force restrictive frequency	Abilita permanentemente le soglie di frequenza restrittive

Regolazione (4 tabelle)	Minimo	Massimo	Passo	Osservazioni
Abilitazione				NO SI controllo V OR input Si senza controllo V OR input
Soglia frequenza massima permissiva (Hz)	40	70	0,01	
Tempo di intervento frequenza max permissiva (s)	0	600,00	0,01	
Soglia frequenza minima permissiva (Hz)	40	70	0,01	
Tempo di intervento frequenza min permissiva (s)	0	600,00	0,01	
Soglia frequenza massima restrittiva (Hz)	40	70	0,01	
Soglia frequenza minima restrittiva (Hz)	40	70	0,01	
Tempo di intervento frequenze restrittive (s)	0	600,00	0,01	
Tempo di ricaduta funzione 81V	0	600,00	0,01	
Abilitazione funzione 59N				NO/SI/START ^(*)
Soglia V0 (%/1 Vnom)	0.5	1.5	0,01	
Tempo di intervento V0 (s)	0	600,00	0,01	
Tempo di ricaduta 59V0	0	1	0,01	
Abilitazione funzione 27V1				NO/SI
Soglia V1 (%/1 Vnom)	0.05	1.10	0,01	
Tempo di intervento V1 (s)	0	600,00	0,01	
Abilitazione funzione 59V2				NO/SI
Soglia V2 (%/1 Vnom)	0.5	1.5	0,01	
Tempo di intervento V2 (s)	0	600,00	0,01	
Blocco				Senza blocco Ingresso digitale 1 Ingresso digitale 2... Logica 1, Logica 2...

(*) L'opzione START deve essere selezionata nel caso in cui si voglia attivare la protezione 81V "sblocco voltmetrico" ma non la protezione 59N "massima tensione omopolare"

Tutte le protezioni di frequenza vengono disabilitate se il valore della tensione scende al di sotto di una soglia configurabile, come mostrato nella tabella sottostante.

Regolazione	Minimo	Massimo	Passo	Osservazioni
Tensione minima di supervisione (V)	1000	45000	1	(per tutte le protezioni di frequenza)

3.2.6 Logica di scatto (4 Tabelle)

Viene offerta la possibilità di selezionare la logica di scatto delle funzioni relative alle protezioni di tensione, scegliendo se si tratta di un AND oppure OR delle tre tensioni.

Regolazione Logica di scatto (4 tabelle)	Minimo	Massimo	Passo	Osservazioni
Logica di scatto				AND delle tensioni / OR delle tensioni

4 Funzione di acquisizione dei dati

Tipo	Descrizione	Capacità memoria non volatile																						
Eventi	Data e ora: giorno/mese/anno ora/min/sec.msec Descrizione dell'evento Tensione	400 eventi																						
Errori	Data e ora: giorno/mese/anno ora/min/sec.msec Descrizione dell'errore Dettaglio: ☐ Unità disponibili ☐ Unità scattate durante l'errore ☐ Unità avviate durante l'errore ☐ Data e ora di inizio dell'errore (prima unità avviata) ☐ Data e ora di scatto (prima unità scattata) ☐ Data e ora di fine errore (quando scompare il segnale di scatto) ☐ Tabella delle regolazioni attive durante l'errore ☐ Tipo di errore e di scatto ☐ Tensione pre-errore, in modulo e argomento ☐ Tensione in errore, in modulo e argomento ☐ Fasi che sono scattate ☐ Tensioni massime de ciascuna fase e neutro durante l'errore ☐ Data e ora di inizio e fine dell'errore	20 errori																						
Storico delle misure	Registro di data e ora Ciascun registro contiene l'intensità media, massima e minima.	200,500,1000,2000,3000,4000 registri																						
Dati statistici	Contatore delle aperture dell'interruttore (per scatti o manuali)																							
Oscilloperturbografo (opzionale)	Data e ora Descrizione Fino a 5 canali analogici (in base al modello), 32 campioni per ciclo Il numero di cicli precedenti all'avvio e la lunghezza di ciascun registro possono essere programmati Canali digitali: 60 selezionabili	Fino a 600 cicli distribuiti nel numero dei registri preprogrammati (dipende dal numero di storici registrati)																						
Misure disponibili	<table><tr><th>Misure</th><th>FV</th></tr><tr><td>VA</td><td>X</td></tr><tr><td>VB</td><td>X</td></tr><tr><td>VC</td><td>X</td></tr><tr><td>Media</td><td>X</td></tr><tr><td>VO</td><td>X</td></tr><tr><td>VAB</td><td>X</td></tr><tr><td>VBC</td><td>X</td></tr><tr><td>VCA</td><td>X</td></tr><tr><td>Media delle composte</td><td>X</td></tr><tr><td>Frequenza di Rete (Hz)</td><td>X</td></tr></table>	Misure	FV	VA	X	VB	X	VC	X	Media	X	VO	X	VAB	X	VBC	X	VCA	X	Media delle composte	X	Frequenza di Rete (Hz)	X	
Misure	FV																							
VA	X																							
VB	X																							
VC	X																							
Media	X																							
VO	X																							
VAB	X																							
VBC	X																							
VCA	X																							
Media delle composte	X																							
Frequenza di Rete (Hz)	X																							

5 Protocolli di comunicazione

La porta di comunicazione situata nella parte anteriore del relè viene utilizzata tipicamente nella fase di messa in servizio per eseguire le operazioni di configurazione e monitoraggio. Tali operazioni si eseguono utilizzando un PC con software SIPCON installato, connesso al dispositivo tramite cavo RS232 di lunghezza massima pari a 2 m.

In base al modello specifico, la piastra posteriore è dotata di una o due porte in Fibra Ottica di vetro (connettore tipo ST), Fibra Ottica di materiale plastico, RS232 o RS485 per il collegamento a PC, modem o Unità di Controllo di Sottostazione (nei Sistemi Integrati). I protocolli supportati sono: Procome, DNP 3.0, MODBUS, IEC 870-5-103.

Se è necessario un collegamento IEC61850 per la ricezione e trasmissione dei GOOSE, la porta posteriore COM-1 sarà di tipo Ethernet.

Comunicazione mediante porta anteriore:

- ☐ Seriale (RS232C)

- PROCOME

Varie opzioni di comunicazione posteriori:

- ☐ Opzione 1: 1 porta seriale (RS232, RS485, F.O. vetro, F.O. plastica) con protocollo programmabile:

- PROCOME

- DNP3.0

- MODBUS

- IEC 60870-5-103

- ☐ Opzione 2: 2 porte seriali (RS232, RS485, F.O. vetro, F.O. plastica).

- ☐ COM-1 programmabile:

- DNP3.0

- MODBUS

- IEC 60870-5-103

- ☐ COM-2 protocollo PROCOME

- ☐ Opzione 3: 1 porte Ethernet (RJ45).

- ☐ IEC 61850 communication (GOOSE)

6 Comunicazione 61850

L'apparecchiatura può ricevere e trasmettere i GOOSE.

6.1 GOOSE di RICEZIONE:

Dispone di 64 segnali per la ricezione dei GOOSE. Sono supportati i GOOSE solo di segnali digitali o di segnale digitale+quality (validità).

Il numero di GOOSE da ricevere viene fissato in fase di configurazione. I segnali digitali sono raggruppati nel modo indicato di seguito:

- Fino a 4 GOOSE con un massimo di 16 segnali (8 con quality)
- Fino a 8 GOOSE con un massimo di 8 segnali (4 con quality)
- Fino a 16 GOOSE con un massimo di 4 segnali (2 con quality).

Configurazioni generali per tutti i GOOSE di ricezione:

Configurazione GOOSE di ricezione (tabella unica)	Minimo	Massimo	Passo	Osservazioni
Numero GOOSE di ricezione				Ampliabile: 4 GOOSE 16 segnali 8 GOOSE 8 segnali 16 GOOSE 4 segnali

Configurazioni per ciascun GOOSE di ricezione:

Configurazione GOOSE di ricezione (tabella unica)	Minimo	Massimo	Passo	Osservazioni
Indirizzo MAC	01-0C-CD-01-00-00	01-0C-CD-01-01-FF	00-01	Indirizzo MAC multicast che si sottoscrive
GoCBRef				Stringa di 64 caratteri che identifica il GOOSE
DataSet				Stringa di 64 caratteri che identifica il dataset del GOOSE
GoID				Stringa di 64 caratteri che identifica il GOOSE
ConfRev	1	65535	1	Revisione della configurazione
Numero di dati				Ampliabile: 1 con Quality 2 con Quality... 8 con Quality 1 2... 16

6.2 GOOSE di TRASMISSIONE:

Vengono definiti 4 GOOSE di Trasmissione con un massimo di 16 dati ciascuno.

- 16 segnali senza quality / 8 segnali con quality.

Configurazioni generali per tutti i GOOSE di trasmissione:

Configurazione GOOSE di trasmissione (tabella unica)	Minimo	Massimo	Livello	Osservazioni
Nome dell'IED				Stringa fino a 24 caratteri

Configurazioni per ciascun GOOSE di trasmissione:

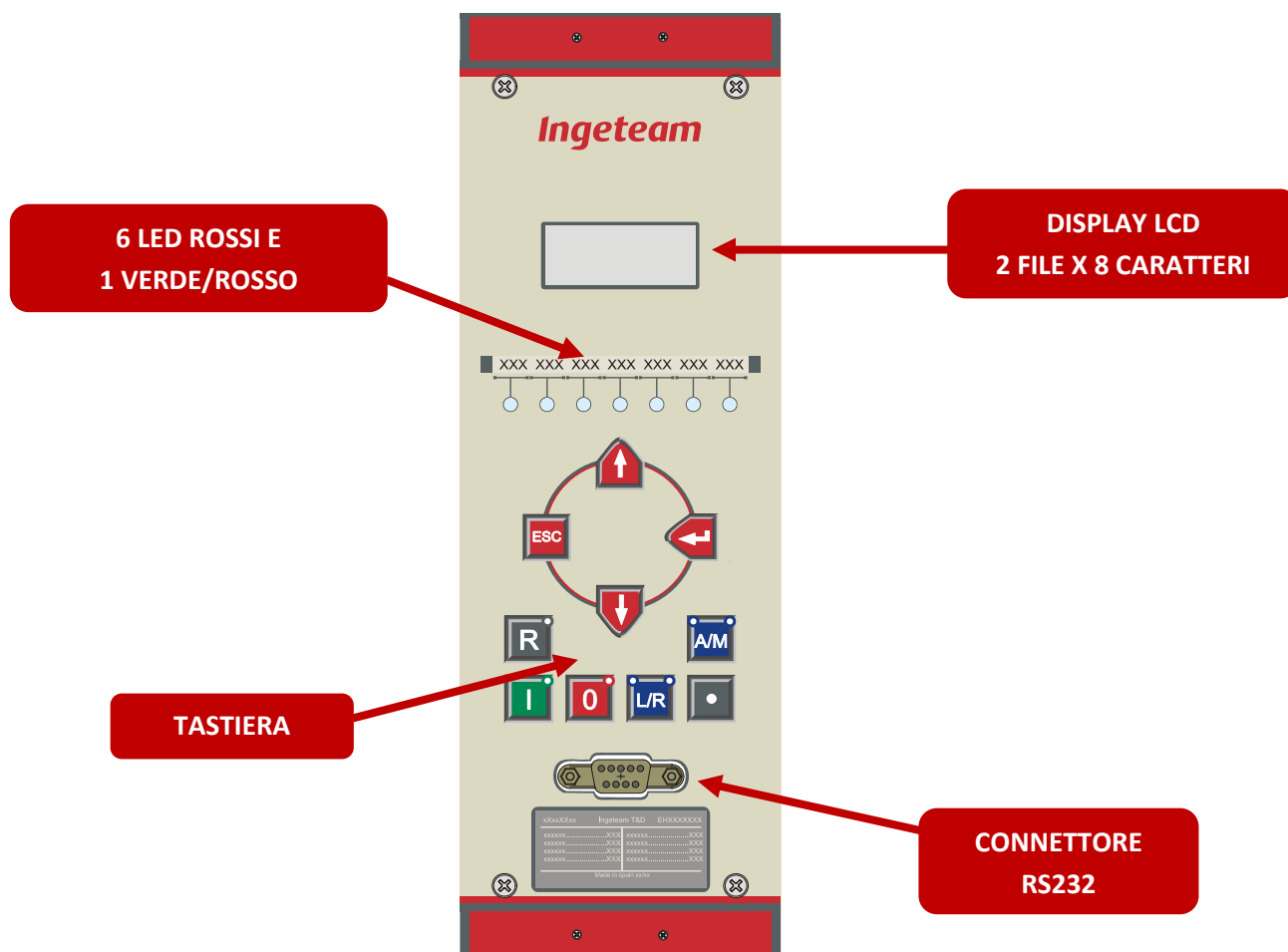
Configurazione GOOSE di trasmissione (tabella unica)	Minimo	Massimo	Livello	Osservazioni
Indirizzo MAC	01-0C-CD-01-00-00	01-0C-CD-01-01-FF	00-01	Indirizzo MAC multicast che si sottoscrive
GoCBRef				Stringa fino a 24 caratteri che identifica il GOOSE
Formato				Ampliabile: solo segnali segnale+quality
Configurazione dei segnali				Consente di configurare i segnali del database che si trasmettono nel GOOSE.

7 Keypad/Display locale

Pannello frontale 10 tasti, display alfanumerico con due file di 8 caratteri;

Fino a 7 LED programmabili, sei rossi e uno verde/rosso;

Connettore RS232 per il collegamento diretto a un PC. Protocollo Procome.



Configurazione di fabbrica per i LED

LED 1	Avviamento protezione generica
LED 2 (*)	Intervento protezione di tensione
LED 3 (*)	Intervento protezione di frequenza
LED 4	Soglie di frequenza restrittive attive
LED 5 (*)	Telescatto
LED 6	Attivazione rinalzo
LED 7	Stato hardware (OK verde, FAILURE rosso)

(*) In caso di attivazione, il LED mantiene la segnalazione fino a che viene eseguita una operazione di reset manuale da parte dell'utente

8 Standard e prove

Electromagnetic		
Measurement of conducted radioelectric emission in DC power port	IEC 60255-25/EN55022	Class A
Measurement of radiated radioelectric emissions	IEC 60255-5/EN55022/EN 55011	Class A
Insulation resistance test	IEC 60255-5	500Vdc, >100M•
Dielectric test	IEC 60255-5	2kVac
Impulse voltage test	IEC 60255-5	Class 3 ±5kV MC ±5kV MD
Electrostatic discharges immunity test	IEC 61000-4-2	Level 4 ±8kV/±15kV
Radiated radiofrequency field immunity test	ENV 50204/IEC 61000-4-3	Level 3 10V/m
Electrical fast transients immunity test	IEC 61000-4-4	Level 4 ±4kV, 5kHz
Surge immunity test	IEC 61000-4-5	Level 4 ±4kV MC ±2kV MD
Conducted disturbances induced by radio-frequency fields immunity test	IEC 61000-4-6	Level 3 10Vrms
1 MHz damped waves immunity test	IEC 60255-22-1	±2,5kV MC and MD
100KHz and 1MHz damped waves immunity test	IEC 61000-4-12	±2,5kV MC ±1kV MD
DC power supply variations and interruptions immunity test	IEC 61000-4-29/IEC 60255-11	100% 190ms 60% 100ms 30% 100ms
50 Hz magnetic fields immunity test	IEC 61000-4-8	Level 5 100 A/m 1000 A/m
Power frequency immunity test	IEC 60255-22-7	Class A
Surge Withstand capability test	IEEE C37.90-1	Oscillatory ±2,5kV Fast transients ±4kV
Climatic		
Cold test	IEC60068-2-1	-40°C 16h
Dry heat test	IEC60068-2-2	+85°C 16h
Damp heat test, steady state	IEC60068-2-78	+70°C, 93% 16h
Change of temperature (thermal shock)	IEC60068-2-14	+40°C, 93% 4 days -20°/70°C
Mechanical		
Vibration test	IEC 60255-21-1	Class II
Shock and bump test	IEC 60255-21-2	Class I
Seismic test	IEC 60255-21-3	Class I

9 Specifiche tecniche

Alimentazione ausiliaria	
12 Vcc	
Range	9 -15 Vcc
Tolleranza	20% superiore alla nominale
Consumo	7W min/12W max
24-48 Vcc	
Range	19-58 Vcc
Tolleranza	20% superiore alla nominale
Consumo	7W min/12W max
110-125-220 Vcc	
Range	86-280Vcc
Tolleranza	20% superiore alla nominale
Consumo	7W min/ 12W max
Circuiti di tensione	
Circuiti di misura di tensione con partitore resistivo	
Range di misura	0-4.804 V
Impedenza di ingresso	>5 Mohms
Circuiti di misura con trasformatori di tensione. Capacità termica.	
Permanente	0-4.805 260 V
Consumo a 63,5 V	0,015 VA
Consumo a 100V	<0,03 VA
Ordine di successione delle fasi programmabile: ABC o CBA	
Morsetti per capicorda tipo chiudi per ingresso di tensione e intensità (opzionale)	
Passo tra i morsetti	9,5 mm
Ingressi e uscite digitali con scheda di ampliamento (senza IRIG-B)	
Numero di ingressi	8
Numero di uscite	11
Ingressi e uscite digitali con scheda di ampliamento (con IRIG-B)	
Numero di ingressi	7
Numero di uscite	11
Ingressi digitali optoisolati	
Range di tensione	9,6-50 Vcc
Inattività inferiore a	7,2 Vcc
Range di tensione	19-160 Vcc
Inattività inferiore a	13 Vcc
Range di tensione	86-280 Vcc
Inattività inferiore a	60 Vcc
Consumo	<3mA
Contatti di uscita	
Relè di scatto (Relè da 1 a 5)	
Corrente diretta (permanente)	5 A a 25°C
Corrente massima di chiusura (0,5 s)	30 A
Capacità di apertura (L/R=40ms)	
220 Vcc	0,2 A
125 Vcc	0,5 A
48 Vcc	0,5 A

Capacità di apertura resistiva		
220 Vcc		0,4 A
125 Vcc		1 A
48 Vcc		3 A
Tempo di azione		8 ms
Relè ausiliario (relè da 6 a 11)		
Corrente diretta (permanente)		5 A a 25°C
Corrente massima di chiusura (0,5 s)		30 A
Capacità di apertura (L/R=40ms)		
220 Vcc		0,15 A
125 Vcc		0,3 A
48 Vcc		0,5 A
Capacità di apertura resistiva		
220 Vcc		0,15 A
125 Vcc		0,4 A
48 Vcc		2 A
Tempo di azione		8 ms
Frequenza		
Frequenza di sistema programmabile		50 o 60 Hz
Range di funzionamento		$F_n \pm 5$ Hz
Porte di comunicazione		
Porta di comunicazione anteriore		
Connettore RS232C		DTE 9 pin tipo D femmina
Lunghezza del cavo		2 m massima
Velocità di trasmissione		600-38400 bps
Isolamento		No
Tipi di porte di comunicazione posteriore		
RS232		
Connettore RS232C		DTE pin tipo D femmina
Tipo di cavo		Schermato
Lunghezza cavo		15 m. max
Isolamento		500 V
RS485		
Connettore RS485		DTE pin tipo D femmina
Tipo di cavo		Coppia incrociata, schermato
Lunghezza cavo		1000 m. max
Isolamento		500 V
F.O. di vetro		
Connettore FOC		ST
Lunghezza d'onda		820nm
Attenuazione consentita		8 db con fibra di vetro da 62,5/125 μ m
Fibra ottica di vetro multimode		62,5 /125 μ m
F.O. plastica		
Connettore FOC		ST
Lunghezza d'onda		660nm
Attenuazione consentita		24,7 db con cavo plastico 1mm 22 db con cavo di silice 200 μ m
Distanza massima		115 m con cavo plastico di 1mm a basse frequenze 1,9 Km con cavo di silice da 200 μ m

Ethernet RJ45	
Connettore RJ45	RJ45 Femmina
Tipo di cavo	Schermato
Lunghezza cavo	100 m max.
Isolamento	500V
Velocità di comunicazione	10/100 Mbps

Porta IRIg-B (opzionale)	
Ingresso	Demodulato
Livello di ingresso	TTL
Tipo di cavo	2 fili schermati
Isolamento	500V

Precisioni	
Per diametro unificato 5/1A	Classe 1 per V, I e P (fino a 120% nominale)
Precisione del range di protezione	3%
Precisione di funzionamento delle curve	±5% o 30ms (il più alto dei due)

Monitoraggio della tensione di batteria (opzionale)	
24-48 Vcc	
Range	Da 19 a 58 Vcc
110-125-220 Vcc	
Range	Da 86 a 280 Vcc
12 Vcc	
Range	Da 9 a 15 Vcc

Caratteristiche meccaniche	
Peso	1,6 Kg
Peso appross. con imballo e documentazione	2,6 Kg
IP anteriore	IP40
IP anteriore opzionale	IP54

10 Condizioni ambientali

Temperatura di funzionamento	
24-48 Vcc	Da -20°C a 65°C
110-125-220 Vcc	Da -20°C a 60°C
12 Vcc	Da -20°C a 70°C
T ^a di immagazzinamento	Da -40°C a 85°C
Umidità relativa	Fino a 95% senza condensa

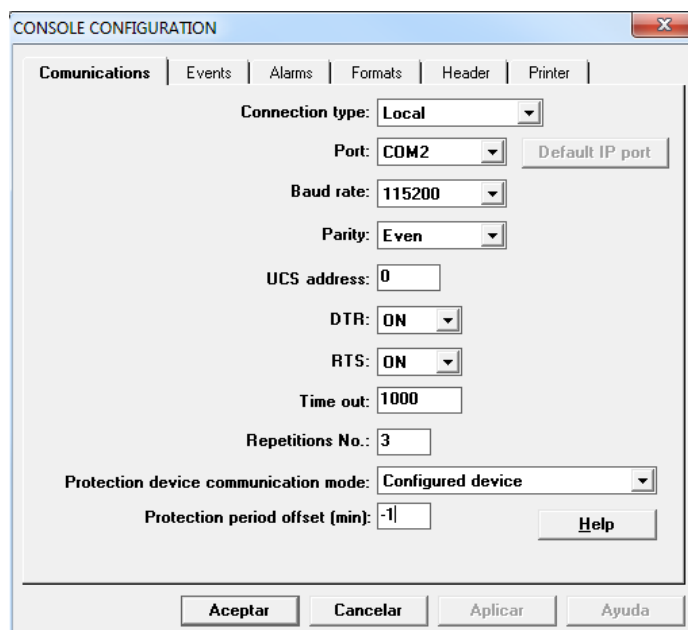
Il contrasto LCD non funziona in caso di temperature inferiori a -20°C e superiori a 70°C.

11 SIPCON

Il Sistema Integrato di Protezione e Controllo (SIPCON) è dotato di una console centrale denominata “Console SIPCON” dotata di varie applicazioni. Esiste una applicazione principale denominata programma master, che integra l’insieme dei programmi che compongono la Console. La schermata principale del programma master è indicata nella seguente figura:

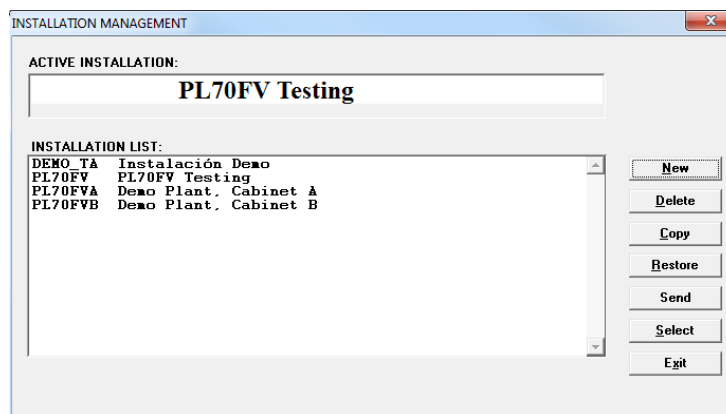


Premendo il pulsante “SETUP” si accede alla schermata in cui si possono configurare vari parametri che determinano il comportamento della console, ad es. la porta di comunicazione, la velocità di comunicazione, ecc. Nella sezione “Protection Device Communication mode” è presente l’opzione di rilevamento automatico che esegue una scansione delle velocità, delle parità, ecc... per rilevare il modello collegato. Questa schermata è indicata nella seguente figura:



La Console SIPCON consente di eseguire la configurazione e la supervisione di vari impianti, anche se soltanto uno tra quelli configurati sul disco locale viene considerato impianto attivo o di esercizio ("active installation"). Ciò significa che ogni volta che accediamo a una qualsiasi applicazione della console SIPCON agiremo sull'impianto che è stato impostato come impianto attivo.

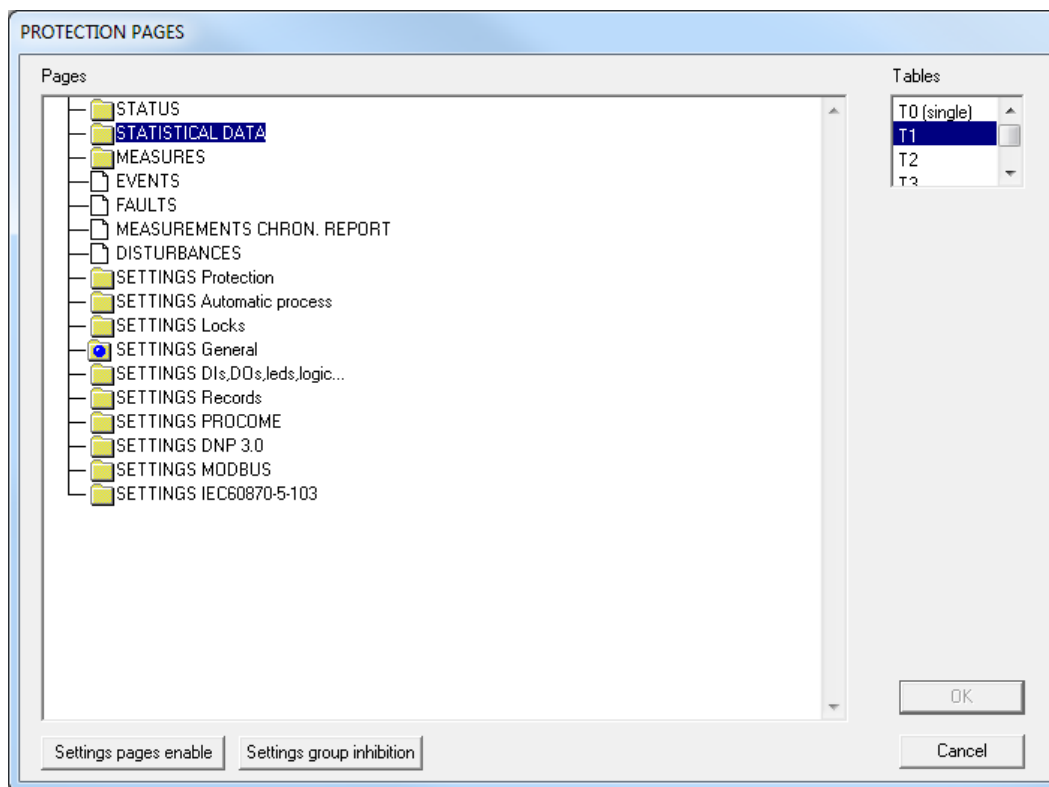
Per cambiare l'impianto attivo, premere il pulsante "INSTALLATIONS" che si trova nel menu principale della console SIPCON. Comparirà quindi la seguente finestra:



All'interno dell'applicazione SIPCON la sezione "PROTECTIONS" consente di eseguire le seguenti operazioni:

- Monitoraggio dei dati acquisiti dalla protezione (Stati, Misure e Dati Statistici).
- Lettura e scrittura delle regolazioni di protezione sul disco locale; inviare e richiedere la configurazione del relè.
- Richiesta e visualizzazione dei problemi rilevati e memorizzati nella protezione (Errori, Eventi, Misure, File di Log e Errori).

Le schermate sono organizzate secondo gruppi di schermate e schermate indipendenti che hanno un comportamento simile per determinati aspetti.



Un gruppo comprende varie schermate legate tra loro e che hanno un ordine naturale di comparsa che viene definito dall'applicazione e non dalla protezione.

I gruppi di schermate sono:

Monitoraggi: STATUS, STATISTICAL DATA, MEASURES SETTINGS

Le schermate indipendenti sono: EVENTS, FAULTS, MEASUREMENTS CHRON. REPORT, DISTURBANCES

STATUS

Oltre alla parte fissa della schermata, è presente una serie di elementi che si aggiornano automaticamente; si tratta di caselle numeriche e LED utilizzati per rappresentare informazioni logiche.

Nella schermata sono presenti altri elementi disabilitati. In questo caso, sia l'elemento sia il relativo testo sono visualizzati in colore grigio. Si tratta di elementi che non sono presenti nella protezione connessa, ma che possono essere presenti in altre protezioni.

Le caselle con testo bianco su sfondo rosso e i testi isolati bianchi su sfondo blu fanno riferimento a un gruppo di elementi interoperativi.

È presente anche una serie di pulsanti di comando alla protezione.

STATISTICAL DATA

Vale quanto detto per STATUS, anche se in questa schermata sono presenti soltanto degli elementi di tipo numerico e pulsanti di comando.

MEASURES

Non sono presenti né elementi di tipo LED né pulsanti di comando, ma soltanto i valori numerici misurati.

SETTINGS

Le regolazioni hanno due differenze sostanziali rispetto ai dati dei monitoraggi:

- Si possono visualizzare due serie di regolazioni, quelle memorizzate e modificabili sul PC, e quelle che vengono richieste al Relè; lo scopo di queste due serie di regolazioni è di poter modificare, conservare e scambiare le regolazioni del PC in base alle necessità e, nel caso specifico, confrontarle con quelle del Relè; in conclusione, facilitare la programmazione del Relè.

Le regolazioni del Relè non si aggiornano continuamente, l'utente le richiede in base alle necessità.

In base alle informazioni lette nel file di identificazione della protezione (xxxxxxx.fip), o mediante il rilevamento automatico, vengono stabilite le schermate che saranno visualizzate e le regolazioni presenti al loro interno.

La Figura  (sfondo grigio) indica una regolazione che, secondo il file di identificazione della protezione, si trova nella protezione, e  (sfondo verde) indica una regolazione che, secondo il file di identificazione della protezione, non si trova nella protezione.

Ciascuna regolazione possiede uno spazio duplice: alla destra per il PC e alla sinistra per il Relè.

Limitandoci alle regolazioni che secondo il file xxxxxx.fip si trovano nella protezione, i valori del PC sono sempre presenti, ma i valori del Relè potrebbero non essere presenti se non sono ancora stati riportati dalla comunicazione con il device, come nel caso indicato in figura (sfondo grigio).

Le caselle con testo bianco su sfondo rosso e i testi isolati bianchi su sfondo blu fanno riferimento a un gruppo di elementi interoperativi.

Con il pulsante  vengono richieste tutte le regolazioni alla protezione, cioè tutte le tabelle di tutte le schermate.

Le regolazioni ricevute vengono rappresentate nelle colonne **Dev** e quelle che sono diverse tra la protezione ed il PC vengono indicate con un punto rosso ●.

Le regolazioni possono essere inviate alla protezione soltanto se TUTTE le regolazioni presenti nel relè sono state precedentemente ricevute.

Premendo il pulsante  si accettano le regolazioni presenti nel PC, che vengono scritte nel Relè seguendo il processo indicato di seguito:

- Quando si devono accettare le regolazioni, tenere in considerazione che questa operazione è possibile soltanto se sono state ricevute TUTTE le regolazioni del Relè.
- D'altra parte, il Relè può aver inviato delle regolazioni fuori range (con un valore inferiore al minimo o superiore al massimo) o illegali (non conformi al formato atteso).

Premendo il pulsante  si accettano le regolazioni presenti nel Relè, che verranno scritte nel PC in base al processo indicato di seguito:

- Le regolazioni presenti nella sezione del Relè (colonna **Dev**) vengono copiate nella sezione del PC, ad eccezione delle regolazioni fuori range che vengono forzate entro il range e delle regolazioni illegali che non vengono copiate.
- Le regolazioni che in questo momento sono presenti nella sezione PC vengono quindi salvate sul disco rigido.

11.1 Gestione dei modelli (“Pattern management”)

Un modello è l'insieme di tutte le regolazioni di una protezione; cioè, tutte le tabelle di tutte le regolazioni di tutte le schermate.

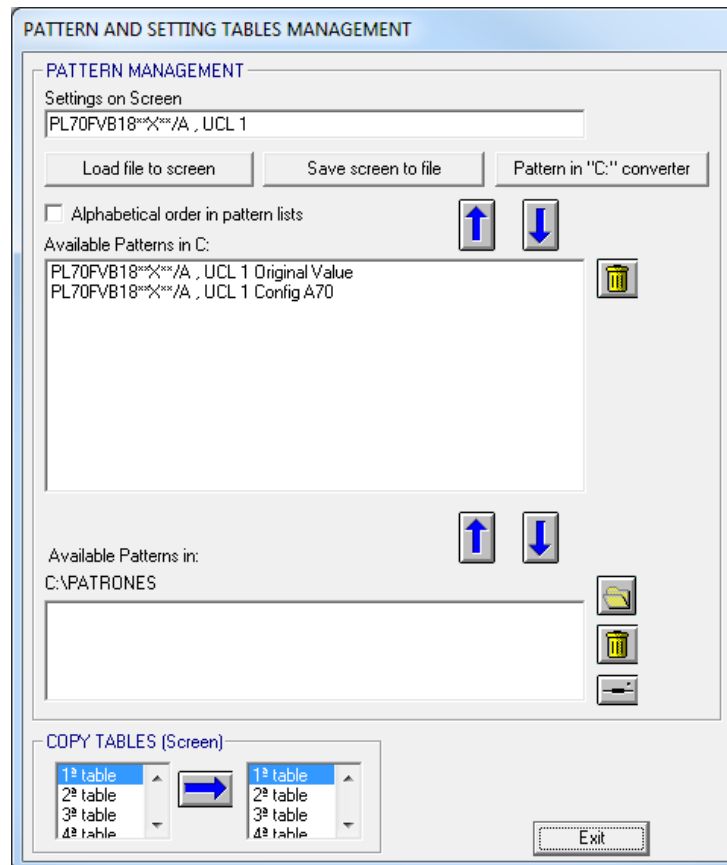
La funzionalità di gestione dei modelli e delle tabelle delle regolazioni ha lo scopo di evitare di dover inserire ripetutamente modelli di regolazioni che, in generale, possono essere simili tra loro.

La suddetta funzionalità consente di memorizzare i modelli di regolazioni nel disco rigido, di recuperare i modelli di regolazioni già memorizzati nel disco rigido e di scambiare tali modelli tra protezioni, impianti o PC diversi.

Inoltre, per le regolazioni di una protezione, consente di copiare le tabelle su altre tabelle, infatti frequentemente le diverse tabelle si assomigliano molto tra loro.



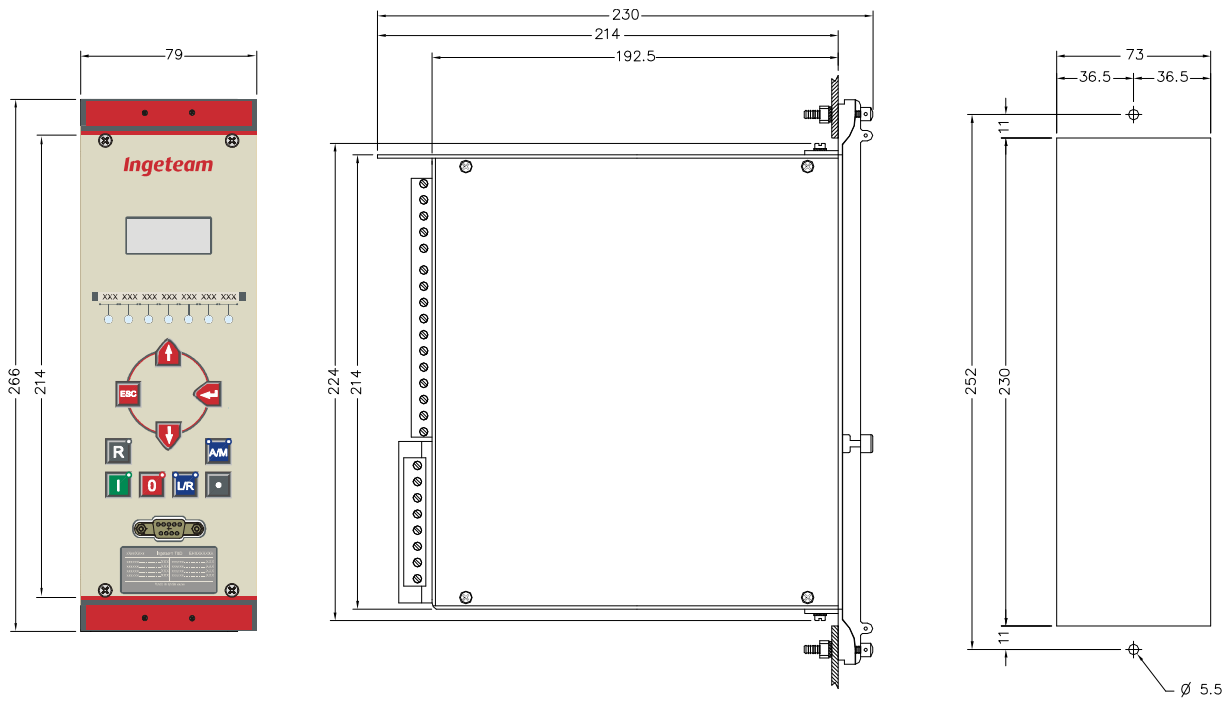
Premendo il pulsante in qualsiasi schermata delle regolazioni, verrà visualizzata la seguente finestra di dialogo:



La schermata illustrata consente di:

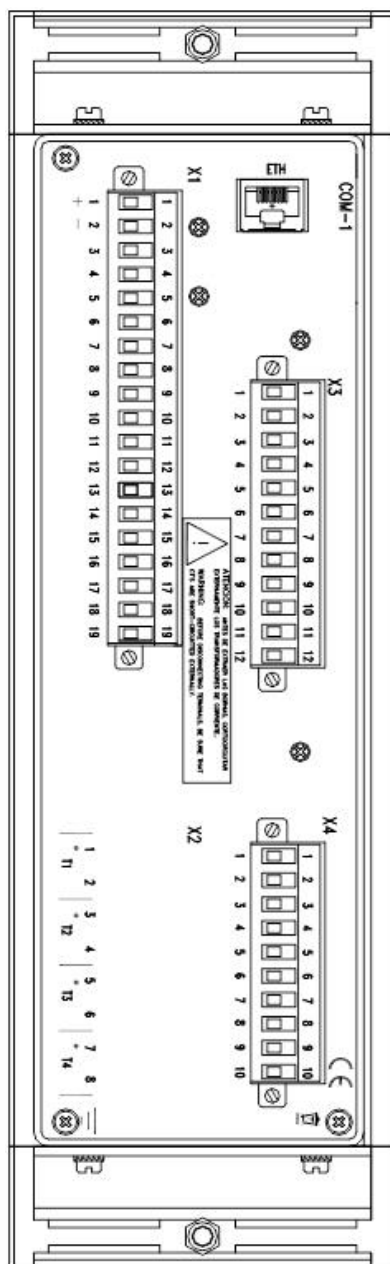
- Modificare l'etichetta associata al modello di regolazioni presente nella schermata (regolazioni del PC).
- Copiare il modello di regolazioni della schermata nel disco rigido o recuperare un modello di regolazioni dal disco rigido e copiarlo nella schermata (regolazioni del PC) mediante la coppia di frecce verticali.

12 Caratteristiche costruttive



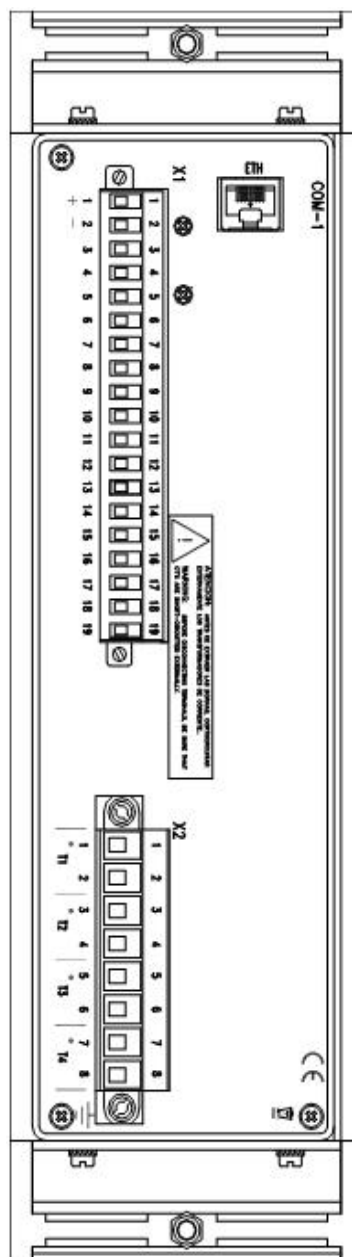
-Dimensioni PL70FV

12.1 Viste posteriori



Modello con sensori resistivi/capacitivi

Morsetti tipo a mantello
con scheda di espansione



Modello con trasformatori voltmetrici (TV)

Morsetti tipo a mantello
senza scheda di espansione

13 Schemi di collegamento

Tutte le figure indicate di seguito mostrano un esempio di schema di connessione utilizzando sensori di tensione resistivi o capacitivi.

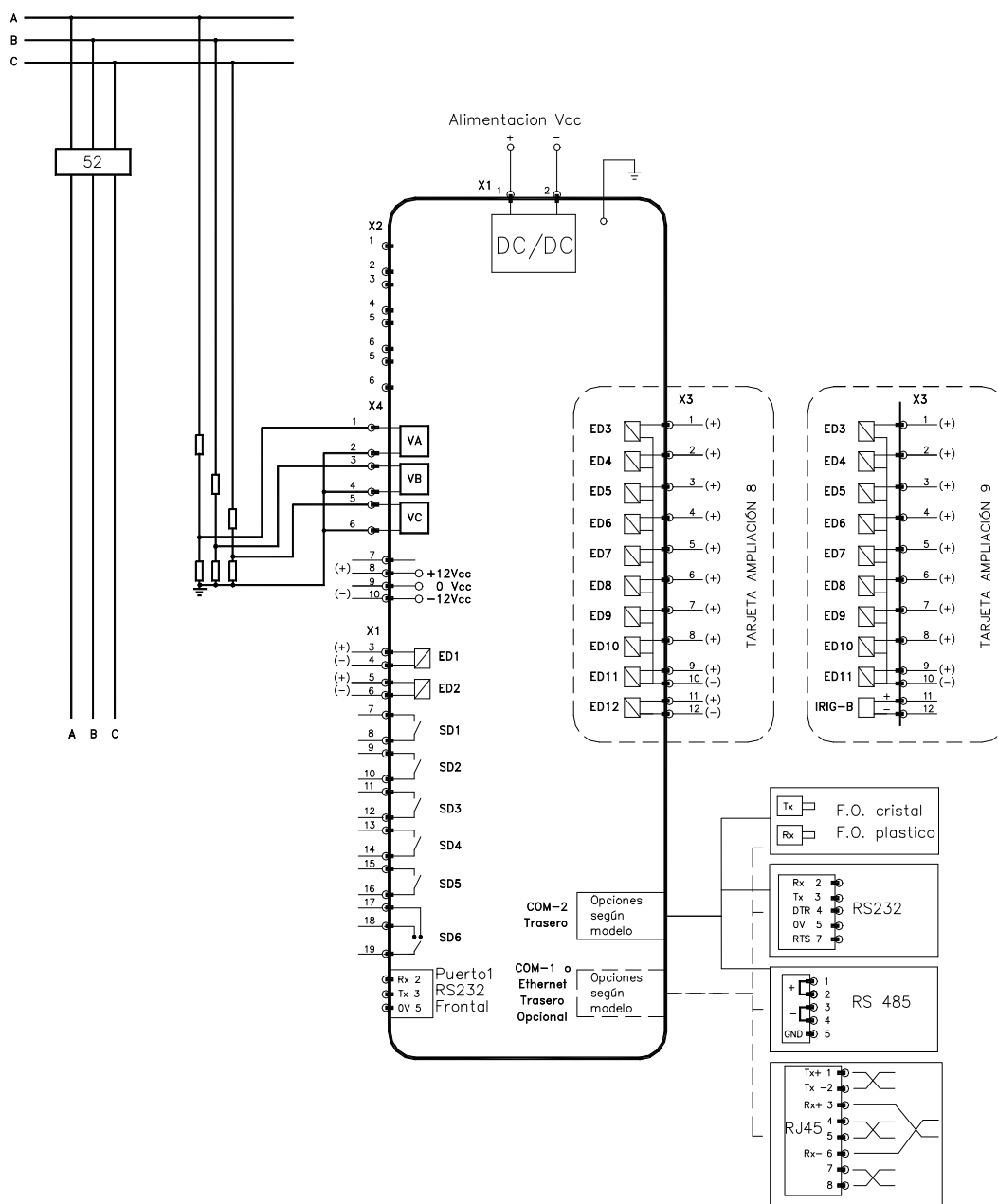


Fig. 1.1 Famiglia FV modello con sensori

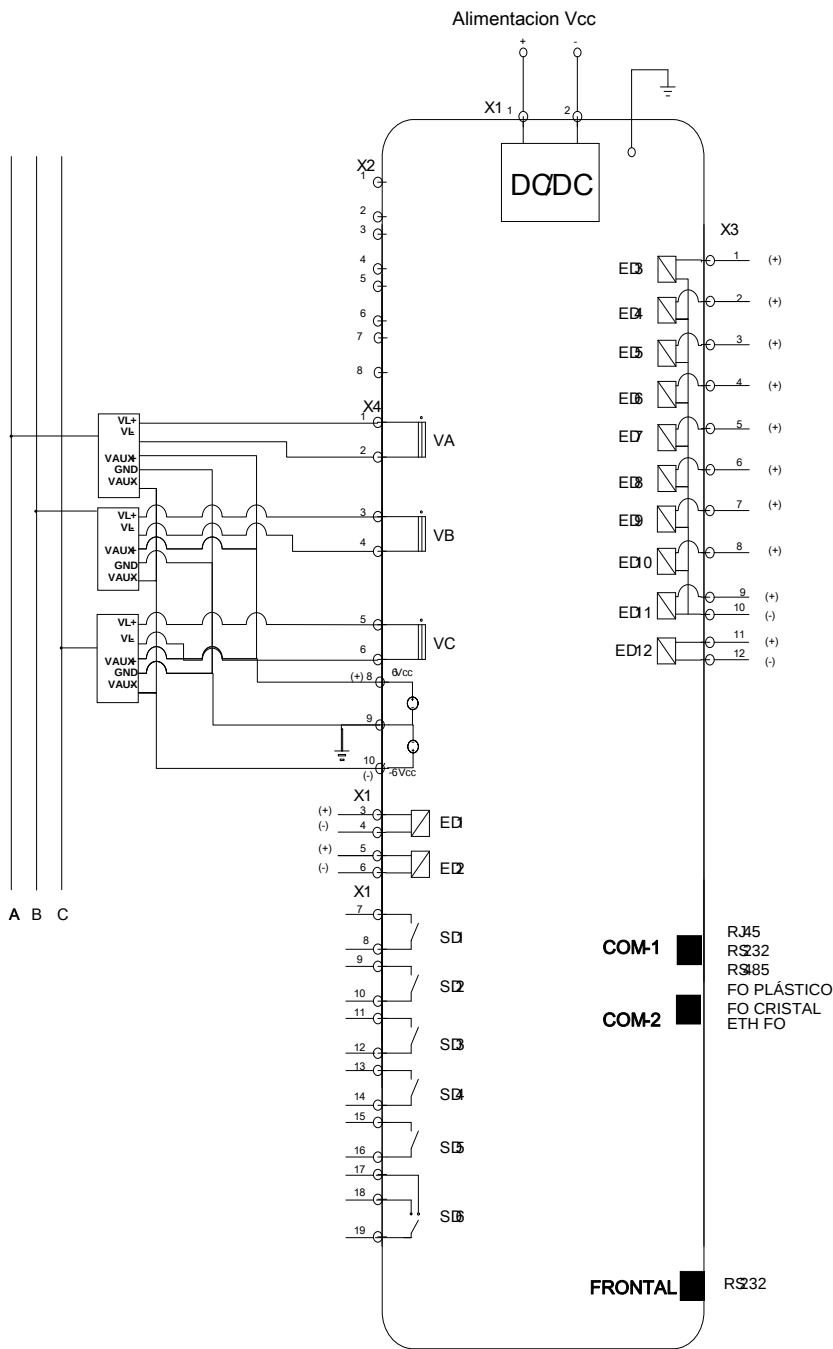


Fig. 1.2 Familia FV modelo con sensores alimentados

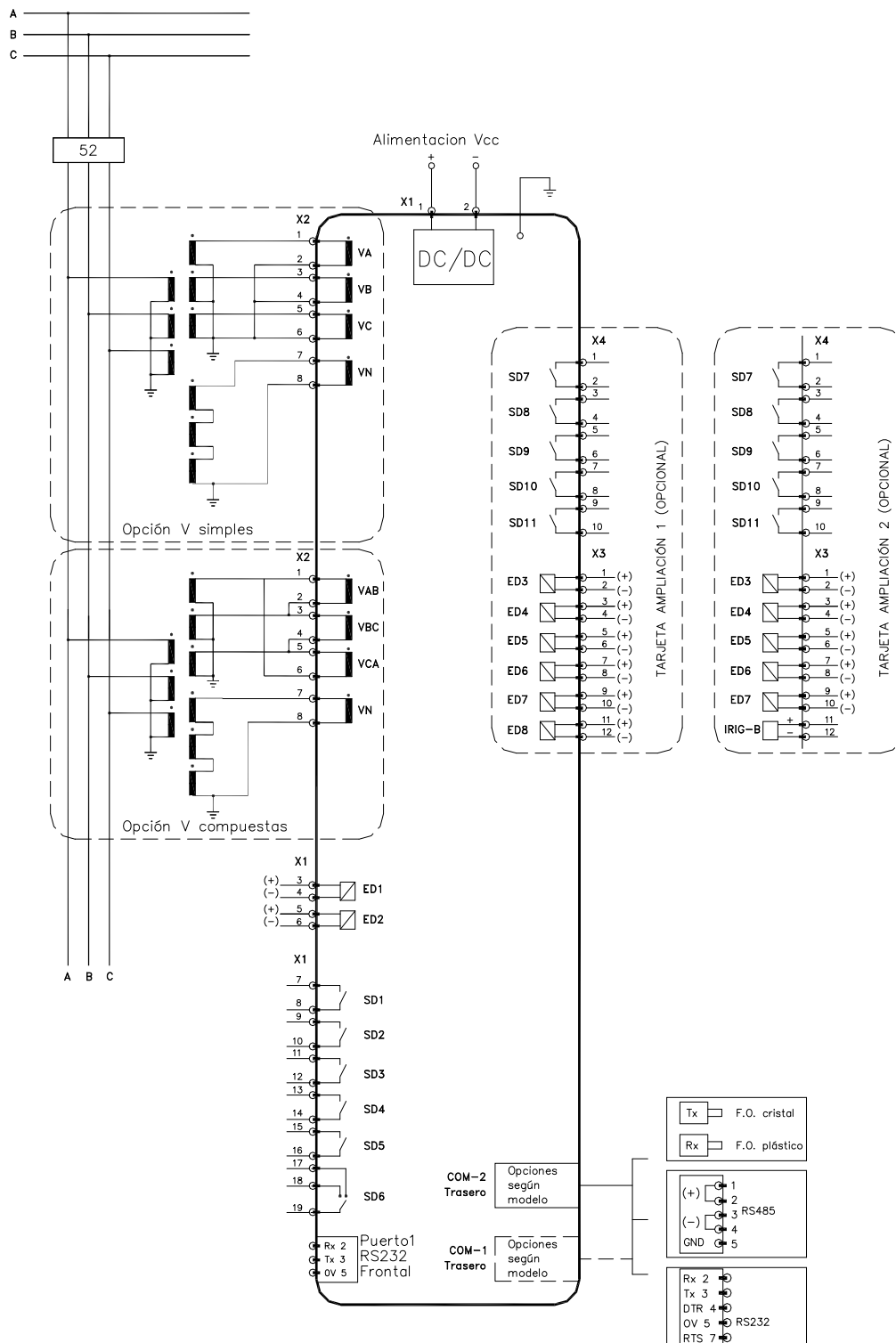
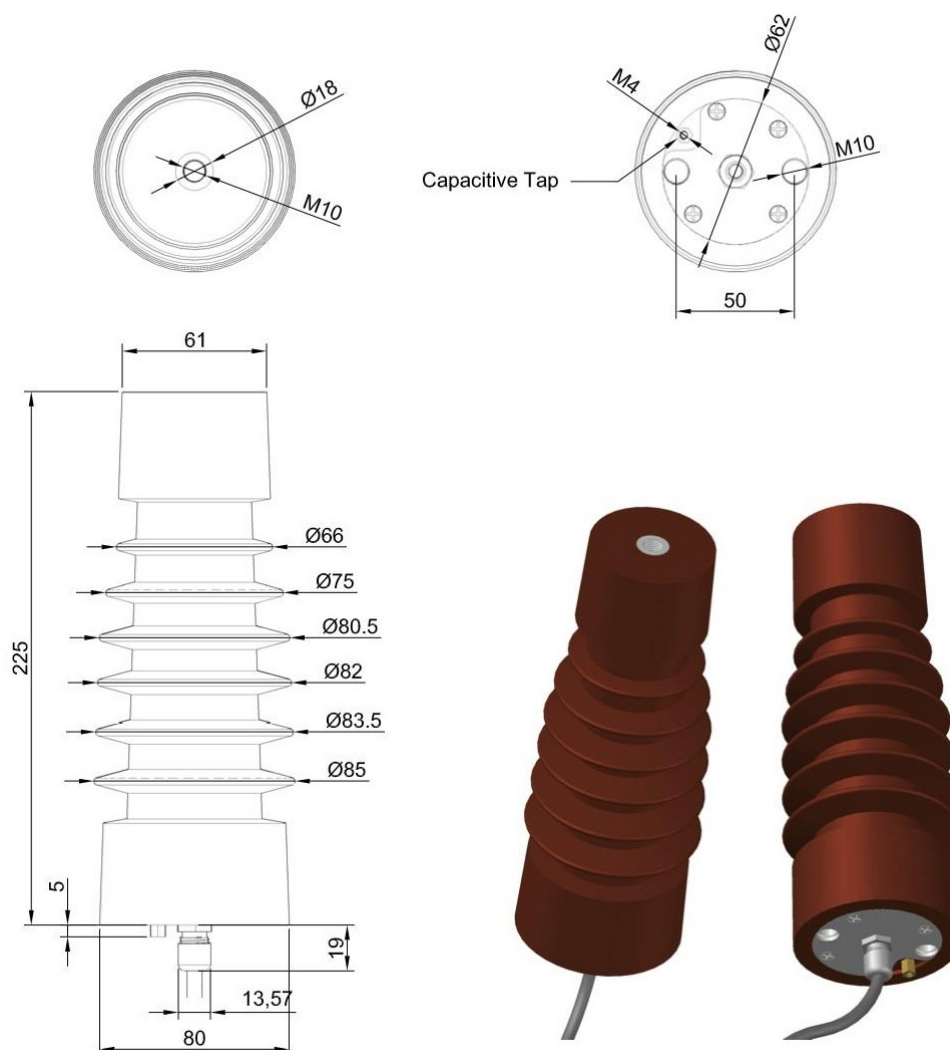


Fig. 1.3 Famiglia FV modelo con trasformatori voltmetrici (TV)

13.1 Sensori di tensione capacitivi



Conformi alla Norma CEI EN 60044-7

(Trasformatori di misura. Parte 7: Trasformatori di tensione elettronici)

13.1.1 Cavi di collegamento

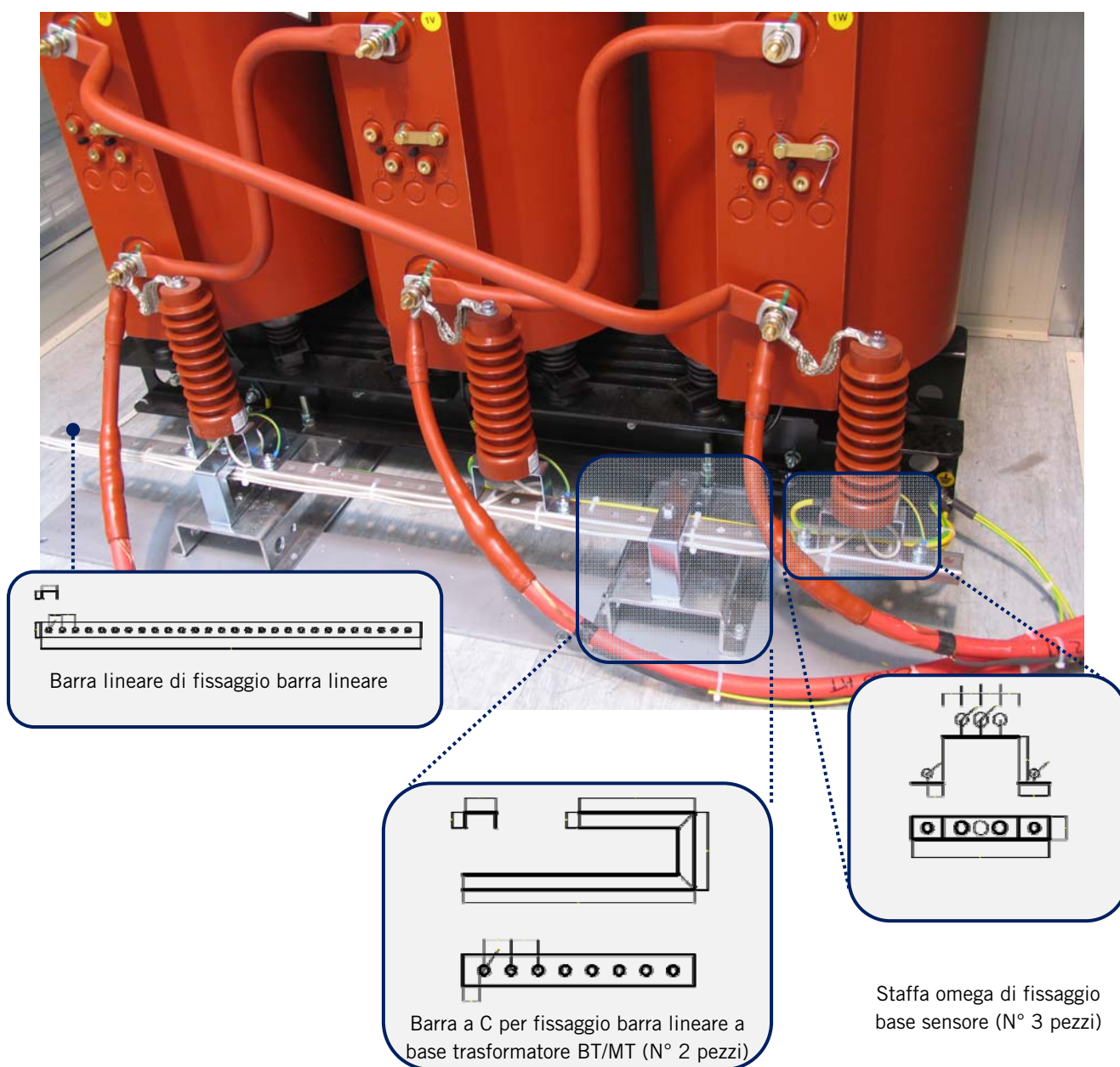
Cavo CAT 5e FlexShielded (F-UTP)
4 x 2 AWG 26/7, copie twistate
Rivestimento PVC, UL-listed

Soluzione pre-cablata plug and play

Lunghezza 10 metri ^(*)

(*) Per lunghezze superiori, contattare il fornitore.

13.2 Sensori capacitivi su trasformatore di BT/MT



www.ingeteam.com

Ingeteam