



*Microelettrica Scientifica*

**IM30-D**

Doc. N° MO-0010-ITA

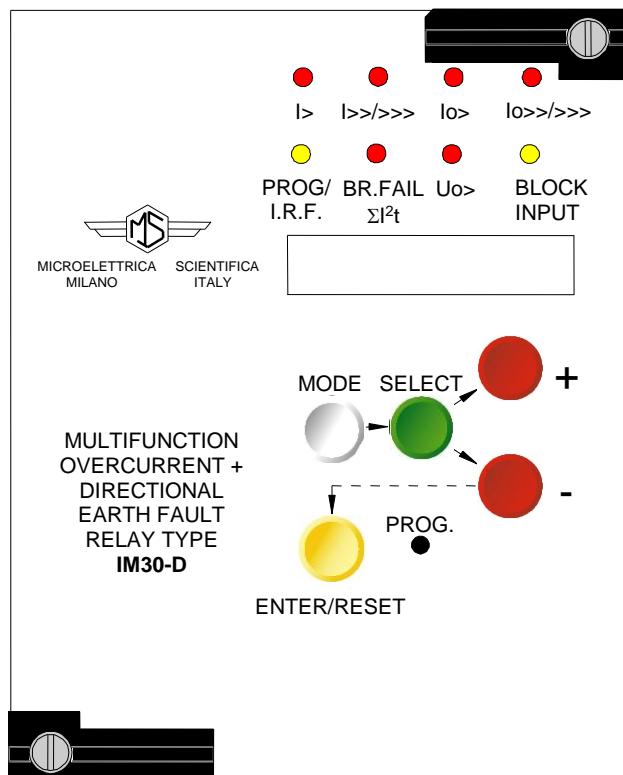
Rev. 3  
Pag. 1 di 34

**RELE' A MICROPROCESSORE MULTIFUNZIONE  
DI MASSIMA CORRENTE TRIFASE +  
GUASTO A TERRA DIREZIONALE**

**TIPO**

**IM30-D**

**MANUALE OPERATIVO**



**CE**



## INDICE

<b>1 Norme Generali</b>	<b>3</b>
1.1 Stoccaggio e trasporto	3
1.2 Installazione	3
1.3 Connessione elettrica	3
1.4 Grandezze in ingresso ed alimentazione ausiliaria	3
1.5 Carichi in uscita	3
1.6 Messa a terra	3
1.7 Regolazione e calibrazione	3
1.8 Dispositivi di sicurezza	3
1.9 Manipolazione	3
1.10 Manutenzione ed utilizzazione	4
1.11 Guasti e riparazioni	4
<b>2 Caratteristiche generali</b>	<b>4</b>
2.1 Alimentazione ausiliaria	4
2.2 Algoritmi di funzionamento	5
2.2.1 Grandezze di ingresso programmabili	5
2.2.2 Algoritmo delle curve di intervento	6
2.2.3 Duplicazione automatica delle soglie	7
2.3 Funzionamento dell'elemento di Terra Direzionale	8
2.4 Logica di interblocco	10
2.4.1 Uscite di inizio tempo e di blocco	10
2.4.2 Ingresso di bloccaggio	10
2.5 Protezione contro mancata apertura interruttore	10
2.6 Accumulo dell'energia di interruttore	11
2.7 Orologio e calendario	13
2.7.1 Sincronismo	13
2.7.2 Programmazione	13
2.7.3 Risoluzione	13
2.7.4 Funzionamento a relè spento	13
2.7.5 Tolleranza	13
<b>3 Comandi e misure</b>	<b>14</b>
<b>4 Segnalazioni</b>	<b>15</b>
<b>5 Relè di uscita</b>	<b>16</b>
<b>6 Comunicazione seriale</b>	<b>16</b>
<b>7 Ingressi digitali</b>	<b>17</b>
<b>8 Test</b>	<b>17</b>
<b>9 Utilizzo della tastiera e del display</b>	<b>18</b>
<b>10 Lettura delle misure e delle registrazioni</b>	<b>19</b>
10.1 ACT. MEAS (Misure attuali)	19
10.2 MAX VAL (Massimi valori)	19
10.3 LASTTRIP (Ultimo intervento)	20
10.4 TRIP NUM (Numero di interventi)	20
<b>11 Lettura delle regolazioni</b>	<b>20</b>
<b>12 Programmazione</b>	<b>21</b>
12.1 Programmazione delle regolazioni	21
12.2 Programmazione relè di uscita	23
<b>13 Funzioni di test manuale e automatico</b>	<b>24</b>
13.1 Programma W/O TRIP	24
13.2 Programma WithTRIP	24
<b>14 Manutenzione</b>	<b>24</b>
<b>15 Prova d'isolamento a frequenza industriale</b>	<b>24</b>
<b>16 Caratteristiche elettriche</b>	<b>25</b>
<b>17 Schema di connessione (Uscite standard)</b>	<b>26</b>
17.1 Schema di connessione (Uscite Doppie)	26
<b>18 Schema di connessione seriale</b>	<b>27</b>
<b>19 Configurazione corrente di fase 1 o 5A</b>	<b>27</b>
<b>20 Curve di intervento IEC</b>	<b>28</b>
<b>21 Curve di intervento IEEE</b>	<b>29</b>
<b>22 Istruzioni di estrazione ed inserimento</b>	<b>30</b>
22.1 Estrazione	30
22.2 Inserzione	30
<b>23 Ingombro</b>	<b>31</b>
<b>24 Diagramma di funzionamento tastiera</b>	<b>32</b>
<b>25 Modulo di programmazione</b>	<b>33</b>

**1 NORME GENERALI****1.1 - STOCCAGGIO E TRASPORTO**

Devono essere rispettate le condizioni ambientali riportate sul catalogo o dettate dalle norme IEC applicabili.

**1.2 - INSTALLAZIONE**

Deve essere eseguita correttamente in accordo alle condizioni di funzionamento stabilite dal costruttore ed alle normative IEC applicabili.

**1.3 - CONNESSIONE ELETTRICA**

Deve essere strettamente eseguita in accordo agli schemi di connessione forniti con il prodotto, alle sue caratteristiche e nel rispetto delle normative applicabili, con particolare attenzione alla sicurezza degli operatori.

**1.4 - GRANDEZZE IN INGRESSO ED ALIMENTAZIONE AUSILIARIA**

Verificare attentamente che il valore delle grandezze in ingresso e la tensione di alimentazione siano corretti ed entro i limiti della variazione ammissibile.

**1.5 - CARICHI IN USCITA**

Devono essere compatibili con le prestazioni dichiarate dal costruttore.

**1.6 - MEZZA A TERRA**

Quando sia prevista, verificarne attentamente l'efficienza.

**1.7 - REGOLAZIONE E CALIBRAZIONE**

Verificare attentamente la corretta regolazione delle varie funzioni in accordo alla configurazione del sistema protetto, alle disposizioni di sicurezza e all'eventuale coordinamento con altre apparecchiature.

**1.8 - DISPOSITIVI DI SICUREZZA**

Verificare attentamente che tutti i mezzi di protezione siano montati correttamente, applicare idonei sigilli dove richiesto e verificarne periodicamente l'integrità.

**1.9 - MANIPOLAZIONE**

Nonostante siano stati utilizzate tutte le migliori tecniche di protezione nel progettare i circuiti elettronici dei relè MS, i componenti elettronici ed i congegni semiconduttori montati sui moduli possono venire seriamente danneggiati dalle scariche elettrostatiche che possono verificarsi durante l'eventuale manipolazione. Il danno causato potrebbe non essere immediatamente visibile, ma l'affidabilità e la durata del prodotto sarebbero ridotte. I circuiti elettronici prodotti da MS sono completamente sicuri contro le scariche elettrostatiche (8 kV; IEC 255.22.2) quando sono alloggiati nell'apposito contenitore. L'estrazione dei moduli senza le dovute cautele li espone automaticamente al rischio di danneggiamento.



- a. Prima di rimuovere un modulo, assicurarsi, toccando il contenitore, di avere il medesimo potenziale elettrostatico dell'apparecchiatura.
- b. Maneggiare le schede sempre per mezzo della mostrina frontale, dell'intelaiatura, o ai margini del circuito stampato. Non toccare i componenti elettronici, le piste del circuito stampato o i connettori.
- c. Non passare le schede ad un'altra persona se non dopo avere verificato di essere allo stesso potenziale elettrostatico. Darsi la mano permette di raggiungere lo stesso potenziale.
- d. Appoggiare le schede su di una superficie antistatica, o su di una superficie che sia allo stesso Vs. potenziale.
- e. Riporre o trasportare le schede in un contenitore di materiale conduttore. Ulteriori informazioni riguardanti le procedure di sicurezza per tutte le apparecchiature elettroniche possono essere trovate nelle norme BS5783 e IEC 147-OF.

## 1.10 - MANUTENZIONE ED UTILIZZAZIONE

Fare riferimento alle istruzioni del costruttore; la manutenzione deve essere effettuata da personale specializzato ed in stretta conformità alle norme di sicurezza. (vedi paragrafo 14)

## 1.11 - GUASTI E RIPARAZIONI

Le calibrazioni interne ed i componenti non devono essere alterati o sostituiti.  
Per riparazioni rivolgersi a MS od al suo rivenditore autorizzato.

Il mancato rispetto delle norme e delle istruzioni sopra indicate sollevano il costruttore da ogni responsabilità.

## 2. CARATTERISTICHE GENERALI

Le misure in ingresso vengono inviate a 1 trasformatore di tensione e a 4 trasformatori di corrente dei quali 3 misurano la corrente di fase e 1 la corrente omopolare. Il relè può essere configurato per corrente nominale 5A o 1A a mezzo di cavallotti commutabili interni (vedere § 18).

L'ingresso della tensione omopolare di polarizzazione è previsto per 100V nominali (da triangolo aperto TV con rapporto V1:  $\sqrt{3}$ /100:3V).

Effettuare i collegamenti secondo gli schemi riportati sul fianco del relè.

Verificare i valori di alimentazione riportati sullo schema e sul bollettino di collaudo.

Il relè è provvisto di proprio alimentatore interno del tipo multitensione autoranging, autoprotetto egalvanicamente isolato a mezzo trasformatore.

## 2.1 – Alimentazione Ausiliaria

Il relè può essere equipaggiato con due diversi tipi di **alimentazione ausiliaria** :

$$\begin{aligned}
 \text{a) - } & \begin{cases} 24V(-20\%) / 110V(+15\%) \text{ c.a.} \\ 24V(-20\%) / 125V(+20\%) \text{ c.c.} \end{cases} & \text{b) - } & \begin{cases} 80V(-20\%) / 220V(+15\%) \text{ c.a.} \\ 90V(-20\%) / 250V(+20\%) \text{ c.c.} \end{cases}
 \end{aligned}$$

Prima di alimentare il relè verificare che la tensione ausiliaria disponibile sia idonea all'alimentatore montato.



## 2.2 – Algoritmi di Funzionamento

### 2.2.1 – Grandezze di Ingresso Programmabili

#### Frequenza Nominale

La Frequenza Nominale “ **Fn** “ può essere impostata 50 o 60 Hz.

#### Correnti in Ingresso (Vedi Schema di Inserzione § 16)

Il relè visualizza direttamente il valore efficace delle correnti di fase “ **IA, IB, IC** “ che scorrono nel primario dei Trasformatori di Corrente di linea, tutti gli algoritmi fanno riferimento a questi valori.

Per far sì che il relè lavori correttamente con ogni tipo di Trasformatore di Corrente, quando si programmano i “ Setting “ bisogna impostare il valore “ **In** “ della corrente nominale primaria dei TA di fase:

**In** = (1-9999)A, regolabile in passi di 1A.

Similmente, per la corrente di guasto a terra, quando si programmano i “ Setting “ bisogna impostare il valore “ **On** “ della corrente nominale primaria dei TA di fase o del toroide di rilevazione della corrente di guasto a terra:

**On**=(1-9999)A, regolabile in passi di 1A.

Se l'ingresso dell'elemento di Guasto a Terra è alimentato dal ritorno dei 3 TA di fase, il valore del parametro “ **On** “ sarà uguale al valore di “ **In** “.

Se l'ingresso dell'elemento di Guasto a Terra è alimentato da un Toroide o da un altro TA, il valore del parametro “ **On** “ dovrà essere il valore primario di questo TA, normalmente diverso dal valore di “ **In** “.

Il valore di corrente del Secondario dei Trasformatori di Corrente può essere 1A o 5A.

Per gli ingressi di fase, la configurazione 1A o 5A viene ottenuta tramite lo spostamento dei ponticelli (Jumper) “ J1 “, “ J2 “ e “ J3 ” presenti sulla scheda TA (vedi § 18).

Per l'ingresso della corrente omopolare la configurazione 1A o 5A viene ottenuta spostando il ponticello “ J4 ”.

Esempio :

- TA di fase 1500/5A e Toroide di Guasto a terra 100/1A
- Impostare **In** = 1500A e **On** = 100A
- Configurare gli ingressi di fase a 5A tramite i ponticelli “ J1 – J2 - J3 “.
- Configurare l'ingresso di Guasto a Terra a 1A tramite il ponticello “ J4 ”.

**2.2.2 - Algoritmo delle curve di intervento (vedere § 19 e 20)**

Per le funzioni “1I” (primo livello di guasto di fase 1F51) e “1O” (primo livello di guasto a terra F51/67N) è possibile programmare la caratteristica di intervento a tempo definito indipendente oppure a tempo dipendente inverso a scelta fra 8 diversi tipi di curva; ogni tipo di curva costituisce una famiglia di caratteristiche definite dai relativi parametri programmabili.

Per le altre funzioni (2I, 3I, 2O, 3O, Uo) l'intervento è a tempo definito indipendente con ritardo regolabile.

Le curve di intervento sono generalmente calcolate mediante la seguente equazione

$$(1) \quad t(I) = \left[ \frac{A}{\left( \frac{I}{I_s} \right)^a - 1} + B \right] \cdot K \cdot T_s + t_r \quad \text{dove}$$

$t(I)$  = Ritardo di intervento quando la corrente è uguale a  $I$

$I_s$  = Soglia di scatto impostata

$$K = \left( \frac{A}{10^a - 1} + B \right)^{-1}$$

$$T_s = \text{Tempo di scatto impostato : } t(I) = T_s \quad \frac{I}{I_s} = 10 \quad \text{quando}$$

$t_r$  = Tempo di chiusura del relè di uscita

I parametri “A”, “B” e “a”, hanno differenti valori a seconda della curva di intervento prescelta.

Tipo Curva	Identificativo	A	B	a
IEC A Normalmente Inversa	A	0.14	0	0.02
IEC B Molto Inversa	B	13.5	0	1
IEC C Estremamente Inversa	C	80	0	2
IEEE Moderatamente Inversa	MI	0.0104	0.0226	0.02
IEEE Breve Inversa	SI	0.00342	0.00262	0.02
IEEE Molto Inversa	VI	3.88	0.0963	2
IEEE Normalmente Inversa	I	5.95	0.18	2
IEEE Estremamente Inversa	EI	5.67	0.0352	2

Per le curve IEC, essendo  $B = 0$ , l'equazione (1) diviene:

$$(1') \quad t(I) = \frac{(10^a - 1)T_s}{\left( \frac{I}{I_s} \right)^a - 1} + t_r = \frac{Kt}{\left( \frac{I}{I_s} \right)^a - 1} + t_r$$

Dove  $Kt = (10^a - 1)T_s$  è il coefficiente di tempo

**2.2.3 – Duplicazione automatica delle soglie**

Per i livelli di guasto tra le fasi 2I e/o 3I è possibile ottenere automaticamente il raddoppio temporaneo della soglia di intervento impostata in presenza di transitori di inserzione.

Se alla chiusura dell'interruttore la corrente cresce da 0 a 1.5In in meno di 60ms ( $dl/dt > 25In/s$ ) la soglia 2I e/o 3I viene raddoppiata.

Quando la corrente ridiscende sotto 1.25In la soglia dupPLICATA ritorna al valore normale impostato. La funzione viene attivata programmando i parametri 2Ix2 e 3Ix2:

2Ix2 = ON      Duplicazione della soglia funzione 2I  
2Ix2 = OFF      Duplicazione della soglia 2I disattivata

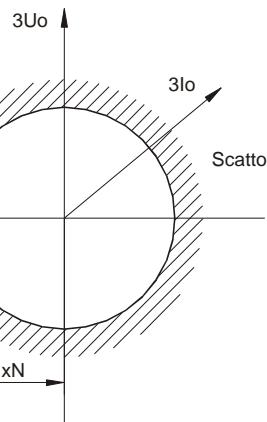
3Ix2 = ON      Duplicazione della soglia funzione 3I  
3Ix2 = OFF      Duplicazione della soglia 3I disattivata

## 2.3 – Funzionamento dell'elemento Direzionale di Terra

Si definisce:

<input type="checkbox"/>	$xO$	=	Soglia di intervento corrente residua : $3Io \geq xO$ (Soglie regolabili dei tre livelli 1O, 2O, 3O)
<input type="checkbox"/>	$xUO$	=	Soglia di tensione residua ( $3Uo$ ) per abilitazione intervento elemento $xO$ (Soglie regolabili dei tre livelli 1UO, 2UO, 3UO)
<input type="checkbox"/>	$\alpha$	=	Angolo caratteristico (di massima coppia) di sfasamento della corrente residua $3Io$ rispetto alla tensione residua di polarizzazione $3Uo$
<input type="checkbox"/>	$3Io$	=	Corrente di guasto in entrata al relè
<input type="checkbox"/>	$3Uo$	=	Tensione di guasto in entrata al relè
<input type="checkbox"/>	$\varphi_0$	=	Sfasamento di $3Io$ rispetto a $3Uo$
<input type="checkbox"/>	$Io\alpha$	=	Componente della corrente $3Io$ nella direzione dell'angolo caratteristico $\alpha$ $Io\alpha = 3Io \cos(\varphi_0 - \alpha)$

L'elemento di guasto a terra, tramite l'impostazione della variabile  $F\alpha$  può essere programmato per tre diversi funzionamenti:



### $F\alpha = Dis$

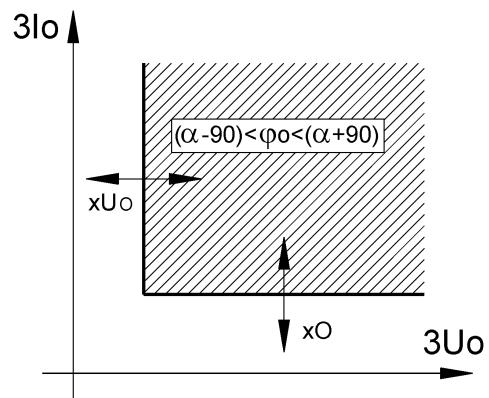
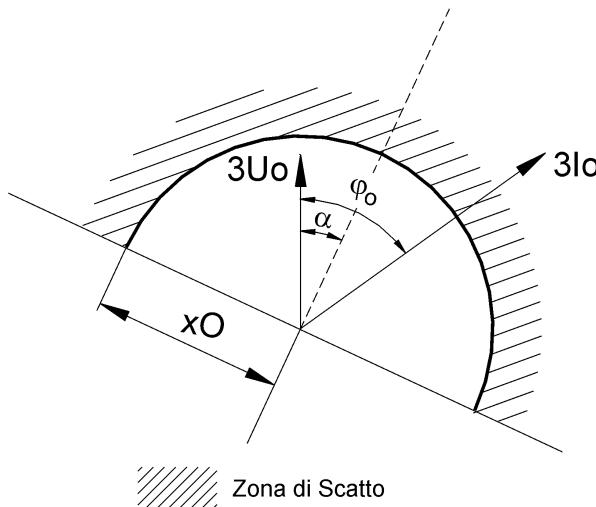
L'elemento funziona come una normale protezione di massima corrente, senza condizionamento della tensione residua  $3Uo$  e senza controllo direzionale.

- Intervento se  $3Io \geq [xO]$

### $F\alpha = Sup$

L'elemento opera un semplice controllo del verso della corrente di guasto. L'intervento avviene se si verificano tutte le seguenti condizioni:

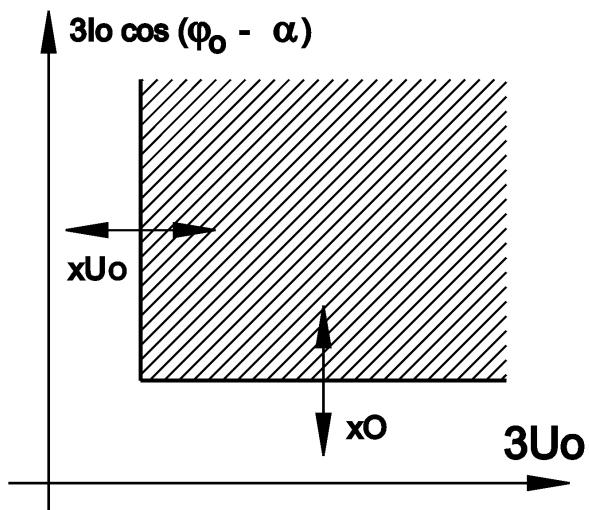
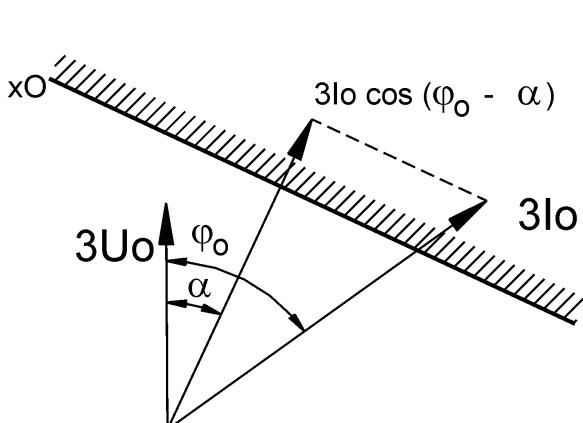
- La tensione residua in entrata  $3Uo$  supera la soglia regolata  $[xUO]$ :  $3Uo \geq [xUO]$
- La corrente residua in entrata  $3Io$  supera la soglia regolata  $[xO]$  :  $3Io \geq [xO]$
- Lo sfasamento  $\varphi_0$  di  $3Io$  rispetto a  $3Uo$  è compreso fra  $\pm 90^\circ$  dalla direzione  $[\alpha]$  impostata :  $\alpha - 90^\circ \leq \varphi_0 \leq \alpha + 90^\circ$



**F $\alpha$  = Dir**

L'elemento opera un completo controllo direzionale;  
L'intervento avviene se si verificano tutte le seguenti condizioni:

- La tensione residua  $3U_o$  supera la soglia  $[xU_o]$  :  $3U_o \geq [xU_o]$
- La componente della corrente residua  $3I_o$  nella direzione  $\alpha$  supera la soglia  $[xO]$  :  $3I_o \cos(\varphi_o - \alpha) \geq [xO]$



L'angolo caratteristico  $\alpha$  deve essere scelto secondo il tipo di messa a terra del neutro dell'impianto protetto.

Le regolazioni tipiche sono:

**NEUTRO ISOLATO**

$\alpha = 90^\circ$

**NEUTRO A TERRA TRAMITE RESISTENZA**

$\alpha = 0^\circ$

**NEUTRO FRANCO A TERRA**

$\alpha = 60^\circ$



## 2.4 – Logica di interblocco

Diversi relè possono essere fra loro interablockati permettendo la realizzazione di logiche di intervento a selettività accelerata a tempo unico.

### 2.4.1 – Uscite di inizio tempo e di blocco

In generale ogni funzione di protezione comprende un elemento istantaneo ed uno ritardato.

La programmazione della configurazione dei relè di uscita permette che qualsiasi di questi possa essere azionato dall'elemento ritardato oppure dall'elemento istantaneo di uno o più funzioni di protezione (1I, 2I).

I relè comandati dagli elementi istantanei, normalmente si riarmano appena la grandezza controllata rientra nei limiti della soglia di riarmo; inoltre nel caso in cui dopo l'intervento dell'elemento temporizzato della stessa funzione, la grandezza in entrata non rientri entro i limiti di riarmo (mancata apertura interruttore o mancato intervento) si avvia una seconda temporizzazione di rincalzo tBF al termine della quale il relè comandato dall'elemento istantaneo viene comunque disaccitato.

E' chiaro pertanto che se il relè di questa protezione viene usato per bloccare un'altra protezione, si ottiene una eliminazione automatica del blocco in caso di mancato intervento della prima protezione (protezione di rincalzo).

### 2.4.2 – Ingresso di bloccaggio della funzioni

Cortocircuitando i morsetti 1-2 dell'ingresso digitale B2 si possono bloccare le funzioni del relè in accordo con la programmazione del parametro relativo:

**B2** → 1I = ON/OFF (Se ON, B2 quando attivato blocca l'elemento ritardato della funzione)

**B2** → 2I = ON/OFF

**B2** → 3I = ON/OFF

**B2** → 1O = ON/OFF

**B2** → 2O = ON/OFF

**B2** → 3O = ON/OFF

## 2.5 – Protezione contro mancata apertura interruttore

La funzione di allarme mancata apertura interruttore è applicata alle funzioni di protezione i cui elementi ritardati sono stati programmati per eccitare il relè di uscita R1.

Se dopo l'intervento del relè R1 la corrente in ingresso non si azzera entro il tempo di ritardo tBF, viene eccitato un altro relè di uscita.



## 2.6 – Accumulo dell'energia di interruzione

Il relè calcola l'energia dell'Arco sviluppata durante tutte le operazioni dell'interruttore e ne accumula il valore.

Quando il valore di energia accumulata supera il valore impostato, il relè segnala un allarme di manutenzione interruttore.

L'operazione di questa funzione si basa sui seguenti parametri:

**li** = Corrente nominale dell'interruttore espressa in multipli di In;  $li = (0.10 - 9.99)In$

**Wc** =  $li^2 \cdot t_x$  = Unità convenzionale di energia di interruzione corrispondente alla corrente nominale dell'interruttore e al suo tempo di interruzione nominale.

**W** =  $I^2 \cdot t_x$  = Energia di interruzione con corrente "I" e tempo "t<sub>x</sub>".

**Wi** =  $(1 - 9999)W_c$  = Massimo accumulo di energia prima della manutenzione come indicato dal costruttore dell'interruttore. Wi è tarato in multipli della energia convenzionale Wc.

Tutte le volte che avviene una manovra dell'interruttore (Morsetti 1-3 dell'ingresso digitale B3 chiusi dal contatto normalmente chiuso 52b dell'interruttore) il relè accumula una quantità di energia corrispondente:

$$nWc = \frac{I^2 t_x}{I_i^2 t_x} = \frac{I^2}{I_i^2}$$

Quando il valore di energia accumulato supera il valore impostato [Wi] il relè associato a questa soglia si eccita.

Questo relè non viene mai resettato tranne che con la procedura di "CLEAR".

La procedura di "CLEAR" viene eseguita dal fronte del relè tramite la tastiera nel seguente modo:

- Premere il pulsante Bianco " MODE " fino a visualizzare il menù "PROGR"
  - Premere il pulsante Verde " SELECT " fino a visualizzare " SETTINGS "
  - Premere il pulsante nascosto " PROG " e simultaneamente in sequenza i pulsanti Rossi " + " e " - " e il pulsante Verde " SELECT ".
- Quando tutti i quattro pulsanti sono premuti allo stesso tempo, sul display comparirà la scritta "CLEAR?", quindi premere il pulsante Giallo " ENTER " per la cancellazione dei valori registrati (ultimo intervento – contatore di interventi, energia accumulata)



Esempio:

- Corrente nominale Interruttore = 630A
- Numero di interruzioni a corrente nominale previsto prima della manutenzione : NWc=500
- Corrente nominale TA=500A

$$\text{Si imposta } li = \frac{630}{500} = 1.26; \quad Wi = 500Wc$$

Un'interruzione con corrente, ad esempio, di 2000A comporta un conteggio di  $\frac{2000^2}{630^2} = 10Wc$  che accumula una quantità 10.

Quando la somma degli accumuli raggiunge Wi=500 si ha l'intervento.

Nel menù "Trip NUM" esiste un parametro "%Wi" che ad ogni interruzione viene decrementato del valore percentuale dell'energia dell'interruzione rispetto al totale "Wi" impostato.

Nel nostro esempio l'accumulo relativo all'interruzione di 2000A vale 10, corrispondente a

$$\frac{10}{500} \cdot 100 = 2\%$$

Questo valore verrà tolto dal preesistente valore del parametro "%Wi" lasciando l'indicazione di quale percentuale dell'utilizzazione prevista rimane disponibile prima della manutenzione.



## 2.7 - OROLOGIO E CALENDARIO

L'apparecchio è dotato di un orologio/calendario con anni (2 cifre) mesi (3 lettere), giorni (2 cifre), ore, minuti e secondi. Il calendario appare come prima voce del menù misure, mentre l'ora è la seconda voce dello stesso menù.

### 2.7.1 - Sincronismo

L'orologio è sincronizzabile da linea seriale.

Sono impostabili i seguenti periodi di sincronizzazione: 5, 10, 15, 30, 60 minuti.

La sincronizzazione può anche essere disabilitata, nel qual caso l'unico modo di correggere l'ora e la data attuali è l'impostazione attraverso la tastiera oppure la porta seriale.

Nel caso il sincronismo sia abilitato, il relè si aspetta di ricevere un segnale di sincronizzazione all'inizio di ogni ora e in seguito allo scadere di ogni periodo di sincronizzazione.

Quando un impulso viene ricevuto, l'ora e la data vengono portate automaticamente all'istante di sincronizzazione atteso più vicino.

Ad esempio se il periodo di sincronizzazione è pari a 10min., nel caso in cui venga ricevuto un impulso di sincronizzazione alle 20:03:10 del 10 Gennaio 98, il tempo e la data vengono corretti come segue: 20:00:00 10 Gennaio 98.

Se invece l'impulso viene ricevuto alle 20:06:34 del 10 Gennaio 98, il tempo e la data vengono portati a: 20:10:00 10 Gennaio 98.

Se l'impulso viene ricevuto esattamente a metà del periodo di sincronizzazione l'ora viene riportata all'istante di sincronizzazione precedente.

### 2.7.2 - Programmazione

Entrando nel menù PROGR/SETTINGS compare la data attuale con la cifra più a destra (anni) lampeggiante. Il lampeggio indica che la cifra è modificabile per mezzo del tasto UP.

L'effetto del tasto DOWN è invece quello di rendere modificabili a rotazione gli elementi della data (giorni, mesi, anni). Il relè non permette l'impostazione di date inesistenti, né da tastiera né da porta seriale.

Premendo il tasto ENTER la data viene memorizzata nella memoria permanente.

Premendo il tasto SELECT si passa alla impostazione dell'ora.

Il funzionamento è del tutto analogo a quello descritto per la modifica della data.

Se la data o l'ora vengono modificate ed il sincronismo risulta abilitato, l'orologio viene fermato e può essere fatto ripartire solo mediante un comando di sincronismo (da porta seriale o ingresso digitale) oppure disabilitando il sincronismo e modificando ancora la data oppure l'ora.

### 2.7.3 - Risoluzione

L'orologio ha una risoluzione interna di 10ms. Tale risoluzione viene però sfruttata solo per quanto riguarda i tempi letti da porta seriale (registrazione oscillografica).

L'impostazione di una nuova ora provoca l'azzeramento automatico di decimi e centesimi di secondo.

### 2.7.4 - Funzionamento a relè spento

Il relè è provvisto di un orologio che mantiene le informazioni relative al tempo per la durata di 1 ora in caso di mancanza dell'alimentazione ausiliaria.

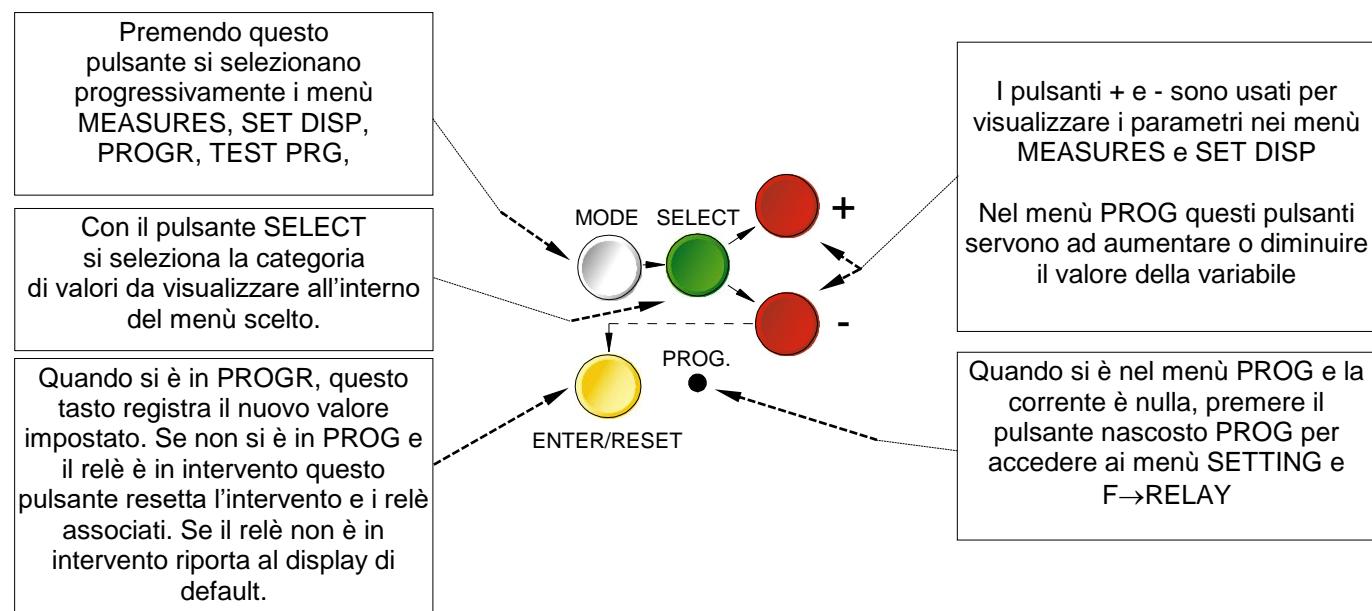
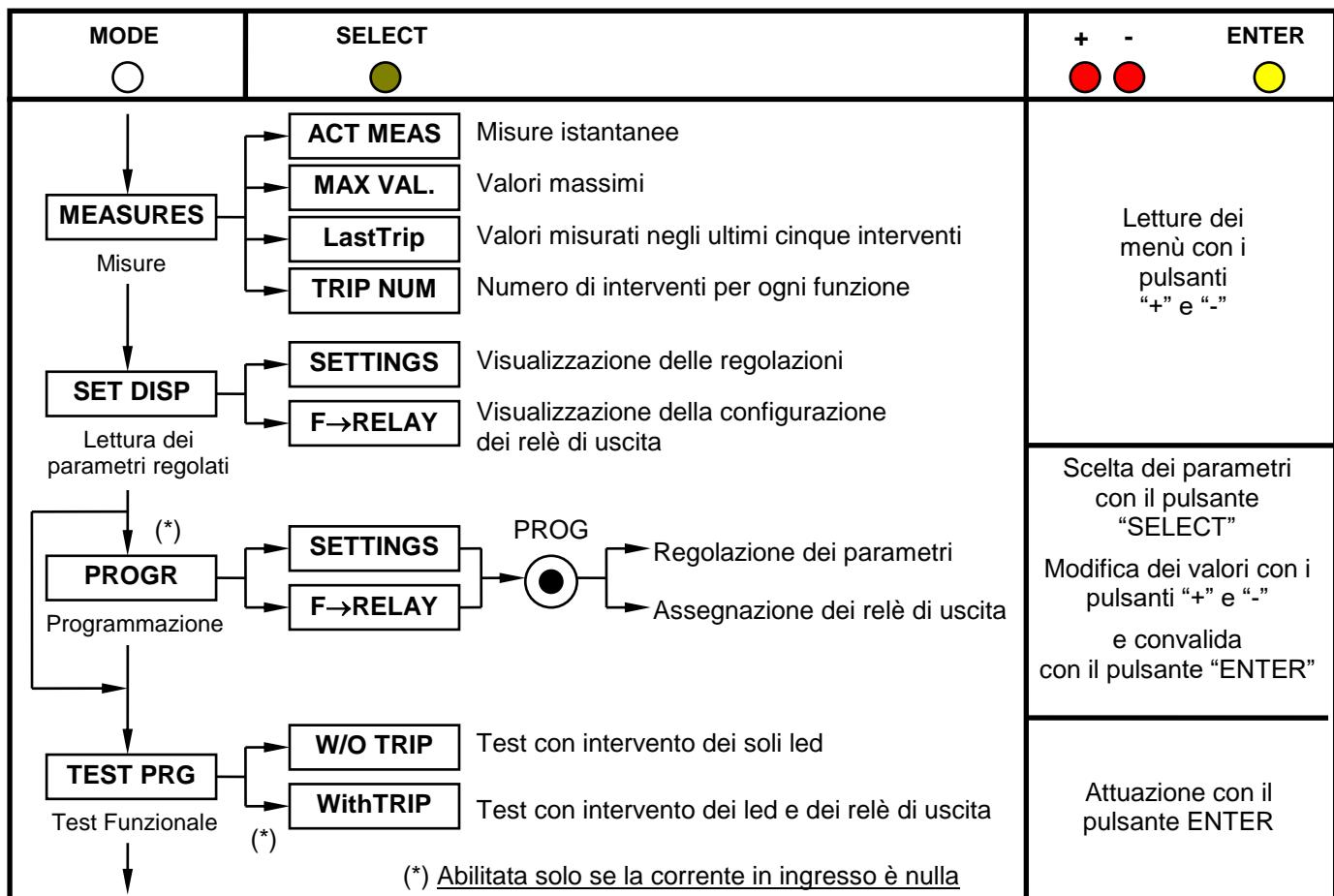
### 2.7.5 - Tolleranza

Durante il funzionamento normale, l'errore dipende dal quarzo interno (+/-50ppm tipico, +/-100ppm massimo).

Quando il relè è spento, l'errore dipende dal Real Time Clock interno (+65 –270 ppm massimo).

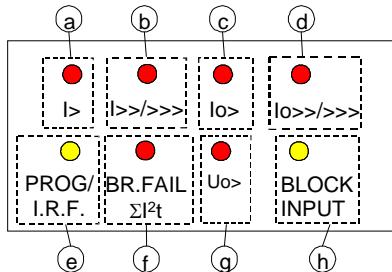
### 3. COMANDI E MISURE

Cinque tasti permettono la gestione locale di tutte le funzioni  
 Un display alfanumerico a 8 caratteri fornisce le relative indicazioni (xxxxxxx)  
 (vedere tabella sinottica a fig.1)  
 Fig. 1



## 4. SEGNALAZIONI

8 Led spenti in situazione normale forniscono le seguenti indicazioni:



- |               |   |   |
|---------------|---|---|
| a) Led rosso  | <b>I&gt;</b>                                | <input type="checkbox"/> Lampeggia appena la corrente misurata supera il valore di soglia 1I impostata<br><input type="checkbox"/> Passa a luce fissa allo scadere del ritardo impostato t1I.         |
| b) Led rosso  | <b>I&gt;&gt;/&gt;&gt;&gt;</b>               | <input type="checkbox"/> Come sopra ma per funzione 2I e t2I, 3I e t3I  |
| c) Led rosso  | <b>Io&gt;</b>                               | <input type="checkbox"/> Come sopra ma per funzione 1O e t1O.   |
| d) Led rosso  | <b>Io&gt;&gt;/&gt;&gt;&gt;</b>              | <input type="checkbox"/> Come sopra ma per funzione 2O e t2O, 3O e t3O  |
| e) Led giallo | <b>PROG/<br/>I.R.F.</b>                     | <input type="checkbox"/> Lampeggia durante la programmazione dei parametri o in caso di guasto al relè.   |
| f) Led rosso  | <b>BR.FAIL<br/><math>\Sigma I^2t</math></b> | <input type="checkbox"/> Si accende quando è attivata la funzione di riconoscimento di "Mancata apertura interruttore".<br><input type="checkbox"/> Lampeggia quando è attivo l'allarme $\Sigma I^2t$ |
| g) Led rosso  | <b>Uo&gt;</b>                               | <input type="checkbox"/> Lampeggia appena la tensione $U_0$ misurata supera il valore di soglia Uo impostato.<br><input type="checkbox"/> Passa a luce fissa allo scadere del ritardo impostato tUo   |
| h) Led giallo | <b>BLOCK<br/>INPUT</b>                      | <input type="checkbox"/> Lampeggia quando è presente un segnale di blocco ai relativi morsetti previsti in morsettiera.   |

Il riammoto dei Led avviene nei seguenti modi:

- |                 |  |
|-----------------|--|
| Led a,b,c,d,g,h | Da lampeggiante a spento automaticamente quando viene a mancare la causa di accensione. Da acceso fisso a spento a mezzo del pulsante ENTER/RESET o da comunicazione seriale, comunque solo quando viene a mancare la causa di intervento. |
| Led e, f        | Si spengono automaticamente quando viene a mancare la causa di accensione.   |

In caso di mancanza dell'alimentazione ausiliaria lo stato dei Led viene memorizzato e quindi riproposto al ritorno dell'alimentazione.



## 5. RELE' DI USCITA

Sono previsti cinque relè di uscita. (R1, R2, R3, R4, R5)

- I relè **R1, R2, R3, R4** normalmente disecitati (eccitati per intervento) possono essere indirizzati ad una o più delle funzioni previste per l'apparecchio. Un relè eventualmente assegnato all'elemento istantaneo di una funzione si riarma automaticamente appena la causa di intervento scompare (corrente al disotto della soglia di intervento impostata). Anche se la causa di intervento è ancora presente, trascorso il ritardo di intervento impostato per l'elemento ritardato della funzione, il relè istantaneo viene comunque riarmato dopo un tempo di attesa regolabile [tBF]. (Funzione di blocco inviato ad altro relè in serie a monte).

Inoltre uno dei relè può essere programmato per essere eccitato alla fine di [tBF]. (Funzione di protezione contro mancata apertura interruttore). Si noti che un relè assegnato contemporaneamente agli elementi istantanei di funzioni diverse, interviene al superamento del minore dei livelli e si riarma (dopo tBF) allo scadere del minore dei ritardi di intervento.

Il riarmo dopo l'intervento dei relè assegnati agli elementi ritardati può essere programmato "AUTOMATICO" o "MANUALE".

In "AUTOMATICO" (tFRes = A) il riarmo avviene automaticamente quando il parametro causa dello intervento scende al disotto della soglia di intervento.

In "MANUALE" (tFRes = M) il riarmo deve essere comandato a mezzo pulsante "ENTER/RESET" o da segnale per via seriale.

Occorre notare che la programmazione non consente di assegnare contemporaneamente ad uno stesso relè l' intervento istantaneo e ritardato della stessa funzione o di funzioni diverse.

Pertanto i relè assegnati agli inizi tempo non possono essere assegnati alla fine tempo e viceversa.

- Il relè **R5** normalmente eccitato (disecitato per intervento) segnala :

- Guasto interno
- Mancanza alimentazione ausiliaria
- O comunque situazione di non operatività del relè (ad esempio durante la programmazione)

## 6. COMUNICAZIONE SERIALE

L'apparecchio, nella versione con comunicazione seriale, è fornito di una porta RS232/485 e può essere collegato direttamente alla seriale di un P.C. IBM compatibile oppure ad un bus seriale RS485.

Nel secondo caso si ha la possibilità di connettere più apparecchi ad un unico P.C. utilizzando una sola linea seriale.

L'interfaccia di comunicazione permette di inviare al relè le regolazioni e i comandi attuabili anche dalla tastiera a bordo del relè, nonché di ricevere tutte le informazioni disponibili sul display e memorizzate dal relè.

Il supporto fisico di comunicazione standard utilizzato è RS485 con uscita su doppino in cavo, o a richiesta, in fibra ottica.

Il protocollo di comunicazione è il MODBUS RTU.

Ogni singolo apparecchio viene identificato dal proprio numero di indirizzamento (NodeAd) programmabile e può essere interrogato dal PC mediante un opportuno programma applicativo fornito da Microelettrica Scientifica (MSCOM per Windows 95/98/NT4 SP3 o superiori).



## 7. INGRESSI DIGITALI

Sono previsti tre ingressi di blocco che vengono attivati cortocircuitando i relativi morsetti:

- 
- B2** (morsetti 1 - 2) : agisce sugli elementi ritardati delle funzioni di guasto fra le fasi programmati per essere bloccati dall'ingresso B2.
- 

Quando attivato questo ingresso inibisce lo scatto dei relè di uscita comandati dall'elemento ritardato delle funzioni bloccate. Allo scadere del ritardo di intervento della funzione bloccata, anche se il segnale di blocco all'ingresso è ancora presente, è possibile prevedere (vedi programmazione) una autoeliminazione del blocco con ritardo pari a 2xtBF : [tB2 = 2tBF] oppure blocco permanente finchè l'ingresso è attivo : [tB2 = Dis].

Collegando fra loro gli ingressi e le uscite di blocco di diversi relè, è possibile realizzare una efficace selettività logica.

- 
- B3** (morsetti 1 - 3) : Segnalazione stato interruttore (contatto N/C dell'interruttore) e, se programmato, trigger registrazione oscillografica ad ogni apertura interruttore (ExTrg=ON)
- 

Commuta dal Programma di regolazioni 1 (SP1) al Programma di regolazioni 2 (SP2)

- Morsetti 1 – 14 aperti = attivo SP1
- Morsetti 1 – 14 cortocircuitati = attivo SP2

- B14** (morsetti 1 - 14) : L'ingresso B4 può essere attivato anche per via seriale: in questo caso il ritorno da SP2 a SP1 può solo essere fatto tramite comando seriale. Viceversa se i morsetti 1 – 14 sono cortocircuitati, la commutazione da SP2 a SP1 non può essere effettuata per via seriale.
- 

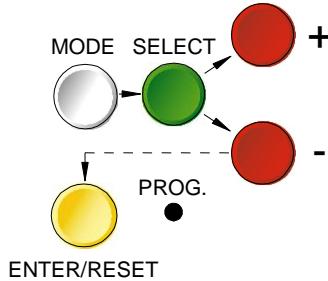
## 8. TEST

Oltre ai normali controlli da WATCHDOG e POWERFAIL è previsto un ampio programma di test e di autodiagnosi che si esegue mediante autogenerazione di adeguato segnale interno.

- Autotest diagnostico e funzionale alla accensione: avviene automaticamente ad ogni accensione e comprende il controllo di tutti i programmi e delle memorie: il display visualizza il tipo di relè e il codice di aggiornamento della versione.
- Autotest dinamico: avviene automaticamente durante il normale funzionamento ogni 15'. Il test dinamico sospende l'operatività per un tempo  $\leq$  4ms.
- Test comandato da tastiera o da linea di comunicazione seriale: prevede un completo controllo diagnostico e funzionale con o senza intervento dei relè di uscita.

## 9. UTILIZZO DELLA TASTIERA E DEL DISPLAY

Tutti i comandi possono essere inviati all'apparecchio per via seriale o tramite la tastiera di bordo. La tastiera prevede 5 pulsanti ad accesso diretto (**MODE**)-(SELECT)-(+)-(+)-(ENTER/RESET) e 1 pulsante ad accesso indiretto (**PROG**) aventi le seguenti funzioni (vedere tabella sinottica fig.1) :



- a) - Tasto bianco **MODE** : ad ogni azionamento predispone uno dei programmi indicati dal display:
- |                  |  |
|------------------|--|
| <b>MEASURES</b>  | = Lettura di tutti i parametri misurati e registrati in memoria.                           |
| <b>SET DISP</b>  | = Lettura delle regolazioni e della configurazione dei relè di uscita.                     |
| <b>PROG</b>      | = Accesso alla programmazione delle regolazioni e della configurazione dei relè di uscita. |
| <b>TEST PROG</b> | = Accesso ai programmi di test manuale.  |
- b) - Tasto verde **SELECT** : ad ogni azionamento si accede ad uno dei sottoprogrammi del programma selezionato con il tasto MODE
- c) - Tasti rossi "+" e "-" : azionati permettono lo scorrimento dei diversi parametri disponibili nei sottoprogrammi selezionati col tasto SELECT
- d) - Tasto giallo **ENTER/RESET** : permette la convalida delle modifiche di programmazione, la attuazione dei test, il ritorno alla lettura normale del display e il reset dei Led o dei relè di uscita quando è programmato il reset manuale.
- e) - Tasto oscurato ● : consente l'accesso alla programmazione.



## 10. LETTURA DELLE MISURE E REGISTRAZIONI

Con il pulsante MODE posizionarsi sul programma MEASURES, con il pulsante SELECT posizionarsi nei sottoprogrammi "ACT.MEAS"- "MAX VAL"- "LASTTRIP"- "TRIP NUM", con i pulsanti "+" e "-" scorrere i vari valori di lettura.

### 10.1 - ACT.MEAS

Valori di corrente misurati durante il normale funzionamento al momento della lettura.  
I valori sono aggiornati continuamente.

Display	Descrizione
<b>xxXXXXx</b>	Data nel formato GGMMMAA G = Giorno, M = Mese, A = Anno
<b>xx:xx:xx</b>	Ora nel formato HH:MM:SS H = Ora, M = Minuti, S = Secondi
<b>IAxxxxxA</b>	Valore efficace della corrente nella fase A in Amp. primari. (0 - 99999)
<b>IBxxxxxA</b>	Come sopra, fase B
<b>ICxxxxxA</b>	Come sopra, fase C
<b>IoxxxxxA</b>	Corrente residua di guasto a terra in A primari (0 – 99999)
<b>UoxxxV</b>	Valore della tensione residua misurata all'ingresso in V (0 – 200)V
<b>φoxxx°</b>	Sfasamento 3Io rispetto a 3Uo

### 10.2 - MAX VAL

Valori massimi registrati durante il funzionamento dopo i primi 100ms (aggiornati ad ogni superamento del precedente valore) e valori massimi registrati nei primi 100ms dalla chiusura dell'interruttore (aggiornati ad ogni nuova chiusura).

Display	Descrizione
<b>IAxx.xIn</b>	Corrente fase A in multipli della corrente nominale dei TA.
<b>IBxx.xIn</b>	Come sopra, fase B.
<b>ICxx.xIn</b>	Come sopra, fase C.
<b>Ioxx.xOn</b>	Come sopra, corrente residua di guasto a terra
<b>UoxxxV</b>	Valore della tensione residua misurata all'ingresso in V
<b>SAxx.xIn</b>	Corrente fase A durante i primi 100 ms dalla chiusura dell'interruttore. Valore efficace in multipli della corrente nominale dei TA. (0 - 99,9)
<b>SBxx.xIn</b>	Come sopra, fase B.
<b>SCxx.xIn</b>	Come sopra, fase C
<b>Soxx.xOn</b>	Come sopra, corrente residua di guasto a terra
<b>Uoxx.xV</b>	Come sopra, tensione residua

**10.3 - LASTTRIP**

Indicazione della funzione che ha causato l'intervento del relè e valori delle correnti al momento dell'intervento. Memorizzazione degli ultimi dieci interventi. I registri di memoria vengono aggiornati ad ogni nuovo intervento del relè con numerazione decrescente (logica FIFO).

Display	Descrizione
<b>LastTr-x</b>	Indicazione dell'intervento memorizzato (-x da 0 a 9) Esempio: ultimo intervento (LastTr-0)=(LastTrip) penultimo intervento (LastTr-1) ecc. ecc..
<b>xxXXXXxx</b>	Data : Giorno, Mese, Anno
<b>xx:xx:xx</b>	Ora : Ora, Minuti, Secondi
<b>F:xxxxxx</b>	Funzione che ha provocato l'ultimo intervento e indicazione della fase sulla quale si è verificato il guasto : 1IphA,B,C ; 2IphA,B,C ; 3IphA,B,C ; 1O ; 2O ; 3O ; Uo ; Wi
<b>IAxx.xIn</b>	Valore registrato al momento dell'intervento, fase A.
<b>IBxx.xIn</b>	Come sopra, fase B
<b>ICxx.xIn</b>	Come sopra, fase C.
<b>Ioxx.xOn</b>	Come sopra, corrente residua di guasto a terra
<b>UoxxxV</b>	Come sopra, tensione residua
<b>φoxxx°</b>	Come sopra, sfasamento 3Io su 3Uo

**10.4 - TRIP NUM**

Contatori del numero di interventi di ciascuna delle funzioni ritardate del relè.  
La memoria è indelebile e può essere cancellata solo con procedura segreta.

Display	Descrizione
<b>1I xxxx</b>	Numero degli interventi operati dal primo elemento 50/51, (a fine ritardo).
<b>2I xxxx</b>	Come sopra, secondo elemento 50/51.
<b>3I xxxx</b>	Come sopra, terzo elemento 50/51.
<b>1O xxxx</b>	Come sopra, primo elemento 67N.
<b>2O xxxx</b>	Come sopra, secondo elemento 67N.
<b>3O xxxx</b>	Come sopra, terzo elemento 67N.
<b>Uo xxxx</b>	Come sopra, elemento Uo
<b>OP xxxx</b>	Numero manovre meccaniche interruttore
<b>%Wi xxxx</b>	% della massima energia accumulabile disponibile prima dell'allarme

**11. LETTURA DELLE REGOLAZIONI**

I parametri regolati possono essere visualizzati a piacere in modo SET DISP

Con il tasto MODE posizionarsi sul programma SET DISP con il tasto SELECT scegliere se visualizzare i parametri elettrici SETTINGS oppure l'indirizzamento dei relè di uscita F→RELAY.

Con i tasti (+) e (-) è possibile visualizzare il valore di ogni parametro programmato.

La visualizzazione dei parametri e della configurazione dei relè di uscita ha la medesima struttura indicata al paragrafo 12 (Programmazione).



## 12. PROGRAMMAZIONE

L'apparecchio viene fornito con la programmazione convenzionale standard che assume in fabbrica durante la verifica funzionale. [ Valori di seguito riportati nella colonna "Display"].

I parametri possono essere modificati a piacere in modo PROG e verificati in modo SET DISP.

**La programmazione locale tramite tastiera è consentita solo se la corrente misurata è nulla (interruttore aperto).**

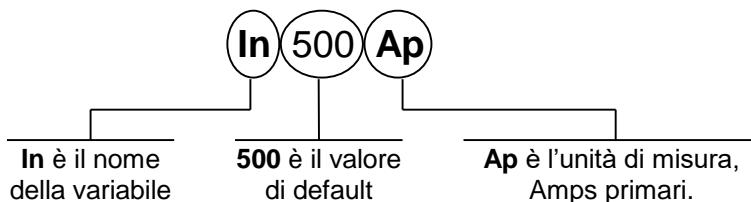
La programmazione via porta seriale è, al contrario, sempre abilitata ma è necessaria una password per l'accesso alla programmazione. La password iniziale è la riga di codice vuota; nel programma di comunicazione standard "MsCom", è pure prevista una procedura di emergenza che rivela la password inserita. Quando si attiva la programmazione si accende a luce lampeggiante il Led PROG/IRF e si diseccita il relè di allarme R5.

Con il tasto MODE posizionarsi sul programma PROG con il tasto SELECT scegliere se programmare i parametri elettrici SETTING1 oppure SETTING2 oppure l'indirizzamento dei relè di uscita F→RELAY; quindi premere il tasto oscurato PROG per accedere alla programmazione.

Ad ogni pressione del tasto SELECT si visualizza un parametro. Con i tasti (+) e (-) è possibile modificare il valore del parametro visualizzato; tenendo premuto il pulsante (+) o (-) e contemporaneamente il pulsante verde SELECT lo scorrimento dei valori è più veloce.

Per convalidare la modifica occorre premere il tasto ENTER/RESET.

### 12.1 - PROGRAMMAZIONE DELLE REGOLAZIONI



Programma PROG sottoprogramma SETTINGS. (Indicate le regolazioni standard di produzione)

Display	Descrizione	Regolazione	Passo	Unità
xxXXXXx	Data attuale	GGMMMAA	-	-
xx:xx:xx	Ora attuale	HH:MM:SS	-	-
Fn 50Hz	Frequenza di rete	50 - 60	10	Hz
In 500Ap	Corrente nominale primaria dei TA di fase	0 - 9999	1	A
On 500Ap	corrente nominale primaria dei TA o del toroide di rilevazione corrente di guasto a terra	0- 9999	1	A
F(1I) D	Caratteristica di funzionamento del primo elemento 50/51: (D) = Tempo indipendente Definito (A) = IEC Curva tempo dipend. Normalm. Inverso tipo A (B) = IEC Curva tempo dipend. Molto Inverso tipo B (C) = IEC Curva tempo dipend. Estremamente Inver. tipo C (MI) = IEEE Curva tempo dipend. Moderatamente Inverso (SI) = IEEE Curva tempo dipend. Breve Inverso (VI) = IEEE Curva tempo dipend. Molto Inverso (I) = IEEE Curva tempo dipend. Normalmente Inverso (EI) = IEEE Curva tempo dipend. Estremamente Inverso	D A B C MI SI VI I EI	-	-
1I 0.5In	Soglia intervento primo elemento 50/51 in multipli della corrente nominale dei TA di fase	0,1 - 4- Dis	0,01	In
t1I 0.05s	Tempo di intervento del primo elemento 50/51 Nel funzionamento a tempo dipendente questo è il ritardo a I = 10x[1I]	0,02 - 42	0,01/0.1	s
B2→1I OFF	B2 blocca la funzione 1I	ON / OFF	-	-
1I Trg OFF	Intervento t1I avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	OPTIONAL	
2I 0.5In	Soglia intervento secondo elemento 50/51 in multipli della corrente nominale dei TA di fase	0,1 - 40- Dis	0,1	In
2Ix2 ON	Raddoppio automatico della soglia 2I	ON / OFF	-	-
t2I 0.05s	Tempo di intervento del secondo elemento 50/51	0,02 - 60	0,01/0.1	s
B2→2I OFF	B2 blocca la funzione 2I	ON / OFF	-	-
2I Trg OFF	Intervento t2I avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	OPTIONAL	

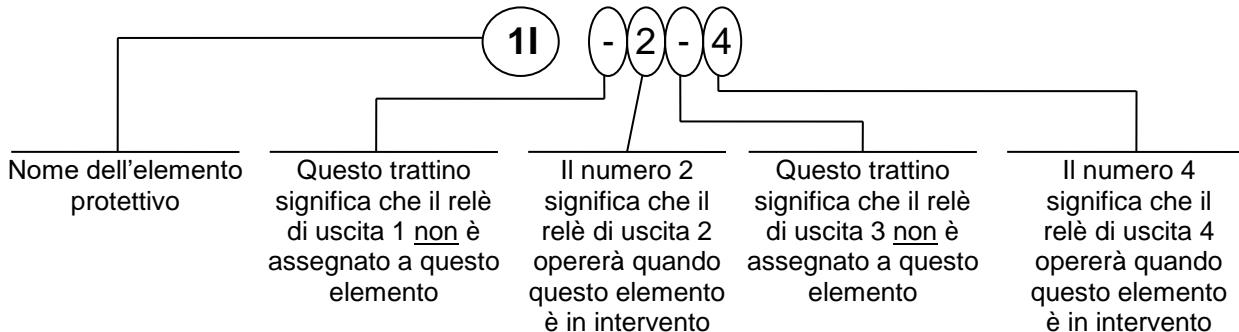


Display	Descrizione	Regolazione	Passo	Unità
<b>3I 0.5In</b>	Soglia intervento terzo elemento 50/51 in multipli della corrente nominale dei TA di fase	0,1 - 40 - Dis	0,1	In
<b>3Ix2 ON</b>	Raddoppio automatico della soglia 3I	ON / OFF	-	-
<b>t3I 0.05s</b>	Tempo di intervento del terzo elemento 50/51	0,02 - 60	0,01/0,1	s
<b>B2→3I OFF</b>	B2 blocca la funzione 3I	ON / OFF	-	-
<b>3I Trg OFF</b>	Intervento t3I avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	OPTIONAL	
<b>F(1O) D</b>	Caratteristica di funzionamento del primo elemento 67N: (D) = Tempo indipendente Definito (A) = IEC Curva tempo dipend. Normalm. Inverso tipo A (B) = IEC Curva tempo dipend. Molto Inverso tipo B (C) = IEC Curva tempo dipend. Estremamente Inver. tipo C (MI) = IEEE Curva tempo dipend. Moderatamente Inverso (SI) = IEEE Curva tempo dipend. Breve Inverso (VI) = IEEE Curva tempo dipend. Molto Inverso (I) = IEEE Curva tempo dipend. Normalmente Inverso (EI) = IEEE Curva tempo dipend. Estremamente Inverso	D A B C MI SI VI I EI	-	-
<b>1Uo 10V</b>	Minimo livello tensione residua per il funzionamento direzionale elemento 1O	1 - 50	1	V
<b>F1α Dir</b>	Modo di funzionamento dell'elemento 1O	Dir - Sup - Dis	-	-
<b>1αo= 90°</b>	Angolo caratteristico dell'elemento direzionale 1O	0 - 359	1	°
<b>1O 0.02On</b>	Soglia intervento primo elemento 67N in multipli della corrente nominale dei TA o del toroide di guasto a terra	0,02 - 0,4 - Dis	0,01	On
<b>t1O 0.05s</b>	Tempo di intervento del primo elemento 67N Nei funzionamenti a tempo dipendente questo ritardo corrisponde a $Io=10x[1O]$	0,02 - 42	0,01/0,1	s
<b>B2→1O OFF</b>	B2 blocca la funzione 1O	ON / OFF	-	-
<b>1O Trg OFF</b>	Intervento t1O avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	OPTIONAL	
<b>2Uo 12V</b>	Minimo livello tensione residua per il funzionamento direzionale elemento 2O	1 - 50	1	V
<b>F2α Sup</b>	Modo di funzionamento dell'elemento 2O	Dir - Sup - Dis	-	-
<b>2αo= 90°</b>	Angolo caratteristico dell'elemento direzionale 2O	0 - 359	1	°
<b>2O 0.02On</b>	Soglia intervento secondo elemento 67N in multipli della corrente nominale dei TA o del toroide di guasto a terra	0,02 - 2 - Dis	0,01	On
<b>t2O 0.05s</b>	Tempo di intervento del secondo elemento 67N	0,02 - 60	0,01/0,1	s
<b>B2→2O OFF</b>	B2 blocca la funzione 1O	ON / OFF	-	-
<b>2O Trg OFF</b>	Intervento t2O avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	OPTIONAL	
<b>3Uo 15V</b>	Minimo livello tensione residua per il funzionamento direzionale elemento 3O	1 - 50	1	V
<b>F3α Dis</b>	Modo di funzionamento dell'elemento 3O	Dir - Sup - Dis	-	-
<b>3αo= 90°</b>	Angolo caratteristico dell'elemento direzionale 3O	0 - 359	1	°
<b>3O 0.02On</b>	Soglia intervento terzo elemento 67N in multipli della corrente nominale dei TA o del toroide di guasto a terra	0,02 - 2 - Dis	0,01	On
<b>t3O 0.05s</b>	Tempo di intervento del terzo elemento 67N	0,02 - 60	0,01/0,1	s
<b>B2→3O OFF</b>	B2 blocca la funzione 3O	ON / OFF	-	-
<b>3O Trg OFF</b>	Intervento t3O avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	OPTIONAL	
<b>tB2 Dis</b>	Durata blocco B2 (Vedere § 7)	Dis - 2tBF	-	-
<b>UO 20V</b>	Soglia intervento elemento massima tensione residua	1 - 50 - Dis	1	V
<b>tUO 1.0s</b>	Ritardo intervento funzione UO	0,02 - 65	0,01/0,1	s
<b>UO Trg OFF</b>	Intervento tUO avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	OPTIONAL	
<b>tBF 0.05s</b>	Tempo di permanenza dell' uscita di blocco (istantanea) dopo l'intervento dell' elemento ritardato e ritardo intervento funzione Breaker Failure	0,05 - 0,75	0,01	s
<b>li 1.0In</b>	Corrente nominale interruttore	0.1 - 9.99	0.01	In
<b>WI 100Wc</b>	Massimo accumulo energia interruttore (Vedi § 2.6)	1 - 9999	1	Wc
<b>Tsyn Dis m</b>	Periodo di sincronismo dell'orologio/calendario	5 - 60 - Dis	5-10 15-30 60-Dis	m
<b>NodAd 1</b>	Numero di identificazione dell'apparecchio per chiamata sulla linea di comunicazione seriale	1 - 250	1	1
<b>Ex Trg ON</b>	Trigger registrazione oscillografica da ingresso B3	ON / OFF	OPTIONAL	

Quando viene programmato Dis, la funzione è disabilitata



## 12.2 - PROGRAMMAZIONE RELE' DI USCITA



## Programma PROG sottoprogramma F→RELAY (Indicate le regolazioni standard di produzione)

Il tasto "+" opera come cursore spostandosi sulle caselle corrispondenti ai 4 relè programmabili nella sequenza 1,2,3,4,(1= relè R1, ecc.) e facendo lampeggiare l'informazione esistente nella casella. L'informazione presente nella casella può essere il numero del relè che era già stato programmato per la funzione in esame, oppure un trattino (-) se questo non era stato assegnato.

Il tasto "-" cambia l'informazione di assegnazione esistente dal trattino al numero o viceversa:

Display		Descrizione	
1I	--3-	Assegnazione dell'inizio tempo primo elemento	50/51 ai relè R1,R2,R3,R4
t1I	1---	Assegnazione della fine tempo primo elemento	50/51 ai relè R1,R2,R3,R4
2I	--3-	Assegnazione dell'inizio tempo secondo elemento	50/51 ai relè R1,R2,R3,R4
t2I	1---	Assegnazione della fine tempo secondo elemento	50/51 ai relè R1,R2,R3,R4
3I	----	Assegnazione dell'inizio tempo terzo elemento	50/51 ai relè R1,R2,R3,R4
t3I	----	Assegnazione della fine tempo terzo elemento	50/51 ai relè R1,R2,R3,R4
1O	---4	Assegnazione dell'inizio tempo primo elemento	67N ai relè R1,R2,R3,R4
t1O	-2--	Assegnazione della fine tempo primo elemento	67N ai relè R1,R2,R3,R4
2O	---4	Assegnazione dell'inizio tempo secondo elemento	67N ai relè R1,R2,R3,R4
t2O	-2--	Assegnazione della fine tempo secondo elemento	67N ai relè R1,R2,R3,R4
3O	----	Assegnazione dell'inizio tempo terzo elemento	67N ai relè R1,R2,R3,R4
t3O	----	Assegnazione della fine tempo terzo elemento	67N ai relè R1,R2,R3,R4
tBF	----	Assegnazione fine tempo tBF per segnalazione mancata apertura interruttore	ai relè ,R2,R3,R4
UO	----	Assegnazione inizio tempo elemento	UO ai relè R1,R2,R3,R4
tUO	----	Assegnazione fine tempo elemento	UO ai relè R1,R2,R3,R4
KA2s	----	Assegnazione allarme usura contatti	ai relè R1,R2,R3,R4
tFRes: A		Il riarmo dopo l'intervento dei relè assegnati alla fine tempo può essere: (A) automatico al discendere della corrente sotto la soglia di intervento (M) manuale a mezzo del pulsante ENTER/RESET.	

**13. FUNZIONI DI TEST MANUALE E AUTOMATICO****13.1 Programma TESTPROG sottoprogramma W/O TRIP**

Premendo il pulsante giallo ENTER/RESET si attiva un test completo dell'elettronica e delle routine di calcolo. Si ha la accensione di tutti i Led, compare la scritta TEST RUN e alla fine del test, se tutto è regolare sul display ritorna l'indicazione della misura principale (data corrente).

In caso di guasto interno compare la scritta di identificazione del guasto e si dissecita il relè di blocco R5. Questo test può essere comandato anche durante il funzionamento senza compromettere lo scatto in caso di un eventuale sovraccorrente che si verifichi durante il test stesso.

**13.2 Programma TESTPROG sottoprogramma WithTRIP**

Questo sottoprogramma è abilitato solo se la corrente misurata è nulla (interruttore aperto).

Premendo il pulsante giallo ENTER/RESET compare la scritta TEST RUN? Ripremendo il pulsante giallo si attiva un test completo comprendente anche la eccitazione di tutti i relè di uscita, compare la scritta TEST RUN ed il comportamento è analogo a quello descritto precedentemente.

Durante il normale funzionamento il relè esegue ogni 15 min. una procedura automatica di autotest, durante questa procedura un eventuale guasto interno provoca la dissecitazione del relè R5, l'attivazione del Led giallo PROG/IRF e la comparsa della scritta di identificazione del guasto.

Premendo ancora il tasto SELECT in alternativa ai programmi di test si può leggere la versione del firmware e la sua data di produzione.

**ATTENZIONE**

L'attuazione del test **WithTRIP** provoca l'intervento di tutti i relè di uscita. Accertarsi che questa manovra non comporti reazioni impreviste o pericolose. Si raccomanda in generale di effettuare questo test solo con interruttore principale già aperto (fuori carico).

**ATTENZIONE**

In caso di Guasto Interno procedere come di seguito indicato :

- Se il messaggio sul display è uno dei seguenti "DSP Err", "ALU Err", "KBD Err", "ADC Err", spegnere l'alimentazione e riaccendere. Se il messaggio persiste inviare il relè a Microelettrica Scientifica (o al proprio distributore) per la riparazione.
- Se il messaggio è "E2P Err", inviare il relè a Microelettrica Scientifica (o al proprio distributore) per la riparazione.

**14. MANUTENZIONE**

Non è prevista alcuna manutenzione. Periodicamente effettuare un controllo funzionale tramite le procedure descritte al capitolo TEST MANUALE. In caso di malfunzionamento rivolgersi al Servizio Assistenza Microelettrica Scientifica o al Rivenditore Autorizzato locale citando il numero di serie dell'apparecchio indicato su apposito cartellino applicato all'esterno dell'apparecchio.

**15. PROVA D'ISOLAMENTO A FREQUENZA INDUSTRIALE**

Tutti i relè sono individualmente sottoposti a prova d'isolamento in accordo alla norma IEC255-5 a 2 kV, 50Hz, 1min. La ripetizione di tale prova, è sconsigliata perché sollecita inutilmente i dielettrici.

Dalla prova d'isolamento devono comunque essere esclusi i circuiti relativi alla porta seriale che vanno collegati permanentemente a massa durante le prove. Quando gli apparecchi sono montati in quadri che debbono essere assoggettati a prove d'isolamento, i relè debbono essere estratti delle custodie e, quindi, la prova deve interessare solo la parte fissa del relè ed i relativi collegamenti. Si tenga presente che eventuali scariche in altre parti del quadro possono severamente danneggiare i relè o provocare danni, non immediatamente evidenti, ai componenti elettronici.

**16. CARATTERISTICHE ELETTRICHE****APPROVAZIONI : RINA - CE - UL e CSA: File E202083****REFERENCE STANDARDS IEC 60255 - EN50263 - CE Directive - EN/IEC61000 - IEEE C37**

<input type="checkbox"/> Tensione di prova isolamento	IEC 60255-5	2kV, 50/60Hz, 1 min.
<input type="checkbox"/> Tensione di prova a impulso	IEC 60255-5	5kV (c.m.), 2kV (d.m.) – 1,2/50 $\mu$ s
<input type="checkbox"/> Resistenza di isolamento		>100 M $\Omega$

**Rif. Std. Ambientali (IEC 68-2-1 - 68-2-2 - 68-2-33)**

<input type="checkbox"/> Temperatura ambiente di funzionamento	-10°C / +55°C
<input type="checkbox"/> Temperatura di immagazzinamento	-25°C / +70°C
<input type="checkbox"/> Umidità	IEC68-2-3 RH 93% Senza condensa a 40°C
<input type="checkbox"/> Resistenza alle vibrazioni e shocks	IEC60255-21-1 - IEC60255-21-2 10-500Hz – 1g

**CE EMC Compatibilità (EN50081-2 - EN50082-2 - EN50263)**

<input type="checkbox"/> Emissioni elettromagnetiche	EN55022	industrial enviroment	
<input type="checkbox"/> Immunità a campo E.M. irradiato	IEC61000-4-3	livello 3	80-1000MHz 10V/m
	ENV50204		900MHz/200Hz 10V/m
<input type="checkbox"/> Immunità a disturbi R.F. condotti	IEC61000-4-6	livello 3	0.15-80MHz 10V
<input type="checkbox"/> Immunità a cariche elettrostatiche	IEC61000-4-2	livello 4	6kV contatto / 8kV aria
<input type="checkbox"/> Immunità a campo magnetico a frequenza di rete	IEC61000-4-8		1000A/m 50/60Hz
<input type="checkbox"/> Immunità al campo magnetico ad impulso	IEC61000-4-9		1000A/m, 8/20 $\mu$ s
<input type="checkbox"/> Immunità al campo magnetico a transitori smorzati	IEC61000-4-10		100A/m, 0.1-1MHz
<input type="checkbox"/> Immunità ai transitori elettrici veloci (Fast Transient)	IEC61000-4-4	livello 3	2kV, 5/50ns 5kHz
<input type="checkbox"/> Immunità ai disturbi H.F. con onda oscil. smorz. (1MHz)	IEC60255-22-1	classe 3	400pps, 2,5kV (c.m.), 1kV (d.m.)
<input type="checkbox"/> Immunità all'onda oscillatoria smorzata ad alta energia	IEC61000-4-12	livello 4	4kV(c.m.), 2kV(d.m.)
<input type="checkbox"/> Immunità ai transitori ad alta energia (Surge)	IEC61000-4-5	livello 4	2kV(c.m.), 1kV(d.m.)
<input type="checkbox"/> Immunità alle microinterruzioni	IEC60255-4-11		200 ms

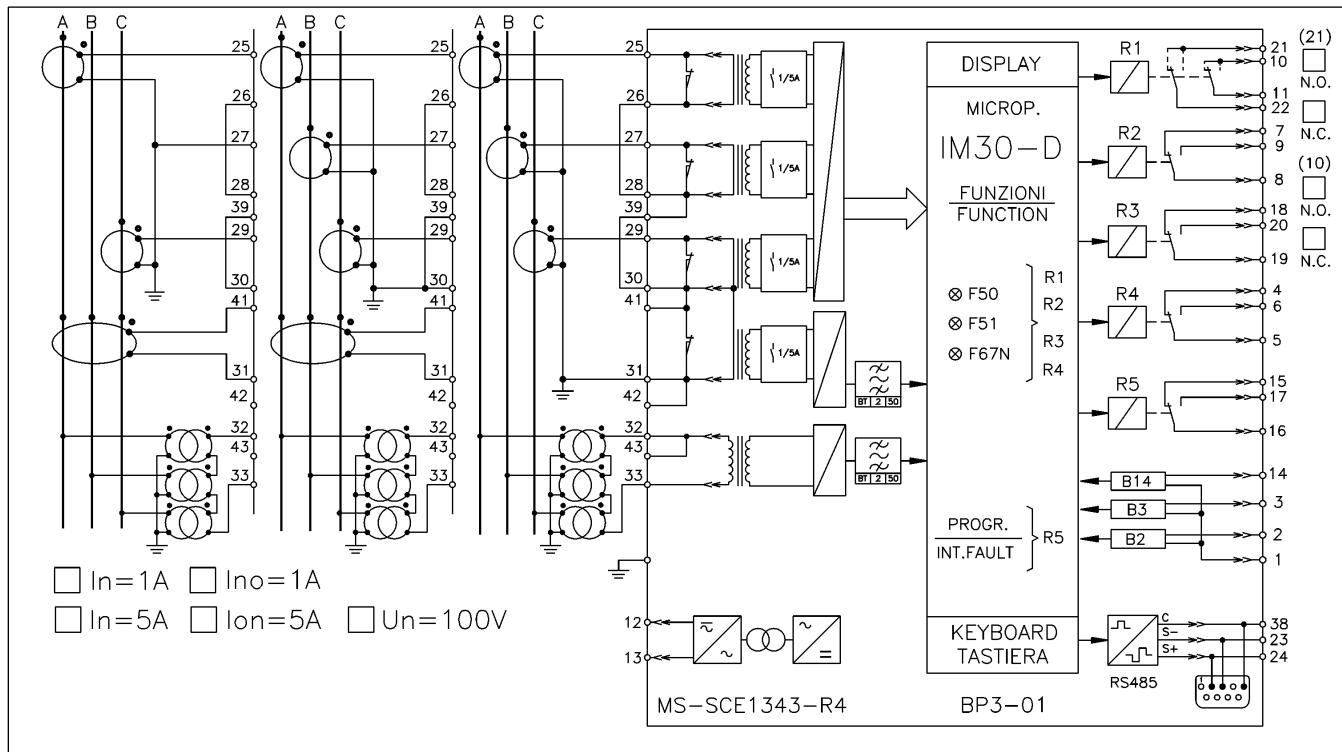
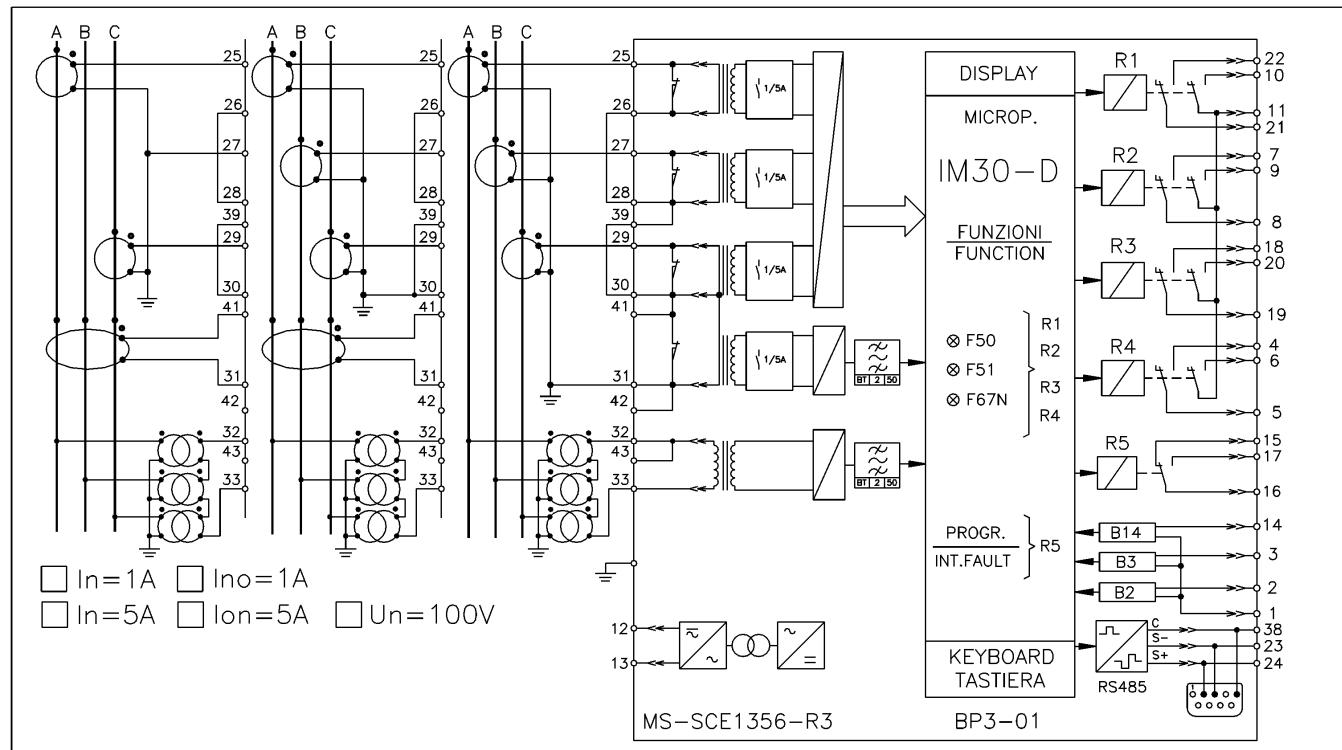
**CARATTERISTICHE**

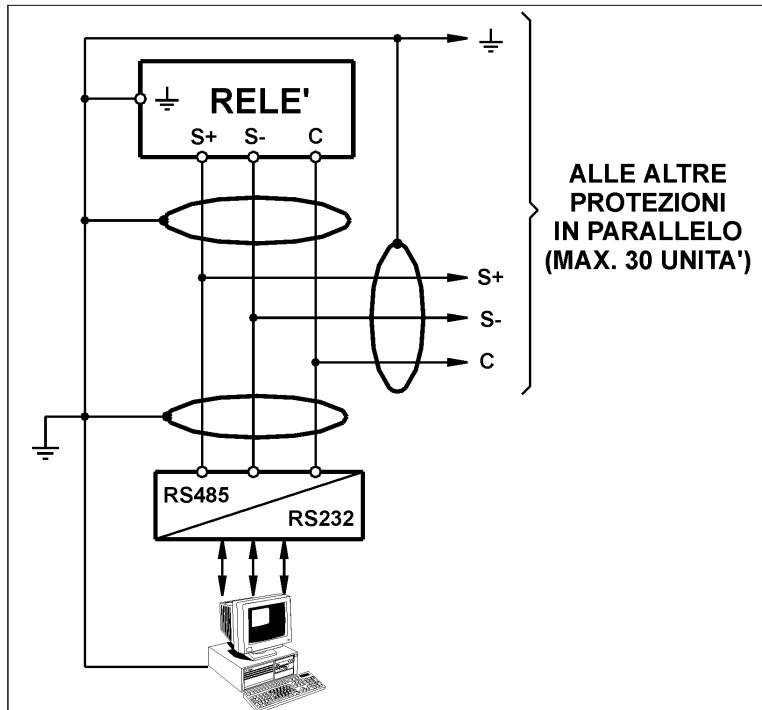
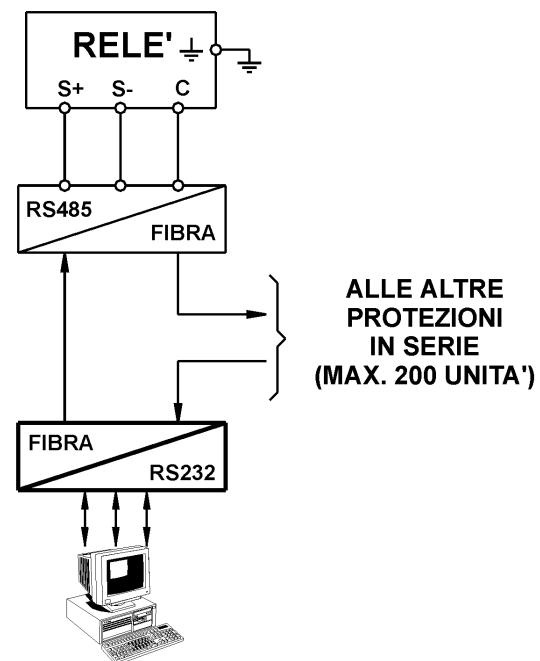
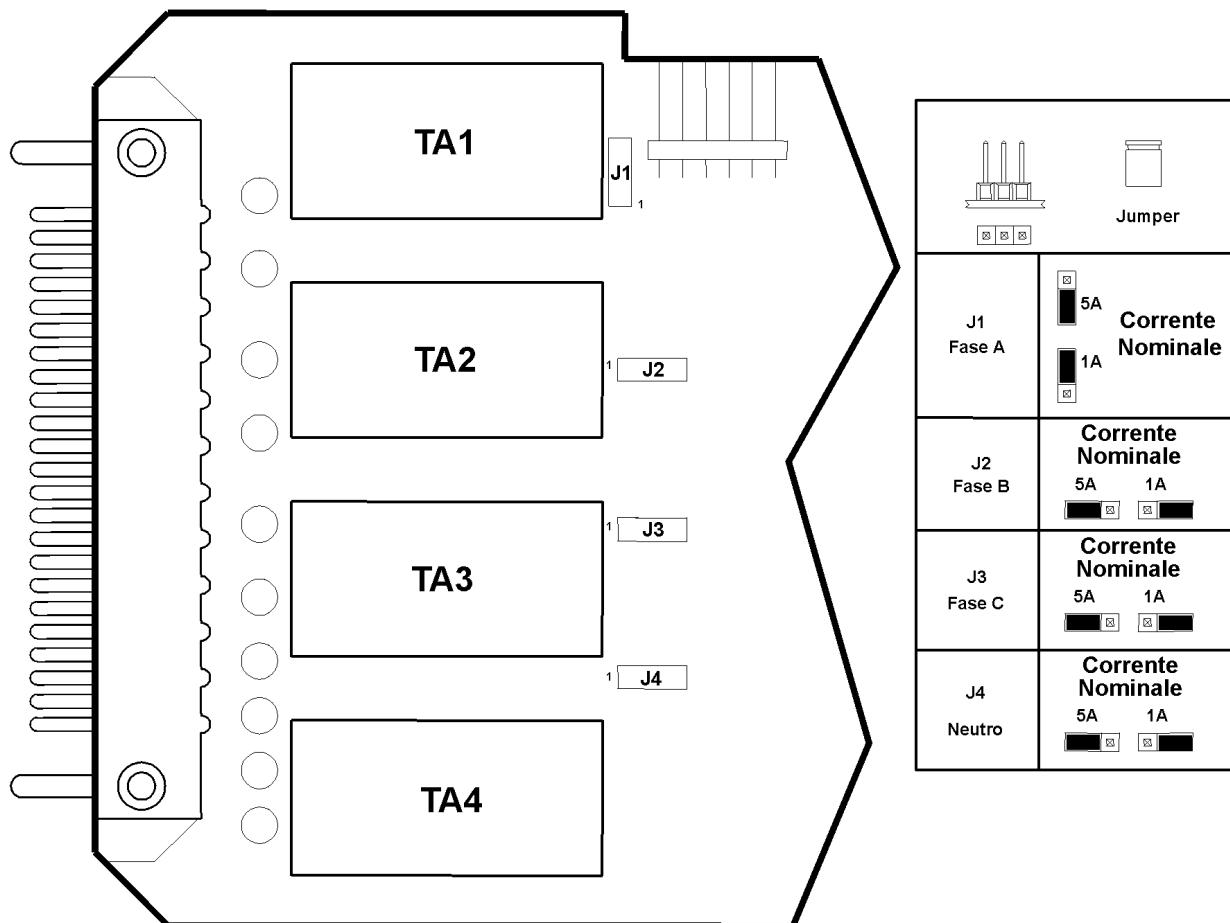
<input type="checkbox"/> Precisione ai valori di riferimento delle grandezze di influenza	2% In 0.2% On 2% +/- 10ms per misure per tempi
<input type="checkbox"/> Corrente nominale	In = 1 o 5A - On = 1 o 5A
<input type="checkbox"/> Sovraccaricabilità amperometrica	200 A per 1 sec; 10A permanente
<input type="checkbox"/> Consumo amperometrico	Fase : 0.01VA a In = 1A; 0.2VA a In = 5A Neutro : 0.03VA a On = 1A ; 0.6VA a On = 5A
<input type="checkbox"/> Tensione nominale	Un = 100V (differente a richiesta)
<input type="checkbox"/> Sovraccaricabilità votmetrica	2 Un permanente
<input type="checkbox"/> Consumo voltmetrico	0.2 VA a Un
<input type="checkbox"/> Consumo medio alimentazione ausiliaria	8.5 VA
<input type="checkbox"/> Relè di uscita	portata 5 A; Vn = 380 V potenza resistiva nominale commutabile in c.a. = 1100W (380V max) chiusura = 30 A (picco) per 0,5 sec. interruzione = 0.3 A, 110 Vcc, L/R = 40 ms (100.000 op.)

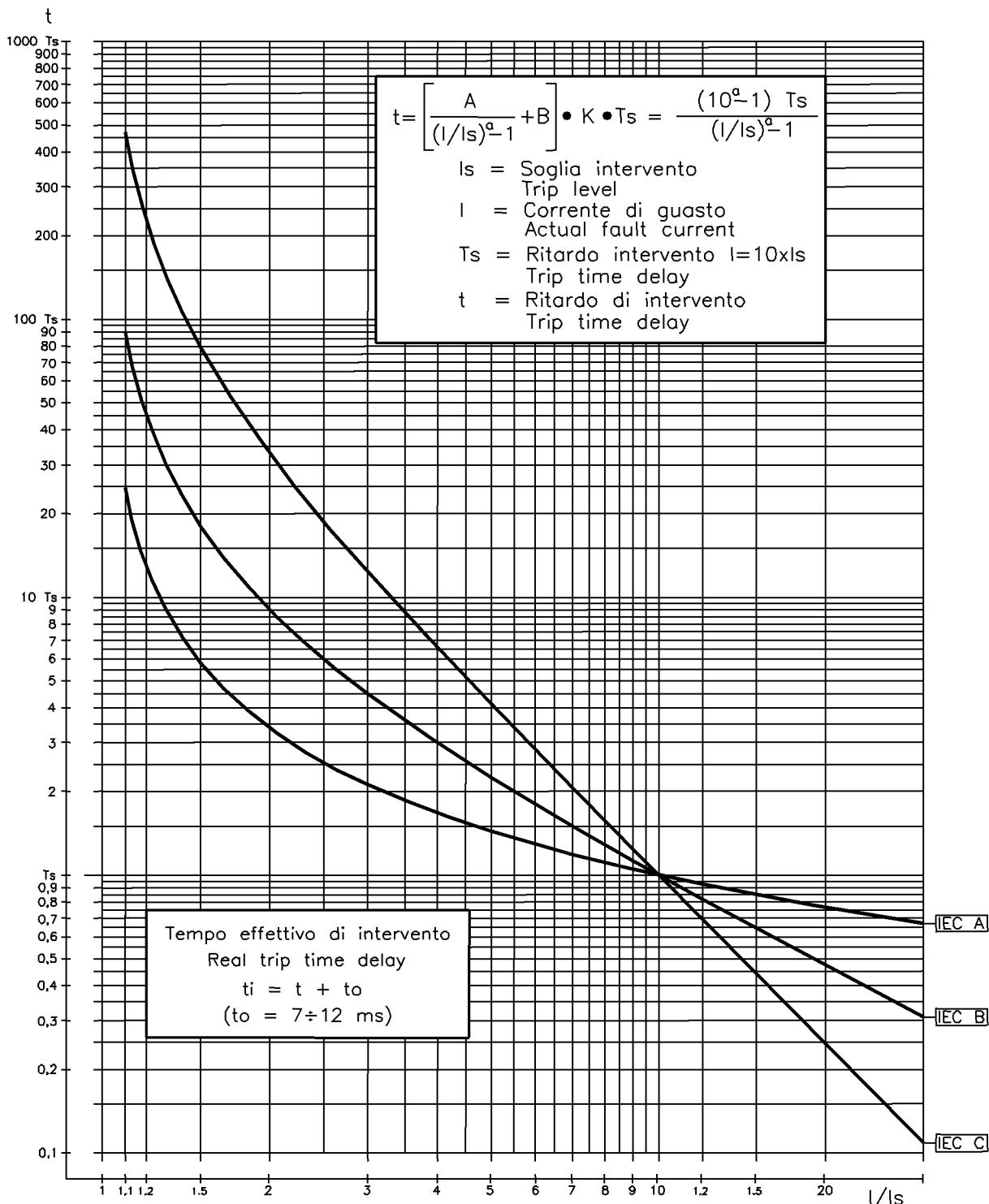
**Microelettrica Scientifica S.p.A. - 20089 Rozzano (MI) - Italy - Via Alberelle, 56/68**

Tel. (#39) 02 575731 - Fax (#39) 02 57510940

<http://www.microelettrica.com> e-mail : [ute@microelettrica.com](mailto:ute@microelettrica.com)*Le prestazioni e le caratteristiche sopra riportate non sono impegnative e possono essere modificate in qualsiasi momento senza preavviso*

**17. SCHEMA DI CONNESSIONE (SCE1343 Rev.4 – Uscite Standard)**

**17.1 - SCHEMA DI CONNESSIONE (SCE1356 Rev.3 – Uscite Doppie)**


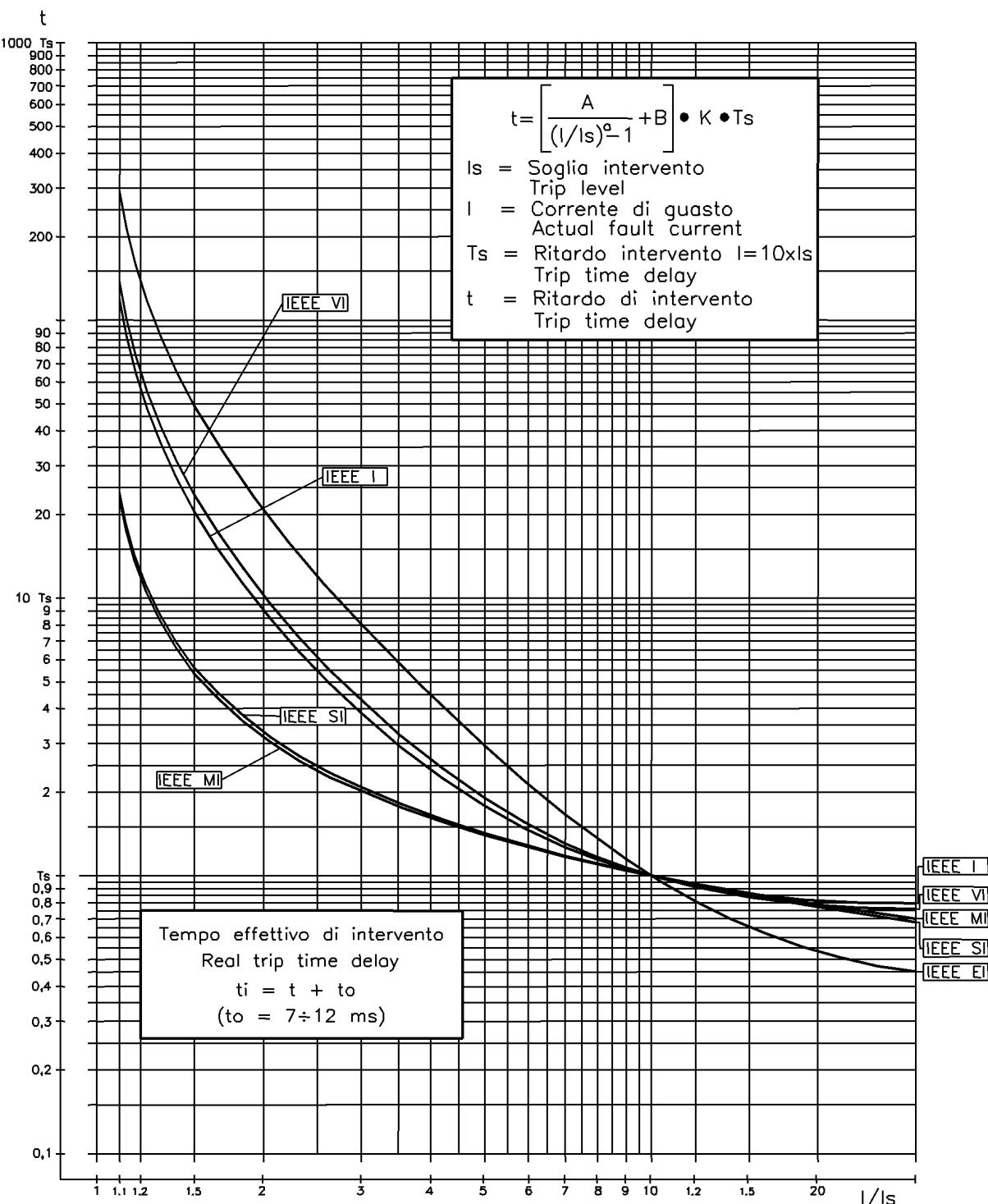
**18. SCHEMA DI CONNESSIONE SERIALE (SCE1309 Rev.0)**
**CONNESSIONE RS485**

**CONNESSIONE IN FIBRA OTTICA**

**19. CONFIGURAZIONE CORRENTE DI FASE 1 o 5A**


**20. CURVE DI INTERVENTO IEC (TU0388 Rev.1 1/2)**


Curve	Tipo	A	B	K	$\alpha$
IEC A		0.14	0	0.336632	0.02
IEC B		13.5	0	0.666667	1
IEC C		80	0	1.2375	2

$$F51 \left\{ \begin{array}{l} I_s = 1I = (0.1 - 4) \ln \\ T_s = t1I = (0.02 - 42) \text{ s} \end{array} \right.$$

$$F51N \left\{ \begin{array}{l} I_s = 1N = (0.02 - 0.4) \ln \\ T_s = t1N = (0.02 - 42) \text{ s} \end{array} \right.$$

**21. CURVE DI INTERVENTO IEEE (TU0388 Rev.0 2/2)**


Curve Tipo	A	B	K	a
MI= IEEE Moderato Inv.	0.0104	0.0226	4.110608	0.02
SI= IEEE Breve Inv.	0.00342	0.00262	13.30009	0.02
VI= IEEE Molto Inv.	3.88	0.0963	7.380514	2
I= IEEE Normalm. Inv.	5.95	0.18	4.164914	2
EI= IEEE Estrem. Inv.	5.67	0.0352	10.814	2

$$F51 \left\{ \begin{array}{l} Is = 1I = (0.1 - 4)In \\ Ts = t1I = (0.02 - 42)s \end{array} \right.$$

$$F51N \left\{ \begin{array}{l} Is = 1N = (0.02 - 0.4)On \\ Ts = t1N = (0.02 - 42)s \end{array} \right.$$

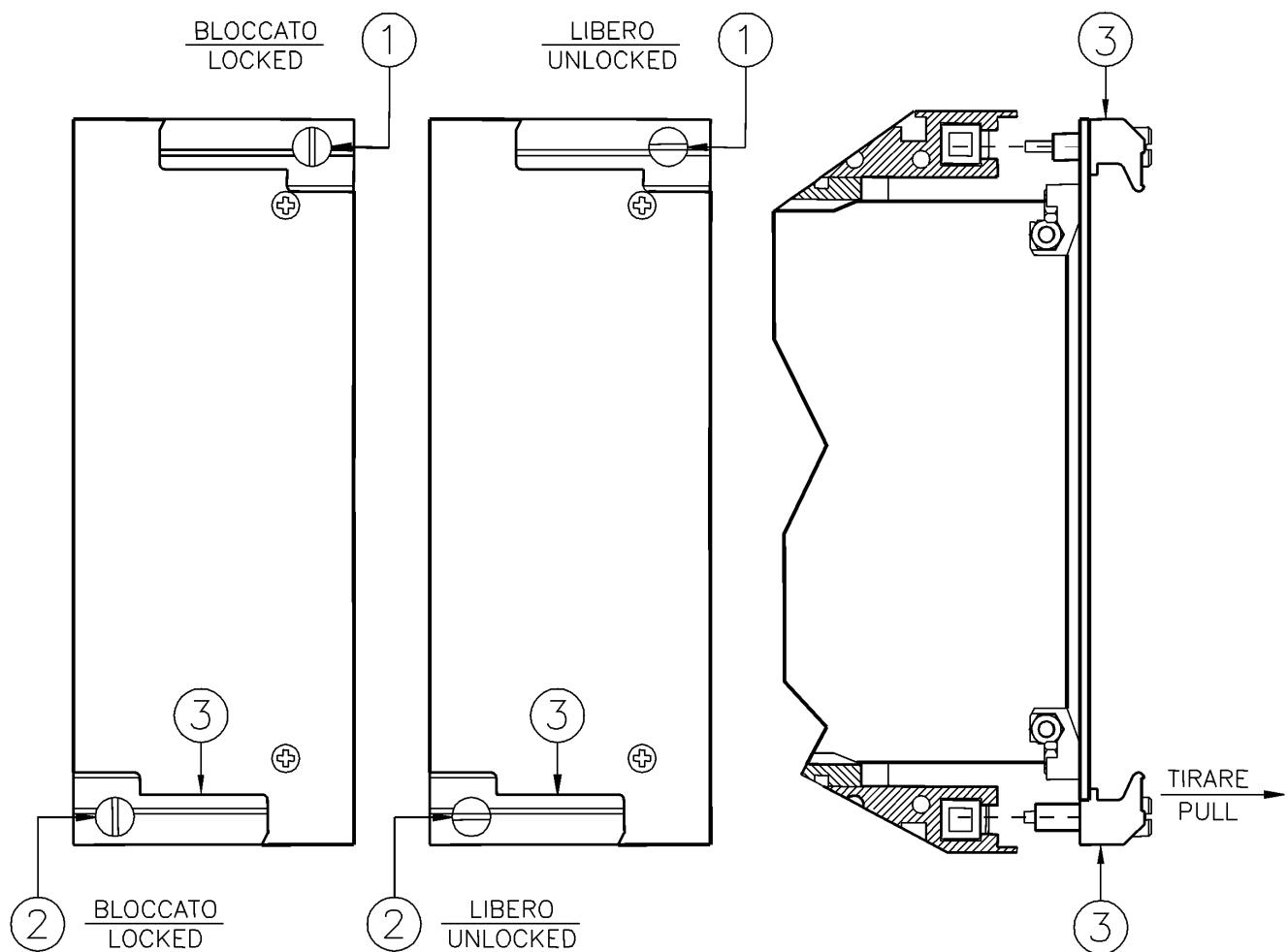
## 22. ISTRUZIONI DI ESTRAZIONE ED INSERIMENTO

### 22.1 ESTRAZIONE

Ruotare le viti ① e ② in senso orario con taglio in posizione orizzontale  
Estrarre tirando verso l'esterno le apposite maniglie ③

### 22.2 INSERZIONE

Ruotare le viti ① e ② in senso orario con taglio in posizione orizzontale.  
Inserire la scheda nelle apposite guide previste all'interno del contenitore.  
Inserire la scheda a fondo e spingere le maniglie fino alla posizione di chiusura.  
Ruotare quindi le viti ① e ② in senso antiorario nella posizione verticale di blocco.





Microelettrica Scientifica

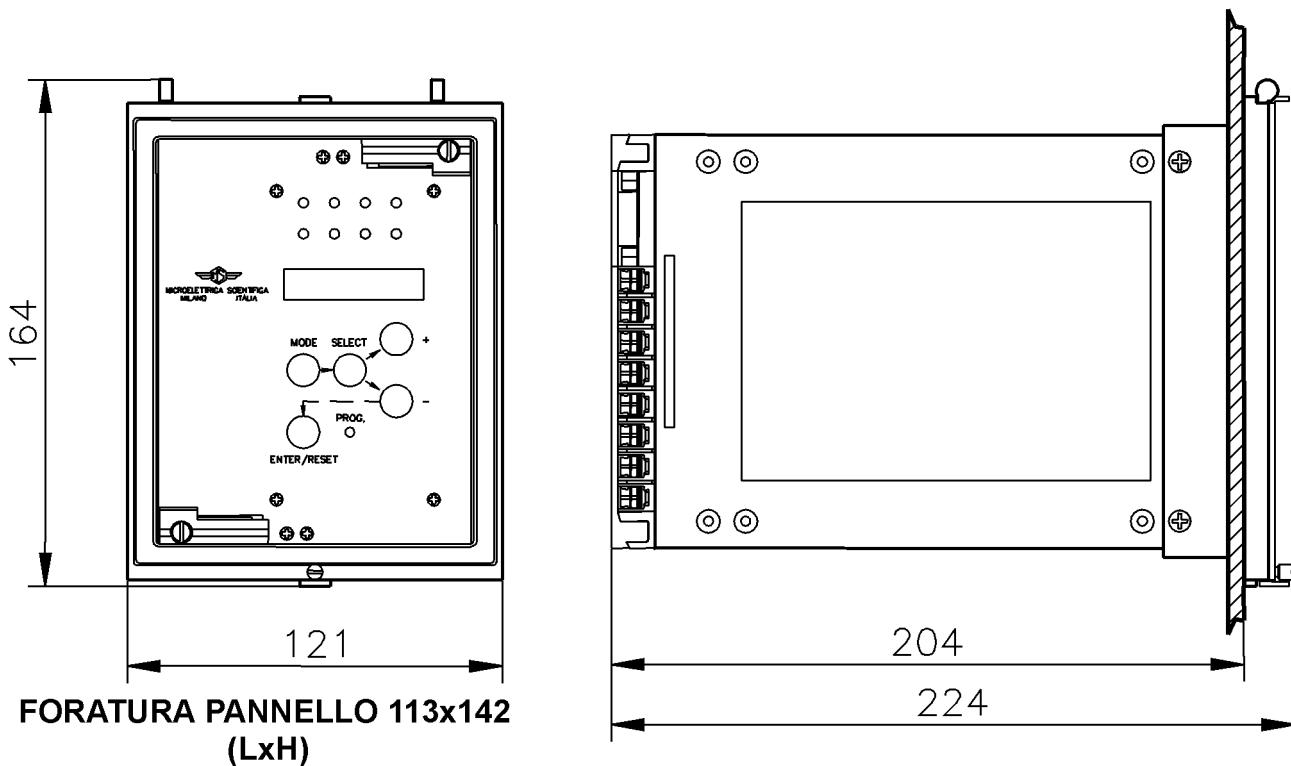
IM30-D

Doc. N° MO-0010-ITA

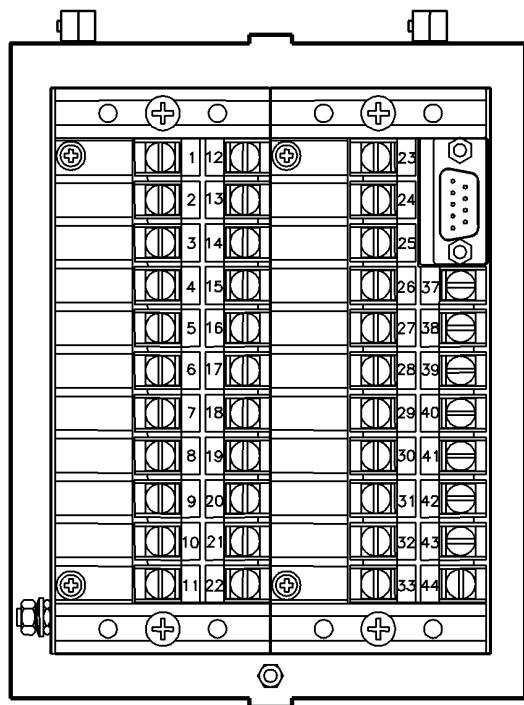
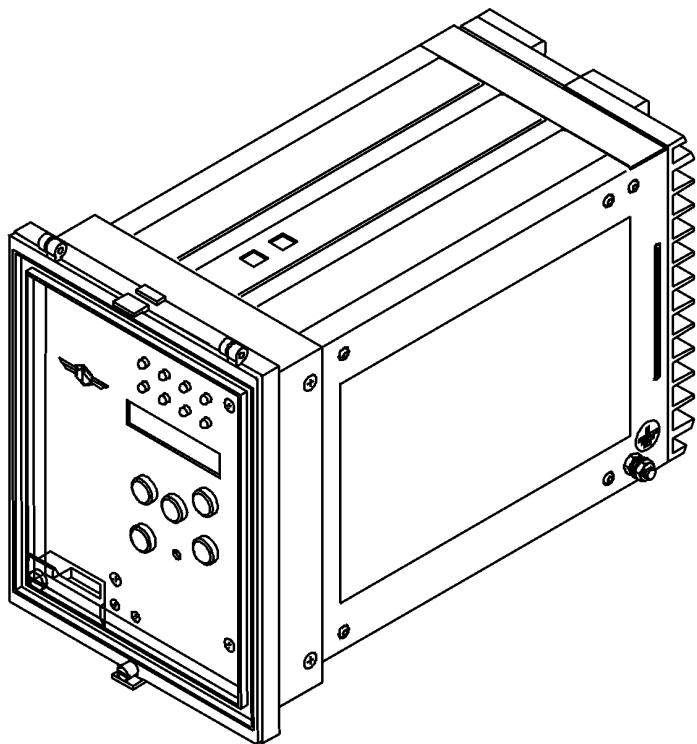
Rev. 3

Pag. 31 di 34

## 23. INGOMBRO

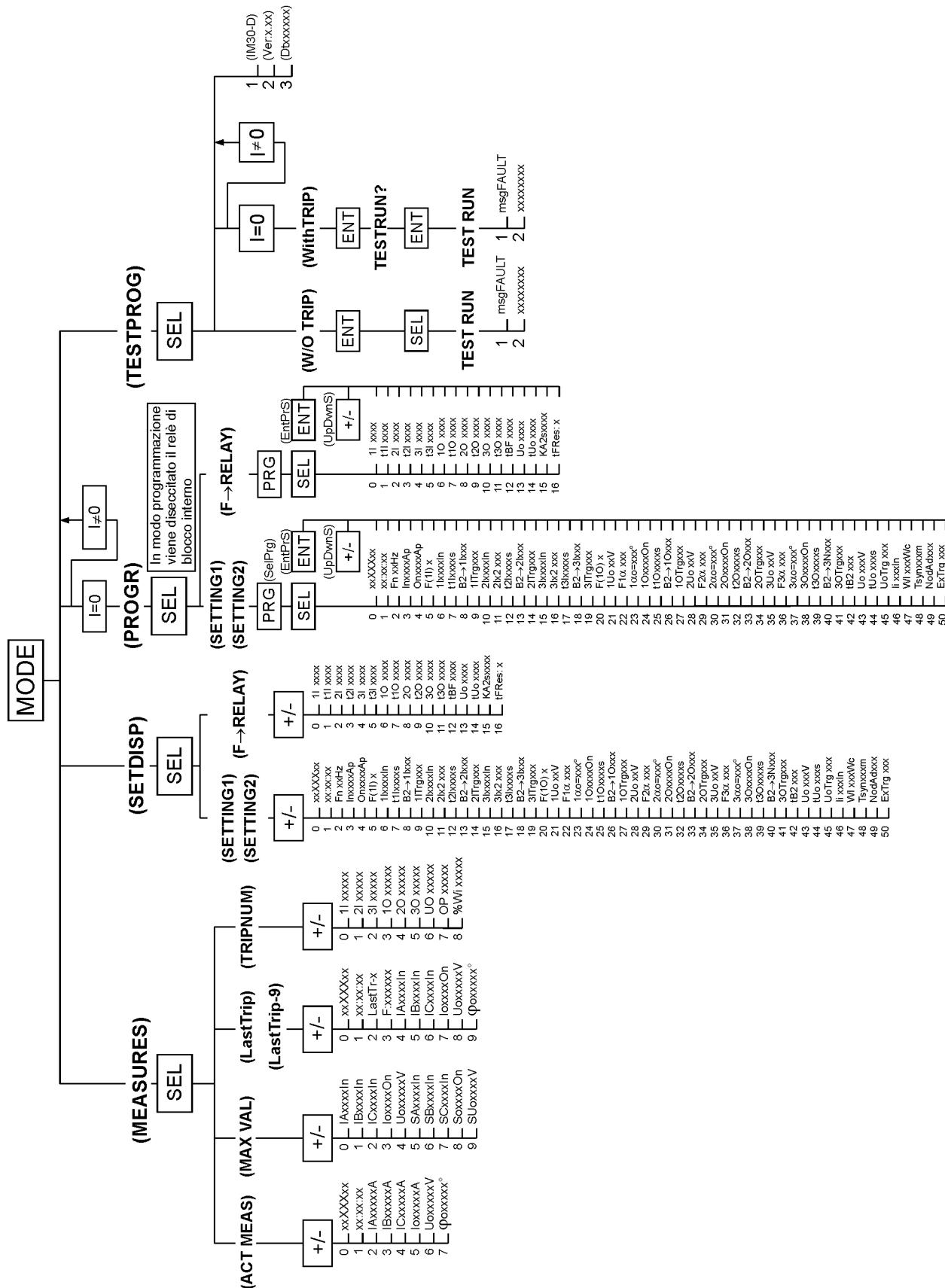


VISTA POSTERIORE  
MORSETTIER A





## 24. DIAGRAMMA DI FUNZIONAMENTO TASTIERA



**Microelettrica Scientifica****IM30-D**

Doc. N° MO-0010-ITA

Rev. 3

Pag. 33 di 34

**25. MODULO DI PROGRAMMAZIONE – Commissioning Test Record**

Relè tipo	IM30-D	Impianto :	Circuito :			
Data :	/	/	N°di serie relè :			
Alimentazione ausiliaria	<input type="checkbox"/> 24V(-20%) / 110V(+15%) a.c.      24V(-20%) / 125V(+20%) d.c. <input type="checkbox"/> 80V(-20%) / 220V(+15%) a.c.      90V(-20%) / 250V(+20%) d.c.		Corrente Nominale In:	<input type="checkbox"/> 1A	<input type="checkbox"/> 5A	
PROGRAMMAZIONE DELLE REGOLAZIONI						
Variabile	Descrizione	Regolazione	Valore Default	Valore Attuale	Risultato Test	
<b>xxXXXXxx</b>	Data attuale	GGMMMAA	-	random		
<b>xx:xx:xx</b>	Ora attuale	HH:MM:SS	-	random		
<b>Fn</b>	Frequenza di rete	50 - 60	<b>Hz</b>	50		
<b>In</b>	Corrente nominale primaria dei TA di fase	0 - 9999	<b>Ap</b>	500		
<b>On</b>	corrente nominale primaria dei TA	0 - 9999	<b>Ap</b>	500		
<b>F(1I)</b>	Caratteristica di funzionamento del primo elemento 50/51	D-A-B-C-MI SI-VI-I-EI	-	D		
<b>1I</b>	Soglia intervento primo elemento 50/51	0,1 - 4- Dis	<b>In</b>	0.5		
<b>t1I</b>	Tempo di intervento del primo elemento 50/51	0,02 - 42	-	0.05		
<b>B2→1I</b>	B2 blocca la funzione 1I	ON / OFF	<b>s</b>	OFF		
<b>1I Trg</b>	Intervento t1I avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	-	OFF	OPTIONAL	
<b>2I</b>	Soglia intervento secondo elemento 50/51	0,1 - 40- Dis	<b>In</b>	0.5		
<b>2Ix2</b>	Raddoppio automatico della soglia 2I	ON / OFF	-	ON		
<b>t2I</b>	Tempo di intervento del secondo elemento 50/51	0,02 - 60	<b>s</b>	0.05		
<b>B2→2I</b>	B2 blocca la funzione 2I	ON / OFF	-	OFF		
<b>2I Trg</b>	Intervento t2I avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	-	OFF	OPTIONAL	
<b>3I</b>	Soglia intervento terzo elemento 50/51	0,1 - 40- Dis	<b>In</b>	0.5		
<b>3Ix2</b>	Raddoppio automatico della soglia 3I	ON / OFF	-	ON		
<b>t3I</b>	Tempo di intervento del terzo elemento 50/51	0,02 - 60	<b>s</b>	0.05		
<b>B2→3I</b>	B2 blocca la funzione 3I	ON / OFF	-	OFF		
<b>3I Trg</b>	Intervento t3I avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	-	OFF	OPTIONAL	
<b>F(1O)</b>	Caratteristica di funzionamento del primo elemento 67N	D-A-B-C-MI SI-VI-I-EI	-	D		
<b>1Uo</b>	Minimo livello tensione residua per il funzionamento direzionale elemento 1O	1 - 50	<b>V</b>	10		
<b>F1α</b>	Modo di funzionamento dell'elemento 1O	Dir-Sup-Dis	-	Dir		
<b>1αo=</b>	Angolo caratteristico dell'elemento direzionale 1O	0 - 359	°	90		
<b>1O</b>	Soglia intervento primo elemento 67N	0,02-0,4-Dis	<b>On</b>	0.02		
<b>t1O</b>	Tempo di intervento del primo elemento 67N	0,02 - 42	<b>s</b>	0.05		
<b>B2→1O</b>	B2 blocca la funzione 1O	ON / OFF	-	OFF		
<b>1O Trg</b>	Intervento t1O avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	-	OFF	OPTIONAL	
<b>2Uo</b>	Minimo livello tensione residua per il funzionamento direzionale elemento 2O	1 - 50	<b>V</b>	12		
<b>F2α</b>	Modo di funzionamento dell'elemento 2O	Dir-Sup-Dis	-	Sup		
<b>2αo=</b>	Angolo caratteristico dell'elemento direzionale 2O	0 - 359	°	90		
<b>2O</b>	Soglia intervento secondo elemento 67N	0,02-2-Dis	<b>On</b>	0.02		
<b>t2O</b>	Tempo di intervento del secondo elemento 67N	0,02 - 60	<b>s</b>	0.05		
<b>B2→2O</b>	B2 blocca la funzione 1O	ON / OFF	-	OFF		
<b>2O Trg</b>	Intervento t2O avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	-	OFF	OPTIONAL	
<b>3Uo</b>	Minimo livello tensione residua per il funzionamento direzionale elemento 3O	1 - 50	<b>V</b>	15		
<b>F3α</b>	Modo di funzionamento dell'elemento 3O	Dir-Sup-Dis	-	Dis		
<b>3αo=</b>	Angolo caratteristico dell'elemento direzionale 3O	0 - 359	°	90		
<b>3O</b>	Soglia intervento terzo elemento 67N	0,02-2-Dis	<b>On</b>	0.02		
<b>t3O</b>	Tempo di intervento del terzo elemento 67N	0,02 - 60	<b>s</b>	0.05		
<b>B2→3O</b>	B2 blocca la funzione 3O	ON / OFF	-	OFF		
<b>3O Trg</b>	Intervento t3O avvia registrazione oscillografica	ON / OFF	-	OFF	OPTIONAL	

*Microelettrica Scientifica***IM30-D**

Doc. N° MO-0010-ITA

Rev. 3

Pag. 34 di 34

Variabile	Descrizione	Regolazione	Valore Default	Valore Attuale	Risultato Test	
					Scatto	Reset
<b>tB2</b>	Durata blocco B2 (Vedere § 7)	Dis – 2tBF	-	Dis		
<b>Uo</b>	Soglia intervento elemento massima tensione residua	1–50-Dis	<b>V</b>	20		
<b>tUo</b>	Ritardo intervento funzione Uo	0,02 - 65	<b>s</b>	1.0		
<b>Uo Trg</b>	Intervento tUo avvia registrazione oscilloscopica	ON / OFF	-	OFF	OPTIONAL	
<b>tBF</b>	Tempo di permanenza dell'uscita di blocco	0.05 – 0.75	<b>s</b>	0.05		
<b>Ii</b>	Corrente nominale interruttore	0.1 – 9.99	<b>In</b>	1.0		
<b>WI</b>	Massimo accumulo energia interruttore (Vedi § 2.6)	1 – 9999	<b>Wc</b>	100		
<b>Tsyn</b>	Periodo di sincronismo dell'orologio/calendario	5 - 60 - Dis	<b>m</b>	Dis		
<b>NodAd</b>	Numero di identificazione dell'apparecchio per chiamata sulla linea di comunicazione seriale	1 - 250	-	1		
<b>Ex Trg</b>	Trigger registrazione oscilloscopica da ingresso B3	ON / OFF	-	ON	OPTIONAL	

**PROGRAMMAZIONE RELE' DI USCITA**

Regolazioni di Default				Regolazioni Attuali			
Elem. Prot.	Relè di Uscita			Elem. Prot.	Relè di Uscita		
<b>1I</b>	-	-	3	-	Assegnazione dell'inizio tempo primo elemento 50/51		
<b>t1I</b>	1	-	-	-	Assegnazione della fine tempo primo elemento 50/51		
<b>2I</b>	-	-	3	-	Assegnazione dell'inizio tempo secondo elemento 50/51		
<b>t2I</b>	1	-	-	-	Assegnazione della fine tempo secondo elemento 50/51		
<b>3I</b>	-	-	-	-	Assegnazione dell'inizio tempo terzo elemento 50/51		
<b>t3I</b>	-	-	-	-	Assegnazione della fine tempo terzo elemento 50/51		
<b>1O</b>	-	-	-	4	Assegnazione dell'inizio tempo primo elemento 67N		
<b>t1O</b>	-	2	-	-	Assegnazione della fine tempo primo elemento 67N		
<b>2O</b>	-	-	-	4	Assegnazione dell'inizio tempo secondo elemento 67N		
<b>t2O</b>	-	2	-	-	Assegnazione della fine tempo secondo elemento 67N		
<b>3O</b>	-	-	-	4	Assegnazione dell'inizio tempo terzo elemento 67N		
<b>t3O</b>	-	2	-	-	Assegnazione della fine tempo terzo elemento 67N		
<b>tBF</b>	-	-	-	-	Assegnazione fine tempo tBF per segnalazione mancata apertura interruttore		
<b>Uo</b>	-	-	-	-	Assegnazione inizio tempo elemento Uo		
<b>tUo</b>	-	-	-	-	Assegnazione fine tempo elemento Uo		
<b>KA2s</b>	-	-	-	-	Assegnazione allarme usura contatti		
<b>tFRes:</b>	A			Il riarmo dopo l'intervento dei relè assegnati alla fine tempo può essere: (A) automatico (M) manuale			
				<b>tFRes:</b>			

Tecnico : \_\_\_\_\_

Data : \_\_\_\_\_

Cliente : \_\_\_\_\_

Data : \_\_\_\_\_