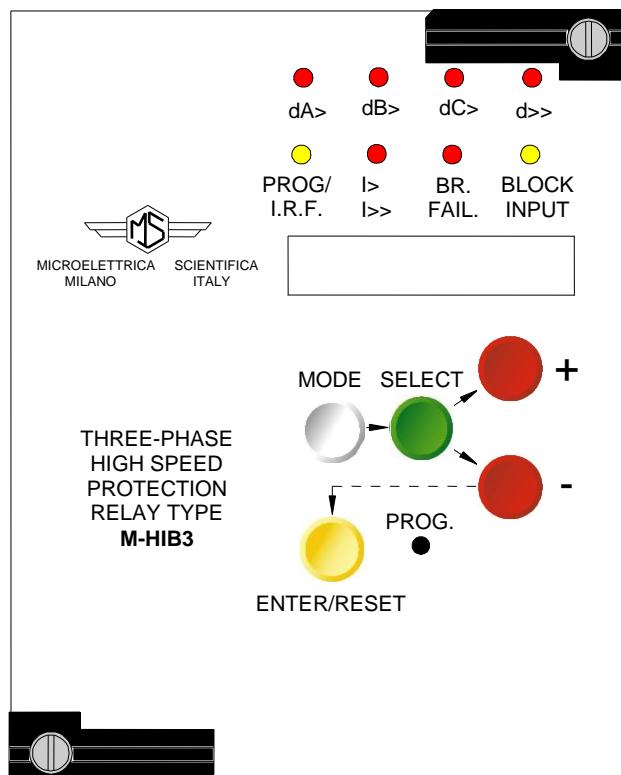


PROTEZIONE DIFFERENZIALE TRIFASE AD ALTA IMPEDENZA CON RITENUTA PERCENTUALE

TIPO

M-HIB3

MANUALE OPERATIVO



Copyright 1998 Microelettrica Scientifica

0	EMISSION	12-11-98	P.Brasca	D.Abad	
REV.	DESCRIPTION	DATE	PREP.	CONTR.	APPR.



INDICE

1 Norme Generali	3
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
2 Caratteristiche generali	4
2.1 Alimentazione ausiliaria	4
2.2 Protezione differenziale 1F87	4
2.2.1 Blocco di seconda armonica	5
2.2.2 Stabilità per guasto passante	5
2.3 Secondo elemento differenziale	7
2.4 1F51 Basso livello di sovraccorrente	7
2.5 1F51 Alto livello di sovraccorrente	7
2.6 Protezione mancata apertura interruttore	8
2.7 Caratteristiche richieste per i TA	8
2.8 Funzioni di blocco	9
2.9 Orologio e calendario	10
2.9.1 Sincronismo	10
2.9.2 Impostazione ora e data	10
2.9.3 Risoluzione	10
2.9.4 Funzionamento a relè spento	10
2.9.5 Tolleranza	10
3 Comandi e misure	11
4 Segnalazioni	12
5 Relè di uscita	13
6 Ingressi digitali	13
7 Comunicazione seriale	14
8 Registrazione Oscillografica	14
9 Test	14
10 Utilizzo della tastiera e del display	15
11 Lettura delle misure e delle registrazioni	16
11.1 ACT. MEAS	16
11.2 MAX VAL	16
11.3 LASTTRIP	16
11.4 TRIP NUM	17
12 Lettura delle regolazioni	17
13 Programmazione	18
13.1 Programmazione delle regolazioni	18
13.2 Programmazione relè di uscita	19
14 Funzioni di test manuale e automatico	20
14.1 Programma W/O TRIP	20
14.2 Programma WithTRIP	20
15 Manutenzione	20
16 Caratteristiche elettriche	21
17 Schema di connessione Uscite Standard	22
17.1 Uscite Doppie	22
18 Schema di connessione seriale	23
19 Istruzioni di estrazione ed inserimento	24
19.1 Estrazione	24
19.2 Inserzione	24
20 Dimensioni di ingombro	25
21 Diagramma di funzionamento tastiera	26
22 Modulo di programmazione	27

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 - MESSA 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.

 Microelettrica Scientifica	M-HIB3	Doc. N° MO-0124-ITA Rev. 0 Pag. 4 di 28
--	---------------	---

- 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 E FUNZIONAMENTO

Le correnti in entrata dai TA principali vengono adattate a mezzo di due terne di TA interni.
Una terna è utilizzata per misurare direttamente la differenza tra le due correnti agli estremi della zona protetta, l'altra per misurare la somma delle due correnti utilizzata per la ritenuta percentuale.
La corrente nominale di ingresso può essere a 1A o 5A .

2.1 – Alimentazione Ausiliaria

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

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

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

2.2 – Protezione differenziale 1F87

Il relè provvede alla protezione differenziale percentuale contro i guasti interni alla zona protetta.

Per ogni fase il relè misura:

- La componente fondamentale della differenza vettoriale fra la corrente del lato 1 e la corrente del lato 2

$$d_x = |\bar{I}_{1x} - \bar{I}_{2x}| \quad x = A, B, C$$

- Il valore efficace della corrente transitante $I_R = \frac{|\bar{I}_1 + \bar{I}_2|}{2}$

Il funzionamento si basa sulle suddette misure e sui seguenti livelli programmabili :

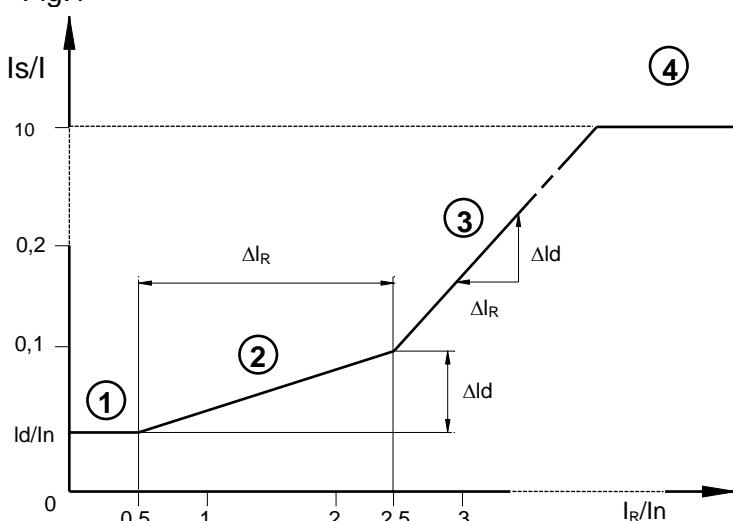
- Regolazione base della protezione differenziale : $d> = (0.10 - 1.00)In$, step 0.01In

- Percentuale di ritenuta nell'intervallo $0.5 < \frac{I_R}{In} < 2.5$: $R\% = (10-50)\%$, step 1%

- Percentuale di ritenuta nell'intervallo $\frac{I_R}{In} > 2.5$: $R\% = (100)\%$, step 1%

Per compensare la corrente differenziale non dovuta a guasto reale ma solo ad errori o saturazione dei TA, la soglia d'intervento differenziale regolata **Is** viene dinamicamente corretta in funzione della corrente transitante **Ir** secondo i valori percentuali **1R%**, **2R%** impostati.

Fig.1



$$R\% = 100 \frac{\Delta I_d}{\Delta I_R} \quad I_R = \frac{I_1 + I_2}{2}$$

$$\textcircled{1} \quad \frac{Is}{In} = \frac{I_d}{In}$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{Is}{In} = \frac{I_d}{In} + \left(\frac{I_R}{In} - 0.5 \right) \cdot \frac{R\%}{100}$$

$$\textcircled{3} \quad \frac{Is}{In} = \frac{I_d}{In} + \frac{(2.5 - 0.5)R\%}{100} + \left(\frac{I_R}{In} - 2.5 \right)$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{Is}{In} \geq 10$$

Is= Effettiva soglia di corrente differenziale di intervento

Id= Soglia tarata di corrente differenziale di intervento

Ir= Corrente transitante

L'elemento differenziale interviene istantaneamente (meno di 30ms) quando la componente fondamentale I_{dx} , misurata su qualsiasi fase, supera la soglia dinamica **2xIs**.

 Microelettrica Scientifica	M-HIB3	Doc. N° MO-0124-ITA Rev. 0 Pag. 6 di 28
--	---------------	---

2.2.1 – Blocco di Seconda Armonica

Se il valore della componente di seconda armonica “2H” della corrente differenziale in ingresso “d” supera il livello regolabile

$$2H = (0.1 - 1 - Dis)d$$

l'intervento della protezione differenziale F87/1 è inibito.

2.2.2 - Stabilità per Guasto Passante

Durante i guasti passanti la corrente transitante I_R eguaglia la corrente di guasto passante I_F

$$I_R = \frac{I_1 + I_2}{2} = \frac{2I_F}{2} = I_F$$

Il rapporto fra la corrente di guasto passante I_R e la soglia d'intervento differenziale I_S varia in funzione della caratteristica di ritenuta.

Per verificare la stabilità del relè durante guasto passante va notato che il valore del rapporto $\frac{I_F}{I_S} = \frac{I_R}{I_S}$ è massimo quando $I_R = 2.5$:

dall'equazione 2 o 3 § 2.2. $\frac{I_F}{I_S} = \frac{I_R}{I_S} = \frac{2.5}{I_d + 0.02R\%} = \frac{2.5}{[d>] + 0.02[R]}$

Esempio : $[d>] = 0.1$; $R = 10$

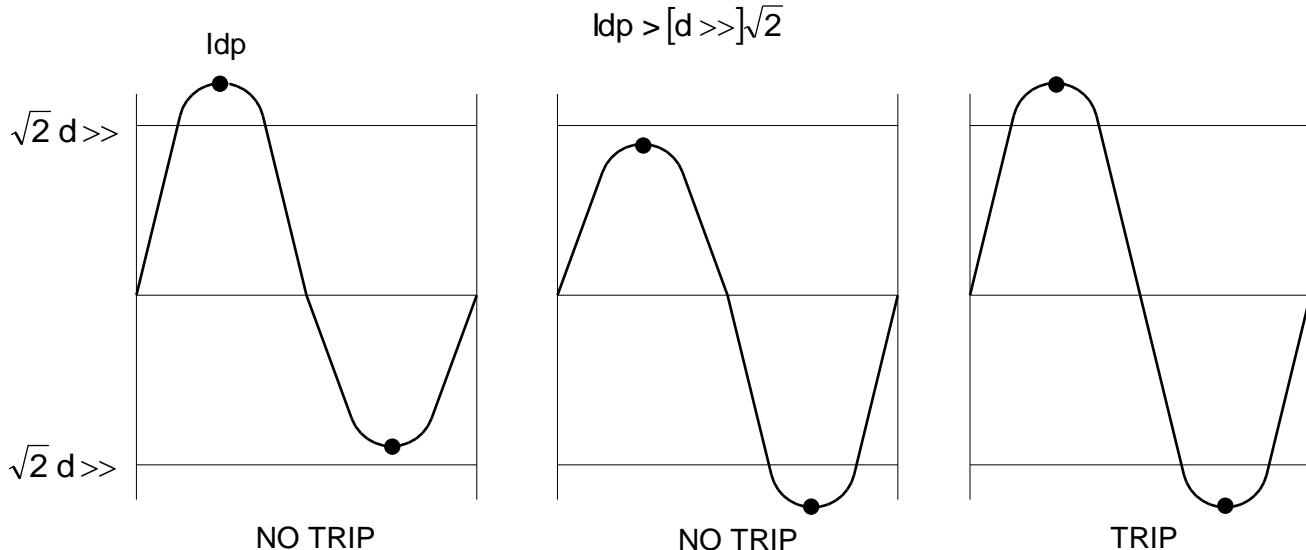
$$\frac{I_F}{I_S} = \frac{2.5}{0.1 + 0.02} = 8.33$$

Le condizioni di stabilità sono riportate al paragrafo §2.7

2.3 - 2F87 Secondo elemento differenziale

Il relè misura per ogni fase il valore di picco sia positivo che negativo della forma d'onda della corrente differenziale.

Il relè interviene istantaneamente se **entrambi** i valori superano la soglia impostata.



Questo in pratica evita lo scatto intempestivo in caso di componente unidirezionale della corrente

- Soglia secondo elemento differenziale : **d>> = (0.5 - 9.0 - Dis)In, passo 0.1In**

2.4 –1F51 Prima Soglia di massima corrente

Il relè misura il valore efficace della corrente transitante su ogni fase

$$I_R = \frac{|I_1 + I_2|}{2}$$

- ❑ Soglia d'intervento : $\mathbf{I}_{>} = (0.50 - 8.00 \cdot \text{Dis})\ln$, passo $0.01\ln$
 - ❑ Ritardo d'intervento nel funzionamento a tempo indipendente : $\mathbf{tI}_{>} = (0.05-9.99)\text{s}$, passo 0.01s

2.5 – 1F51 Seconda Soglia di massima corrente

- ❑ Soglia d'intervento : **I>>** = (0.5 – 8 - Dis)ln, step 0.1ln
 - ❑ Ritardo d'intervento nel funzionamento a tempo indipendente : **tl>>** = (0.05 – 9.99)s, passo 0.01s

 Microelettrica Scientifica	M-HIB3	Doc. N° MO-0124-ITA Rev. 0 Pag. 8 di 28
--	---------------	--

2.6 - Protezione mancata apertura interruttore (Breaker Failure)

- tBF** = (0.05-1.00)s, passo 0.01s

Se dopo il tempo tBF dallo scatto del relè d'uscita R1, la funzione che ha causato l'intervento non si è ripristinata, viene eccitato un altro relè di uscita che comanda il secondo circuito di apertura dell'interruttore o l'interruttore di rincalzo.

2.7 – Caratteristiche Richieste per i TA

I TA devono soddisfare i requisiti sotto riportati (Sono raccomandati TA di Classe X con 1A secondario) per ottenere la stabilità durante i guasti passanti.

$$\square \quad R_R = \text{Consumo del relè} = \begin{cases} 0.02 \Omega \text{ per } I_n = 1A \\ 0.01 \Omega \text{ per } I_n = 5A \end{cases}$$

- R_C** = Resistenza del carico (cavi + relè)
- R₂** = Resistenza del secondario del TA
- I_F** = Massima corrente secondaria di Guasto Passante
- I_S** = Soglia d'intervento del relè
- V_k** = Tensione di ginocchio del TA
- V_s** = Tensione limite di stabilità = $I_F (R_C + R_2)$
- R_S** = Resistenza stabilizzatrice

Le condizioni di stabilità per Guasto Passante sono :

- $V_k \geq 2V_s$
- $V_s < I_s (R_R + R_S) \Rightarrow I_F (R_C + R_2) < I_s (R_R + R_S) \Rightarrow \frac{I_F}{I_s} < \frac{R_R + R_S}{R_C + R_2} \Rightarrow R_S > \frac{I_F}{I_s} (R_C + R_2) - R_R$

Il massimo valore possibile $\frac{I_F}{I_s}$ è (vedi § 2.2.2)

$$\frac{I_F}{I_s} = \frac{2.5}{[d] + 0.02 [R]} \quad \text{quindi} \quad R_S > \frac{2.5 (R_C + R_2)}{[d] + 0.02 [R]}$$

Si raccomanda di tarare [d] a circa ½ della minima corrente di guasto per guasto interno alla zona protetta.

**2.8 – Funzioni di Blocco**

Ogni funzione può essere disattivata permanentemente impostando **Dis** per la sua soglia di intervento, oppure può essere temporaneamente bloccata attivando gli ingressi digitali B1 e B2. Gli ingressi possono essere utilizzati per bloccare una o più delle funzioni programmando le variabili B1 e B2:

Ingresso **B1** (Morsetti 1 – 2) : **dH** = d>>; **dL** = d>

B1 = - - - - -	Nessun Blocco
B1 = - - - - dL	Blocco solo d>
B1 = dH - - - -	Blocco solo d>>
B1 = dH dL - - -	Blocco di entrambi d> + d>>

Ingresso **B2** (Morsetti 1 – 3) : **lH** = l>>; **lL** = l>

B2 = - - - - -	Nessun Blocco
B2 = - - - - IL	Blocco solo l>
B2 = lH - - - -	Blocco solo l>>
B2 = lH IL - - -	Blocco di entrambi l> + l>>

Quando i blocchi B1 o B2 sono attivati il led 8 lampeggia.

Ingresso **B1** : Blocca l'elemento istantaneo

Ingresso **B2** : Blocca solo la soglia d'intervento dell'elemento temporizzato



2.9 - 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.

2.9.1 - 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.

2.9.2 – Impostazione Ora e Data

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.

2.9.3 - 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.

2.9.4 – 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.

2.9.5 - Tolleranza

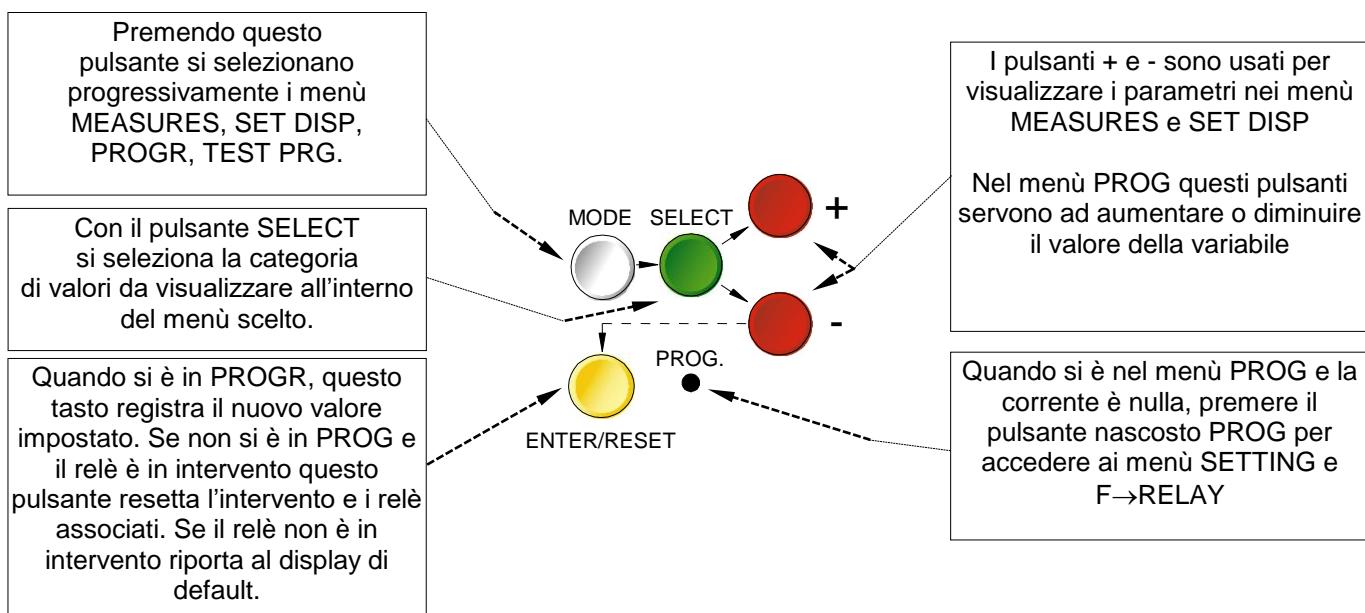
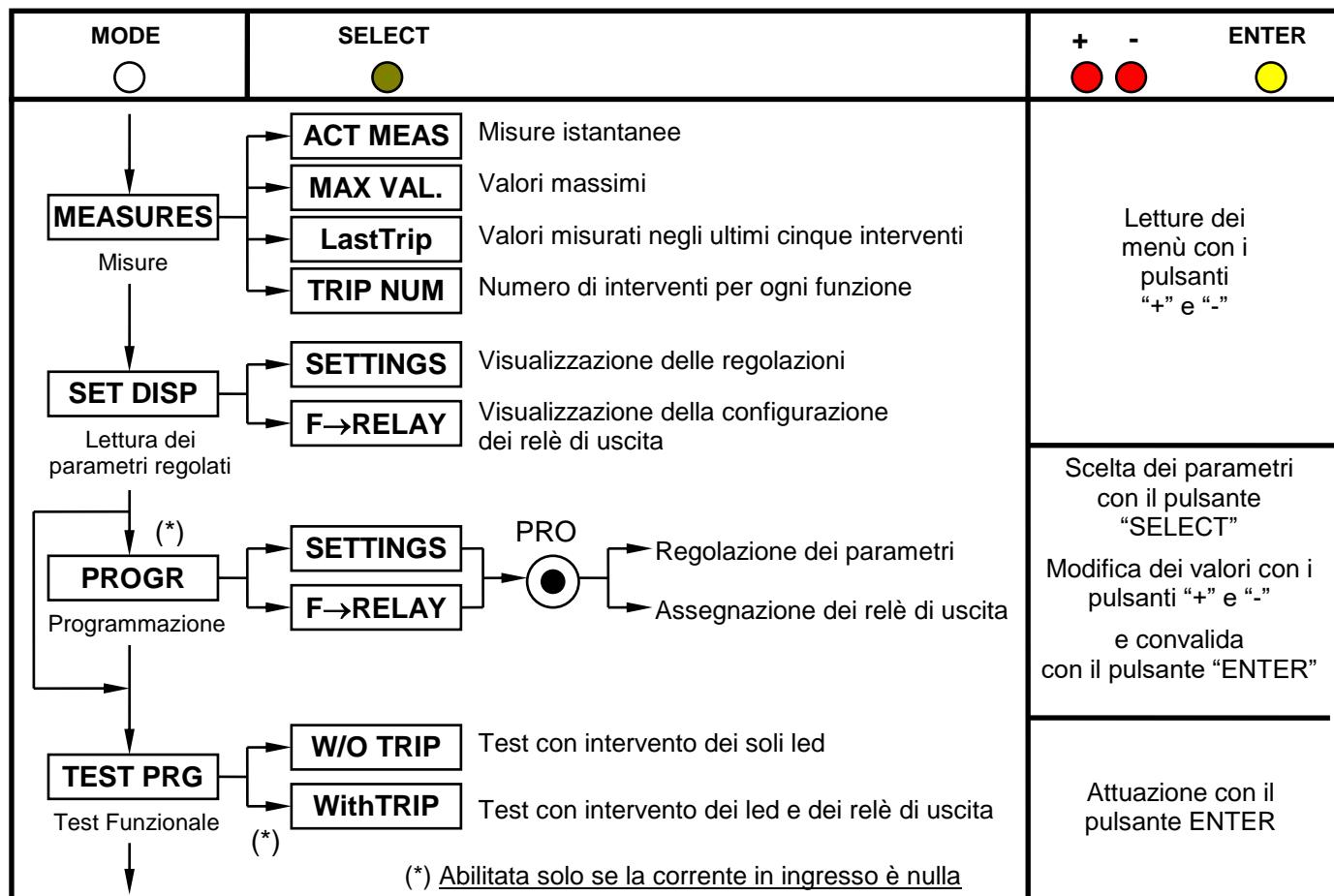
Durante il funzionamento normale, l'errore dipende dal quarzo interno (+/-50ppm tipico, +/-100ppm massimo).

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

3. COMANDI E MISURE

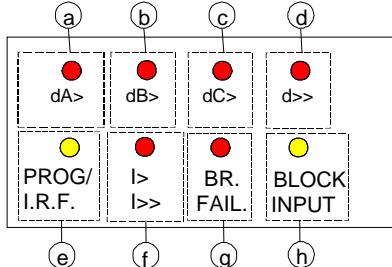
Cinque tasti permettono la gestione locale di tutte le funzioni
 Un display alfanumerico a 8 caratteri fornisce le relative indicazioni (xxxxxxxx)
 (vedere tabella sinottica a fig.1)

Fig. 1



4. SEGNALAZIONI

Otto Led spenti in situazione normale forniscono le seguenti indicazioni:



- | | | |
|-----------------|-------------------------|---|
| a) Led Rosso | dA> | <input type="checkbox"/> Acceso a luce fissa quando l'elemento differenziale della fase A è intervenuto ($IdA > [d>]$) |
| b) Led Rosso | dB> | <input type="checkbox"/> Acceso a luce fissa quando l'elemento differenziale della fase B è intervenuto ($IdB > [d>]$) |
| c) Led Rosso | dC> | <input type="checkbox"/> Acceso a luce fissa quando l'elemento differenziale della fase C è intervenuto ($IdC > [d>]$) |
| d) Led Rosso | d>> | <input type="checkbox"/> Acceso a luce fissa quando la seconda soglia dell'elemento differenziale di ogni fase è intervenuto $I_{dx} > [d>>]$ |
| e) Y Led Giallo | PROG I.R.F. | <input type="checkbox"/> Lampeggiante durante la programmazione dei parametri o in caso di guasto interno al relè. |
| f) Led Rosso | I>, I>> | <input type="checkbox"/> Lampeggiante quando la corrente di una fase supera la soglia di taratura $[I>]$ o $[I>>]$
<input type="checkbox"/> Acceso a luce fissa per intervento dell'elemento temporizzato $tl>$ o $tl>>$ |
| g) Led Rosso | BR. FAIL. | <input type="checkbox"/> Si accende quando è attivata la funzione di riconoscimento di "Mancata apertura interruttore" (Breaker Failure) |
| h) Led Giallo | BLOCK INPUT | <input type="checkbox"/> Lampeggiante quando è presente il segnale di blocco B1 o B2 ai relativi morsetti previsti in morsettiera. |

Il riarmo dei Led avviene nei seguenti modi:

- 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.

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



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. Per le funzioni **I>** e **I>>** sono previsti un elemento istantaneo e uno ritardato.

Ogni relè associato all'elemento istantaneo di una funzione interviene non appena la grandezza in ingresso supera la soglia impostata.

Il riarmino dopo l'intervento dei relè assegnati agli elementi ritardati può essere programmato "AUTOMATICO" o "MANUALE".(parametro "FRes")

FRes = Aut : Riarmino Automatico quando il parametro causa dello intervento scende al di sotto della soglia di intervento.

FRes = Man : Riarmino Manuale a mezzo pulsante "ENTER/RESET" o da segnale per via seriale.
(possibile solo se la causa di intervento non è più presente)

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

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

6. INGRESSI DIGITALI

Sono previsti tre ingressi di blocco che vengono attivati cortocircuitando i relativi morsetti (Massima resistenza esterna $\leq 3\text{ k}\Omega$):

- | | | |
|-----------|-------------------|--|
| B1 | Morsetti (1 – 2) | : <input type="checkbox"/> Per blocco funzioni d>, d>> |
| B2 | Morsetti (1 – 3) | : <input type="checkbox"/> Per blocco funzioni I>, I>> |
| B3 | Morsetti (1 – 14) | : <input type="checkbox"/> Ingresso di trigger per la registrazione. |

 Microelettrica Scientifica	M-HIB3	Doc. N° MO-0124-ITA Rev. 0 Pag. 14 di 28
--	---------------	--

7. 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).

8. REGISTRAZIONE OSCILLOGRAFICA

Il relè registra continuativamente i campioni delle 7 correnti in entrata su un buffer circolare che contiene i campioni corrispondenti a circa 16 periodi di ogni corrente.

Quando viene richiesta una registrazione (segnale di trigger) il buffer viene congelato dopo otto cicli dall'istante di trigger.

Pertanto nella memoria vengono a trovarsi disponibili 16 periodi dei quali 8 antecedenti e 8 successivi all'istante di trigger.

Il segnale di trigger può essere attivato internamente dall'intervento di una funzione, oppure esternamente tramite l'ingresso digitale B3 (morsetti 1-14).

La scelta fra i due modi di funzionamento è operata programmando il parametro :

TRG = EXT,d>,d>>,l>,l>>

La registrazione è mantenuta in memoria finché un nuovo segnale di trigger produce una nuova registrazione che si sovrappone alla prima cancellandola.

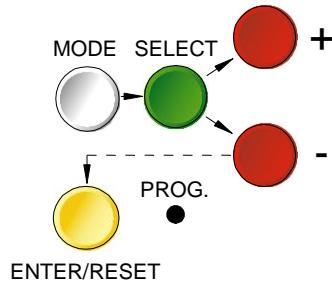
9. TEST

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. Se viene rilevato un guasto interno, il display mostra il tipo di guasto, il Led PROG/IRF si accende e il relè R5 viene disecvitato
- ❑ 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.

10. 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: |
| | MEASURES | = Lettura di tutti i parametri misurati e registrati in memoria. |
| | SET DISP | = Lettura delle regolazioni e della configurazione dei relè di uscita. |
| | PROG | = Accesso alla programmazione delle regolazioni e della configurazione dei relè di uscita. |
| | TEST PROG | = 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. |



Microelettrica Scientifica

M-HIB3

Doc. N° MO-0124-ITA

Rev. 0
Pag. 16 di 28

11. 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.

11.1 - ACT.MEAS

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

Display	Descrizione
xxxxxx	Data nel formato GGMMMAA G = Giorno, M = Mese, A = Anno
xx:xx:xx	Ora nel formato HH:MM:SS H = Ora, M = Minuti, S = Secondi
dAxx.xxn	Valore efficace della corrente differenziale fase A: scala (0 – 99.99) della corrente nominale di ingresso.
dBxx.xxn	Come sopra, fase B
dCxx.xxn	Come sopra, fase C
IAxxxxxA	Valore efficace della corrente nella fase A in Amp. primari. (0 - 99999)
IBxxxxxA	Come sopra, fase B
ICxxxxxA	Come sopra, fase C

11.2 - INRUSH

Massimi valori registrati durante i primi 100ms dalla chiusura dell'interruttore (aggiornati ad ogni richiusura)

Display	Descrizione
dAxx.xxn	Corrente differenziale della fase A : (0-99.99) multipli della corrente nominale di ingresso In
dBxx.xxn	Come sopra, fase B
dCxx.xxn	Come sopra, fase C
IAxx.xn	Corrente passante della fase A: (0-99.9) p.u. della corrente nominale di ingresso
IBxx.xn	Come sopra, fase B
ICxx.xn	Come sopra, fase C

11.3 - LASTTRIP

Registrazione della funzione che ha causato l'intervento e dei valori delle grandezze in entrata al momento dell'intervento. La memoria contiene le registrazioni degli ultimi cinque interventi (FIFO).

Display	Descrizione
LastTr-x	Indicazione dell'intervento memorizzato (-x da 0 a 4) Esempio: ultimo intervento (LastTr-0)=(LastTrip) penultimo intervento (LastTr-1) ecc. ecc..
xxXXXXxx	Data : Giorno, Mese, Anno
xx:xx:xx	Ora : Ora, Minuti, Secondi
Cau:xxxx	Funzione che ha provocato l'ultimo intervento: dA>,dB>,dC>,dA>>,dB>>,dC>>,I>,I>>
dAxx.xxn	Corrente Differenziale fase A
dBxx.xxn	Corrente Differenziale fase B
dCxx.xxn	Corrente Differenziale fase C
IAxxxxn	Corrente passante della fase A
IBxxxxn	Come sopra, fase B
ICxxxxn	Come sopra, fase C.



Microelettrica Scientifica

M-HIB3

Doc. N° MO-0124-ITA

Rev. **0**
Pag. **17** di **28**

 Microelettrica Scientifica	M-HIB3	Doc. N° MO-0124-ITA Rev. 0 Pag. 18 di 28
--	---------------	--

11.4 – 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
dA> xxxx	Primo elemento differenziale fase A
dB> xxxx	Primo elemento differenziale fase B
dC> xxxx	Primo elemento differenziale fase C
dA>>xxxx	Secondo elemento differenziale fase A
dB>>xxxx	Secondo elemento differenziale fase B
dC>>xxxx	Secondo elemento differenziale fase C
I> xxxx	Primo elemento si sovracorrente
I>> xxxx	Secondo elemento si sovracorrente

12. 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).

 Microelettrica Scientifica	M-HIB3	Doc. N° MO-0124-ITA Rev. 0 Pag. 19 di 28
--	---------------	--

13. PROGRAMMAZIONE

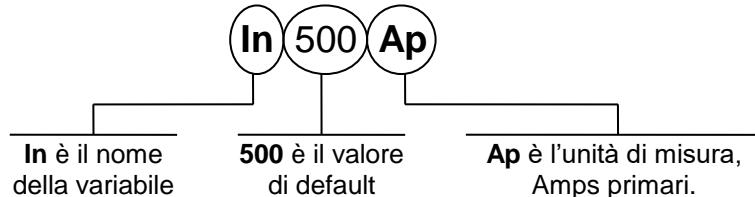
L'apparecchio viene fornito con la programmazione convenzionale standard che assume in fabbrica durante la verifica funzionale. [Valori di seguito riportati nella colonna " Display "].

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 disecchia il relè di allarme R5. Con il tasto MODE posizionarsi sul programma PROG con il tasto SELECT scegliere se programmare i parametri elettrici SETTINGS 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.

13.1 - PROGRAMMAZIONE DELLE REGOLAZIONI

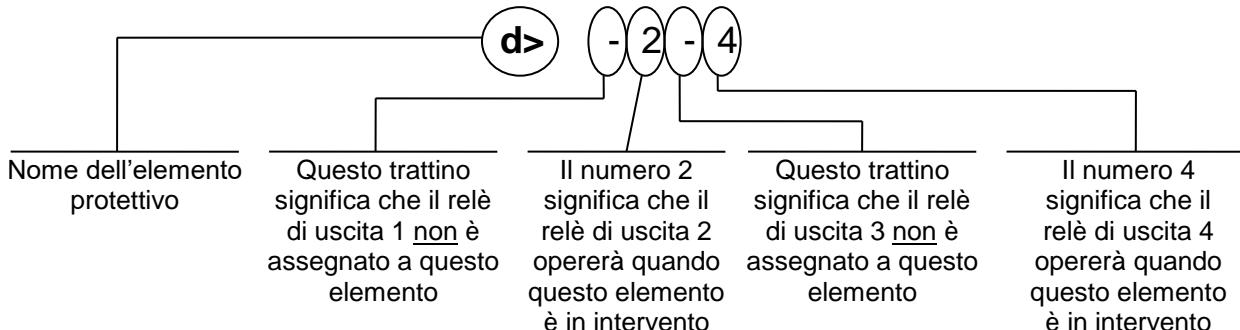


Programma PROG sottoprogramma SETTINGS. (Indicate le regolazioni standard di produzione)

Display	Descrizione	Regolaz.	Passo	Unità
xxxxxx	Data attuale	DDMMYY	-	-
xx:xx:xx	Ora attuale	HH:MM:SS	-	-
Fn 50 Hz	Frequenza di rete	50 - 60	10	Hz
In 500A	Corrente nominale primaria dei TA di fase	1 - 9999	1	A
d> 0.15n	Soglia base di intervento del primo elemento differenziale	0.10-1.00-Dis	0.01	In
R 10%	Percentuale di ritenuta nella zona $0.5 < I_R < 2.5 In$	10-50	1	%
2H 0.50d	Soglia di blocco di 2 ^a armonica (multipli della corrente differenziale misurata)	0.10-1.00-Dis.	0.01	d
d>>5.00n	Soglia di intervento del secondo elemento differenziale	0.5-9.0-Dis.	0.1	In
I>5.00In	Soglia intervento primo elemento di sovraccorrente	0.50-8-Dis.	0.01	In
tI>3.00s	Tempo di ritardo di intervento del primo elemento di sovraccorrente	0.05-9.99	0.01	s
I>>5.0In	Soglia intervento del secondo elemento di sovraccorrente	0.5-8-Dis.	0.1	In
tI>>3.0s	Tempo di ritardo di intervento del primo elemento di sovraccorrente	0.05-3.0	0.01	s
tBF 0.25s	Tempo di ritardo di intervento della funzione Mancata Apertura Interruttore (Breaker Failure)	0.05-1.00	0.01	s
B1 --dL	Ingresso digitale B1 : blocca le funzioni selezionate (dL=d> - dH=d>>)	dL – dH	Tutte le combinazioni	
B2 --IL	Ingresso digitale B2 : blocca le funzioni selezionate (dL=d> - dH=d>>)	IL – IH	Tutte le combinazioni	
Trg: d>	Trigger per registrazione oscillografica. Interno (TRG = d>, I>, do>) o Esterno (tramite ingresso digitale B3 TRG = Ext.)	Ext, d>, d>>, I>, I>>		-
Tsyn Dism	Periodo di sincronismo dell'orologio/calendario	5 - 60 - Dis	5-10 15-30 60-Dis	m
NodAd 1	Numero di identificazione dell'apparecchio per chiamata sulla linea di comunicazione seriale	1 - 250	1	-

Quando viene programmato Dis, la funzione è disabilitata

13.2 - 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
d> 1---	Assegnazione del primo elemento differenziale ai relè R1,R2,R3,R4
d>> -2--	Assegnazione del secondo elemento differenziale ai relè R1,R2,R3,R4
I> --3-	Assegnazione dell'inizio tempo primo elemento di sovracorrente ai relè R1,R2,R3,R4
tI> ----4	Assegnazione della fine tempo primo elemento di sovracorrente ai relè R1,R2,R3,R4
I>> --3-	Assegnazione dell'inizio tempo secondo elemento di sovracorrente ai relè R1,R2,R3,R4
tI> ----4	Assegnazione della fine tempo secondo elemento di sovracorrente ai relè R1,R2,R3,R4
tBF ----	Assegnazione della funzione Mancata Apertura Interruttore (Breaker Failure) ai relè R2,R3,R4
FRes:	Il riarmo dopo l'intervento dei relè può essere: (Aut) automatico al discendere della corrente sotto la soglia di intervento (Man) manuale a mezzo del pulsante ENTER/RESET o via seriale.

14. FUNZIONI DI TEST MANUALE

14.1 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 (xx:xx:xx).

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.

14.2 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.



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).

15. 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.



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.

 Microelettrica Scientifica	M-HIB3	Doc. N° MO-0124-ITA Rev. 0 Pag. 22 di 28
--	---------------	--

16. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- APPROVAZIONI : CE - RINA - File UL e CSA: E202083**
- CONFORMITA' ALLE NORME IEC 60255 - EN50263 - Direttive CE - EN/IEC61000 - IEEE C37**
- Tensione di prova isolamento IEC 60255-5 2kV, 50/60Hz, 1 min.
- Tensione di prova a impulso IEC 60255-5 5kV (c.m.), 2kV (d.m.) – 1,2/50μs
- Prove ambientali IEC 68-2-1 - 68-2-2 - 68-2-33

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

<input type="checkbox"/> Emissioni elettromagnetiche	EN55022	IND.ENV.		
<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 eletrostatiche	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, 8/20μs	
<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 4	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	
<input type="checkbox"/> Resistenza alle vibrazioni e shocks	IEC60255-21-1	- IEC60255-21-2	10-500Hz – 1g	

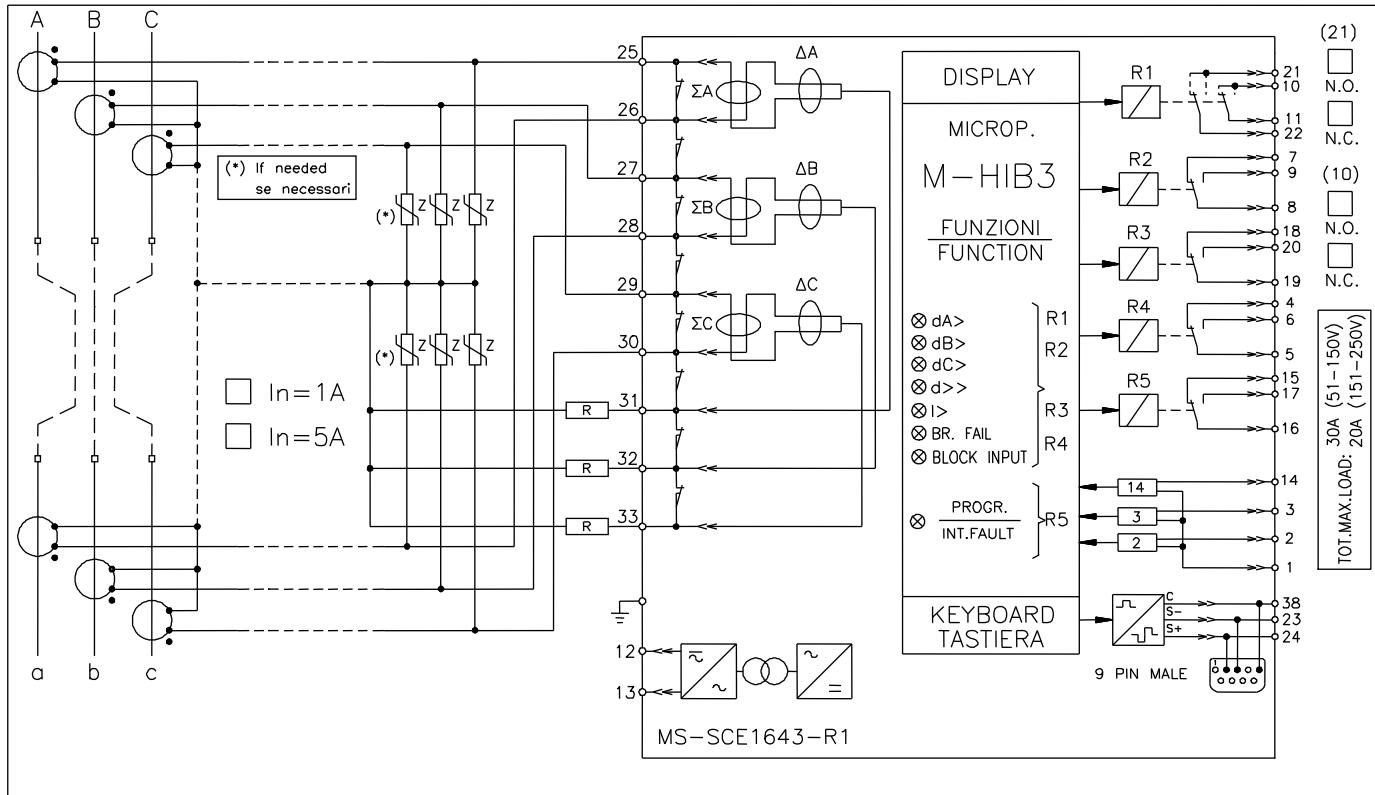
CARATTERISTICHE

<input type="checkbox"/> Precisione ai valori di riferimento delle grandezze di influenza	2% In per misure
	2% +/- 10ms per tempi
<input type="checkbox"/> Corrente nominale	In = 1 o 5A
<input type="checkbox"/> Sovraccaricabilità amperometrica	200 A per 1 sec; 10A permanente
<input type="checkbox"/> Consumo amperometrico	Fase : 0.02VA a In = 1A; 0.4VA a In = 5A
<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.)
<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	IEC 68-2-3 RH 93% Senza condensa a 40°C

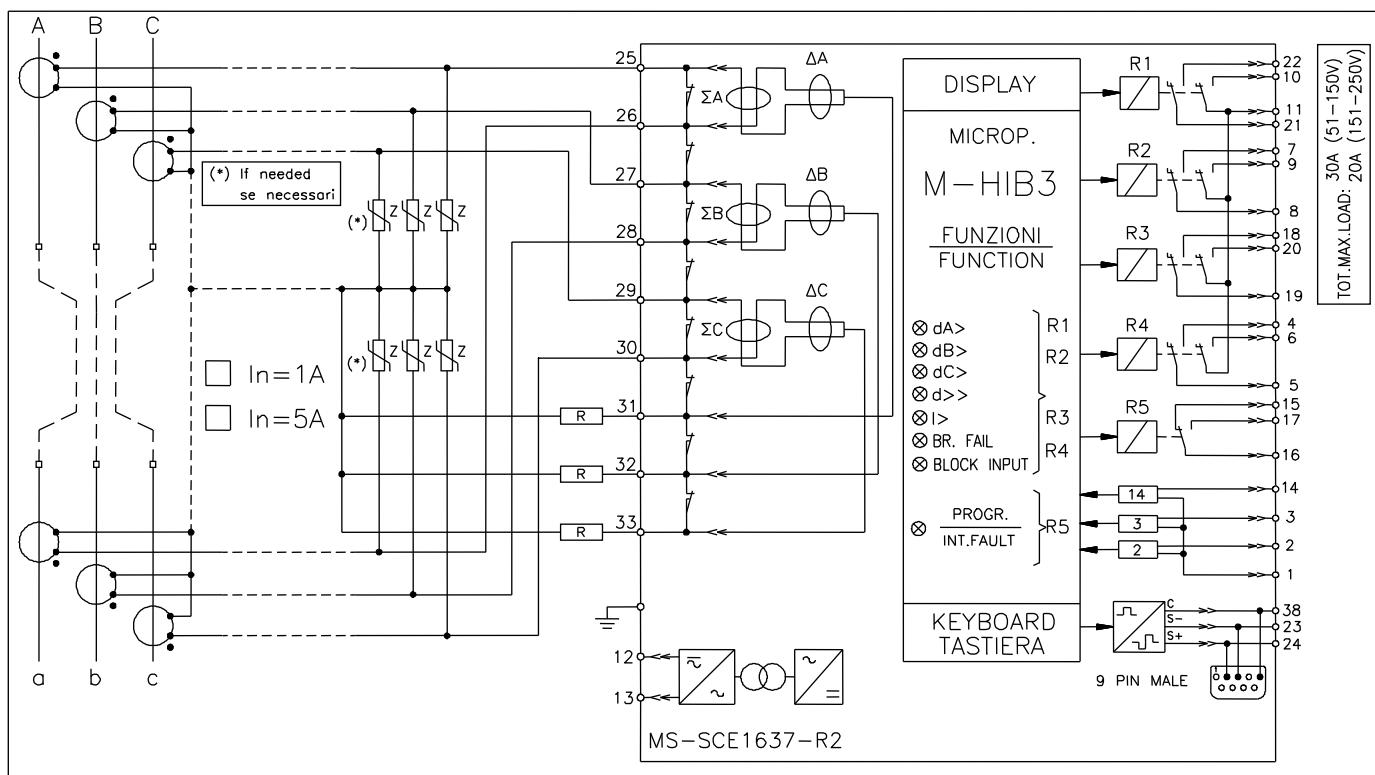
Microelettrica Scientifica S.p.A. - 20089 Rozzano (MI) - Italy - Via Alberelle, 56/68
Tel. (#39) 02 575731 - Fax (#39) 02 57510940 - Telex 351265 MIELIT I
<http://www.microelettrica.com> e-mail : ute@microelettrica.com

Le prestazioni e le caratteristiche sopra riportate non sono impegnative e possono essere modificate in qualsiasi momento senza preavviso

17. SCHEMA DI CONNESSIONE (SCE1643 Rev.0 Uscite Standard)



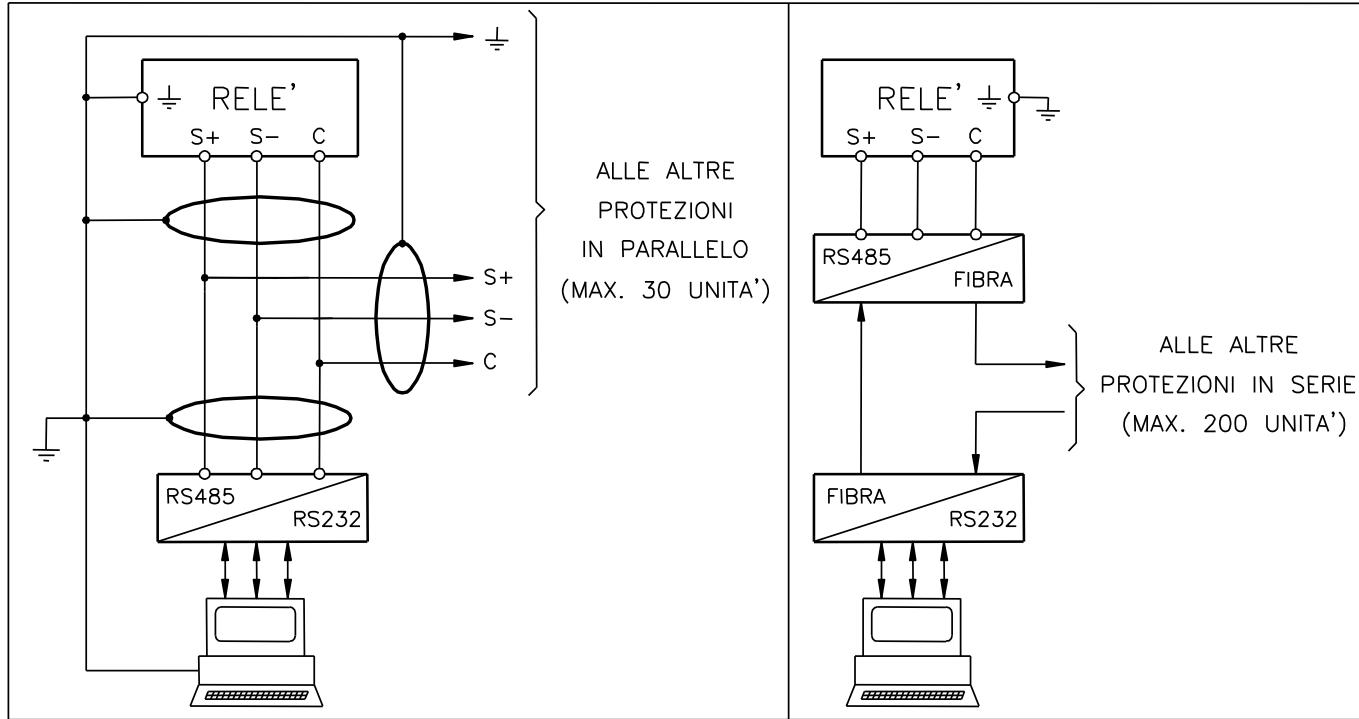
17.1 – SCHEMA DI CONNESSIONE (SCE1637 Rev.1 Uscite Doppie)



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

CONNESSIONE RS485

CONNESSIONE IN FIBRA OTTICA



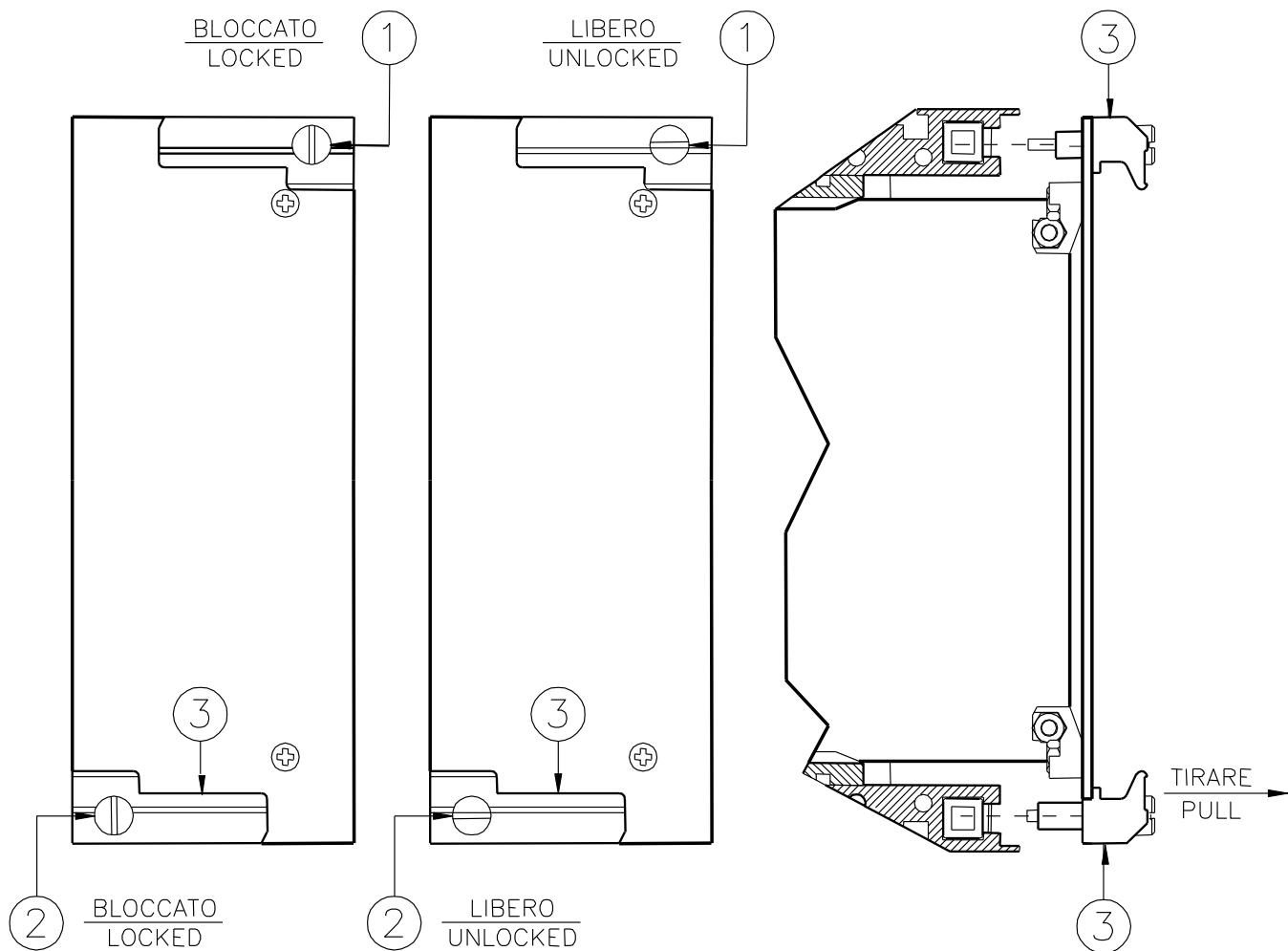
19. ISTRUZIONI DI ESTRAZIONE ED INSERIMENTO

19 - ESTRAZIONE

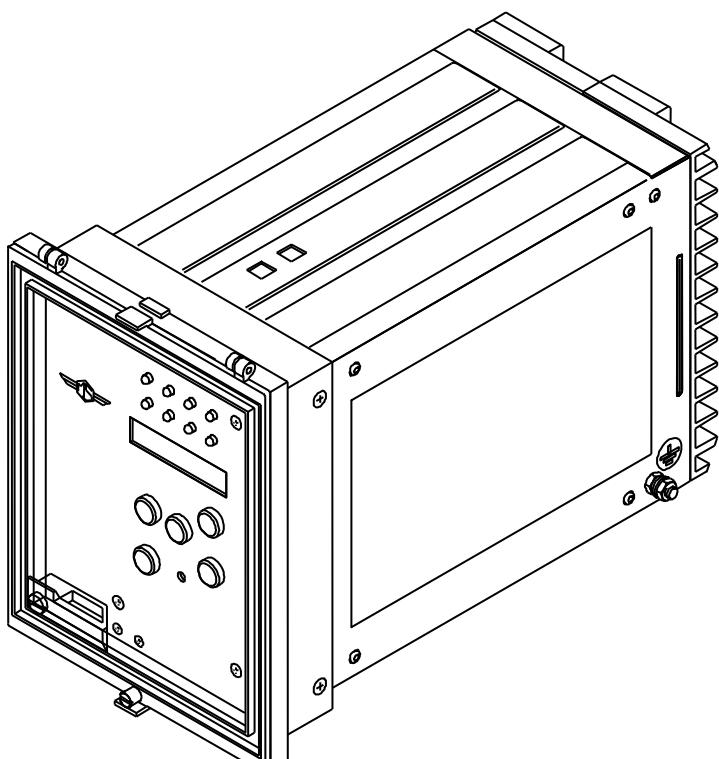
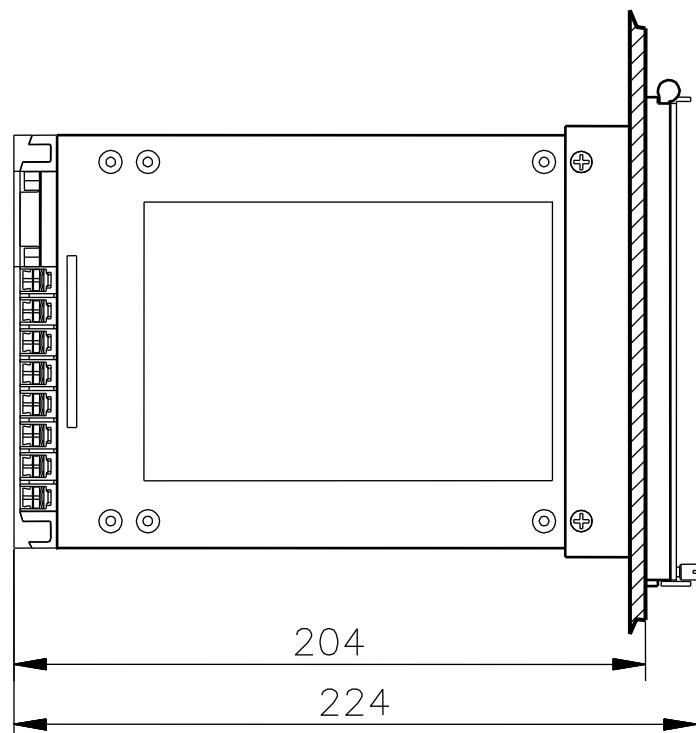
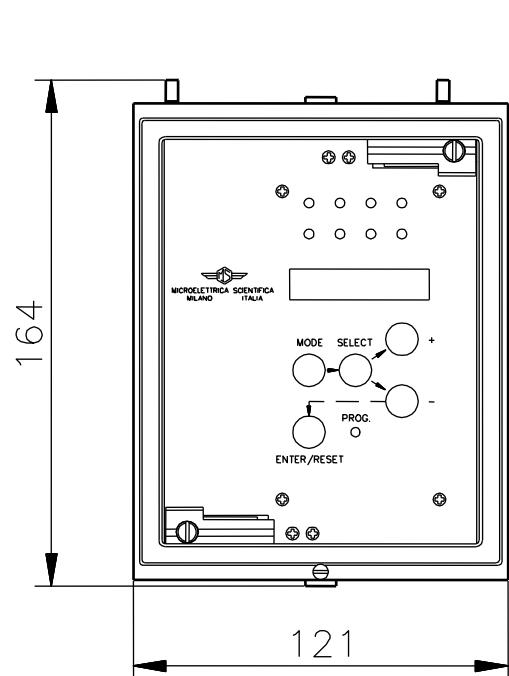
Ruotare le viti ① e ② in senso orario con taglio in posizione orizzontale
Estrarre tirando verso l'esterno le apposite maniglie ③

19- INSERZIONE

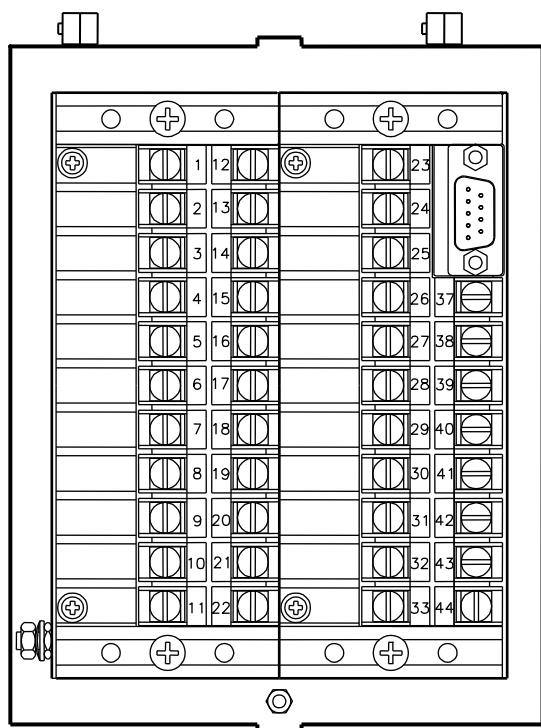
Ruotare le viti ① e ② in senso orario con taglio in posizione orizzontale.
Inserire la scheda nelle apposite guide previste all'interno del contenitore.
Inserire la scheda a fondo e spingere le maniglie fino alla posizione di chiusura.
Ruotare quindi le viti ① e ② in senso antiorario nella posizione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



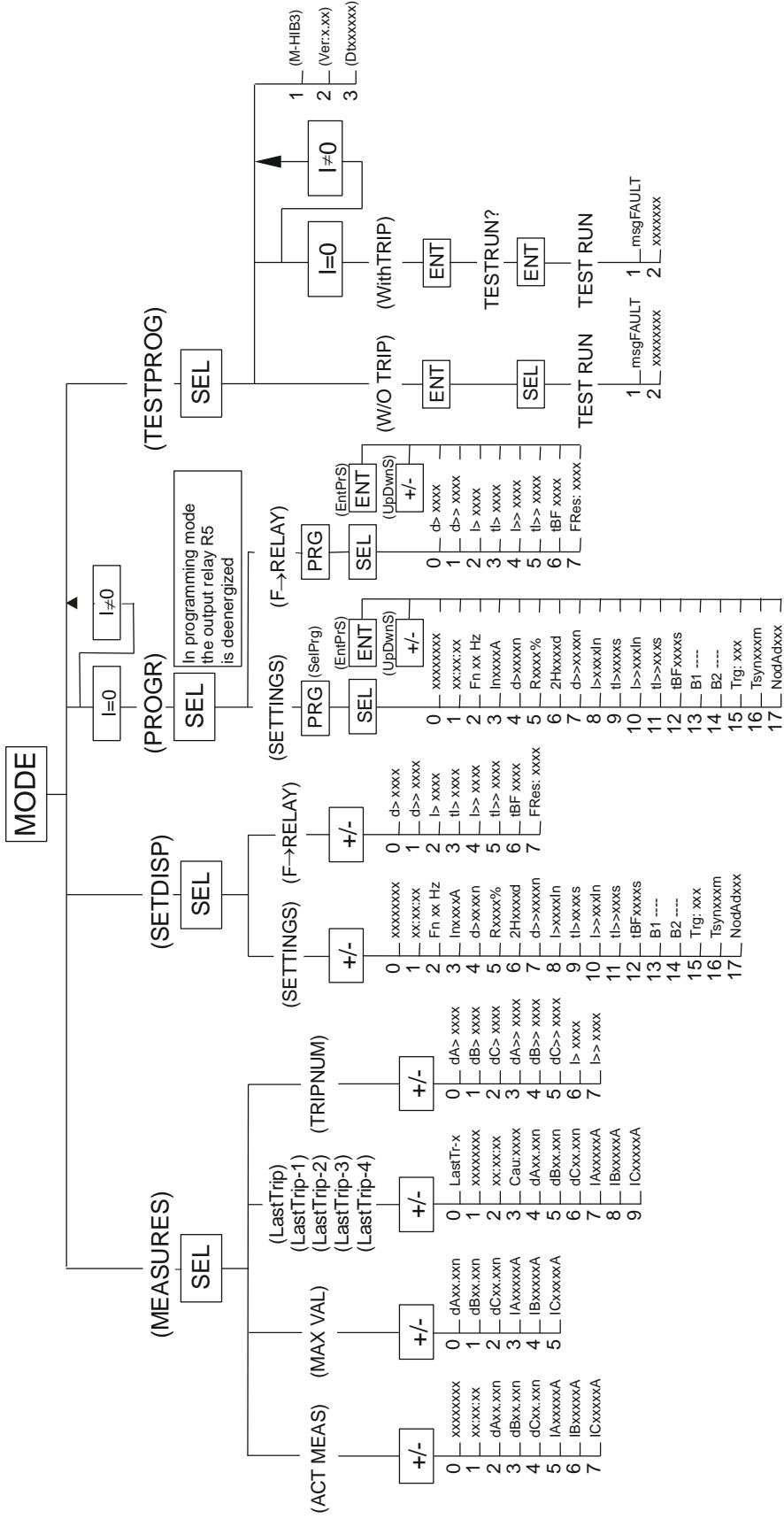
20. INGOMBRO / MONTAGGIO



VISTA POSTERIORE
MORSETTIERA



21. DIAGRAMMA DI FUNZIONAMENTO TASTIERA



22. MODULO DI PROGRAMMAZIONE

Data :			Numero Relè:					
PROGRAMMAZIONE DELLE REGOLAZIONI								
Regolazioni di Default			Descrizione			Regolazioni Attuali		
Variabile	Valore	Unità				Variabile		
xxxxxx	random	-	Data attuale			xxxxxx		
xx:xx:xx	random	-	Ora attuale			xx:xx:xx		
Fn	50	Hz	Frequenza di rete			Fn		
In	500	Ap	Corrente nominale primaria dei TA di fase			In		
d>	0.15	n	Soglia base di intervento del primo elemento differenziale			d>		
R	10	%	Percentuale di ritenuta nella zona $0.5 < I_R < 2.5 I_n$			R		
2H	0.50	d	Soglia di blocco di 2ª armonica (multipli della corrente differenziale misurata)			2H		
d>>	5.00	n	Soglia di intervento del secondo elemento differenziale			d>>		
I>	5.00	In	Soglia intervento primo elemento di sovracorrente			I>		
tl>	3.00	s	Tempo di ritardo di intervento del primo elemento di sovracorrente			tl>		
I>>	5.0	In	Soglia intervento del secondo elemento di sovracorrente			I>>		
tl>>	3.0	s	Tempo di ritardo di intervento del primo elemento di sovracorrente			tl>>		
tBF	0.25	s	Tempo di ritardo di intervento della funzione Mancata Apertura Interruttore (Breaker Failure)			tBF		
B1	dL	-	Ingresso digitale B1 : blocca le funzioni selezionate (dL=d> - dH=d>>)			B1		
B2	IL	-	Ingresso digitale B2 : blocca le funzioni selezionate (dL=d> - dH=d>>)			B2		
Trg:	d>	-	Trigger per registrazione oscillografica Interno (TRG = d>, I>, do>) o Esterno (tramite ingresso digitale B3 TRG = Ext.)			Trg:		
Tsyn	Dis	m	Periodo di sincronismo dell'orologio/calendario			Tsyn		
NodAd	1	-	Numeri di identificazione dell'apparecchio per chiamata sulla linea di comunicazione seriale			NodAd		
PROGRAMMAZIONE RELE' DI USCITA								
Regolazioni di Default			Descrizione			Regolazioni Attuali		
Elem. Prot.	Relè					Elem. Prot.		
d>	1	-	-	Assegnazione del primo elemento differenziale		d>		
d>>	-	2	-	Assegnazione del secondo elemento differenziale		d>>		
I>	-	-	3	Assegnazione dell'inizio tempo primo elemento di sovracorrente		I>		
tl>	-	-	-	Assegnazione della fine tempo primo elemento di sovracorrente		tl>		
I>>	-	-	3	Assegnazione dell'inizio tempo secondo elemento di sovracorrente		I>>		
tl>	-	-	-	Assegnazione della fine tempo primo elemento di sovracorrente		tl>		
tBF		-	-	Assegnazione della funzione Mancata Apertura Interruttore (Breaker Failure)		tBF		
FRes:	Aut		Il riarmo dopo l'intervento dei relè può essere: (Aut) automatico (Man) manuale			FRes:		