

# RELE' DI PROTEZIONE DI SOVRACORRENTE E GUASTO A TERRA

TIPO

# MC30

## MANUALE OPERATIVO



<b>1. Norme Generali</b>	<b>4</b>
1.1 - Stoccaggio e Trasporto	4
1.2 - Installazione	4
1.3 - Connessione Elettrica	4
1.4 - Grandezze in Ingresso ed Alimentazione Ausiliaria	4
1.5 - Carichi in Uscita	4
1.6 - Messa a Terra	4
1.7 - Regolazione e Calibrazione	4
1.8 - Dispositivi di Sicurezza	4
1.9 - Manipolazione	4
1.10 - Manutenzione ed Utilizzazione	5
1.11 - Smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici	5
1.12 - Guasti e Riparazioni	5
<b>2. Caratteristiche Generali</b>	<b>6</b>
2.1 - Alimentazione Ausiliaria	6
2.2 - Algoritmi di Funzionamento	7
2.2.1 - Grandezze di Ingresso Programmabili	7
2.2.2 - Grandezze di ingresso	7
2.2.3 - Curve di Intervento IEC (TU1029 Rev.0)	9
2.2.4 - Curve di Intervento IEEE (TU1028 Rev.0)	10
<b>3. Funzioni e Regolazioni (Function)</b>	<b>11</b>
3.1 - T> (F49) - Immagine Termica	11
3.1.2 - Curve Immagine Termica (TU0445 Rev.0)	12
3.2 - I> (1F51) - Primo elemento di massima corrente	13
3.3 - I>> (2F51) - Secondo elemento di massima corrente	13
3.4 - IH (3F51) - Terzo elemento di massima corrente	14
3.4.2 - Raddoppio automatico della soglia di massima corrente durante l'avviamento	14
3.5 - Io> (1F51N) - Primo elemento di Guasto a Terra	15
3.6 - Io>> (2F51N) - Secondo elemento di Guasto a Terra	16
3.7 - IoH (3F51N) - Terzo elemento di Guasto a Terra	16
3.8 - BF (F51BF) - Mancata apertura interruttore	17
3.9 - I.R.F. - Guasto Interno Relè	17
3.10 - Osc - Registrazione Oscillografica	18
3.11 - Comm - Parametri di comunicazione	19
3.12 - LCD - Opzioni del Display	19
<b>4. Logica di blocco</b>	<b>20</b>
4.1 - Uscite di Blocco	20
4.2 - Ingressi di Blocco	20
<b>5. Relè di Uscita</b>	<b>21</b>
5.1 - Relè di Uscita	21
5.2 - Configurazione attraverso il software MCom2	21
5.2.1 - "Esempio"	21
5.2.2 - "Relè"	21
5.2.3 - "Config. uscita"	21
5.2.4 - "Funzioni"	21
5.2.5 - "Operation Logic"	21
5.2.6 - "Configurazione stato relè di uscita"	22
5.2.7 - "Timer"	22
5.3 - Esempio: Programmazione "0.R1"	23
5.3.1 - "Config. Uscita"	23
5.3.2 - "Funzioni"	23
5.3.3 - "OpLogic"	24
5.3.4 - "config. uscita"	24
5.3.5 - "Timer"	25
<b>6. Ingressi Digitali</b>	<b>26</b>
6.1 - Ingressi Digitali (Configurabili solo attraverso il software MCom)	26
6.2 - Funzioni disponibili	26
<b>7. Autodiagnostica</b>	<b>26</b>
<b>8. Gestione del Relè</b>	<b>27</b>
<b>9. Segnalazioni</b>	<b>28</b>
<b>10. Tastiera</b>	<b>28</b>
<b>11. Comunicazione Seriale</b>	<b>29</b>
11.1 - Porta di comunicazione Seriale RS485	29
11.2 - Porta seriale di comunicazione sul fronte relè	30
<b>12. Menu e Programmazione</b>	<b>31</b>
12.1 - Misure in tempo reale	31
12.2 - Meas (Misure in tempo reale)	31
12.3 - Counter (Contatori di interventi)	31
12.4 - LastTrip (Registrazione Eventi)	32
12.5 - R/W Set (Lettura/Programmazione parametri relè)	33
11.5.1 - CommAdd (Indirizzo di Comunicazione seriale)	33
11.5.2 - Time/Date (Ora/Data)	33
11.5.3 - RatedVal (Valori di ingresso nominali)	33

11.5.4 - Function (Funzioni)	34
11.6 - Commands (Comandi)	36
11.7 - Info&Ver (Versione firmware - Informazioni)	36
12. Diagramma di Tastiera	37
13. Password	38
13.1 - Password Software applicativo MCom	38
14. Manutenzione	38
15. Prova di Isolamento a Frequenza Industriale	38
16. Schema di Inserzione	39
17. Dimensioni di Ingombro (mm)	39
18. Istruzioni di Estrazione ed Inserimento	40
18.1 - Estrazione	40
18.2 - Inserzione	40
19. Caratteristiche Elettriche	41

## 1. Norme Generali

Fare sempre riferimento alla descrizione specifica del prodotto ed alle istruzioni del costruttore. Osservare attentamente le seguenti avvertenze.

### 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.

- 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.

### 1.11 - Smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici

---

(applicabile nell'Unione Europea e negli altri paesi europei con servizio di raccolta differenziata)  
Il prodotto sarà consegnato al centro di raccolta autorizzato per il riciclo dei rifiuti elettrici ed elettronici. Assicurandovi che il prodotto venga smaltito in modo adeguato, eviterete un potenziale impatto negativo sull'ambiente e la salute umana, che potrebbe essere causato da una gestione non conforme dello smaltimento del prodotto. Il riciclaggio dei materiali contribuirà alla conservazione delle risorse naturali.

### 1.12 - 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**

I relè di protezione della serie "MC" sono innovativi e versatili e si avvantaggiano di una lunga esperienza e successo della linea "M".

Le caratteristiche principali della linea "MC" sono:

Dimensioni compatte per un montaggio incassato o per un assemblaggio in rack 19" 3U.

Interfaccia semplice e intuitiva con un Display LDC (2x8 caratteri), quattro led di segnalazione, quattro tasti per la programmazione e una porta seriale (9 pin) RS232 per la comunicazione seriale.

Quattro relè di uscita programmabili. A richiesta uno dei relè può essere rimpiazzato da una porta Can Bus per il controllo di un modulo aggiuntivo di Ingressi/Uscite.

Tre Ingressi Digitali optoisolati e autoalimentati.

Porta di comunicazione RS485 (indipendente dalla porta RS232 posta sul fronte del relè)

Totalmente estraibile.

Le correnti di ingresso provengono da 3 trasformatori di corrente misuranti la corrente di fase.

Un ulteriore trasformatore di corrente interno misura la corrente residua di Guasto a Terra.

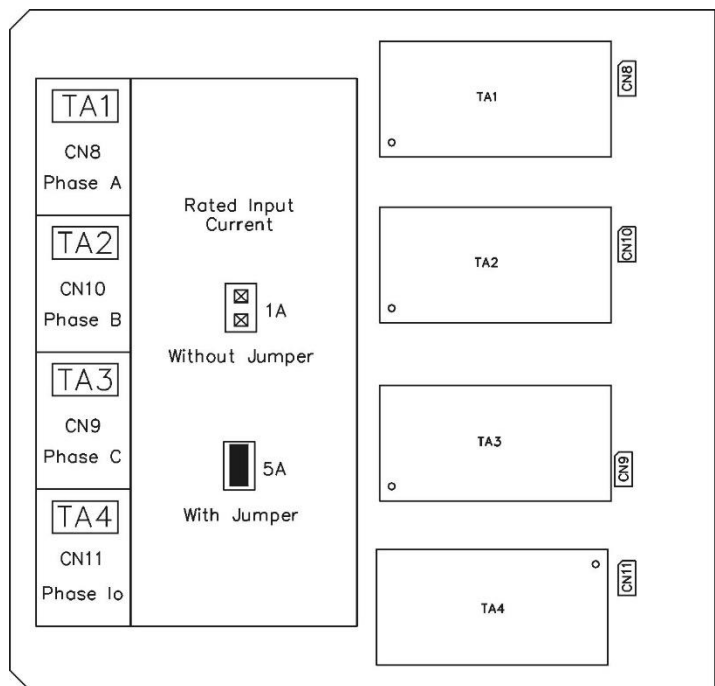
Gli ingressi di corrente possono essere 1A o 5A, la selezione tra 1A o 5A e realizzata tramite microinterruttori posti sulla scheda del relè. (rif. Fig 1)

**I campi di misura sono:**

Corrente di Fase	: (0.1-40) In
Corrente di Terra	: (0.01-10) In

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

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



**2.1 - Alimentazione Ausiliaria**

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

Tipo 1	24V(-20%) / 110V(+15%) a.c.	24V(-20%) / 125V(+20%) d.c.
Tipo 2	80V(-20%) / 220V(+15%) a.c.	90V(-20%) / 250V(+20%) d.c.

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

	Display		Descrizione	Regolazione		Passo	Unità
<b>I1</b>	100	A	Corrente nominale primaria dei TA di fase.	1	- 9999	1	A
<b>I2</b>	5	A	Corrente nominale secondaria dei TA di fase.	1	- 5	1/5	A
<b>In</b>	100	A	Corrente nominale dell'impianto	1	- 9999	1	A
<b>Freq</b>	50	Hz	Frequenza di rete	50	- 60	10	Hz
<b>TW</b>	60	sec	Costante di tempo di riscaldamento	60	- 3600	1	sec
<b>Ib</b>	105	%In	Massima corrente ammissibile continuativa	50	- 130	0.1	%In

### 2.2.2 - Grandezze di ingresso

#### 2.2.2.1 - Frequenza di rete (Freq)

Il relè può operare sia a 50Hz che a 60Hz.  
La frequenza di rete "Freq" deve essere programmata come necessario.

#### 2.2.2.2 - Ingresso corrente di fase (I1)

Il relè visualizza direttamente il valore efficace delle correnti di fase "**IA**", "**IB**", "**IC**" che circolano al 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 "Settings" bisogna impostare il rapporto dei TA (I1).

*Le misure sono considerate nulle al disotto del : < 5% In*

#### 2.2.2.3 - Ingresso corrente di guasto a terra (Ion)

Same as for the Phase Currents, the relay directly displays the r.m.s. value of the Zero Sequence Residual Current flowing at the Primary of the Current Transformers.

*Le misure sono considerate nulle al disotto del : < 1% On*

## 2.2.2.4 - Algoritmo delle curve di intervento

Le curve di intervento sono generalmente calcolate mediante la seguente equazione.

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

dove :

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

$I$  = Massima corrente delle tre fasi

$I_s$  = Soglia di scatto impostata

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

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

$t_r$  = Tempo di chiusura del relè di uscita (7ms).

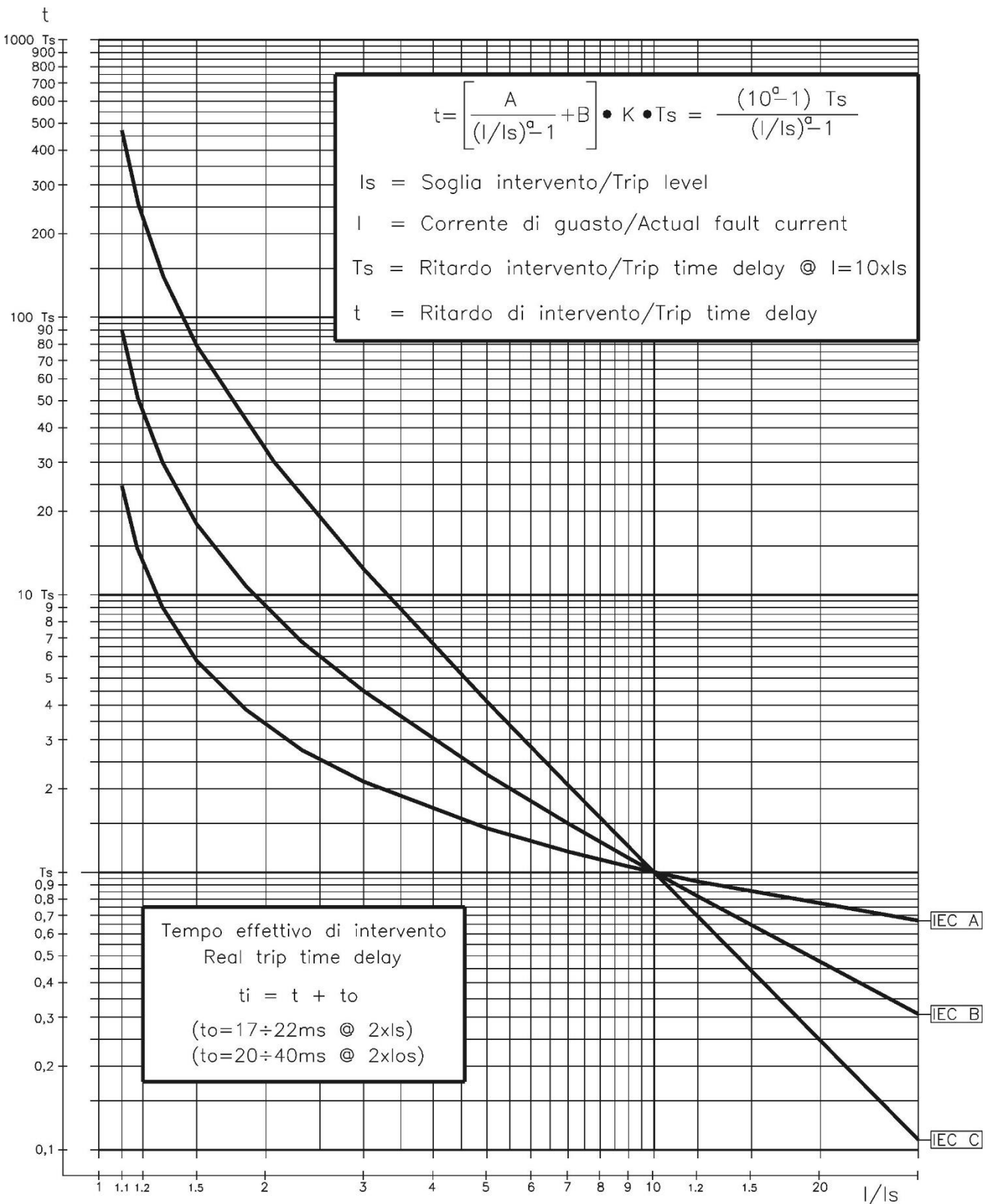
I parametri "A", "B" e "a", hanno differenti valori a seconda della curva di intervento prescelta.

Tipo di 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

**La massima corrente misurabile è "40xIn" per gli elementi di fase e "10xOn" per gli elementi di terra.**



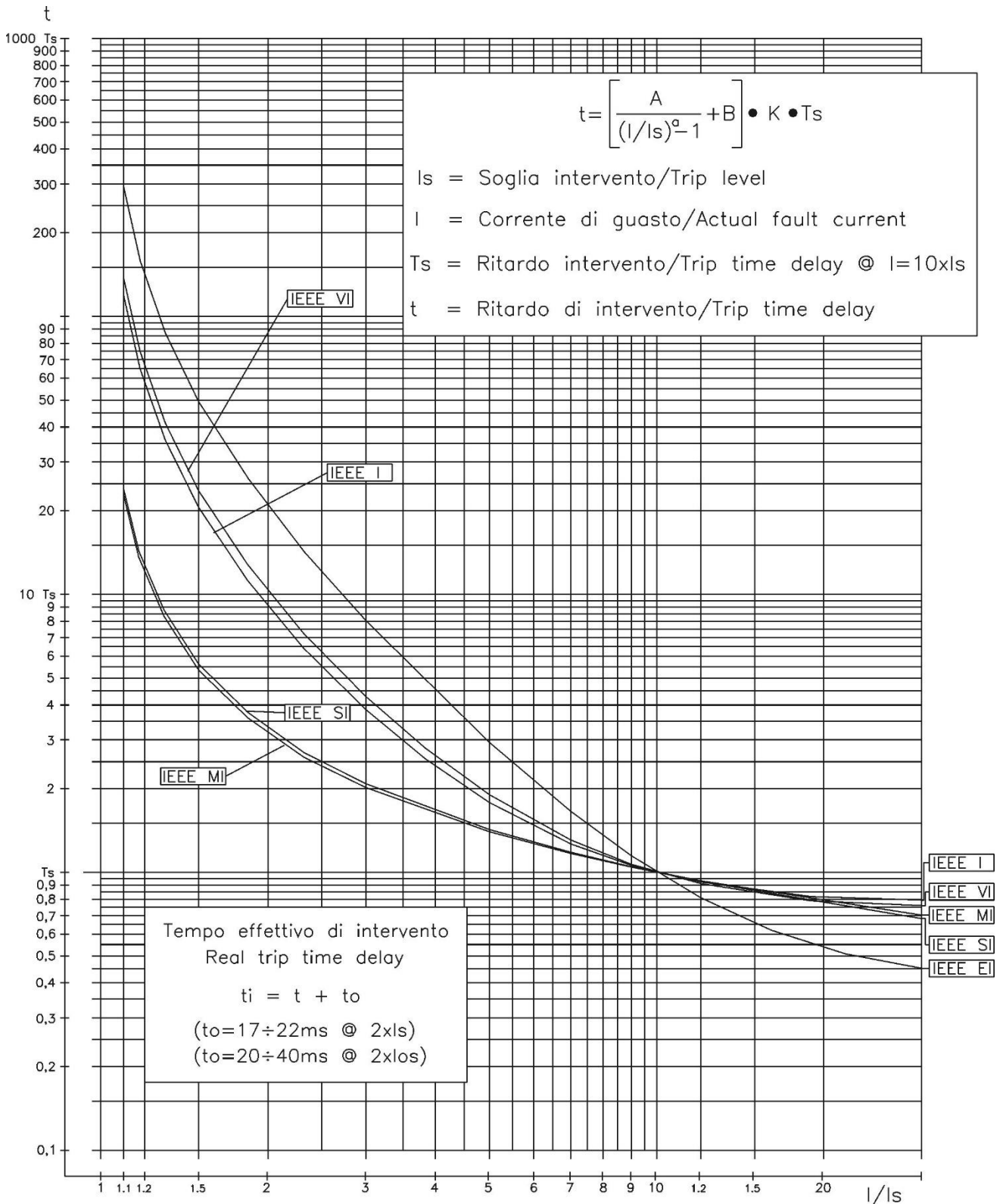
2.2.3 - Curve di Intervento IEC (TU1029 Rev.0)



Curve Type	A	B	K	a
IEC A	0.14	0	0.336632	0.02
IEC B	13.5	0	0.666667	1
IEC C	80	0	1.2375	2

Max. "I" Phase = 40xIn  
 Max. "I" Neutral = 10x0n

2.2.4 - Curve di Intervento IEEE (TU1028 Rev.0)



Curve Type	A	B	K	a
MI= IEEE Moderate Inv.	0.0104	0.0226	4.110608	0.02
SI= IEEE Short Inv.	0.00342	0.00262	13.30009	0.02
VI= IEEE Very Inv.	3.88	0.0963	7.380514	2
I= IEEE Inverse	5.95	0.18	4.164914	2
EI= IEEE Extremely Inv.	5.67	0.0352	10.814	2

Max. "I" Phase = 40xIn  
 Max. "I" Neutral = 10xIn

**3. Funzioni e Regolazioni (Function)**
**3.1 - T> (F49) – Immagine Termica**

<i>FuncEnab</i>	→	Enable		[Disable / Enable]			
<i>Options</i>	→	No Param		Nessun Parametro			
<i>TripLev</i>	→	<b>Tal</b>	50.00	%Tb	(50 ÷ 110)	passo 1	%Tb
	→	<b>Tst</b>	100.00	%Tb	(10 ÷ 100)	passo 1	%Tb
<i>Timers</i>	→	No Param		Nessun Parametro			

**Descrizione delle variabili**

<b>FuncEnab</b>	:	Abilitazione della funzione. “Disabilitata (Disable) - Abilitata (Enable)”
<b>Tal</b>	:	Soglia di preallarme
<b>Tst</b>	:	Soglia di reset
<b>Allarme</b>	:	quando la temperatura supera il valore impostato “Tal”
<b>Quando la funzione è scattata</b>	:	<i>Segnalazione</i> = Il Led “Trip” si accende <i>Registrazione Eventi (Last Trip)</i> = Registrazione dell’intervento
<b>Riarmo della Funzione</b>	:	quando si ritorna nelle normali condizioni

Il riscaldamento è calcolato proporzionalmente al quadrato della più alta delle correnti di fase “I”.

- *Tempo di sovraccarico ammesso* (vedi Curve)

Il ritardo di intervento “t” dell’elemento termico dipende della costante di riscaldamento “Tw”, dallo stato termico precedente  $(I_p/I_n)^2$ , dal sovraccarico continuo ammissibile ( $I_b$ ), naturalmente dal carico (I).

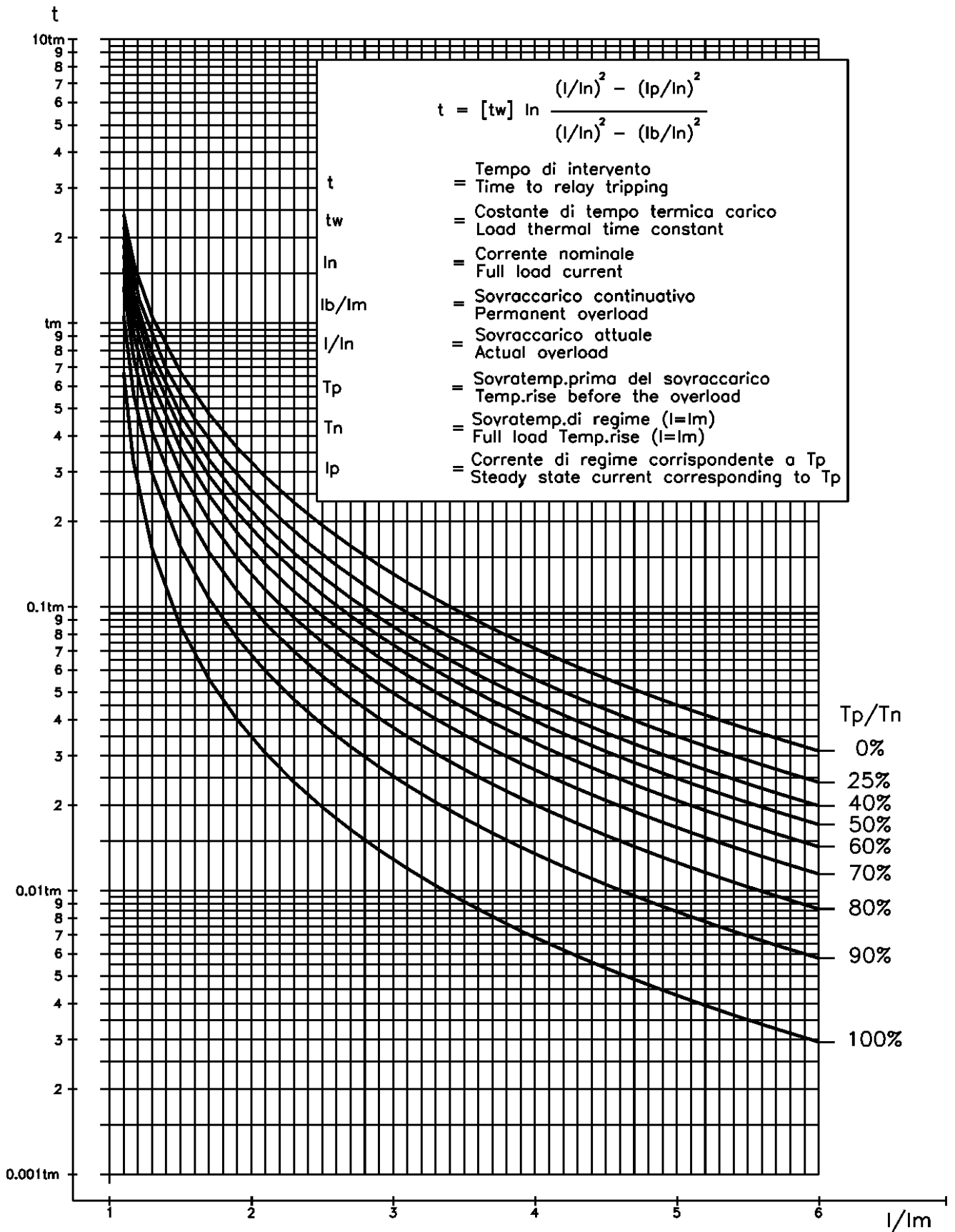
$$t = tw \cdot \ell_n \left[ \frac{(I/I_n)^2 - (I_p/I_n)^2}{(I/I_n)^2 - (I_b/I_n)^2} \right] \quad \text{dove:}$$

<b>tw</b>	=	Costante di riscaldamento	(1-60) min.
<b>I</b>	=	La maggiore delle tre correnti di fase	
<b>I<sub>p</sub></b>	=	Corrente di regime precedente il sovraccarico	
<b>I<sub>b</sub></b>	=	Massima corrente continuativa ammissibile	(50-130) %In, passo 1%In
<b>I<sub>n</sub></b>	=	Corrente primaria dei TA di fase	
<b>ℓ<sub>n</sub></b>	=	Logaritmo naturale	

Quando la temperatura simulata supera il valore impostato di allarme “**Tal**” o il valore di scatto si avrà l’intervento dei relè associati che si riarmeranno quando la temperatura scenderà al disotto del 99% del valore impostato.



3.1.2 - Curve Immagine Termica (TU0445 Rev.0)



## 3.2 - I&gt; (1F51) - Primo elemento di massima corrente

FuncEnab	→	Enable		[Disable / Enable]
Options	→	TCC	D	[D / A / B / C / MI / VI / I / EI / SI ]
	→	BI	Disable	[Disable / Enable]
	→	Trg	Enable	[Disable / Enable]
TripLev	→	I>	0.1	In (0.1 ÷ 4) passo 0.01 In
Timers	→	tI>	0.05	s (0.05 ÷ 60) passo 0.01 s

## Descrizione delle variabili

FuncEnab	:	Abilitazione della funzione. "Disabilitata (Disable) - Abilitata (Enable)"
TCC	:	Caratteristica di funzionamento
		D = Tempo indipendente Definito
		A = IEC Curva tempo dipendente Normalmente Inverso tipo A
		B = IEC Curva tempo dipendente Molto Inverso tipo B
		C = IEC Curva tempo dipendente Estremamente Inverso tipo C
		MI = IEEE Curva tempo dipendente Moderatamente Inverso
		VI = IEEE Curva tempo dipendente Molto Inverso
		I = IEEE Curva tempo dipendente Normalmente Inverso
		EI = IEEE Curva tempo dipendente Estremamente Inverso
		SI = IEEE Curva tempo dipendente Breve Inverso
BI	:	Abilitazione del controllo della funzione da parte di un blocco proveniente da un Ingresso Digitale.
Trg	:	Registrazione Oscillografica (vedi § Oscillografica)
I>	:	Soglia di intervento (limitata a 40xIn)
tI>	:	Tempo di ritardo
Scatta quando	:	La corrente supera il valore di soglia impostato per il tempo "tI>"
Quando la funzione è scattata	:	Segnalazione = Il Led "Trip" si accende Registrazione Eventi = Registrazione dell'intervento (Last Trip)
Riarmo della Funzione	:	Quando la corrente scende al disotto del 95% di I>.
Riarmo del Led	:	Quando viene premuto il pulsante

## 3.3 - I&gt;&gt; (2F51) - Secondo elemento di massima corrente

FuncEnab	→	Enable		[Disable / Enable]
Options	→	BI	Disable	[Disable / Enable]
	→	2xI	Disable	[Disable / Enable]
	→	Trg	Enable	[Disable / Enable]
TripLev	→	I>>	0.5	In (0.5 ÷ 40) passo 0.01 In
Timers	→	tI>>	0.05	s (0.05 ÷ 60) passo 0.01 s
	→	t2xI	0.02	s (0.02 ÷ 9.99) passo 0.01 s

## Descrizione delle variabili

FuncEnab	:	Abilitazione della funzione. "Disabilitata (Disable) - Abilitata (Enable)"
BI	:	Abilitazione del controllo della funzione da parte di un blocco proveniente da un Ingresso Digitale.
2xI	:	Funzione di duplicazione della soglia di intervento
Trg	:	Registrazione Oscillografica (vedi § Oscillografica)
I>>	:	Soglia di intervento (limitata a 40xIn)
tI>>	:	Tempo di ritardo
t2xI	:	Tempo di ritardo
Scatta quando	:	La corrente supera il valore di soglia impostato per il tempo "tI>>"
Quando la funzione è scattata	:	Segnalazione = Il Led "Trip" si accende Registrazione Eventi = Registrazione dell'intervento (Last Trip)
Riarmo della Funzione	:	Quando la corrente scende al disotto del 95% di I>>.
Riarmo del Led	:	Quando viene premuto il pulsante

**3.4 - IH (3F51) - Terzo elemento di massima corrente**

<b>FuncEnab</b>	→	Enable		[Disable / Enable]
<b>Options</b>	→	<b>BI</b>	Disable	[Disable / Enable]
	→	<b>2xI</b>	Enable	[Disable / Enable]
	→	<b>Trg</b>	Enable	[Disable / Enable]
<b>TripLev</b>	→	<b>IH</b>	0.5	In (0.5 ÷ 40) passo 0.01 In
<b>Timers</b>	→	<b>tIH</b>	0.05	s (0.05 ÷ 60) passo 0.01 s
	→	<b>t2xI</b>	0.02	s (0.02 ÷ 9.99) passo 0.01 s

**Descrizione delle variabili**

<b>FuncEnab</b>	:	Abilitazione della funzione. "Disabilitata (Disable) - Abilitata (Enable)"
<b>BI</b>	:	Abilitazione del controllo della funzione da parte di un blocco proveniente da un Ingresso Digitale.
<b>2xI</b>	:	Funzione di duplicazione della soglia di intervento
<b>Trg</b>	:	Registrazione Oscillografica (vedi § Oscillografica)
<b>IH</b>	:	Soglia di intervento (limitata a 40xIn)
<b>t2xI</b>	:	Tempo di ritardo
<b>tIH</b>	:	Tempo di ritardo

<b>Scatta quando</b>	:	La corrente supera il valore di soglia impostato per il tempo "tIH"
<b>Quando la funzione è scattata</b>	:	<b>Segnalazione</b> = Il Led "Trip" si accende <b>Registrazione Eventi (Last Trip)</b> = Registrazione dell'intervento
<b>Riarmo della Funzione</b>	:	Quando la corrente scende al disotto del 95% di IH.
<b>Riarmo del Led</b>	:	Quando viene premuto il pulsante

**3.4.2 - Raddoppio automatico della soglia di massima corrente durante l'avviamento**

Per alcune funzioni di massima corrente di fase è possibile settare una soglia di scatto [Is] automaticamente raddoppiata quando è rilevata una corrente di avviamento elevata. Se alla chiusura dell'interruttore (per esempio quando la corrente di ingresso sale da zero al minimo valore misurabile) la corrente aumenta da 0 a 1.5 della corrente nominale [In] in meno di 60ms, il tempo di presa minimo [Is] è dinamicamente raddoppiato ([Is]→[2Is]) e tenuto questo valore finché la corrente di ingresso scende sotto 1.25xIn o il tempo impostato [t2xI] è trascorso. Questa funzionalità è molto utile per prevenire scatti intempestivi.

3.5 -  $I_{o>}$  (1F51N) - Primo elemento di Guasto a Terra

FuncEnab	→	Enable		[Disable / Enable]
Options	→	<b>TCC</b>	D	[D / A / B / C / I / VI / EI / MI / SI ]
	→	<b>BI</b>	Disable	[Disable / Enable]
	→	<b>Trg</b>	Enable	[Disable / Enable]
TripLev	→	<b><math>I_{o&gt;}</math></b>	0.01	Ion (0.01 ÷ 4)      passo 0.01    Ion
Timers	→	<b><math>tI_{o&gt;}</math></b>	0.05	s (0.05 ÷ 60)      passo 0.01    s

## Descrizione delle variabili

<b>FuncEnab</b>	:	Abilitazione della funzione. "Disabilitata (Disable) - Abilitata (Enable)"
<b>TCC</b>	:	Caratteristica di funzionamento
		<i>D</i> = Tempo indipendente Definito
		<i>A</i> = IEC Curva tempo dipendente Normalmente Inverso tipo A
		<i>B</i> = IEC Curva tempo dipendente Molto Inverso tipo B
		<i>C</i> = IEC Curva tempo dipendente Estremamente Inverso tipo C
		<i>MI</i> = IEEE Curva tempo dipendente Moderatamente Inverso
		<i>VI</i> = IEEE Curva tempo dipendente Molto Inverso
		<i>I</i> = IEEE Curva tempo dipendente Normalmente Inverso
		<i>EI</i> = IEEE Curva tempo dipendente Estremamente Inverso
		<i>SI</i> = IEEE Curva tempo dipendente Breve Inverso
<b>BI</b>	:	Abilitazione del controllo della funzione da parte di un blocco proveniente da un Ingresso Digitale.
<b>Trg</b>	:	Registrazione Oscillografica (vedi § Oscillografica)
<b><math>I_{o&gt;}</math></b>	:	Soglia di intervento
<b><math>tI_{o&gt;}</math></b>	:	Tempo di ritardo

<b>Scatta quando</b>	:	La corrente supera il valore di soglia impostato per il tempo " $tI_{o>}$ "
<b>Quando la funzione è scattata</b>	:	<i>Segnalazione</i> = Il Led "Trip" si accende
		<i>Registrazione Eventi (Last Trip)</i> = Registrazione dell'intervento
<b>Riarmo della Funzione</b>	:	Quando la corrente scende al disotto del 95% di $I_{o>}$ .
<b>Riarmo del Led</b>	:	Quando viene premuto il pulsante

3.6 -  $I_{o>>}$  (2F51N) - Secondo elemento di Guasto a Terra

FuncEnab	→	Enable		[Disable / Enable]
Options	→	<b>BI</b>	Disable	[Disable / Enable]
	→	<b>Trg</b>	Enable	[Disable / Enable]
TripLev	→	<b><math>I_{o&gt;&gt;}</math></b>	0.01	Ion (0.01 ÷ 9.99)      passo 0.01    Ion
Timers	→	<b><math>tI_{o&gt;&gt;}</math></b>	0.05	s (0.05 ÷ 60)      passo 0.01    s

## Descrizione delle variabili

<b>FuncEnab</b>	:	Abilitazione della funzione. "Disabilitata (Disable) - Abilitata (Enable)"
<b>BI</b>	:	Abilitazione del controllo della funzione da parte di un blocco proveniente da un Ingresso Digitale.
<b>Trg</b>	:	Registrazione Oscillografica (vedi § Oscillografica)
<b><math>I_{o&gt;&gt;}</math></b>	:	Soglia di intervento
<b><math>tI_{o&gt;&gt;}</math></b>	:	Tempo di ritardo

<b>Scatta quando</b>	:	La corrente supera il valore di soglia impostato per il tempo " $tI_{o>>}$ "
<b>Quando la funzione è scattata</b>	:	<b>Segnalazione</b> = Il Led "Trip" si accende <b>Registrazione Eventi (Last Trip)</b> = Registrazione dell'intervento
<b>Riarmo della Funzione</b>	:	Quando la corrente scende al disotto del 95% di $I_{o>>}$ .
<b>Riarmo del Led</b>	:	Quando viene premuto il pulsante

3.7 -  $I_{oH}$  (3F51N) - Terzo elemento di Guasto a Terra

FuncEnab	→	Enable		[Disable / Enable]
Options	→	<b>BI</b>	Disable	[Disable / Enable]
	→	<b>Trg</b>	Enable	[Disable / Enable]
TripLev	→	<b><math>I_{oH}</math></b>	0.01	Ion (0.01 ÷ 9.99)      passo 0.01    Ion
Timers	→	<b><math>tI_{oH}</math></b>	0.05	s (0.05 ÷ 60)      passo 0.01    s

## Descrizione delle variabili

<b>FuncEnab</b>	:	Abilitazione della funzione. "Disabilitata (Disable) - Abilitata (Enable)"
<b>BI</b>	:	Abilitazione del controllo della funzione da parte di un blocco proveniente da un Ingresso Digitale.
<b>Trg</b>	:	Registrazione Oscillografica (vedi § Oscillografica)
<b><math>I_{oH}</math></b>	:	Soglia di intervento
<b><math>tI_{oH}</math></b>	:	Tempo di ritardo

<b>Scatta quando</b>	:	La corrente supera il valore di soglia impostato per il tempo " $tI_{oH}$ "
<b>Quando la funzione è scattata</b>	:	<b>Segnalazione</b> = Il Led "Trip" si accende <b>Registrazione Eventi (Last Trip)</b> = Registrazione dell'intervento
<b>Riarmo della Funzione</b>	:	Quando la corrente scende al disotto del 95% di $I_{o>>}$ .
<b>Riarmo del Led</b>	:	Quando viene premuto il pulsante



### 3.8 - BF (F51BF) - Mancata apertura interruttore

FuncEnab	→	Enable	[Disable / Enable]
Options	→	TrR Relay1	Relay1 – Relay2 – Relay3 – Relay4
TripLev	→	No Param	Nessun parametro
Timers	→	tBF 0.20	s (0.05 ÷ 0.75) passo 0.01 s

#### Descrizione delle variabili

<b>FuncEnab</b>	:	Abilitazione della funzione. "Disabilitata (Disable) - Abilitata (Enable)"
<b>TrR</b>	:	Relè di uscita programmato per comando di scatto dell'interruttore
<b>tBF</b>	:	Tempo di ritardo

**Funzionamento:** Se trascorso il tempo "tBF" dall'intervento del relè programmato "TrR" la corrente misurata è ancora superiore al 5%In, il relè associato alla funzione "BF" scatta (un relè diverso da TrR).

### 3.9 - I.R.F. - Guasto Interno Relè

FuncEnab	→	No Param	Nessun parametro
Options	→	Opl NoTrip	[NoTrip / Trip]
TripLev	→	No Param	Nessun parametro
Timers	→	No Param	Nessun parametro

#### Descrizione delle variabili

**Opl** : La variabile "Opl" disponibile nella funzione "IRF" può essere programmata per far scattare i relè di uscita (come per le altre funzioni di protezione Opl = TRIP), o solamente dare un segnale senza scatto dei relè (Opl = NoTRIP).

<b>Scatta quando</b>	:	un guasto interno al relè viene rilevato (vedi § Diagnostica)
<b>Quando la funzione è scattata</b>	:	<b>Segnalazione</b> = Il Led "PWR/I.R.F." lampeggia
	:	<b>Registrazione Eventi (Last Trip)</b> = Registrazione dell'intervento
<b>Riarmo della Funzione</b>	:	Quando ritorna al normale funzionamento
<b>Riarmo del Led</b>	:	Quando viene premuto il pulsante

## 3.10 - Osc - Registrazione Oscillografica

<i>FuncEnab</i>	→	Enable		[Disable / Enable]
<i>Options</i>	→	<b>Trg</b>	Trip	[Disable / Start / Trip / Ext.Inp.]
<i>TripLev</i>	→	No Param		Nessun parametro
<i>Timers</i>	→	<b>tPre</b>	0.30	s (0.10 ÷ 0.50)      passo 0.1      s
	→	<b>tPost</b>	0.30	s (0.10 ÷ 1.50)      passo 0.1      s

## Descrizione delle variabili

<i>FuncEnab</i>	:	Abilitazione della funzione. "Disabilitata (Disable) - Abilitata (Enable)"
<i>Trg</i>	:	Scelta del comando di Trigger (avviamento registrazione):
		<i>Disab</i> = Funzione Disabilitata (nessuna registrazione)
		<i>Start.</i> = Trigger all'avviamento delle funzioni di protezione.
		<i>Trip</i> = Trigger allo scatto delle funzioni di protezione.
		<i>Ext.Inp.</i> = Impulso di Trigger da esterno tramite ingresso digitale D3.
<i>tPre</i>	:	Tempo di registrazione precedente al Trigger.
<i>tPost</i>	:	Tempo di registrazione dopo il Trigger.

Quando una delle opzioni "Start" o "Trip" è selezionata:

La registrazione oscillografica viene attivata rispettivamente attraverso "Time Start" o "Time End" di ogni funzione che è stata programmata per la registrazione (I>, I>>, IH, Io>, Io>>, IoH).

La funzione "Osc" include la registrazione della forma d'onda delle grandezze in ingresso (IA, IB, IC, Io) per una durata totale di 3 secondi.

In base alle impostazioni di "tPre" e "tPost" la durata della registrazione oscillografica e il numero di registrazioni potrà variare.

In ogni caso il numero degli eventi registrati non potrà superare i dieci (10 x 0.3 sec).

Ogni nuovo evento registrato oltre i 3 sec della capacità massima di memoria, cancella e sovra scrive le registrazioni precedenti (FIFO Memory).

## 3.11 - Comm – Parametri di comunicazione

<i>FuncEnab</i>	→	No Param	Nessun parametro
<i>Options</i>	→	<b>LBd</b>	9600
	→	<b>RBd</b>	9600
	→	<b>Mod</b>	8,n,1
	→	<b>RPr</b>	Modbus
<i>TripLev</i>	→	No Param	Nessun parametro
<i>Timers</i>	→	No Param	Nessun parametro

## Descrizione delle variabili

<b>LBd</b>	:	Velocità di comunicazione seriale Locale RS232 (Fronte Relè).
<b>RBd</b>	:	Velocità di comunicazione seriale Remota RS485 (Retro Relè).
<b>Mod</b>	:	Protocollo di comunicazione seriale Remota RS485 (Retro Relè)
	:	<b>Nota:</b> Tutti i cambiamenti di questo parametro saranno validi solo al riavvia del relè.
<b>RPr</b>	:	Protocollo Remoto

## 3.12 - LCD – Opzioni del Display

<i>FuncEnab</i>	→	No Param	Nessun parametro
<i>Options</i>	→	<b>Key</b>	BeepON
	→	<b>BkL</b>	Auto
	→	<b>AnF</b>	View
<i>TripLev</i>	→	No Param	Nessun parametro
<i>Timers</i>	→	No Param	Nessun parametro

## Descrizione delle variabili

<b>Key</b>	:	BeepON	"Beep" al funzionamento dei pulsanti della tastiera.
	:	BeepOFF	Spento
<b>BkL</b>	:	Retroilluminazione Display.	
	:	ON	= Retroilluminazione sempre accesa
	:	Auto	= La retroilluminazione è attiva solo quando ci sono operazioni dalla tastiera frontale. Si spegne automaticamente dopo circa 10 secondi.
<b>AnF</b>	:	Anomalie / allarmi impianto	
	:	View ( <i>Visibili</i> )	= Visualizzati sul display
	:	Hidden ( <i>Nascosti</i> )	= Non visualizzati sul display

## 4. Logica di blocco

---

### 4.1 - Uscite di Blocco

---

L'elemento istantaneo di ogni funzione di protezione (1F50, 2F50, 3F50, 1F50N, 2F50N, 3F50N) può essere programmato per controllare uno dei relè di uscita.

Questo relè scatta appena il valore d'ingresso supera il livello impostato della funzione di protezione, a si resetta automaticamente quando il valore d'ingresso scende sotto il livello di reset della funzione ( $\approx 95\%$  della soglia di scatto) o, in ogni caso appena il ritardo impostato (tBF) della funzione mancata aperture scade.

Questa uscita istantanea può essere usata per attivare l'ingresso di blocco di un altro relè di protezione per implementare un sistema di selettività logica. Come spiegato precedentemente, in caso di mancata apertura, l'uscita di blocco viene rilasciata e la protezione di rinalzo abilitata.

### 4.2 - Ingressi di Blocco

---

Il ritardato d'intervento di una qualsiasi delle funzioni di protezione (1F51, 2F51, 3F51, 1F51N, 2F51N, 3F51N) può essere controllato mediante l'attivazione del l'ingresso digitale D1 (BI = Abilita): in questo caso il tempo impostato di scatto della funzione è aumentato di "2xtBF" in modo che gli altri relè di protezione (con lo stesso tempo di ritardo) che inviano il segnale di attivazione per il blocco di ingresso D2, può scattare prima ed aprire l'interruttore più vicino al guasto.

Anche in questo caso, tuttavia, altri "2xtBF" secondi dallo scadere del tempo di ritardo impostato, il blocco d'ingresso viene rilasciato in modo da consentire al relè di protezione di scattare in caso di mancata apertura del circuito a valle.



## 5. Relè di Uscita

### 5.1 – Relè di Uscita

0.R1	Programmabili	disponibili nel relè
0.R2		
0.R3		
0.R4		

### 5.2 – Configurazione attraverso il software MSCom2

#### 5.2.1 – "Esempio"

ID	Relè	Config. uscita	Funzioni	OpLogic	Config. uscita	Timer
1	0.R1 [Scheda base, R:1]	Normalmente Diseccitato		None	Impulsivo	0

#### 5.2.2 – "Relè"

Nome interno del relè

#### 5.2.3 – "Config. uscita"

<i>Normalmente Diseccitato</i>	Il relè è diseccitato in condizioni normali e viene eccitato all'intervento delle funzioni a questo associate; riarmo significa diseccitazione.
<i>Normalmente Eccitato</i>	Il relè è eccitato in condizioni normali e viene diseccitato all'intervento delle funzioni a questo associate; riarmo significa eccitazione.

#### 5.2.4 – "Funzioni"

Selezionare la funzione di intervento del relè di uscita.

In questo elenco sono riportate le funzioni che possono essere associate agli ingressi digitali o ai relè di uscita.

T>	Ta	Allarme	Immagine Termica
I>	T>	Scatto	
I>>	I>	Avviamento	Primo elemento massima corrente
IH	tI>	Scatto	
Io>	I>>	Avviamento	Secondo elemento massima corrente
Io>>	tI>>	Scatto	
IoH	IH	Avviamento	Terzo elemento massima corrente
BF	tIH	Scatto	
IRF	Io>	Avviamento	Primo Elemento di guasto a terra
CBopen	tIo>	Scatto	
CBclose	Io>>	Avviamento	Secondo Elemento di guasto a terra
HwRecov	tIo>>	Scatto	
0.D1	IoH	Avviamento	Terzo Elemento di guasto a terra
0.D1NOT	tIoH	Scatto	
0.D2	BF	Scatto	Mancata apertura interruttore
0.D2NOT	IRF	Scatto	Guasto interno relè
0.D3	CBopen	Scatto	Comando Apertura Interruttore
0.D3NOT	CBclose	Scatto	Comando Chiusura Interruttore
	HwRecov	Scatto	Hardware Recovery
	Ingresso Digitale "0.D1"	attivato	Ingressi Digitali
	Ingresso Digitale "0.D1"	negato	
	Ingresso Digitale "0.D2"	attivato	
	Ingresso Digitale "0.D2"	negato	
	Ingresso Digitale "0.D3"	attivato	
	Ingresso Digitale "0.D3"	negato	

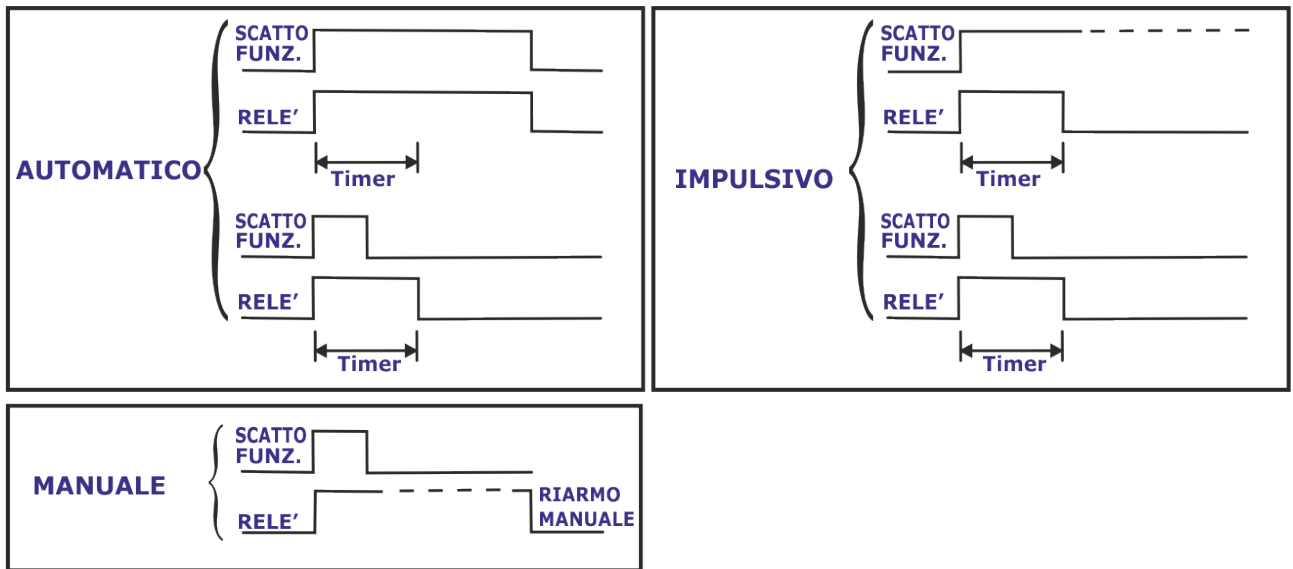
#### 5.2.5 – "Operation Logic"

Operation Logic = [None, OR, AND]

5.2.6 - "Configurazione stato relè di uscita"

Config. Uscita = [Impulsivo, Riarmo Automatico, Riarmo Manuale]

- Automatica** : In questa modalità il relè di uscita viene comandato (eccitatore "N.D." o diseccitatore se "N.E.") quando la funzione associata interviene, e viene riarmato quando l'uscita logica ricade ma, comunque, non prima che sia trascorso il tempo programmato per il timer "timer" (minima durata del tempo di attivazione).
- Manuale** : Il relè di uscita viene attivato quando la funzione associata interviene e resta comunque attivato fino a che non si comanda il reset manualmente da tastiera (menu comandi locali) o non si invia il comando di reset da seriale. In questa modalità il timer non ha effetto.
- Impulsivo** : Il relè di uscita viene attivato quando la funzione associata si attiva, e resta comunque attivo per il tempo "timer" indipendentemente dallo stato della funzione.



5.2.7 - "Timer"

Questo timer controlla la durata di attivazione del relè di uscita.

Timer :  (0-10)s, passo 0.01s

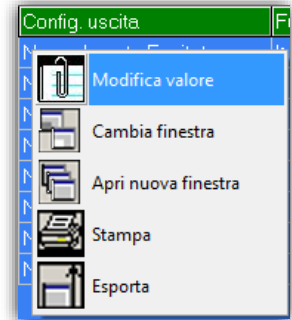
**5.3 – Esempio: Programmazione "0.R1"**

Programmazione per **"0.R1"**: "Normalmente Eccitato", "I>", "None", "Reset Automatico", "0.5".

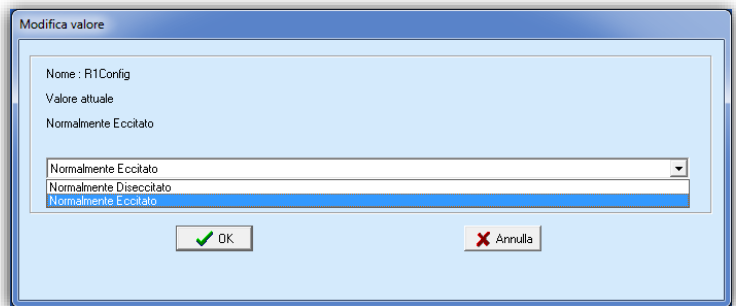
ID	Relè	Config. uscita	Funzioni	OpLogic	Config. uscita	Timer
1	0.R1 [Scheda base, R:1]	Normalmente Eccitato	I>	None	Reset automatico	0.5

**5.3.1 - "Config. Uscita"**

Selezionare "Configurazione Uscita" relativo a **"0.R1"** premere il tasto destro del mouse, selezionare "modifica valore":

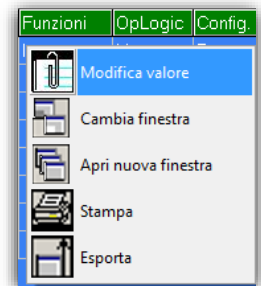


Selezionare "Normalmente Eccitato" dall'elenco e premere "OK".

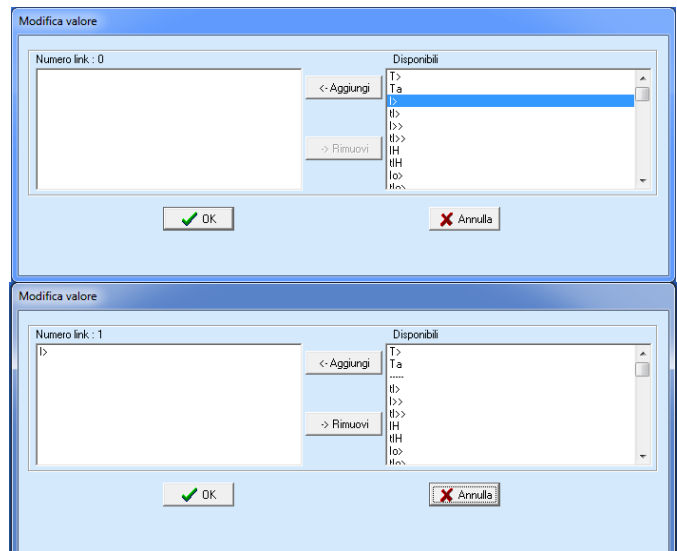


**5.3.2 - "Funzioni"**

Selezionare "Funzioni" relativo a **"0.R1"** premere il tasto destro del mouse, selezionare "modifica valore"

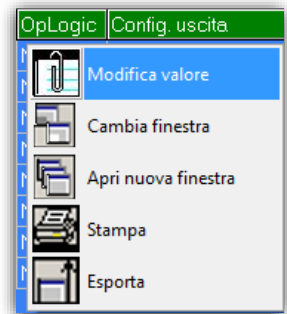


Selezionare "I>" dall'elenco delle funzioni disponibili, premere "←Aggiungi" e infine "OK".  
Per rimuovere le funzioni, utilizzare il tasto "→Rimuovi".

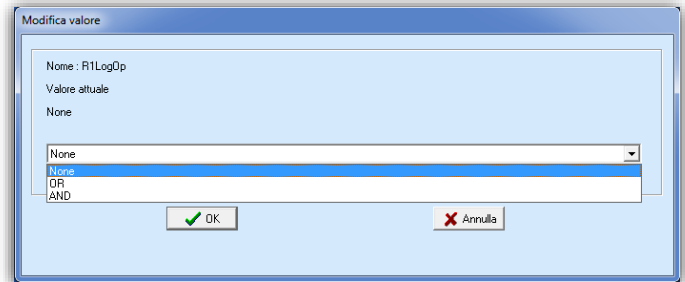


### 5.3.3 - "OpLogic"

Selezionare "OpLogic" relativo a "0.R1" premere il tasto destro del mouse, selezionare "modifica valore"

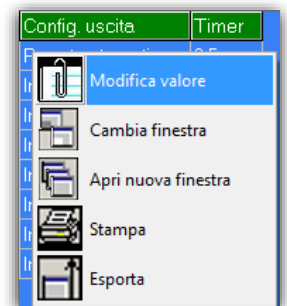


Selezionare "None" dall'elenco e premere "OK".

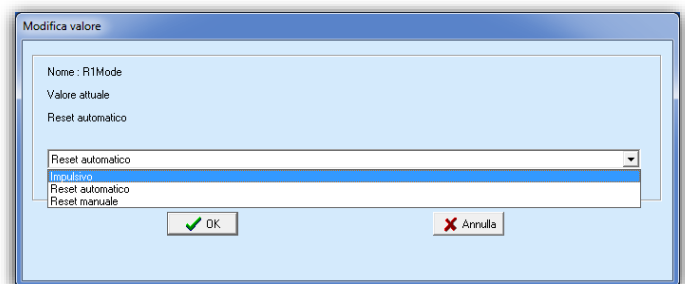


### 5.3.4 - "config. uscita"

Selezionare "config. uscita" relativo a "0.R1" premere il tasto destro del mouse, selezionare "modifica valore"

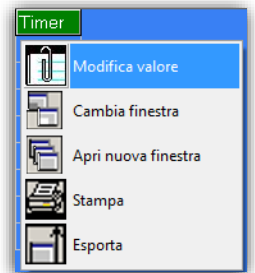


Selezionare "Impulsivo" dall'elenco e premere "OK".

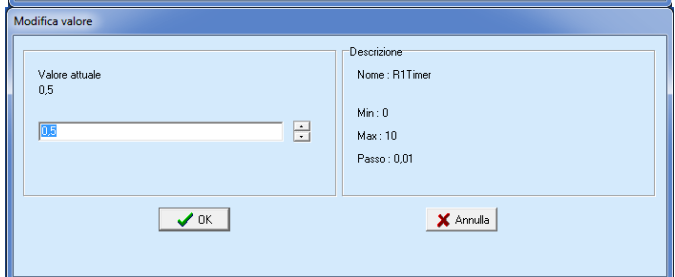
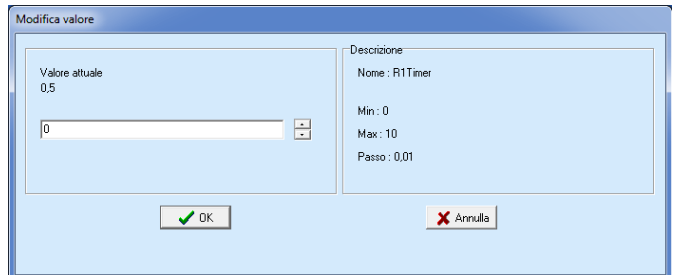


## 5.3.5 - "Timer"

Selezionare "Timer" relativo a "0.R1" premere il tasto destro del mouse, selezionare "modifica valore"



impostare "0.5" dall'elenco e premere "OK".



## 6. Ingressi Digitali

Sono previsti tre ingressi digitali, optoisolati e autoalimentati, che vengono attivati cortocircuitando i relativi morsetti:

### 6.1 – Ingressi Digitali (Configurabili solo attraverso il software MCom)

<b>D1</b>	(morsetti 22 - 19)	:	Ingresso di Blocco È usato per bloccare le funzioni programmate (parametro BI)
<b>D2</b>	(morsetti 22 - 21)	:	Scatto da remoto
<b>D3</b>	(morsetti 22 - 20)	:	Questo ingresso digitale indica la posizione dell'interruttore. (Chiuso = Interruttore chiuso; Aperto = Interruttore aperto) Se l'opzione Scatto da remoto è "Abilitata", l'ingresso digitale passa da chiuso a aperto, viene attivata la registrazione oscillografica

### 6.2 – Funzioni disponibili

Selezionare la funzione di intervento del relè di uscita.

In questo elenco sono riportate le funzioni che possono essere associate agli ingressi digitali.

Uno qualsiasi degli ingressi digitali può essere programmato per controllare una o più delle seguenti funzioni.

<b>BiI&gt;</b>	Blocco in ingresso della funzione I1>	<b>BiRCL</b>	Blocco in ingresso della funzione RCL
<b>BiI&gt;&gt;</b>	Blocco in ingresso della funzione I>>	<b>ExtTrgOsc</b>	Ingresso di Trigger occhio
<b>BiIH</b>	Blocco in ingresso della funzione IH	<b>CB</b>	Stato Interruttore (52NA)
<b>BiIo&gt;</b>	Blocco in ingresso della funzione Io>		
<b>BiIo&gt;&gt;</b>	Blocco in ingresso della funzione Io>>		
<b>BiIoH</b>	Blocco in ingresso della funzione IoH		

## 7. Autodiagnostica

Il relè incorpora un sofisticato sistema di autodiagnostica che continuamente controlla i seguenti elementi:

Convertitore A/D  
Integrità memoria E2P.  
Funzionamento DSP  
Test dei Led (solo in manuale).

Ogni volta che il relè viene alimentato, il relè opera un test completo; durante il normale funzionamento il test viene fatto continuamente ed il checksum è fatto ogniqualvolta viene immagazzinato un parametro nella memoria E<sup>2</sup>P.

Se durante il test viene rilevato qualsiasi guasto interno del relè:

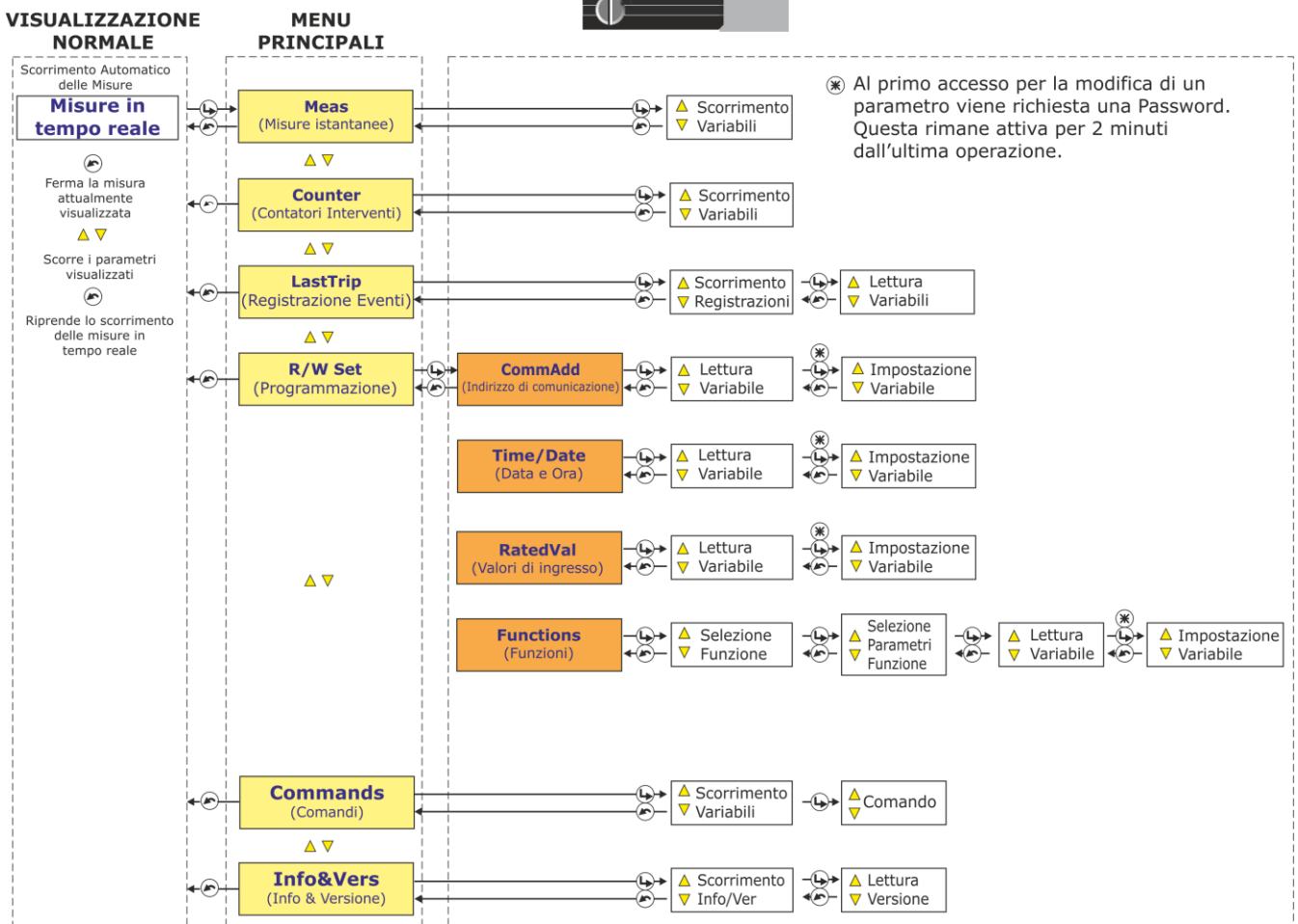
Se "I.R.F." è programmato per scattare "Trip" i relè di uscita interverranno come per una normale funzione di protezione.

Se è programmata "NoTrip", l'intervento della funzione "I.R.F." viene memorizzato nel "Last Trip".

**8. Gestione del Relè**

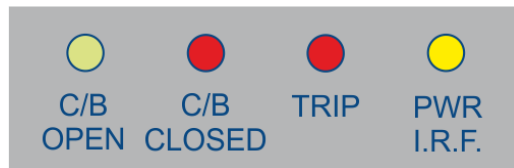
Il relè può essere totalmente controllato sia localmente, attraverso i 4 pulsanti e il display LCD del frontalino, che remotamente da un PC connesso alla porta seriale (RS232) e/o dal bus di comunicazione principale RS485 (disponibile in morsetteria).

Il frontalino è dotato di un display LCD retroilluminato 2 x 8 caratteri con tutte le informazioni disponibili. I pulsanti di comando operano secondo il diagramma qui di seguito riportato.



**9. Segnalazioni**

Quattro Led di segnalazione posti sul fronte forniscono le seguenti indicazioni:



a)	<b>LED VERDE</b>	C/B OPEN	Acceso quando lo stato dell'interruttore è rilevato. (Ingresso Digitale D3 aperto)
b)	<b>LED ROSSO</b>	C/B CLOSED	Acceso quando lo stato dell'interruttore è rilevato. (Ingresso Digitale D3 chiuso) Lampeggiante per mancata apertura dell'interruttore.
c)	<b>LED ROSSO</b>	TRIP (*)	Lampeggiante quando la fine tempo di una funzione è intervenuta Acceso quando una funzione è intervenuta, il ripristino avviene tramite il pulsante di "Reset".
d)	<b>LED GIALLO</b>	PWR/ I.R.F.	Acceso durante il normale funzionamento con presenza dell'alimentazione ausiliaria. Lampeggia per guasto interno del relè "I.R.F."

(\*) Quando una funzione generica di protezione è intervenuta, si accende il led e sul Display appare l'indicazione della funzione che ha causato l'intervento:

LastTrip "Cause"      Fermo Lampeggiante

**10. Tastiera**



**Enter** Premendo questo tasto si ha accesso al menu visualizzato o si convalida i cambiamenti di impostazione dei parametri.



**Reset** Premendo questo tasto si ritorna dall'attuale visualizzazione a quella precedente.



**Select +** I pulsanti "Select +" e "Select -" sono usati per spostarsi attraverso i menu menù (Misure, Counter, LastTrip, ecc).  
Nei menu di "Taratura" questi pulsanti servono ad aumentare o diminuire il valore della variabile.



**Select -**

**11. Comunicazione Seriale**

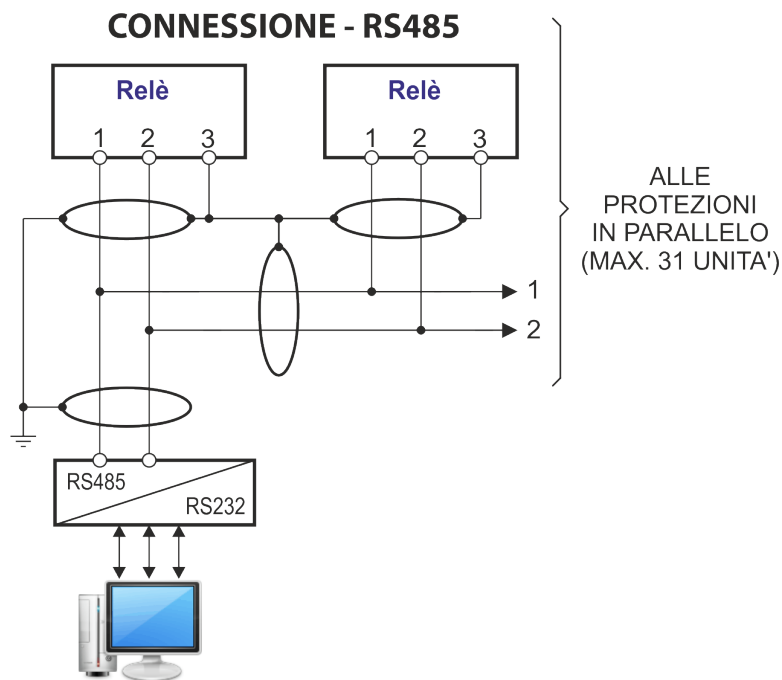
**11.1 - Porta di comunicazione Seriale RS485**

Questa porta è accessibile attraverso i morsetti (1 - 2 - 3) posti sul retro del relé.  
 È usata, per collegare al sistema centrale di supervisione (SCADA, DCS etc.) fino a 31 apparecchi su una linea bus seriale.  
 Il bus seriale è una coppia di cavi intrecciati e schermati che collega in parallelo (Multi Drop) differenti unità (slaves) tramite i morsetti disponibili.  
 Il collegamento fisico è RS485 e il protocollo di comunicazione è MODBUS/RTU / IEC60870-5-103:  
 La configurazione è selezionabile.

<i>Baud Rate</i>	: 9600/19200 bps	9600/19200 bps	9600/19200 bps
<i>Start bit</i>	: 1	1	1
<i>Data bit</i>	: 8	8	8
<i>Parity</i>	: None	Odd	Even
<i>Stop bit</i>	: 1	1	1

**Note:** Qualsiasi variazione di questi parametri diventa attiva dopo lo spegnimento e riaccensione del relé.

Ogni relé è identificato dal proprio nodo programmabile (NodeAd) e può essere richiamato dal P.C.  
 Un software di comunicazione dedicato (MCom) per windows disponibile su [www.microelettrica.com](http://www.microelettrica.com).  
 La massima lunghezza del bus seriale può essere oltre 200m.

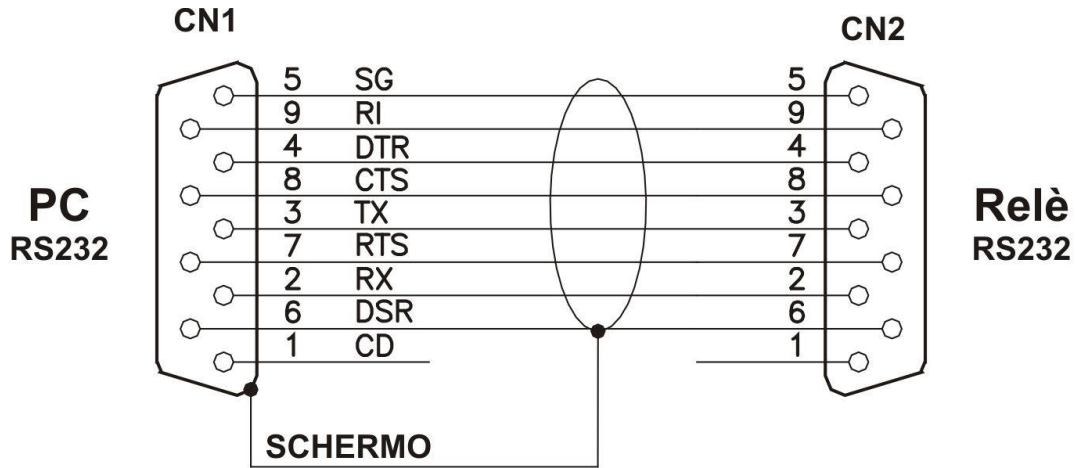


Per distanze maggiori e per connessione fino a 250 relé, è consigliata la connessione a fibra ottica.  
 (Richiedere eventuali accessori a Microelettrica).

*11.2 - Porta seriale di comunicazione sul fronte relè*




Questa porta di comunicazione seriale è usata una per la connessione diretta ad un P.C. locale.

La connessione fisica RS232 è disponibile sul fronte con un connettore femmina D-sub a 9-pin. Tramite questa porta è possibile comandare il relè RMB ed acquisire dallo stesso tutte le informazioni disponibili.



**12. Menu e Programmazione**





**12.1 - Misure in tempo reale**

Il funzionamento di default presenta la selezione automatica delle misure in tempo reale. Lo scorrimento può essere fermato sul valore di misura desiderato e fatto ripartire premendo il pulsante di Reset . Quando viene fermato su una variabile, il simbolo  appare a lato della misura mentre le altre variabili possono essere selezionate con i pulsanti .

	<i>Display</i>		<i>Descrizione</i>
<b>I</b>	= 0 - 65535	%In	Massimo valore delle 3 correnti di fase (% della corrente a pieno carico)
<b>IA</b>	= 0 - 65535	A	Valore efficace della corrente di fase A (Ampere Primari)
<b>IB</b>	= 0 - 65535	A	Valore efficace della corrente di fase B (Ampere Primari)
<b>IC</b>	= 0 - 65535	A	Valore efficace della corrente di fase C (Ampere Primari)
<b>Io</b>	= 0.0 - 6553.5	A	Valore efficace della corrente residua (Ampere Primari)
<b>Tem</b>	= 0 - 65535	%T	Valore attuale dello stato termico

**12.2 - Meas (Misure in tempo reale)**





Le Misure in tempo reale possono essere congelate in qualsiasi momento selezionando il menù "Measure":

- "Real Time Meas" 
- "Meas" 
- "Prima misura"  per selezionare altre misure
-  Ritornare al "Real Time Meas".

	<i>Display</i>		<i>Descrizione</i>
<b>I</b>	= 0 - 65535	%In	Massimo valore delle 3 correnti di fase (% della corrente a pieno carico)
<b>IA</b>	= 0 - 65535	A	Valore efficace della corrente di fase A (Ampere Primari)
<b>IB</b>	= 0 - 65535	A	Valore efficace della corrente di fase B (Ampere Primari)
<b>IC</b>	= 0 - 65535	A	Valore efficace della corrente di fase C (Ampere Primari)
<b>Io</b>	= 0.0 - 6553.5	A	Valore efficace della corrente residua (Ampere Primari)
<b>Tem</b>	= 0 - 65535	%T	Valore attuale dello stato termico

**12.3 - Counter (Contatori di interventi)**









Le operazioni delle funzioni sotto riportate, sono contate e registrate nel menù "Counter".

- "Real Time Meas" 
- "Counter" 
- 1 contatore  Per selezionare altri contatori
-  Per tornare a "Real Time Meas".



	<i>Display</i>		<i>Descrizione</i>
<b>T&gt;</b>	= 0 - 65535		Numero di scatti dell'elemento di immagine termica
<b>I&gt;</b>	= 0 - 65535		Numero di scatti del primo elemento di massima corrente
<b>I&gt;&gt;</b>	= 0 - 65535		Numero di scatti del secondo elemento di massima corrente
<b>IH</b>	= 0 - 65535		Numero di scatti del terzo elemento di massima corrente
<b>Io&gt;</b>	= 0 - 65535		Numero di scatti del primo elemento di guasto a terra
<b>Io&gt;&gt;</b>	= 0 - 65535		Numero di scatti del secondo elemento di guasto a terra
<b>IoH</b>	= 0 - 65535		Numero di scatti del terzo elemento di guasto a terra
<b>BF</b>	= 0 - 65535		Numero di operazioni della funzione Mancata Apertura Interruttore
<b>RTD</b>	= 0 - 65535		Numero di operazioni Comando esterno
<b>I.R.F.</b>	= 0 - 65535		Numero di guasti interno relè
<b>HR</b>	= 0 - 65535		Numero di reset automatico dopo segnali transitori di autodiagnostica

12.4 - LastTrip (Registrazione Eventi)






Il relè registra qualsiasi intervento e memorizza le informazioni relative agli ultimi 20 eventi (FIFO). Ogni evento registrato include le seguenti informazioni.

- “Real Time Meas” 
- “Last Trip” 
-  Primo evento,
-   Per scorrere gli eventi disponibili,
-  al “Record #” selezionato,
-   Per selezionare i differenti campi;

	Display	Descrizione
<b>Func</b>	xxxxx	Indica la funzione di protezione che ha causato lo scatto. Per l’indicazione della causa del TRIP sono usati i seguenti acronimi: <i>T&gt;</i> = <i>Immagine Termica</i> <i>I&gt;</i> = <i>Primo elemento di massima corrente (Cortocircuito)</i> <i>I&gt;&gt;</i> = <i>Secondo elemento di massima corrente (Cortocircuito)</i> <i>IH</i> = <i>Terzo elemento di massima corrente (Cortocircuito)</i> <i>Io&gt;</i> = <i>Primo elemento di guasto a terra</i> <i>Io&gt;&gt;</i> = <i>Secondo elemento di guasto a terra</i> <i>IoH</i> = <i>Terzo elemento di guasto a terra</i> <i>IRF</i> = <i>Guasto interno relè</i>
<b>Date</b>	: YYYY/MM/GG	Data: Anno/Mese/Giorno
<b>Time</b>	: hh:mm:ss:cc	Tempo: ora/minuti/secondi/decimi di secondi
<b>IA</b>	= 0 - 65535 <b>A</b>	Valore efficace della corrente di fase A (Ampere Primari)
<b>IB</b>	= 0 - 65535 <b>A</b>	Valore efficace della corrente di fase B (Ampere Primari)
<b>IC</b>	= 0 - 65535 <b>A</b>	Valore efficace della corrente di fase C (Ampere Primari)
<b>Io</b>	= 0.0 - 6553.5 <b>A</b>	Valore efficace della corrente residua (Ampere Primari)
<b>Tem</b>	= 0 - 65535 <b>%T</b>	Valore attuale dello stato termico

-  Per ritornare a “Record #”,
-  Per ritornare a “Real Time Meas”.

12.5 - R/W Set (Lettura/Programmazione parametri relè)

-  "Main Menu"
-   Selezionare "R/W Set"
-   Selezionare tra i seguenti sotto menu:




























11.5.1 - CommAdd (Indirizzo di Comunicazione seriale)

-   "CommAdd"
  -  "Add: #"
  -  "Password ?????"
  -   Per selezionare l'indirizzo (1-250)
  -  Per confermare.
- (se non ancora immessa; vedi § Password)  
Set Done!













L'impostazione di fabbrica è "1".

	Display	Descrizione	Regolazione	Passo	Unità
Add:	1	Numero di identificazione per la connessione sul bus di comunicazione seriale	1 - 250	1	-

11.5.2 - Time/Date (Ora/Data)

-   "Time/Date"
  -  Data: data attuale, Tempo: tempo attuale
  -   "20YY/....."
  -   Per impostare gli anni,
  -   "20XX/MM"
  -   Per impostare i mesi,
  -   "20XX/XX/DD"
  -   Per impostare i giorni,
  -   "20XX/XX/XX"
  -   "hh/mm"
  -   Per impostare le ore,
  -   "XX/mm"
  -   Per impostare i minuti,
  -  Per confermare
  -  Uscita
- Data: data attuale, Tempo: tempo attuale

11.5.3 - RatedVal (Valori di ingresso nominali)

-   "RatedVal"
  -  Valori di ingresso nominali
  -  Prima Variabile
  -   Per scorrere le variabili
  -  Per modificare le variabili selezionate
  -  "Password ?????"
  -  (se non già immessa; vedere § password)
  -   Per impostare il valore delle variabili,
  -  Per confermare.
- Set Done!

	Display	Descrizione	Regolazione	Passo	Unità
I1	100 A	Corrente nominale primaria dei TA di fase.	1 - 9999	1	A
I2	5 A	Corrente nominale secondaria dei TA di fase.	1 - 5	1/5	A
In	100 A	Corrente nominale primaria di impianto	1 - 9999	1	A
Freq	50 Hz	Frequenza di rete	50 - 60	10	Hz
TW	60 sec	Costante di tempo di riscaldamento	60 - 3600	1	sec
Ib	105 %In	Massima corrente ammissibile continuativamente	50 - 130	0.1	%In

**11.5.4 - Function (Funzioni)**

“Real Time Meas” (Misure Istantanee)

Premere per accedere al “Main Menu” (menu principale)

Selezionare tramite il menu “R/W Set” (Lettura/Scrittura)

Premere

Selezionare tramite il menu “Function” (Funzioni)

Premere

Selezionare tramite la variabile desiderata

Premere

Selezionare tramite il sottomenu desiderato

<i>FuncEnab</i>	(Abilitazione funzione)
<i>Options</i>	(Opzioni)
<i>TripLev</i>	(Livelli di sgancio)
<i>Timers</i>	(Ritardo di Intervento)

Premere

Selezionare tramite la variabile da modificare

Premere

Inserire la password se richiesta (vedi § password)

Premere

Usare i tasti per selezionare il valore desiderato

Premere per confermare la modifica del parametro apparirà la scritta “Set Done!” come conferma della modifica

Premere per tornare al menu principale

Funzione	Tipo	Display	Variable	Default	Unità	Descrizione	Regolazione	Passo
<b>Password</b>		=	0000-9999	1111	-	Password per abilitare la programmazione (vedere § Password)		
<b>T&gt;</b> (F49)	FuncEnab	→		Disable		Abilitazione della funzione	Enable/Disable	-
	Options	→		NoParam		Nessun Parametro	-	-
	TripLev	→	Tal	50	%Tb	Soglia di preallarme	50 - 110	1
			Tst	100	%Tb	Soglia di reset	10 - 100	1
	Timers	→		NoParam		Nessun Parametro	-	-
<b>I&gt;</b> (1F51)	FuncEnab	→		Enable		Abilitazione della funzione	Enable/Disable	-
	Options	→	TCC	D		Caratteristica di funzionamento	D,A,B,C, I, VI, EI, MI, SI	-
			BI	Disable		Abilit. del controllo della funzione da parte di un blocco proveniente da un Ingresso Digitale.	Enable/Disable	-
			Trg	Enable		Registrazione Oscillografica	Enable/Disable	-
	TripLev	→	I>	0.1	In	Soglia di intervento	0.10 - 4	0.01
	Timers	→	tI>	0.05	s	Tempo di ritardo	0.05 - 60	0.01
<b>I&gt;&gt;</b> (2F51)	FuncEnab	→		Enable		Abilitazione della funzione	Enable/Disable	-
	Options	→	BI	Disable		Abilit. del controllo della funzione da parte di un blocco proveniente da un Ingresso Digitale.	Enable/Disable	-
			2xI	Disable		Funzione di duplicazione della soglia di intervento	Enable/Disable	-
			Trg	Enable		Registrazione Oscillografica	Enable/Disable	-
	TripLev	→	I>>	0.5	In	Soglia di intervento	0.5 - 40	0.01
		tI>>	0.05	s	Tempo di ritardo	0.05 - 60	0.01	
		t2x I	0.02	s	Tempo di ritardo	0.02 - 9.99	0.01	
<b>IH</b> (3F51)	FuncEnab	→		Enable		Abilitazione della funzione	Enable/Disable	-
	Options	→	BI	Disable		Abilit.del controllo della funzione da parte di un blocco proveniente da un Ingresso Digitale.	Enable/Disable	-
			2xI	Enable		Funzione di duplicazione della soglia di intervento	Enable/Disable	-
			Trg	Enable		Registrazione Oscillografica	Enable/Disable	-
	TripLev	→	IH	0.5	In	Soglia di intervento	0.5 - 40	0.01
	Timers	→	tIH	0.05	s	Tempo di ritardo	0.05 - 60	0.01
		t2xI	0.02	s	Tempo di ritardo	0.02 - 9.99	0.01	
<b>Io&gt;</b> (1F51N)	FuncEnab	→		Enable		Abilitazione della funzione	Enable/Disable	-
	Options	→	TCC	D		Caratteristica di funzionamento	D,A,B,C, I, VI, EI, MI, SI	-
			BI	Disable		Abilit. del controllo della funzione da parte di un blocco proveniente da un Ingresso Digitale.	Enable/Disable	-
			Trg	Enable		Registrazione Oscillografica	Enable/Disable	-
	TripLev	→	Io>	0.01	Ion	Soglia di intervento	0.01 - 4	0.01
	Timers	→	tIo>	0.05	s	Tempo di ritardo	0.05 - 60	0.01







Funzione	Tipo	Display			Descrizione	Regolazione	Passo	
		Variabile	Default	Unità				
<b>Io&gt;&gt;</b> (2F51N)	FuncEnab	→	Enable		Abilitazione della funzione	Enable/Disable	-	
	Options	→	BI	Disable	Abilit. del controllo della funzione da parte di un blocco proveniente da un Ingresso Digitale.	Enable/Disable	-	
		→	Trg	Enable	Registrazione Oscillografica	Enable/Disable	-	
	TripLev	→	Io>>	0.01	Ion	Soglia di intervento	0.01 – 9.99	0.01
	Timers	→	tIo>>	0.05	s	Tempo di ritardo	0.05 – 60	0.01
<b>IoH</b> (3F51N)	FuncEnab	→	Enable		Abilitazione della funzione	Enable/Disable	-	
	Options	→	BI	Disable	Abilitazione del controllo della funzione da parte di un blocco proveniente da un Ingresso Digitale.	Enable/Disable	-	
		→	Trg	Enable	Registrazione Oscillografica	Enable/Disable	-	
	TripLev	→	IoH	0.01	Ion	Soglia di intervento	0.01 – 9.99	0.01
	Timers	→	tIoH	0.05	s	Tempo di ritardo	0.05 – 60	0.01
<b>BF</b> (F51BF)	FuncEnab	→	Enable		Abilitazione della funzione	Enable/Disable	-	
	Options	→	TrR	Relay1	Relè di uscita comandato dallo scatto di BF	Relay1- Relay2 Relay3- Relay4	-	
		→		No Parameters		Nessun Parametro		
	Timers	→	tBF	0.2	s	Tempo di ritardo	0.05 – 0.75	0.01
<b>IRF</b>	FuncEnab	→	No Parameters		Nessun Parametro			
	Options	→	Opl	NoTrip	Modo di funzionamento del relè programmato per la segnalazione di un guato interno al relè (IRF) Fault	NoTrip – Trip	-	
		→		No Parameters		Nessun Parametro		
	Timers	→		No Parameters	Nessun Parametro			
<b>Osc</b>	FuncEnab	→	Enable		Abilitazione della funzione	Enable/Disable	-	
	Options	→	Trg	Trip	Scelta del comando di Trigger (avviamento registrazione)	Disable - Start Trip - Ext.Inp	-	
		→		No Parameters		Nessun Parametro		
	Timers	→	tPre	0.3		Tempo di registrazione precedente al Trigger.	0.1 – 0.5	0.1
		→	tPost	0.3		Tempo di registrazione dopo il Trigger.	0.1 – 1.5	0.1
<b>Comm</b>	FuncEnab	→	No Parameters		Nessun Parametro			
	Options	→	LBd	9600	Velocità di comunicazione seriale Locale RS232 (Fronte Relè).	9600 - 19200 38400 - 57600	-	
		→	RBd	9600	Velocità di comunicazione seriale Remota RS485 (Retro Relè).	9600 - 19200	-	
		→	Mod	8,n,1	Protocollo di comunicazione seriale Remota RS485 (Retro Relè)	8,n,1 8,o,1 8,e,1	-	
			→	RPr	Modbus	Protocollo Remoto	Iec103-Modbus	-
	TripLev	→		No Parameters	Nessun Parametro			
	Timers	→		No Parameters	Nessun Parametro			
	<b>LCD</b>	FuncEnab	→	No Parameters		Nessun Parametro		
Options		→	BkL	Auto	Impostazione Retroilluminazione Display	Auto - ON	-	
		→		No Parameters		Nessun Parametro		
Timers	→		No Parameters	Nessun Parametro				

I Parametri possono essere programmati via porta seriale.

#### Legenda

FuncEnable	Abilitazione Funzione	Trip	Scatto
Options	Opzioni	Local	Locale
TripLevels	Soglie di intervento	Remote	Remoto
Timers	Temporizzazioni	Enable	Abilitato
Status	Stato	Disable	Disabilitato
No Parameters	Nessun Parametro	None	Nessuno
NoTrip	Nessun Scatto	Mode	Modo di funzionamento







11.6 - *Commands (Comandi)*

-  "Commands" (Comandi)
-  Primo Controllo
-  Per selezionare altri variabili di controllo
-  per eseguire il controllo selezionato.

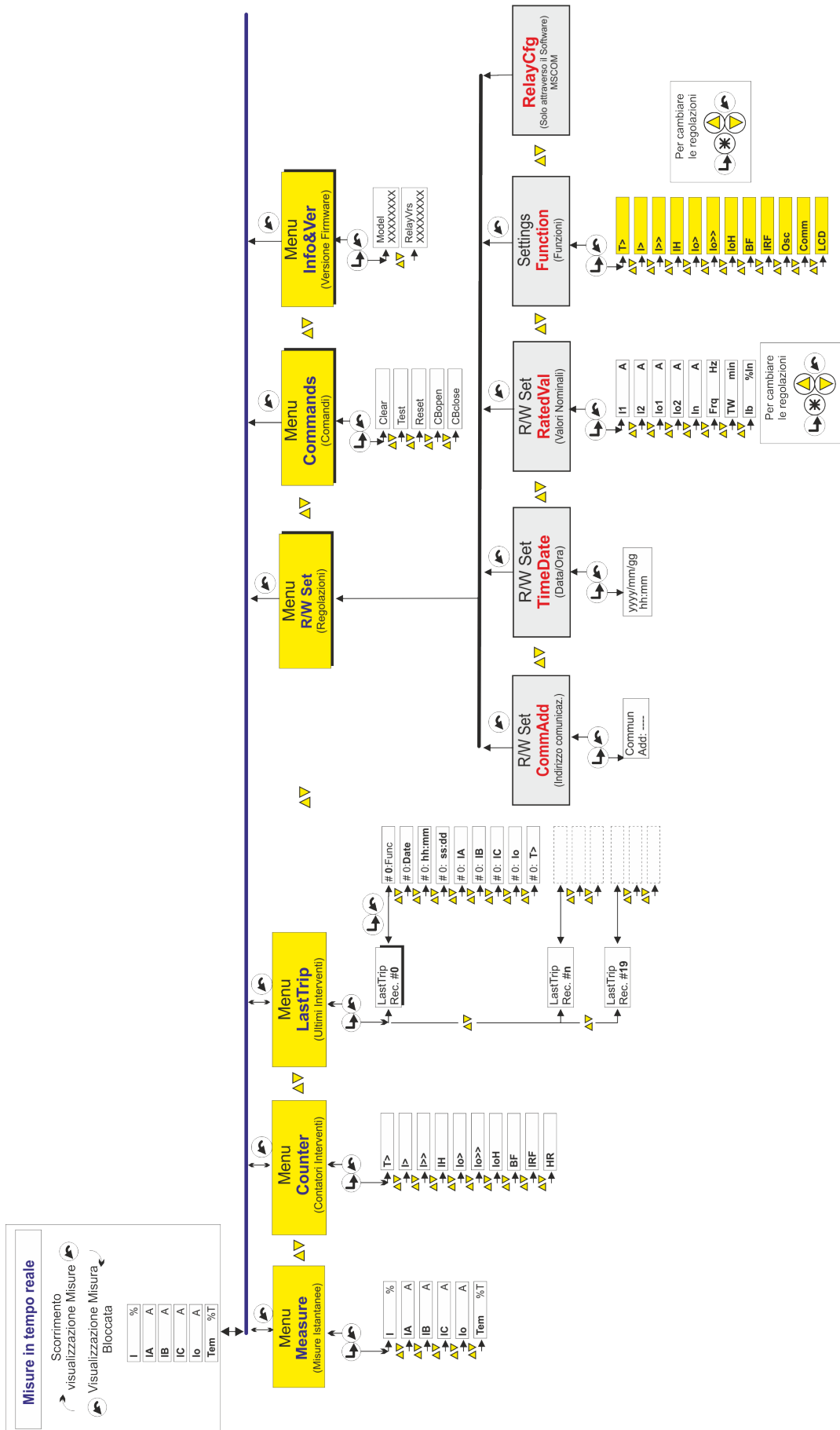
Display	Descrizione
<i>Clear</i>	: Azzera la memoria del conteggio interventi, Registrosioni eventi (LastTrip).
<i>Test</i>	: Inizia la diagnostica del relè.
<i>Reset</i>	: Riarma i relè dopo lo scatto.
<i>CBopen</i>	: Apertura Manuale - Interruttore.
<i>CBclose</i>	: Chiusura Manuale - Interruttore.
<i>ResThIm</i>	: Azzera l'Immagine Termica

11.7 - *Info&Ver (Versione firmware - Informazioni)*

Il menu visualizza il modello della protezione, la versione di Firmware.

- "Real Time Meas" 
-  "Info/Ver",
-  "Model XXXXXX", Modello Relè
-  "RelayVrs ###.#.#X", Versione Firmware
-  Per ritornare a "Info&Ver".
-  Per ritornare a "Real Time Meas"

12. Diagramma di Tastiera



### 13. Password













---

La password è richiesta ogni qualvolta l'utente accede al menu delle Impostazioni "R/W Set" o al menù "Commands".

L'impostazione di fabbrica è "1111".

Quando viene richiesta la password procedere nel seguente modo:

Sul Display appare il messaggio: "Password ????"

- |   |   |                                      |   |                              |
|---|---|--------------------------------------|---|------------------------------|
|  |  | per scegliere la prima cifra (1-9)   |  | per confermare               |
|  |  | per scegliere la seconda cifra (1-9) |  | per confermare               |
|  |  | per scegliere la terza cifra (1-9)   |  | per confermare               |
|  |  | per scegliere la quarta cifra (1-9)  |  | per completare la procedura. |

La "password" è richiesta ogni qualvolta che si cerca di modificare una variabile al primo ingresso nei menu "R/W Settings" e/o "Commands". La password rimane valida per 2 minuti dall'ultima operazione oppure finché non si ritorna alla visualizzazione delle misure attuali (Real Time Meas).

Una volta immessa la password, il simbolo "#" appare prima della variabile che può essere modificata.

#### 13.1 - Password Software applicativo MCom

---

Questa password viene richiesta ogni qualvolta l'utente desidera inviare al relè una modifica dei parametri di taratura o attuare un comando attraverso il relè stesso utilizzando il software di gestione MCom. L'utente può decidere se inserire una propria password (vedi Manuale Operativo MCom) o se lasciare la password disabilitata, semplicemente selezionando il tasto OK quando viene richiesta la password.

### 14. Manutenzione

---

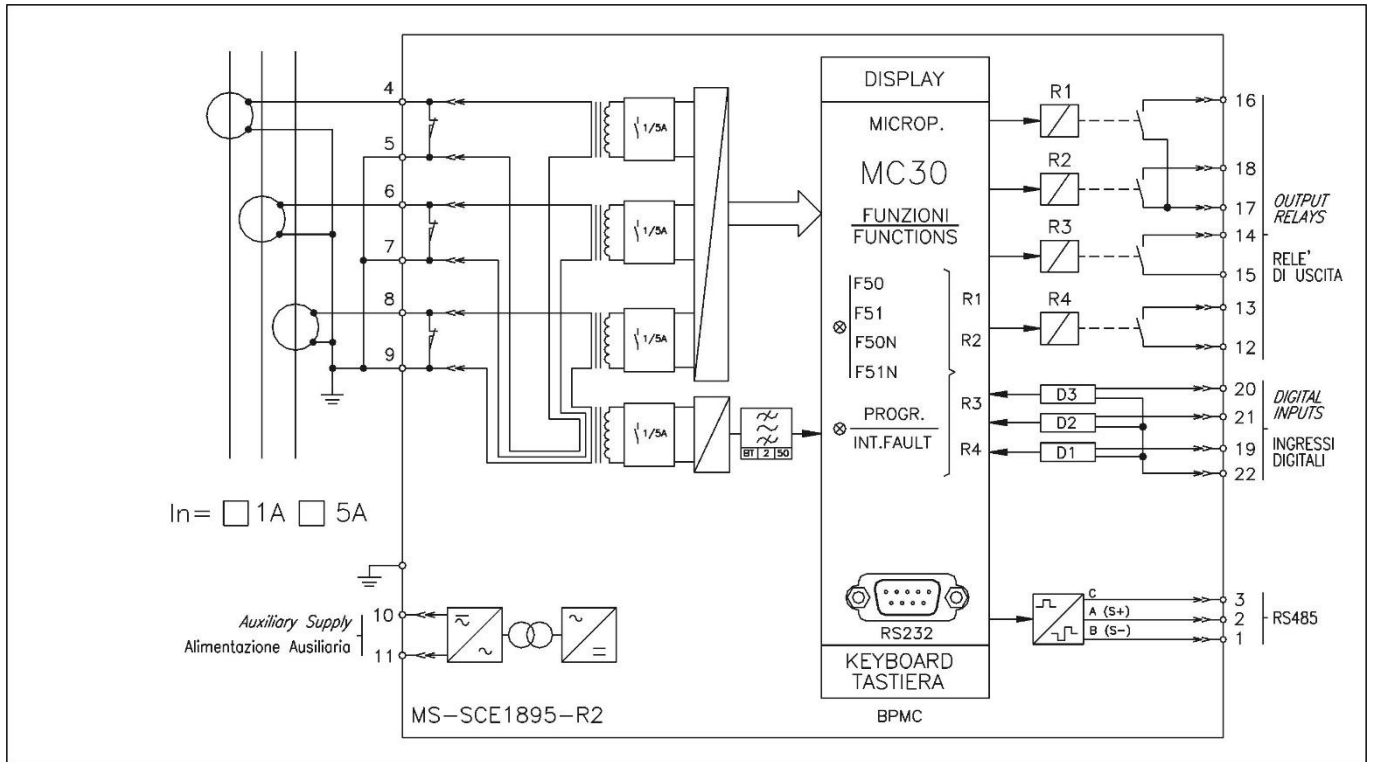
Non è prevista alcuna manutenzione. In caso di malfunzionamento rivolgersi al servizio assistenza Microelettrica Scientifica o al rivenditore autorizzato locale citando il numero di serie dell'apparecchio indicato su apposito cartellino applicato sull'esterno del relè.

### 15. Prova di Isolamento a Frequenza Industriale

---

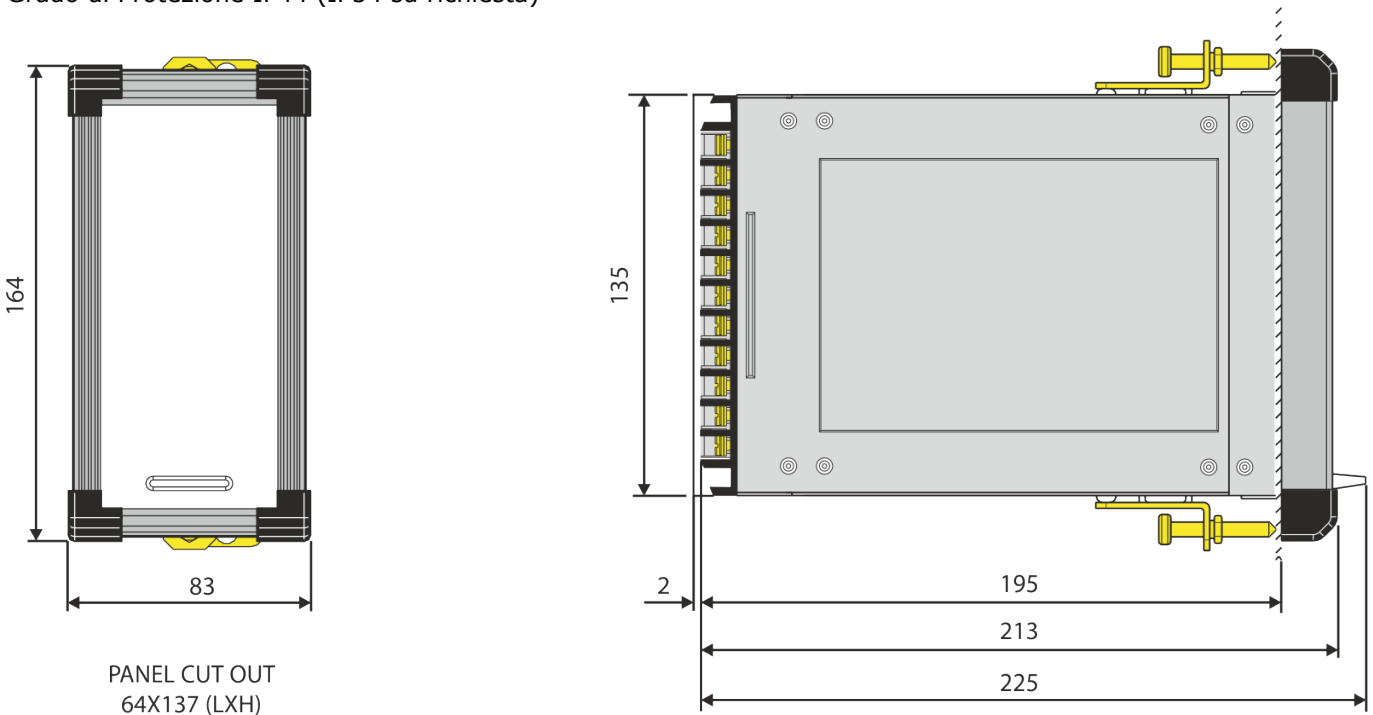
Tutti i relè sono individualmente sottoposti a prova d'isolamento in accordo alla norma IEC60255-5 a 2 kV, 50 Hz 1min. La ripetizione di questa prova è sconsigliata perché sollecita inutilmente i dielettrici. Dalla prova devono essere comunque esclusi i circuiti relativi alla porta seriale, gli ingressi digitali e l'ingresso RTD che vanno collegati permanentemente a massa durante le prove. Quando gli apparecchi sono montati in quadri che devono essere assoggettati a prove d'isolamento, i relè debbono essere estratti dalle custodie, e quindi la prova deve interessare sola 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. Schema di Inserzione**



**17. Dimensioni di Ingombro (mm)**

Grado di Protezione IP44 (IP54 su richiesta)



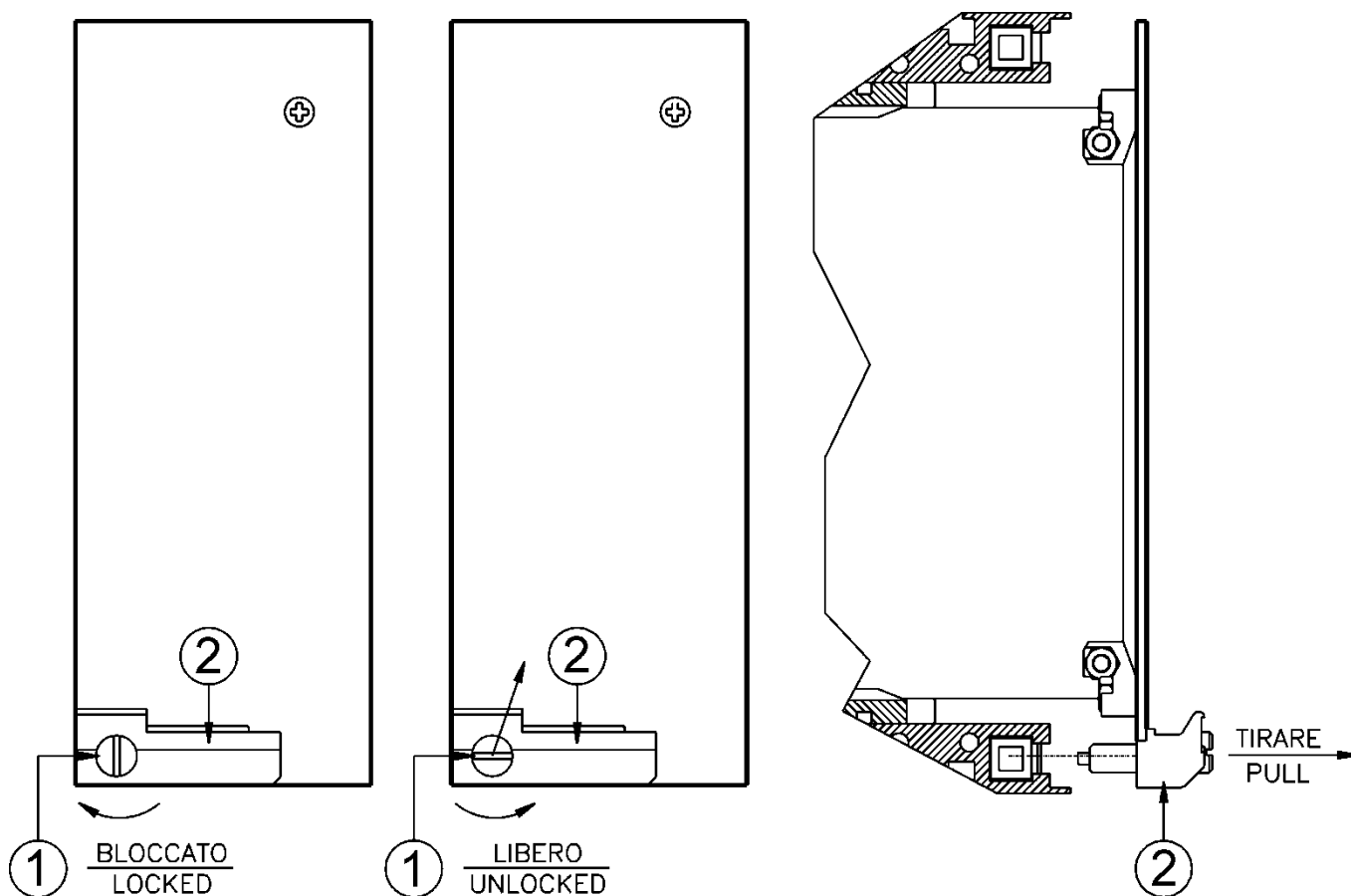
18. Istruzioni di Estrazione ed Inserimento

18.1 - Estrazione

Ruotare la vite ① in senso orario con taglio in posizione orizzontale  
 Estrarre tirando verso l'esterno l'apposita maniglia ②

18.2 - Inserzione

Ruotare la vite ① 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 la vite ① in senso antiorario nella posizione verticale di blocco.





## 19. Caratteristiche Elettriche

## APPROVAZIONE: CE

## CONFORMITA' ALLE NORME

IEC 60255 - CE Directive - EN/IEC61000 - IEEE C37

Tensione prova isolamento	IEC 60255-5	2kV, 50/60Hz, 1 min.
Tensione prova a impulso	IEC 60255-5	5kV (c.m.), 2kV (d.m.) - 1,2/50µs
Prove ambientali	> 100MΩ	

## Rif. Std. Ambientali (IEC 60068)

Temperatura ambiente di funzionamento	-10°C / +55°C
Temperatura di immagazzinamento	-25°C / +70°C
Test ambientali	(Freddo) IEC60068-2-1
	(Caldo Secco) IEC60068-2-2
	(Cambio di temperatura) IEC60068-2-14
	(Caldo umido) IEC60068-2-78 RH 93% Senza Condensa AT 40°C

## CE EMC Compatibilità (EN61000-6-2 - EN61000-6-4 - EN50263)

Emissioni elettromagnetiche	EN5011/22	ambiente industriale
Immunità a campo E.M. irradiato	IEC61000-4-3 livello 3	80-2000MHz 10V/m
	ENV50204	900MHz/200Hz 10V/m
Immunità a disturbi R.F. condotte	IEC61000-4-6 livello 3	0.15-80MHz 10V
Immunità a cariche elettrostatiche	IEC61000-4-2 livello 3	6kV contatto / 8kV aria
Immunità a campo magnetico a frequenza di rete	IEC61000-4-8	1000A/m 50/60Hz
Immunità a campo magnetico ad impulso	IEC61000-4-9	1000A/m, 8/20µs
Immunità al campo magnetico a transitori smorzati	IEC61000-4-10	100A/m, 0.1-1MHz
Immunità ai disturbi condotti in modo comune nella gamma di frequenza 0Hz-150Kz	IEC61000-4-16 livello 4	
Immunità ai transitori elettrici veloci (Fast Transient)	IEC61000-4-4 livello 3	2kV, 5kHz
Immunità ai disturbi H.F. con onda oscil. Smorz. (1MHz burst test)	IEC60255-22-1 classe 3	400pps, 2,5kV (m.c.), 1kV (d.m.)
Immunità all'onda oscillatoria smorzata ad alta energia (Ring waves)	IEC61000-4-12 livello 4	4kV(c.m.), 2kV(d.m.)
Immunità ai transitori ad alta energia	IEC61000-4-5 livello 4	2kV(c.m.), 1kV(d.m.)
Immunità alle microinterruzioni	IEC60255-4-11	
Resistenza alle vibrazioni e shocks	IEC60255-21-1 - IEC60255-21-2	10-500Hz 1g

## Caratteristiche

Precisione ai valori di riferimento delle grandezze di influenza	2% In (*)	per misure
(*) $I_n, O_n$ = Corrente nominale dei TA di impianto	0,2% $O_n$	
	2% + $t_o$ ( $t_o=20\div30ms @ 2xI_s$ )	per tempi
Corrente Nominale	$I_n = 1A/5A - O_n = 1A/5A$	
Sovraccaricabilità amperometrica	400 A for 1 sec; 20A continuous	
Consumo amperometrico	Phase : 0.1VA a $I_n = 1A$ ; 0.3VA a $I_n = 5A$	
Consumo medio alimentazione ausiliaria	≤ 7 VA	
Relè di Uscita	portata 6 A; $V_n = 250 V$ potenza resistiva nominale commutabile in c.a. = 1500W (400V max); chiusura = 30 A (picco) per 0,5 sec. interruzione = 0.3 A, 110 Vcc; L/R = 40 ms (100.000 op.)	

## Parametri Di Comunicazione

RS485 (Porta seriale sul retro)	9600/19200 bps - 8,n,1 - 8,e,1 - 8,o,1 - Modbus RTU o IEC60870-5-103
RS232 (Porta seriale sul fronte)	9600/19200/38400/57600 - 8,n,1 - Modbus RTU

Questa pubblicazione può essere soggetta a modifiche senza preavviso. Pertanto, una copia stampata del presente documento può non essere l'ultima versione rilasciata. Si prega di richiedere al rappresentante locale l'aggiornamento più recente. I marchi MS Microelettrica Scientifica, Knorr e Knorr-Bremse e il marchio figurativo "K" sono registrati. Copyright © Knorr-Bremse AG e Microelettrica Scientifica SpA - tutti i diritti riservati, inclusi i diritti di proprietà industriale. Knorr-Bremse AG e Microelettrica Scientifica SpA si riservano ogni facoltà, ad esempio di riproduzione e di cessione.



MICROELETRICA

20090 Buccinasco (MI) · Via Lucania 2 · Italy · Tel.: +39 02 575731  
E-Mail: info@microelettrica.com · www.microelettrica.com