

**ASCON spa**  
Certificata  
ISO 9001

**Regolatore di  
temperatura  
per canali caldi**  
**1/16 DIN - 48 x 48**



## **Linea M2**

Istruzioni per l'uso • M.I.U.M2 -2/03.01 • Cod. J30-478-1AM2 IE

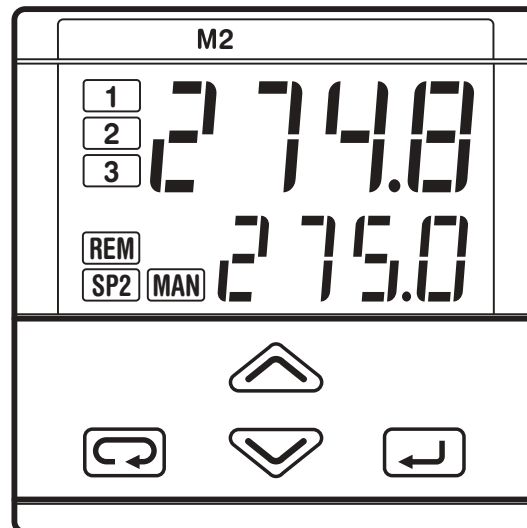


Articolo distribuito da:  
**TECNODISTRIBUZIONE S.r.l.**  
Via Nataloni,27 - 47922 Rimini (RN) - Italy  
Tel.: +39 0541 790808 Fax:+39 0541 790144  
E-mail: [td@tecnodistribuzione.it](mailto:td@tecnodistribuzione.it)  
[www.tecnodistribuzione.it](http://www.tecnodistribuzione.it)



**Regolatore di  
temperatura  
per canali caldi  
1/16 DIN - 48 x 48**

**Linea M2**





**INDICAZIONI  
SULLA SICUREZZA  
ELETTRICA E SULLA  
COMPATIBILITÀ  
ELETTROMAGNETICA**

**Prima di installare questo strumento leggere attentamente queste informazioni.**

**Strumento di classe II, destinato al montaggio entro quadro.**

Questo regolatore è conforme alle:

**Norme sulla BT** nel rispetto della direttiva 73/23/EEC modificata dalla 93/68/EEC con l'applicazione della norma generica sulla sicurezza elettrica EN61010-1 : 93 + A2:95

**Norme sulla compatibilità elettromagnetica** nel rispetto della direttiva 89/336/EEC modificata da 92/31/EEC, 93/68/EEC, 98/13/EEC con l'applicazione:

- della norma generica delle emissioni:

EN61000-6-3 : 2001 per ambienti civili (residenziali)

EN61000-6-4 : 2001 per sistemi e apparati industriali

- della norma generica sull'immunità:

EN61000-6-2 : 2001 per sistemi e apparati industriali

**Si evidenzia comunque che per quadri e apparati elettrici, la responsabilità di assicurare il rispetto delle normative sulla sicurezza elettrica e sulle Emissioni ricade sull'installatore.**

Questo regolatore non ha parti che possono essere riparate dall'operatore. Le riparazioni debbono essere eseguite solamente da personale specializzato ed opportunamente addestrato.

Presso il costruttore è disponibile un reparto di assistenza tecnica e riparazioni. Contattare l'agente più vicino.

**Tutte le indicazioni e/o avvertenze riguardanti la sicurezza elettrica e la compatibilità elettromagnetica sono evidenziate con il simbolo  posto a lato dell'avvertenza.**

# INDICE

<b>1</b>	<b>INSTALLAZIONE</b> .....	Pag.	4
<b>2</b>	<b>COLLEGAMENTI ELETTRICI</b> .....	Pag.	8
<b>3</b>	<b>IDENTIFICAZIONE MODELLO</b> .....	Pag.	16
<b>4</b>	<b>OPERATIVITÀ</b> .....	Pag.	20
<b>5</b>	<b>SINTONIZZAZIONE AUTOMATICA</b> .....	Pag.	38
<b>6</b>	<b>FUNZIONI SPECIALI</b> .....	Pag.	40
<b>7</b>	<b>DATI TECNICI</b> .....	Pag.	42

**Risorse**
**Combinazioni uscite**

**Ingresso misura**


5 TC Pt100 ΔT mA V Custom PV

**Ingresso ausiliario (opzione)**

AUX

**Ingresso digitale (opzione)**

IL



M2

OP1 (opzione)

OP2

OP3

		Regolazione		Allarmi	
1	Singola azione	OP1	OP2	OP3	
2	Singola azione	OP2	OP1	OP3	
3	Doppia azione	OP1	OP3	OP2	
4	Doppia azione	OP1	OP2	OP3	
5	Doppia azione	OP2	OP3	OP1	

**Setpoint**

LOC STAND BY

**Funzioni speciali**

**Fuzzy tuning con selezione automatica**

One shot Auto tuning One shot Frequenza Naturale

**Tuning continuo**

Adaptive


**Funzioni collegate a IL**

STAND BY S P UP S P DOWN

(opzione)

## **f** ■ **INSTALLAZIONE**

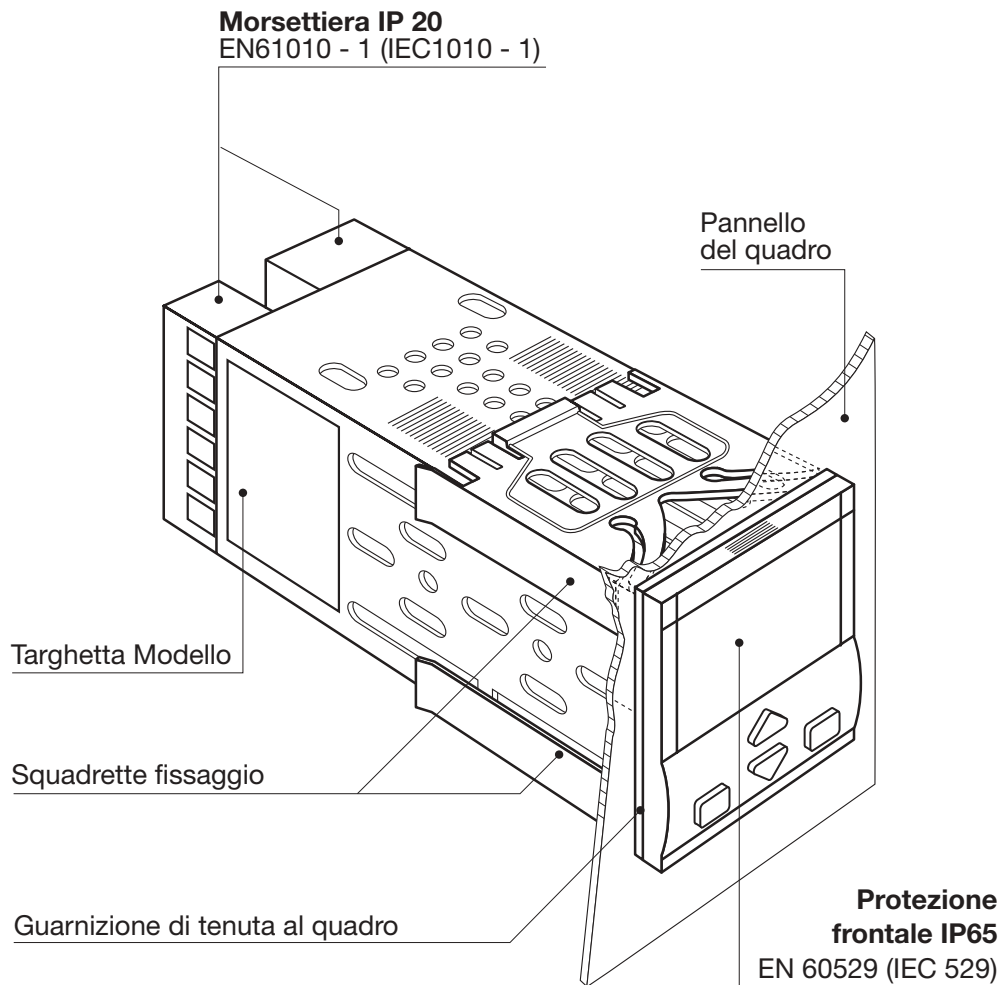
**L'installazione deve essere eseguita solamente da personale qualificato.**

Prima di procedere all'installazione seguire tutte le istruzioni riportate su questo manuale, con particolare attenzione a quelle evidenziate col simbolo  riguardanti la direttiva CE per quanto concerne la sicurezza elettrica e la compatibilità elettromagnetica

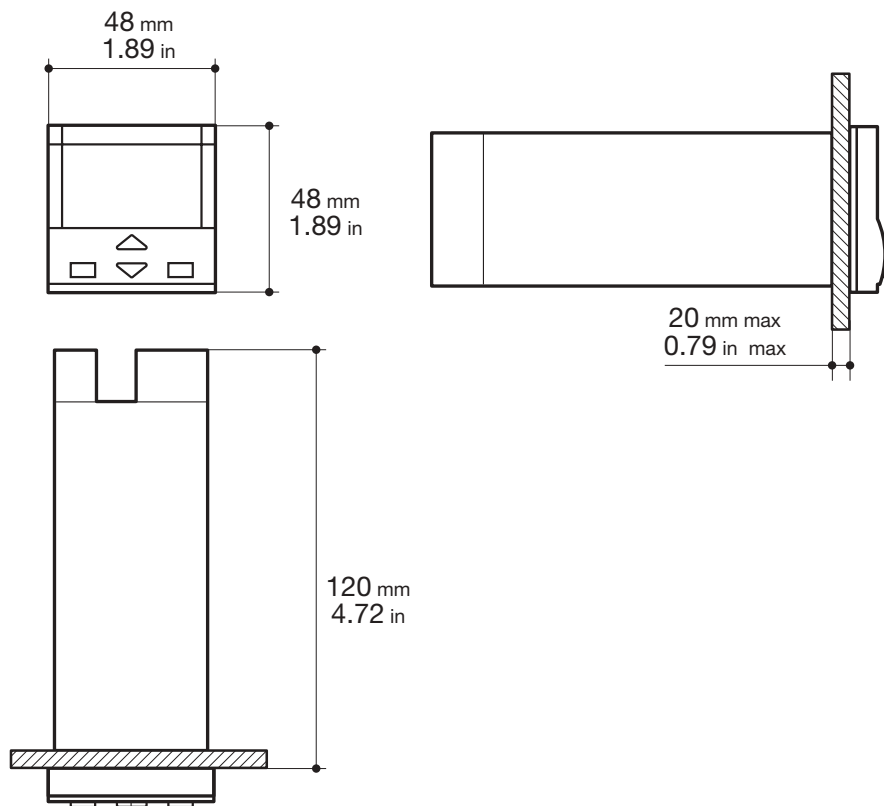


Per prevenire contatti accidentali di mani o utensili con le parti in tensione questo regolatore deve essere installato all'interno di un contenitore e/o quadro elettrico

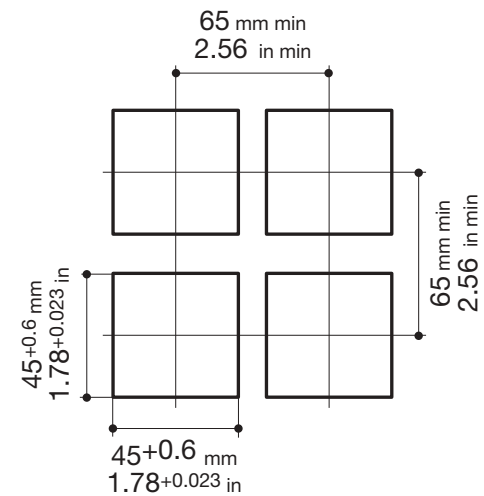
### **1.1 DESCRIZIONE GENERALE**



## 1.2 DIMENSIONI



## 1.3 FORATURA PANNELLO



**1.4 CONDIZIONI AMBIENTALI****Condizioni nominali**

Altitudine fino a 2000 m



Temperatura 0... 50°C

%Rh Umidità 5... 95 %Rh non condensante

**Condizioni particolari****Consigli**

Altitudine &gt; 2000 m

Usare modello 24V~



Temperatura &gt;50°C

Ventilare

%Rh Umidità &gt; 95 %Rh

Riscaldare



Polveri conduttive

Filtrare

**Condizioni vietate** 

Gas corrosivi

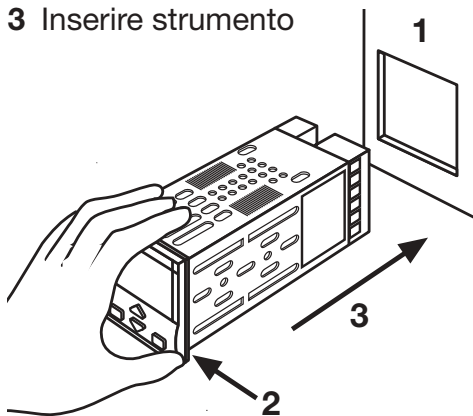


Atmosfera esplosiva

## 1.5 MONTAGGIO A QUADRO [1]

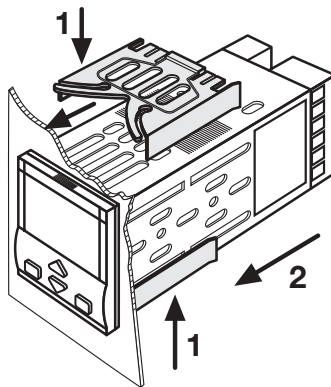
### 1.5.1 INSERIMENTO A QUADRO

- 1 Preparare foratura pannello
- 2 Controllare posizionamento guarnizione di tenuta al quadro
- 3 Inserire strumento



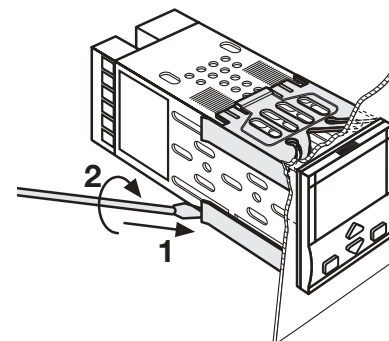
### 1.5.2 FISSAGGIO A QUADRO

- 1 Applicare squadrette di fissaggio
- 2 Spingere le squadrette verso il quadro per bloccare lo strumento



### 1.5.3 RIMOZIONE SQUADRETTE

- 1 Inserire cacciavite nella linguetta
- 2 Ruotare



### UL note

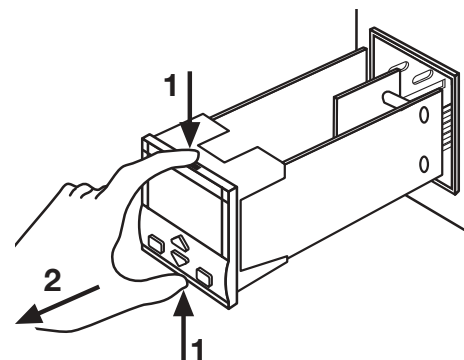
[1] For Use on a Flat Surface of a Type 2 and Type 3 'raintight' Enclosure.

### 1.5.4 ESTRAZIONE FRONTALE



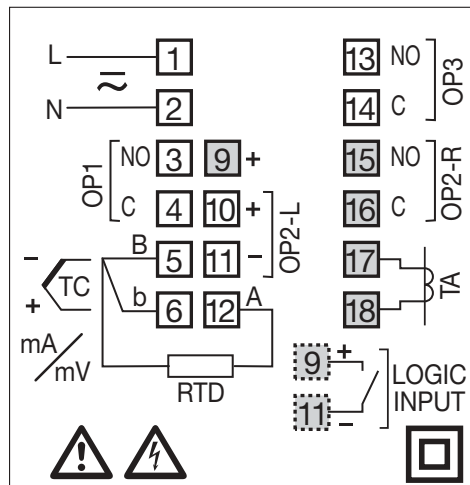
- 1 Premere
- 2 Tirare per estrarre

Possibili cariche elettrostatiche possono danneggiare lo strumento  
Scaricarsi a terra





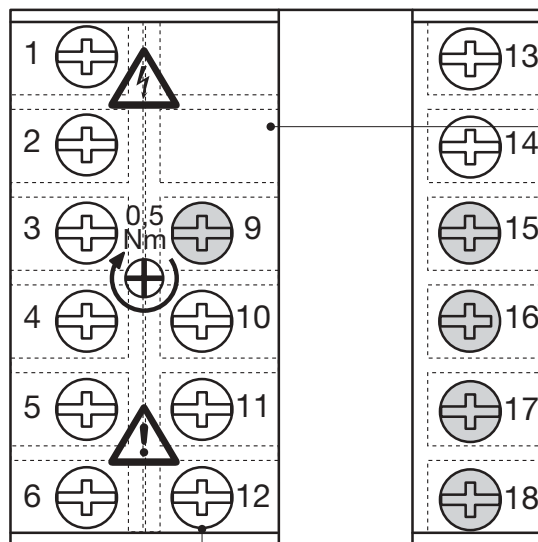
## 2 COLLEGAMENTI ELETTRICI



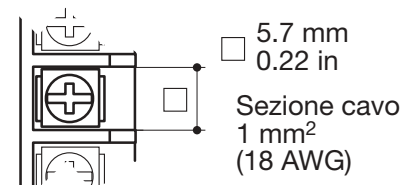
### UL note

[1] Use 60/70 °C copper (Cu) conductor only.

### 2.1 MORSETTIERA [1]



Piastrina di protezione collegamenti



16 morsetti a vite 3M



Morsetti opzioni



Coppia serraggio vite a morsetto 0.5 Nm

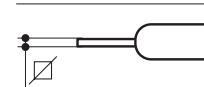


Impronta a croce PH1



Impronta a taglio 0,8 x 4mm

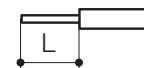
### Terminali consigliati



A puntale  
∅ 1.4 mm  
0.055 in max.



A forcilla  
AMP 165004  
∅ 5.5 mm - 0.21 in



Filo spelato  
L 5.5 mm - 0.21 in

**PRECAUZIONI**

Benché questo regolatore sia stato progettato per resistere ai più gravi disturbi presenti in ambienti industriali (livello IV delle norme IEC 801-4) è comunque buona norma seguire le seguenti precauzioni



Tutti i collegamenti debbono rispettare le leggi “Locali vigenti”

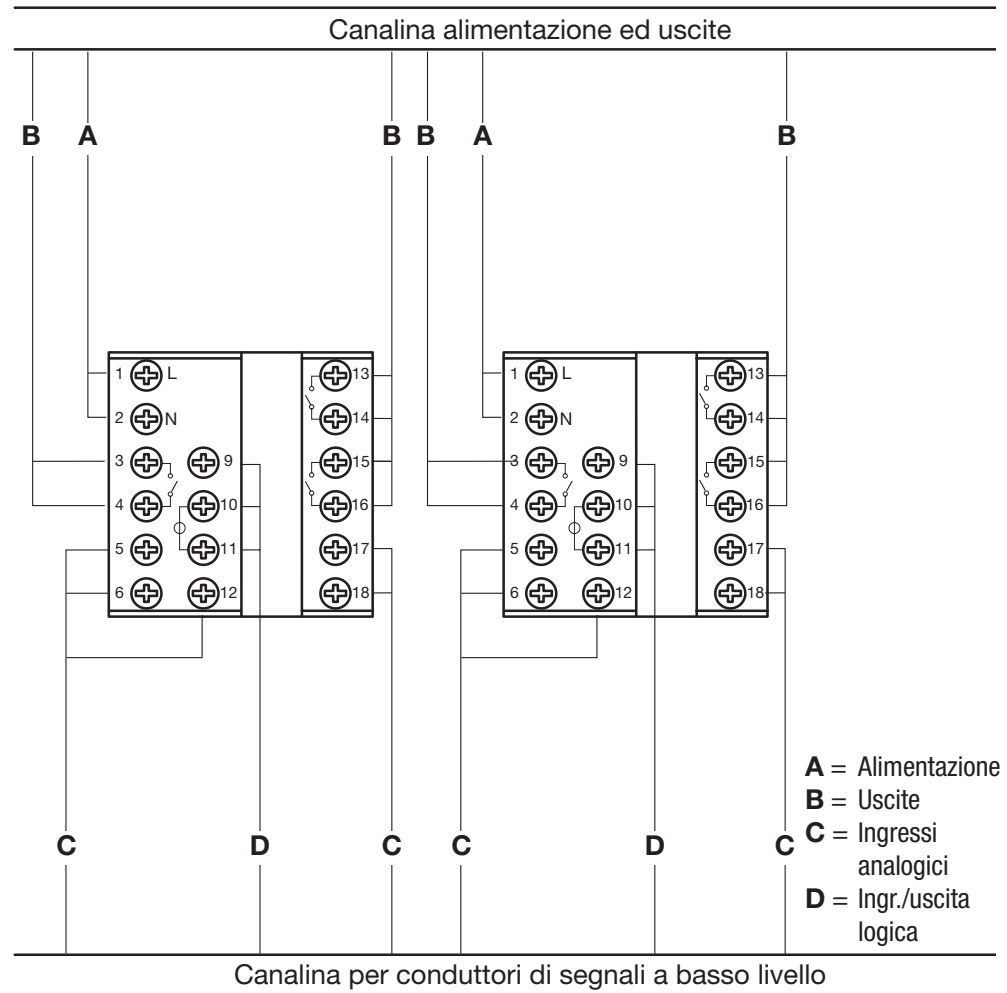
Distinguere la linea di alimentazione da quelle di potenza

Evitare la vicinanza di teleruttori, contattori elettromagnetici e motori di grossa potenza

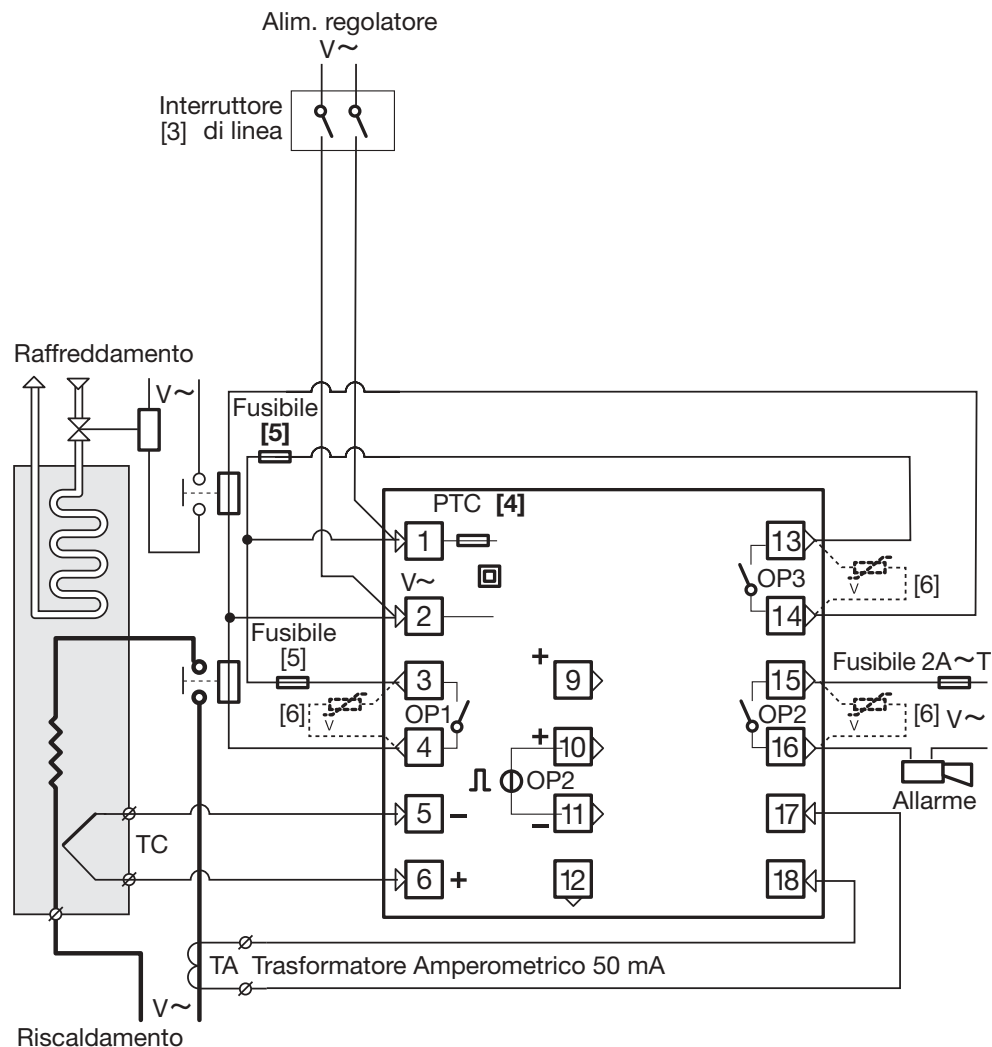
Evitare la vicinanza di gruppi di potenza in particolare se a controllo di fase.

Separare i segnali a basso livello dall'alimentazione e dalle uscite.

Se ciò non fosse possibile schermare i cavi dei segnali a basso livello collegando lo schermo ad una buona terra

**2.2 PERCORSO CONDUTTORI CONSIGLIATO**

## 2.3 ESEMPIO SCHEMA DI COLLEGAMENTO (REGOLAZIONE CALDO FREDDO)

**Note:**

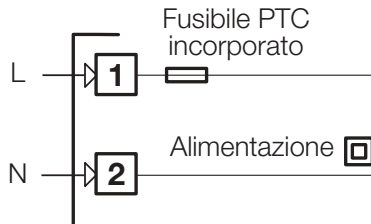
- 1] Assicurarsi che la tensione di alimentazione sia corrispondente a quella riportata sulla targhetta.
- 2] Collegare l'alimentazione solo dopo aver effettuato gli altri collegamenti.
- 3] Le normative di sicurezza richiedono un interruttore di linea marcato come dispositivo di interruzione dello strumento. L'interruttore deve essere facilmente raggiungibile dall'operatore.
- 4] Lo strumento è protetto da un fusibile ripristinabile (PTC). In caso di guasto si consiglia di spegnere lo strumento al costruttore.
- 5] Per proteggere i circuiti interni collegare:
  - Fusibile 2A~T (uscita a relè a 220 V~),
  - Fusibile 4A~T (uscita a relè a 120 V~)
- 6] I contatti dei Relè sono già protetti con varistori

**Solo per carichi induttivi 24V~  
richiedere e collegare varistori  
cod. A51-065-30D7**

### 2.3.1 ALIMENTAZIONE

Tipo switching a doppio isolamento con fusibile ripristinabile (PTC) incorporato

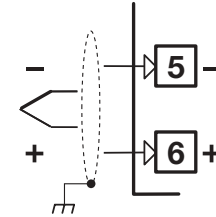
- Versione standard  
Tensione nominale:  
100 - 240V~ (-15% + 10%)  
Frequenza: 50/60Hz
- Versione per bassa tensione:  
Tensione nominale:  
24V~ (-25% + 12%)  
Frequenza: 50/60Hz oppure  
24V- (continua) (- 15% + 25%)  
Potenza assorbita 3VA max.



### 2.3.2 INGRESSO MISURA PV

#### A Per Termocoppie L-J-K-S-T

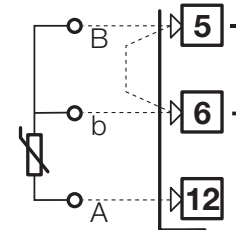
- Rispettare le polarità
- Utilizzare per eventuali prolunghie di estensione il cavo compensato corrispondente al tipo di termocoppia impiegata
- L'eventuale schermo va collegato ad una buona terra ad una sola estremità.



Linea 150Ω max.


#### B Per termoresistenze Pt100

- Per il collegamento a 3 fili utilizzare cavi della stessa sezione (1mm<sup>2</sup> min).  
Linea 20Ω max. per filo.
- Per il collegamento a 2 fili utilizzare cavi della stessa sezione (1.5mm<sup>2</sup> min) e cavallottare i morsetti 5 e 6

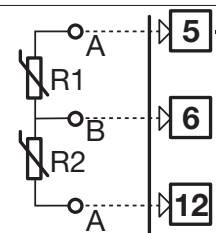


Solo per collegamento a 3 fili  
Linea 20Ω max. per filo

#### C Per ΔT (2x Pt100) Esec. speciale

 Con una distanza sonda-regolatore di 15m e con un cavo sezione 1.5mm<sup>2</sup> l'errore è di 1°C circa

**R1 + R2 deve essere < 320Ω**

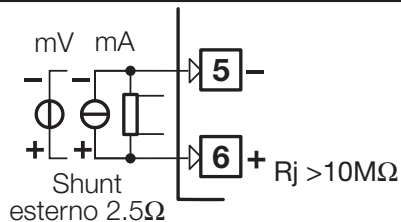


Utilizzare fili 1.5 mm<sup>2</sup> della stessa lunghezza  
Linea 20Ω max. per filo

### 2.3.2 INGRESSO MISURA PV



#### D In continua mA, mV



### 2.3.3 INGRESSO AUSILIARIO

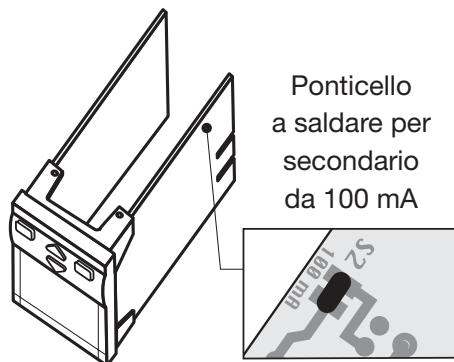
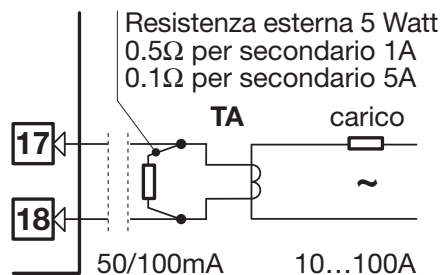
(opzione)



#### Da trasformatore amperometrico TA - Non isolato

Per la misura di corrente nel carico (vedi pag.34)

- Primario: 10A...100A
- Secondario: 50mA standard 100mA selezionabile con ponticello

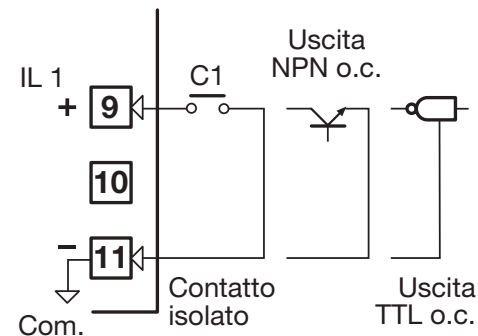


### 2.3.4 INGRESSO DIGITALE

(opzione) (pag.35)



- Con comando digitale esterno ON (chiuso in permanenza) la funzione associata è attiva.
- Con comando digitale esterno OFF (aperto in permanenza) la funzione associata viene disattivata.



- Per utilizzo con scheda APG2-DRSPC vedi pag. 40.

### 2.3.5 USCITE OP1 - OP2 - OP3



Il modo di funzionamento associato alle uscite OP1, OP2 e OP3 viene predeterminato in fase di configurazione indice **L** (vedi pag. 18).

Le combinazioni consigliate sono

	Uscite regolanti			Allarmi	
				AL2	AL3
A	Singola azione	OP1 Caldo		OP2-R	OP3
B	Singola azione	OP2-L Caldo		OP1	OP3
C	Doppia azione	OP1 Caldo	OP3 Freddo	OP2-R [1]	
D	Doppia azione	OP1 Caldo	OP2-L Freddo		OP3 [1]
E	Doppia azione	OP2-L Caldo	OP3 Freddo	OP1 [1]	

dove:

<b>OP1 - OP3</b>	Uscite Relè
<b>OP2 - L</b>	Uscita logica
<b>OP2 - R</b>	Uscita Relè

#### Nota

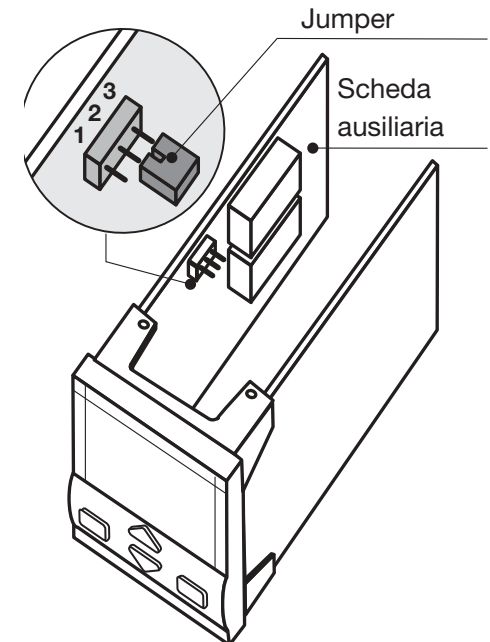
[1] Con regolazione Caldo/Freddo a doppia azione gli allarmi AL2 e AL3 attivano entrambi la medesima uscita (quella rimasta disponibile) secondo la funzione logica OR

L'uscita OP2 può essere scelta tra: Relè (standard di fabbrica) oppure Logica (opzione). La scelta si esegue posizionando l'apposito "jumper" posto sulla scheda ausiliaria.

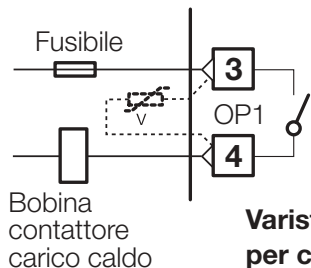
Cavallottare:

Pin 1-2 per uscita OP2-Relè

Pin 2-3 per uscita OP2-Logica

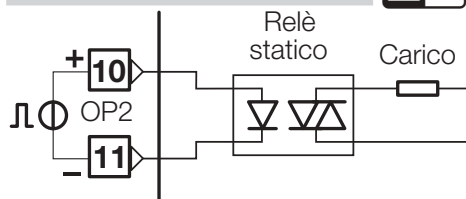


### 2.3.5-A USCITA REGOLANTE SINGOLA AZIONE A RELÈ



**Varistore solo per carichi induttivi 24V~**

### 2.3.5-B USCITA REGOLANTE SINGOLA AZIONE LOGICA



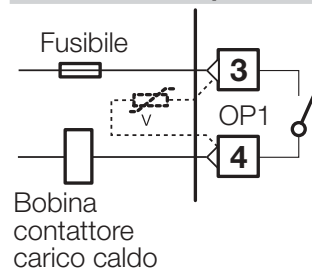
#### Uscita a Relè

- Contatto NA, portata 2A/250V~ (4A/120V~) per carichi resistivi;
- Fusibile 2A~T (uscita a relè a 220 V~);
- Fusibile 4A~T (uscita a relè a 120 V~).

#### Uscita Logica non isolata

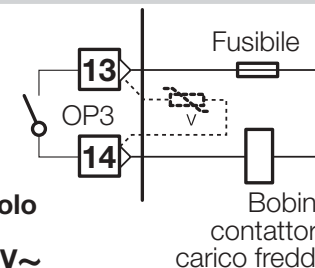
- 0...5V-, ±20%, 30 mA max.

### 2.3.5-C USCITA REGOLANTE DOPPIA AZIONE RELÈ/RELÈ



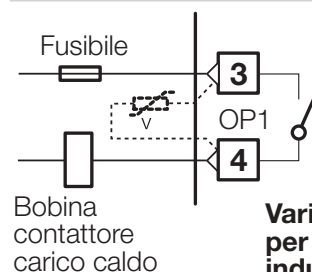
Bobina  
contattore  
carico caldo

**Varistore solo per carichi induttivi 24V~**



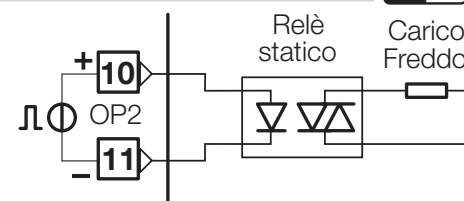
Bobina  
contattore  
carico freddo

### 2.3.5-D USCITA REGOLANTE DOPPIA AZIONE RELÈ/LOGICA

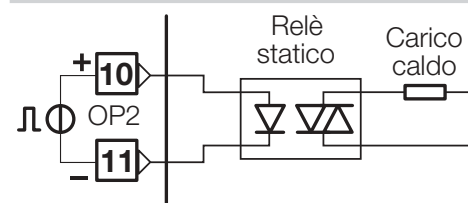


Bobina  
contattore  
carico caldo

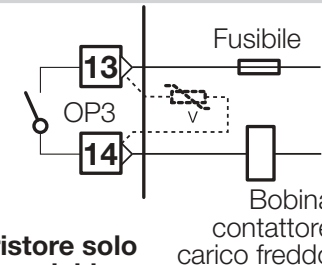
**Varistore solo per carichi induttivi 24V~**



### 2.3.5-E USCITA REGOLANTE DOPPIA AZIONE LOGICA/RELÈ



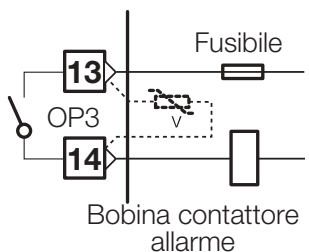
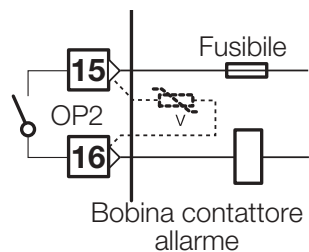
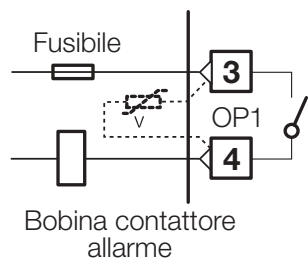
**Varistore solo per carichi induttivi 24V~**



Bobina  
contattore  
carico freddo

### 2.3.6 USCITE ALLARMI

**⚠** Le uscite **OP1, OP2 (Relè opzionale), OP3** possono essere impiegate come allarmi solamente se non precedentemente configurate come uscite di regolazione



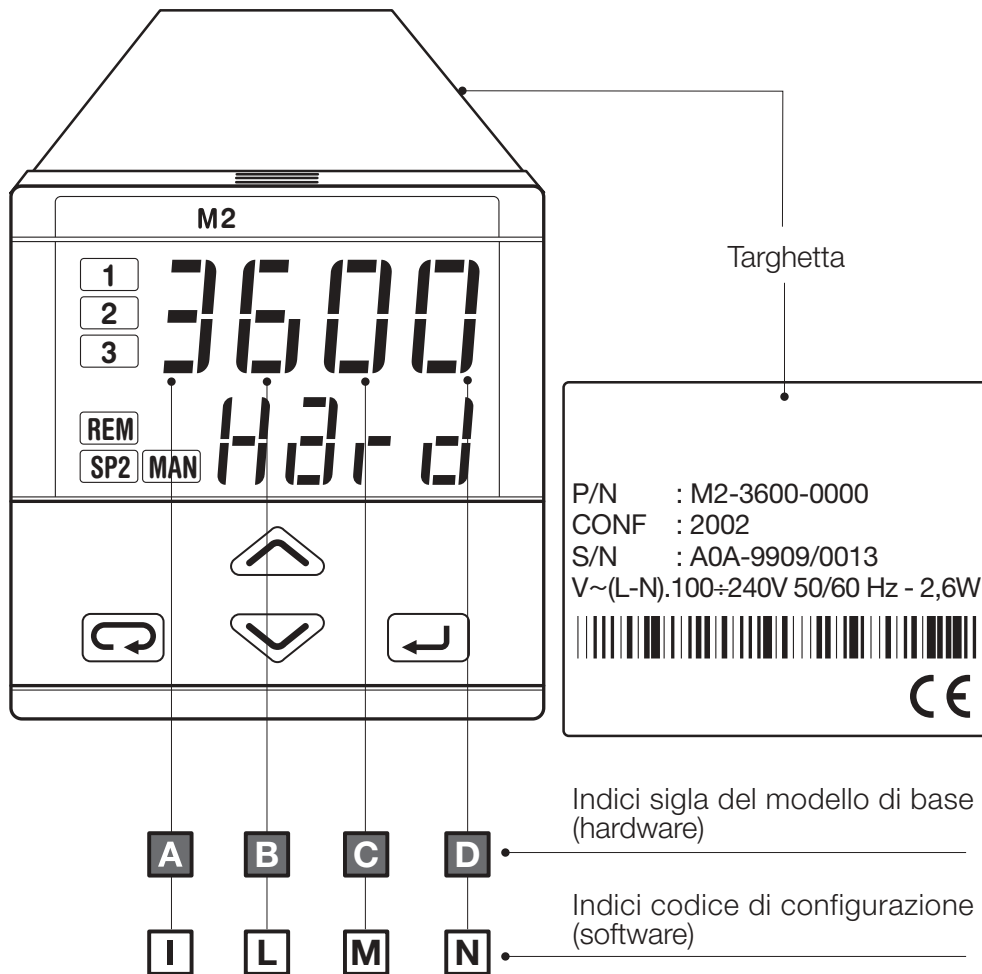
**Varistore solo per carichi induttivi 24V~**



### 3 IDENTIFICAZIONE MODELLO

La sigla completa per identificare lo strumento è riportata sulla targhetta dello stesso.

L'identificazione del modello da fronte quadro è resa possibile dalla speciale procedura di visualizzazione riportata al par 4.2.2 pag.21.



### 3.1 SIGLA DEL MODELLO

La sigla del modello identifica le caratteristiche hardware del regolatore modificabili solo da personale qualificato.

Mod.: **Linea** **M 2** **Base** **A B C D** - **Accessori** **E F G 0** / **Configurazione** **I L M N**

**Linea** **M 2**

<b>Alimentazione</b>	<b>A</b>
100 - 240V~ (- 15% + 10%)	<b>3</b>
24V~ (- 25% + 12%) oppure 24V- (- 15% + 25%)	<b>5</b>

<b>Uscita OP2</b>	<b>B</b>
Relè e Logica	<b>1</b>
Solo Logica	<b>6</b>

<b>Ingresso digitale</b>	<b>Opzioni</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Non previsto	Nessuna	<b>0</b>	<b>0</b>
	Ingr. Trasf. amperometrico (TA) <b>[1]</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
Previsto	Nessuna	<b>9</b>	<b>0</b>
	TA <b>[1]</b>	<b>9</b>	<b>3</b>

<b>Funzioni speciali</b>	<b>E</b>
Non previste	<b>0</b>
Incrementa/diminuisci SP da ingresso digitale	<b>6</b>
Media su OP per rottura sensore	<b>7</b>
Modifica SP da ingresso digitale + media su OP	<b>8</b>

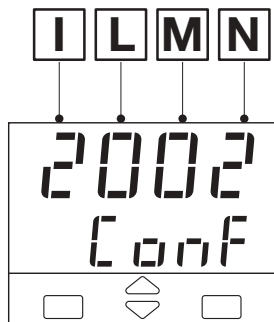
<b>Manuale istruzioni uso</b>	<b>F</b>
Italiano - Inglese (standard)	<b>0</b>
Francese - Inglese	<b>1</b>
Tedesco - Inglese	<b>2</b>
Spagnolo - Inglese	<b>3</b>

<b>Colore frontalino</b>	<b>G</b>
Antracite (standard)	<b>0</b>
Sabbia	<b>1</b>

**[1]** Disponibile solamente per codice B=1

### 3.2 CODICE DI CONFIGURAZIONE

Il codice di configurazione identifica il software del regolatore. È costituito da 4 indici che determinano il modo di funzionamento. L'intera procedura è riportata nel paragrafo 4.6 a pag.35



La visualizzazione del codice di configurazione da fronte quadro è resa possibile dalla speciale procedura riportata al par. 4.2.2 pag.21

Tipo di ingresso e campo scala			I
TR Pt100 IEC751	-99.9...300.0 °C	-99.9...572.0 °F	0
TR Pt100 IEC751	-200...600 °C	-328...1112 °F	1
TC L Fe-Const DIN43710	0...600 °C	32...1112 °F	2
TC J Fe-Cu45% Ni IEC584	0...600 °C	32...1112 °F	3
TC T Cu-CuNi	-200 ...400 °C	-328...752 °F	4
TC K Cromel -Alumel IEC584	0...1200 °C	32...2192 °F	5
TC S Pt10%Rh-Pt IEC584	0...1600 °C	32...2912 °F	6
Ingresso lineare 0...50mV	In unità ingegneristiche		7
Ingresso lineare 10...50mV	In unità ingegneristiche		8
Ingresso e scala "custom" [1]			9

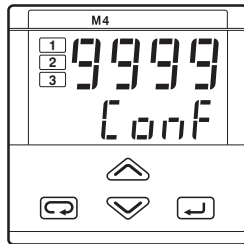
[1] Esempio: altri tipi di termocoppie, ingressi non lineari definite su specifica etc.

Tipo di regolazione e uscita		L
PID	Uscita di regolazione OP1 / di allarme AL2 su OP2	0
	Uscita di regolazione OP2 / di allarme AL2 su OP1	1
On - Off	Uscita di regolazione OP1 / di allarme AL2 su OP2	2
	Uscita di regolazione OP2 / di allarme AL2 su OP1	3
PID a doppia azione	Uscita caldo OP1, freddo OP3/allarme AL2 su OP2	6
	Uscita caldo OP1, freddo OP2/allarme AL2 su OP3	7
	Uscita caldo OP2, freddo OP3/allarme AL2 su OP1	8

Azione di regolazione		M
Inversa (uscita singola)	Freddo lineare (uscita doppia Caldo/Freddo)	0
Diretta (uscita singola)	Freddo On-Off (uscita doppia Caldo/Freddo)	1



Se alla 1<sup>a</sup> accensione compare



**il regolatore NON è configurato.**

In questo caso rimane in stato di attesa, con ingresso e uscite disattivati, fino all'impostazione di un codice di configurazione corretto. (vedi par. 4.6 a pag.35)

Tipo e modo di intervento allarme 2		N
Disattivato		0
Rottura sensore / Loop Break Alarm		1
Assoluto	attivo alto	2
	attivo basso	3
Deviazione	attivo alto	4
	attivo basso	5
Banda	attivo fuori	6
	attivo dentro	7
Heater Break da trasf. amp. [2]	attivo nel periodo di ON dell'uscita	8
	attivo nel periodo di OFF dell'uscita	9

Tipo e modo di intervento allarme 3		O
Disattivato		0
Rottura sensore / Loop Break Alarm		1
Assoluto	attivo alto	2
	attivo basso	3
Deviazione	attivo alto	4
	attivo basso	5
Banda	attivo fuori	6
	attivo dentro	7
Heater Break da trasf. amp. [2]	attivo nel periodo di ON dell'uscita	8
	attivo nel periodo di OFF dell'uscita	9

Per tipo e modo intervento allarme 3 vedi codice [0000] a pag.36

#### Nota

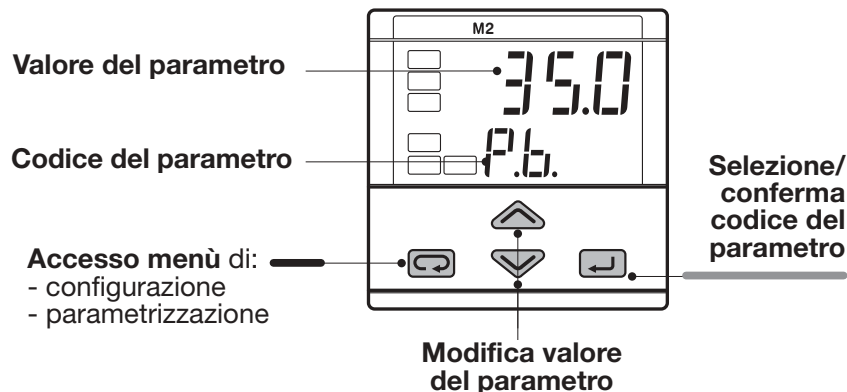
[2] È possibile configurare questa funzione dell'allarme solo se è presente l'opzione TA

# 4 OPERATIVITÀ

## 4.1.A FUNZIONE DEI TASTI E DISPLAY IN MODO OPERATORE

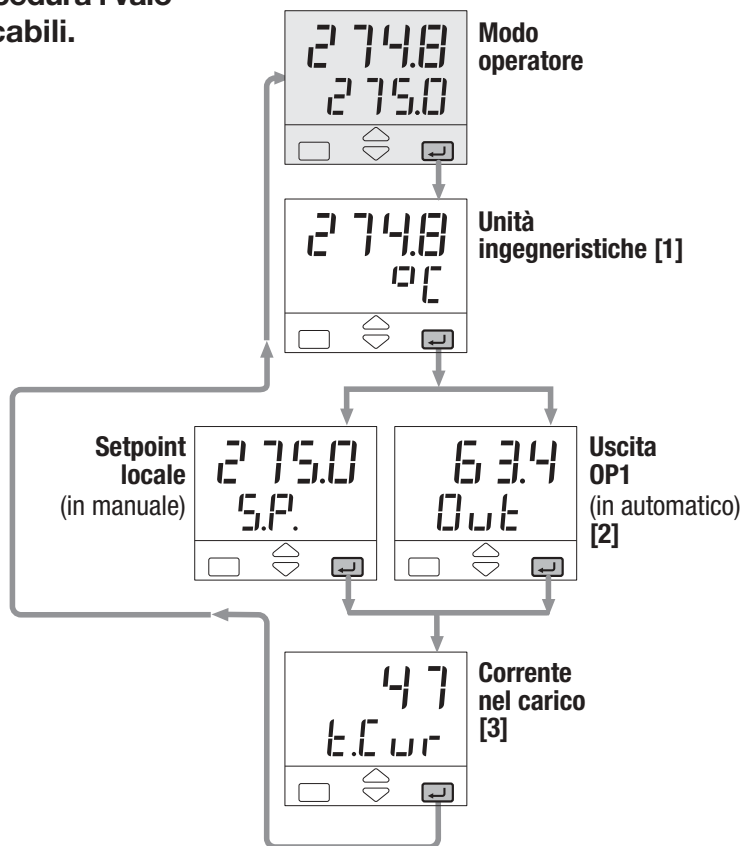


## 4.1.B FUNZIONE DEI TASTI E DISPLAY IN PROGRAMMAZIONE



## 4.2 VISUALIZZAZIONI

Durante questa procedura i valori non sono modificabili.



### Note

[1] Vedi tabella pag.37.

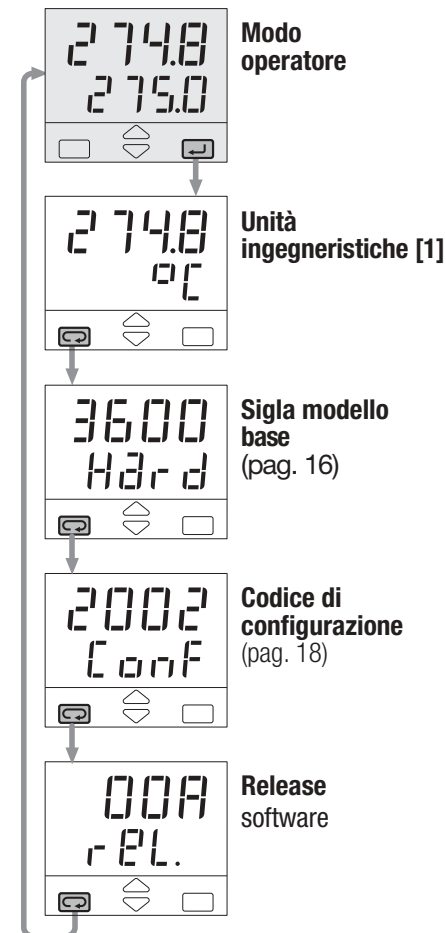
[2] Non si presenta con regolatore On-Off.

[3] Valore espresso in Ampere.

Si presenta solo con l'opzione TA (vedi pag.34).

## 4.2.1 DELLE VARIABILI DI PROCESSO

## 4.2.2 DEI CODICI DI IDENTIFICAZIONE







Esempio:



M2 - 3600 - 2002 / Release 00A

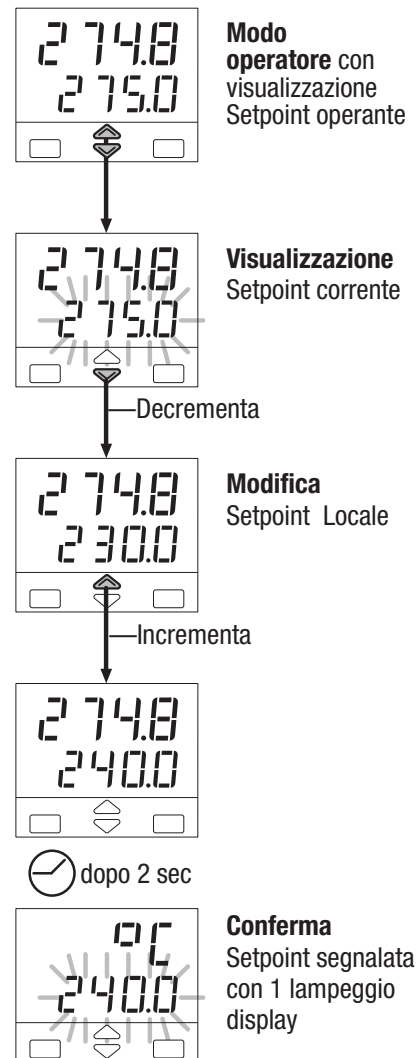
## 4.3 IMPOSTAZIONE DEI DATI

### 4.3.1 INTRODUZIONE VALORI NUMERICI

(esempio modifica Setpoint da 275.0 a 240.0)

In generale una pressione istantanea di  o  modifica il valore di 1 unità (step) alla volta. Una pressione permanente di  o  modifica il valore in modo continuo ad un ritmo che raddoppia ogni secondo. Il ritmo di variazione può essere rallentato rilasciando il tasto. In ogni caso la variazione si arresta se si raggiunge il limite max./min impostabile.


**Nel caso della modifica del Setpoint, alla prima pressione sui tasti  o , si passa dalla visualizzazione del Setpoint operante a quella del Setpoint locale. Questo passaggio viene segnalato da 1 lampeggio del display.**

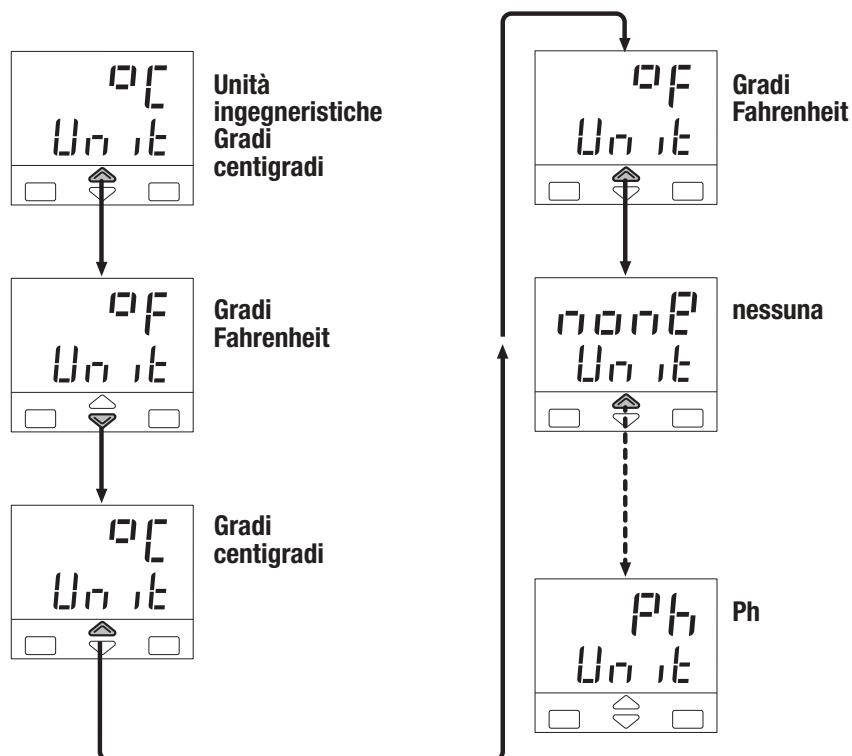


### 4.3.2 INTRODUZIONE VALORI MNEMONICI

(esempio configurazione pag.35)

Una pressione istantanea di  o  visualizza il codice successivo o precedente.

Una pressione permanente di  o  visualizza in successione i codici ad un ritmo di 0.5 sec. Il codice viene acquisito nel momento in cui si passa al parametro successivo.

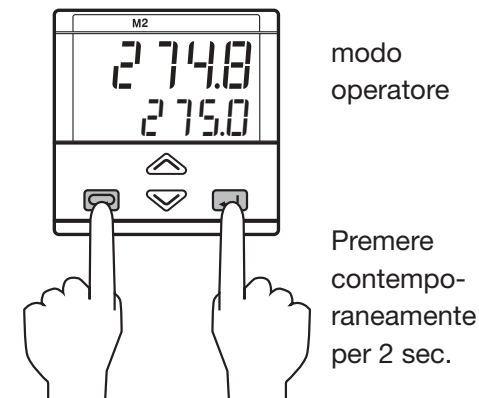


### 4.3.3 BLOCCO TASTIERA


Per bloccare la tastiera, premere contemporaneamente per 2 secondi i tasti  e .

L'avvenuto blocco viene segnalato dal lampeggio temporaneo del display.

Per sbloccare la tastiera ripetere nuovamente l'operazione.





Lo stato di blocco della tastiera può essere modificato anche da linea seriale.

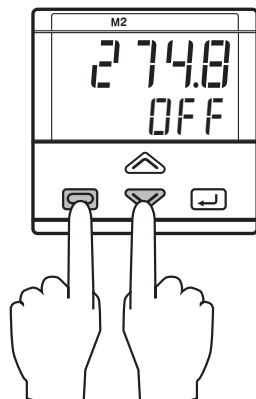
 Il blocco viene memorizzato anche in caso di mancanza di rete



#### 4.3.4 INIBIZIONE DELLE USCITE

Le uscite vengono poste in stato di Off, premendo contemporaneamente per 2 secondi i tasti  e .

L'avvenuta inibizione viene segnalata dal messaggio **OFF** che compare sul display del Setpoint. Per tornare in funzionamento normale ripetere nuovamente l'operazione (il Soft-start viene attivato).



modo operatore



Premere contemporaneamente per 2 sec.



L'inibizione delle uscite può avvenire anche da linea seriale.

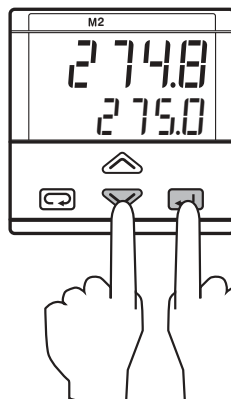
**!** L'inibizione delle uscite viene memorizzata in caso di mancanza rete.

#### 4.3.5 BLOCCO MODIFICA SETPOINT DA IL

(indice E = 6 o 8 vedi pag. 17)

Tenendo premuti contemporaneamente per due secondi i tasti  e  la funzione di incremento e decremento del Setpoint viene inibita a tempo indefinito.

Il ritorno alla piena funzionalità è possibile premendo ancora contemporaneamente per due secondi i tasti  e .

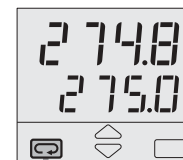


Funzionamento normale

Premere contemporaneamente per 2 sec.

**!** L'inibizione delle funzioni di incremento/decremento del Setpoint viene memorizzata in caso di mancanza rete.

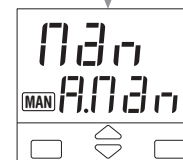
#### 4.3.6 AUTOMATICO / MANUALE






Modo operatore



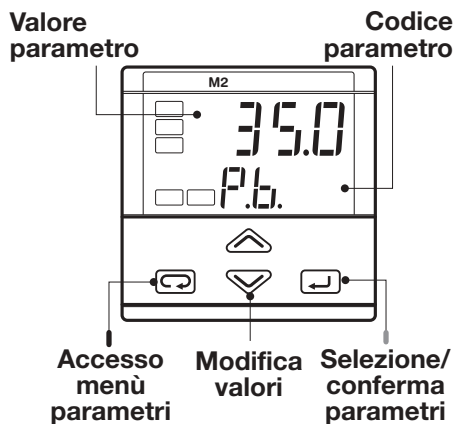
Selezionare **MAN** per passare in manuale



Selezionare **Auto** per passare in automatico

- Lo stato viene acquisito con  e si ritorna al Modo operatore
- Lo stato Manuale viene visualizzato sul display con spia **MAN** accesa
- Durante il funzionamento in Manuale sul display del Setpoint viene visualizzato il valore dell'uscita regolante che può essere modificato con  

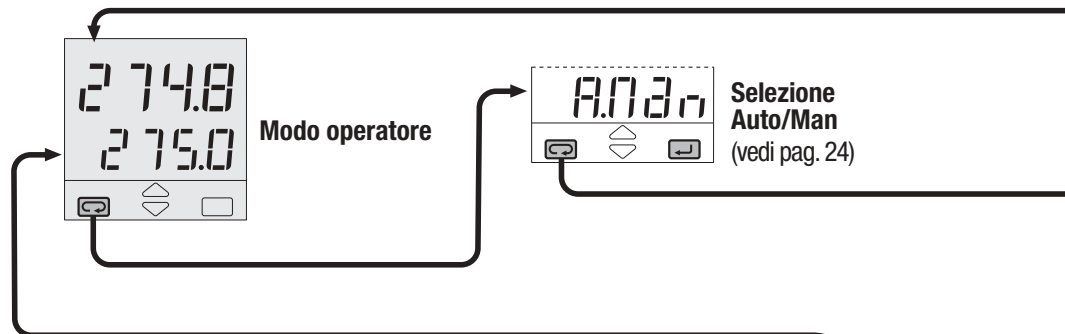
## 4.4 PARAMETRIZZAZIONE



La procedura di parametrizzazione è temporizzata. Se non vengono premuti i tasti per 30 secondi si ritorna al modo operatore.

Dopo aver selezionato il parametro o il codice desiderato premere o per visualizzarne o modificarne il valore (Vedi pag. 22) Il valore viene acquisito nel momento in cui si passa al parametro successivo premendo .

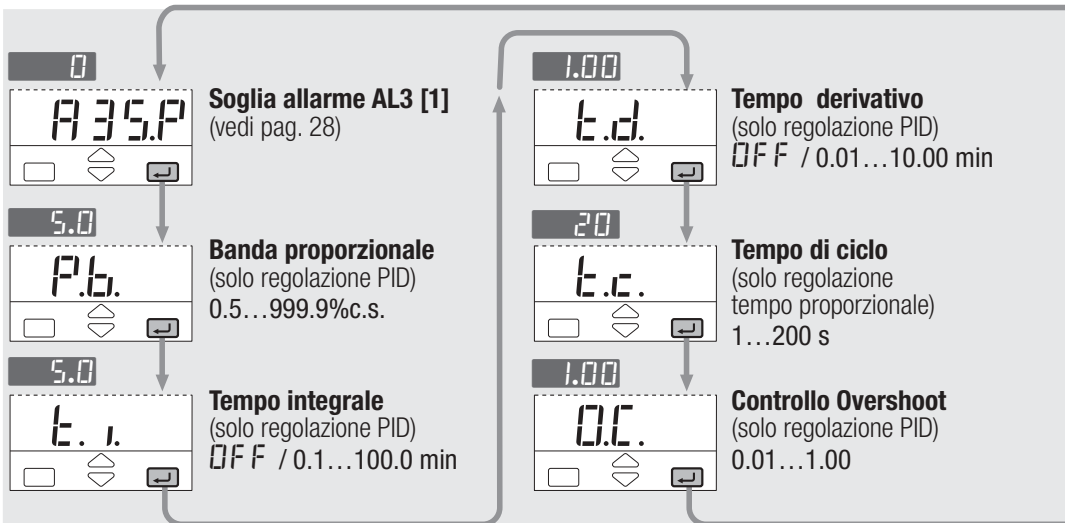
Da qualsiasi parametro premendo si passa direttamente al gruppo successivo

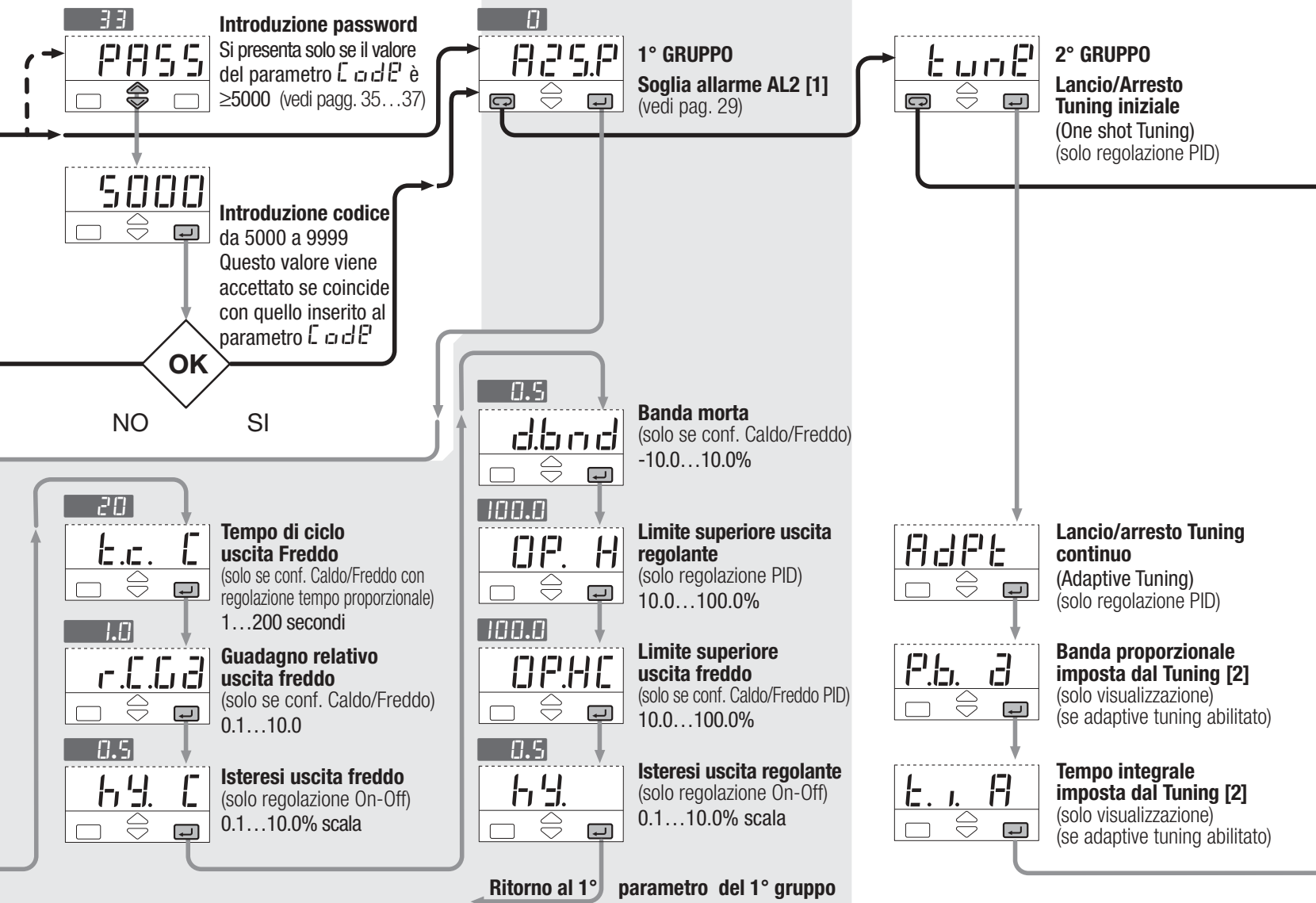


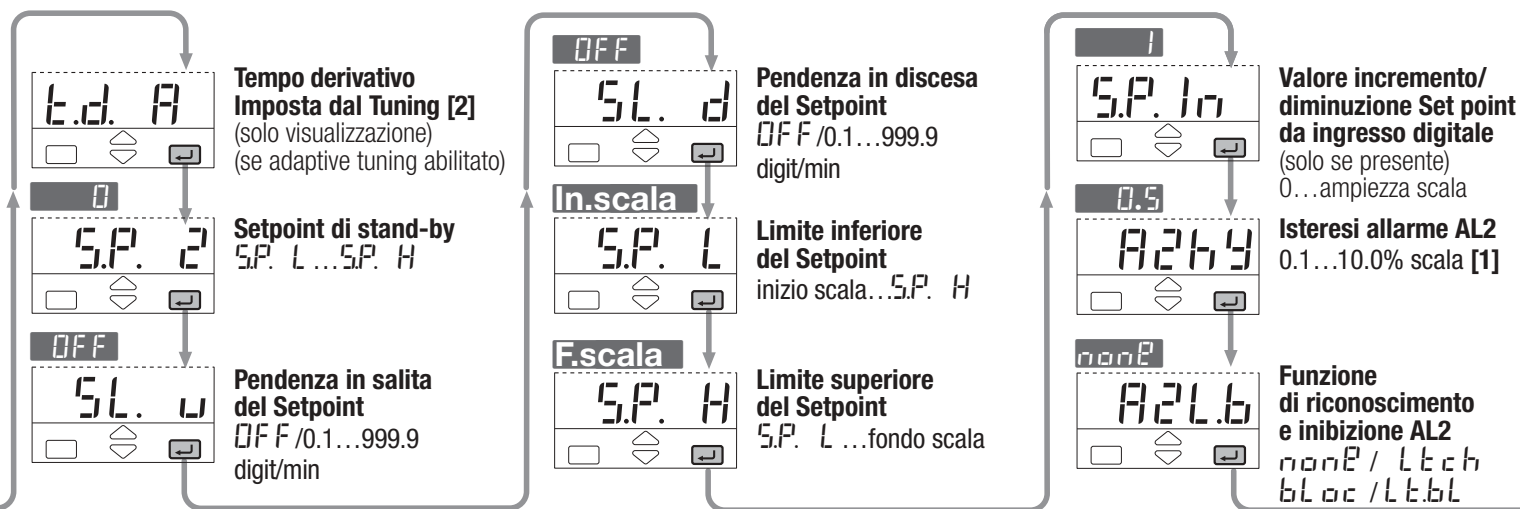
### Note

[1] Non compare con il regolatore configurato con intervento allarme corrispondente disattivato o per rottura sensore  
Indici di configurazione  
N/M = 0 o 1

[2] Non vengono automaticamente memorizzati nei parametri corrispondenti del menù PID





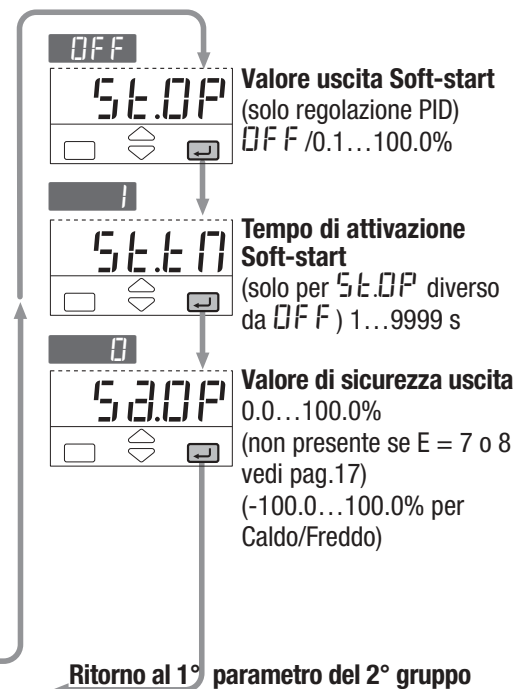
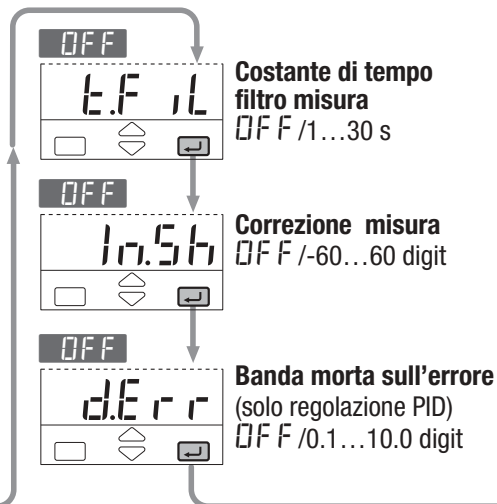
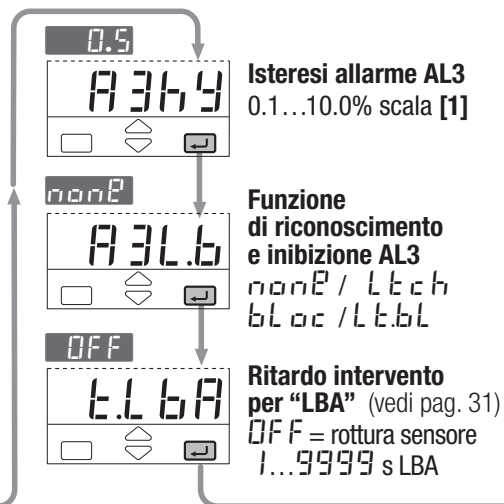


**Introduzione password**

Si presenta solo se il valore del parametro *Code* è <5000 (vedi pagg. 35...37)



Accesso diretto alla configurazione (pagg. 35...37)



## 4.5 DESCRIZIONE PARAMETRI

### PRIMO GRUPPO

Per semplicità di esercizio, i parametri sono stati divisi in gruppi con funzioni omogenee tra loro. I gruppi sono disposti secondo un criterio di funzionalità.

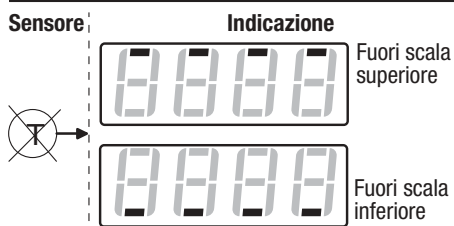
 **Soglia allarme AL 2**

 **Soglia allarme AL 3**

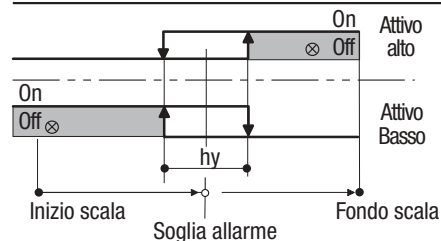
Soglia d'intervento delle uscite OP1, OP2 e OP3. Il tipo ed il modo d'intervento dipendono dalla configurazione.

**Con uscita di regolazione a doppia azione, gli allarmi AL2 e AL3 attivano entrambi una medesima uscita (quella rimasta disponibile), secondo la funzione logica OR (vedi tabella pag.13)**

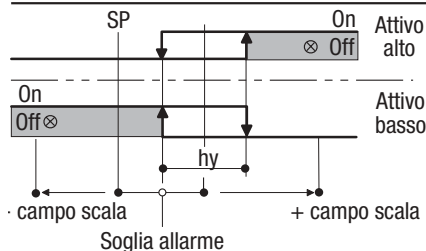
### Rottura sensore e interruzione ingresso



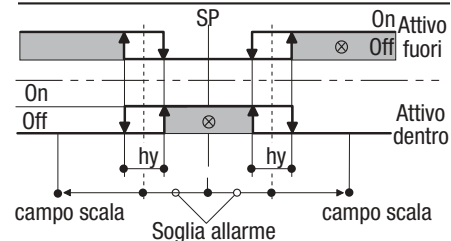
### Allarme assoluto



### Allarme di deviazione



### Allarme di Banda





### Banda proporzionale

L'azione proporzionale determina una variazione, dell'uscita di regolazione OP, proporzionale all'errore SP - PV



### Tempo integrale

È il tempo che impiega la sola azione integrale per ripetere il contributo dato dall'azione proporzionale. Con *OFF* è esclusa.



### Tempo derivativo

È il tempo necessario alla sola azione proporzionale P per ripetere il contributo dato all'uscita dall'azione derivativa D. Con *OFF* è esclusa.



### Tempo di ciclo uscita regolante



### Tempo di ciclo freddo

All'interno di questo tempo, l'algoritmo di regolazione modula in percentuale i tempi di On e di Off dell'uscita principale di regolazione discontinua.

**PRIMO GRUPPO****OC.****Controllo  
Overshoot**

(Automaticamente disabilitato con Adaptive Tuning inserito).

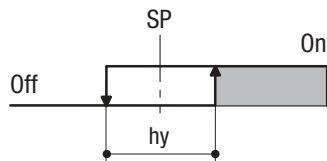
Impostando valori decrescenti (0.99 → 0.01) aumenta la sua capacità di ridurre l'overshoot durante il cambio del Setpoint, senza influire sulla bontà del PID nel riprendere alle prese di carico. Impostando 1 il suo effetto è ininfluente.

**d.bnd****Banda morta  
tra le uscite  
Caldo/Freddo**

Banda morta tra le azioni di regolazione Caldo/Freddo.

**OP. H****Limite superiore  
uscita regolante****OP.HC****Limite superiore  
uscita freddo**

Valore massimo assunto dalla uscita in fase di regolazione

**HY.****Isteresi  
dell'uscita****HY. C****Isteresi  
uscita freddo****Isteresi di intervento**

Zona di isteresi dell'uscita di regolazione. Viene espressa in % ampiezza scala.

**SECONDO GRUPPO****SP. 2****Setpoint  
di Stand-by****SL. U****Pendenza  
in salita Setpoint****SL. d****Pendenza in  
discesa Setpoint**

Velocità di variazione del Setpoint espressa in digit/min.

OFF funzione esclusa.

**SP. L****Limite inferiore  
Setpoint**

Limite inferiore di escursione del Setpoint SP

**SP. H****Limite superiore  
Setpoint**

Limite superiore di escursione del Setpoint SP

**SP. In**

**Valore dello step di  
incremento/dimino-  
nuzione del Setpoint da ingresso  
digitale**

**A2HY****Isteresi  
allarme AL2****A3HY****Isteresi  
allarme AL3**

Zona di isteresi delle uscite di allarme. Viene espressa in % ampiezza scala

**A2Lb****Funzione di  
riconoscimento****A3Lb****e inibizione degli  
allarmi AL2 e AL3.**

Per ogni allarme è possibile, selezionando i valori riportati, abilitare le seguenti funzioni

nonE nessuna

Ltch riconoscimento

bLoc inibizione accensione

Lt.bL entrambi, riconoscimento  
+ inibizione

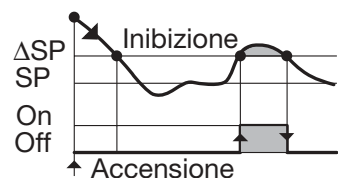
## LECh FUNZIONE DI RICONOSCIMENTO ALLARME

L'intervento dell'allarme permane sino all'avvenuto riconoscimento (tacitazione) che avviene premendo uno qualsiasi dei tasti.

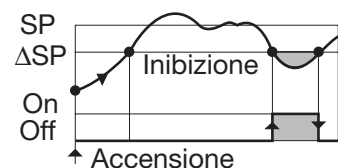
**Dopo di ciò lo stato d'allarme cessa solamente se scompare la causa che lo ha provocato.**

## blOc FUNZIONE DI INIBIZIONE ALL'ACCENSIONE

In discesa



In salita



Soglia  $\Delta SP \pm$  campo scala rispetto a SP

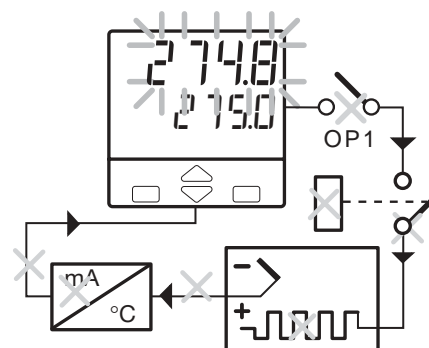
## FUNZIONAMENTO ALLARMI PER INTERRUZIONE ANELLO DI REGOLAZIONE LBA (LOOP BREAK ALARM) OPPURE PER ROTTURA SENSORE

Scegliere, in configurazione (vedi pag.18 o 19), gli indici **N** oppure **O** con codice 1. Solo in questo caso si presenta il parametro:

### ELBA Ritardo intervento per LBA

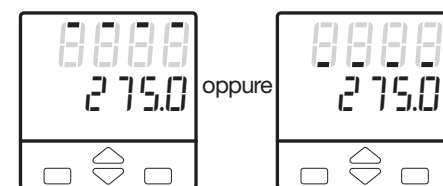
**Impostare da 1...9999 s per avere un intervento ritardato in caso di LBA [1]**

Questo stato viene segnalato sul display dalla spia rossa accesa dell'allarme selezionato e con il lampeggio del visualizzatore PV



**Impostare OFF per avere un intervento immediato in caso di rottura sensore**

Questo stato viene segnalato sul display dalla spia rossa accesa dell'allarme selezionato e con:



**Nota [1]** Anche in questa condizione, se la causa dell'anomalia è dovuta alla rottura del sensore, l'intervento è immediato.

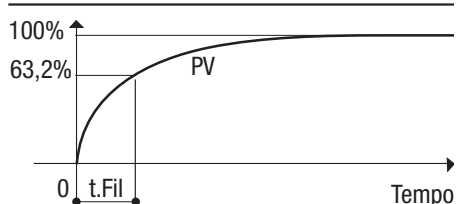
**Lo stato di allarme cessa se scompare l'anomalia che lo ha provocato**



**SECONDO GRUPPO****EFIL****Costante di tempo  
del filtro digitale  
ingresso**

Costante di tempo espressa in secondi del filtro RC applicato sull'ingresso PV.

Con **OFF** questa funzione viene esclusa.

**Effetto del filtro****INSH****Input shift  
ingresso**

Questa funzione trasla l'intera scala di  $\pm 60$  digit.

**DERR****Banda di errore  
blocco  
regolazione**

Per non sollecitare gli organi di comando, all'interno di questa banda (PV - SP) l'uscita regolante rimane costante (blocco regolazione)

**SEOP****Valore  
"Soft-Start"  
dell'uscita  
regolante**

È il valore che assume l'uscita regolante durante tutto il tempo della fase Soft-Start.

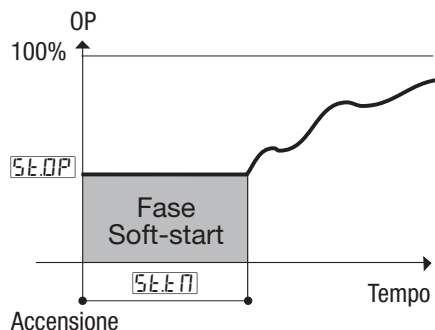
**SEEN****Tempo  
di attivazione  
della funzione  
Soft-Start**

Durata della funzione Soft-Start che decorre dal momento dell'accensione del regolatore.

**SZOP****Valore  
di sicurezza  
dell'uscita  
regolante**

È il valore che assume l'uscita regolante in caso di anomalia dell'ingresso.

Non appare se E = 7 o 8  
(vedi pag. 17)



## REGOLAZIONE CALDO/FREDDO

Lo strumento controlla con un unico algoritmo PID, 2 uscite distinte ed indipendenti tra loro una delle quali comanda il riscaldamento e l'altra il raffreddamento.

**Le 2 uscite possono essere sovrapposte tra loro (overlap).**

Il parametro banda morta `dbnd` identifica la zona in cui è possibile separare o sovrapporre l'azione del Caldo a quella del Freddo.

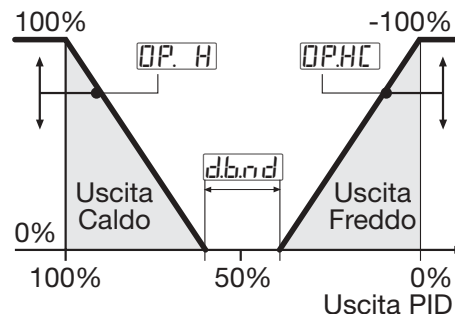
L'azione del Freddo può essere corretta mediante il parametro "guadagno relativo del Freddo" `r.c.g.d.`

Con i parametri `OP.H` e/o `OP.FHC` è possibile limitare separatamente le uscite del Caldo e del Freddo.

In caso di sovrapposizione, l'uscita `Out`, visualizzata sul display, è la somma algebrica del contributo dell'uscita del Caldo e quella del Freddo.

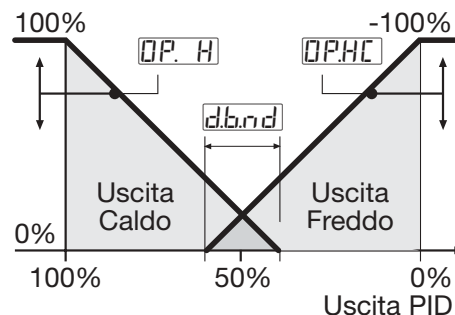
### A Separazione delle azioni Caldo/Freddo

Inserire `dbnd` positiva (0...10.0%)



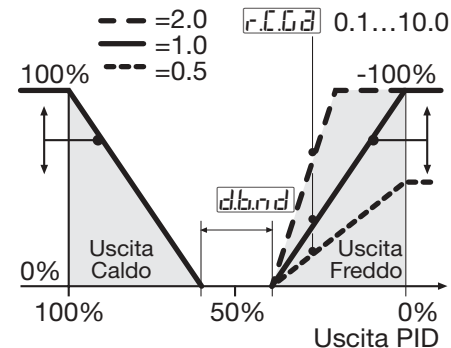
### B Sovrapposizione delle azioni Caldo/Freddo

Inserire `dbnd` negativa (-10.0...0%)

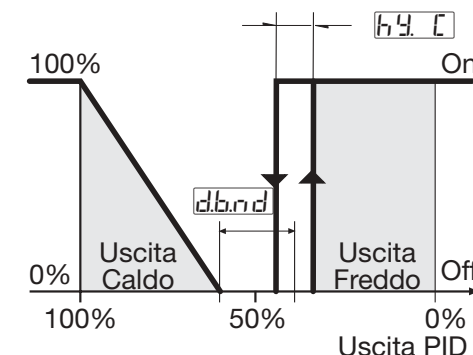


### C Correzione dell'azione Freddo

Esempio con diversi guadagni relativi del Freddo



### D Uscita Freddo con azione On-Off



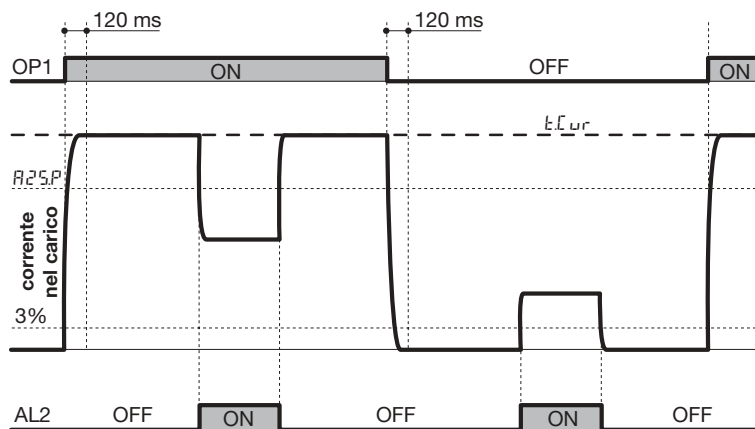
## INGRESSO DA TRASFORMATORE AMPEROMETRICO

L'opzione ingresso TA consente di rilevare la corrente sul carico e di visualizzarla tra le variabili di processo. Inoltre consente di assegnare l'intervento di un allarme di anomalia del carico. L'allarme assegnabile in configurazione sia su AL2 che AL3 (indici 8 e 9, vedi pag.19), interviene se, durante la fase definita come "attiva" (ON per l'indice 8, OFF per l'indice 9) dell'uscita tempo proporzionale la corrente nel carico scende al di

sotto del valore predisposto come soglia dell'allarme, o se nella fase definita come "inattiva" viene rilevata la presenza di corrente (>3% della scala). Per essere considerata ai fini dell'indicazione e dell'allarme ciascuna delle fasi deve avere una durata minima di 120 ms.

L'indicazione della corrente sul carico nel menù delle variabili di processo con il parametro  $t_{cur}$  mostra la corrente durante la fase "attiva" mantenendola memorizzata durante la fase "inattiva"

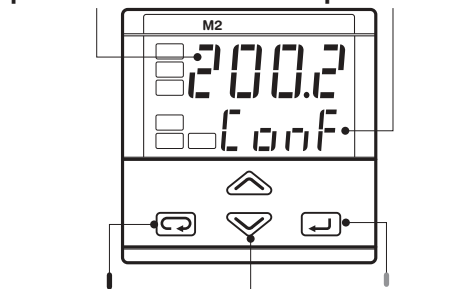
**Esempio:** ingresso da trasformatore amperometrico su OP1, allarme su AL2 con fase attiva ON (indice di configurazione N = 8, vedi pag.19)



## 4.6 CONFIGURAZIONE

Per configurare questo regolatore é necessario inserire un codice di 4 cifre che definisce il tipo di ingresso, d'uscita di regolazione e dell'allarme (par. 3.2 pag. 18)

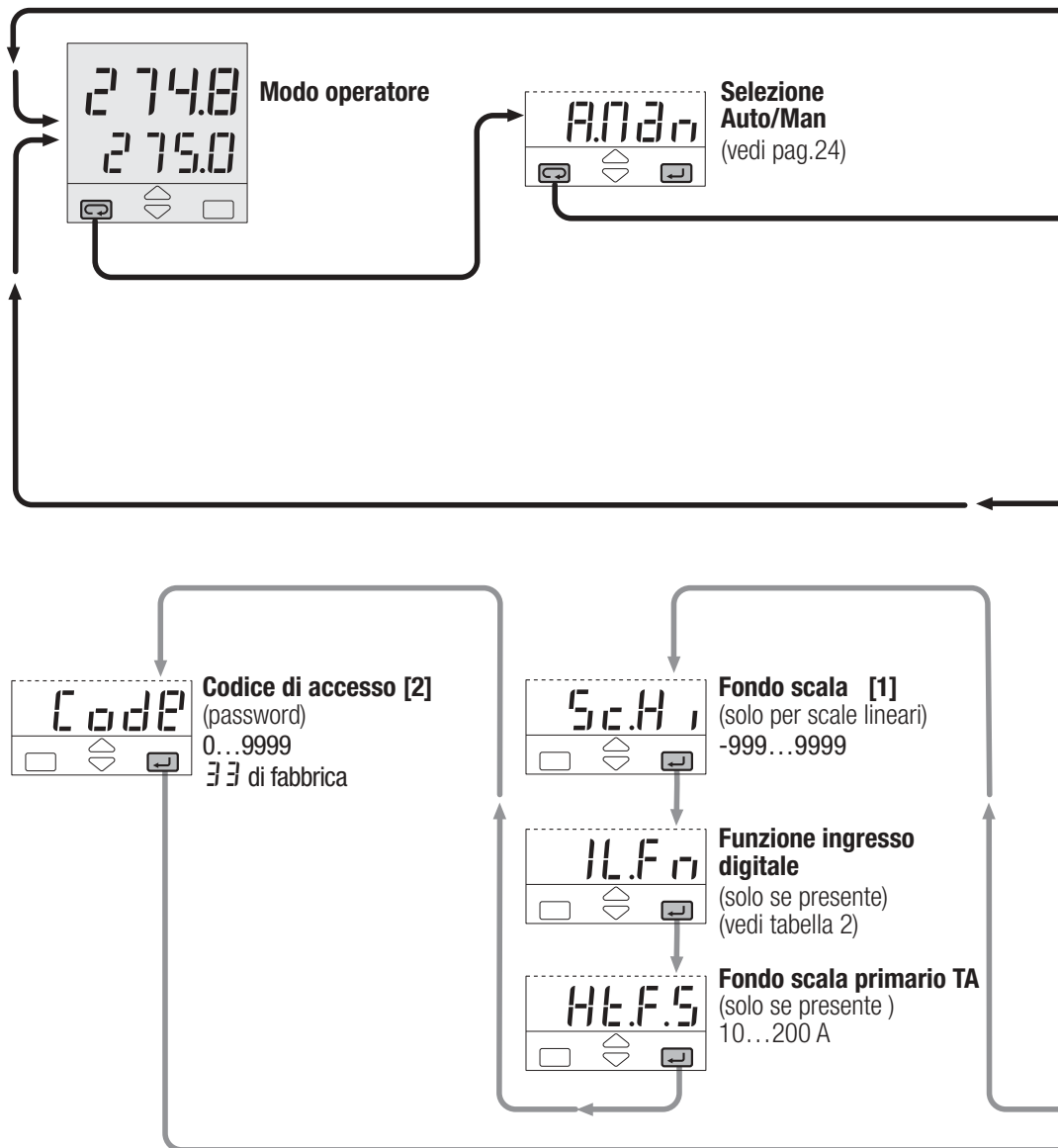
Valore parametro                      Codice parametro

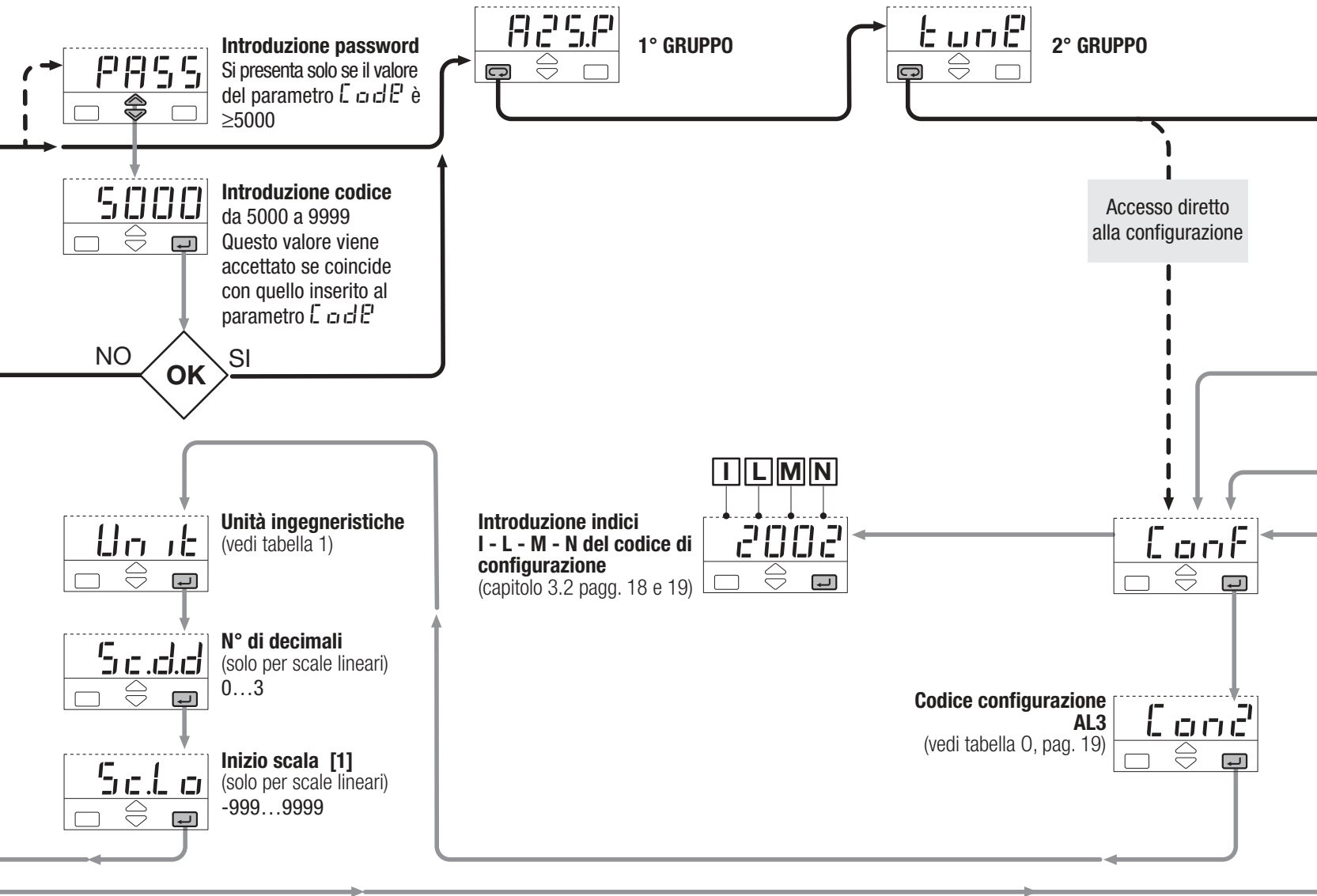


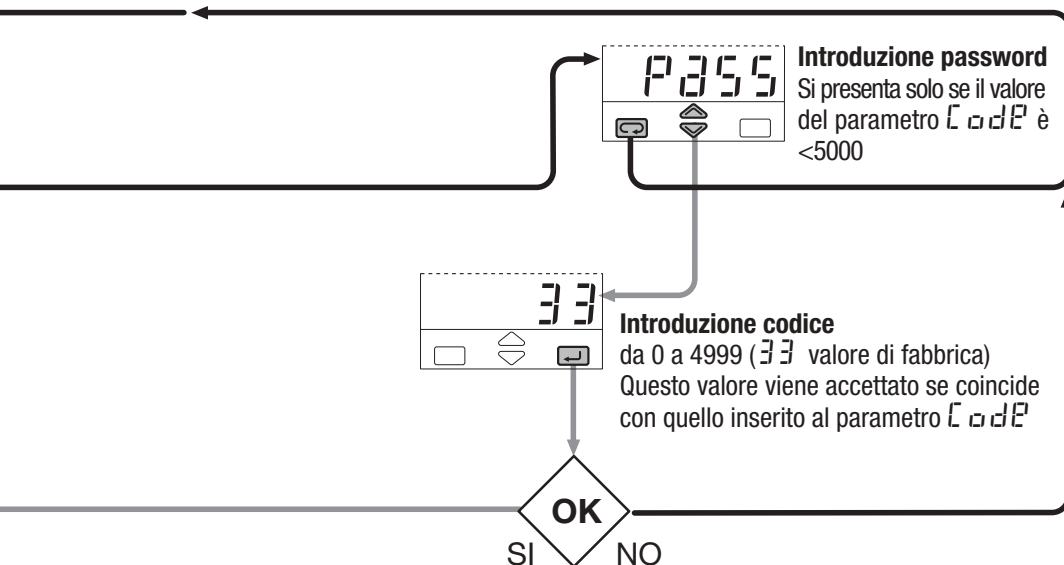
Accesso menù configurazione      Modifica valori      Selezione/ conferma parametri

Dopo aver selezionato il parametro o il codice desiderato premere o per visualizzarne o modificarne il valore (vedi pag. 22) Il valore viene acquisito nel momento in cui si passa al parametro successivo premendo .

Da qualsiasi parametro premendo si passa direttamente al gruppo successivo







### Accesso diretto alla procedura di configurazione

**A** Dalla procedura di parametrizzazione (vedi pag. 28).

**B** Con regolatore non configurato alla 1ª accensione.

In questo caso compare:



in questa condizione il regolatore si pone in stato di attesa con ingresso e uscita disattivati fino all'impostazione di un codice di configurazione corretto

Tabella 1- Unità ingegneristiche

Gradi Celsius *	°C
Gradi Fahrenheit *	°F
nessuna	none
mV	mV
Volt	V
mA	mA
Ampere	A
Bar	bar
PSI	PSI
Rh	rh
pH	pH

\* per ingresso da termocoppia o termoresistenza la scelta è limitata a °C o °F

Tabella 2- Comandi da ingresso digitale IL

Escluso	OFF
Blocco tastiera	EEb.1
Passaggio in Manuale	MAN
Richiamo Setpoint	S.P. 2
Funzione modifica Setpoint da IL [3]	IL3

#### Note:

- [1] Campo scala min. 100 digit
- [2] Per impedire l'accesso ai parametri inserire 5000...9999
- [3] Solo se presente

## 5 SINTONIZZAZIONE AUTOMATICA (Tuning)

Sono disponibili 2 metodi di sintonizzazione:

- **Fuzzy-Tuning** iniziale “one-shoot”
- **Adaptive-Tuning** continuo ad autoapprendimento

Il **Fuzzy-Tuning** consente al regolatore di individuare la terna dei parametri PID ottimale analizzando la risposta del processo a delle sollecitazioni.

Questo regolatore è dotato di 2 metodi distinti di sintonizzazione iniziale “one shot” in funzione delle condizioni di partenza:

### Risposta a gradino

Se al lancio la variabile PV differisce dal Setpoint di oltre il 5% del campo scala.

Questo metodo ha il vantaggio di una maggiore rapidità a spese di una approssimazione del calcolo dei parametri.

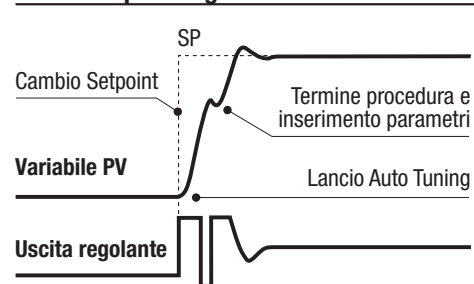
### A frequenza naturale

Se al lancio la variabile PV coincide praticamente con il Setpoint SP.

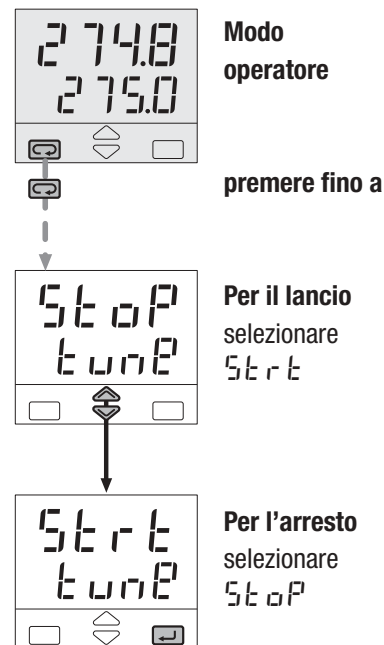
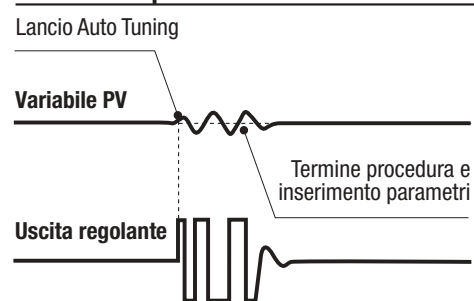
Questo metodo ha il vantaggio di una migliore accuratezza nel calcolo dei parametri a scapito di una maggiore durata.

**Per unire quindi i vantaggi dei 2 metodi, Fuzzy-Tuning seleziona automaticamente quello che consente di calcolare i parametri ottimali in qualsiasi condizione**

#### Metodo risposta a gradino



#### Metodo a frequenza naturale

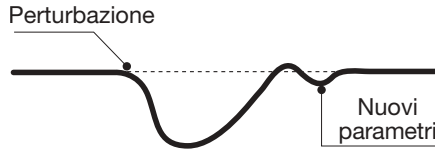


La spia verde **MAN** lampeggiante segnala che il Fuzzy Tuning è in corso di esecuzione.

A procedura ultimata il regolatore provvede ad inserire automaticamente i parametri PID calcolati e ritorna quindi in “modo operatore”. La spia verde **MAN** si spegne.

L'**Adaptive-Tuning** ad autoapprendimento è di tipo non intrusivo. Esso infatti non perturba il processo poiché l'uscita di regolazione non viene influenzata durante la fase di ricerca dei parametri PID ottimali.

#### Adaptive tuning continuo

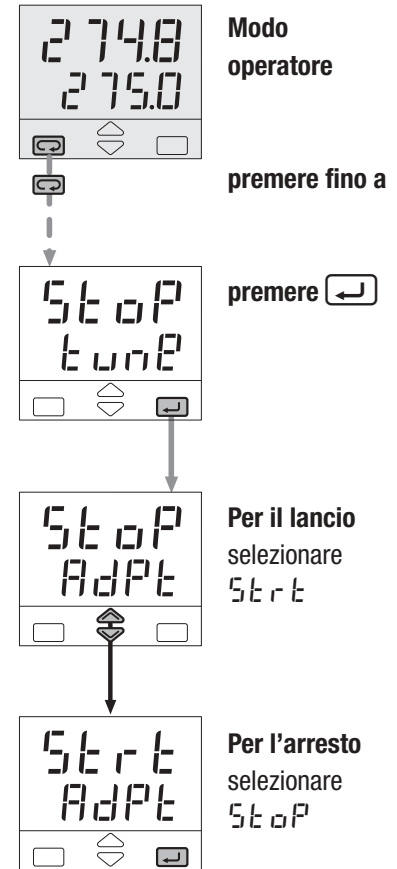


**Deve essere usato nel caso si abbiano processi supposti tempo varianti oppure che abbiano delle forti non linearità al variare del punto di lavoro.**

Non è richiesto alcun intervento dell'operatore. Il suo funzionamento è semplice e sicuro: analizza la risposta del processo alla perturbazione, ne memorizza la reazione in intensità e frequenza e, sulla base dei dati statistici memorizzati, corregge e rende operativi i valori dei parametri PID. È il siste-

ma ideale per quelle applicazioni in cui è fondamentale il ricalcolo dei parametri PID e la loro modifica per l'adeguamento alle mutevoli condizioni di processo.

**Se viene tolta tensione d'alimentazione al regolatore, con l'Adaptive Tuning inserito, i valori calcolati dei parametri PID vengono persi. Alla successiva riaccensione il regolatore riprenderà a funzionare con l'Adaptive Tuning inserito ricalcolando i parametri PID.**





## 6 FUNZIONI SPECIALI

Per aumentare il livello di automazione, riducendo il numero di componenti impiegati, in questi regolatori sono disponibili due funzioni speciali:

### **Stato di sicurezza attraverso la media dei valori sull'uscita**

### **Ingresso digitale con funzione modifica Setpoint**

(Incrementa/Diminuisci SP + SP di Stand by).

#### 6.1 STATO DI SICUREZZA ATTRAVERSO LA MEDIA DEI VALORI SULL'USCITA

Questa funzione è disponibile solo se l'indice E della sigla del modello (vedi pag. 17) assume il valore 7 oppure 8.

La media viene effettuata filtrando l'uscita con un filtro del 1° ordine con circa 50 secondi di costante di tempo. Tale filtro è attivo in un modo continuo quando l'ingresso si trova in condizioni di funzionamento normale; in condizioni di fuori scala l'aggiornamento del filtro viene bloccato e il valore raggiunto viene posto in uscita. Il parametro **530P** (vedi pagg. 28,32) non compare quando l'opzione è abilitata.

#### 6.2 INGRESSO DIGITALE CON FUNZIONE MODIFICA SETPOINT

Questa funzione è disponibile solo se l'indice E della sigla del modello (vedi pag. 17) assume il valore 6 oppure 8 ed è presente l'ingresso digitale (indice C = 9).

Il parametro di configurazione **ILFn** (pag.35) permette di impostare il valore **ENSt** che abilita la funzione.

Collegando all'ingresso digitale un'uscita della scheda APG2 - DRSPC (Vedi manuale M.I.U. DRSPC J30-628-1ADRSPC) è possibile:

- Incrementare il Setpoint di uno step [1]
- Diminuire il Setpoint dello stesso step [1]
- Passare al Setpoint di Stand-by **5P. 2** (vedi pag. 27)

Nota:

[1] Il valore dello step è dato dal parametro **5P. 1n** (vedi pagg. 27,30).

Con l'opzione attivata viene accesa la spia **REM** e la funzione dell'ingresso digitale è la seguente:

Ingresso digitale disattivato	Lo strumento opera sul Setpoint locale
Attivazione funzione incrementa	Il Setpoint locale incrementa del valore di <i>S.P. 1<sub>n</sub></i> , la spia <b>REM</b> lampeggia tre volte a indicare l'operazione
Attivazione funzione diminuisci	Il Setpoint locale diminuisce il valore di <i>S.P. 1<sub>n</sub></i> , la spia <b>REM</b> lampeggia tre volte a indicare l'operazione
Attivazione funzione SP di Stand-by	Lo strumento opera sul 2° Setpoint <i>S.P. 2'</i> , la spia <b>SP2</b> accesa indica lo stato

## 7 DATI TECNICI

Caratteristiche (a 25°C T. ambiente)	Descrizione			
<b>Configurabilità totale</b> (vedi par. 3.2 pag. 18 par. 4.6 pag. 35)	Da tastiera è possibile scegliere il: <ul style="list-style-type: none"> <li>- tipo d'ingresso</li> <li>- tipo/azione di regolazione</li> <li>- tipo/modo d'intervento degli allarmi</li> <li>- modo di funzionamento e le uscite associate</li> <li>- tipo uscita e stato di sicurezza</li> <li>- inserire tutti i parametri di regolazione</li> </ul>			
<b>Ingresso misura PV</b> (vedi pagg.11,12 e pag. 18)	Caratteristiche comuni	Convertitore A/D a 50.000 punti Tempo aggiornamento misura: 0.2 secondi Tempo di campionamento (T max. aggiornamento uscita): 0.5 secondi Input shift: - 60...+ 60 digit Filtro misura: 1...30 s. Escludibile		
	Tolleranza	0.25% ± 1 digit (per termoelementi) 0.1% ± 1 digit (per mA e mV)		
	Termoresistenza (per $\Delta T$ : R1+R2 deve essere <320 $\Omega$ )	Pt100 $\Omega$ a 0°C (IEC 751) Con selezione °C/°F	Collegamento a 2 o 3 fili Burnout (con qualsiasi combinazione)	Linea: 20 $\Omega$ max. (3fili) Deriva misura: 0.35°C/10°C T. ambiente <0.35°C / 10 $\Omega$ R. Linea
	Termocoppia	L,J,T,K,S (IEC 584) Rj >10M $\Omega$ Con selezione°C/°F	Compensazione interna giunto freddo con NTC Errore 1°C/20°C ±0.5°C Burnout	Linea: 150 $\Omega$ max. Deriva misura: <2 $\mu$ V/°C.T.ambiente <5 $\mu$ V / 10 $\Omega$ R. Linea
	Corrente continua	4...20mA,0-20mA con shunt esterno 2.5 $\Omega$ Rj >10M $\Omega$	Unità ingegneristiche virgola mobile, configur. I.Sc. -999...9999	Deriva misura: <0.1% / 20°C T.amb.
	Tensione continua	10...50mV, 0-50mV Rj >10M $\Omega$	F.Sc. -999...9999 (campo min 100 digit)	

<b>Caratteristiche</b> (a 25°C T. ambiente)	<b>Descrizione</b>					
<b>Ingresso Ausiliario da TA</b> (opzione)	Trasformatore Amperometrico (vedi pag.12)	Portata max. 50 o 100 mA ac selezionabile Hw	Visualizzazione da 10 a 200A Risoluzione 1A Soglia d'allarme (Heater Break Alarm)			
<b>Ingresso digitale</b> (opzione)	Una chiusura permanente del contatto esterno consente:		Commutazione auto/Man, passaggio al Setpoint di Stand-by, blocco tastiera, funzione modifica Setpoint da IL			
<b>Modo di funzionamento ed uscite associate</b>	1 loop PID oppure On-Off a singola o doppia azione con 1 o 2 allarmi	Singola azione	<b>Uscita regolante</b>		<b>Allarme AL2</b>	<b>Allarme AL3</b>
			OP1-Relè		OP2-Logica o Relè (opz.)	OP3-Relè
	Doppia azione Caldo/freddo	OP2 -Logica		OP1-Relè	OP3-Relè	
		OP1-Relè	OP3-Relè	OP2-Logica o Relè (opz.)		
		OP1-Relè	OP2 Logica		OP3-Relè	
OP2 Logica	OP3-Relè	OP1-Relè				
<b>Regolazione</b>	Algoritmo		PID con controllo overshoot oppure On-Off			
	Banda proporzionale (P)	0.5...999.9%		Escludibili	Algoritmo PID	
	Tempo integrale (I)	0.1...100.0 min				
	Tempo derivativo (D)	0.01...10.00 min				
	Banda d'errore	0.1...10.0 digit				
	Tempo di ciclo	1...200 s				
	Banda morta (neutra)	-10.0...10.0%			Per regolazione a doppia azione (caldo - freddo)	
	Guadagno relativo uscita freddo	0.1...10.0				
	Tempo di ciclo freddo	1...200 s				
	Controllo overshoot	0.01...1.00			Algoritmo PID	
	Limite superiore	100.0...10.0% (caldo) -100.0...-10.0%(freddo)				
Isteresi	0.1...10.0%			Algoritmo On-Off		

<b>Caratteristiche</b> (a 25°C T. ambiente)	<b>Descrizione</b>					
<b>Uscita OP1</b>	Relè, un contatto NA, 2A/250V~ (4A/120V~) per carichi resistivi					
<b>Uscita OP2</b>	Logica non isolata: 5V-, ± 10%, 30mA max. Relè (opzione), un contatto NA, 2A/250V~ (4A/120V~) per carichi resistivi	Selezionabile con jumper (pag. 13)	Protezione con varistore per 220V~ e condensatore			
<b>Uscita OP3</b>	Relè, 1 contatto NA, 2A/250V~ (4A/120V~) per carichi resistivi,					
<b>Allarme AL2 - AL3</b>	Isteresi 0.1...10.0% c.s.					
<b>Allarme AL2 - AL3</b>	Modo di intervento	Attivo Alto	Tipo di intervento	Soglia di deviazione ± campo scala		
		Attivo Basso		Soglia di banda 0... campo scala		
		Rottura sensore, rottura elemento riscaldante (heater break), Latching/Blocking, Loop Break Alarm		Soglia assoluta su tutto il campo scala		
	<b>Setpoint</b>	Locale e di Stand-by, ingresso digitale o via seriale				
<b>Setpoint</b>	Pendenza in salita e discesa. Escludibile		0.1...999.9 digit/min			
	Limite inferiore		da inizio scala al limite superiore			
	Limite superiore		da limite inferiore a fondo scala			
<b>Tuning</b>	<b>Fuzzy-Tuning</b> in funzione delle condizioni di processo il regolatore applica il metodo ottimale		Metodo a gradino			
			Metodo a "Frequenza naturale"			
	<b>Adaptive Tuning</b> ad autoapprendimento di tipo non intrusivo, analizza la risposta del processo alle perturbazioni e ricalcola continuamente i parametri PID					
<b>Stazione Auto/Man</b>	Incorporata con azione bumpless. Commutazione da parametro, ingresso digitale					

<b>Caratteristiche</b> (a 25°C T. ambiente)	<b>Descrizione</b>	
<b>Sicurezza di funzionamento</b>	Ingresso misura	La fuoruscita dal campo o un'anomalia sulla linea d'ingresso (interruzione o corto circuito) viene visualizzata e le uscite vengono forzate in sicurezza
	Uscita di regolazione	Valore di sicurezza impostabile: -100% ... 100% oppure Media (opzione)
	Parametri	Tutti i valori dei parametri e della configurazione sono conservati a tempo illimitato in una memoria non volatile
	Chiave di accesso	"Password" per accedere ai parametri e alla configurazione, blocco tastiera, inibizione uscite
<b>Caratteristiche generali</b>	Alimentazione (protetta da fusibile)	100 - 240V~ (- 15% + 10%) 50/60 Hz oppure 24V~ (- 25% + 12%), 50/60 Hz e 24V- (continua) (- 15% + 25%) Potenza assorbita 3VA max.
	Sicurezza	EN61010-1 (IEC 1010 – 1), categoria installazione 2 (2500V), grado di inquinamento 2, <b>strumento di classe II</b>
	Compatibilità elettromagnetica	Secondo le norme richieste per la marcatura CE vedi pag. 2
	Omologazione UL e cUL	File 176452
	Protezioni EN60529 (IEC 529)	Frontale IP65
	Dimensioni	1/16 DIN - 48 x 48, profondità 120 mm, peso 130 g circa



## **GARANZIA**

Gli apparecchi sono garantiti esenti da difetti di fabbricazione per 3 anni dalla consegna.

Sono esclusi dalla garanzia i difetti causati da uso diverso da quello descritto nelle presenti istruzioni d'uso.

