



## MANUALE D'USO

## RFS

Termoregolatore per  
montaggio su  
barra DIN

ERO Electronic, una divisione di Eurotherm s.r.l.  
Via Enrico Mattei 21  
28100 Novara ITALIA

Tel. +39-0321-481111  
Fax. +39-0321-481112



## Indice

REQUISITI DI MONTAGGIO .....	4
DIMENSIONI D’INGOMBRO .....	4
SCHEMA DI COLLEGAMENTO .....	4
ACCESSORI.....	9
FUNZIONALITA’ .....	14
FUNZIONI SPECIALI IN MODO OPERATIVO .....	14
NOTE GENERALI SUL PROTOCOLLO MODBUS RTU .....	17
FORMATO DI TRASMISSIONE .....	17
PROCEDURA DI COMUNICAZIONE.....	17
CODICI FUNZIONE 1 E 2: LETTURA BIT.....	20
CODICI FUNZIONALI 3 E 4: LETTURA WORD.....	21
CODICE FUNZIONE 5: SCRITTURA DI UN SOLO BIT.....	22
CODICE FUNZIONE 6: SCRITTURA DI UNA SOLA WORD.....	23
CODICE FUNZIONE 15: SCRITTURA DI PIÙ BIT.....	24
CODICE FUNZIONE 16: SCRITTURA DI PIÙ WORD.....	26
NOTE.....	27
MESSAGGI DI ERRORE.....	29
GRUPPO DI IDENTIFICAZIONE DEL DISPOSITIVO (120).....	30
GRUPPO OPERATIVO (900).....	31
GRUPPO DI GESTIONE DEL DISPOSITIVO (1000).....	33
GRUPPO INGRESSI VARIABILI DI PROCESSO (1100).....	35
GRUPPO INGRESSO TRASFORMATORE DI CORRENTE E ALLARMI (1200).....	37
GRUPPO INGRESSI DIGITALI (1300).....	39
GRUPPO SET-POINT (1400).....	40
GRUPPO DI CONTROLLO (USCITA 1) (1500) .....	43
GRUPPO FUNZIONE SMART (1600).....	46
GRUPPO ALLARME 1 (USCITA 2) (1700) .....	48
GRUPPO ALLARME 2 (USCITA 3) (1800) .....	50
GRUPPO ALLARME 3 (USCITA 4) (1900) .....	52
GRUPPO USCITE DIGITALI (2000).....	54
INTERFACCIA DI COMUNICAZIONE.....	49
SPECIFICHE GENERALI .....	52

## REQUISITI DI MONTAGGIO

Scegliere una posizione di montaggio con le seguenti caratteristiche:

- 1) facilità di accesso
- 2) assenza di vibrazioni o urti
- 3) assenza di gas corrosivi (gas solforici, ammoniaci, ecc.).
- 4) assenza di acqua o altri fluidi (per es. condensa)
- 5) la temperatura ambiente deve essere conforme alla temperatura d'esercizio dello strumento (0 ÷ 50°C).
- 6) l'umidità relativa deve essere conforme alle specifiche dello strumento (20% ÷ 85% senza formazione di condensa).

Lo strumento può essere montato su una barra OMEGA DIN conformemente alla norma EN 50 022 (35 x 7.5 mm o 35 x 15 mm).

Vedi le dimensioni di ingombro nella Fig. 2.

## MONTAGGIO

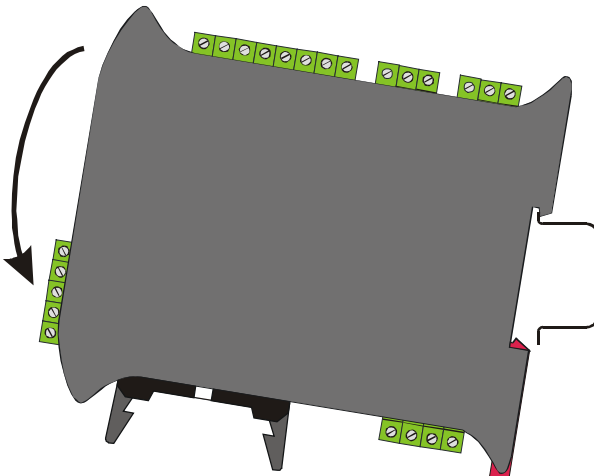


Fig. 1.A

## SMONTAGGIO

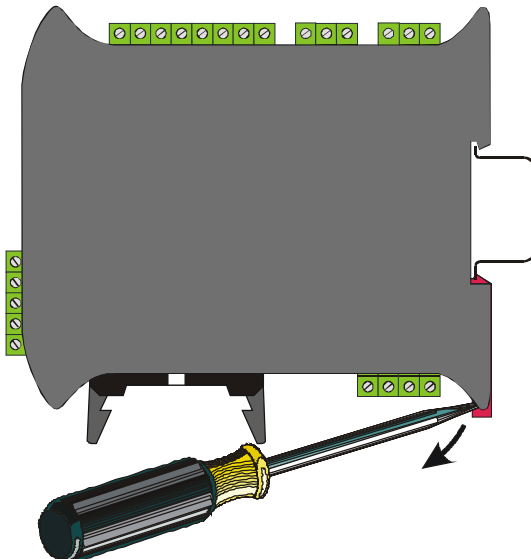


Fig. 1.B

## DIMENSIONI D'INGOMBRO

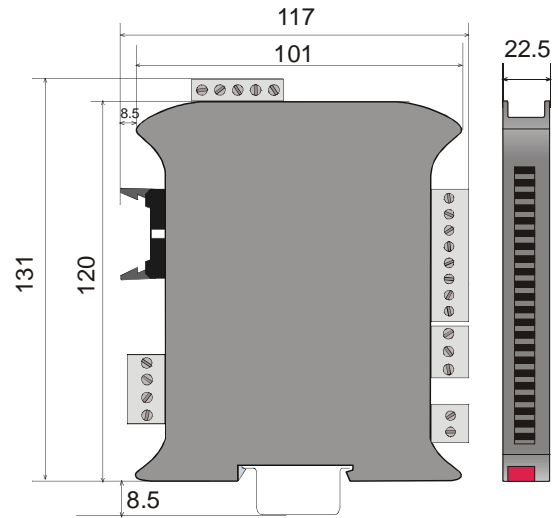


Fig. 2 DIMENSIONI D'INGOMBRO

## SCHEMA DI COLLEGAMENTO

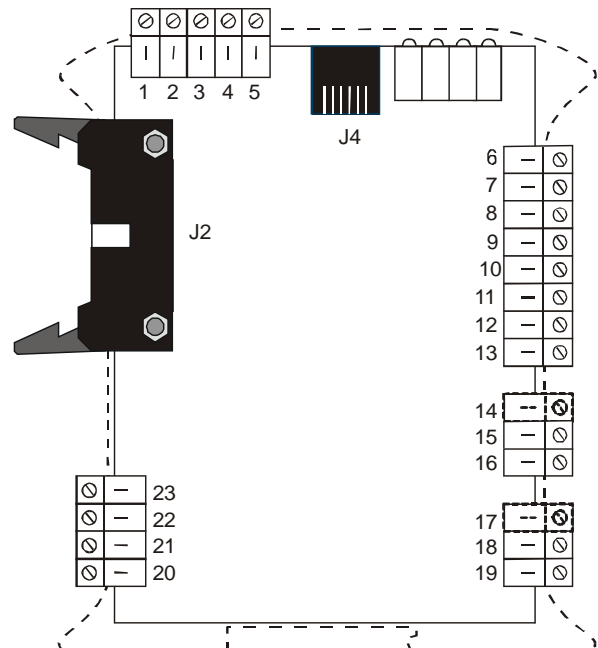


Fig. 3 TERMINALI DI COLLEGAMENTO

### INGRESSI DI MISURA

**NOTA:** Componenti esterni (es. barriere zener, ecc.) collegati tra il sensore ed i terminali di ingresso strumento possono causare errori di misura dovuti ad una impedenza troppo elevata o non bilanciata oppure alla presenza di correnti di perdita.

### INGRESSO TC

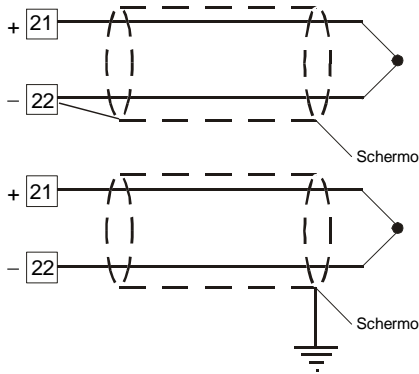


Fig.4 CABLAGGIO INGRESSO TERMOCOPPIA

### NOTA:

- 1) Non posare i fili di ingresso parallelamente o vicino a cavi di potenza o sorgenti di disturbi.
- 2) Per il cablaggio della TC, usare un cavo di compensazione/estensione adeguato e preferibilmente schermato.
- 3) Se si utilizza un cavo schermato, questo deve essere collegato a terra ad una sola estremità.

### INGRESSO RTD

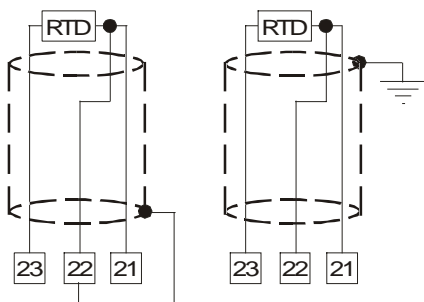


Fig. 5 CABLAGGIO INGRESSO RTD

### NOTA:

- 1) Non posare i fili di ingresso parallelamente o vicino a cavi di potenza o sorgenti di disturbi.
- 2) Prestare attenzione alla resistenza di linea; un'elevata resistenza di linea (superiore a 20  $\Omega$ /filo) può provocare errori di misura.
- 3) Se si usa un cavo schermato, questo deve essere collegato a terra ad una sola estremità.
- 4) La resistenza dei 3 fili deve essere la stessa.

### INGRESSO LINEARE

Fig. 6.A CABLAGGIO INGRESSO mA

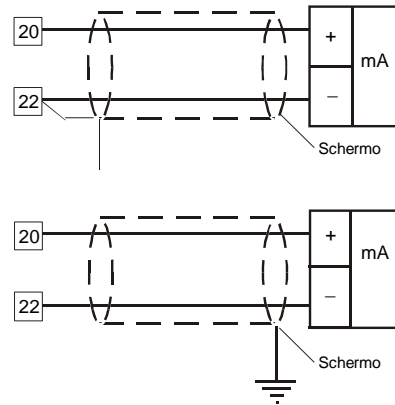
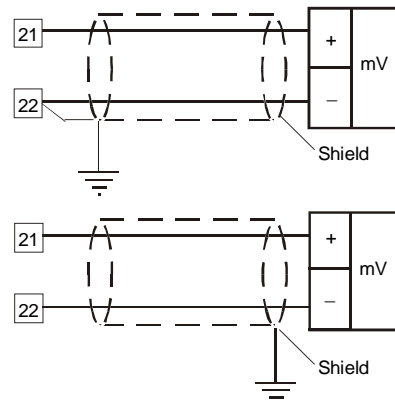


Fig. 6.B CABLAGGIO INGRESSO mV



### NOTA:

- 1) Non posare i fili di ingresso parallelamente o vicino a cavi di potenza o sorgenti di disturbi.
- 2) Se si utilizza un cavo schermato, questo deve essere collegato a terra solo da un lato per evitare circolazione di correnti verso terra.
- 3) Per l'ingresso mV, prestare attenzione alla resistenza di linea; un'elevata resistenza di linea può provocare errori di misura.
- 4) L'impedenza d'ingresso è pari a:
  - < 5  $\Omega$  per l'ingresso 20 mA.
  - > 1 M $\Omega$  per l'ingresso 60 mV.



## INGRESSO LOGICO

Avvertenza di sicurezza:

- 1) Non posare i cavi relativi all'ingresso logico insieme o parallelamente ai cavi di potenza.
- 2) Usare un contatto esterno libero da tensione in grado di commutare 5 mA, 7.5 V DC.
- 3) Lo strumento riconosce una variazione dello stato del contatto in 100 ms.
- 4) L'ingresso logico è isolato rispetto allo ingresso di misura.

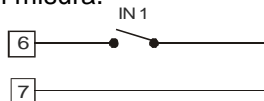


Fig. 7 – CABLAGGIO INGRESSO LOGICO

Questo ingresso logico può essere programmato per eseguire le seguenti funzioni:

- a) commutare dal set-point principale al set-point ausiliario e viceversa.

ingresso logico	set-point di lavoro
aperto	SP principale
chiuso	SP ausiliario (SP2)

- b) per sospendere l'esecuzione della rampa del set-point.

ingresso logico	Rampa
apri	ESEGUI
chiudi	SOSPENDE

## INGRESSO TRASFORMATORE DI CORRENTE

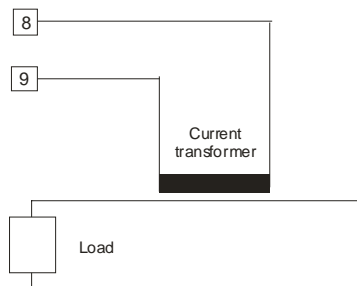


Fig. 8 CABLAGGIO INGRESSO TRASFORMATORE DI CORRENTE

Nota:

- 1) L'impedenza d'ingresso è di 12 Ω.
- 2) La corrente massima di ingresso è pari a 50 mA rms (50 / 60 Hz).

## USCITE A RELE'

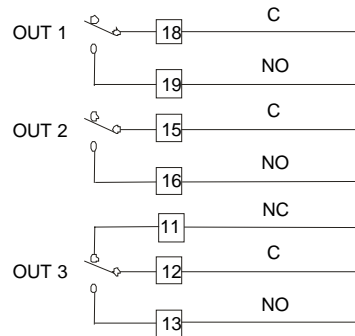


Fig. 9 CABLAGGIO USCITE A RELE'

La portata del contatto delle uscite OUT 1, 2 e 3 è di 3A/250V AC con carico resistivo.

Il numero delle operazioni è  $3 \times 10^5$  alle condizioni di lavoro prescritte.

### NOTE:

- 1) Per evitare il rischio di scosse elettriche, collegare la linea di alimentazione solo dopo aver effettuato tutti gli altri collegamenti.
- 2) Per le connessioni di alimentazione, utilizzare cavi AWG n. 16 o più grandi, adatti per una temperatura di almeno 75°C.
- 3) Usare solo conduttori di rame.

Tutti i contatti dei relè sono protetti da varistori contro i carichi induttivi con componente induttiva fino a 0.5 A.

Le seguenti raccomandazioni prevengono i gravi problemi che possono verificarsi quando si usa un'uscita a relè per pilotare carichi induttivi.

### CARICHI INDUTTIVI

E' possibile che nel commutare carichi induttivi si verifichino dei transitori ad alta tensione i quali, attraverso i contatti interni, possono introdurre dei disturbi tali da compromettere le prestazioni dello strumento.

Le protezioni interne (varistori) assicurano la protezione dai disturbi per carichi induttivi fino a 0.5 A .

Problemi analoghi possono essere generati dalla commutazione di carichi tramite un contatto esterno in serie al contatto di uscita dello strumento, come illustrato nella Fig. 10.

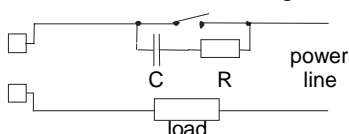


Fig. 10 INTERRUTTORE ESTERNO IN SERIE AL CONTATTO INTERNO

In questo caso, si raccomanda di installare un filtro RC in parallelo al contatto esterno, come illustrato nella Fig. 10

Il valore del condensatore (C) e del resistore (R) è riportato nella tabella seguente.

LOAD (mA)	C (μF)	R (Ω)	P. (W)	OPERATING VOLTAGE
<40 mA	0.047	100	1/2	260 V AC
<150 mA	0.1	22	2	260 V AC
<0.5 A	0.33	47	2	260 V AC

Il cavo relativo al cablaggio dell'uscita a relè deve trovarsi il più lontano possibile dai cavi di ingresso o di comunicazione.

### USCITE DI TENSIONE PER IL PILOTAGGIO DI UNITA' STATICHE (SSR)

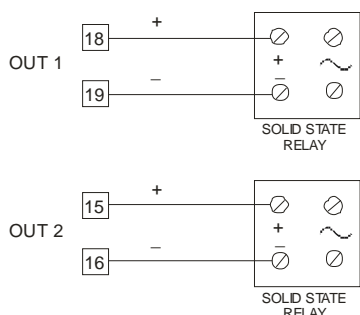


Fig. 11 CABLAGGIO USCITA DI PILOTAGGIO UNITA' STATICHE (SSR)

Uscita a tempo proporzionale.

**Livello logico 0:**  $V_{out} < 0.5$  V DC.

**Livello logico 1:**

- 14 V  $\pm$  20% @ 20 mA

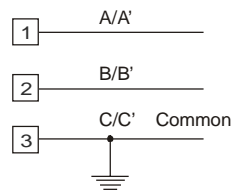
- 24 V  $\pm$  20% @ 1 mA.

Corrente massima = 20 mA.

**NOTA:** Questa uscita non è isolata. Si deve assicurare un isolamento doppio o rinforzato tra l'uscita dello strumento e l'alimentazione di potenza mediante il relè a stato solido esterno.

### INTERFACCIA SERIALE

L'interfaccia RS-485 consente di collegare dei dispositivi secondari (unità slave) ad un'unità



principale remota (unità master).

Fig. 12 – CABLAGGIO RS-485

### NOTE:

- Lo strumento RFS è dotato di un driver RS-485 con impedenza di uscita quattro volte superiore al normale. Per tale ragione è possibile collegare 120 unità RFS alla stessa unità master (invece di 30).
- La lunghezza del cavo non deve superare 1.5 km a 19200 BAUD.
- Questa interfaccia seriale è isolata.
- La seguente relazione descrive la polarità del segnale nel cavo di interconnessione, così come definito dalla norma EIA per l'RS-485.
  - Il terminale "A" del generatore deve essere negativo rispetto al terminale "B" affinché lo stato binario sia 1 (MARK oppure OFF).
  - Il terminale "A" del generatore deve essere positivo rispetto al terminale "B" affinché lo stato binario sia 0 (SPACE oppure ON).
- La norma EIA stabilisce che per mezzo dell'interfaccia RS-485 è possibile collegare fino a 30 dispositivi ad un'unica unità master remota.
 

L'interfaccia seriale di questi strumenti si basa su transceivers "ad alta impedenza di ingresso" e questa soluzione consente di collegare fino a 120 dispositivi (con lo stesso tipo di transceiver) ad un'unica unità master remota.



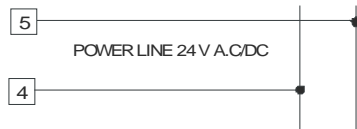
**CABLAGGIO LINEA DI ALIMENTAZIONE**


Fig.13 CABLAGGIO LINEA DI ALIMENTAZIONE

**NOTE:**

- 1) Prima di collegare lo strumento alla linea di alimentazione, accertarsi che la tensione di linea corrisponda a quanto riportato sulla targhetta di identificazione.
- 2) Usare solo conduttori di rame.
- 3) Non posare i fili di ingresso insieme ai cavi di alimentazione.
- 4) L'ingresso di alimentazione **NON** è protetto da un fusibile, che dovrà essere quindi installato esternamente.

Per una sola unità, il fusibile deve avere le seguenti caratteristiche:

Alimentazione	Tipo	Corrente	Tensione
24 V AC/DC	T	315 mA	250 V

Se il fusibile subisce danni, è opportuno verificare l'intero circuito di alimentazione.

Per questa ragione è consigliabile rispedire lo strumento al fornitore.

- 5) Il massimo assorbimento di potenza è di 6 VA (4 W).

**ACCESSORI**
**Cavo BUS**

Per effettuare il cablaggio di un singolo regolatore è possibile utilizzare un connettore a vite invece che il cavo piatto fornibile come dotazione. Questo cavo piatto può simultaneamente collegare l'alimentazione, l'interfaccia seriale, l'uscita di allarme comune (out 4) e l'ingresso logico comune fino ad un massimo di 12 regolatori RFS più un'unità I/O comune oppure a 13 regolatori RFS.

**NOTE:**

- 1) L'ingresso logico di ogni strumento può essere pilotato:
  - dal rispettivo connettore (terminali 6 e 7), senza compromettere l'operatività degli altri elementi;
  - dall'ingresso logico comune (terminali 24 e 25) presente sull'unità I/O comune: in questo caso tutti gli strumenti collegati con il cavo BUS rileveranno la condizione dello stesso ingresso logico.
- 2) L'ingresso logico locale (terminali 6 e 7), e l'ingresso logico comune (terminali 24 e 25) funzionano contemporaneamente (condizione OR).

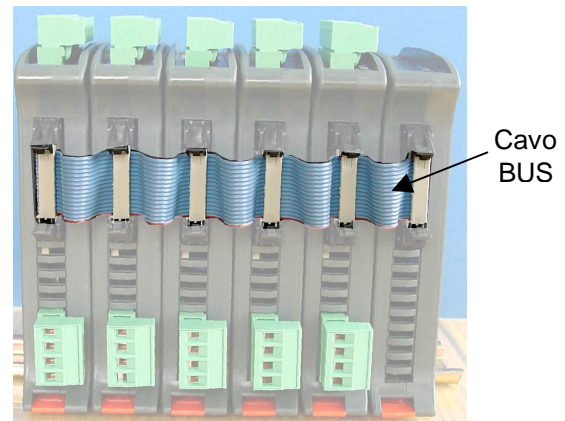


Fig. 14 – CAVO BUS

Il connettore usato è del tipo MOLEX Europe con 16 poli, codice 39512163.

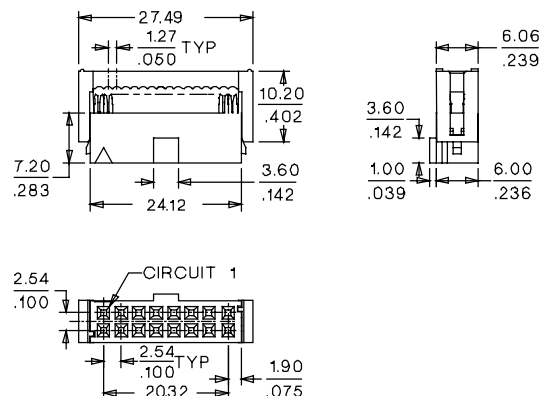


Fig. 15 – CONNETTORE 8 x 2 PER CAVO BUS

### UNITA' I/O COMUNE

Questa unità assolve a 3 diverse funzioni:

- 1) è l'uscita a relè di tutti gli allarmi comuni collegati mediante il cavo BUS,
- 2) concentra la connessione dell'ingresso logico comune di tutte le unità collegate mediante il cavo BUS,
- 3) è il punto di collegamento naturale dell'alimentazione e del link seriale per tutte le unità collegate mediante il cavo BUS.

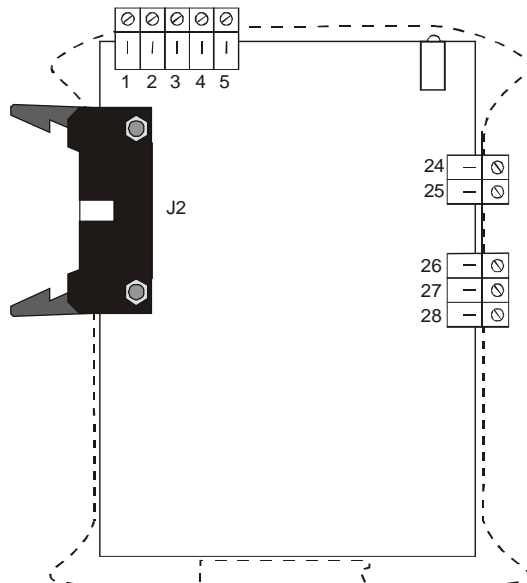


Fig. 16 – TERMINALI DI COLLEGAMENTO UNITA' I/O COMUNE

Per la connessione dell'interfaccia seriale e dell'alimentazione vedi Fig. 12 e 13 e relative note.

### Ingresso logico comune

Avvertenza di sicurezza:

- 1) Non posare il cablaggio dell'ingresso logico insieme a cavi di potenza.
- 2) Usare un contatto esterno libero da tensione in grado di commutare almeno 100 mA, con 7.5 V DC.
- 3) Lo strumento riconosce una variazione dello stato del contatto in 100 ms.
- 4) L'ingresso logico è isolato dall' ingresso di misura.

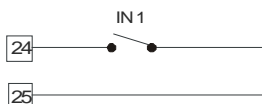


Fig. 17 – CABLAGGIO INGRESSO LOGICO COMUNE

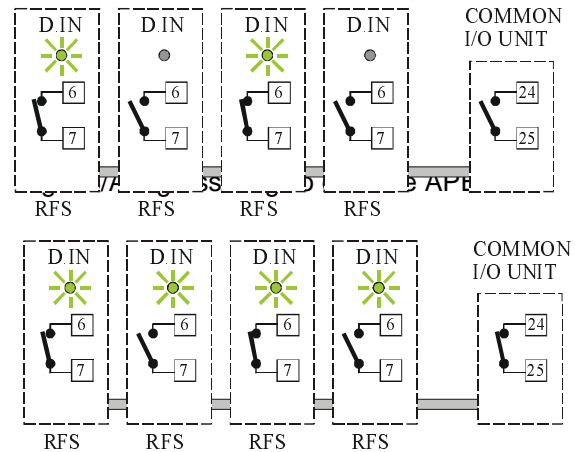


Fig. 18/B Ingresso logico comune CHIUSO

**NOTA:** Come illustrato nella Fig. 18, l'ingresso logico di un gruppo di RFS può essere pilotato singolarmente (usando i terminali 6 e 7 dello strumento in questione) o collettivamente (usando i terminali 24 e 25 dell'unità I/O comune).

Questo ingresso logico può essere programmato per eseguire le seguenti funzioni:

- a) commutare dal set-point principale al set-point ausiliario e viceversa.
 

ingresso logico	set-point selezionato
aperto	SP principale
chiuso	SP ausiliario (SP2)
- b) per sospendere l'esecuzione della rampa del set-point.
 

ingresso logico	Rampa
aperto	ESEGUI
chiuso	SOSPENDE

**Uscita allarme comune**

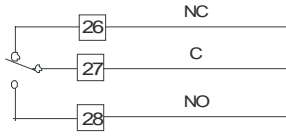


Fig. 19 CABLAGGIO USCITA ALLARME COMUNE

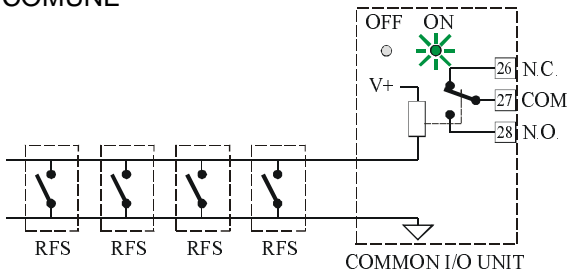


Fig. 20/A Relè non eccitato, spia ON accesa

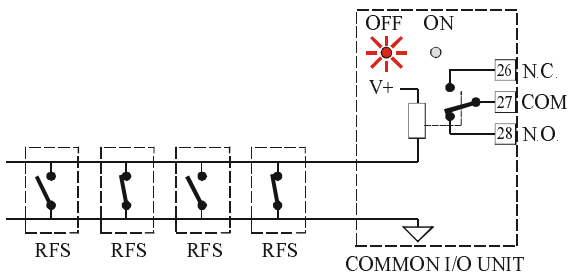


Fig. 20/B Relè eccitato, spia OFF accesa

La portata del contatto di questa uscita è di 8A/250V AC con carico resistivo.

Il numero delle operazioni è  $3 \times 10^5$  con questa portata.

**NOTA:**

Non posare i fili di ingresso parallelamente o vicino a cavi di potenza o sorgenti di disturbi. Le protezioni interne (varistori) assicurano la protezione dai disturbi per carichi induttivi fino a 0.5 A .

**KIT DI CONNETTORI**

L'unità può essere fornita con o senza il kit di connettori. Il numero di poli di ogni connettore è in funzione delle opzioni selezionate.

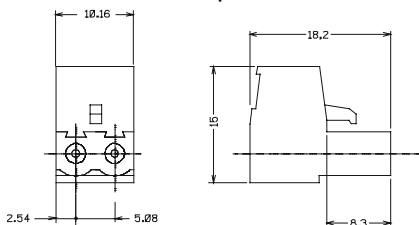


Fig. 21 – Connettore a 2 poli

Modello Phoenix MSTB 2.5/2-ST-5.08

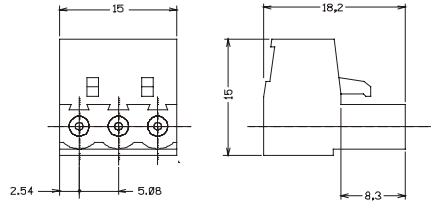


Fig. 22 – Connettore a 3 poli

Modello Phoenix MSTB 2.5/3-ST-5.08

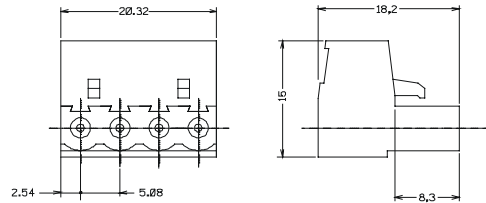


Fig. 23 – Connettore a 4 poli

**NOTA:** Trattasi di un connettore placcato oro che viene spedito con lo strumento e non è contenuto nel kit.

Modello Phoenix MSTB 2.5/4-ST-5.08

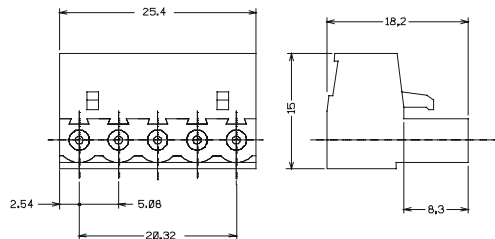


Fig. 24 – Connettore a 5 poli

Modello Phoenix MSTB 2.5/5-ST-5.08

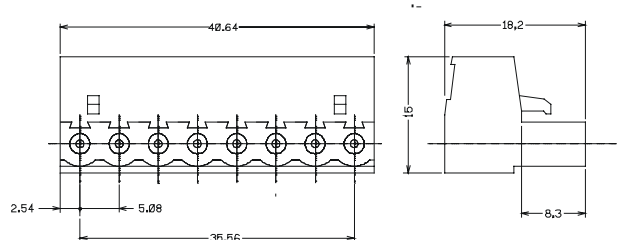


Fig. 25 – Connettore a 8 poli

Modello Phoenix MSTB 2.5/8-ST-5.08



## FUNZIONALITA'

Descrizione dei modi di funzionamento

Il dispositivo prevede tre diversi modi di funzionamento denominati:

- Modo di calibrazione
- Modo di configurazione
- Modo operativo

### Modo di calibrazione

Questo modo di funzionamento è descritto in un manuale specifico dal titolo "Manuale di calibrazione dell'RFS".

### Modo di configurazione

In modo di configurazione, lo strumento non esegue il controllo del processo, né le funzioni di allarme.

Durante la configurazione è possibile leggere e scrivere tutti i parametri dello strumento.

La configurazione dello strumento può essere effettuata tramite RS-485 o per mezzo di uno strumento specifico denominato CPI.

**NOTA:** La connessione RS-485 standard e la CPI si escludono reciprocamente; la CPI ha priorità sull'RS-485.

La CPI viene fornita con un software dedicato teso a facilitare la procedura di configurazione.

La CPI e il programma di configurazione del RFS sono descritti in un manuale specifico.

Nel capitolo "Protocollo Modbus dell'RFS" sono reperibili tutte le informazioni relative ai vari parametri.

### Modo operativo

In modo operativo, lo strumento esegue il controllo del processo, la gestione degli allarmi e tutte le altre funzioni speciali (SMART, Soft Start, ecc.).

In modo operativo, è possibile leggere e scrivere un sottoinsieme (subset) di parametri.

## FUNZIONI SPECIALI IN MODO OPERATIVO

Il seguente elenco di funzioni proprie dello strumento intende assistere l'utilizzatore nei modi di configurazione e operativo allo scopo di ottenere le prestazioni migliori.

**NOTA:** Nelle descrizioni seguenti, le parentesi quadre definiscono l'indirizzo Modbus di un parametro.

### Indicatori

1	Acceso quando OUT 1 è ON.
2	Acceso quando OUT 2 è ON.
3	Acceso quando OUT 3 è ON.
4	Acceso quando OUT 4 è ON.
PV FAIL	Acceso quando viene rilevato un guasto sull'ingresso di misura.
COM	Acceso durante la trasmissione.
SYS	Intermittente in modo operativo Acceso in modo di configurazione e di calibrazione.
D.IN	Acceso quando l'ingresso logico è chiuso.

### Abilitazione/disabilitazione uscite di controllo

Quando lo strumento è in modo operativo, è possibile disabilitare le uscite di controllo [1504]. In questa modalità a loop aperto, il regolatore funziona come semplice indicatore forzando tutte le uscite di controllo a 0.

Quando le uscite di controllo sono disabilitate, anche gli allarmi sono disattivati. In caso di spegnimento con l'uscita di controllo disabilitata, all'accensione dello strumento l'uscita di controllo sarà disabilitata automaticamente.

Quando si ripristina il controllo, lo strumento opera come se fosse stato riacceso con attivazione della funzione di mascheratura degli allarmi, se configurata.

### Funzione MANUALE

La funzione MANUALE [1503] consente di impostare direttamente la potenza d'uscita dello strumento.

Il passaggio da AUTO a MANUALE e viceversa è graduale (questa funzione non è prevista se è esclusa l'azione integrale). Se il passaggio da AUTO a MANUALE ha luogo durante la prima parte dell'algoritmo SMART (TUNE), quando si torna in modo AUTO il dispositivo viene automaticamente forzato nella seconda parte dell'algoritmo SMART (ADAPTIVE). All'accensione, il dispositivo si trova in modo AUTO oppure come era stato lasciato prima dello spegnimento, in funzione della configurazione selezionata [1521].

**Nota:** Se l'avvio avviene in Manuale, la potenza d'uscita (OUT1 - OUT2) è impostata a 0.

### Funzione SMART

Ottimizza automaticamente l'azione di controllo. Quando la funzione SMART è abilitata, è possibile leggere i parametri di controllo (Pb, Ti, Td), ma non modificarli.

Disabilitando la funzione SMART, lo strumento mantiene il set corrente di parametri di controllo e consente di modificarli.

**NOTA:** Quando è programmato il controllo ON/OFF (Pb=0), la funzione SMART è disabilitata.

#### **Pre-riscaldamento sincrono**

Questa funzione elimina il riscaldamento differenziale dovuto ai diversi livelli di riscaldamento dei singoli riscaldatori durante la fase di avvio della macchina.

Questa funzione opera come segue.

All'avvio dello strumento, tutti i regolatori usano il primo valore misurato come set-point iniziale, dopo di che avviano una rampa da questo set-point al set-point finale precedentemente programmato.

Tutti gli allarmi comuni sono impostati come allarmi di banda e sono collegati all'ingresso logico comune.

In questo modo, se la misura di un ciclo esce dalla banda di inseguimento (tracking), l'allarme comune chiude l'ingresso logico comune e l'esecuzione della rampa di tutti i cicli viene sospesa.

L'esecuzione della rampa riprende quando tutte le misure rientrano nella banda di inseguimento.

Per attivare questa funzione, impostare gli strumenti come segue:

- 1) L'allarme 3 è un allarme di banda ([1903] = 2, [1904] = 0, [1905] = 0, [1906] = 0 e [1907] = 0)
- 2) Il "set-point operativo all'avvio" deve essere allineato al "valore misurato" ([1410] = 1)
- 3) L'ingresso logico è usato per sospendere la rampa ([1301] = 2)
- 4) La "velocità di cambiamento per la variazione positiva del set-point" [1408] e la "velocità di cambiamento per la variazione negativa del set-point" [1409] devono essere impostate tra 1 e 100 cifre al minuto, secondo la velocità di cambiamento desiderata.
- 5) L'uscita di allarme comune è collegata all'ingresso logico comune.

#### **Indirizzo sequenziale (Modbus) dei parametri cui si accede più frequentemente**

Per accelerare al massimo la velocità di trasferimento dei dati tra l'RFS e il sistema di supervisione, i principali parametri operativi sono stati riuniti in un gruppo con indirizzo sequenziale (vedi "Gruppo operativo [900]"). Per migliorare ulteriormente l'efficienza del trasferimento dei dati, tutte le informazioni in

formato binario vengono trasferite come una singola word-dati.

Il sistema consente all'RFS di comunicare i dati dei parametri principali con una sola richiesta di dati e non con una serie di operazioni separate di indirizzamento.

#### **Gestione dell'energia all'avvio**

Quando si accende una macchina a cicli multipli e tutti con la funzione Soft Start, all'accensione i periodi ON e OFF dell'uscita di controllo di tutti i cicli saranno (più o meno) sincroni, con conseguenti elevati picchi di corrente.

Questi strumenti usano il proprio indirizzo Modbus (tutti gli indirizzi sono diversi) allo scopo di scalare i periodi ON e OFF di una o più uscite di controllo.

Questa opportunità riduce considerevolmente la richiesta massima di corrente all'avvio della macchina, offrendo la possibilità di risparmiare sia sulla capacità dell'impianto elettrico, sia in termini di requisiti dei cavi.

#### **Disponibilità I/O inutilizzate per il link seriale**

Tutte le I/O dell'RFS possono essere lette direttamente sull'interfaccia di comunicazione Modbus da parte del sistema di supervisione. Inoltre, l'host di comunicazione può utilizzare le uscite dell'RFS che non sono assegnate come funzione di allarme o di uscita.

Questa opportunità espande le I/O disponibili di un PLC e del sistema di supervisione, semplifica la diagnosi delle anomalie della macchina e rende possibile la diagnosi remota.

#### **Funzione OFD di rilevamento guasti all'uscita (a richiesta)**

Usando l'ingresso del trasformatore di corrente (ingresso CT), la funzione OFD (Output Failure Detection) tiene sotto controllo la corrente nel carico pilotato dall'uscita 1.

La protezione del carico e dell'attuatore è effettuata nel modo seguente:

- Durante il periodo ON dell'uscita, lo strumento misura la corrente attraverso il carico e genera una condizione di allarme se tale corrente è inferiore ad una soglia pre-programmata [1206]. Una corrente bassa segnala la rottura totale o parziale del carico o dell'attuatore.
- Durante il periodo OFF dell'uscita, lo strumento misura la corrente di dispersione attraverso il carico e genera una condizione di allarme se tale corrente è superiore a un valore di soglia pre-programmato [1205]. Un'elevata corrente

di dispersione segnala la presenza di un cortocircuito nell'attuatore.

**Funzione "Soft Start"**

Questa funzione consente di riscaldare gradatamente la macchina in fase di avvio allo

scopo di eliminare lo shock termico e proteggere la materia prima.

L'energia applicata è limitata (da [1514]) per un tempo programmabile [1515].



## NOTE GENERALI SUL PROTOCOLLO RTU MODBUS

Questo protocollo half-duplex accetta un'unità principale (master) e una o più unità secondarie (slave). L'interfaccia fisica deve essere del tipo RS-485.

Una rete può accettare fino a 120 dispositivi aventi la stessa "Elevata impedenza di ingresso" del transceiver usato.

Il computer deve essere programmato per fungere da unità master che controlla quale unità slave ha accesso al link. Tutte le altre unità slave restano in stato di attesa. Ogni unità slave ha il suo proprio indirizzo in un campo da 1 a 254.

L'indirizzo "0" è un indirizzo di trasmissione a più terminali (broadcast): quando l'unità master invia un messaggio con indirizzo "0", tutte le unità slave lo ricevono e nessuna risponde.

**NOTA:** I valori numerici presenti in questo testo sono espressi come:

- valore binario se sono seguiti dalla lettera b,
- valore decimale se non sono seguiti da alcuna lettera,
- valore esadecimale se sono seguiti dalla lettera h.

## FORMATO DI TRASMISSIONE

Il protocollo usa il modo di trasmissione RTU (Remote Terminal Unit).

L'RTU è un metodo binario in cui il formato dei byte è composto da:

1 bit di start, 8 bit di dati, 1 bit di parità (opzionale), 1 bit di stop.

La velocità di comunicazione è selezionabile tra 600, 1200, 2400, 4800, 9600 e 19200 baud.

NOTA: Se si usa la CPI (Configuration Port Interface), il formato di trasmissione è fisso: (19200 - 8 bit – Nessuna parità) e l'indirizzo è fissato a 255. Non è ammesso l'indirizzo di broadcast (0).

## PROCEDURA DI COMUNICAZIONE

La comunicazione può essere iniziata solo dall'unità master; le unità slave possono trasmettere solo dopo aver ricevuto un'interrogazione dall'unità master.

Il formato generale per la trasmissione da master a slave è il seguente:

CAMPO	BYTE
Indirizzo slave	1
Codice funzione	1
Dati	n
Controllo errori (CRC-16) (byte basso)	1
Controllo errori (CRC-16) (byte alto)	1

L'unità slave rileva l'inizio d'interrogazione quando il tempo di ritardo tra due caratteri è superiore a 3.5 T.U. (Time Unit = Tempo necessario a trasmettere un carattere).

## **VERIFICA DEGLI ERRORI (CRC-16 Cyclical Redundancy Check)**

Il valore CRC-16 viene calcolato dal dispositivo che trasmette e allegato al messaggio. Il dispositivo di ricezione ricalcola un CRC-16 e confronta il valore calcolato con quello ricevuto. I due valori devono essere uguali.

Il calcolo del CRC-16 comincia con il caricamento preliminare di un registro a 16-bit con tutti i bit a 1. Poi si avvia un processo in cui si elaborano in successione i byte del messaggio con il contenuto corrente del registro.

Per generare il CRC-16 vengono usati solo gli otto bit di dati di ogni carattere; i bit di partenza e di arresto e il bit di parità eventualmente usato non si applicano al CRC-16.

Durante la generazione del CRC-16, ogni byte viene posto in condizione esclusiva OR con il contenuto del registro. Poi il risultato viene spostato a destra, con un zero inserito nella posizione del bit più significativo (MSB). Se il bit meno significativo (LSB) era 1, il registro è posto in condizione esclusiva OR con un valore fisso preimpostato. Se il valore del bit meno significativo (LSB) era 0, non avviene nessuna verifica esclusiva OR.

Questo processo viene ripetuto finché non sono stati eseguiti otto spostamenti. Dopo l'ultimo spostamento, il byte successivo è posto in condizione esclusiva OR con il valore corrente del registro e il processo si ripete per altri otto spostamenti, come sopra descritto. Il contenuto finale del registro, dopo che tutti i caratteri del messaggio sono stati elaborati, è il valore CRC-16.

Una procedura per generare un CRC-16 è come segue:

- 1) Caricamento di un registro a 16 bit (registro CRC-16) con FFFFh (tutti 1).
- 2) OR esclusivo del primo byte del messaggio con il byte basso del registro CRC-16 e inserimento del risultato nel registro CRC-16.
- 3) Spostamento del registro CRC-16 di un bit verso destra, verso il bit meno significativo (LSB) e inserimento di uno zero nel bit più significativo (MSB); estrazione ed esame dell'LSB.
- 4) Se l'LSB era 0: ripetizione del punto 3 (un altro spostamento).  
Se l'LSB era 1: OR esclusivo del registro CRC-16 con il valore polinomiale A001h (1010 0000 0000 0001b).
- 5) Ripetizione dei punti 3 e 4 fino a completare 8 spostamenti; a questo punto, è stato elaborato un byte completo.
- 6) Ripetizione dei punti da 2 a 5 per il byte successivo del messaggio e prosecuzione di questa procedura fino a completare l'elaborazione di tutti i byte.
- 7) Il contenuto finale del registro CRC-16 è il valore CRC-16.

Quando nel messaggio viene trasmesso il CRC-16 (16 byte), il byte basso sarà trasmesso per primo, seguito dal byte alto.

Di seguito si riporta un esempio di una funzione di linguaggio C che esegue la generazione di un CRC.

```
/* -----  
crc_16          calculate the crc_16 error check field  
  
Input parameters:  
  buffer: string to calculate CRC  
  length: bytes number of the string  
  
This function returns the CRC value.  
----- */  
unsigned int crc_16 (unsigned char *buffer, unsigned int length)  
{  
    unsigned int i, j, temp_bit, temp_int, crc;  
  
    crc = 0xFFFF;  
  
    for ( i = 0; i < length; i++ ) {  
        temp_int = (unsigned char) *buffer++;  
  
        crc ^= temp_int;  
  
        for ( j = 0; j < 8; j++ ) {  
            temp_bit = crc & 0x0001;  
  
            crc >>= 1;  
  
            if ( temp_bit != 0 )  
                crc ^= 0xA001;  
        }  
    }  
    return (crc);  
}
```

**Codici funzione 1 e 2: Lettura bit**

Questi codici funzionali sono usati dall'unità master per richiedere il valore di un gruppo di bit consecutivi (max 24) che stanno rappresentando lo stato dell'unità slave.

<b>Richiesta da master a slave</b>	
Campo	Byte
Indirizzo slave (1-255)	1
Codice funzione (01-02)	1
Indirizzo di partenza bit (byte alto)	1
Indirizzo di partenza bit (byte basso)	1
Numero di bit (byte alto)	1
Numero di bit (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

<b>Risposta da slave a master</b>	
Campo	Byte
Indirizzo slave (1-255)	1
Codice funzione (01-02)	1
Contatore byte (n)	1
Dati	n
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

Il campo "Dati" indica i bit richiesti: il bit con l'indirizzo inferiore è nel bit 0 del primo byte, il successivo è nel bit 1, e così via.

Gli eventuali bit irrilevanti (bit "don't care") necessari a completare l'ultimo byte sono uguali a 0.

Esempio:

Chiedi all'unità slave all'indirizzo 3 (3h) lo stato di 4 (4h) bit partendo dal bit 2000 (7D0h) "Gruppo uscite digitali".

<b>Richiesta da master a slave</b>	
Campo	Byte
Indirizzo slave	03h
Codice funzione	01h
Indirizzo di partenza bit (byte alto)	07h
Indirizzo di partenza bit (byte basso)	D0h
Numero di bit (byte alto)	00h
Numero di bit (byte basso)	04h
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	3Ch
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	A6h

<b>Risposta da slave a master</b>	
Campo	Byte
Indirizzo slave	03h
Codice funzione	01h
Contatore byte	01h
Dati	0Ah
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	D0h
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	37h

Il byte nel campo "Dati" (0Ah=000001010b) significa:

Stato bit 2000 = 0	Stato dell'uscita 1: uscita non eccitata
Stato bit 2001 = 1	Stato dell'uscita 2: uscita eccitata
Stato bit 2002 = 0	Stato dell'uscita 3: uscita non eccitata
Stato bit 2003 = 1	Stato dell'uscita 4: uscita eccitata
Irrilevante = 0	
Irrilevante = 0	
Irrilevante = 0	
Irrilevante = 0	

### Codici funzionali 3 e 4: Lettura word

Questi codici funzionali sono usati dall'unità master per leggere un gruppo di word consecutive (16 bit) che contiene il valore della variabile dell'unità slave.

Il master può richiedere un massimo di 20 word per volta.

Richiesta da master a slave	
Campo	Byte
Indirizzo slave (1-255)	1
Codice funzione (03-04)	1
Indirizzo di partenza word (byte alto)	1
Indirizzo di partenza word (byte basso)	1
Numero di word (byte alto)	1
Numero di word (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

Risposta da slave a master	
Campo	Byte
Indirizzo slave (1-255)	1
Codice funzione (03-04)	1
Contatore byte (n)	1
Dati	n
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

Il campo "Dati" contiene le word richieste nel formato seguente: byte alto della prima word, byte basso della prima word, byte alto della seconda word, e così via.

Il campo "Dati" contiene 8000h per indirizzi non implementati o per informazioni non importanti nella configurazione attuale del dispositivo.

Esempio:

Chiedi all'unità slave all'indirizzo 1 (1h) il valore di 3 (3h) word partendo dalla word 1100 (44Ch) "Gruppo ingressi variabili di processo".

Richiesta da master a slave	
Campo	Byte
Indirizzo slave	01h
Codice funzione	03h
Indirizzo di partenza word (byte alto)	04h
Indirizzo di partenza word (byte basso)	4Ch
Numero di word (byte alto)	00h
Numero di word (byte basso)	03h
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	C5h
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	2Ch

Risposta da slave a master	
Campo	Byte
Indirizzo slave	01h
Codice funzione	03h
Contatore byte	06h
Dati	00h
Dati	1Dh
Dati	00h
Dati	1Dh
Dati	00h
Dati	03h
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1Dh
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	70h

I 6 byte nel campo "Dati" (00h, 1Dh, 00h, 1Dh, 00h, 03h) sono 3 word il cui significato è:

Valore word 1100 = 29 (1Dh)

Valore word 1101 = 29 (1Dh)

Valore word 1102 = 3 (3h)

Variabile di ingresso senza filtro: 29°C

Variabile di ingresso con filtro: 29°C

Tipo ingresso e campo per ingresso principale:

Tc J -100 ÷ 1000°C

### Codice funzione 5: Scrittura di un solo bit

Usando questo comando, l'unità master può modificare lo stato di un solo bit dell'unità slave.

Comando da master a slave		Risposta da slave a master	
Campo	Byte	Campo	Byte
Indirizzo slave (0*-255)	1	Indirizzo slave (1-255)	1
Codice funzione (05)	1	Codice funzione (05)	1
Indirizzo bit (byte alto)	1	Indirizzo bit (byte alto)	1
Indirizzo bit (byte basso)	1	Indirizzo bit (byte basso)	1
Dati	2	Dati	2
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1	Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1	Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

\* Per usare l'indirizzo 0, vedere la nota 1 (indirizzo "Broadcast") nella sezione "Note".

Campo "Dati" = 0h per resettare il bit  
 = FF00h per impostare il bit

Esempio:

Imposta il bit 1003 (3EBh) dell'unità slave all'indirizzo 35 (23h) "Reset manuale di una condizione di allarme" in "Gruppo di gestione dispositivo".

Comando da master a slave		Risposta da slave a master	
Campo	Byte	Campo	Byte
Indirizzo slave	23h	Indirizzo slave	23h
Codice funzione	05h	Codice funzione	05h
Indirizzo bit (byte alto)	03h	Indirizzo bit (byte alto)	03h
Indirizzo bit (byte basso)	EBh	Indirizzo bit (byte basso)	EBh
Dati	FFh	Dati	FFh
Dati	00h	Dati	00h
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	FAh	Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	FAh
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	C8h	Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	C8h

### Codice funzione 6: Scrittura di una sola word

Usando questo comando, l'unità master può modificare il valore di una sola word (16 bit) dell'unità slave.

Comando da master a slave	
Campo	Byte
Indirizzo slave (0*-255)	1
Codice funzione (06)	1
Indirizzo word (byte alto)	1
Indirizzo word (byte basso)	1
Dati	2
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

Risposta da slave a master	
Campo	Byte
Indirizzo slave (1-255)	1
Codice funzione (06)	1
Indirizzo word (byte alto)	1
Indirizzo word (byte basso)	1
Dati	2
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

\* Per usare l'indirizzo 0, vedere la nota 1 (indirizzo "Broadcast") nella sezione "Note".

Il valore 8000h, presente nel campo "Dati", deve essere considerato un valore irrilevante, cioè il valore presente nel dispositivo a questo indirizzo non sarà modificato.

Esempio:

Imposta la word 1403 (57Bh) dell'unità slave all'indirizzo 1 (1h) con valore 240 (F0h) "Set-point principale" nel "Gruppo set-point".

Comando da master a slave	
Campo	Byte
Indirizzo slave	01h
Codice funzione	06h
Indirizzo word (byte alto)	05h
Indirizzo word (byte basso)	7Bh
Dati	00h
Dati	F0h
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	F9h
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	5Bh

Risposta da slave a master	
Campo	Byte
Indirizzo slave	01h
Codice funzione	06h
Indirizzo word (byte alto)	05h
Indirizzo word (byte basso)	7Bh
Dati	00h
Dati	F0h
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	F9h
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	5Bh

### Codice funzione 8: Diagnostica

Usando questo comando, l'unità master può controllare il sistema di comunicazione con le unità slave.

Richiesta da master a slave	
Campo	Byte
Indirizzo slave (1-255)	1
Codice funzione (08)	1
Sub-function (byte alto)	1
Sub-function (byte basso)	1
Dati	2
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

Risposta da slave a master	
Campo	Byte
Indirizzo slave (1-255)	1
Codice funzione (08)	1
Sub-function (byte alto)	1
Sub-function (byte basso)	1
Dati	2
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

Il Sub-function code non verrà processato dalle unità slave, ogni codice è accettato.

Il Sub-function code e dati presenti nelle richieste tornano nelle unità slave. L'intero messaggio di risposta è uguale a quello di richiesta.

#### Esempio:

Richiesta da master a slave	
Campo	Byte
Indirizzo slave	01h
Codice funzione	08h
Sub-function (byte alto)	00h
Sub-function (byte basso)	00h
Dati	55h
Dati	AAh
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	5Fh
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	24h

Risposta da slave a master	
Campo	Byte
Indirizzo slave	01h
Codice funzione	08h
Sub-function (byte alto)	00h
Sub-function (byte basso)	00h
Dati	55h
Dati	AAh
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	5Fh
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	24h



### Codice funzione 15: Scrittura di più bit

Questo codice funzione è usato dall'unità master per impostare/resettare un gruppo di bit consecutivi (Max 24).

Comando da master a slave	
Campo	Byte
Indirizzo slave (0*-255)	1
Codice funzione (15)	1
Indirizzo di partenza bit (byte alto)	1
Indirizzo di partenza bit (byte basso)	1
Numero di bit (byte alto)	1
Numero di bit (byte basso)	1
Contatore byte (n)	1
Dati	n
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

Risposta da slave a master	
Campo	Byte
Indirizzo slave (1-255)	1
Codice funzione (15)	1
Indirizzo di partenza bit (byte alto)	1
Indirizzo di partenza bit (byte basso)	1
Numero di bit (byte alto)	1
Numero di bit (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

\* Per usare l'indirizzo 0, vedere la nota 1 (indirizzo "Broadcast") nella sezione "Note".

Lo stato voluto di ogni bit è racchiuso nel campo "Dati" (1 = ON, 0 = OFF).

Lo stato imposto per i bit di sola lettura è ignorato.

Il comando è elaborato partendo dal primo bit ed eseguito o non eseguito in funzione dello stato attuale del dispositivo.

Al primo rilevamento di un errore, il comando viene abortito e l'unità slave risponde con un errore.

Esempio:

Invia all'unità slave all'indirizzo 2 (2h) il seguente gruppo di 2 bit:

Stato bit 2002 (7D2h) = 0 (bit 0) Stato dell'uscita 3: uscita non eccitata

Stato bit 2003 (7D3h) = 1 (bit 1) Stato dell'uscita 4: uscita eccitata

Riempitivo = 0 (bit 2)

Riempitivo = 0 (bit 3)

Riempitivo = 0 (bit 4)

Riempitivo = 0 (bit 5)

Riempitivo = 0 (bit 6)

Riempitivo = 0 (bit 7)

**NOTA:** Deve essere inviato 1 byte con 2 bit e 6 riempitivi

Comando da master a slave	
Campo	Byte
Indirizzo slave	02h
Codice funzione	0Fh
Indirizzo di partenza bit (byte alto)	07h
Indirizzo di partenza bit (byte basso)	D2h
Numero di bit (byte alto)	00h
Numero di bit (byte basso)	02h
Contatore byte	01h
Dati	02h
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	A6h
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	E6h

Risposta da slave a master	
Campo	Byte
Indirizzo slave	02h
Codice funzione	0Fh
Indirizzo di partenza bit (byte alto)	07h
Indirizzo di partenza bit (byte basso)	D2h
Numero di bit (byte alto)	00h
Numero di bit (byte basso)	02h
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	75h
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	74h

### Codice funzione 16: Scrittura di più word

Questo codice funzione è usato dall'unità master per scrivere un gruppo di word consecutive. L'unità master può modificare un massimo di 20 word per volta.

Comando da master a slave	
Campo	Byte
Indirizzo slave (0*-255)	1
Codice funzione (16)	1
Indirizzo di partenza word (byte alto)	1
Indirizzo di partenza word (byte basso)	1
Numero di word (byte alto)	1
Numero di word (byte basso)	1
Contatore byte (n)	1
Dati	n
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

Risposta da slave a master	
Campo	Byte
Indirizzo slave (1-255)	1
Codice funzione (16)	1
Indirizzo di partenza word (byte alto)	1
Indirizzo di partenza word (byte basso)	1
Numero di word (byte alto)	1
Numero di word (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

\* Per usare l'indirizzo 0, vedere la nota 1 (indirizzo "Broadcast") nella sezione "Note".

I dati imposti per le word di sola lettura sono ignorati.

Il comando è elaborato partendo dalla prima word ed eseguito o non eseguito in funzione dello stato attuale del dispositivo.

Al primo rilevamento di un errore, il comando viene abortito e l'unità slave risponde con un errore.

Il valore 8000h, presente nel campo "dati", deve essere considerato un valore irrilevante, cioè il valore presente nel dispositivo a questo indirizzo non sarà modificato.

Esempio:

Imposta le word 1505 (5E1h), 1506 (5E2h), 1507 (5E3h) dell'unità slave all'indirizzo 10 (Ah) con i valori 40 (28h), irrilevante (8000h) e 300 (12Ch): "Banda proporzionale", "Isteresi" e "Tempo integrale" nel "Gruppo di controllo".

Comando da master a slave	
Campo	Byte
Indirizzo slave	0Ah
Codice funzione	10h
Indirizzo di partenza word (byte alto)	05h
Indirizzo di partenza word (byte basso)	E1h
Numero di word (byte alto)	00h
Numero di word (byte basso)	03h
Contatore byte	06h
Dati	00h
Dati	28h
Dati	80h
Dati	00h
Dati	01h
Dati	2Ch
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	F1h
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	DFh

Risposta da slave a master	
Campo	Byte
Indirizzo slave	0Ah
Codice funzione	10h
Indirizzo di partenza word (byte alto)	05h
Indirizzo di partenza word (byte basso)	E1h
Numero di word (byte alto)	00h
Numero di word (byte basso)	03h
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	D1h
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	89h

## NOTE

### 1. Indirizzo "Broadcast"

Quando si usano i codici di scrittura (5, 6, 15 e 16), l'indirizzo 0 delle unità slave è consentito; in questo caso, tutte le unità slave collegate accettano il comando ma non danno alcuna risposta.

### 2. Formato word

Ogni volta che si effettua il trasferimento di informazioni usando 2 byte (1 word di 16 bit), il primo byte trasmesso è quello più significativo. Per i numeri negativi, si usa il formato del "complemento a due".

### 3. Tempo di risposta

L'unità slave comincia a spedire una risposta da 2 a 700 ms dopo il termine della richiesta individuata conteggiando i byte ricevuti.

### 4. Cifre decimali

L'eventuale punto decimale nel valore è ignorato.

Esempio:

Il valore 204.6 viene trasmesso come  
2046 (07FEh)

Il valore -12.50 viene trasmesso come  
-1250 (FB1Eh)

Il numero di cifre decimali, se significativo, è dichiarato per ciascun parametro (vedi la colonna DEC nelle tabelle dei parametri).

Alcuni parametri hanno un numero variabile di decimali in funzione della configurazione, come sotto descritto:

PV numero di cifre decimali applicato alla variabile di processo [1105]

CT numero di cifre decimali applicato alla lettura del trasformatore di corrente [1211]

OP numero di cifre decimali applicato alla potenza di uscita [1524]

### 5. Stato locale/remoto

Diversamente dagli altri dispositivi Ero Electronic, in questo regolatore non è richiesta l'impostazione dello "Stato locale/remoto". Questo significa che l'unità master può modificare qualsiasi parametro senza impostare nessun bit di stato locale/remoto; inoltre non viene applicato il "timeout di 3 secondi".

### 6. Modo operativo

Con "Modo operativo" si indica il normale stato di funzionalità del dispositivo (regolatore). In modo operativo, l'unità master può leggere tutti i parametri; il dispositivo rimanda 8000h per quelli senza significato (per esempio, la soglia di un allarme non configurato).

L'operazione di scrittura è consentita solo per un numero limitato di parametri (per esempio, non è permesso cambiare la configurazione degli ingressi). In modo operativo, il regolatore verifica che i dati di scrittura siano entro i limiti consentiti (per esempio, il set-point principale deve trovarsi tra i limiti di set-point alto e basso).

### 7. Modo di configurazione

Il "Modo di configurazione" serve ad impostare il dispositivo, per cui il regolatore non è funzionante.

In modo di configurazione, l'unità master può leggere e scrivere tutti i parametri.

Diversamente dal modo operativo, in modo di configurazione, il dispositivo rimanda sempre un valore per ogni parametro, anche per quelli privi di significato; ciò in vista della possibilità di clonare esattamente l'unità. Inoltre, alla ricezione dei parametri il dispositivo non esegue alcuna verifica; è responsabilità dell'unità master inviare un set di parametri validi. Se il master non lo fa, risulterà impossibile commutare il regolatore in modo operativo fino a che l'intero gruppo non sarà composto di parametri validi.

### 8. Consensi di accesso per lettura / scrittura

I consensi di accesso sono dichiarati per ogni parametro nelle tabelle descrittive per mezzo di due colonne intitolate "lettura" e "scrittura" secondo la seguente convenzione:

- O accesso consentito in modo operativo
- C accesso consentito in modo di configurazione
- L accesso consentito in modo di calibrazione
- F accesso consentito in modo test di fabbrica

## 9. Chiave software per bloccare / sbloccare i parametri di controllo

A causa della mancanza di un pannello frontale, per questo dispositivo non è disponibile alcuna protezione dei parametri.

## 10. Spazio indirizzo

Tutte le variabili sono indirizzabili sia come word, sia come bit; l'utente può scegliere il modo migliore secondo le condizioni. Benché noi suggeriamo di gestire le variabili analogiche come word e le variabili booleane come bit, di seguito si descrive come comportarsi per aver accesso alle variabili analogiche (es., la soglia di un allarme) come bit e alle variabili booleane (es., lo stato di un allarme) come word.

- Lettura di variabili analogiche come bit: se la variabile non è importante nella configurazione attuale del dispositivo (valore word 8000h) o se il valore è zero, il bit è resettato, altrimenti è impostato uguale a 1.
- Scrittura di variabili analogiche come bit: il bit resettato corrisponde a 0000h, il bit impostato uguale a 1 corrisponde a 0001h.
- Lettura di variabili booleane come word: una variabile resettata corrisponde a 0000h, una variabile impostata uguale a 1 corrisponde a 0001h.
- Scrittura di variabili booleane come word: inviare 0000h per resettare la variabile, inviare un valore diverso da 0000h e da 8000h per impostare la variabile uguale a 1.

## 11. Parametri di comunicazione all'avvio

Se si desidera riprendere il controllo di uno strumento di cui non si conosce il set di parametri di comunicazione, si può operare in due modi diversi:

11.1. Utilizzare l'adattatore CPI. Lo strumento riconosce automaticamente l'adattatore CPI e usa il seguente set di parametri di comunicazione:

- Indirizzo = 255
- Baud rate = 19200
- Formato byte = 8 bit senza parità

NOTA: Questo set di parametri è fisso e non configurabile.

11.2. All'accensione, lo strumento parte usando lo stesso set di parametri di comunicazioni usato in presenza dell'adattatore CPI.

- Se lo strumento riceve una richiesta Modbus corretta entro i primi 3 secondi, continua ad operare con gli stessi parametri di comunicazione.
- Se, durante il time-out di 3 secondi, lo strumento non riceve una richiesta corretta, imposta l'interfaccia di comunicazione con i valori dei parametri precedentemente programmati.

## MESSAGGI DI ERRORE

Se la "verifica errori" è sbagliata o se il codice funzione non è implementato o se è stato superato il limite di capacità della memoria di comunicazione (buffer overflow), l'unità slave non invia alcuna risposta al master.

Se vengono rilevati altri errori nella struttura della richiesta o del comando o se l'unità slave non può rispondere con i valori richiesti o non può accettare i set richiesti perché è in condizione di errore, l'unità slave risponde forzando ad "1" il bit 7 del byte "Codice funzione" ricevuto, seguito da un codice errore.

### Messaggio di errore (da slave a master)

CAMPO	BYTE
Indirizzo slave	1
Codice funzione (+80h)	1
Error code	1
Verifica errori (CRC-16) (byte basso)	1
Verifica errori (CRC-16) (byte alto)	1

### Elenco dei codici errore

CODICE ERRORE	DESCRIZIONE
2	Indirizzo dati illegale
3	Valore dati illegale
9	Numero di dati richiesto illegale
10	Il parametro indicato non può essere modificato o il comando non può essere eseguito

L'errore 2 viene emesso solo quando nessuno degli indirizzi interessati da un'operazione di lettura o scrittura è implementato nel dispositivo.

**GRUPPO DI IDENTIFICAZIONE DISPOSITIVO (120)**

<b>Indirizzo Modbus</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>L E T T U R A</b>	<b>S C R I T T U R A</b>	<b>D E C</b>
120	Codice costruttore 50 (32h)	OC LF		
121	Codice di identificazione del dispositivo Nota: Numero di revisione software x 100 + codice di identificazione 54 ( 36h )	OC LF		
122	Codice di identificazione progressivo del software residente nel sistema (firmware)	OC LF		

### GRUPPO OPERATIVO (900)

Nota: In questo gruppo sono ripetute alcune informazioni presenti in altri gruppi, allo scopo di avere queste informazioni in indirizzi consecutivi. Questa soluzione consente di accelerare al massimo la velocità di trasferimento dei dati tra l'RFS e il sistema di supervisione.

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	C M P O	A	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di Default
900	OUT 1 Valore della corrente di dispersione (in Ampère) <b>(Stesso dell'indirizzo 1201)</b>			O		CT	
901	OUT 1 Valore della corrente sul carico (in Ampère) <b>(Stesso dell'indirizzo 1203)</b>			O		CT	
902	OUT 2 valore (in %) <b>(Stesso dell'indirizzo 1501)</b>	0 / 100		O	O	OP	
903	OUT 1 valore (in %) <b>(Stesso dell'indirizzo 1500)</b>	0 / 100		O	O	OP	
904	STATO D15 = OUT 1 Aggiornamento misura corrente di dispersione (Vedi indirizzo 1202) (0 = Misura aggiornata) (1 = Misura non aggiornata) D14 = 0 (Riservato) D13 = Stato allarme 3 (0 = No allarme 1 = Allarme) D12 = Stato allarme 2 (0 = No allarme 1 = Allarme) D11 = Stato allarme 1 (0 = No allarme 1 = Allarme) D10 = Stato allarme CT (0 = No allarme 1 = Allarme) D 9 = OUT 1 Aggiornamento misura corrente sul carico (Vedi indirizzo 1204) (0 = Misura aggiornata) (1 = Misura non aggiornata) D 8 = 0 (Riservato) D 7 = Stato Out 4 (0 = uscita non eccitata 1 = uscita eccitata ) D 6 = Stato Out 3 (0 = uscita non eccitata 1 = uscita eccitata ) D 5 = Stato Out 2 (0 = uscita non eccitata 1 = uscita eccitata ) D 4 = Stato Out 1 (0 = uscita non eccitata 1 = uscita eccitata ) D 3 = Stato ingresso digitale (0 = contatto aperto 1 = contatto chiuso) D 2 = Auto / Manuale (0 = Auto 1 = Manuale) D 1 = Uscita di controllo abilitata o disabilitata (0 = abilitata 1 = disabilitata) D 0 = Funzione SMART abilitata o disabilitata (0 = disabilitata 1 = abilitata)			O			

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	C M P O	A L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di Default
905	Variabile di ingresso filtrata (in unità ingegneristiche) Nota: Se viene rilevato un errore di misura, il campo "Dati" contiene uno di questi codici errore: 30004 (7534h) = al di sotto del campo 30005 (7535h) = al di sopra del campo (o ingresso aperto) 30014 (753Eh) = errore di temperatura del giunto di riferimento (<-25°C o >75°C) 30050 (7562h) = errore di auto-zero interno <b>(Stesso dell'indirizzo 1101)</b>		O		PV	
906	Variabile di ingresso non filtrata (in unità ingegner.) Nota: Se viene rilevato un errore di misura, il campo "Dati" contiene uno di questi codici di errore: 30004 (7534h) = al di sotto del campo 30005 (7535h) = al di sopra del campo (o ingresso aperto) 30014 (753Eh) = errore di temperatura del giunto di riferimento (<-25°C o >75°C) 30050 (7562h) = errore di auto-zero interno <b>(Stesso dell'indirizzo 1100)</b>		O		PV	
907	Set-point di lavoro (in unità ingegneristiche) <b>(Stesso dell'indirizzo 1402)</b>		O		PV	
908	Set-point principale (in unità ingegneristiche) <b>(Stesso dell'indirizzo 1403)</b>	SP L. SP H.	OC LF	OC LF	PV	
909	Set-point ausiliario (in unità ingegneristiche) <b>(Stesso dell'indirizzo 1405)</b>	SP L. SP H.	OC LF	OC LF	PV	
910	Set-point target (in unità ingegneristiche) <b>(Stesso dell'indirizzo 1401)</b>		O		PV	
911	Set-point principale volatile (in unità ingegneristiche) <b>(Stesso dell'indirizzo 1404)</b>	SP L. SP H.	O	O	PV	



**GRUPPO DI GESTIONE DISPOSITIVO (1000)**

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	CAMPO	LETTURA	SCRITTURA	DEC
1000	<p>Modo dispositivo</p> <p>Campo:</p> <p>0 = Modo operativo</p> <p>1 = Modo di configurazione</p> <p>2 = Modo di calibrazione</p> <p>3 = Riservato</p> <p>Nota:</p> <p>Quando è impostato il modo operativo, viene eseguita automaticamente una operazione PCO di controllo dei parametri (Parameter Check Operation). Se viene trovato un errore, il dispositivo risponde con il codice errore 10 e non abilita il nuovo stato.</p> <p>Altrimenti, il dispositivo ferma qualsiasi altra elaborazione, risponde immediatamente, si resetta e riparte in modo operativo.</p> <p>L'impostazione in modo di "Calibrazione" è consentita solo a partire dal modo di configurazione.</p>		O C L F	O C L F	
1001	<p>Esecuzione operazione PCO di controllo dei parametri.</p> <p>Rimanda 0 se non è riscontrato alcun errore, altrimenti rimanda l'indirizzo Modbus del primo parametro errato.</p>		O C L F		
1002	<p>Caricamento valori di default dei parametri</p> <p>Campo:</p> <p>0 = Nessuna operazione</p> <p>1 = Carica la tabella di default europea (TB1)</p> <p>2 = Carica la tabella di default americana (TB2)</p> <p>Nota:</p> <p>Usando questo comando, i parametri correlati al link seriale cambiano immediatamente, ma i nuovi valori diventano operativi solo quando lo strumento ritorna nel modo operativo.</p>			C	
1003	<p>Reset manuale delle condizioni di allarme</p> <p>Campo:</p> <p>0 = Nessuna operazione</p> <p>1 = Reset allarmi</p>			O	
1004	<p>Gestione dati in modo operativo</p> <p>Campo:</p> <p>0 = vengono trasmessi solo i dati validi</p> <p>1 = vengono trasmessi tutti i dati</p>		O	O	



**GRUPPO INGRESSI VARIABILI DI PROCESSO (1100)**

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	CAMPO	LETTURA	SCRITTURA	DEC	Valore di default
1100	Valore misurato senza filtro (in unità ingegner.) Nota: Se viene rilevato un errore di misura, il campo "Dati" contiene uno di questi codici errore: 30004 (7534h) = al di sotto della campo 30005 (7535h) = al di sopra della campo (o ingresso aperto) 30014 (753Eh) = errore di temperatura del giunto di riferimento (<-25°C o >75°C) 30050 (7562h) = errore di auto-zero interno		O		PV	
1101	Valore misurato con filtro (in unità ingegneristiche) Nota: Vedi "Valore misurato senza filtro" [1100]		O		PV	
1102	Tipo e campo di misura per l'ingresso principale Campo: 0 = Tc L ( 0 ÷ 400.0 °C) 1 = Tc L ( 0 ÷ 900 °C) 2 = Tc J (-100.0 ÷ 400.0 °C) 3 = Tc J ( -100 ÷ 1000 °C) 4 = Tc K (-100.0 ÷ 400.0 °C) 5 = Tc K ( -100 ÷ 1370 °C) 6 = Tc N ( -100 ÷ 1400 °C) 7 = Tc R ( 0 ÷ 1760 °C) 8 = Tc S ( 0 ÷ 1760 °C) 9 = RTD Pt100 (-200.0 ÷ 400.0 °C) 10 = RTD Pt100 ( -200 ÷ 800 °C) 11 = Lineare ( 0 ÷ 60 mV) 12 = Lineare ( 12 ÷ 60 mv) 13 = Lineare ( 0 ÷ 20 mA) 14 = Lineare ( 4 ÷ 20 mA) 15 = (riservato) 16 = (riservato) 17 = (riservato) 18 = (riservato) 19 = Tc L ( 0 ÷ 1650 °F) 20 = Tc J ( -150 ÷ 1830 °F) 21 = Tc K ( -150 ÷ 2500 °F) 22 = Tc N ( -150 ÷ 2550 °F) 23 = Tc R ( 0 ÷ 3200 °F) 24 = Tc S ( 0 ÷ 3200 °F) 25 = RTD Pt100 (-200.0 ÷ 400.0 °F) 26 = RTD Pt100 ( - 330 ÷ 1470 °F) 27 = Tc T (-200.0 ÷ 400.0 °C) 28 = Tc T ( - 330 ÷ 750 °F)		O C L F	C L F		TB1= 3  TB2= 20

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	C A M P O	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di default
1103	Valore di inizio scala (*)	-2000/4000 (per lineari) Limiti campo (per Tc/Rtd)	OC L F	C L F	PV	TB1=0 TB2=0
1104	Valore di fondo scala (*)	-2000/4000 (per lineari) Limiti campo (per Tc/Rtd)	OC L F	C L F	PV	TB1=400 TB2=1000
1105	Posizione punto decimale PV (Variabile di Processo). Campo: 0 = Nessuna cifra decimale 1 = Una cifra decimale 2 = Due cifre decimali 3 = Tre cifre decimali Nota: Il comando di scrittura è abilitato solo per ingresso lineare.		OC L F	C L F		TB1 = 0 TB2 = 0
1106	Regolazione offset (in unità ingegneristiche) Nota: Non disponibile per campi lineari.	-199 / 199	OC L F	C L F	PV	TB1 = 0 TB2 = 0

(\*) Nota: L'intervallo minimo di ingresso ([Valore di fondo scala] – [Valore di inizio scala]), in valore assoluto, deve essere maggiore di:  
 100 cifre per le gamme degli ingressi lineari  
 300°C (550°F) per le gamme degli ingressi Tc  
 100°C (200°F) per le gamme degli ingressi Rtd.

**GRUPPO INGRESSO E ALLARMI TRASFORMATORE DI CORRENTE (1200)**

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	A P  C  M O	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di default
1200	Stato allarme CT ( allarmi "Carico" e "Dispersione") Campo: 0 = Nessun allarme 1 = Allarme Nota: Disponibile solo se l'opzione è programmata.		O			
1201	OUT 1 Valore misurato corrente di dispersione (in Ampère) Nota: Disponibile solo se l'opzione è programmata.		O		CT	
1202	OUT 1 Flag aggiornamento misura corrente di dispersione Campo: 0 = Misura aggiornata 1 = Misura non aggiornata Nota: 1) Disponibile solo se l'opzione è programmata. 2) Se il periodo OFF è inferiore a 150 ms, lo strumento non è in grado di eseguire questa misura. Questo flag mostra lo stato della misura.		O			
1203	OUT 1 Valore misurato corrente sul carico (in Ampère) Nota: Disponibile solo se l'opzione è programmata		O		CT	
1204	OUT 1 Flag aggiornamento misura corrente sul carico Campo: 0 = Misura aggiornata 1 = Misura non aggiornata Nota: 1) Disponibile solo se l'opzione è programmata. 2) Se il periodo ON è inferiore a 150 ms, lo strumento non è in grado di eseguire questa misura. Questo flag mostra lo stato della misura.		O			
1205	Soglia per l'allarme sulla corrente di dispersione (in Ampère) Nota: Disponibile solo se l'opzione è programmata	0 ÷ fondo scala	O C L F	O C L F	CT	TB1 = 50 TB2 = 50
1206	Soglia per l'allarme sulla corrente di carico (in Ampère) Nota: Disponibile solo se l'opzione è programmata	0 ÷ fondo scala	O C L F	O C L F	CT	TB1 = 100 TB2 = 100

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	A P  C  M O	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di default
1207	Periodo attivo del carico (per il trasformatore di corrente) Campo: 0 = Opzione non fornita 1 = Il carico è eccitato quando Out1 è attiva (relè "ON" o SSR=1) 2 = Il carico è eccitato quando Out1 non è attiva (relè "OFF" o SSR=0)		O C L F	C L F		TB1 = 0 TB2 = 0
1208	Tipo di reset allarme CT Campo: 0 = Reset automatico 1 = Reset manuale Nota: Disponibile solo se l'opzione è programmata		O C L F	C L F		TB1 = 0 TB2 = 0
1209	Azione allarme CT Campo: 0 = Azione diretta (relè eccitato in condizione di allarme) 1 = Azione inversa (relè diseccitato in condizione di allarme) Nota: Disponibile solo se l'opzione è programmata Questa configurazione è la stessa effettuata dall'indirizzo 1806.		O C L F	C L F		TB1 = 1 TB2 = 1
1210	Campo CT (in Ampère) E' la corrente primaria nominale del trasformatore di corrente utilizzato. Nota: Disponibile solo se l'opzione è programmata	10 / 100	O C L F	C L F	0	TB1 = 10 TB2 = 10
1211	Numero di cifre decimali per la misura del CT La precisione della misura del CT è pari a: - 0.1 A se la campo di CT è inferiore a 20 A - 1 A se la campo di CT è superiore a 20 A Per cui: - Quando il parametro [1210] è inferiore a 20 (A), il parametro [1211] è uguale a 1. - Quando il parametro [1210] è superiore a 20 (A), il parametro [1211] è uguale a 0.		O C L F			TB1 = 1 TB2 = 1

Nota: L'allarme CT e l'allarme 2 sono in condizione OR sull'uscita 3.

**GRUPPO INGRESSI DIGITALI (1300)**

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	CAMPO	LETTURA	SCRITTURA	DEC	Valore di default
1300	Stato ingressi digitali Campo 0 = Ingresso non attivo (contatto aperto) 1 = Ingresso attivo (contatto chiuso)		OCLF			
1301	Funzione ingressi digitali Campo 0 = Opzione inutilizzata 1 = Ingresso digitale usato per la selezione "set-point principale"/"set-point ausiliario" (l'ingresso attivo corrisponde al set-point ausiliario). 2 = Ingresso digitale usato per sospendere l'esecuzione della rampa del set-point (l'ingresso attivo corrisponde alla sospensione della rampa).		OCLF	CLF		TB1 = 0 TB2 = 0

**GRUPPO SET-POINT (1400)**

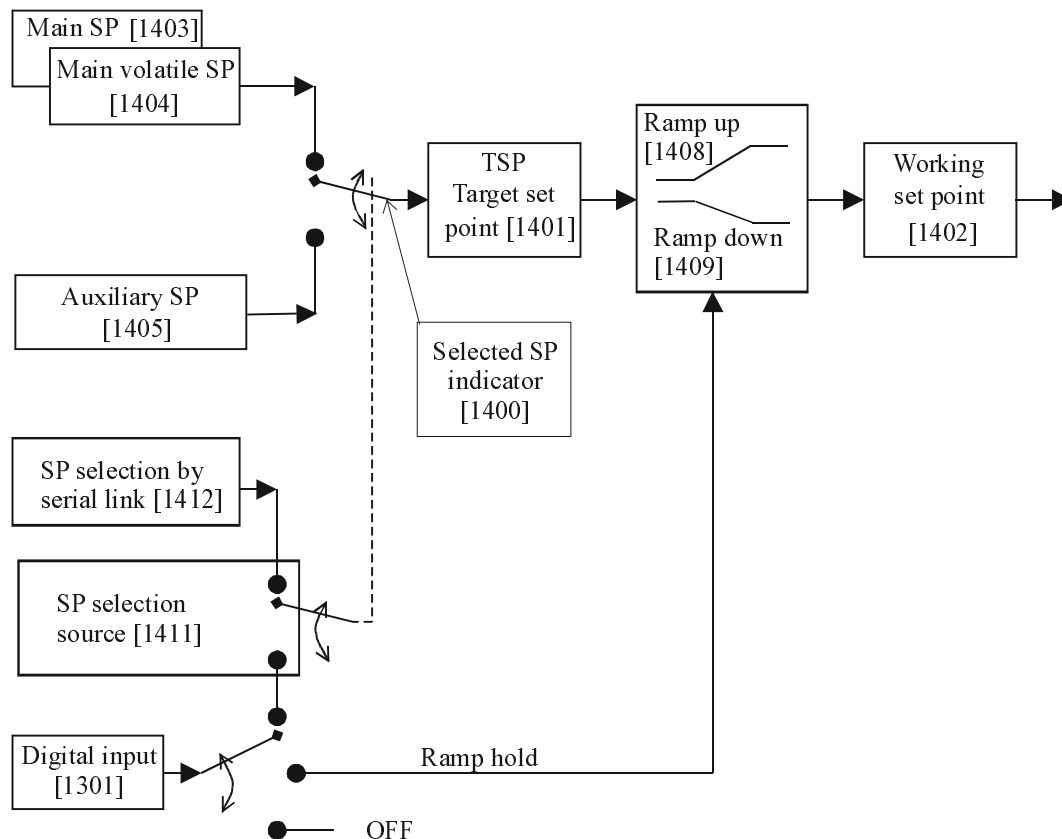
Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	C P	M	A O	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di default
1400	Set-point selezionato Campo: 0 = Set-point principale 1 = Set-point ausiliario				O			
1401	Set-point target (in unità ingegneristiche)				O		PV	
1402	Set-point di lavoro (in unità ingegneristiche)				O		PV	
1403	Set-point principale (in unità ingegneristiche)				OC LF	OC LF	PV	TB1 = 0 TB2 = 0
1404	Set-point volatile (in unità ingegneristiche)				O	O	PV	TB1 = 0 TB2 = 0
1405	Set-point ausiliario (in unità ingegneristiche) Nota: Disponibile solo se selezionabile				OC LF	OC LF	PV	TB1 = 0 TB2 = 0
1406	Limite superiore set-point (in unità ingegneristiche)				OC LF	OC LF	PV	TB1 = 400 TB2 = 1000
1407	Limite inferiore set-point (in unità ingegneristiche)				OC LF	OC LF	PV	TB1 = 0 TB2 = 0
1408	Velocità di modifica per la variazione positiva del set-point (in unità ingegneristiche al minuto)				OC LF	OC LF	PV	TB1 = 7FFFh TB2 = 7FFFh
1409	Velocità di modifica per la variazione negativa del set-point (in unità ingegneristiche al minuto)				OC LF	OC LF	PV	TB1 = 7FFFh TB2 = 7FFFh



Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	C P	M	A O	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di default
1410	<p>Allineamento set-point operativo all'avvio Campo: 0 = Il set-point operativo si allinea con il set-point selezionato mediante l'ingresso digitale o il link seriale. 1 = Il set-point operativo si allinea con il valore attuale misurato, poi raggiunge il set-point selezionato con la rampa programmata. (Indirizzo 1408 / 1409).</p> <p>NOTA: Se lo strumento rileva un fuori-campo o una condizione di errore del valore misurato, si comporta come descritto per [1410] = 0</p>				O C L F	C L F		TB1 = 0 TB2 = 0
1411	<p>Sorgente di selezione del set-point Campo: 0 = Set-point selezionato mediante ingresso digitale. 1 = Set-point selezionato mediante link seriale (indirizzo 1412)</p>				O C L F	O C L F		TB1 = 0 TB2 = 0
1412	<p>Set-point selezionato mediante link seriale Campo: 0 = Set-point principale 1 = Set-point ausiliario</p>				O C L F	O C L F		TB1 = 0 TB2 = 0
1413	<p>Delta applicato al set-point principale (in unità ingegneristiche) Questo valore è sommato algebricamente al set-point principale (indirizzo 1403) e poi limitato.</p>			-6000 / 6000		O		
1414	<p>Delta applicato al set-point volatile (in unità ingegneristiche) Questo valore è sommato algebricamente al set-point volatile (indirizzo 1404) e poi limitato.</p>			-6000 / 6000		O		
1415	<p>Delta applicato al set-point ausiliario (in unità ingegneristiche) Questo valore è sommato algebricamente al set-point ausiliario (indirizzo 1405) e poi limitato.</p>			-6000 / 6000		O		

**Note sulla gestione dei set-point**
**NOTA 1**

Lo schema seguente è fornito allo scopo di chiarire il risultato dei diversi set dei vari parametri.



NOTA: Il SP principale (1403) è un valore memorizzato nella EEPROM, mentre il SP volatile principale (1404) è un valore memorizzato nella RAM. Per questa ragione, quando si fa un profilo impostando il valore del set-point per mezzo del link seriale (per esempio, con un sistema di supervisione), è consigliabile usare il SP volatile principale invece del SP principale (la EEPROM ha un numero limitato di azioni di scrittura consentite mentre non ci sono limiti per la RAM).

**NOTA 2**

I parametri [1413], [1414] e [1415] consentono di aumentare o diminuire un set-point senza conoscere il valore corrente dello stesso.

Questa soluzione consente di modificare contemporaneamente della stessa quantità i set-point (principale, volatile o ausiliario, rispettivamente) di vari strumenti.

**GRUPPO DI CONTROLLO (USCITA 1) (1500)**

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	A P  C  M O	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di default
1498	Set-point principale volatile <b>(Stesso dell'indirizzo 1404)</b>	SP L. Limite/ SP H. Limite	O	O	PV	TB1 = 0 TB2 = 0
1499	Set-point principale <b>(Stesso dell'indirizzo 1403)</b>	SP L. Limite/ SP H. Limite	OC LF	OC LF	PV	TB1 = 0 TB2 = 0
1500	Valore OUT 1 (in %)	0 / 100	O	O	OP	
1501	Valore OUT 2 (in %)	0 / 100	O	O	OP	
1502	Valore uscita PID	-32767 / 32767	O	O	OP	
1503	Funzione auto/manuale Campo: 0 = Auto 1 = Manuale		OC LF	OC LF		TB1 = 0 TB2 = 0
1504	Abilita/disabilita uscita di controllo Campo: 0 = Controllo abilitato 1 = Controllo disabilitato		OC LF	OC LF		TB1 = 0 TB2 = 0
1505	Banda proporzionale (in % sull'ampiezza di ingresso)	10 / 1000 (solo per H) 15 / 1000 (per H/C) 0 (per ON/OFF)	OC LF	OC LF	1	TB1 = 40 TB2 = 40
1506	Isteresi per regolazione ON / OFF (in % sull'ampiezza d'ingresso) Nota: Disponibile solo se la banda proporzionale è impostata a zero.	1 / 100	OC LF	OC LF	1	TB1 = 5 TB2 = 5
1507	Tempo azione integrale (in secondi) Nota: Il valore 32767 (7FFFh) significa che l'azione integrale è esclusa.	1 / 1200	OC LF	OC LF	0	TB1 = 240 TB2 = 240
1508	Pre carica integrale (in % sull'ampiezza d'ingresso)	0 / 100 (solo per H) -100 / 100 (per H/C)	OC LF	OC LF	OP	TB1 = 30 TB2 = 30
1509	Tempo azione derivativa (in secondi)	0 / 600	OC LF	OC LF	0	TB1 = 60 TB2 = 60
1510	Tempo di ciclo Out 1 (in secondi)	1 / 200	OC LF	OC LF	0	TB1 = 15 TB2 = 15

1511	Guadagno relativo uscita di raffreddamento Nota: Disponibile solo per controllo HC	20 / 100	OC L F	OC L F	2	TB1 = 100 TB2 = 100
1512	Banda morta/sovrapposizione tra uscite H/C (in % sulla banda proporzionale) Nota: 1) Disponibile solo per controllo HC 2) Un valore negativo produce una banda morta, mentre un valore positivo produce una sovrapposizione	-20 / 50	OC L F	OC L F	0	TB1 = 0 TB2 = 0
1513	Tempo di ciclo Out 2 (in secondi) Nota: Disponibile solo per controllo HC	1 / 200	OC L F	OC L F	0	TB1 = 10 TB2 = 10
1514	Limitatore superiore uscita (in %) (**)	0 / 100 (solo per H) -100 / 100 (per H/C)	OC L F	OC L F	0P	TB1 = 100 TB2 = 100
1515	Durata del limitatore di potenza dell'uscita (Soft Start) (in minuti) (**) Nota: Il valore 32767 (7FFFh) significa che l'azione limitante è sempre attiva.	1 / 540	OC L F	OC L F	0	TB1 = 7FFFh TB2 = 7FFFh
1516	Velocità massima di salita dell'uscita di controllo (in % sull'uscita al secondo) Nota: Il valore 32767 (7FFFh) significa che non è imposta alcuna limitazione di rampa.	1 / 25	OC L F	OC L F	0P	TB1 = 7FFFh TB2 = 7FFFh
1517	Azione Out 1 Campo: 0 = Diretta 1 = Inversa		OC L F	C L F		TB1 = 1 TB2 = 1
1518	Tipo dell'azione di controllo Campo: 0 = Il processo è controllato da azioni PID 1 = Il processo è controllato da azioni PI		OC L F	C L F		TB1 = 0 TB2 = 0
1519	Soglia per abilitare il Soft Start (limitazione della potenza dell'uscita) (in in unità ingegneristiche)	Scala L. / Scala H.	OC L F	C L F	PV	TB1 = 0 TB2 = 0
1520	Estensione banda di inibizione reset (in % sulla banda proporzionale)	-30 / 30	OC L F	C L F	0	TB1 = 10 TB2 = 10
1521	Stato del dispositivo all'avvio Campo: 0 = Si avvia sempre in modo automatico 1 = Si avvia nel modo in cui è stato lasciato allo spegnimento; se in modo manuale, la potenza d'uscita è impostata a 0. 2 = Si avvia nel modo in cui è stato lasciato allo spegnimento; se in modo manuale, la potenza d'uscita è uguale all'ultimo valore usato prima dello spegnimento. 3 = Si avvia sempre in modo manuale con la potenza d'uscita impostata a 0.		OC L F	C L F		TB1 = 2 TB2 = 2

1522	<p>Condizione per l'applicazione del valore di sicurezza dell'uscita</p> <p>Campo:</p> <p>0 = Nessun valore di sicurezza (impostazione standard)</p> <p>1 = Il valore di sicurezza viene applicato al rilevamento di una condizione di fuori-campo verso l'alto o verso il basso.</p> <p>2 = Il valore di sicurezza viene applicato al rilevamento di una condizione di fuori-campo verso l'alto.</p> <p>3 = Il valore di sicurezza viene applicato al rilevamento di una condizione di fuori-campo verso il basso.</p>		OC L F	C L F		TB1 = 0 TB2 = 0
1523	<p>Valore di sicurezza dell'uscita (in %)</p> <p>Nota: Disponibile solo se usato.</p>	0 / 100 (solo per H) -100 / 100 (per H/C)	OC L F	C L F	OP	TB1 = 0 TB2 = 0
1524	Numero di cifre decimali dei parametri con attributo DEC impostato in OP		OC L F			

(\*\*) NOTA: i parametri [1514] e [1515] consentono di impostare la funzione Soft

Start.All'accensione, lo strumento limita la potenza d'uscita (mediante [1514]) per un tempo programmato (impostato da [1515]).

Questa funzione consente di riscaldare gradatamente la macchina nella fase di avvio allo scopo di eliminare lo shock termico e salvaguardare la materia prima.

### GRUPPO SMART (1600)

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	M C A P O	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di default
1600	Stato funzione Tune Campo: 0 = No Tune 1 = Tune		O			
1601	Stato funzione Adaptive Campo: 0 = No Adaptive 1 = Adaptive		O			
1602	Abilita/disabilita funzione Smart Campo: 0 = Disabilita 1 = Abilita Nota: In lettura, questo bit è in condizione logica OR tra lo stato Tune e lo stato Adaptive.		OC LF	OC LF		TB1 = 0 TB2 = 0
1603	Guadagno relativo di raffreddamento (R.C.G.) calcolato mediante l'algoritmo Smart Campo: 0 = Lo Smart non calcola l'R.C.G. 1 = Lo Smart calcola l'R.C.G. Nota: Disponibile solo per il controllo HC.		OC LF	C LF		TB1 = 0 TB2 = 0
1604	Tipo di mezzo di raffreddamento Campo 0 = Aria come mezzo di raffreddamento 1 = Olio come mezzo di raffreddamento 2 = Acqua diretta come mezzo di raffreddamento Cambiando [1604], lo strumento forza il tempo di ciclo e il relativo parametro di guadagno del raffreddamento al valore di default corrispondente al mezzo di raffreddamento prescelto. Se: [1604] = Aria - Cy2 = 10 s e rC = 1.00 [1604] = Olio - Cy2 = 4 s e rC = 0.80 [1604] = H2O - Cy2 = 2 and rC = 0.40 Nota: Disponibile solo per il controllo HC.		OC LF	C LF		TB1 = 0 TB2 = 0
1605	Valore massimo della banda proporzionale calcolato dall'algoritmo Smart.	Valore min. / 1000	OC LF	C LF	1	TB1 = 300 TB2 = 300
1606	Valore minimo della banda proporzionale calcolato dall'algoritmo Smart. Nota: Non disponibile per il controllo HC.	10 / Valore max.	OC LF	C LF	1	TB1 = 15 TB2 = 15
1607	Valore minimo della banda proporzionale calcolato dall'algoritmo Smart Nota: Disponibile solo per il controllo HC.	15 / Valore max.	OC LF	C LF	1	TB1 = 10 TB2 = 10

<b>Indirizzo Modbus</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>M C A P O</b>	<b>L E T T U R A</b>	<b>S C R I T T U R A</b>	<b>D E C</b>	<b>Valore di default</b>
1608	Valore minimo del tempo integrale calcolato dall'algoritmo Smart (in secondi)	1 / 120	O C L F	C L F	0	TB1 = 50 TB2 = 50

**GRUPPO ALLARME 1 (USCITA 2) (1700)**

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	C A M P O	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di default
1700	Stato allarme 1 Campo: 0 = Nessun allarme 1 = Allarme Nota: Disponibile solo se AL1 è configurato.		O			
1701	Soglia allarme 1 Nota: Disponibile solo se AL1 è configurato.	Scala L. / Scala H. (per allarme di processo) 0 / 500 (per allarme di banda) -500 / 500 (per allarme di deviazione)	OC LF	OC LF	PV	TB1 = 0 TB2 = 0
1702	Isteresi allarme 1 (Campo: da 0.1% a 10.0% della campo selezionata con i parametri [1103] e [1104] oppure con 1 LSD). Nota: Disponibile solo se AL1 è configurato.	1 / 100	OC LF	OC LF	1	TB1 = 1 TB2 = 1
1703	Funzione Out 2 Campo: 0 = Uscita inutilizzata 1 = Uscita usata come uscita allarme 1 (allarme di processo) 2 = Uscita usata come uscita allarme 1 (allarme di banda) 3 = Uscita usata come uscita allarme 1 (allarme di deviazione) 4 = Uscita usata come uscita di raffreddamento		OC LF	C LF		TB1 = 1 TB2 = 1
1704	Modo operativo allarme 1 Campo: 0 = Allarme di massima(fuori banda) 1 = Allarme di minima (all'interno della banda) Nota: Disponibile solo se AL1 è configurato.		OC LF	C LF		TB1 = 0 TB2 = 0
1705	Tipo di reset allarme 1 Campo: 0 = Reset automatico 1 = Reset manuale Nota: Disponibile solo se AL1 è configurato.		OC LF	C LF		TB1 = 0 TB2 = 0



Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	CAMPO	LETTURA	SCRITTURA	DEC	Valore di default
1706	Azione allarme 1 Campo: 0 = Azione diretta (relè eccitato in condizione di allarme) 1 = Azione inversa (relè diseccitato in condizione di allarme) Nota: Disponibile solo se AL1 è configurato.		OCLF	CLF		TB1 = 1 TB2 = 1
1707	Funzione di stand-by allarme 1 (mascheratura) Campo: 0 = No funzione stand-by 1 = Funzione stand-by Note: 1) Disponibile solo se AL1 è configurato. 2) Se l'allarme è programmato come allarme di banda o di deviazione, questa funzione maschera la condizione di allarme dopo una modifica di set-point o all'avvio dello strumento finché la variabile di processo non raggiunge la soglia di allarme più o meno l'isteresi. Se l'allarme è programmato come allarme di processo, questa funzione maschera la condizione di allarme all'avvio dello strumento finché la variabile di processo non raggiunge la soglia di allarme più o meno l'isteresi.		OCLF	CLF		TB1 = 0 TB2 = 0

**GRUPPO ALLARME 2 (USCITA 3) (1800)**

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	C A M P O	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di default
1800	Stato allarme 2 Campo: 0 = Nessun allarme 1 = Allarme Nota: Disponibile solo se AL2 è configurato.		O			
1801	Soglia allarme 2 Nota: Disponibile solo se AL2 è configurato.	Scala L. / Scala H. (per allarme di processo) 0 / 500 (per allarme di banda) -500 / 500 (per allarme di deviazione)	OC LF	OC LF	PV	TB1 = 0 TB2 = 0
1802	Isteresi allarme 2 (Campo: da 0.1% a 10.0% della campo selezionata con i parametri [1103] e [1104] o con 1 LSD). Nota: Disponibile solo se AL2 è configurato.	1 / 100	OC LF	OC LF	1	TB1 = 1 TB2 = 1
1803	Funzione Out 3 Campo: 0 = Uscita non usata per l'allarme 2 1 = Uscita usata come uscita per l'allarme 2 (allarme di processo) 2 = Uscita usata come uscita per l'allarme 2 (allarme di banda) 3 = Uscita usata come uscita per l'allarme 2 (allarme di deviazione) Nota: Le uscite per l'allarme 2 e l'allarme CT sono in condizione OR.		OC LF	C LF		TB1 = 0 TB2 = 0
1804	Modo operativo allarme 2 Campo: 0 = Allarme di massima(fuori banda) 1 = Allarme di minima (all'interno della banda) Nota: Disponibile solo se AL2 è configurato.		OC LF	C LF		TB1 = 0 TB2 = 0
1805	Tipo di reset allarme 2 Campo: 0 = Reset automatico 1 = Reset manuale Nota: Disponibile solo se AL2 è configurato.		OC LF	C LF		TB1 = 0 TB2 = 0

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	CAMPO	LETTURA	SCRITTURA	DEC	Valore di default
1806	<p>Azione allarme 2</p> <p>Campo:</p> <p>0 = Azione diretta (relè eccitato in condizione di allarme)</p> <p>1 = Azione inversa (relè diseccitato in condizione di allarme)</p> <p>Nota:</p> <p>Questa configurazione è la stessa di quella all'indirizzo 1209.</p> <p>Disponibile solo se AL2 è configurato.</p>		OCLF	CLF		<p>TB1 = 1</p> <p>TB2 = 1</p>
1807	<p>Funzione di stand-by allarme 2 (mascheratura)</p> <p>Campo:</p> <p>0 = No funzione stand-by</p> <p>1 = Funzione stand-by</p> <p>Note:</p> <p>1) Disponibile solo se AL2 è configurato.</p> <p>2) Se l'allarme è programmato come allarme di banda o di deviazione, questa funzione maschera la condizione di allarme dopo una modifica di set-point o all'avvio dello strumento finché la variabile di processo non raggiunge la soglia di allarme più o meno l'isteresi.</p> <p>Se l'allarme è programmato come allarme di processo, questa funzione maschera la condizione di allarme all'avvio dello strumento finché la variabile di processo non raggiunge la soglia di allarme più o meno l'isteresi.</p>		OCLF	CLF		<p>TB1 = 0</p> <p>TB2 = 0</p>

**GRUPPO ALLARME 3 (USCITA 4) (1900)**

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	G A M M A	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di default
1900	Stato allarme 3 Campo: 0 = Nessun allarme 1 = Allarme Nota: Disponibile solo se AL3 è configurato.		O			
1901	Soglia allarme 3 Nota: Disponibile solo se AL3 è configurato.	Scala L. / Scala H. (per allarme di processo) 0 / 500 (per allarme di banda) -500 / 500 (per allarme di deviazione)	OC LF	OC LF	PV	TB1 = 0 TB2 = 0
1902	Isteresi allarme 3 (Campo: da 0.1% a 10.0% della campo selezionata con i parametri [1103] e [1104] o con 1 LSD). Nota: Disponibile solo se AL3 è configurato.	1 / 100	OC LF	OC LF	1	TB1 = 1 TB2 = 1
1903	Funzione Out 4 Campo: 0 = Uscita non usata per l'allarme 3 1 = Uscita usata come uscita per l'allarme (allarme di processo) 2 = Uscita usata come uscita per l'allarme (allarme di banda) 3 = Uscita usata come uscita per l'allarme 3 (allarme di deviazione)		OC LF	C LF		TB1 = 0 TB2 = 0
1904	Modo operativo allarme 3 Campo: 0 = Allarme di massima(fuori banda) 1 = Allarme di minima (all'interno della banda) Nota: Disponibile solo se AL3 è configurato.		OC LF	C LF		TB1 = 0 TB2 = 0
1905	Tipo di reset allarme 3 Campo: 0 = Reset automatico 1 = Reset manuale Nota: Disponibile solo se AL3 è configurato.		OC LF	C LF		TB1 = 0 TB2 = 0

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	G A M M A	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C	Valore di default
1906	Azione allarme 3 Campo: 0 = Azione diretta (relè eccitato in condizione di allarme) 1 = Azione inversa (relè diseccitato in condizione di allarme) Nota: Disponibile solo se AL3 è configurato.		O C L F	C L F		TB1 = 1 TB2 = 1
1907	Funzione di stand-by allarme 3 (mascheratura) Campo: 0 = No funzione stand-by 1 = Funzione stand-by Nota: 1) Disponibile solo se AL3 è configurato. 2) Se l'allarme è programmato come allarme di banda o di deviazione, questa funzione maschera la condizione di allarme dopo una modifica di set-point o all'avvio dello strumento finché la variabile di processo non raggiunge la soglia di allarme più o meno l'isteresi. Se l'allarme è programmato come allarme di processo, questa funzione maschera la condizione di allarme all'avvio dello strumento finché la variabile di processo non raggiunge la soglia di allarme più o meno l'isteresi.		O C L F	C L F		TB1 = 0 TB2 = 0

**GRUPPO USCITE DIGITALI (2000)**

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	L E T T U R A	S C R I T T U R A	D E C
2000	Stato uscita 1 Campo 0 = Uscita non eccitata 1 = Uscita eccitata	OC LF	C LF	
2001	Stato uscita 2 Campo 0 = Uscita non eccitata 1 = Uscita eccitata Nota: La scrittura di questo parametro è consentita in modo operativo solo se l'uscita non è pilotata da una funzione interna	OC LF	OC LF	
2002	Stato uscita 3 Campo e nota: vedi "Stato uscita 2"	OC LF	OC LF	
2003	Stato uscita 4 Campo e nota: vedi "Stato uscita 2"	OC LF	OC LF	

## GRUPPO DI COMUNICAZIONE (2100)

Indirizzo Modbus	DESCRIZIONE	CAMPO	LETTURA	SCRITTURA	DEC	Valore di default
2100	Indirizzo dispositivo link seriale  Nota: Quando si imposta un nuovo valore, questo diventa operativo dopo che lo strumento si resetta o rimuovendo la CPI. Se si esegue una richiesta prima del reset, il dispositivo risponde con il nuovo valore, ma continua ad usare quello vecchio. Prestare attenzione al set di dati perché se, all'avvio dello strumento, vengono rilevati dei dati incompatibili, la linea seriale si imposta con i seguenti parametri fissi: Indirizzo           255 Baud rate         19200 Formato byte       8 bit senza parità	1 / 254	O C L F	O C L F		TB1 = 1 TB2 = 1
2101	Baud rate per il link seriale Campo: 0 = 600 Baud 1 = 1200 Baud 2 = 2400 Baud 3 = 4800 Baud 4 = 9600 Baud 5 = 19200 Baud  Nota: Vedi nota sul parametro "Indirizzo dispositivo link seriale".		O C L F	O C L F		TB1 = 5 TB2 = 5
2102	Formato byte per il link seriale Campo: 0 = 8 bit + parità pari 1 = 8 bit + parità dispari 2 = 8 bit senza parità  Nota: Vedi nota sul parametro "Indirizzo dispositivo link seriale".		O C L F	O C L F		TB1 = 2 TB2 = 2

**SPECIFICHE GENERALI**

**Custodia:** Policarbonato color grigio scuro con livello di autoestinguenza V2 conforme a UL 746C.

**Grado di protezione:** IP20

**Terminali:** 23 terminali a vite (vite M3, per cavi da 0.25 a 2.5 mm<sup>2</sup> o da AWG 22 ad AWG 14) con schema dei collegamenti.

**Dimensioni:** DIN 43700 120 x 101 x 22.5 mm.

**Peso:** - dell'RFS = 140 g.  
- dell'unità I/O comune = 110 g.

**Alimentazione:** 24 V AC/DC ( $\pm 10$  % del valore nominale).

**Assorbimento:** 6 VA max (4 W).

**Tempo di campionamento:**  
250 ms per gli ingressi lineari  
500 ms per gli ingressi TC e RTD .

**Precisione:**  $\pm 0.2\%$  f.s.v.  $\pm 1$  cifra @ 25°C temperatura ambiente.

**Reiezione di modo comune:**  $> 120$  dB @ 50/60 Hz.

**Reiezione di modo normale:**  $> 60$  dB @ 50/60 Hz.

**Compatibilità elettromagnetica e requisiti di sicurezza:** questo strumento è marcato CE e pertanto è conforme alle direttive 89/336/EEC per la compatibilità elettromagnetica ed alle direttive 73/23/EEC e 93/58/EEC per la bassa tensione.

**Categoria di installazione:** CAT II / 50V

**Grado di inquinamento:** 2

**Temperatura di esercizio:** 0 ÷ 50°C (+32 ÷ 122°F).

**Temperatura di immagazzinamento:** -20 ÷ +70°C (-4 ÷ 158°F)

**Umidità:** 20% ÷ 85% umidità relativa, senza formazione di condensa.

**Altitudine:** questo prodotto non è adatto per usi oltre i 2000m (6562ft.).

**INGRESSI**
**A) TERMOCOPPIA**

**Tipo:** L -J -K -N -R -S -T; possibilità di selezionare °C/°F

**Resistenza esterna:** 100 Ω max.

**Rottura sensore:** è mostrata come una condizione di fuori-campo verso l'alto (normale) o verso il basso (selezione hardware tramite ponticelli)

**Corrente sensore TC:** 150 nA.

**Giunto a freddo:** compensazione automatica da 0 a 50 °C.

**Precisione giunto a freddo:** 0.1°C/°C

**Impedenza ingressi:**  $> 1$  MΩ

	Tipo	NORMA	Unità ing.	Campo		Deriva temperatura (PPM)
TC	J	IEC 584-1	°C	-100.0	400.0	400
				-100	1000	200
			°F	-150	1830	
	K	IEC 584-1	°C	-100.0	400.0	400
				-100	1370	200
			°F	-150	2500	
	L	DIN 43710 – 1977	°C	0.0	400.0	400
				0	900	200
			°F	0	1650	
	N	IEC 584-1	°C	-100	1400	200
			°F	-150	2550	
	R	IEC 584-1	°C	0	1760	500
			°F	0	3200	
	S	IEC 584-1	°C	0	1760	500
°F			0	3200		
T	IEC 584-1	°C	-200.0	400.0	400	
		°F	-330	750		

**B) RTD Rilevatore temperatura resistenza**

**Tipo:** connessione Pt 100 a 3 fili

**Resistenza di linea:** compensazione automatica fino a 20 Ω/filo con errore non misurabile.

**Unità ingegneristiche:** °C o °F programmabili.

**Corrente sensore RTD:** 130 μA

**Rottura sensore:** a fondo scala. **NOTA:** è previsto un test speciale per segnalare una condizione di protezione a fondo scala se la resistenza d'ingresso è inferiore a 12 Ω.

	Tipo	N O R M A	Unità ing.	Campo		Deriva temperatura (PPM)
RTD	Pt100	DIN 43760	°C	-200.0	400.0	500
				-200	800	400
			°F	-200.0	400.0	800
				-330	1470	400



### C) INGRESSI LINEARI

**Letture:** programmabile da -2000 a +4000.

**Punto decimale:** programmabile in qualsiasi posizione

**Rottura sensore:** lo strumento mostra questa condizione come una condizione di fuori-campo verso il basso per i tipi di ingresso 4-20 mA, 0-60 mV e 12-60 mV .

Sensore	Tipo	Impedenza d'ingresso	Deriva temperatura (ppm/°C dell'intera ampiezza)
Corrente	0/20 mA	< 5 Ω	300
	4/20 mA	< 5 Ω	
Tensione	0/60 mV	> 1MΩ	300
	12/60 mV	> 1MΩ	

### D) INGRESSO LOGICO

Lo strumento è dotato di un solo ingresso programmabile dal contatto (privo di tensione)

**NOTE:**

- 1) Usare un contatto esterno libero da tensione in grado di commutare 5 mA, 7.5 V DC
- 2) Lo strumento riconosce una variazione dello stato del contatto in 100 ms.
- 3) L'ingresso logico è isolato dall'ingresso di misura.

### C) INGRESSO TRASFORMATORE DI CORRENTE

**Corrente d'ingresso:** 50 mA rms 50/60 Hz.

**Letture:** selezionabile tra 10 e 100 A.

**Risoluzione:**

- 0.1 A per la campo 20 A.
- 1 A per tutte le altre gamme.

**Periodo attivo:**

- per l'uscita a relè: programmabile normalmente aperto (NO) o normalmente chiuso (NC)
- per l'uscita di pilotaggio SSR: livello logico 1 o 0 programmabile.

**Durata minima del periodo attivo:** 50 ms.

### SET-POINT

Lo strumento consente l'uso di 2 set-point: SP principale e SP ausiliario (SP2).

**Trasferimento del set-point:** Il trasferimento da un set-point ad un altro (o tra due valori di set-point diversi) può essere realizzato mediante un trasferimento a gradino o a rampa con due velocità di modifica diverse programmabili (rampa in salita e rampa in discesa).

**Valore di pendenza:** 1-100 unità ing./min o a gradino

**Limitatore dei set-point:** programmabile.

### AZIONI DI CONTROLLO

**Azione di controllo:** PID + SMART

**Tipo:** Una (riscaldamento o raffreddamento) o due (riscaldamento e raffreddamento) uscite di controllo.

**Banda proporzionale (Pb):**

Campo: - da 1.0 a 100.0% dell'ampiezza di ingresso per il processo con una uscita di controllo.  
- da 1.5 a 100.0% dell'ampiezza di ingresso per il processo con due uscite di controllo.

Se Pb=0, l'azione di controllo diventa ON/OFF.

**Isteresi** (per l'azione di controllo ON/OFF): da 0.1% a 10.0% dell'ampiezza di ingresso.

**Tempo azione integrale (Ti):** da 1 s a 20 min o escluso.

**Tempo azione derivata (Td):** da 0 s a 10 min. Selezionando il valore zero, si esclude l'azione derivativa.

**Pre carica integrale:**

- da 0 a 100% per una uscita di controllo
- da -100 a +100 %) per due uscite di controllo.

**SMART:** abilitazione/disabilitazione

**Modo automatico/manuale:** selezionabile.

**Trasferimento manuale/automatico:** del tipo "bumpless".

### USCITE

**Azione:** programmabile diretta/inversa

**Indicazione stato uscite:** quattro indicatori (OUT 1, 2, 3 e 4) che si accendono quando le rispettive uscite sono in condizione ON.

**Limitatore livello uscite:**

- Configurazione con un'uscita: da 0 a 100%
- Configurazione con due uscite: da -100 a +100%.

**Tempi di ciclo:**

- per l'uscita 1 è programmabile da 1 a 200 s
- per l'uscita 2 è programmabile da 1 a 200 s.

**Guadagno di raffreddamento relativo:** programmabile da 0.20 a 1.00.

**Sovrapposizione/banda morta:** programmabile da -20% a +50% della banda proporzionale.

Questa funzione consente di cancellare la falsa indicazione all'avvio dello strumento e/o dopo una modifica di set-point.

### USCITA 1

**Funzione:** programmabile come uscita di riscaldamento o raffreddamento.

**Tipo:**

- a) Uscita a relè con contatto SPST; valore del contatto 3A / 250 V AC con carico resistivo.
- b) Tensione logica per pilotaggio unità statiche (SSR).  
Stato logico 1: 24 V  $\pm$ 20% @ 1 mA.  
14 V  $\pm$ 20% @ 20 mA  
Stato logico 0: <0.5 V

### USCITA 2

**Funzione:** programmabile come:

- uscita di controllo (raffreddamento)
- uscita allarme 1

**Tipo:**

- a) uscita a relè con contatto SPST; valore del contatto 3A / 250 V AC con carico resistivo.
- b) Tensione logica per pilotaggio unità statiche (SSR).  
Stato logico 1: 24 V  $\pm$ 20% @ 1 mA.  
14 V  $\pm$ 20% @ 20 mA  
Stato logico 0: <0.5 V

### USCITA 3

**Funzione:** uscita allarme 2.

**Tipo:** a relè con contatto SPDT

**Valore contatto:** 3 A a 250 V AC con carico resistivo.

### USCITA 4

**Tipo uscita:** open collector, optoisolata rispetto agli altri circuiti.

**Valore:** max 10 mA a 48 V

### ALLARMI

**Azioni:** diretta o inversa.

**Funzioni allarmi:** ogni allarme può essere configurato come allarme di processo, allarme di banda o allarme di deviazione.

**Reset allarme:** reset automatico o manuale, programmabile per ciascun allarme.

**Stand-by allarmi (mascheratura):** ogni allarme può essere configurato con o senza la funzione di stand-by (mascheratura).

### Allarme di processo:

**Modo operativo:** programmabile alto o basso.

**Soglia:** programmabile in unità ingegneristiche entro il campo d'ingresso.

**Isteresi:** programmabile da 0.1% a 10.0% dell'ampiezza di ingresso ([1104] – [1103]).

### Allarme di banda

**Modo operativo:** programmabile interno o esterno.

**Soglia:** programmabile da 0 a 500 unità.

**Isteresi:** programmabile da 0.1% a 10.0% dell'ampiezza di ingresso.

### Allarme di deviazione:

**Modo operativo:** programmabile alto o basso.

**Soglia:** programmabile da - 500 a +500 unità.

**Isteresi:** programmabile da 0.1% a 10.0% dell'ampiezza di ingresso.

### Interfaccia di comunicazione

**Tipo:** RS-485, optoisolata

**Protocollo:** Modbus RTU, il dispositivo agisce da unità slave

**Baud-rate:** 600, 1200, 2400, 4800, 9600 o 19200 baud

**Formato dati:** 8 bit senza parità, 8 bit parità pari o 8 bit parità dispari

**N. unità slave:** fino a 120 unità RFS possono essere connesse in rete alla stessa RS-485 senza uso di ripetitori.

### MANUTENZIONE

- 1) STACCARE LA CORRENTE DAI TERMINALI DI ALIMENTAZIONE E DAI TERMINALI DELLE USCITE A RELÈ
- 2) Usando un aspirapolvere o un getto di aria compressa (max. 3 kg/cm<sup>2</sup>) togliere tutti i depositi di polvere e sporcizia che possono essere presenti sulle griglie e sui circuiti interni cercando di fare attenzione a non danneggiare i componenti elettronici.
- 3) Per pulire la plastica esterna o le parti in gomma, usare solo un panno inumidito di:
  - Alcol etilico (puro o denaturato) [C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH]

- Alcol isopropilico (puro o denaturato)  
[(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHOH] oppure
  - Acqua (H<sub>2</sub>O)
- 4) Verificare che non ci siano terminali allentati.
  - 5) Prima di ridare tensione allo strumento, accertarsi che sia perfettamente asciutto.
  - 6) Accendere lo strumento.