



SIELCO
elettronica

Regolatore multiloop R1-120TC

Manuale utente

Regolatore multiloop R1-120TC

Manuale utente

Versione: 1.29 25 / 05 / 06

Sielco Elettronica S.r.l.

via Edison 209 20019 Settimo milanese (MI) – Italia

e-mail: info@sielcoelettronica.com

<http://www.sielcoelettronica.com>

Sommario

1 - Installazione	1
1.1 - Verifica della confezione	1
1.2 - Dimensioni	2
1.3 - Modalità di fissaggio	3
1.4 - Collegamenti elettrici	4
1.4.1 - Alimentazione	7
1.4.2 - Ingressi analogici	7
1.4.3 - Ingressi digitali di comando	7
1.4.4 - Uscite digitali di regolazione e allarme	7
1.4.5 - Collegamento seriale	9
1.4.6 - Collegamenti di terra e schermature	10
1.4.7 - Protocollo di comunicazione	11
1.4.8 - Identificazione	11
2 - Principi di funzionamento	12
2.1 - Introduzione	12
2.2 - Configurazione ingressi	12
2.3 - Configurazione uscite di regolazione	13
2.4 - Configurazione set-point	14
2.5 - Configurazione della regolazione	14
2.6 - Configurazione allarmi	16
2.7 - Sequenza di avviamento	17
2.8 - Supervisione	17
2.9 - Led di auto-test	18
3 - Interfaccia operatore	19

3.1 - Introduzione	19
3.2 - Pannello operatore F1-10.....	19
3.2.1 - Tastiera	20
3.2.2 - Led frontale.....	21
3.2.3 - Default page.....	21
3.2.4 - Menu principale	21
3.2.5 - Supervisione	22
3.2.6 - Programmazione	22
3.2.7 - Configurazione	23
3.2.8 - Diagnostica	27
3.3 - PC di supervisione	28
A - Elenco Porte	29
A.1 - Elenco porte numeriche (holding registers).....	29
A.2 - Elenco porte digitali (coils).....	36

Indice delle figure e delle tabelle

Figura 1.1 - Dimensioni del regolatore R1-120TC.....	2
Figura 1.2 - Dimensioni della foratura per la console F1-10.....	3
Figura 1.3 - Schema R1-120TC e F1-10.....	4
Figura 1.4 - Uscite logiche.....	8
Figura 3.5 - Pannello operatore F1-10.	20
Tabella 1.1 - Filtri per carichi induttivi.....	8
Tabella 1.2 - Segnali di ingresso e uscita del convertitore C1-25. Errore. Il segnalibro non è definito.	
Tabella 1.3 - Collegamento C1-25 – R1-120TC (RS422/RS485). Errore. Il segnalibro non è definito.	
Tabella 1.4 - Configurazione del tipo di linea seriale (RS422/RS485) con dipswitch D1	9
Tabella 1.5 - Configurazione dell'indirizzo del regolatore R1-120TC tramite dipswitch [D2].	11

1 - Installazione

1.1 - Verifica della confezione

Prima di procedere all'installazione occorre verificare che il contenuto della confezione sia conforme all'ordine. All'interno della confezione sono presenti:

- n° 1 regolatore serie R1-120TC
- n° 1 manuale d'istruzioni
- n° 1 pannello operatore F1-10 con cavo di connessione (in opzione)

Controllare che la sigla del modello del regolatore corrisponda al codice ordinato.

I modelli previsti sono:

- **R1-120TC** con:

- Alimentazione continua a 24 Vcc
- 6 ingressi per termocoppie con le seguenti caratteristiche:
 - tipo di sensore : J, K, N, R, S, T, 0..50 mV
 - risoluzione: 16 bit
 - tipo di termocoppia : a giunto caldo isolato
- 2 ingressi digitali con le seguenti caratteristiche:
 - optoisolati a comune negativo
 - stato 0: 0 ÷ 5 Vcc
 - stato 1: 7 ÷ 36 Vcc
- 12 uscite digitali con le seguenti caratteristiche:
 - optoisolati con uscita a transistor PNP (24V)

Verificare inoltre che il manuale sia dell'edizione corrispondente all'anno d'acquisto.

I regolatori R1-120TC sono coperti da un anno di garanzia salvo danni causati da manomissione o errato cablaggio.

Per la data d'acquisto fa fede l'etichetta posta sul retro dei regolatori.

1.2 - Dimensioni

Le dimensioni dei moduli R1-120TC sono riportate in figura 1.1.

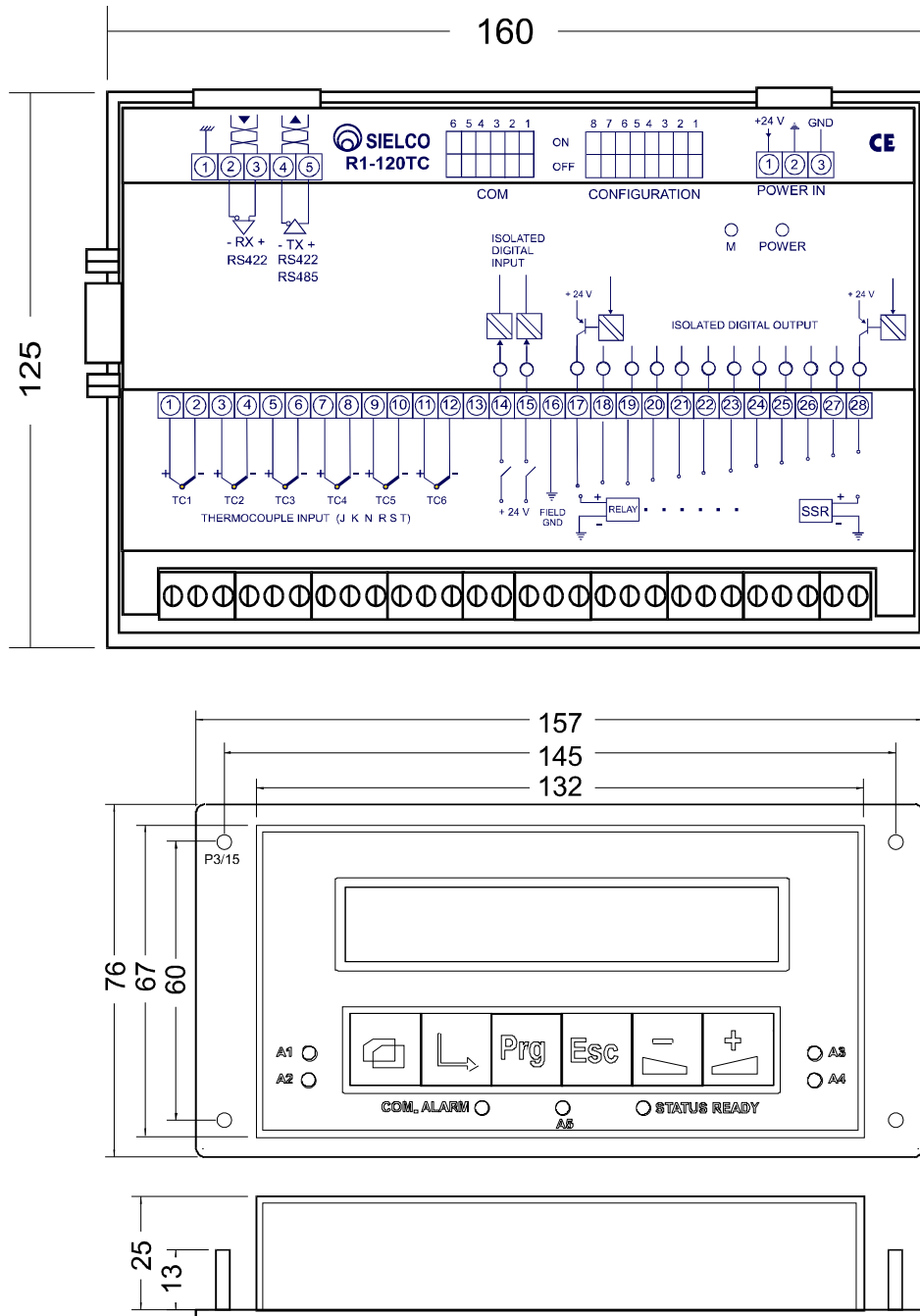


Figura 1.1 - Dimensioni del regolatore R1-120TC.

1.3 - Modalità di fissaggio

Tutti i prodotti della serie R1-120TC sono dotati di un supporto di plastica per fissaggio su rotaia DIN EN normalizzata e di cappa protettiva serigrafata.

Sulla cappa di copertura sono riportate schematicamente le indicazioni per l'interconnessione del regolatore con l'alimentazione, il bus di comunicazione, i sensori a termocoppia e gli attuatori.

La serigrafia della cappa fornisce, ovviamente, solo una schematizzazione dei collegamenti da effettuarsi e non esaurisce tutti i casi di collegamento possibili; è quindi necessario, prima di procedere all'attivazione del regolatore, leggere con attenzione il presente manuale.

Non esercitare eccessiva pressione sulla cappa nell'inserire e nel togliere il modulo dalla rotaia.

Ricordarsi inoltre di inserire o disinserire il modulo dalla rotaia ad alimentazione disattivata (vedi paragrafo 1.4.1).

La console di programmazione F1-10 fornita opzionalmente viene montata a pannello. Le dimensioni della foratura sul pannello sono riportate in figura 1.2.

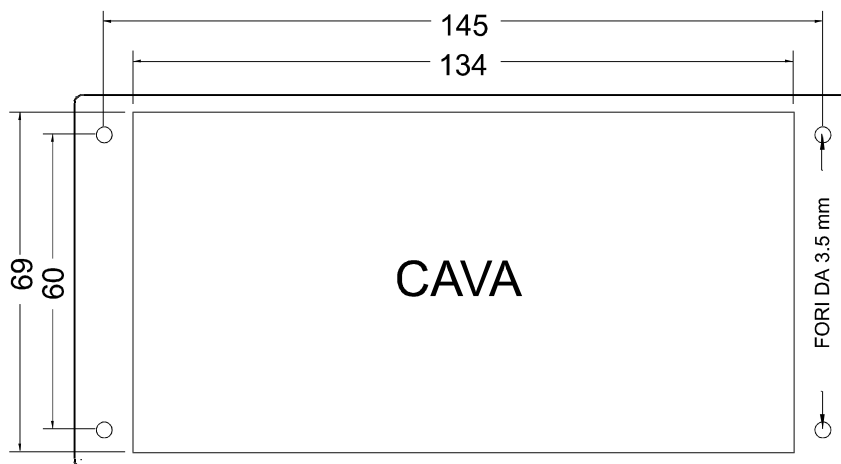


Figura 1.2 - Dimensioni della foratura per la console F1-10

1.4 - Collegamenti elettrici

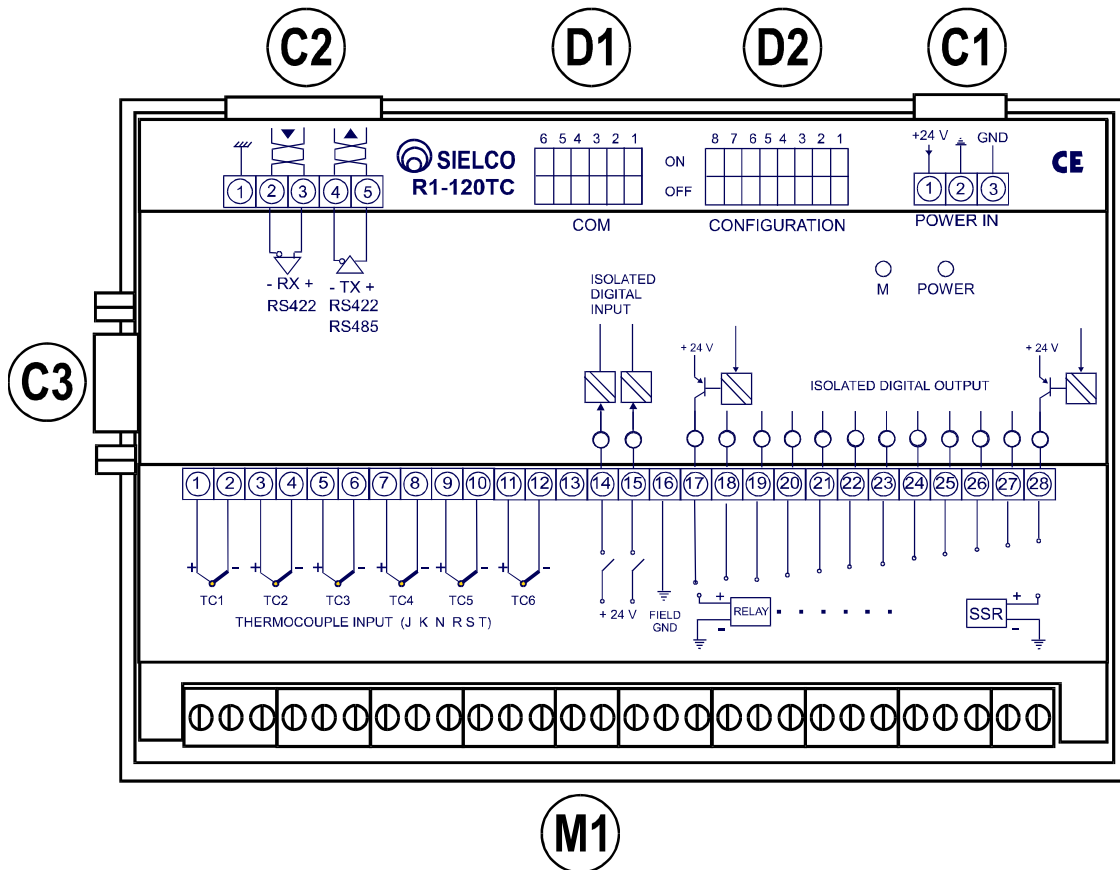
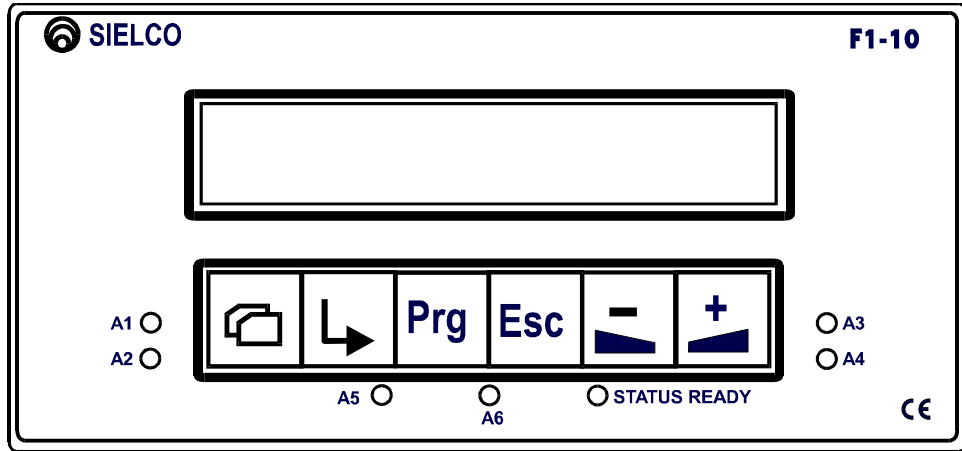


Figura 1.3 - Schema R1-120TC e F1-10.

	Descrizione	Paragrafo
[M1]	Morsettiera ingressi (morsetti dal n°1 al n°15) e uscite (morsetti dal n°17 al n°28)	1.4.2 1.4.4
[C1]	Connettore per alimentazione 24 Vcc	1.4.1
[C2]	Connettore per collegamento seriale RS422/485	1.4.6
[C3]	Connettore per collegamento console F1-10	1.4.6
[D1]	Dipswitch per la selezione della linea RS422/RS485	1.4.5
[D2]	Dipswitch per la selezione dell'indirizzo del dispositivo e del protocollo di comunicazione	1.4.8
Power	Led presenza alimentazione	1.4.1
Led M	Led di autodiagnosi	
Led TX	Led dati trasmessi su seriale	
Led RX	Led dati ricevuti su seriale	
Led 14-15	Stato dei 2 ingressi digitali	1.4.3
Led 17-28	Stato delle 12 uscite digitali	1.4.4

[M1] - Morsettiera ingressi e uscite

THERMOCOUPLE INPUT		FIELD GROUND	
1	Canale 1 positivo	16	massa di campo
2	Canale 1 negativo		
3	Canale 2 positivo		
4	Canale 2 negativo		
5	Canale 3 positivo		
6	Canale 3 negativo		
7	Canale 4 positivo		
8	Canale 4 negativo		
9	Canale 5 positivo		
10	Canale 5 negativo		
11	Canale 6 positivo		
12	Canale 6 negativo		

DIGITAL INPUT		DIGITAL OUTPUT	
14	Ingresso digitale 1	17	Uscita digitale 1
15	Ingresso digitale 2	18	Uscita digitale 2
		19	Uscita digitale 3
		20	Uscita digitale 4
		21	Uscita digitale 5
		22	Uscita digitale 6
		23	Uscita digitale 7
		24	Uscita digitale 8
		25	Uscita digitale 9
		26	Uscita digitale 10
		27	Uscita digitale 11
		28	Uscita digitale 12

Il morsetto n°13 ospita il sensore di giunto freddo (Pt100).

[C1] - Connettore per alimentazione 24 Vcc

	ALIM
1	+24 Vcc
2	FIELD GND
3	MECH. GND

[C2] - Connettore per collegamento seriale RS422/485

	RS422		RS485
1	SERIAL GND	1	SERIAL GND
2	RX-	2	N.C.
3	RX+	3	N.C.
4	TX-	4	TX-/RX-
5	TX+	5	TX+/RX+

I moduli R1-120TC possono essere corredati dal pannello operatore F1-10 comprendente (vedi figura 1.3):

Il pannello F1-10 permette una supervisione , una programmazione , una configurazione completa del regolatore . Il suo impiego risulta utile per collegamento locale in applicazioni a bordo macchina . L'azione di regolazione non è influenzata dalla presenza o assenza del pannello F1-10.

F1-10

7 Led di segnalazione

- **A1** - Allarme configurabile canale 1
- **A2** - Allarme configurabile canale 2
- **A3** - Allarme configurabile canale 3
- **A4** - Allarme configurabile canale 4
- **A5** - Allarme configurabile canale 5
- **A6** - Allarme configurabile canale 6
- **STATUS READY** - Stato di disponibilità del regolatore

1 Display alfanumerico 2 x 24 caratteri retro-illuminato a led

6 Tasti meccanici di controllo

- **Page**
- **Enter**
- **Prog**
- **Esc**

- Inc
- Dec

1.4.1 - Alimentazione

Il regolatore deve essere alimentato con un alimentatore in corrente continua da 24 Vcc ($9V < V_{cc} < 36V$) tramite il connettore C1 e assorbe al massimo una corrente $I_{cc} = 170 \text{ mA}$ a 24 Vcc, escluso l'eventuale carico dovuto alle uscite digitali (max 100mA per uscita). Essendo le uscite del tipo a transistor PNP, ad erogazione di corrente, nel dimensionamento dell'alimentatore occorre tenere presente la corrente erogata al carico con uscite attive.

1.4.2 - Ingressi analogici

Il regolatore R1-120TC possiede 6 ingressi per termocoppie o per segnali deboli in tensione tipo 0-50 mV (morsetti M1). Se si utilizzano termocoppie, connettere solamente sensori di tipo J, K, N, R, S, T rispondenti alle norme IEC 584. Il regolatore effettua la compensazione automatica del giunto freddo.

La temperatura dei giunti freddi viene misurata all'interconnessione dei cavi di termocoppia con lo strumento. E' opportuno, per avere la massima precisione sulla compensazione che la temperatura ambiente della scheda sia uniforme nella zona di collegamento dei cavi di termocoppia.

Occorre per misurare con precisione la forza elettromotrice che i collegamenti al regolatore vengano effettuati con cavi di estensione adatti al tipo di termocoppia impiegato. Per l'acquisto dell'eventuale cavo di estensione rivolgersi al fornitore dei sensori di termocoppia.

I conduttori "positivo" e "negativo" dei sensori, devono essere contrassegnati da colori diversi (dal manuale del costruttore dei sensori) e devono essere collegati rispettivamente ai morsetti "positivo" e "negativo" del modulo (n°1 e n°2 per il primo ingresso, e così via), vedi figura 1.3.

1.4.3 - Ingressi digitali di comando

I regolatori R1-120TC sono dotati di 2 ingressi logici a comune negativo (morsetti M1). L'ingresso è attivo (ON) per tensioni comprese tra 7 e 36 Vcc, disattivo (OFF) per tensioni tra 0 e 5 Vcc. Lo stato attivo e disattivo è segnalato da un led in corrispondenza del relativo morsetto di ingresso.

1.4.4 - Uscite digitali di regolazione e allarme

Il regolatore R1-120TC possiede 12 uscite digitali. Le uscite logiche sono otticamente isolate, a transistor PNP a +24V "open collector" con diodo di

soppressione, fusibile ripristinabile e con I_{max} di uscita per canale di 100mA; vedi figura 1.4.

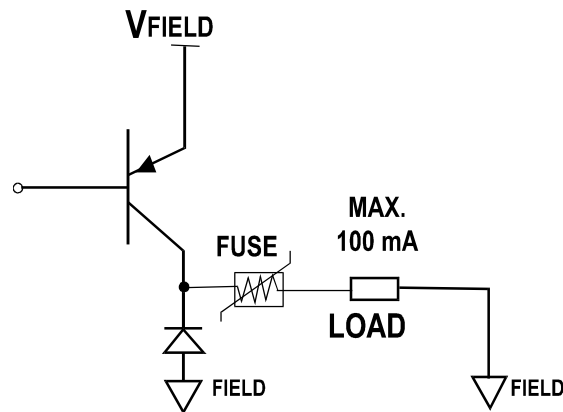


Figura 1.4 - Uscite logiche.

Le uscite possono essere utilizzate per comandare relè o relè statici (SSR).

Nel caso di collegamento a un relè statico, verificare che la sua resistenza interna limiti la corrente al valore sopra riportato.

Nel caso di collegamento a un relè tradizionale, verificare che la corrente dell'uscita sia sufficiente a comandare il circuito di eccitazione.

L'utilizzo migliore del regolatore, si ottiene usando come attuatori dei RELE' statici (SSR).

Solo in questo caso difatti è possibile usare al meglio l'algoritmo PID a parzializzazione di tempo che assicura la miglior precisione sulla regolazione. (Vedi anche capitolo regolazione).

Nel caso si utilizzino relè che a loro volta comandano carichi induttivi, è consigliabile collegare in parallelo un filtro di protezione secondo la tabella 1. Nei filtri utilizzare condensatori a *poliestere*.

CARICO (mA)	C (µF)	Vmax (V)	R (Ω)	P (W)
< 40	0,047	400	100	0,5
< 150	0,1	400	22	2
< 500	0,33	400	47	2
> 500	1	400	---	---

Tabella 1.1 - Filtri per carichi induttivi.

Il collegamento dei relè' esterni al R1-120 TC, viene realizzato collegando il morsetto relativo all'uscita del regolatore al polo positivo del circuito di eccitazione del Relè., e il polo negativo alla massa elettrica di campo del R1-120 TC (morsetto 16).

1.4.5 - Collegamento seriale

Il regolatore R1-120TC può essere collegato:

- ad un PC remoto o ad un'unità master per la supervisione e la configurazione tramite collegamento seriale RS422 o RS485; (connettore C2)
- al pannello operatore di programmazione e supervisione F-10 (connettore C3).

I collegamenti possono essere contemporanei. R1-120TC è progettato per accettare contemporaneamente input da entrambe le sorgenti, (locale e remota), rimanendo programmato /configurato in funzione dell'ultimo input ricevuto. I messaggi di uscita vengono comunque inviati in parallelo su tutte e due le vie di comunicazione.

COLLEGAMENTO A UN SUPERVISORE

Per collegarsi ai regolatori R1-120TC è necessario che il PC sia dotato di una porta seriale RS422/485.

Nel caso che il PC sia sprovvisto di porta RS422/485 è necessario impiegare un convertitore esterno .

Sielco Elettronica produce sia convertitori seriali da porta COM RS232 sia da porta USB : Modelli C1-25 (alimentazione c.c.) , C1-23 (alimentazione a.c.) , C2-65 (USB , bus powered). Tutti i modelli hanno la sezione campo rigorosamente isolata dalla sezione interfaccia PC e sono protetti contro sovratensioni e cortocircuiti (vedere anche il sito www.sielcoelettronica.com sezione convertitori/ripetitori seriali).

La comunicazione seriale del regolatore R1-120TC deve essere impostata in modalità RS422 o RS485 utilizzando il dipswitch D1 (tabella 1.4).

RS422							RS485						
	6	5	4	3	2	1		6	5	4	3	2	1
ON		■					ON	■					
OFF	■		■	■	■	■	OFF		■	■	■	■	■

Tabella 1.2 - Configurazione del tipo di linea seriale (RS422/RS485) con dipswitch D1

ATTENZIONE! Non sono ammesse configurazioni nelle quali sia il selettore n°5 che il n°6 siano contemporaneamente ON o OFF.

I selettori dal n°1 al n°4 sono riservati e sono da mantenere in posizione OFF.

PANNELLO OPERATORE F1-10

Per il collegamento utilizzare il cavo seriale in dotazione all'F1-10.

1.4.6 - Collegamenti di terra e schermature

COLLEGAMENTO A TERRA

Per un buon funzionamento è consigliabile eseguire le seguenti messe a terra:

- la massa meccanica della scheda pin n°3 del connettore C1 va collegata direttamente a terra;
- il negativo dell'alimentatore (pin n°2 del connettore C1) va collegato localmente a terra;
- su linee seriali lunghe o particolarmente disturbate collegare la massa del canale seriale a terra tramite un resistenza da 100 Ω .

E' importante che le masse vengano portate a terra in maniera indipendente e in ogni caso è da evitare la condivisione di tratti di messa a terra con dispositivi di potenza.

SCHERMATURE DEGLI INGRESSI

La lettura delle temperature è affidata alla rilevazione di segnali di bassa intensità (0-50mV, termocoppie).

Per migliorare la lettura in ambienti particolarmente disturbati da dispositivi di potenza (driver per motori in cc, ca, contattori, ecc.) è buona norma seguire le seguenti precauzioni:

- usare cavi schermati e twistati;
- tenere sempre i cavi di collegamento più corti possibile;
- è preferibile effettuare una canalizzazione separata tra segnali dei sensori e conduttori portanti segnali di potenza;
- collegare tutte le calze metalliche dei cavi di collegamento con le sonde solo all'arrivo sul modulo, lasciandole scollegate in partenza (correnti parassite sugli schermi possono indurre disturbi che rendono la lettura incerta);
- collegare tutte le calze al pin n°3 del connettore C1.

CAVO DI COLLEGAMENTO SERIALE

Utilizzare un cavo schermato a 1 (RS 485) o 2 (RS 422) coppie di conduttori twistati conforme alle norme EIA RS-422, EIA RS-485, collegando lo schermo a massa . Qualora i cablaggi fossero preesistenti e non sia conveniente economicamente sotuirli , verificare che la coppia o le coppie di conduttori impiegate per la trasmissione siano twistate anche se prive di schermo.

1.4.7 - Protocollo di comunicazione

Il protocollo di comunicazione software è realizzato secondo lo standard ModBus ASCII o RTU: la selezione del protocollo avviene tramite il selettore n°7 del dipswitch (ON = RTU, OFF = ASCII).

Caratteristiche del protocollo ASCII

Baud rate	9600 / 19200
Data bits	7
Parity bit	even
Stop bit	1

Caratteristiche del protocollo RTU

Baud rate	9600 / 19200
Data bits	8
Parity bit	none
Stop bit	1

La selezione del baud rate si effettua tramite il selettore n°8 del dipswitch (ON = 19200, OFF = 9600).

1.4.8 - Identificazione

Possono essere collegati fino a 63 regolatori R1-120TC alla stessa unità master. L'identificazione dei moduli avviene secondo la notazione binaria, tramite il dipswitch [D2].

		INDIRIZZO							
		8	7	6	5	4	3	2	1
		BAUD	PROT.	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
ON	19200	RTU							
OFF	9600	ASCII							

Tabella 1.3 - Configurazione dell'indirizzo del regolatore R1-120TC tramite dipswitch [D2].

2 - Principi di funzionamento

2.1 - Introduzione

Il regolatore multiloop R1-120TC è in grado di gestire in modo indipendente 6 algoritmi di controllo associati ai 6 ingressi di lettura temperatura tramite sonde termocoppia.

Sono inoltre disponibili 2 ingressi digitali che possono essere utilizzati per controllare dall'esterno i vari loop:

- ingresso 1 attivo abilita la regolazione su tutti i loop (§2.5);
- ingresso 2 attivo seleziona il set-point 2 su tutti i loop (§2.4).

2.2 - Configurazione ingressi

La configurazione degli ingressi prevede l'impostazione del tipo di sensore, delle opzioni di lettura e dell'eventuale offset da applicare alla lettura.

- Tipo sensore e opzioni di lettura

tipo sensore:

- bit 0,1,2: (nessuno, lineare, TcJ, TcK, TcN, TcR, TcS, TcT)

opzioni di lettura:

- bit 6: filtro su lettura temperatura
- bit 7: arrotondamento

- Offset di temperatura (xx.x °C)

In caso di sensore di tipo “nessuno”, viene forzato il valore di temperatura 0°C.

L'offset permette di traslare la temperatura letta di un valore a piacere. Tale offset (espresso in °C) viene applicato solo a sensori di tipo termocoppia.

Il filtro in lettura devono essere impostato solo in caso di presenza di disturbi nella rilevazione della temperatura; con filtro presente le letture istantanee sono sostituite con medie dinamiche calcolate sulla base dei valori rilevati durante gli ultimi 8 campioni.

L'arrotondamento è utile per filtrare le variazioni di temperatura inferiori al grado.

2.3 - Configurazione uscite di regolazione

La configurazione delle uscite permette di definire, per ognuna delle 6 coppie di uscite disponibili (1 coppia per ogni loop), i seguenti parametri:

- Tipo di uscite (primaria e secondaria), valore espresso in esadecimale
 - x0 = primaria di tipo On/Off
 - x1 = primaria a parzializzazione di tempo (SSR)
 - 0x = secondaria di tipo allarme
 - 1x = secondaria di tipo On/Off
 - 22 = primaria e secondaria incrementale

- Ciclo di uscita On/Off (xxx sec) primaria e secondaria
- Valore minimo SSR (xxx %) solo primaria
- Valore massimo SSR (xxx %) solo primaria
- Valore di rampa SSR (xxx.x %/sec) solo primaria
- Tempo di corsa valvola (xxx sec) primaria, secondaria
- Tempo di extracorsa valvola (xxx sec) primaria, secondaria
- Banda morta valvola (xxx sec) primaria, secondaria

In caso di uscita configurata come On/Off, la commutazione avviene in corrispondenza dei valori minimo (0%) e massimo (100%); in caso di regolazione a parzializzazione di tempo, il duty cycle è fissato ad 1 secondo.

I valori minimo e massimo sono validi solo nel caso SSR e limitano l'escursione dell'uscita di regolazione; il valore di rampa permette di impostare la variazione massima al secondo dell'uscita di regolazione.

Il tempo di corsa della valvola è il tempo necessario, espresso in secondi, per muovere la valvola dalla posizione di completamente chiusa a quella di completamente aperta.

Il tempo di extracorsa è il tempo supplementare per cui rimane attiva l'uscita di chiusura (o apertura) quando la valvola ha già raggiunto la posizione di chiusa (o aperta)

La banda morta specifica il limite (in secondi) al di sotto del quale l'algoritmo PID non modifica la posizione della valvola. Questo parametro è utile per evitare continui piccoli movimenti in apertura e chiusura della valvola.

2.4 - Configurazione set-point

La configurazione set-point avviene impostando, indipendentemente per ogni loop, i coefficienti e le opzioni che regolano le modalità di variazione del set-point effettivo.

- Tipo di set-point e opzioni
 - tipo di set-point:
 - bit 0,1,2: (valore programmato, temperatura loop 1,..., loop 6)
 - opzioni:
 - bit 6: opzione soft-start
 - bit 7: opzione holdback

- Set-point finale 1 (xxxx.x °C)
- Set-point finale 2 (xxxx.x °C)

- Passo di incremento/decremento set-point (xxx.x °C)
- Ciclo di incremento set-point (xxx sec)
- Ciclo di decremento set-point (xxx sec)

Il parametro tipo di set-point permette di utilizzare come set-point di regolazione il valore impostato nella porta Set-point finale (tipo = 0) oppure il valore di temperatura rilevato tramite uno dei 6 ingressi (tipo = 1..6).

L'opzione "soft start" fa sì che, dopo un power fail o una disattivazione, il set point corrente venga fatto coincidere con il valore della variabile di processo rilevata.

L'opzione "holdback" fa sì che, in caso di allarme di alta o di bassa, la rampa sul set point venga congelata fino a quando non spariscono le condizioni di allarme.

Il set-point 1 o 2 è selezionato in base allo stato del secondo ingresso digitale (ingresso non attivo = set-point 1, ingresso attivo = set-point 2).

Il set-point effettivo tende verso il set-point finale con una rampa che dipende dai coefficienti impostati; impostando opportunamente passo e ciclo di incremento e decremento è possibile ottenere rampe con la pendenza desiderata.

2.5 - Configurazione della regolazione

La configurazione della regolazione avviene impostando, indipendentemente per ogni loop, i coefficienti che definiscono l'azione regolante dell'algoritmo PID.

- Tipo di regolazione, stato regolazione e ordine di avviamento ordine di avviamento (Oa):
 - bit 0,1,2: (0 = escluso, 1..6)
 stato regolazione:
 - bit 3,4: (0=disabilitato, 1=manuale, 2=automatico, 3=autotuning)
 tipo di regolazione:
 - bit 6,7: (0=nessuna, 1=caldo, 2=freddo, 3=caldo/freddo)

- Ciclo di ripetizione dell'algoritmo PID (xxx sec)
- Banda proporzionale (xxx.x °C)
- Banda morta (xx.x °C)
- Tempo di azione integrale (xxxx sec)
- Tempo di azione derivata (xxxx sec)
- Banda inferiore di azione integrale (xxx.x °C)
- Banda superiore di azione integrale (xxx.x °C)

- Banda proporzionale freddo (xxx.x °C)
- Banda morta caldo / freddo (+/-xx.x °C)

Lo stato di funzionamento dipende anche dall'ingresso digitale1, in particolare:

ingresso digitale 1 non attivo disabilita la regolazione di tutti i loop, spegne tutte le uscite e imposta a 0 il passo di avviamento

La banda morta permette di inibire l'intervento dell'algoritmo PID in caso di piccoli scostamenti tra valore di temperatura rilevato e valore di set-point.

I valori delle bande superiore e inferiore di azione integrale di norma coincidono con il valore della banda proporzionale; possono essere ridotti per correggere eventuali overshoot in caso di variazione di set point.

La banda morta caldo/freddo definisce l'intervallo compreso tra la fine dell'azione di riscaldamento e l'inizio dell'azione di raffreddamento. Se tale banda ha segno negativo, vuol dire che c'è un intervallo in cui entrambe le azioni sono attive.

Con funzionamento disabilitato, l'azione regolante si annulla; nel funzionamento in manuale, la percentuale di uscita è controllata direttamente dall'operatore; nel funzionamento in autotuning, la temperatura viene fatta oscillare nell'intorno del valore di set-point; al termine della procedura i valori dei coefficienti PID vengono aggiornati automaticamente e lo stato di funzionamento torna in automatico.

Il dispositivo R1-120TC permette di eseguire l'autotuning ad un solo loop per volta. Se l'utente tenta di impostare lo stato operativo autotuning su più di un loop, l'impostazione sul loop corrente viene rifiutata e lo stato operativo di

questo loop viene forzato a “disabilitato”. Viene invece mantenuto lo stato operativo di autotuning sul primo loop a cui era stato impostato. Al termine dell'autotuning di un loop è possibile procedere con l'autotuning di un altro loop.

L'algoritmo PID provvede a impostare le percentuali relative alle uscite di regolazione primaria e secondaria.

2.6 - Configurazione allarmi

La configurazione allarmi permette di definire condizioni di allarme indipendenti per ogni loop; tali condizioni dipendono dai valori assegnati alle seguenti soglie di allarme:

- soglia relativa di temperatura bassa (xxxx.x °C)
- soglia relativa di temperatura alta (xxxx.x °C)
- soglia di temperatura minima (xxxx.x °C)
- soglia di temperatura massima (xxxx.x °C)

Le soglie relative di alta e di bassa specificano la differenza massima tollerata fra temperatura rilevata e temperatura di set-point; le soglie di minima e di massima specificano i valori minimi e massimi tollerati per la temperatura rilevata.

Le condizioni di allarme risultanti dal confronto con le soglie di allarme sono disponibili nella porta di stato allarmi; le condizioni di allarme possono essere utilizzate per generare un allarme particolare da indirizzare verso l'uscita secondaria del loop tramite i seguenti parametri:

- Maschera di allarme
 - bit 0: rottura sonda
 - bit 1: allarme di bassa
 - bit 2: allarme di alta
 - bit 3: allarme di minima
 - bit 4: allarme di massima
 - bit 5: -----
 - bit 6: -----
 - bit 7: -----

- Filtro temporale attivazione allarme (xxx sec)

La maschera di allarme permette di generare un allarme; il filtro temporale permette di filtrare in attivazione allarmi di breve durata.

2.7 - Sequenza di avviamento

La programmazione corretta della sequenza di avviamento permette di portare a regime tutte le temperature evitando sprechi di energia e limitando le punte massime di consumo.

Poichè in generale le varie zone raggiungono la temperatura di regime con tempi e consumi diversi, può risultare conveniente avviare per prime le zone che impiegano più tempo per portarsi in temperatura ed evitare che risultino contemporaneamente a potenza piena le zone caratterizzate da un consumo maggiore.

A questo fine è prevista l'impostazione, indipendente per ogni canale, dell'ordine di avviamento (Oa) che specifica l'ordine con il quale si avviano le zone; per escludere un canale dalla logica di avviamento si imposta l'ordine di avviamento uguale a 0; la programmazione della sequenza di avviamento si realizza impostando, per ogni canale, il proprio ordine di avviamento (Oa).

La sequenza di avviamento è regolata dal valore assunto dalla porta comune passo di avviamento (Pa); inizia con Pa = 1 e si conclude con Pa = 6; quando l'ingresso logico 1 diventa non attivo, la porta Pa va a 0.

Quando Pa = 1 si avviano tutti i loop caratterizzati da Oa = 1; mano a mano che Pa si incrementa, si avviano i loop caratterizzati da Oa <= Pa; quando Pa = 6, tutti i loop risultano abilitati.

L'avanzamento del passo di avviamento Pa è legato al fatto che non siano presenti allarmi di minima in tutti i loop aventi ordine di avviamento uguale al passo di avviamento.

2.8 - Supervisione

Per ognuno dei loop sono disponibili, oltre alle porte di scrittura viste nei paragrafi precedenti, anche le seguenti porte di lettura:

- Temperatura rilevata in decimi di grado (xxxx.x °C)
- Temperatura effettiva di set-point in decimi di grado (xxxx.x °C)
- Uscita primaria di regolazione (xxx.x %)
- Uscita secondaria di regolazione (xxx.x %)

- Stato di funzionamento
 - 0 = disabilitato
 - 1 = manuale
 - 2 = automatico
 - 3 = autotuning

- Condizioni di allarme

- bit 0: rottura sonda
- bit 1: allarme di bassa
- bit 2: allarme di alta
- bit 3: allarme di minima
- bit 4: allarme di massima
- bit 5: -----
- bit 6: -----
- bit 7: -----

E' inoltre disponibile il valore del passo di avviamento (Pa) comune a tutti i loop.

2.9 - Led di auto-test

Il led di auto-test fornisce una indicazione sintetica dello stato di funzionamento del regolatore; sono possibili 3 situazioni:

- led sempre acceso o sempre spento; indica un fermo totale dell'unità di elaborazione; può dipendere da una alimentazione non corretta o da un guasto irrecuperabile;
- lampeggio costante veloce; segnala il funzionamento del dispositivo in modalità di inizializzazione (durata circa 10 sec., in questo intervallo di tempo il dispositivo non comunica col supervisore e la logica di regolazione non viene eseguita);
- 3 lampeggi brevi e una pausa lunga; segnala il normale funzionamento del dispositivo.

3 - Interfaccia operatore

3.1 - Introduzione

La programmazione e la supervisione del dispositivo R1-120TC può avvenire con una delle seguenti modalità:

- tramite il pannello operatore locale F1-10: è collegato direttamente al dispositivo R1-120TC tramite un bus dedicato; le procedure di dialogo sono descritte nel paragrafo §2 di questo capitolo.
- tramite PC di supervisione: è collegato ai vari dispositivi R1-120TC tramite bus RS485 e protocollo Modbus; l'elenco delle variabili accessibili con i relativi indirizzi si trova nel paragrafo §3 di questo capitolo.

3.2 - Pannello operatore F1-10

Il pannello operatore F1-10 presenta un display a cristalli liquidi di 2 righe per 24 colonne, una tastiera a 6 tasti e una serie di led di segnalazione.

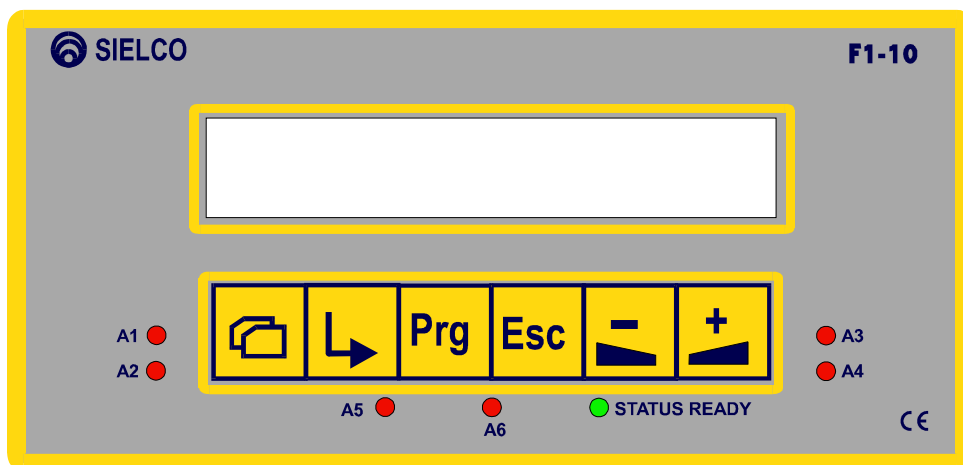


Figura 3.5 - Pannello operatore F1-10.

Quando collegato al dispositivo R1-120TC, il pannello presenta una serie di menu testuali che permettono la supervisione e programmazione del regolatore.





Esiste una pagina principale (default page) in cui è visualizzato il valore letto dalle 6 termocoppie.

La struttura delle altre pagine prevede sulla prima riga un titolo di sezione fisso e sulla seconda riga delle voci a scorrimento ciclico.

Nel seguito verranno descritte le varie pagine di menù e le modalità di inserimento dei dati. Per i parametri numerici verranno segnalati anche il valore minimo e massimo nella forma [min..max].

3.2.1 - Tastiera

Dove non diversamente specificato la pressione dei singoli tasti provoca le seguenti operazioni:

Tasto	Descrizione	Operazione
	<i>SELECT</i>	Scorre tra le varie scelte del menù.
	<i>ENTER</i>	Scende al livello di menù seguente (se previsto).
	<i>PROGRAM</i>	Conferma le modifiche al dato.
	<i>ESCAPE</i>	Abbandona una modifica o sale al livello di menù precedente (se previsto).



DEC

Decrementa il valore del dato selezionato.



INC

Incrementa il valore del dato selezionato.

3.2.2 - Led frontale

I led sul frontale possono essere utilizzati in associazione a uscite digitali di allarme.

3.2.3 - Default page

La default page, o pagina principale, è la prima videata che si presenta all'accensione del dispositivo. Rappresenta il valore letto dalle sei termocoppie espresso in gradi centigradi.

+nnnn.n	+nnnn.n	+nnnn.n	Loop1	Loop2	Loop3
+nnnn.n	+nnnn.n	+nnnn.n	Loop4	Loop5	Loop6

Premendo il tasto enter si passa al menù principale.

3.2.4 - Menu principale

Dal menù principale si possono richiamare le pagine dedicate alla supervisione, alla programmazione alla configurazione e alla diagnostica del dispositivo.

Con il tasto di selezione si scorre tra le voci del menù mentre con enter si conferma la scelta e si passa al menù successivo.

* MENU PRINCIPALE *	
Supervisione	
Programmazione	
Configurazione	
Diagnostica	
Lingua	(Italiano , English)

L'ultima voce permette la selezione della lingua con cui vengono presentati i menù.

Con e si modifica il dato mentre con si conferma il nuovo valore.

3.2.5 - Supervisione

Nella pagina di supervisione è possibile vedere lo stato attuale di ogni loop.

(N) AI: ----- PV: +nnnn.n	(abmnr)
(sss) P: nnn.n SV: +nnnn.n	

I dati rappresentati sono:

AAaaaaAL: allarmi presenti:
[a] alta
[b] bassa
[m] massima
[n] minima
[r] rottura sonda
PV: temperatura attuale in °C
sss stato del loop:
[dis] disabilitato
[man] manuale
[aut] automatico
[tun] autotuning
P: potenza di uscita (in %)
SV: temperatura di setpoint attuale in °C

Con il tasto di selezione si passa al loop successivo mentre con escape si torna al menù precedente.

3.2.6 - Programmazione

Nelle pagine di programmazione si imposta la modalità di funzionamento di ogni loop e i valori di setpoint programmati, 1 e 2.

Una volta scelto il loop, si entra nella programmazione dei singoli parametri.

PROGRAMMAZIONE	LOOP N	[1..6]
Stato operativo	:sssssss	[disabil, manuale, auto, tuning]
Set Point 1 [°C]:	+nnnn.n	[-100..+2000]
Set Point 2 [°C]:	+nnnn.n	[-100..+2000]
Usc. Primaria [%]:	nnn.n	[0.0..100.0]

Nel caso di stato operativo “disabilitato” l’uscita di regolazione primaria viene forzata al valore 0 (cioè spenta). L’uscita di regolazione secondaria viene forzata al valore 0 e risulterà spenta solo se configurata come “on/off”, mentre se

configurata come “allarme”, manterrà lo stato determinato dalle condizioni di allarme.

In caso di funzionamento manuale del loop, il valore dell’uscita primaria può essere impostato dall’operatore. Se l’uscita è configurata come “on/off” il valore in manuale ha effetto solo se pari allo 0% o al 100%. I valori di percentuale intermedia hanno effetto se l’uscita è configurata come “SSR” o “incrementale”.

3.2.7 - Configurazione

La configurazione del dispositivo si divide in due sezioni: configurazione singoli loop e configurazione uscite.

* MENU CONFIGURAZIONE *
- Configurazione Loop
- Configurazione Uscite

Configurazione Loop

CONFIGURAZIONE	LOOP N	[1..6]
- Ingresso		
- Set point		
- Regolazione		
- Allarmi		

Per ogni loop si devono inserire i parametri di funzionamento per l’ingresso, i setpoint, la regolazione e gli allarmi.

CONFIG. INGRESSO	LOOP N	[1..6]
Tipo sensore	: ssssss	[nessuno, 50mV, TC J,K,N,R,S,T]
Filtro lettura	: SS	[SI/NO]
Arrotondamento	: SS	[SI/NO]
Offset [°C]	: +nn.n	[-99.9..+99.9]

Nella pagina di configurazione degli ingressi sono richiesti i dati di caratterizzazione della lettura delle singole termocoppie.

Nel caso di scelta del sensore di tipo “nessuno”, la temperatura sarà fissata a 0°C.

Il filtro di lettura a media mobile a 8 campioni permette di rendere la lettura ancora più stabile e resistente a disturbi.

Il parametro “Arrotondamento” permette di visualizzare la temperatura arrotondata al grado centigrado.

Il parametro “Offset” permette di traslare la temperatura letta di un valore a piacere.

CONFIG.SETPOINT	LOOP N	[1..6]
Soft Start	: SS	[SI/NO]
Holdback	: SS	[SI/NO]
Tipo setpoint	: ssssss	[Progr., temp 1..temp 6]
Passo i/d [°C]:	nnn.n	[0.1..400.0]
Ciclo incr. [s]:	nnn	[1..240]
Ciclo decr. [s]:	nnn	[1..240]

Per il tipo di setpoint i valori ammessi sono:

PROGR. valore programmato, quindi Setpoint 1 o 2 in base allo stato dell'ingresso digitale 2

TEMP N come setpoint viene usata la temperatura del loop N

CONFIG.REGOLAZ.	LOOP N	[1..6]
Tipo regolazione:	sssssss	[nessuna, caldo, freddo, cal/fre]
Ciclo PID [s]:	nnn	[1..240]
Banda prop. [°C]:	nnn.n	[0.1..400.0]
Banda morta [°C]:	nn.n	[0.0..40.0]
T.integrale [s]:	nnnn	[0..4000]
T.derivativo [s]:	nnnn	[0..4000]
Banda int.- [°C]:	nnn.n	[0.0..400.0]
Banda int.+ [°C]:	nnn.n	[0.0..400.0]
Banda freddo[°C]:	nnn.n	[0.1..400.0]
Banda m.c/f [%]:	+nn.n	[-50.0..+50.0]
Ord.avviamento	: n	[0..6]

Tipo di regolazione

Nel caso di regolazione “nessuna” l'uscita di regolazione primaria viene forzata al valore 0 (cioè spenta). L'uscita di regolazione secondaria viene forzata al valore 0 e risulterà spenta solo se configurata come “on/off”, mentre se configurata come “allarme”, manterrà lo stato determinato dalle condizioni di allarme.

Nei casi di regolazione “caldo” o “freddo” l’uscita di regolazione è quella primaria.

Nel caso di regolazione “caldo/freddo” l’uscita di regolazione caldo è quella primaria, mentre l’uscita di regolazione freddo e’ quella secondaria (se non è configurata come allarme)

Ordine di avviamento

Nel dispositivo R1-120TC è possibile specificare la sequenza con cui verranno avviati i 6 loop di regolazione. Per escludere un loop da questa logica impostare il valore 0.

CONFIG. ALLARMI	LOOP N	[1..6]
Temp. bassa [°C]:	nnnn.n	[0.0..2000.0]
Temp. alta [°C]:	nnnn.n	[0.0..2000.0]
Temp. minima [°C]:	+nnnn.n	[-100.0..+2000.0]
Temp. massima [°C]:	+nnnn.n	[-100.0..+2000.0]
Filtro ON [s]:	nnn	[0..240]
Rottura sonda :	SS	[SI/NO]
Allarme bassa :	SS	[SI/NO]
Allarme alta :	SS	[SI/NO]
Allarme minima :	SS	[SI/NO]
Allarme massima :	SS	[SI/NO]

Le voci di rottura sonda e di allarme permettono di definire la maschera di filtro degli allarmi. Solo con valore “SI” il dispositivo attiva l’uscita secondaria (se configurata come uscita di allarme). Nella pagina di supervisione la condizione di allarme viene comunque segnalata.

Il parametro “Filtro ON” è il tempo per cui devono permanere le condizioni che fanno attivare l’allarme affinché la corrispondente uscita digitale si accenda. L’impostazione del valore a 0 secondi indica che l’accensione sarà immediata. Esempio: se il parametro “Filtro ON” è impostato a 5 secondi e si verificano le condizioni che fanno attivare l’allarme, ma queste condizioni durano solo per 3 secondi, l’uscita digitale non si accenderà. Questo tempo di filtro non è ad accumulo, per cui se queste stesse condizioni si ripresentano più tardi, esse dovranno durare ancora per almeno 5 secondi per far accendere l’uscita digitale.

Configurazione Uscite

Ogni loop di regolazione ha associate 2 uscite digitali utilizzabili per la regolazione e per la segnalazione di allarme. Ogni loop ha un’uscita “primaria” che ha esclusivamente funzione di regolazione ed un’uscita secondaria che può avere funzione di regolazione (nei casi di regolazione caldo/freddo e di valvola)

o funzione di segnalazione allarme. La seguente tabella riassume il legame fra il numero del loop e i corrispondenti numeri delle uscite digitali associate.

LOOP	1°	2°	3°	4°	5°	6°
USCITA PRIMARIA (regolazione)	1	3	5	7	9	11
USCITA SECONDARIA (allarme / regolazione)	2	4	6	8	10	12

La configurazione delle uscite digitali si divide fra configurazione delle uscite primarie e configurazione delle uscite secondarie per ogni loop.

CONF.USCITA PRIM. LOOP N	[1..6]
Tipo uscita : ssssss	[on/off, SSR, increm]
Ciclo (on/off)[s]: nnn	[1..240]
Minimo (SSR)[%]: nnn	[0..100]
Massimo (SSR)[%]: nnn	[0..100]
Rampa (SSR)[%/s]: nnn.n	[0.1..100.0]
Corsa (inc)[s]: nnn	[1..240]
Extracorsa (inc)[s]: nnn	[1..240]
Banda morta(inc)[s]: nnn	[0..100]

CONF.USCITA SEC. LOOP N	[1..6]
Tipo uscita : ssssss	[allarme, on/off] - [increm]
Ciclo (on/off)[s]: nnn	[1..240]

Uscita di regolazione primaria

L'uscita di regolazione primaria può essere configurata come tipo "on/off", ad esempio per comandare relè meccanici; oppure come "SSR" per relè statici; oppure come "incrementale" per comandare valvole motorizzate.

Nel caso di uscita tipo "on/off" il parametro associato è: "Ciclo" e indica l'intervallo minimo che intercorre fra una variazione e l'altra dello stato dell'uscita.

Nel caso di uscita tipo "SSR" i parametri associati sono: "Minimo" e "Massimo" che indicano rispettivamente il valore minimo e il valore massimo (in percentuale) che l'uscita può assumere; "Rampa" che indica la velocità di variazione massima dell'uscita (in percento al secondo, sia in salita che in discesa).

Nel caso di uscita tipo “incrementale” è necessario specificare il tempo di corsa della valvola (tempo di apertura o chiusura in secondi). Un altro parametro da specificare è il tempo di “Extracorsa”, cioè il tempo supplementare, in secondi, per cui verrà attivata l’uscita di apertura (o di chiusura) della valvola quando l’uscita assumerà il valore 100% (o 0%). Questo parametro permette al dispositivo R1-120TC di assicurarsi che la posizione della valvola sia realmente quella desiderata, poiché non c’è riscontro sulla reale posizione della valvola. Il parametro “Banda morta” (in secondi) impedisce che vi sia uno spostamento della posizione della valvola di durata inferiore al valore specificato.

Uscita di regolazione secondaria

L’uscita di regolazione secondaria può essere configurata come tipo “allarme”: in questo caso si attiva in base alle condizioni di allarme specificate nella configurazione del loop. Oppure può essere configurata come tipo “on/off” nel caso debba essere utilizzata come uscita freddo nella regolazione caldo/freddo. In questo ultimo caso il parametro associato “Ciclo” indica l’intervallo minimo che intercorre fra una variazione e l’altra dello stato dell’uscita.

La configurazione dell’uscita secondaria è subordinata a quella dell’uscita primaria. Infatti se l’uscita primaria viene configurata come tipo “incrementale”, automaticamente anche la secondaria viene forzata come “incrementale”, poiché la valvola motorizzata richiede l’uso di due uscite (una per l’apertura e una per la chiusura). In questo caso nel menù di configurazione dell’uscita secondaria appare la voce “incred”, che però non può essere modificata. Se l’utente tenta di modificarla, il dispositivo R1-120TC forza nuovamente lo stato “incred”.

3.2.8 - Diagnostica

Le pagine di diagnostica si rivelano molto utili durante l’installazione o per la verifica del funzionamento del dispositivo.

Dal menù diagnostica si possono richiamare le pagine di controllo degli ingressi e uscite digitali, della comunicazione e degli ingressi analogici.

* DIAGNOSTICA *
- I/O Digitali
- Comunicazione
- Ingressi analogici

Nella diagnostica degli ingressi digitali si può verificarne lo stato attuale.

Nella diagnostica delle uscite si può verificarne (e modificarne) lo stato attuale.

* DIAGNOSTICA I/O *
IN:XX OUT:XXXXXXXXXXXX [0,1]

Nella pagina dedicata alla comunicazione sono riportati i valori impostati sui microswitch della scheda: indirizzo della scheda, baud rate e tipo di protocollo Modbus seriale.

* DIAGN. COMUNICAZIONE *	
Indirizzo scheda :	nn [1..63] via switch
Baud Rate :	sssss [9600/19200] via switch
Protocollo :	sssss [ASCII/RTU] via switch

Nella pagine di diagnostica dedicate agli ingressi analogici sono riportati tre valori binari che sono rispettivamente l'offset del convertitore a rampa (Off), il campione di tensione (CaT) e il campione resistivo (CaR). E' inoltre visualizzata la temperatura in °C del giunto freddo delle termocoppie (GFr).

* DIAGN. ING. ANALOGICI *	
[Off]:	nnnn [CaT]:nnnnn
[CaR]:	nnnnn [GFr]:+nn.n

3.3 - PC di supervisione

Il software WINLOG W/A, proposto a corredo del regolatore, rende disponibile una interfaccia operatore in ambiente Windows™ per la configurazione dei dispositivi, l'impostazione delle ricette di lavoro, la supervisione in tempo reale, l'analisi dei trend storici e la gestione allarmi; tutti i dati sono registrati su database storici accessibili da parte dei principali pacchetti commerciali (Excel™, Access™,...); un ambiente di sviluppo integrato mette a disposizione un insieme di strumenti per realizzare rapidamente applicazioni multilingua.

Per l'utilizzo del software WINLOG W/A si rimanda al manuale specifico; il protocollo di comunicazione impiegato è il Modbus RTU o il Modbus ASCII; l'elenco delle variabili accessibili con i relativi indirizzi è riportato nell'Appendice A.

A - Elenco Porte

A.1 - Elenco porte numeriche (holding registers)

ADDRESS	DESCRIPTION	UNIT	BYTE	MIN	MAX	FORMAT	READ ONLY
000	Device - Identification "R1"		2	0	0	SS	•
001	Device - Identification "120"	#	2	0	0	nnn	•
002	Device - firmware version	#	2	0	65535	nnn.nn	•
005	Reset counter	#	1	0	255	nnn	
006	Loop 1 – Sensor type and read options	bit	1	0	199	bbxxxbbb	
007	Loop 2 – Sensor type and read options	bit	1	0	199	bbxxxbbb	
008	Loop 3 – Sensor type and read options	bit	1	0	199	bbxxxbbb	
009	Loop 4 – Sensor type and read options	bit	1	0	199	bbxxxbbb	
010	Loop 5 – Sensor type and read options	bit	1	0	199	bbxxxbbb	
011	Loop 6 – Sensor type and read options	bit	1	0	199	bbxxxbbb	
012	Loop 1 – Temperature offset	°C	2	-999	+999	±nn.n	
013	Loop 2 – Temperature offset	°C	2	-999	+999	±nn.n	
014	Loop 3 – Temperature offset	°C	2	-999	+999	±nn.n	
015	Loop 4 – Temperature offset	°C	2	-999	+999	±nn.n	
016	Loop 5 – Temperature offset	°C	2	-999	+999	±nn.n	
017	Loop 6 – Temperature offset	°C	2	-999	+999	±nn.n	
018	Ramp offset binary	#	2	0	65535	nnnnn	•
019	Voltage sample binary	#	2	0	65535	nnnnn	•
020	PT100 sample binary	#	2	0	65535	nnnnn	•

021	Cold junction temperature	°C	2	0	+1000	+nnn.n	•
022	Loop 1 - Temperature	°C	2	-1000	+30000	±nnnn.n	•
023	Loop 2 - Temperature	°C	2	-1000	+30000	±nnnn.n	•
024	Loop 3 - Temperature	°C	2	-1000	+30000	±nnnn.n	•
025	Loop 4 - Temperature	°C	2	-1000	+30000	±nnnn.n	•
026	Loop 5 - Temperature	°C	2	-1000	+30000	±nnnn.n	•
027	Loop 6 - Temperature	°C	2	-1000	+30000	±nnnn.n	•
028	Menu language	#	1	0	1	n	
029	Output 1 & 2 – Type	bit	1	0	34	xxbbxbbb	
030	Output 3 & 4 – Type	bit	1	0	34	xxbbxbbb	
031	Output 5 & 6 – Type	bit	1	0	34	xxbbxbbb	
032	Output 7 & 8 – Type	bit	1	0	34	xxbbxbbb	
033	Output 9 & 10 – Type	bit	1	0	34	xxbbxbbb	
034	Output 11 & 12 – Type	bit	1	0	34	xxbbxbbb	
035	Output 1 – On/Off Cycle time	sec	1	1	240	nnn	
036	Output 2 – On/Off Cycle time	sec	1	1	240	nnn	
037	Output 3 – On/Off Cycle time	sec	1	1	240	nnn	
038	Output 4 – On/Off Cycle time	sec	1	1	240	nnn	
039	Output 5 – On/Off Cycle time	sec	1	1	240	nnn	
040	Output 6 – On/Off Cycle time	sec	1	1	240	nnn	
041	Output 7 – On/Off Cycle time	sec	1	1	240	nnn	
042	Output 8 – On/Off Cycle time	sec	1	1	240	nnn	
043	Output 9 – On/Off Cycle time	sec	1	1	240	nnn	
044	Output 10 – On/Off Cycle time	sec	1	1	240	nnn	
045	Output 11 – On/Off Cycle time	sec	1	1	240	nnn	
046	Output 12 – On/Off Cycle time	sec	1	1	240	nnn	
047	Output 1 – SSR Minimum value	%	1	0	100	nnn	
048	Output 3 – SSR Minimum value	%	1	0	100	nnn	
049	Output 5 – SSR Minimum value	%	1	0	100	nnn	
050	Output 7 – SSR Minimum value	%	1	0	100	nnn	
051	Output 9 – SSR Minimum value	%	1	0	100	nnn	
052	Output 11 – SSR Minimum value	%	1	0	100	nnn	
053	Output 1 – SSR Maximum value	%	1	0	100	nnn	
054	Output 3 – SSR Maximum value	%	1	0	100	nnn	
055	Output 5 – SSR Maximum value	%	1	0	100	nnn	
056	Output 7 – SSR Maximum value	%	1	0	100	nnn	
057	Output 9 – SSR Maximum value	%	1	0	100	nnn	
058	Output 11 – SSR Maximum value	%	1	0	100	nnn	
059	Output 1 – SSR Ramp	%/s	2	1	1000	nnn.n	
060	Output 3 – SSR Ramp	%/s	2	1	1000	nnn.n	
061	Output 5 – SSR Ramp	%/s	2	1	1000	nnn.n	
062	Output 7 – SSR Ramp	%/s	2	1	1000	nnn.n	
063	Output 9 – SSR Ramp	%/s	2	1	1000	nnn.n	
064	Output 11 – SSR Ramp	%/s	2	1	1000	nnn.n	
065	Output 1 – Manual value	%	2	0	1000	nnn.n	

066	Output 3 – Manual value	%	2	0	1000	nnn.n	
067	Output 5 – Manual value	%	2	0	1000	nnn.n	
068	Output 7 – Manual value	%	2	0	1000	nnn.n	
069	Output 9 – Manual value	%	2	0	1000	nnn.n	
070	Output 11 – Manual value	%	2	0	1000	nnn.n	
071	Output 1 & 2 – Valve Runtime	sec	1	1	240	nnn	
072	Output 3 & 4 – Valve Runtime	sec	1	1	240	nnn	
073	Output 5 & 6 – Valve Runtime	sec	1	1	240	nnn	
074	Output 7 & 8 – Valve Runtime	sec	1	1	240	nnn	
075	Output 9 & 10 – Valve Runtime	sec	1	1	240	nnn	
076	Output 11 & 12 – Valve Runtime	sec	1	1	240	nnn	
077	Output 1 & 2 – Valve Extratime	sec	1	1	240	nnn	
078	Output 3 & 4 – Valve Extratime	sec	1	1	240	nnn	
079	Output 5 & 6 – Valve Extratime	sec	1	1	240	nnn	
080	Output 7 & 8 – Valve Extratime	sec	1	1	240	nnn	
081	Output 9 & 10 – Valve Extratime	sec	1	1	240	nnn	
082	Output 11 & 12 – Valve Extratime	sec	1	1	240	nnn	
083	Output 1 & 2 – Valve Dead band	sec	1	1	100	nnn	
084	Output 3 & 4 – Valve Dead band	sec	1	1	100	nnn	
085	Output 5 & 6 – Valve Dead band	sec	1	1	100	nnn	
086	Output 7 & 8 – Valve Dead band	sec	1	1	100	nnn	
087	Output 9 & 10 – Valve Dead band	sec	1	1	100	nnn	
088	Output 11 & 12 – Valve Dead band	sec	1	1	100	nnn	
089	Loop 1 – Set-point type and options	bit	1	0	199	bbxxxbbb	
090	Loop 2 – Set-point type and options	bit	1	0	199	bbxxxbbb	
091	Loop 3 – Set-point type and options	bit	1	0	199	bbxxxbbb	
092	Loop 4 – Set-point type and options	bit	1	0	199	bbxxxbbb	
093	Loop 5 – Set-point type and options	bit	1	0	199	bbxxxbbb	
094	Loop 6 – Set-point type and options	bit	1	0	199	bbxxxbbb	
095	Loop 1 – Final set-point 1	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
096	Loop 2 – Final set-point 1	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
097	Loop 3 – Final set-point 1	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
098	Loop 4 – Final set-point 1	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
099	Loop 5 – Final set-point 1	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
100	Loop 6 – Final set-point 1	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
101	Loop 1 – Final set-point 2	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
102	Loop 2 – Final set-point 2	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
103	Loop 3 – Final set-point 2	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
104	Loop 4 – Final set-point 2	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
105	Loop 5 – Final set-point 2	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
106	Loop 6 – Final set-point 2	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
107	Loop 1 – Set-point step	°C	2	1	4000	nnn.n	
108	Loop 2 – Set-point step	°C	2	1	4000	nnn.n	
109	Loop 3 – Set-point step	°C	2	1	4000	nnn.n	
110	Loop 4 – Set-point step	°C	2	1	4000	nnn.n	
111	Loop 5 – Set-point step	°C	2	1	4000	nnn.n	

112	Loop 6 – Set-point step	°C	2	1	4000	nnn.n	
113	Loop 1 – Set-point increment cycle	sec	1	1	240	nnn	
114	Loop 2 – Set-point increment cycle	sec	1	1	240	nnn	
115	Loop 3 – Set-point increment cycle	sec	1	1	240	nnn	
116	Loop 4 – Set-point increment cycle	sec	1	1	240	nnn	
117	Loop 5 – Set-point increment cycle	sec	1	1	240	nnn	
118	Loop 6 – Set-point increment cycle	sec	1	1	240	nnn	
119	Loop 1 – Set-point decrement cycle	sec	1	1	240	nnn	
120	Loop 2 – Set-point decrement cycle	sec	1	1	240	nnn	
121	Loop 3 – Set-point decrement cycle	sec	1	1	240	nnn	
122	Loop 4 – Set-point decrement cycle	sec	1	1	240	nnn	
123	Loop 5 – Set-point decrement cycle	sec	1	1	240	nnn	
124	Loop 6 – Set-point decrement cycle	sec	1	1	240	nnn	
125	Loop 1 – Regulation options	bit	1	0	223	bbxbbbb	
126	Loop 2 – Regulation options	bit	1	0	223	bbxbbbb	
127	Loop 3 – Regulation options	bit	1	0	223	bbxbbbb	
128	Loop 4 – Regulation options	bit	1	0	223	bbxbbbb	
129	Loop 5 – Regulation options	bit	1	0	223	bbxbbbb	
130	Loop 6 – Regulation options	bit	1	0	223	bbxbbbb	
131	Loop 1 – PID regulation cycle	sec	1	1	240	nnn	
132	Loop 2 – PID regulation cycle	sec	1	1	240	nnn	
133	Loop 3 – PID regulation cycle	sec	1	1	240	nnn	
134	Loop 4 – PID regulation cycle	sec	1	1	240	nnn	
135	Loop 5 – PID regulation cycle	sec	1	1	240	nnn	
136	Loop 6 – PID regulation cycle	sec	1	1	240	nnn	
137	Loop 1 – Proportional band	°C	2	1	4000	nnn.n	
138	Loop 2 – Proportional band	°C	2	1	4000	nnn.n	
139	Loop 3 – Proportional band	°C	2	1	4000	nnn.n	
140	Loop 4 – Proportional band	°C	2	1	4000	nnn.n	
141	Loop 5 – Proportional band	°C	2	1	4000	nnn.n	
142	Loop 6 – Proportional band	°C	2	1	4000	nnn.n	
143	Loop 1 – Dead band	°C	2	0	400	nn.n	
144	Loop 2 – Dead band	°C	2	0	400	nn.n	
145	Loop 3 – Dead band	°C	2	0	400	nn.n	
146	Loop 4 – Dead band	°C	2	0	400	nn.n	
147	Loop 5 – Dead band	°C	2	0	400	nn.n	
148	Loop 6 – Dead band	°C	2	0	400	nn.n	
149	Loop 1 – Integral time	sec	2	0	4000	nnnn	
150	Loop 2 – Integral time	sec	2	0	4000	nnnn	
151	Loop 3 – Integral time	sec	2	0	4000	nnnn	
152	Loop 4 – Integral time	sec	2	0	4000	nnnn	
153	Loop 5 – Integral time	sec	2	0	4000	nnnn	
154	Loop 6 – Integral time	sec	2	0	4000	nnnn	
155	Loop 1 – Derivative time	sec	2	0	4000	nnnn	
156	Loop 2 – Derivative time	sec	2	0	4000	nnnn	
157	Loop 3 – Derivative time	sec	2	0	4000	nnnn	

158	Loop 4 – Derivative time	sec	2	0	4000	nnnn	
159	Loop 5 – Derivative time	sec	2	0	4000	nnnn	
160	Loop 6 – Derivative time	sec	2	0	4000	nnnn	
161	Loop 1 – Lower integral band	°C	2	0	4000	nnn.n	
162	Loop 2 – Lower integral band	°C	2	0	4000	nnn.n	
163	Loop 3 – Lower integral band	°C	2	0	4000	nnn.n	
164	Loop 4 – Lower integral band	°C	2	0	4000	nnn.n	
165	Loop 5 – Lower integral band	°C	2	0	4000	nnn.n	
166	Loop 6 – Lower integral band	°C	2	0	4000	nnn.n	
167	Loop 1 – Upper integral band	°C	2	0	4000	nnn.n	
168	Loop 2 – Upper integral band	°C	2	0	4000	nnn.n	
169	Loop 3 – Upper integral band	°C	2	0	4000	nnn.n	
170	Loop 4 – Upper integral band	°C	2	0	4000	nnn.n	
171	Loop 5 – Upper integral band	°C	2	0	4000	nnn.n	
172	Loop 6 – Upper integral band	°C	2	0	4000	nnn.n	
173	Loop 1 – Cold proportional band	°C	2	1	4000	nnn.n	
174	Loop 2 – Cold proportional band	°C	2	1	4000	nnn.n	
175	Loop 3 – Cold proportional band	°C	2	1	4000	nnn.n	
176	Loop 4 – Cold proportional band	°C	2	1	4000	nnn.n	
177	Loop 5 – Cold proportional band	°C	2	1	4000	nnn.n	
178	Loop 6 – Cold proportional band	°C	2	1	4000	nnn.n	
179	Loop 1 – Cold dead band	%	2	-500	500	±nn.n	
180	Loop 2 – Cold dead band	%	2	-500	500	±nn.n	
181	Loop 3 – Cold dead band	%	2	-500	500	±nn.n	
182	Loop 4 – Cold dead band	%	2	-500	500	±nn.n	
183	Loop 5 – Cold dead band	%	2	-500	500	±nn.n	
184	Loop 6 – Cold dead band	%	2	-500	500	±nn.n	
185	Loop 1 – Alarm Low level	°C	2	0	20000	nnnn.n	
186	Loop 2 – Alarm Low level	°C	2	0	20000	nnnn.n	
187	Loop 3 – Alarm Low level	°C	2	0	20000	nnnn.n	
188	Loop 4 – Alarm Low level	°C	2	0	20000	nnnn.n	
189	Loop 5 – Alarm Low level	°C	2	0	20000	nnnn.n	
190	Loop 6 – Alarm Low level	°C	2	0	20000	nnnn.n	
191	Loop 1 – Alarm High level	°C	2	0	20000	nnnn.n	
192	Loop 2 – Alarm High level	°C	2	0	20000	nnnn.n	
193	Loop 3 – Alarm High level	°C	2	0	20000	nnnn.n	
194	Loop 4 – Alarm High level	°C	2	0	20000	nnnn.n	
195	Loop 5 – Alarm High level	°C	2	0	20000	nnnn.n	
196	Loop 6 – Alarm High level	°C	2	0	20000	nnnn.n	
197	Loop 1 – Alarm Minimum level	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
198	Loop 2 – Alarm Minimum level	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
199	Loop 3 – Alarm Minimum level	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
200	Loop 4 – Alarm Minimum level	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
201	Loop 5 – Alarm Minimum level	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
202	Loop 6 – Alarm Minimum level	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	

203	Loop 1 – Alarm Maximum level	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
204	Loop 2 – Alarm Maximum level	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
205	Loop 3 – Alarm Maximum level	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
206	Loop 4 – Alarm Maximum level	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
207	Loop 5 – Alarm Maximum level	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
208	Loop 6 – Alarm Maximum level	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	
209	Loop 1 – Alarm mask	bit	1	0	31	xxxbbbb	
210	Loop 2 – Alarm mask	bit	1	0	31	xxxbbbb	
211	Loop 3 – Alarm mask	bit	1	0	31	xxxbbbb	
212	Loop 4 – Alarm mask	bit	1	0	31	xxxbbbb	
213	Loop 5 – Alarm mask	bit	1	0	31	xxxbbbb	
214	Loop 6 – Alarm mask	bit	1	0	31	xxxbbbb	
215	Loop 1 – Alarm filter ON	sec	1	0	240	nnn	
216	Loop 2 – Alarm filter ON	sec	1	0	240	nnn	
217	Loop 3 – Alarm filter ON	sec	1	0	240	nnn	
218	Loop 4 – Alarm filter ON	sec	1	0	240	nnn	
219	Loop 5 – Alarm filter ON	sec	1	0	240	nnn	
220	Loop 6 – Alarm filter ON	sec	1	0	240	nnn	
221	Loop 1 – Primary Output Value	%	2	0	1000	nnn.n	•
222	Loop 1 – Secondary Output Value	%	2	0	1000	nnn.n	•
223	Loop 1 – Actual Set-point	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	•
224	Loop 1 – Alarms	bit	1	0	31	xxxbbbb	•
225	Loop 1 – Status	#	1	0	3	n	•
226	Loop 2 – Primary Output Value	%	2	0	1000	nnn.n	•
227	Loop 2 – Secondary Output Value	%	2	0	1000	nnn.n	•
228	Loop 2 – Actual Set-point	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	•
229	Loop 2 – Alarms	bit	1	0	31	xxxbbbb	•
230	Loop 2 – Status	#	1	0	3	n	•
231	Loop 3 – Primary Output Value	%	2	0	1000	nnn.n	•
232	Loop 3 – Secondary Output Value	%	2	0	1000	nnn.n	•
233	Loop 3 – Actual Set-point	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	•
234	Loop 3 – Alarms	bit	1	0	31	xxxbbbb	•
235	Loop 3 – Status	#	1	0	3	n	•
236	Loop 4 – Primary Output Value	%	2	0	1000	nnn.n	•
237	Loop 4 – Secondary Output Value	%	2	0	1000	nnn.n	•
238	Loop 4 – Actual Set-point	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	•
239	Loop 4 – Alarms	bit	1	0	31	xxxbbbb	•
240	Loop 4 – Status	#	1	0	3	n	•
241	Loop 5 – Primary Output Value	%	2	0	1000	nnn.n	•
242	Loop 5 – Secondary Output Value	%	2	0	1000	nnn.n	•
243	Loop 5 – Actual Set-point	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	•
244	Loop 5 – Alarms	bit	1	0	31	xxxbbbb	•
245	Loop 5 – Status	#	1	0	3	n	•
246	Loop 6 – Primary Output Value	%	2	0	1000	nnn.n	•
247	Loop 6 – Secondary Output Value	%	2	0	1000	nnn.n	•

248	Loop 6 – Actual Set-point	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	•
249	Loop 6 – Alarms	bit	1	0	31	xxxbbbb	•
250	Loop 6 – Status	#	1	0	3	n	•
251	Digital inputs status	#	1	0	3	n	•
252	Digital outputs status	#	2	0	4095	nnnn	
253	Tuning phase	#	1	0	6	n	•
254	Tuning set-point	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	•
255	Tuning timer 1	sec	2	0	65535	nnnnn	•
256	Tuning timer 2	sec	2	0	65535	nnnnn	•
257	Tuning low temperature	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	•
258	Tuning high temperature	°C	2	-1000	+20000	±nnnn.n	•
259	Current start step	#	1	0	6	n	•

A.2 - Elenco porte digitali (coils)

ADDRESS	DESCRIPTION	READ ONLY
000	Digital Input 1	•
001	Digital Input 2	•
002	Digital Output 1	
003	Digital Output 2	
004	Digital Output 3	
005	Digital Output 4	
006	Digital Output 5	
007	Digital Output 6	
008	Digital Output 7	
009	Digital Output 8	
010	Digital Output 9	
011	Digital Output 10	
012	Digital Output 11	
013	Digital Output 12	