



### NOTA INTRODUTTIVA

QUESTO MANUALE E' VALIDO PER LO STRUMENTO RAY Temp 14.

Scopo di questo manuale è quello di fornire le informazioni utili ad un corretto uso dello strumento.

Questa pubblicazione contiene le istruzioni di installazione, funzionamento e manutenzione generale relative ai termometri a infrarossi modelli RAY Temp 14.

### SOMMARIO

<b>1 DESCRIZIONE GENERALE</b>	1
1.1 Caratteristiche tecniche	2
1.1.1 Caratteristiche generali	2
1.1.2 Caratteristiche Elettriche	2
1.1.3 Caratteristiche	2
1.2 Diagrammi ottici	3
1.3 Lente Close-Focus	3
1.4 Codice d'ordine	3
1.4.1 Accessori	3
<b>2 DESCRIZIONE FISICA</b>	4
<b>3 PRINCIPIO OPERATIVO</b>	4
<b>4 DISIMBALLAGGIO</b>	5
<b>5 INSTALLAZIONE</b>	5
5.1 Collegamenti elettrici	6
5.1.1 Collegamenti elettrici	6
5.1.2 Outputs	7
5.1.3 Ingressi Funzionali	7
5.2 Installazione Meccanica	7
<b>6 PROGRAMMAZIONE</b>	8
<b>10 MANUTENZIONE</b>	8
10.1 Dispositivo di aria di purga	9
10.2 Pulizia del sistema ottico	9
10.3 Dispositivo di montaggio	9
10.4 Cavo d'interconnessione	9
10.5 Stoccaggio	9
<b>11 CERTIFICATI</b>	9
11.1 Certificato di garanzia	9
11.2 Lettera di Conformità	9
11.3 Conformità EMC	9
<b>APPENDICE</b>	10
A1 Allarmi	10
A2 Come determinare l'emissività di un oggetto	10
A2.1 Valori tipici di emissività	10
A2.2 Metalli - Valori tipici di emissività	11
A2.3 Materiali vari - Valori tipici di emissività	12

## 1 DESCRIZIONE GENERALE

I termometri a infrarosso misurano la temperatura della superficie di un oggetto senza necessità di toccarlo.

La temperatura superficiale viene calcolata sulla base dell'energia emessa, dall'oggetto stesso, nella regione dell'infrarosso. La capacità dei termometri a infrarosso di misurare la temperatura senza contatto, ne permette l'utilizzo quando l'oggetto è difficilmente accessibile, è in movimento, è immerso in un campo elettromagnetico oppure è percorso da corrente.

Il termometro a infrarossi **Ray Temp 14** è composto da due moduli (la testa di misura e il modulo elettronico) collegati tra loro da uno speciale cavo schermato. Il termometro può essere facilmente installato in una grande varietà di applicazioni, anche se queste richiedono ridotte dimensioni. La testa di misura in acciaio inossidabile e il cavo rivestito in teflon permettono di lavorare in ambienti in cui la temperatura raggiunge i 180°C. Ogni sensore è inoltre caratterizzato da uno speciale codice che ne permette la sostituzione senza necessità di ricalibrare il modulo elettronico.

Il modulo elettronico è montato all'interno di una robusta scatola in metallo. Diverse possibilità di uscita analogica (0/4...20 mA, 0...10 V, termocoppia tipo J o K) e un'interfaccia digitale (USB, RS232, RS485) opzionale, sono disponibili. Una tastiera per la programmazione (3 tasti) e un display LCD retroilluminato (tre colori), consentono impostare i parametri e monitorare la temperatura direttamente sull'installazione.

## 1.1

## Caratteristiche tecniche

### 1.1.1 Caratteristiche generali

	<b>Sensore</b>	<b>Modulo Elettronico</b>
Protezione	IP65 (NEMA-4)	IP65 (NEMA-4)
Temperatura di lavoro	0 ÷ 180 °C (20:1 head) 0 ÷ 130 °C (2:1 head)	0 ÷ 65 °C 0 ÷ 65 °C
Temperatura di stoccaggio	-40 ÷ 85 °C	-40 ÷ 85 °C
Umidità relativa	10 ÷ 95 %, non condensante	10 ÷ 95 %, non condensante
Dimensioni	28 mm x 14 mm (M12x1)	89 mm x 70 mm x 30 mm
Pesi	40 g	420 g
Vibrazioni	IEC 68-2-6: tutti gli assi, 11 – 200 Hz, 3G	
Shock	IEC 68-2-27: tutti gli assi, 11 ms, 50G	
Lunghezza cavo	1 m (Standard), 3 m, 15 m	

### 1.1.2 Caratteristiche Elettriche

Alimentazione	8 VDC – 36 VDC
Assorbimento max.	100 mA
Uscite analogiche	
Temperatura bersaglio	0 ÷ 20 mA o 4 ÷ 20 mA o 0 ÷ 5 V o 0 ÷ 10 V o Tc tipo J o K
Temperatura Sensore	0 ÷ 5 V o 0 ÷ 10 V; 10 mV/ K o uscita allarme
Relè	2 x 60 VDC/AC, 0,4 A; isolati optoisolato (modulo opzionale)
Impedenza d'uscita	
mA	max. 500 Ω (a 8 -36 VDC),
mV	min. 100 KΩ
Termocoppia	20 Ω
Ingressi funzionali	F1 – F3; programmabili software per le seguenti funzioni: - modifica remota dell'emissività, - compensazione della temperatura ambiente, - trigger
Interfaccia seriale	USB, RS232, RS485 (moduli opzionali)

### 1.1.3 Caratteristiche

	<b><u>Ottica 20:1</u></b>	<b><u>Ottica 2:1</u></b>
Banda spettrale	8 ÷ 14 μm	8 ÷ 14 μm
Range di misura	-40 ÷ 900 °C	-40 ÷ 600 °C
Risoluzione ottica	20:1	2:1
Tempo di risposta	150 ms (95 %)	150 ms (95 %)
Accuratezza * **	±1 % o ±1 °C	±1 % o ±1 °C
Ripetibilità *	±0,5 % o ±0,5 °C	±0,5 % o ±0,5 °C
Risoluzione ***	0,1 °C	0,1 °C
Coefficiente di temperatura *	±0,05 %/ K o ±0,05 K/ K	±0,05 %/ K o ±0,05 K/ K
Elaborazione segnale	peak hold, valley hold, average	peak hold, valley hold, average
Emissività	0,100 – 1,100 (manuale o programmabile)	0,100 – 1,100 (manuale o programmabile)
Trasmittanza	0,100 – 1,100 (manuale o programmabile)	0,100 – 1,100 (manuale o programmabile)

\* comunque il maggiore

\*\* T &gt; -20 °C; T ambiente 23 °C ±5 °C

\*\*\* con range di temperatura di 300 °C, e.g. gamma di temperatura 0 °C – 300 °C

## 1.2 Diagrammi ottici

Gli schemi che seguono mostrano il diametro dello spot di misura in funzione della distanza tra l'oggetto di misura e la lente del termometro.

Le dimensioni dello spot sono riferite al 95% dell'energia.

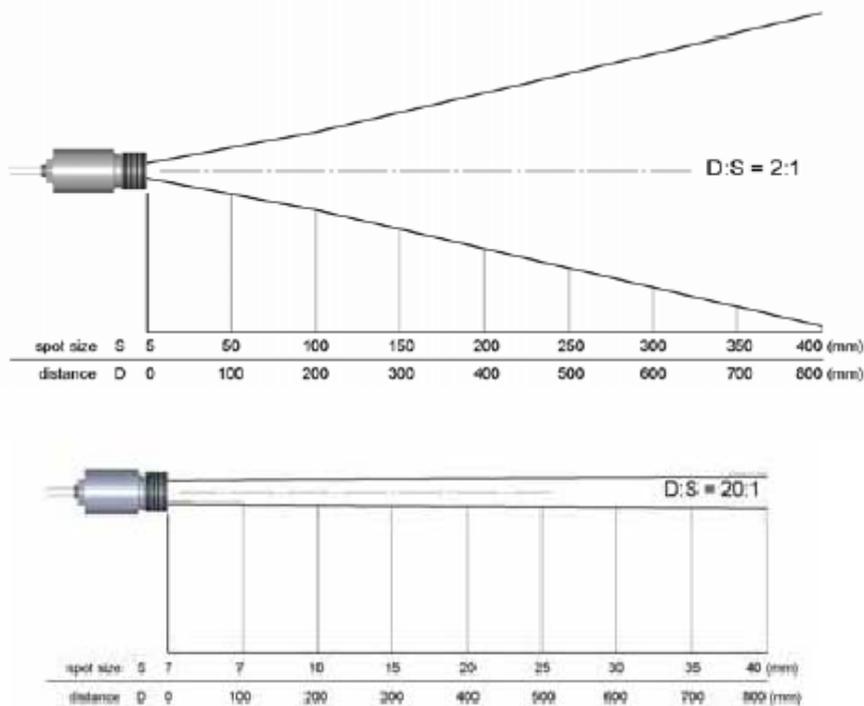


Fig. 2.1: Tabelle Ottiche della testa di misura 2:1 e 20:1

## 1.3 Lente Close-Focus

La lente opzionale CloseFocus consente la misura di oggetti molto piccoli.

## 1.4 Codice d'ordine

### Cat. 1158 - A - B - C - D

#### Tabella A Ottica / Range

1	2:1 / -40+600°C
2	20:1 / -40+900°C
9	Speciale

#### Table B Cable length

1	1mt
2	3mt
5	15mt
9	Speciale

#### Table C Opzioni

0	nessuna
1	Interfaccia seriale RS232 + software
2	Interfaccia seriale RS485 + software
3	Interfaccia seriale USB + software
5	Scheda Relè (2x 60V 0,4A)

#### Table D Certificato di Taratura

0	nessuno
1	Certificato riferibile NIST o EA con dati

### 1.4.1 Accessori

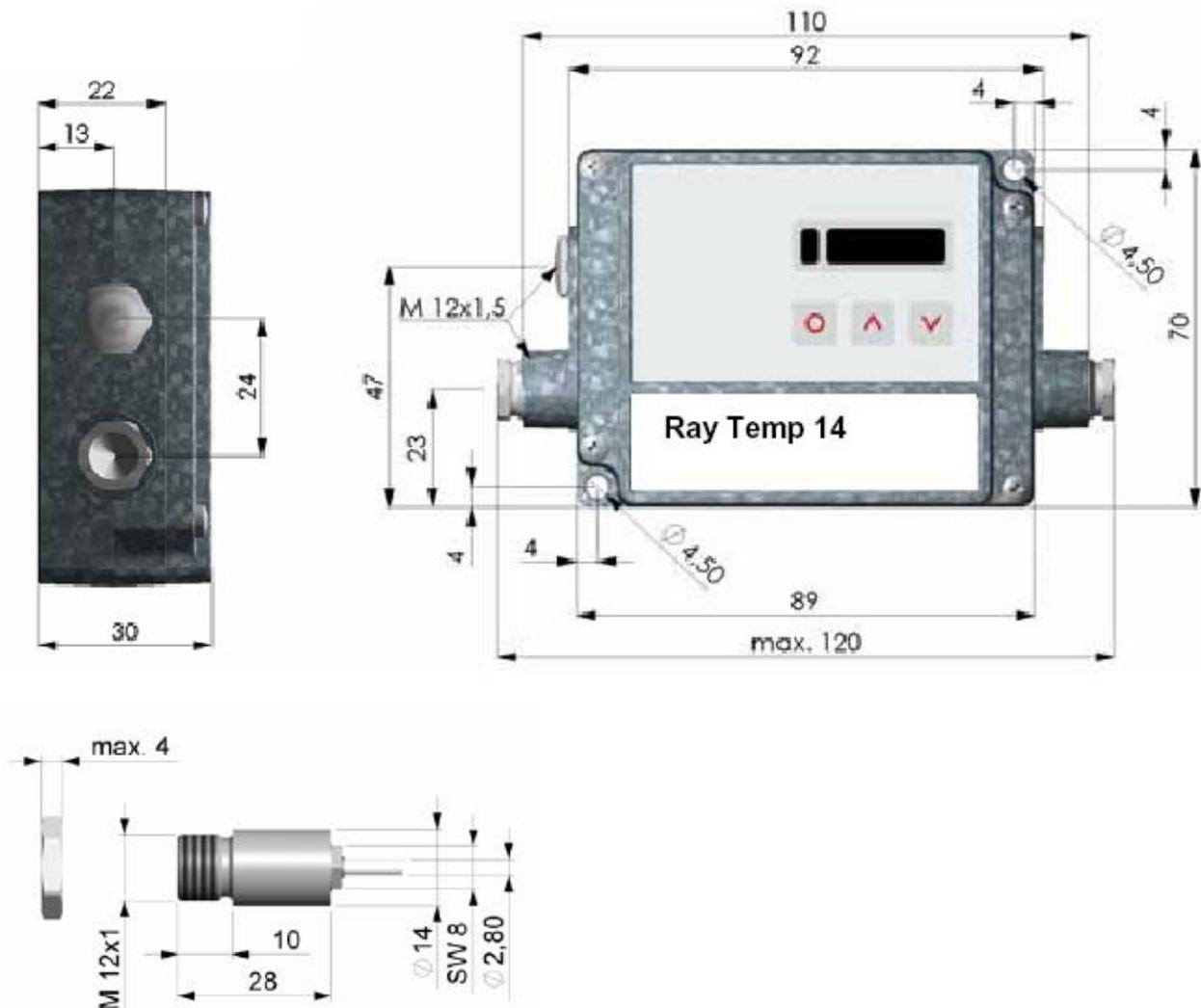
Lista e tipologie disponibili a richiesta.

## 2 DESCRIZIONE FISICA

I termometri a infrarosso **Ray Temp 14** utilizzano sensori tecnologicamente avanzati.

Il rivestimento esterno del sensore è in acciaio INOX con filettatura M12x1 compatibile con ampio numero di accessori disponibili (staffe di fissaggio, sistemi di pulizia lenti, ecc.).

Il termometro è costituito da un sistema ottico a lente singola, filtro spettrale, sensore e modulo elettronico remoto per il condizionamento del segnale. Lo strumento è protetto IP65.



## 3 PRINCIPIO OPERATIVO

In funzione della propria temperatura, ogni corpo emette una certa quantità di radiazione infrarossa. A una variazione delle temperatura corrisponde una variazione dell'intensità dell'energia emessa. Per la misura della "radiazione termica" si utilizzano lunghezze d'onda nel range compreso da 1  $\mu$  e 20  $\mu$ m.

L'intensità della radiazione emessa dipende dal materiale. Questa costante che caratterizza il corpo, è descritta con l'aiuto dell'emissività che è un valore "noto" per molti materiali (vedi Appendice).

I termometri a infrarosso sono dei sensori optoelettronici. Essi ricevono la radiazione termica e la trasformano in un segnale elettrico misurabile. Sono composti da:

- lente
- filtro di banda spettrale
- Sensore
- Elettronica (amplificazione, linearizzazione, elaborazione del segnale)

La caratteristica della lente determina in modo sostanziale il percorso ottico del termometro che è caratterizzato dal rapporto Distanza-Dimensioni dello Spot (D:S).

Il filtro di banda spettrale seleziona il campo di lunghezze d'onda per le quali il termometro deve essere sensibile.

Il sensore, in cooperazione con l'elettronica, trasforma la radiazione emessa in un segnale elettrico.

**Distanza massima e Dimensione dello Spot:**

Le dimensioni dell'oggetto e la risoluzione ottica del termometro determinano la massima distanza tra la testa di misura e l'oggetto da misurare.

Allo scopo di prevenire errori di misura, l'oggetto deve avere una superficie maggiore della dimensione dello spot a quella specifica distanza.

**Temperatura Ambiente:**

Il Ray Temp 14 è stato progettato per misurare la temperatura tollerando temperature ambientali per la testa di misura da 0 a 180 °C (ottica 20:1) o da 0 a 130 °C (ottica 2:1). Il cavo tra la testa di misura e il modulo elettronico è rivestito in teflon ed utilizzabile in questi range di temperatura. Nei range di temperatura specificati, il termometro può essere utilizzato senza sistemi di raffreddamento della testa di misura.

**Pulizia lenti:**

La lente deve essere mantenuta sempre pulita da polvere, fumi e altri contaminanti per evitare possibili errori di misura e danneggiamenti della lente stessa. A tale scopo un collare con aria di purga è disponibile come accessorio.

**4 DISIMBALLAGGIO**

Togliere lo strumento dalla scatola rimuovendo ogni legatura, graffetta o materiale d'imballaggio.

Seguire attentamente le istruzioni specificate su ogni etichetta.

Ispezionare lo strumento per qualunque graffio, ammaccatura o danno agli angoli della cassa che sia occorso durante il trasporto.

Se viene rilevato qualche danno meccanico, segnalarlo allo spedizioniere e quindi direttamente al distributore o al suo agente più vicino e trattenere l'imballaggio danneggiato per le necessarie verifiche.

Un'etichetta sullo strumento indica il numero di serie ed il modello dell'unità.

**5 INSTALLAZIONE**

L'installazione del **Ray Temp 14** è abbastanza semplice.

La cassa cilindrica in acciaio inossidabile è filettata esternamente e consente una veloce installazione di tutti gli accessori disponibili.

La seguente procedura vi aiuterà durante l'installazione del vostro termometro Ray Temp.

• L'emissività standard è impostata a 0.97 ed il campo di misura della temperatura è impostato come specificato nella tabella d'ordine.

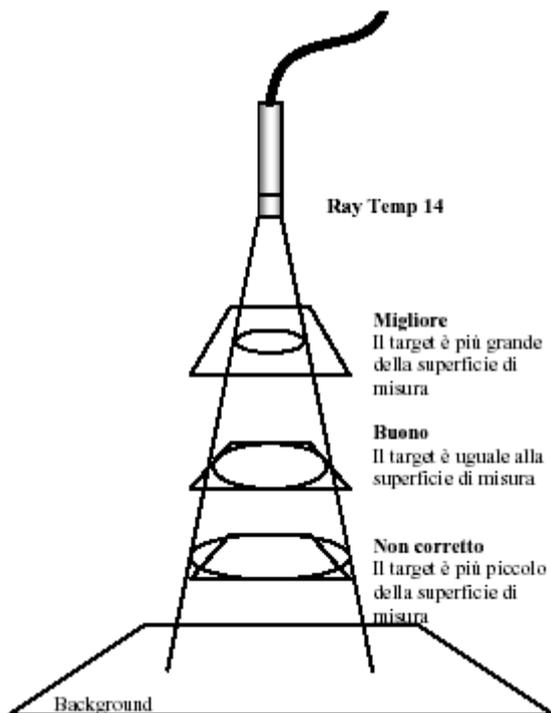
Modifiche all'impostazione standard possono essere effettuate agendo dalla tastiera del modulo elettronico oppure utilizzando il software per PC e l'interfaccia seriale opzionale.

• Collegare, se necessario, tutti gli accessori tipo purga ad aria, staffetta di fissaggio, ecc.

• Installare ed allineare l'Ray Temp al processo.

• Collegare il cavo del segnale di uscita al sistema di misura facendo attenzione alle polarità.

• Puntare accuratamente il termometro sul proprio target. Fare riferimento alla tabella delle dimensioni del target rispetto alla distanza per assicurarsi che il vostro target sia ben centrato nell'area di misurazione.



## 5.1 Collegamenti elettrici

Per prevenire guasti e malfunzionamenti elettrici ed elettromagnetici, adottare queste precauzioni:

- Installare la testa di misura e il modulo elettronico il più lontani possibili da ogni sorgente che può causare interferenze elettromagnetiche (ad es. motori elettrici, cavi ad alta tensione, saldature, etc).
- Se necessario utilizzare una canalina di metallo (conduit).
- Se necessario isolare la testa di misura per prevenire loop di terra.
- Utilizzare solamente cavi schermati. La schermatura deve essere collegata ad una “buona” terra.

### 5.1.1 Collegamenti elettrici

Per accedere alla morsettiera dei collegamenti elettrici è necessario rimuovere il coperchio del modulo elettronico (4 viti). Una serie di morsetti a vite sono posizionati sotto il display.

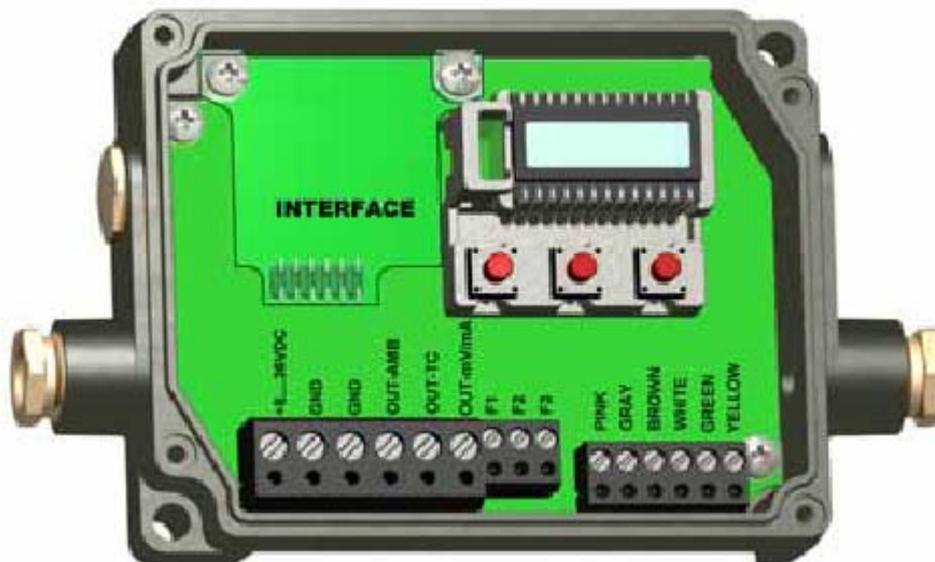


Fig. 4-1: Aprire la scatola elettronica dell' **Ray Temp 14** con viti terminali.

#### Collegamenti:

+8 ... 36VDC	Alimentazione termometro
GND	Ground (0V) alimentazione
GND	Ground (0V) segnali elettrici e digitali (IN e OUT)
AMB	Uscita analogica segnale di temperatura del sensore (mV)
OUT-TC	Uscita termocoppia (J o K)
OUT-mV/mA	Uscita analogica segnale di temperatura bersaglio (mV o mA)
F1-F3	Ingressi funzionali
PINK	riservato (laser)
GRAY	riservato (laser)
BROWN	Temperatura sensore
WHITE	Temperatura sensore
GREEN	Sensore (-)
YELLOW	Sensore (+)

#### Alimentazione:

Utilizzare un alimentatore con uscita 8 – 36 VDC/ 100 mA.

#### Cavi di collegamento:

Lo stringicavo (M12x1,5) consente il passaggio di cavi di diametro compreso tra 3 e 5 mm.

Si prega di installare la testa di misura e la scatola elettronica ad una distanza lontana da ogni sorgente, che potrebbe causare interferenze elettromagnetiche (e.g. moduli di impulso-elettromagnetico).

#### ATTENZIONE

**USARE SOLO CAVI SCHERMATI E LO SCHERMO DEVE ESSERE POSTO A TERRA**

**Preparazione del cavo:**

Rimuovere l'isolamento dal cavo (40 mm alimentazione, 50 mm segnale di uscita, 60 mm ingressi funzionali).  
Tagliare la schermatura approssimativamente 5 mm e liberare i fili.  
Estrarre circa 5 mm di filo di isolamento e stagnarli all'estremità del filo.

**Installazione del cavo:**

Mettere i seguenti componenti uno dopo l'altro all'estremità del cavo:

- la protezione
- l'anello del morsetto
- la rondella di gomma
- la rondella di metallo del stringicavo.

Aprire i fili e fissare la schermatura con la seconda rondella di metallo.

Inserire il cavo nel stringicavo fino in fondo.

Avvitare bene la protezione.

Ogni singolo filo potrà essere connesso ai morsetti in conformità dei colori della vite.

**Testa di misura/ -testa del cavo:**

Il kit include il cavo di connessione della testa di misura della scatola di elettronica.

Si può ridurre ma non si deve allungare il cavo.

Ridurre il cavo potrebbe causare eventuali errori di circa 0,1 K/ m.

La testa è sostituibile.

**5.1.2 Uscite**

Il **Ray Temp 14** ha 2 canali d'uscita.

Il canale 1 è utilizzato per la temperatura dell'oggetto. Il software dedicato consente la programmazione di quest'uscita.

Output	Range	Morsetti di connessione
Tensione	0 ... 5 V	OUT-mV/mA
Tensione	0 ... 10 V	OUT-mV/mA
Corrente	0 ... 20 mA	OUT-mV/mA
Corrente	4 ... 20 mA	OUT-mV/mA
Termocoppia	TC J	OUT-TC
Termocoppia	TC K	OUT-TC

**NOTA:** In funzione del segnale d'uscita programmato, scegliere i morsetti corretti (OUT-mV/mA or OUT-TC).

Il canale 2 (Morsetto OUT AMB) è utilizzato per trasmettere la temperatura del sensore (10 mV/ °C) oppure come uscita allarme. Attivare questa uscita come allarme richiede il software dedicato e l'uscita seriale opzionali.

**5.1.3 Ingressi Funzionali**

I 3 ingressi funzionali disponibili (F1 ÷ F3) possono essere programmati solamente utilizzando il software dedicato e l'uscita seriale opzionali.

- F1 (analogico): regolazione remota dell'emissività (0 ÷ 5 V: 0V → 0,1; 4,5 V → 1; 5 V → 1,1)
- F2 (analogico): compensazione remota della temperatura ambiente (0 ÷ 5V, corrisponde al range di temperatura)
- F1 – F3 (digitale): emissività (scelta tabella digitale, ingresso non-collegato rappresenta alto livello)
- F3 (digitale): trigger per reimpostare le funzioni hold e average

**5.2 Installazione Meccanica**

La testa di misura dell'**Ray Temp 14** è filettata M12x1 mm e può essere installata sia direttamente che con l'aiuto della staffa di fissaggio opzionale.

Durante l'installazione assicurarsi che il percorso ottico sia sempre pulito e privo di ostacoli.

Per allineare le staffe al target, guardare attraverso il foro del supporto (senza il termometro) e cercare la posizione migliore.

E' importante che il percorso ottico sia libero da ogni tipo di ostruzione (vapore, polvere, etc.).

In particolare, quando la superficie è centrata attraverso il foro, il diametro del foro stesso deve essere sufficientemente grande in relazione alla distanza dallo strumento.

Il termometro deve essere installato in un posto accessibile per ogni ulteriore operazione di manutenzione e non deve essere esposto ad un calore eccessivo, al fumo ed al vapore.

**Flange con aria di purga**

Il percorso ottico tra le lenti ed il target, dovrebbe essere il più libero possibile da vapore e fumo.

Utilizzare la flangia per aria di purga per mantenere libere le lenti da polveri, fumi, miscele ed altre sostanze contaminanti.

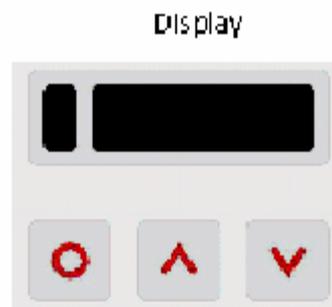
## 6 PROGRAMMAZIONE

La tastiera del modulo elettronico abilita l'utente l'impostazione del termometro direttamente sul processo.

Il tasto Mode l'operatore sceglie la funzione, con i tasti "SU" e "GIU'" se ne modifica l'impostazione. Se nessun tasto è premuto per più di 10 secondi, il display visualizzerà automaticamente la temperatura dell'oggetto.

### Impostazioni di fabbrica:

Uscita segnale	0 ÷ 5 V
Emissività	0,970
Transmissività	1,000
Media	0,2 s
Peak hold	inattivo
Valley hold	inattivo
Temperatura inizio scala	0 °C
Temperatura Fondo scala	500 °C
Uscita per inizio scala	0 V
Uscita per fondo scala	5 V
Unità di misura	°C
Allarme basso	30 °C
Allarme alto	100 °C
Compensazione di Temperatura ambiente XHead	(0-5 V/ -20 -180 °C)
Baud rate	9600 Baud



### Display

142.3C  
127CH  
25CB  
142CA

### Modo [esempio]

Temperatura bersaglio (dopo l'elaborazione segnale)  
[142,3 °C]  
Temperatura sensore [127 °C]  
Temperatura elettronica [25 °C]  
Temperatura bersaglio [142 °C]

### Valori Programmabili

Fisso  
Fisso  
Fisso  
Fisso  
 0÷20 uscita corrente 0 ÷ 20 mA  
 4÷20 uscita corrente 4 ÷ 20 mA  
 MV5 uscita tensione 0 ÷ 5V  
 MV10 uscita tensione 0 ÷ 10V  
 TCJ termocoppia tipo J  
 TCK termocoppia tipo K  
0,100 ... 1,100  
0,100 ... 1,100  
A = inattivo/ 0,1 ... 999,9 s  
P = inattivo / 0,1 ... 999,9 s/ P ∞ = infinito  
V = inattivo / 0,1 ... 999,9 s/ V ∞ = infinito  
-40,0 ... 900,0 °C/ inattivo su uscite TCJ e TCK  
-40,0 ... 900,0 °C/ inattivo su uscite TCJ e TCK  
Riferito al segnale di uscita selezionato  
Riferito al segnale di uscita selezionato  
°C/ °F  
-40,0 ... 900,0 °C  
-40,0 ... 900,0 °C  
9,6/ 19,2/ 38,4/ 57,6/ 115,2 kBaud  
01 ... 32  
XHEAD = temperatura testa/ -40 -900 °C as fixed

0-20 Uscita canale 1 [0 ÷ 20 mA]  
E0.970 Emissività [0,970]  
T1.000 Transmissività [1,000]  
A 0.2 Media [0,2 s]  
P Peak Hold [inactive]  
V valley hold [inactive]  
u .0 Inizio scala Range di temperatura [0 °C]  
n500.0 Fondo scala Range di temperatura [500 °C]  
[ 0.00 Uscita per inizio scala [0 mA]  
]20.00 Uscita per fondo scala [20 mA]  
U °C Unità di misura [°C]  
| -40.0 Allarme basso [-40 °C]  
||900.0 Allarme Alto [900 °C]  
B 9.6 Baud rate = 9,6 kBaud  
M 01 Indirizzo logico unità [1] (only with RS485 Interface)  
XHEAD Compensazione temperatura ambiente [testa]

### Sostituzione testa di misura:

La testa di misura dell' Ray Temp 14 è facilmente sostituibile. Ciascuna testa ha un codice di calibrazione stampato sul cavo.

Per una corretta misura di temperatura, questo codice deve essere memorizzato nel modulo elettronico.

Il codice consiste in 3 serie di 4 caratteri (esadecimale). Esempio: **EKJ0 – 00UD – 0A1B**  
blocco1- blocco2- blocco3

Per l'inserimento del codice, premere simultaneamente i tasti Su, Giù e Modo.

Il display del termometro mostrerà HCODE e quindi i 4 simboli del 1° blocco. Modificare ciascun simbolo utilizzando i tasti Su e Giù. Premere Mode per passare al simbolo successivo o al blocco successivo.

### Impostazione di fabbrica:

Per ripristinare le impostazioni di fabbrica, premere simultaneamente i tasti Giù e Mode.

### Messaggi di errore:

I seguenti messaggi di errore possono essere visualizzati sul display:

**OVER** overflow temperatura misurata

**UNDER** underflow temperatura misurata

**^^^CH** Temperatura della testa troppo alta

**vvvCH** Temperatura della testa troppo bassa

## 10 MANUTENZIONE

Ogni Ray Temp è tarato in fabbrica e certificato in base agli standard e viene spedito, su richiesta, con un certificato di taratura che attesta i valori nominali attuali e gli errori.

Lo strumento deve essere tarato periodicamente.

Il Ray Temp utilizza sofisticate tecnologie sia analogiche sia digitali.

Tutte le operazioni di manutenzione devono essere effettuate da personale qualificato.

Per la corretta funzionalità dello strumento, il sistema ottico deve essere mantenuto pulito e non deve raggiungere temperature superiori a quelle specificate.

### 10.1 Dispositivo di aria di purga

La pulizia dei filtri dell'aria deve essere verificata ad intervalli regolari.

Noi suggeriamo di verificarla quotidianamente, ma in base alla vostra esperienza, potrete trovare il giusto intervallo di tempo.

Se il sistema ottico raggiunge temperature più elevate di quelle operative, lo strumento deve essere tarato nuovamente.

Il dispositivo di purga ad aria deve essere verificato accuratamente, in quanto il diffusore può ostruirsi a causa di aria non pulita.

Se questo succede, il flusso d'aria del diffusore non sarà uniforme e particelle di polvere si attaccheranno alle lenti.

In questo caso, il diffusore deve essere immerso in una soluzione detergente e soffiato con aria compressa, quindi asciugato.

Un buon filtro per l'aria può risolvere questi problemi.

### 10.2 Pulizia del sistema ottico

Se necessario, pulire le lenti con un panno leggero e quindi riposizionarle nel termometro.

Verificarne l'allineamento e ricollegare ogni cosa.

**Utilizzare un sistema di purga ad aria per mantenere pulite le lenti.**

### 10.3 Dispositivo di montaggio

Verificare ad intervalli regolari che questi supporti siano in buone condizioni e che non abbiano subito alcun danno.

### 10.4 Cavo d'interconnessione

Verificare ad intervalli regolari che il cavo sia in buone condizioni e che non abbia subito danni.

Verificare anche che ci sia una buona connessione con l'indicatore e con il sistema di acquisizione dati.

### 10.5 Stoccaggio

Conservare lo strumento con il suo imballo originale, a temperature comprese tra  $-40^{\circ}\text{C}$  to  $+85^{\circ}\text{C}$  con umidità non condensante inferiore a 95%.

## 11 CERTIFICATI

### 11.1 Certificato di garanzia

I prodotti sono garantiti da:

- difetto di fabbricazione;
- difetto di progettazione;
- difetto dei materiali;
- assenza delle caratteristiche tecniche dichiarate;
- deroga a norme in vigore al momento della produzione o a regole tecniche di validità generale.

per un periodo di un anno dalla data indicata nella fattura di acquisto.

La garanzia è applicabile solo al compratore originario.

Per essere applicabile la garanzia il Cliente dovrà:

- trasmettere entro 7 giorni lavorativi dalla data di rilevazione del problema una comunicazione scritta indicante il difetto riscontrato, gli estremi del contratto sottoscritto e della fattura di acquisto del prodotto;
  - contattare quindi il servizio di assistenza per ottenere l'autorizzazione alla spedizione del prodotto.
  - provvedere a sua cura e spese al trasporto, seguendo pedissequamente le istruzioni di cui sopra.
- Qualora venisse rilevato un difetto sarà deciso se sostituire o riparare il prodotto stesso senza alcun addebito a carico del cliente e potrà utilizzare, a suo insindacabile giudizio, prodotti identici a quelli originari od altri con caratteristiche uguali o migliori.

La garanzia non sarà applicabile nei seguenti casi:

- inosservanza da parte del Cliente di quanto indicato nel libretto di istruzioni e manutenzione;
- qualora i difetti siano stati causati alle apparecchiature da incidenti, negligenza, errato uso, errato trasporto, insufficienza o eccesso di tensione, umidità o altre cause dovute ad un uso improprio o comunque diverso dall'uso delle apparecchiature non conforme a quanto indicato nel manuale.
- qualora i difetti alle apparecchiature siano causati da scoppio, incendio, azioni dell'aria, del vento, del fulmine, e/o da calamità, tra cui inondazioni, alluvioni, eventi sismici;
- qualora le apparecchiature presentino sostituzioni o riparazioni effettuate da altri
- qualora si effettuino spostamenti di apparecchiature, laddove questo non è ammesso;
- qualora le apparecchiature non siano originali o siano state acquistate da altri

Restano esclusi dalla garanzia le sostituzioni di materiali di consumo (carta, nastro inchiostro, ecc.).

### 11.2 Lettera di Conformità

Ogni strumento prodotto viene fornito conforme alle richieste della commessa d'acquisto.

### 11.3 Conformità EMC

Il prodotto soddisfa i seguenti requisiti: compatibilità elettromagnetica: EMC: EN 61326-1 , safety Regulations: EN 61010-1:1993/ A2:1995

Il prodotto soddisfa le richieste della direttiva EMC 89/336/EEC e della direttiva per strumenti a bassa tensione 73/23/EEC.

## APPENDICE

### A1 Allarmi

Allarme 1		Allarme 2		Stato Allarme	LED Blu	LED Verde	LED Rosso	Preset	
Normale	Temperatura	Normale	Temperatura	1	2				
Chiuso	Below	Aperto	Below	1	0	On	Off	Off	Standard alarms visual
Chiuso	Below	Aperto	Above	1	1	On	Off	On	Standard alarms visual
Chiuso	Above	Aperto	Below	0	0	Off	On	Off	Standard alarms visual
Chiuso	Above	Aperto	Above	0	1	Off	Off	On	Standard alarms visual
Chiuso	Below	Chiuso	Below	1	1	On	Off	On	
Chiuso	Below	Chiuso	Above	1	0	On	Off	Off	
Chiuso	Above	Chiuso	Below	0	1	Off	Off	On	
Chiuso	Above	Chiuso	Above	0	0	Off	On	Off	
Aperto	Below	Aperto	Below	0	0	Off	On	Off	
Aperto	Below	Aperto	Above	0	1	Off	Off	On	
Aperto	Above	Aperto	Below	1	0	On	Off	Off	Blue backlight
Aperto	Above	Aperto	Above	1	1	On	Off	On	
Aperto	Below	Chiuso	Below	0	1	Off	Off	On	
Aperto	Below	Chiuso	Above	0	0	Off	On	Off	
Aperto	Above	Chiuso	Below	1	1	On	Off	On	
Aperto	Above	Chiuso	Above	1	0	On	Off	Off	

Le prime quattro righe rappresentano il modo standard di visualizzazione degli allarmi (in relazione al parametro TObj come sorgente) sul display dell'LCD (alarm 1: Low-alarm [blue]; alarm 2: High-alarm [red]). Se nessun allarme è attivo il display è verde.

### A2 Come determinare l'emissività di un oggetto

Si intende per emissività, l'attitudine di un corpo ad assorbire, riflettere o emettere energia infrarossa.

L'emissività può assumere valori compresi tra "0" (specchio perfettamente riflettente) ed "1" (corpo nero).

Se viene impostato sul termometro un valore di emissività più alto di quello reale, la misura effettuata dallo strumento sarà più bassa del valore vero (nel caso in cui la temperatura del bersaglio sia più alta della temperatura ambiente).

L'emissività di un corpo può essere determinata in via sperimentale usando uno dei metodi seguenti:

**a.** Misurare la temperatura del materiale utilizzando un sensore a contatto (ad esempio una termocoppia o un termometro a resistenza).

Effettuare quindi la misura con un termometro IR ed agire sul controllo di emissività fino ad ottenere il valore misurato con il dispositivo a contatto.

Il valore di emissività impostato rappresenta il valore di emissività del materiale.

**b.** Per valori di temperatura sufficientemente bassi (fino a 260°C) applicare sull'oggetto un nastro adesivo nero opaco per mascherare una zona del bersaglio.

Assicurarsi che le dimensioni del nastro siano compatibili con il rapporto distanza/dimensione bersaglio del termometro IR.

Misurare la temperatura del nastro utilizzando un valore di emissività di 0.95.

Puntare quindi il termometro IR su un'area immediatamente adiacente e regolare il controllo di emissività fino ad ottenere la stessa lettura.

Il valore impostato rappresenta il valore attuale di emissività del materiale.

**c.** Quando possibile applicare sulla superficie del materiale un rivestimento di vernice nera opaca che presenta un valore di emissività di circa 0,98.

Misurare la temperatura dell'area verniciata usando una emissività di 0.98.

Misurare quindi l'area adiacente e regolare l'emissività fino ad ottenere lo stesso valore di temperatura.

Il valore impostato rappresenta la corretta emissività del materiale.

#### A2.1 Valori tipici di emissività

Le tabelle seguenti forniscono una breve guida di riferimento per determinare l'emissività di un oggetto e può essere utilizzata quando uno dei metodi sopra specificati non è attuabile. I valori di emissività mostrati nelle tabelle sono approssimativi, dal momento che diversi parametri possono influenzare l'emissività di un oggetto. Questi includono:

1. Temperatura
2. Angolo di misura
3. Forma geometrica (piana, concava, convessa, etc.)
4. Densità
5. Qualità della superficie (lucidità, rugosità, ossidazione, sabbiata)
6. Area dello spettro di misura
7. Trasmissività (ad es., film di plastica sottile)

**A2.2 Metalli - Valori tipici di emissività**

	1.0 $\mu\text{m}$	1.6 $\mu\text{m}$	5.1 $\mu\text{m}$	8-14 $\mu\text{m}$
Alluminio				
non ossidato	0.1-0.2	0.02-0.2	0.02-0.2	0.02-0.1
ossidato	0.4	0.4	0.2-0.4	0.2-0.4
lega A 3003				
ossidata	—	0.4	0.4	0.3
rugosa	0.2-0.8	0.2-0.6	0.1-0.4	0.1-0.3
lucidata	0.1-0.2	0.02-0.1	0.02-0.1	0.02-0.1
Acciaio				
laminato a freddo	0.8-0.9	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9
foglio lucidato	0.35	0.25	0.15	0.1
fuso	0.35	0.25-0.4	0.1-0.2	—
ossidato	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9	0.7-0.9
inossidabile	0.35	0.2-0.9	0.15-0.8	0.1-0.8
Argento				
lucidato	0.04	0.02	0.02	0.02
Carbonio				
non ossidato	0.8-0.95	0.8-0.9	0.8-0.9	0.8-0.9
grafite	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9	0.7-0.8
Cromo	0.4	0.4	0.03-0.3	0.02-0.2
Ferro				
ossidato	0.4-0.8	0.5-0.9	0.6-0.9	0.5-0.9
non ossidato	0.35	0.1-0.3	0.05-0.25	0.05-0.2
arrugginito	—	0.6-0.9	0.5-0.8	0.5-0.7
fuso	0.35	0.4-0.6	—	—
Ferro lavorato				
opacizzato	0.9	0.9	0.9	0.9
Ghisa				
ossidata	0.7-0.9	0.5-0.9	0.65-0.95	0.6-0.95
non ossidata	0.35	0.3	0.25	0.2
fusa	0.35	0.3-0.4	0.2-0.3	0.2-0.3
Inconel				
ossidato	0.4-0.9	0.6-0.9	0.6-0.9	0.7-0.95
sabbaiato	0.3-0.4	0.3-0.6	0.3-0.6	0.3-0.6
elettrolucidato	0.2-0.5	0.25	0.15	0.15
Magnesio	0.3-0.8	0.05-0.3	0.03-0.15	0.02-0.1
Mercurio	—	0.05-0.15	0.05-0.15	0.05-0.15
Molibdeno				
ossidato	0.5-0.9	0.4-0.9	0.3-0.7	0.2-0.6
non ossidato	0.25-0.35	0.1-0.3	0.1-0.15	0.1
Monel (Ni-Cu)	0.3	0.2-0.6	0.1-0.5	0.1-0.14
Nickel				
ossidato	0.8-0.9	0.4-0.7	0.3-0.6	0.2-0.5
elettrolitico	0.2-0.4	0.1-0.3	0.1-0.15	0.05-0.15
Oro	0.3	0.01-0.1	0.01-0.1	0.01-0.1
Ottone				
lucidato	0.8-0.95	0.01-0.05	0.01-0.05	0.01-0.05
brunito	—	—	0.3	0.3
ossidato	0.6	0.6	0.5	0.5
Piombo				
lucidato	0.35	0.05-0.2	0.05-0.2	0.05-0.1
rugoso	0.65	0.6	0.4	0.4
ossidato	—	0.3-0.7	0.2-0.6	0.2-0.6
Platino				
Annerito	—	0.95	0.9	0.9
Rame				
levigato	0.05	0.03	0.03	0.03
rugoso	0.05-0.2	0.05-0.2	0.05-0.15	0.05-0.1
ossidato	0.2-0.8	0.2-0.9	0.5-0.8	0.4-0.8
Stagno				
non ossidato	0.25	0.1-0.3	0.05	0.05
Titanio				
lucidato	0.5-0.75	0.3-0.5	0.1-0.3	0.05-0.2
ossidato	—	0.6-0.8	0.5-0.7	0.5-0.6
Tungsteno				
lucidato	0.35-0.4	0.1-0.3	0.05-0.25	0.03-0.1
Zinco				
ossidato	0.6	0.15	0.1	0.1
lucidato	0.5	0.05	0.03	0.02

**A2.3 Materiali vari - Valori tipici di remissività**

	1.0 $\mu\text{m}$	2.2 $\mu\text{m}$	5.1 $\mu\text{m}$	8-14 $\mu\text{m}$
Acqua	—	—	—	0.93
Amianto	0.9	0.8	0.9	0.95
Argilla	—	0.8-0.95	0.85-0.95	0.95
Asfalto	—	—	0.95	0.95
Basalto	—	—	0.7	0.7
Calcere	—	—	0.4-0.98	0.98
Carborundum	—	0.95	0.9	0.9
Carta (ogni colore)	—	—	0.95	0.95
Cemento	0.65	0.9	0.9	0.95
Ceramica	0.4	0.8-0.95	0.85-0.95	0.95
Gesso	—	—	0.4-0.97	0.8-0.95
Ghiaccio	—	—	—	0.98
Ghiaia	—	—	0.95	0.95
Gomma	—	—	0.9	0.95
Legno, naturale	—	—	0.9-0.95	0.9-0.95
Neve	—	—	—	0.9
Plastica(opaca,>20 mils)	—	—	0.95	0.95
Sabbia	—	—	0.9	0.9
Stoffa	—	—	0.95	0.95
Terra	—	—	—	0.9-0.98
Vernice	—	—	—	0.9-0.95
Vetro				
lastra	—	0.2	0.98	0.85
goccia	—	0.4-0.9	0.9	

Per ottimizzare le misure di temperatura utilizzando termometri Ray Temp senza contatto, seguire i seguenti suggerimenti:

1. Determinare l'emissività dell'oggetto usando lo strumento di misura così come indicato nel paragrafo 3.a.
2. Evitare le riflessioni proteggendo adeguatamente l'oggetto dalle sorgenti ad alta temperatura.
3. Per oggetti ad alta temperatura usare strumenti a banda stretta.
4. Per materiali semitrasparenti come film plastici e vetro, assicurarsi che lo sfondo sia uniforme e a temperatura più bassa rispetto all'oggetto da misurare.
5. Montare il termometro perpendicolare alla superficie da misurare, ogni volta che l'emissività è inferiore a 0.9. In tutti gli altri casi non eccedere comunque i 30° di incidenza.



**THERMOSYSTEMS s.r.l.** Via delle Industrie, 8 - 24040 Fornovo San Giovanni (BG) – ITALY  
 phone: (+39) 0363 350159 fax: (+39) 0363 350362 web: [www.thermosystems.it](http://www.thermosystems.it) e-mail: [info@thermosystems.it](mailto:info@thermosystems.it)