

**Termoresistenze e Termocoppie**  
**Manuale di installazione e manutenzione**

---

---

- 1. *Generalità*
- 2. *Assiemi termometrici con termoresistenza*
- 3. *Assiemi termometrici con termocoppia*
- 4. *Ricevimento*
- 5. *Malfunzionamenti tipici / rimedi*

# ATTENZIONE

## Lavorare in sicurezza con apparecchiature in ghisa e vapore

### ***Working safely with cast iron products on steam***

Informazioni di sicurezza supplementari - *Additional Informations for safety*

#### **Lavorare in sicurezza con prodotti in ghisa per linee vapore**

I prodotti di ghisa sono comunemente presenti in molti sistemi a vapore.

Se installati correttamente, in accordo alle migliori pratiche ingegneristiche, sono dispositivi totalmente sicuri.

Tuttavia la ghisa, a causa delle sue proprietà meccaniche, è meno malleabile di altri materiali come la ghisa sferoidale o l'acciaio al carbonio.

Di seguito sono indicate le migliori pratiche ingegneristiche necessarie per evitare i colpi d'ariete e garantire condizioni di lavoro sicure sui sistemi a vapore.

#### **Movimentazione in sicurezza**

La ghisa è un materiale fragile: in caso di caduta accidentale il prodotto in ghisa non è più utilizzabile. Per informazioni più dettagliate consultare il manuale d'istruzioni del prodotto.

Rimuovere la targhetta prima di effettuare la messa in servizio.

#### ***Working safely with cast iron products on steam***

*Cast iron products are commonly found on steam and condensate systems.*

*If installed correctly using good steam engineering practices, it is perfectly safe.*

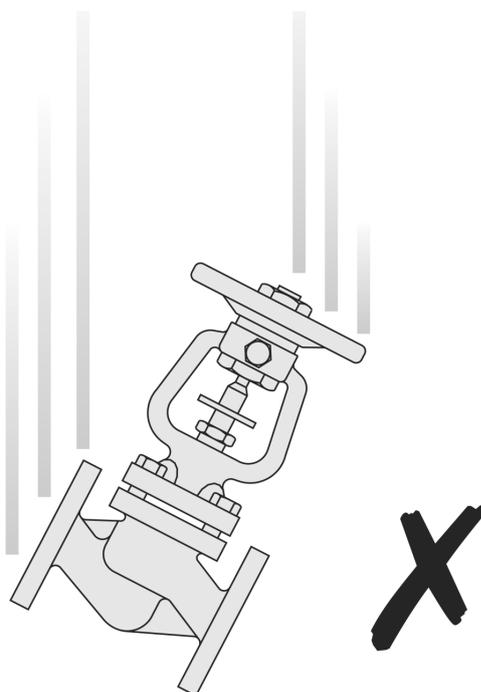
*However, because of its mechanical properties, it is less forgiving compared to other materials such as SG iron or carbon steel.*

*The following are the good engineering practices required to prevent waterhammer and ensure safe working conditions on a steam system.*

#### **Safe Handling**

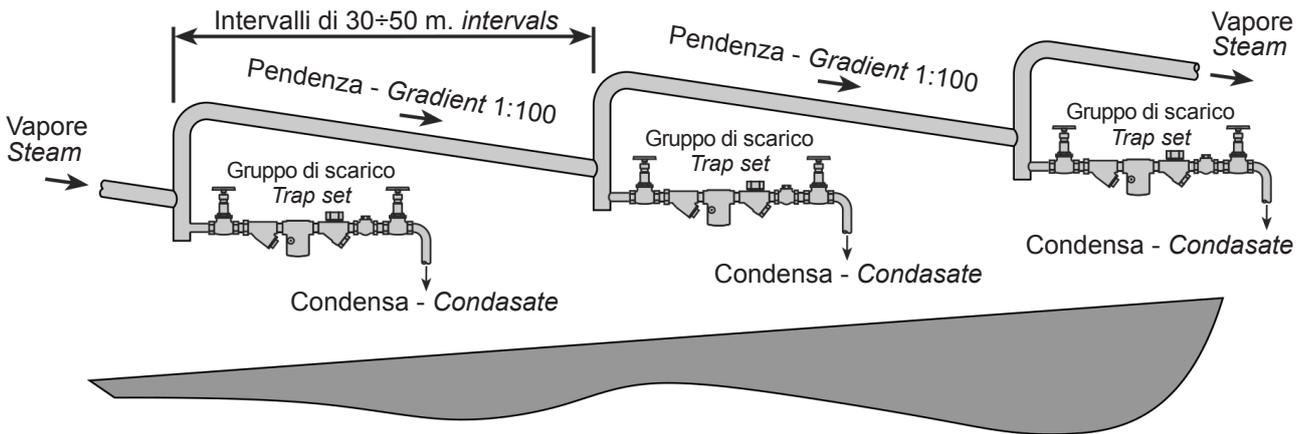
*Cast Iron is a brittle material. If the product is dropped during installation and there is any risk of damage the product should not be used unless it is fully inspected and pressure tested by the manufacturer.*

*Please remove label before commissioning*

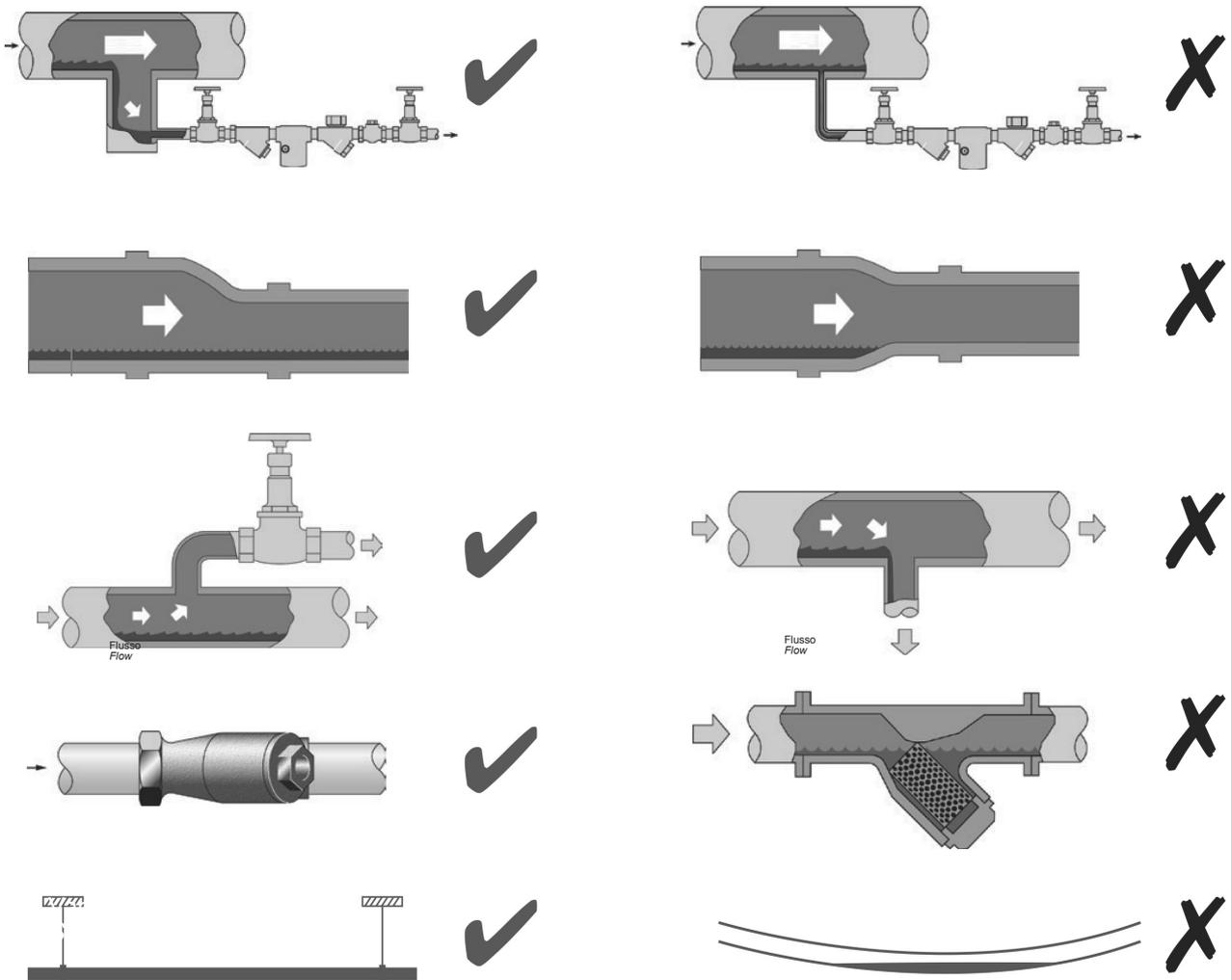


# Prevenzione dai colpi d'ariete - Prevention of water hammer

Scarico condensa nelle linee vapore - Steam trapping on steam mains:



## Esempi di esecuzioni corrette (✓) ed errate (✗) sulle linee vapore: Steam Mains - Do's and Dont's:



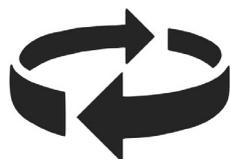
## Prevenzione delle sollecitazioni di trazione

### *Prevention of tensile stressing*

Evitare il disallineamento delle tubazioni - *Pipe misalignment:*

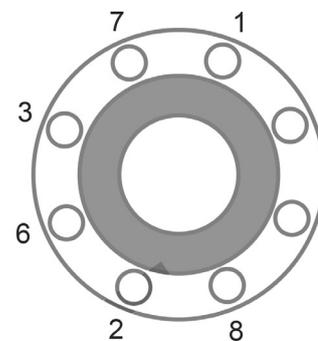
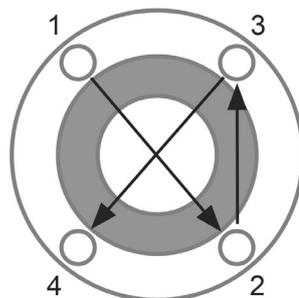
Installazione dei prodotti o loro rimontaggio post-manutenzione:

*Installing products or re-assembling after maintenance:*



Evitare l'eccessivo serraggio.  
Utilizzare le coppie di serraggio raccomandate.

*Do not over tighten.  
Use correct torque figures.*



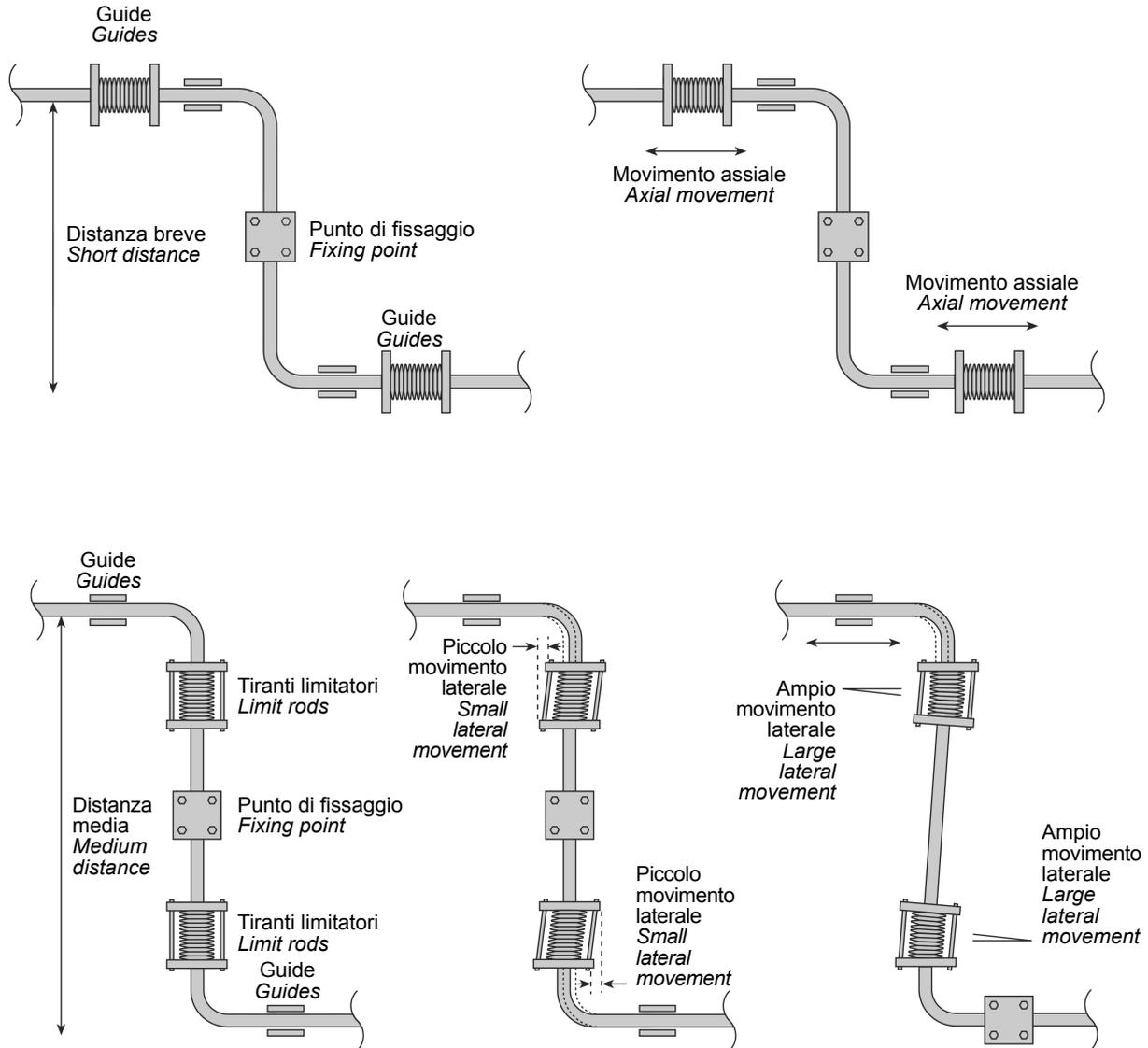
Per garantire l'uniformità del carico e dell'allineamento, i bulloni delle flange devono essere serrati in modo graduale e in sequenza, come indicato in figura.

*Flange bolts should be gradually tightened across diameters to ensure even load and alignment.*

## Dilatazioni termiche - *Thermal expansion:*

Gli esempi mostrano l'uso corretto dei compensatori di dilatazione. Si consiglia di richiedere una consulenza specialistica ai tecnici dell'azienda che produce i compensatori di dilatazione.

*Examples showing the use of expansion bellows. It is highly recommended that expert advise is sought from the bellows manufacturer.*



---

# 1 Generalità

Le termoresistenze e termocoppie, con i loro accessori, sono elementi sensibili che devono essere maneggiati con cura.

Essi contengono particolari in vetro e/o ceramica che, anche se non visibili dall'esterno, possono essere danneggiati; perciò devono essere sempre maneggiati con la dovuta cura.

Non trasportare mai gli assiemi sollevandoli per una sola estremità; per evitare rotture devono essere sempre supportati per tutta la loro lunghezza.

## 2 Assiemi termometrici con termoresistenza

I nostri assiemi termometrici con termoresistenza sono forniti pronti per l'uso. Gli assiemi devono essere installati nel fluido di cui si vuol rilevare la temperatura ad una profondità tale che sia ridotta al minimo la sottrazione di calore, dovuta allo scambio termico, lungo la parte non immersa; (di norma la lunghezza di immersione deve essere da 6 a 15 volte il diametro dell'assieme termometrico). In ogni caso, la minima profondità di immersione, dovrà essere da 1 a 1,5 volte la lunghezza dell'avvolgimento della termoresistenza.

In tubazioni di piccolo diametro è spesso necessario installare gli assiemi su una curva o su un tee di maggiorazione per ottenere la lunghezza di immersione desiderata. In tutti i casi gli assiemi termometrici devono essere installati in controflusso.

### 2.1 Conduttori di connessione

I conduttori (cavi) che collegano l'assieme termometrico con termoresistenza allo strumento di misura devono essere in accordo agli STANDARD NAZIONALI per cavi elettrici in vigore nel paese in cui dovrà essere fatta l'installazione.

**NOTA:** Sono richiesti solo conduttori in rame.

Dovrà essere posta un'attenzione particolare per ridurre al minimo le resistenze di contatto che, a causa della bassa tensione presente nel circuito termometrico, potrebbero generare errori considerevoli.

Elevate resistenze di contatto e scarsa resistenza di isolamento possono originare misure di temperatura più' alte o più' basse del valore reale.

E' buona norma non installare conduttori di connessione delle termoresistenze vicino a conduttori di potenza.

Nei casi in cui dovranno essere collegati strumenti estremamente sensibili è consigliabile l'utilizzo di cavi schermati e twistati per ridurre al minimo l'influenza dei disturbi.

### 2.2 Manutenzione

Tutti gli assiemi devono essere periodicamente controllati per verificare il livello di erosione, corrosione o altri possibili danni che si possono verificati sulle guaine di protezione.

Si raccomanda in oltre di controllare periodicamente il circuito termometrico cortocircuitando la termoresistenza e inserendo nel circuito una resistenza campione di valore noto; con questo sistema si può' facilmente e velocemente verificare il buon funzionamento del circuito.

Oltre a quanto sopra riportato non sono generalmente necessari altri controlli o verifiche.

---

## 3 Assiemi termometrici con termocoppia

I nostri assiemi termometrici con termocoppia sono forniti pronti per l'uso. Gli assiemi devono essere installati nel fluido di cui si vuol rilevare la temperatura ad una profondità tale che sia ridotta al minimo la sottrazione di calore, dovuta allo scambio termico, lungo la parte non immersa; (di norma la lunghezza di immersione deve essere da 6 a 15 volte il diametro dell'assieme termometrico).

Se gli assiemi sono del tipo con guaina esterna di protezione in ceramica questi devono essere protetti contro l'urto di solidi per evitare la rottura della guaina e/o un eccessivo stress meccanico. È preferibile il montaggio verticale per tutti gli assiemi e specialmente per quelli di notevole lunghezza.

Dovrà essere sempre il contatto diretto con la fiamma.

Le guaine ceramiche dovranno essere portate in temperatura gradatamente, installandole preferibilmente con impianto freddo; se ciò non fosse possibile, preriscaldare gradatamente le guaine prima di installarle, in questo modo si eviteranno rotture dovute a shock termici.

La temperatura nella testa di connessione non dovrà mai eccedere i 200°C

### 3.1 Conduttori di connessione

I conduttori (cavi) che collegano l'assieme termometrico con termocoppia allo strumento di misura devono essere in accordo agli STANDARD NAZIONALI per cavi elettrici in vigore nel paese in cui dovrà essere fatta l'installazione.

La resistenza di isolamento tra i conduttori e la terra dovrà essere almeno di 1 Mohm.

Se vengono utilizzati cavi compensati questi devono corrispondere al tipo di termocoppia da collegare.

Nelle connessioni rispettare scrupolosamente la polarità per evitare errori allo strumento.

Tutte le connessioni devono essere pulite, esenti da ossidazioni.

Per evitare errori indotti è preferibile installare i cavi lontano dagli altri cavi elettrici; se ciò non fosse possibile è necessario utilizzare cavi schermati e twistati.

### 3.2 Manutenzione

Tutti gli assiemi devono essere periodicamente controllati per verificare il livello di erosione, corrosione o altri possibili danni che si possono verificati sulle guaine di protezione.

Per fare questo è normalmente necessario smontare la termocoppia dall'impianto, facendo estrema attenzione per gli assiemi con guaina ceramica in quanto molto fragili, specialmente se caldi. Lo smontaggio ed il successivo rimontaggio devono essere eseguiti molto lentamente al fine di evitare rotture dovute allo shock termico.

I conduttori delle termocoppie tendono a deteriorarsi, specialmente alle alte temperature, con conseguente aumento della resistenza elettrica. E' quindi necessario verificare periodicamente la resistenza del circuito. Anche le caratteristiche termoelettriche (FEM) delle termocoppie possono variare a causa della contaminazione; è necessario quindi controllarle periodicamente. Sostituendo le termocoppie se necessario. Verificare che i cavi compensati siano correttamente collegati e non ci siano falsi contatti od ossidazioni su contatti, morsetti e giunzioni.

Ispezionare il percorso cavi per verificare che non stia iniziando un deterioramento dell'isolamento dovuto a cause ambientali.

Verificare la resistenza d'isolamento tra i conduttori e tra i conduttori e la terra che deve essere minimo 1 Mohm.

---

## 4 Ricevimento

Al ricevimento degli assiemi termometrici e/o immediatamente prima dell'installazione effettuare i seguenti controlli:

### 4.1 Per Termoresistenze

- 1 Misurare, con un ohmetro o ponte di resistenze, la resistenza del circuito che dovrà essere di circa 110 ohm a temperatura ambiente.
- 2 Misurare la resistenza di isolamento tra i conduttori e la guaina esterna; una termoresistenza è normalmente considerata accettabile quando la resistenza di isolamento, misurata con tensione di 100 Vcc, a temperatura ambiente è uguale o maggiore a 100 Mohm.

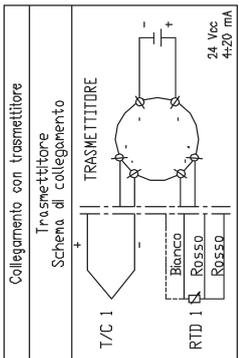
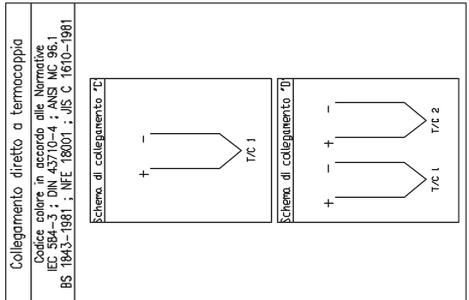
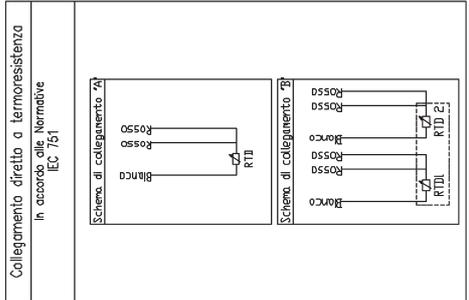
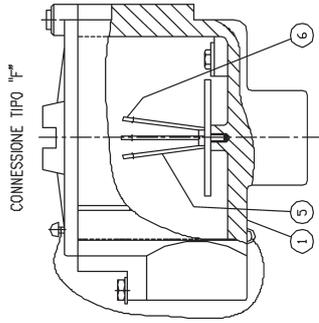
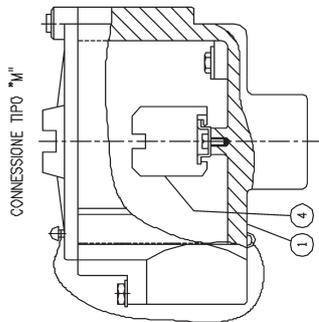
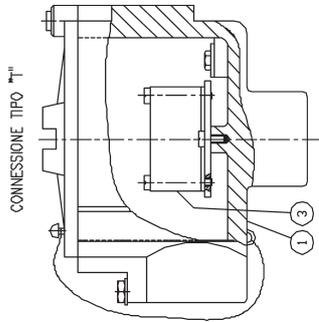
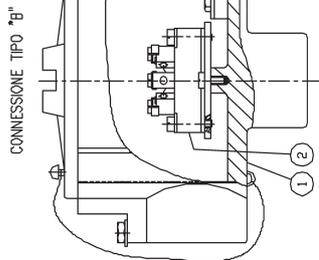
### 4.2 Per Termocoppie

- 1 Verificare la resistenza di isolamento (solo per termocoppie con giunto caldo isolato), come descritto al punto (2) per le termoresistenze.
- 2 Riscaldare il giunto caldo della termocoppia e, collegando un millivoltmetro, verificare la corretta polarità.

## 5 Malfunzionamenti tipici / rimedi

Difetto	Possibile causa	Rimedio
Perdita di segnale	Disturbi elettrici o magnetici lungo i conduttori di connessione	(a) Verificare che i cavi di collegamento tra sonda e strumento siano adeguatamente schermati. (b) Lo schermo deve essere collegato a terra da una sola parte. (c) Se i problemi sono dovuti a disturbi magnetici verificare che i cavi siano twistati.
	Perdita di isolamento verso terra	Controllare che non sia penetrata umidità attraverso la sigillatura dei termoelementi; asciugare mediante riscaldamento e risigillare. Se il difetto persiste sostituire l'elemento. Verificare che la temperatura di esercizio non sia troppo alta rispetto al range del termoelemento.
Tempo di risposta troppo lungo	L'assieme potrebbe essere schermato da un altro strumento	Scegliere un'altra posizione per l'installazione
	La profondità di immersione potrebbe essere troppo corta	La profondità di immersione dovrebbe essere compresa tra 6 e 15 volte il diametro dell'assieme termometrico
	Il foro interno o il diametro esterno del pozzetto potrebbero essere troppo larghi	Usare il minimo, tecnicamente sicuro, diametro esterno del pozzetto. Il diametro esterno dell'elemento deve accoppiarsi con minimo gioco con il diametro interno del pozzetto. Se il gioco tra le due parti è troppo largo riempire il foro con elementi ad alta conduttività termica.
	Il pozzetto può essere ricoperto da depositi derivanti da sostanze di processo.	Smontare il pozzetto e pulire; considerare, se possibile, di cambiare il posto di installazione.
Il segnale del termometro è periodicamente interrotto	Vibrazioni	Verificare le connessioni
Eccessiva corrosione del pozzetto	Materiale non adatto per l'applicazione	Verificare la compatibilità del materiale con il fluido di processo
Il segnale della termocoppia non è esatto anche se correttamente collegata	I conduttori del circuito possono essere troppo piccoli ed avere una resistenza troppo elevata per lo strumento	Sostituire sia termocoppia che conduttori per avere un circuito con bassa resistenza oppure cambiare lo strumento con uno di elevata impedenza di ingresso

<b>Difetto</b>	<b>Possibile causa</b>	<b>Rimedio</b>
Il segnale di uscita della termocoppia è fluttuante	Possibile rottura della compensazione del giunto freddo	Verificare la compensazione del giunto freddo allo strumento
L'indicazione di temperatura si sposta dal valore di riferimento	FEM parassite	Probabilmente dovuto al materiale della termocoppia sbagliato, o difettosità dei contatti
Lo strumento varia gradualmente la temperatura nell'arco di giorni o mesi.	Probabilmente dovuto a influenze chimiche sul sensore, specialmente in presenza di alte temperature.	L'ossigeno, lo zolfo, il silicio, gli idrocarburi, ecc., possono modificare la struttura chimica dei sensori. Verificare i sensori ad intervalli regolari per determinare e programmare la loro sostituzione
La temperatura indicata dallo strumento è alta anche se il sensore a termoresistenza è esatto.	Resistenza di circuito elevata e mancanza del filo di compensazione	Se il circuito è a 2 fili aumentare la sezione dei conduttori; in alternativa cambiare in un sistema di connessione a 3 o 4 fili.



6	Copricorda pizzato DIN 46228	Cu/Stg	
5	Conduttore		
4	Morselliera	Melamina	
3	Trasmettitore 4-20 mA		
2	Baseletta	Ceramica	
1	Testa di connessione	Melamina	
Pos.	Descrizione	Materiale	Protezione
			Dis. No. / Note

0	Emissione - issue	17/09/2003	Manca(n)	MH
Rev.	Descrizione rev. / Rev. description	Data/Date	Dis./Drafted	Carri./Checked
	Clienti Customer		Stamp./Sheet	1 / 1
	spiralx sarco Italy		Base/Score	- / A3
	SPIRAX-SARCO S.r.l. - Via C. Farini, 10 - 20054 Novi M.L. - MI		Termoresistenze e Termocoppie Connessioni elettriche di	
	Tel. 0362 4917.1		N. Dis. SOE106667	
	Fax 0362 4917.307			

---

**RIPARAZIONI**

In caso di necessità, prendere contatto con la nostra Filiale o Agenzia più vicina, o direttamente con la Spirax-Sarco S.r.l.  
Ufficio resi - Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Tel.: 0362 49 17.1 - Fax: 0362 49 17 307

**PERDITA DI GARANZIA**

**L'accertata inosservanza parziale o totale delle presenti norme comporta la perdita di ogni diritto relativo alla garanzia.**

**Spirax-Sarco S.r.l.** - Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Tel.: 0362 49 17.1 - Fax: 0362 49 17 307