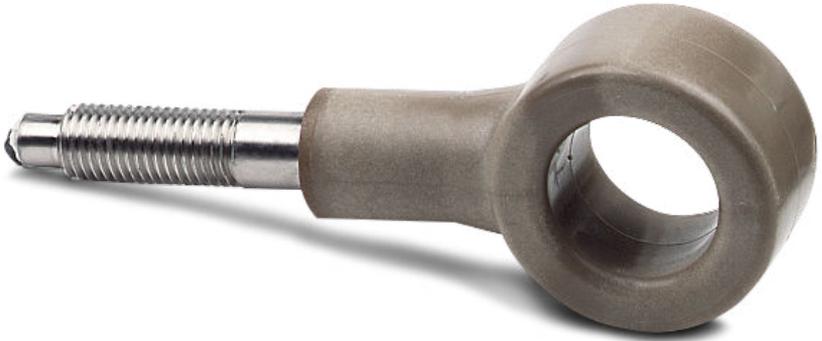


# Rosemount™ 226

Sensori di conduttività toroidali



## Informazioni sulla sicurezza

### **⚠ AVVERTIMENTO**

#### **Pericolo di alta pressione e alta temperatura**

La mancata riduzione della pressione e della temperatura può causare gravi lesioni al personale.

Prima di rimuovere il sensore, ridurre la pressione di processo a 0 psig e far abbassare la temperatura di processo.

### **⚠ AVVERTIMENTO**

#### **Accesso fisico**

Il personale non autorizzato potrebbe causare significativi danni e/o una configurazione non corretta dell'apparecchiatura degli utenti finali. Ciò potrebbe avvenire sia intenzionalmente sia accidentalmente. È necessario prevenire tali situazioni.

La sicurezza fisica è una parte importante di qualsiasi programma di sicurezza ed è fondamentale per proteggere il sistema in uso. Limitare l'accesso fisico da parte di personale non autorizzato per proteggere gli asset degli utenti finali. Le limitazioni devono essere applicate per tutti i sistemi utilizzati nella struttura.

### **⚠ Avvertenza**

#### **Danni all'apparecchiatura**

I materiali del sensore a contatto con il processo potrebbero non essere compatibili con la composizione del processo e le condizioni di funzionamento.

La compatibilità delle applicazioni è interamente responsabilità dell'operatore.

## Sommario

Descrizione e caratteristiche tecniche.....	3
Installazione.....	4
Calibrazione.....	14
Manutenzione e risoluzione dei problemi.....	20
Accessori.....	25

# 1 Descrizione e caratteristiche tecniche

## 1.1 Panoramica

Il sensore Rosemount 226 è un sensore toroidale (induttivo) di conduttività. Questi sensori funzionano bene per la misurazione in liquidi altamente conduttivi fino a 2 S/cm (2.000.000  $\mu$ S/cm). A differenza dei sensori di conduttività basati su elettrodi metallici, i sensori di conduttività toroidali, come il modello Rosemount 226, sono resistenti alle incrostazioni, ai rivestimenti e agli attacchi chimici.

I sensori sono stampati in PEEK (polietereterchetone) caricato in fibra di vetro altamente resistente alla corrosione. I sensori includono una RTD Pt-100 integrata per la compensazione della temperatura. Grazie all'ampia apertura del foro, il Rosemount 226 resiste notevolmente all'intasamento quando viene utilizzato in liquidi contenenti elevate quantità di solidi in sospensione. Il PEEK non è raccomandato per concentrazioni superiori al 50% (a 77 °F [25 °C]) di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub> e H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. L'uso del PEEK non è consigliato con l'HF.

## 1.2 Indicazioni

**Tabella 1-1: Specifiche del sensore di conduttività toroidale 226 Rosemount**

Descrizione	Materiale e unità
Gamma di conduttività	Consultare il bollettino tecnico del trasmettitore.
Materiale bagnato	PEEK caricato in fibra di vetro, guarnizione EPDM
Temperatura di esercizio	Da 32 a 248 °F (da 0 a 120 °C)
Pressione massima	295 psig (2.135 kPa [assoluta])
Lunghezza del cavo standard	20 ft (6,1 m)
Lunghezza massima del cavo	200 ft (61 m)
Connessioni al processo	Filettature UNC da 7/8 in. 9 UNC per il montaggio della flangia e MNPT da 1 in. (con opzione -80)
Peso/peso di spedizione	2 lb/3 lb (1,0 kg/1,5 kg)

## 2 Installazione

### 2.1 Disimballaggio e ispezione

#### Procedura

1. Ispezionare gli imballaggi di spedizione. In caso di danni, contattare immediatamente lo spedizioniere per istruzioni su come procedere.
2. Se non vi sono danni evidenti, disimballare il recipiente o i recipienti.
3. Assicurarsi che tutti gli articoli riportati sulla distinta di spedizione siano presenti.  
In caso di articoli mancanti, rivolgersi a [Emerson.com/global](https://www.emerson.com/global).
4. Conservare il contenitore e l'imballaggio di spedizione.  
Possono essere utilizzati per restituire lo strumento alla fabbrica in caso di danni.

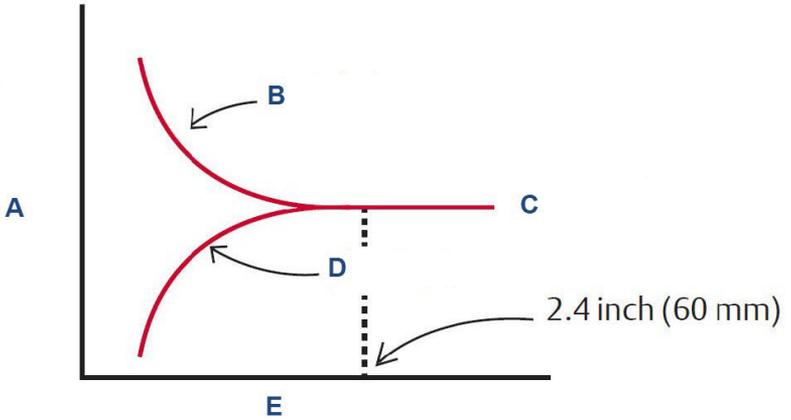
### 2.2 Installazione del sensore

Per assicurare letture accurate, si consiglia di installare il sensore in modo che vi sia uno spazio libero di almeno 2,4 in. (60 mm) tra il sensore e le pareti del serbatoio o del tubo. Se installato troppo vicino alle pareti, l'errore di lettura sarà indotto dagli effetti delle pareti. Gli effetti di parete derivano dall'interazione tra la corrente indotta nel campione dal sensore e le pareti vicine del tubo o del serbatoio.

Come mostra la [Figura 2-1](#), la conduttività misurata può aumentare o diminuire a seconda del materiale della parete. Questo effetto può essere osservato osservando le letture di conduttività cambiare quando il sensore viene avvicinato ai lati del tubo, del serbatoio o del becher.

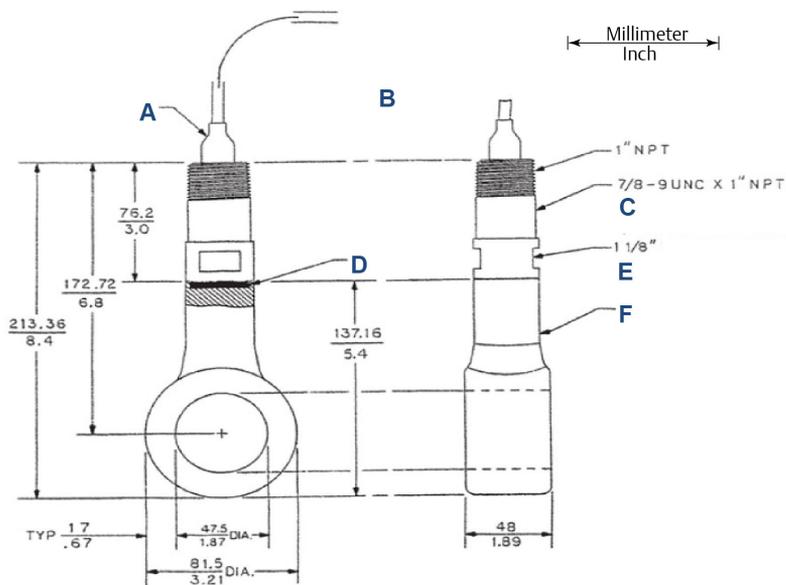
Assicurarsi che il sensore sia completamente immerso nel liquido di processo. Si consiglia di montare il sensore in un tratto di tubo verticale con il flusso che scorre dal basso verso l'alto. Se il sensore deve essere installato in un tratto di tubo orizzontale, montarlo nella posizione a ore 3 o a ore 9.

**Figura 2-1: Conducibilità misurata in funzione dello spazio tra il sensore e le pareti**



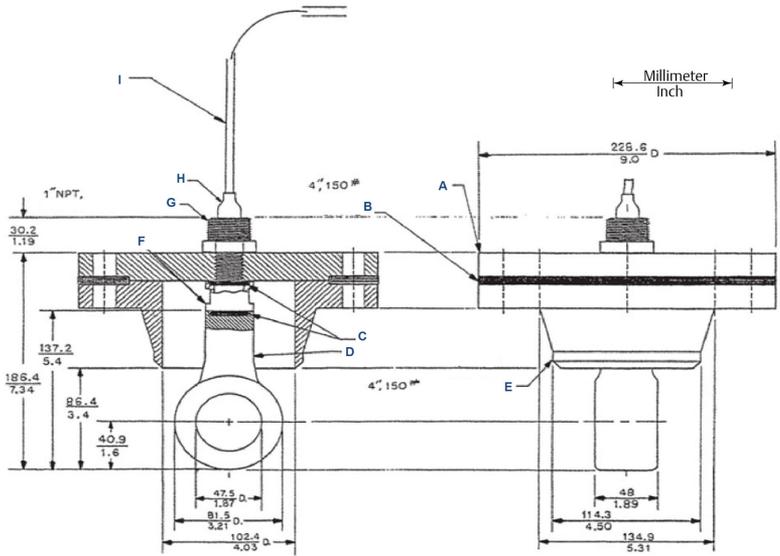
- A. Conducibilità misurata
- B. Tubo metallico
- C. Conducibilità reale
- D. Tubo di plastica
- E. Distanza dalla parete

**Figura 2-2: Rosemount 226 con adattatore di montaggio per connessione al processo MNPT da 1 in. (opzione -80) Disegni d'approvazione**



- A. Guaina  
 B. Cavo da 20 ft. (6,1 m)  
 C. Adattatore, PEEK, PN 33185-01 (incluso con il codice 80)  
 D. Guarnizione in EPDM  
 E. Apertura chiave  
 F. Custodia stampata in un unico pezzo, PEEK

**Figura 2-3: Rosemount 226 con filettatura da 7/8 in. 9 UNC e adattatore per montaggio a inserimento tramite flangia (opzione -81) - Disegni d'approvazione**



- A. Flangia in acciaio
- B. Guarnizione
- C. Guarnizioni in EPDM
- D. Custodia stampata in un unico pezzo, PEEK
- E. Flangia in acciaio con collo a saldare
- F. Distanziatore per flangia in PEEK lungo 1 in.
- G. Adattatore in acciaio inossidabile 304 per conduit
- H. Guaina
- I. Cavo da 20 ft. (6,1 m)

### 2.2.1 Montaggio a immersione

Il sensore deve essere montato in un conduit o in un tubo verticale per proteggere l'estremità posteriore dalle perdite di processo. Per una buona tenuta, utilizzare un nastro in PTFE.

### 2.2.2 Montaggio a inserzione

Il sensore è progettato per essere montato attraverso qualsiasi flangia fornita dall'utente. L'utente è tenuto a praticare un foro attraverso la flangia per inserire il sensore. La flangia può essere forata e filettata per la filettatura del sensore da 7/8 in. 9 UNC. In

alternativa, un semplice foro da 15/16 in. (2,4 cm) può ospitare la filettatura da 7/8 in. 9 UNC.

### 2.2.3 Precauzioni per il cavo del sensore

#### **⚠ Avvertenza**

##### **PERICOLO ELETTRICO**

I cavi che passano nello stesso conduit con il cablaggio di alimentazione o vicino ad apparecchiature elettriche pesanti possono causare errori di misura e danneggiare il sensore.

Non far passare il cavo del sensore nello stesso conduit del cablaggio dell'alimentazione CA o vicino ad apparecchiature elettriche pesanti.

#### **⚠ Avvertenza**

##### **DANNI DA UMIDITÀ**

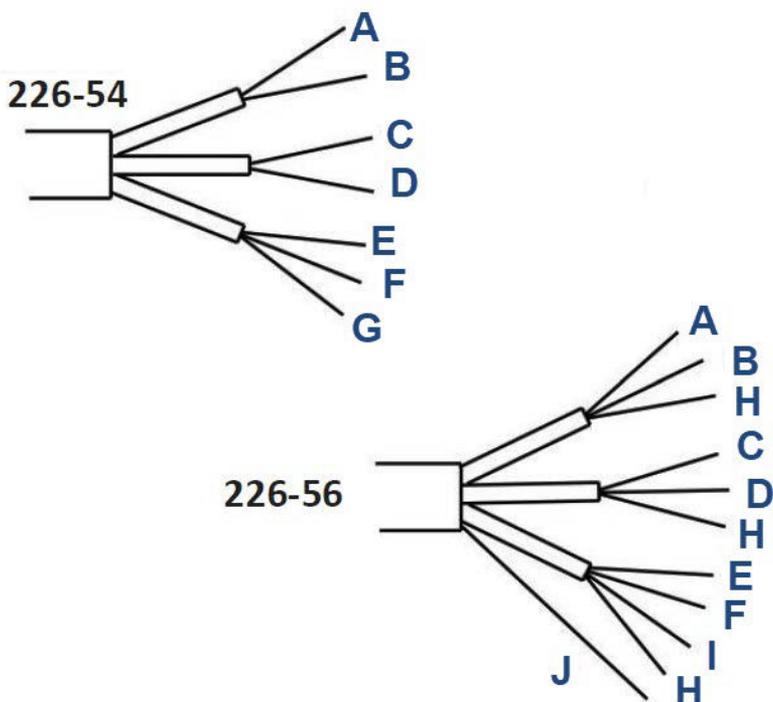
La mancata sigillatura adeguata del conduit può consentire l'accumulo di umidità nella custodia del trasmettitore e danneggiare il sensore e il trasmettitore.

I cavi dei sensori posati nei conduit devono essere sigillati o tappati con materiale di tenuta.

## 2.3 Cablaggio del sensore

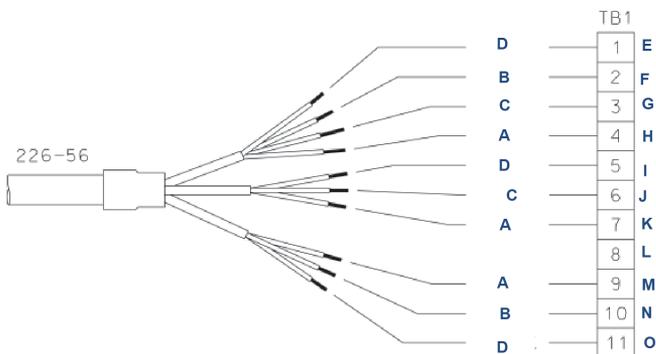
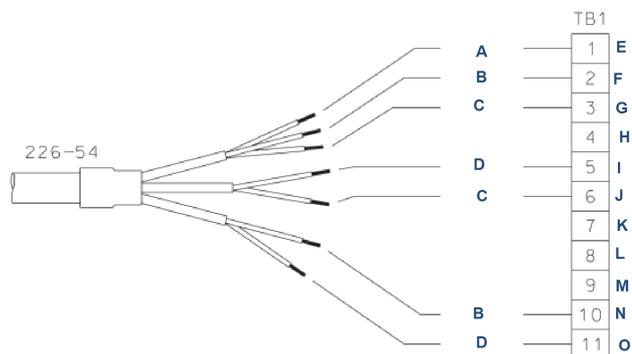
Per ulteriori informazioni sul cablaggio di questo prodotto, comprese le combinazioni di sensore non mostrate qui, si prega di fare riferimento a [Emerson.com/Rosemount-Liquid-Analysis-Wiring](https://www.emerson.com/Rosemount-Liquid-Analysis-Wiring).

**Figura 2-4: Funzioni dei fili**



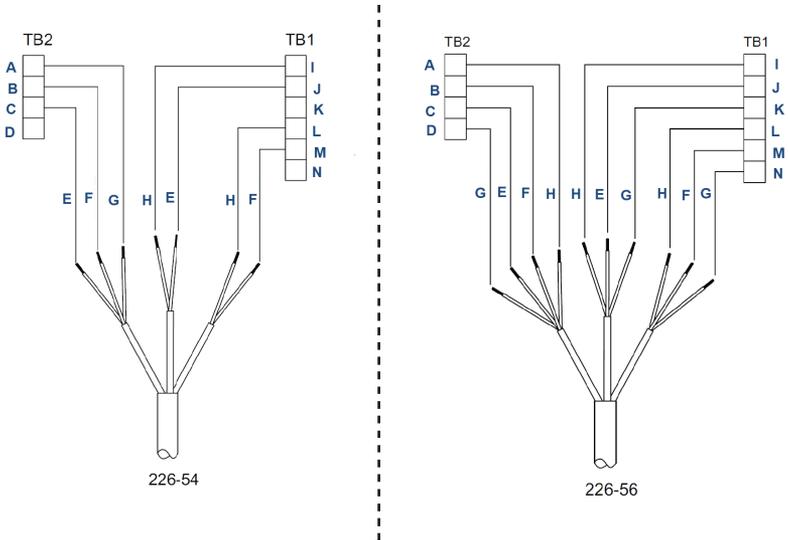
- A. Verde - ricezione
- B. Nero - comune di ricezione
- C. Bianco - azionamento
- D. Nero - comune di azionamento
- E. Verde - ingresso RTD
- F. Bianco - rilevamento RTD
- G. Trasparente - comune RTD
- H. Trasparente - schermo
- I. Nero - comune RTD
- J. Trasparente - schermo

**Figura 2-5: Cablaggio per sensori Rosemount 226-54 e 226-56 ai trasmettitori Rosemount 1056 e 56**



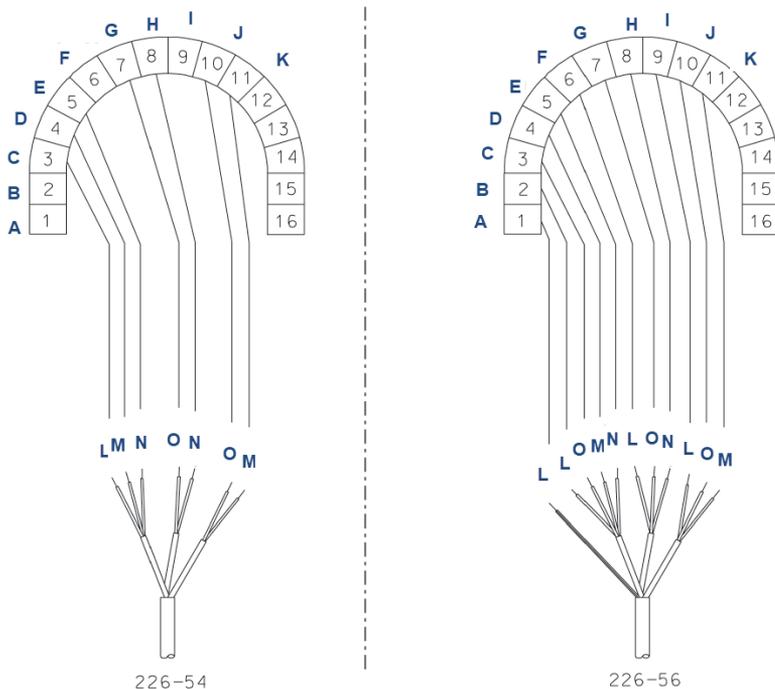
- A. Trasparente
- B. Bianco
- C. Verde
- D. Nero
- E. Ritorno RTD
- F. Sensore RTD
- G. Ingresso RTD
- H. Schermo RTD
- I. Linea comune ricezione
- J. Ricezione
- K. Schermo ricezione
- L. Schermo esterno
- M. Schermo eccitazione
- N. Eccitazione
- O. Linea comune eccitazione

**Figura 2-6: Cablaggio per sensori Rosemount 226-54 e 226-56 al trasmettitore Rosemount 1066**



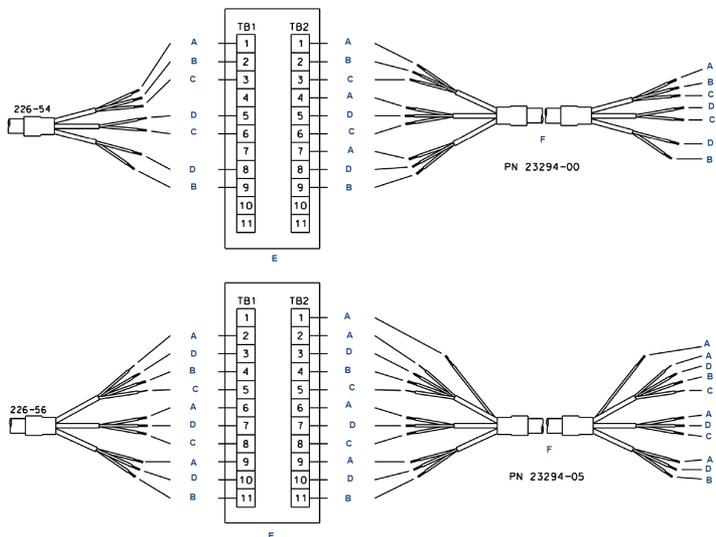
- A. Ritorno RTD
- B. Sensore RTD
- C. Ingresso RTD
- D. Schermo RTD
- E. Verde
- F. Bianco
- G. Trasparente
- H. Nero
- I. Ricezione B
- J. Ricezione A
- K. Schermo ricezione
- L. Eccitazione B
- M. Eccitazione A
- N. Schermo eccitazione

**Figura 2-7: Cablaggio per sensori Rosemount 226-54 e 226-56 al trasmettitore Rosemount 5081-T**



- A. Riservato
- B. Schermo RTD
- C. Linea comune RTD
- D. Sensore RTD
- E. Ingresso RTD
- F. Schermo ricezione
- G. Linea comune ricezione
- H. Ricezione
- I. Schermo eccitazione
- J. Linea comune eccitazione
- K. Eccitazione
- L. Trasparente
- M. Bianco
- N. Verde
- O. Nero

**Figura 2-8: Cablaggio dei sensori tramite una scatola di giunzione remota**



- A. Trasparente
- B. Bianco
- C. Verde
- D. Nero
- E. Scatola di giunzione
- F. Cavo di collegamento

## 3 Calibrazione

### 3.1 Calibrazione del sensore

La costante di cella nominale del sensore è di 1,2/cm. L'errore nella costante di cella è circa  $\pm 10\%$ , quindi le letture di conducibilità effettuate utilizzando la costante di cella nominale avranno un errore di almeno  $\pm 10\%$ .

Gli effetti delle pareti, come mostrato nella [Figura 2-1](#), incrementeranno probabilmente l'errore.

Ci sono due modalità di base per la calibrazione di un sensore toroidale: rispetto a una soluzione standard o rispetto a un misuratore con sensore di riferimento. Un misuratore con un sensore di riferimento è uno strumento che è stato precedentemente calibrato ed è noto per essere accurato e affidabile.

Lo strumento di riferimento può essere utilizzato sia per la calibrazione in processo sia per la calibrazione con campione istantaneo. Indipendentemente dal metodo di calibrazione utilizzato, il trasmettitore collegato calcola automaticamente la costante di cella una volta immessa la conduttività nota.

### 3.2 Calibrazione in base a una soluzione standard

La calibrazione in base a una soluzione standard richiede la rimozione del sensore dalle tubazioni di processo. Questo metodo di calibrazione è pratico solo se gli effetti delle pareti sono assenti o se il sensore può essere calibrato in un recipiente identico alla tubazione di processo. Idealmente, la conduttività dello standard utilizzato dovrebbe essere vicina al centro del campo di lavoro in cui verrà utilizzato il sensore. Generalmente, i sensori di conduttività toroidali hanno una buona linearità e quindi si possono utilizzare anche standard superiori a 5.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 77 °F (25 °C).

#### Prerequisiti

#### **▲ Avvertenza**

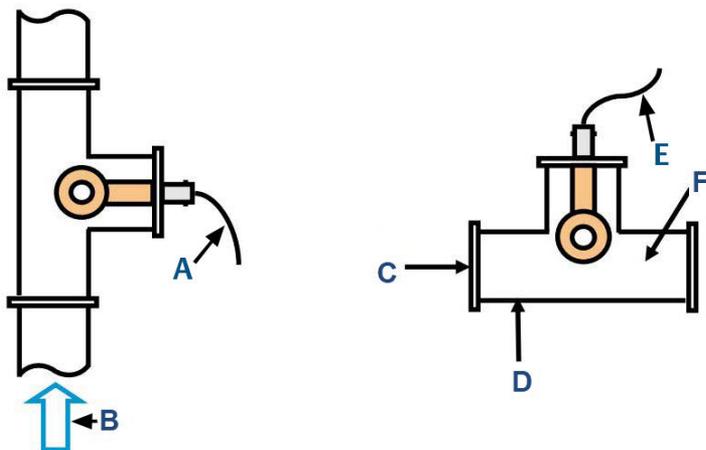
Prima di rimuovere il sensore, assicurarsi assolutamente che la pressione del processo sia ridotta a 0 psig e che la temperatura del processo sia abbassata a un livello sicuro.

Immergere il sensore sciacquato nella soluzione standard e regolare la lettura del trasmettitore in modo che corrisponda alla conduttività dello standard. Per una calibrazione accurata sono necessarie diverse precauzioni:

## Procedura

1. Se nell'installazione di processo non sono presenti effetti delle pareti, utilizzare un recipiente per la calibrazione sufficientemente grande per garantire che gli effetti delle pareti siano assenti.
2. Per controllare la presenza effetti delle pareti, riempire il recipiente con la soluzione e posizionare il sensore al centro, immerso per almeno  $\frac{3}{4}$  dello stelo.
3. Annotare la lettura. Quindi spostare il sensore di piccole distanze dal centro e annotare la lettura in ciascuna posizione. Le letture non devono cambiare.
4. Se sono presenti effetti delle pareti, accertarsi che il recipiente utilizzato per la calibrazione abbia esattamente le stesse dimensioni delle tubazioni di processo.
5. Assicurarsi inoltre che l'orientamento del sensore rispetto alle tubazioni sia esattamente lo stesso nei recipienti di processo e di calibrazione.

**Figura 3-1: Orientamento dell'installazione per la calibrazione**

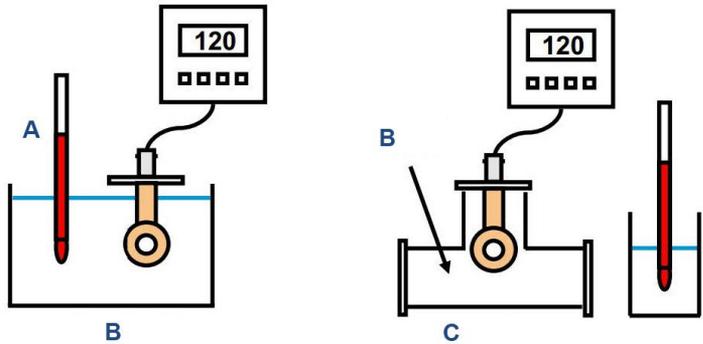


- A. Sensore nelle tubazioni di processo
- B. Flusso
- C. Flangia cieca
- D. Raccordo a T identico al raccordo a T di processo
- E. Sensore in fase di calibrazione
- F. Soluzione standard

6. Disattivare la compensazione automatica della temperatura nel trasmettitore, Per eliminare l'errore nella costante di cella.
7. Utilizzare un termometro calibrato di buona qualità per misurare la temperatura della soluzione standard.  
L'errore del termometro deve essere inferiore a 32 °F (0,1 °C).
8. Attendere un tempo adeguato affinché la soluzione e il sensore raggiungano l'equilibrio termico.  
Se il sensore viene calibrato in un becher aperto, tenere il termometro lontano abbastanza dal sensore in modo da non introdurre effetti di parete.  
Se il sensore viene calibrato in un raccordo a T o in un recipiente simile, probabilmente non è pratico posizionare il termometro nella soluzione standard.
9. Mettere invece il termometro in un bicchiere di acqua posizionato accanto al recipiente di calibrazione.

10. Lasciare che entrambi raggiungano l'equilibrio termico con l'aria ambiente prima di continuare la calibrazione.

**Figura 3-2: Misura della temperatura standard**



- A. Termometro standard  
 B. Soluzione standard  
 C. Raccordo a T

11. Assicurarsi che le bolle d'aria non aderiscano al sensore. Una bolla d'aria intrappolata nell'apertura del toroide ha un effetto particolarmente grave sulla lettura.

### 3.3 Calibrazione rispetto a un riferimento – In corso

Questo metodo prevede il collegamento in serie dei sensori di processo e di riferimento e il passaggio del liquido di processo attraverso entrambi i sensori. Il sensore di processo viene calibrato regolando la lettura dell'analizzatore di processo in modo che corrisponda alla conduttività misurata dallo strumento di riferimento.

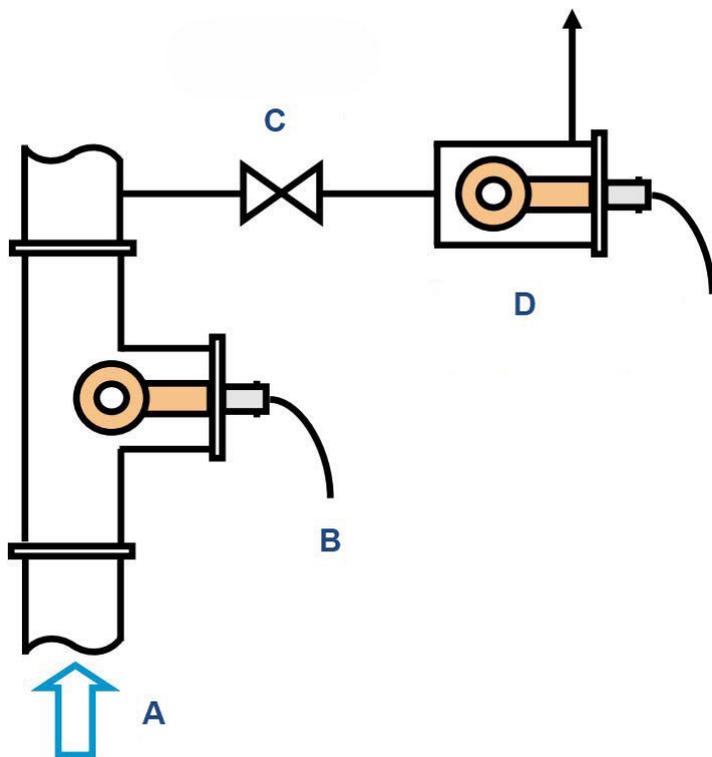
#### Prerequisiti

Per una calibrazione efficace, sono necessarie diverse precauzioni:

#### Procedura

1. Se possibile, regolare la conduttività del liquido di processo in modo che sia prossima al valore intermedio del campo di lavoro.  
 Se ciò non fosse possibile, regolare la conduttività in modo che sia almeno  $5.000 \mu\text{S}/\text{cm}$ .
2. Orientare il sensore di riferimento in modo che le bolle d'aria abbiano sempre una via di fuga e non siano intrappolate.

**Figura 3-3: Esempio di calibrazione con uno strumento di riferimento**



- A. Flusso
- B. Sensore nelle tubazioni di processo
- C. Valvola campione
- D. Sensore di riferimento nella cella di flusso

3. Dare colpetti e tenere la cella di flusso in diverse posizioni per consentire alle bolle di fuoriuscire.
4. Disattivare la compensazione automatica della temperatura nel trasmettitore,  
Per eliminare l'errore nella costante di cella.
5. Mantenere corti i tratti di tubo tra i sensori e regolare il flusso del campione fino alla portata maggiore possibile.

I tratti di tubo corti e la portata elevata garantiscono che la temperatura del liquido non cambi mentre scorre da un sensore all'altro.

6. Attendere che le letture si stabilizzino prima di iniziare la calibrazione.

### 3.4 Calibrazione rispetto a un riferimento - Campione istantaneo

Questo metodo è utile quando non è pratico effettuare la calibrazione rispetto a uno standard o quando la calibrazione nel processo non è fattibile, poiché il campione è caldo, corrosivo o sporco, rendendo difficile la gestione del flusso di rifiuti dal sensore di riferimento.

#### Prerequisiti

Il metodo prevede il prelievo di un campione del liquido di processo, la misurazione della sua conduttività con uno strumento di riferimento e la regolazione della lettura dell'analizzatore di processo in modo che corrisponda alla conduttività misurata. Per una calibrazione efficace, sono necessarie diverse precauzioni:

#### Procedura

1. Se possibile, regolare la conduttività del liquido di processo in modo che sia prossima al valore intermedio del campo di lavoro.  
Se ciò non fosse possibile, regolare la conduttività in modo che sia almeno 5.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .
2. Prelevare il campione da un punto il più vicino possibile al sensore di processo.  
Assicurarsi che il campione sia rappresentativo di ciò che il sensore sta misurando.
3. Mantenere accesa la compensazione della temperatura con il trasmettitore.
4. Confermare che le misure di temperatura negli strumenti di processo e di riferimento siano accurate, idealmente entro 32 °F (0,5 °C).
5. Attendere che le letture siano stabili prima di iniziare la calibrazione.

## 4 Manutenzione e risoluzione dei problemi

### 4.1 Manutenzione del sensore

Generalmente, l'unica operazione di manutenzione necessaria è di mantenere l'apertura del sensore libera da depositi. Rifarsi alla propria esperienza per determinare la frequenza di pulizia.

#### **⚠ Avvertenza**

Assicurarsi che il sensore sia pulito dal liquido di processo prima di maneggiarlo.

---

### 4.2 Risoluzione dei problemi del sensore

#### 4.2.1 Lettura fuori scala

##### **Possibile causa**

Cablaggio elettrico non corretto.

##### **Azione consigliata**

Verificare e correggere il cablaggio elettrico.

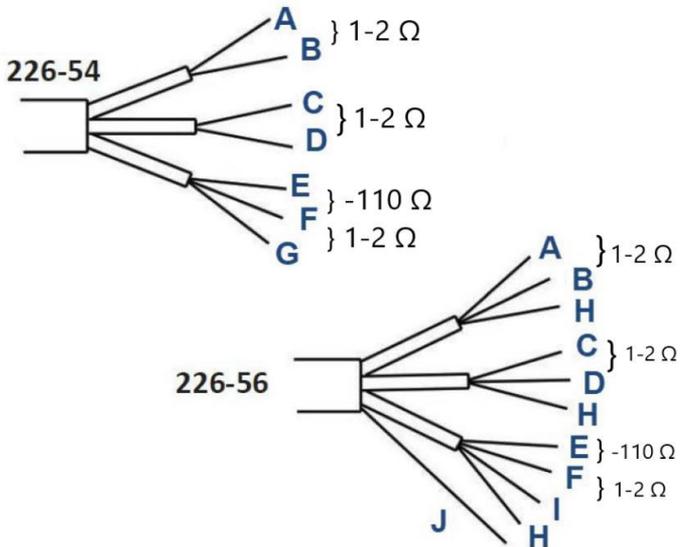
##### **Possibile causa**

Elemento di temperatura aperto o in corto.

##### **Azione consigliata**

Controllare che l'elemento di temperatura non sia aperto o in cortocircuito.

Fare riferimento a [Figura 4-1](#).

**Figura 4-1: Funzioni dei fili****Nota**

Resistenza tra lo schermo e qualsiasi altro filo: > 40 MΩ

- A. Verde - ricezione
- B. Nero - comune di ricezione
- C. Bianco - azionamento
- D. Nero - comune di azionamento
- E. Verde - ingresso RTD
- F. Bianco - rilevamento RTD
- G. Trasparente - comune RTD
- H. Trasparente - schermo
- I. Nero - comune RTD
- J. Trasparente - schermo

**Possibile causa**

Il sensore non è nel flusso di processo.

**Azione consigliata**

Immergere completamente il sensore nel flusso di processo.

**Possibile causa**

Il sensore è danneggiato.

**Azione consigliata**

Eeguire i controlli d'isolamento.

**4.2.2 Lettura rumorosa****Possibile causa**

Il sensore è stato installato in modo non corretto nel flusso di processo.

**Azione consigliata**

Immergere completamente il sensore nel flusso di processo.

Vedere [Installazione](#).

**Possibile causa**

Il cavo del sensore passa vicino al flusso di processo ad alta tensione.

**Azione consigliata**

Allontanare il cavo dai conduttori ad alta tensione.

**Possibile causa**

Il cavo del sensore si muove.

**Azione consigliata**

Tenere fermo il cavo del sensore.

**4.2.3 La lettura sembra sbagliata (inferiore o superiore al previsto)****Possibile causa**

Bolle intrappolate nel sensore.

**Azioni consigliate**

1. Installare il sensore in un tubo verticale con il flusso contro l'apertura toroidale.
2. Aumentare il flusso se possibile.

**Possibile causa**

Il sensore non è completamente immerso nel flusso di processo.

**Azione consigliata**

Verificare che il sensore sia completamente immerso nel flusso di processo.

Fare riferimento a [Installazione](#).

### Possibile causa

Viene utilizzato un algoritmo di correzione della temperatura errato.

#### Azione consigliata

Controllare che la correzione della temperatura sia appropriata per il campione.

Per ulteriori informazioni, consultare il Manuale di riferimento del trasmettitore.

### Possibile causa

La lettura della temperatura non è accurata.

#### Azione consigliata

Scollegare i conduttori RTD e misurare la resistenza tra i conduttori di ingresso e linea comune.

Vedere [Figura 4-1](#).

La resistenza deve essere vicina al valore in [Tabella 4-1](#).

**Tabella 4-1: Resistenza in funzione della temperatura per la compensazione della temperatura (RTD PT-100)**

Temperatura	Resistenza
50 °F (10 °C)	103,9 Ω
68 °F (20 °C)	107,8 Ω
77 °F (25 °C)	109,7 Ω
86 °F (30 °C)	111,7 Ω
104 °F (40 °C)	115,5 Ω
122 °F (50 °C)	119,4 Ω

### Possibile causa

Lenta risposta di temperatura alle variazioni improvvise di temperatura.

#### Azione consigliata

Utilizzare una RTD in un pozzo termometrico in metallo per la compensazione della temperatura.

## 4.2.4 Risposta lenta

### Possibile causa

Il sensore è installato in un'area morta nelle tubazioni.

**Azione consigliata**

Spostare il sensore in una posizione più rappresentativa del liquido di processo.

**Possibile causa**

Lenta risposta di temperatura alle variazioni improvvise di temperatura.

**Azione consigliata**

Utilizzare una termoresistenza in un pozzo termometrico in metallo per la compensazione della temperatura.

## 5 Accessori

**Tabella 5-1: Elenco degli accessori**

Numero pezzo	Descrizione
23550-00	Scatola di giunzione remota senza preamplificatore
23294-00	Cavo di collegamento non schermato per Rosemount 1054A, 1054B e 2054C. Può essere anche utilizzato con Rosemount 1056, 56, 5081 e 1066-T, ma non è consigliato. Preparato, specificare la lunghezza, per piede.
23294-05	Cavo di collegamento schermato con filo schermato aggiuntivo per l'opzione -03. Per l'uso con Rosemount 1056, 1066-T, 56 e 5081T. Predisposto, specificare la lunghezza, per piede.
33151-00	Guarnizione, EPDM (standard)
33151-01	Guarnizione, Viton <sup>®</sup> , Rosemount 226
33185-01	Adattatore di montaggio, a immersione, lunghezza 9,8 ft (3 m), 3,3 ft (1 m) MNPT, PEEK
33185-02	Adattatore di montaggio, a inserzione, lunghezza 3,3 ft (1 m), PEEK (con guarnizione)
33219-00	Adattatore di montaggio, dado della flangia in acciaio inossidabile 304, 3,3 ft (1 m) MNPT per conduit
9200276	Cavo di estensione, non predisposto (specificare la lunghezza) per piede







**Guida rapida**  
**00825-0102-3226, Rev. AC**  
**Aprile 2024**

Per ulteriori informazioni: [Emerson.com](https://www.emerson.com)

©2024 Emerson. Tutti i diritti riservati.

Termini e condizioni di vendita di Emerson sono disponibili su richiesta. Il logo Emerson è un marchio commerciale e un marchio di servizio di Emerson Electric Co. Rosemount è un marchio di uno dei gruppi Emerson. Tutti gli altri marchi appartengono ai rispettivi proprietari.