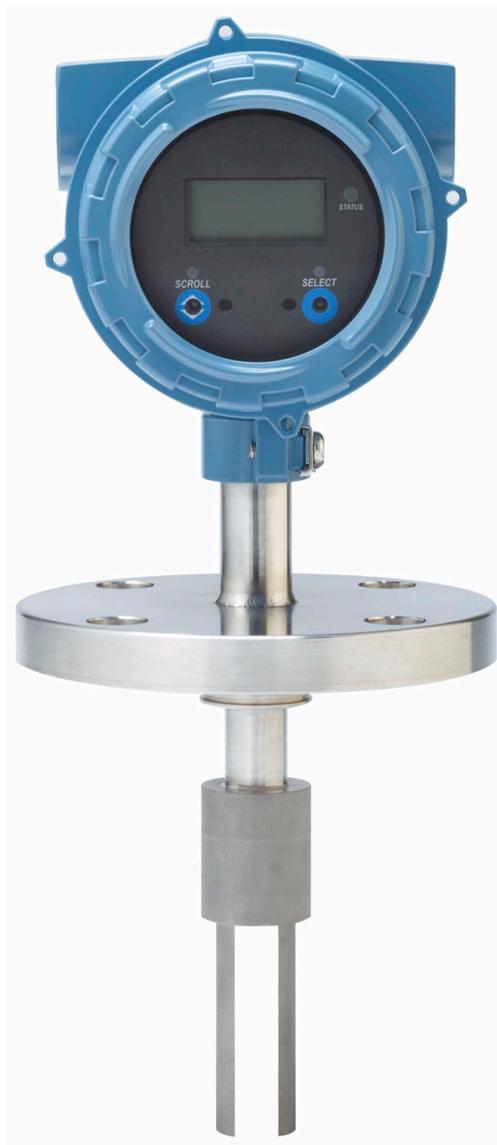


# Misuratori di densità a forchetta Micro Motion®

Installazione misuratore di densità ad inserzione diretta



## Informazioni relative alla sicurezza e alle certificazioni

Se correttamente installato come da istruzioni fornite nel presente manuale, questo prodotto Micro Motion è conforme a tutte le direttive europee applicabili. Fare riferimento alla dichiarazione di conformità UE per le direttive che si applicano a questo prodotto. La dichiarazione di conformità UE, con tutte le direttive europee applicabili, e gli schemi e le istruzioni completi per l'installazione ATEX sono disponibili all'indirizzo [www.emerson.com](http://www.emerson.com) o presso il centro di assistenza Micro Motion locale.

Le informazioni relative ai dispositivi conformi alla Direttiva apparecchi a pressione (PED) sono disponibili in Internet all'indirizzo [www.emerson.com](http://www.emerson.com).

Per installazioni in aree pericolose in Europa, fare riferimento alla norma EN 60079-14 in assenza di normative nazionali vigenti.

## Altre informazioni

Le specifiche complete dei prodotti sono reperibili sui rispettivi bollettini tecnici. Le informazioni per la risoluzione dei problemi sono contenute nel manuale di configurazione. Bollettini tecnici e manuali dei prodotti sono disponibili sul sito Web di Micro Motion all'indirizzo [www.emerson.com](http://www.emerson.com).

## Politica dei resi

In caso di restituzione delle apparecchiature, seguire le procedure di Micro Motion. Queste procedure assicurano la conformità legale con gli enti per il trasporto statali e aiutano a fornire un ambiente di lavoro sicuro per i dipendenti di Micro Motion. Se le procedure di Micro Motion non verranno seguite, Micro Motion non accetterà la restituzione delle apparecchiature.

Le procedure e i moduli per la restituzione sono disponibili sul nostro sito Web per il supporto all'indirizzo [www.emerson.com](http://www.emerson.com), oppure contattando per telefono il Servizio clienti di Micro Motion.

## Servizio clienti Emerson Flow

E-mail:

- Globale: [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com)
- Asia Pacifico: [APflow.support@emerson.com](mailto:APflow.support@emerson.com)

Telefono:

America del Nord e America del Sud		Europa e Medio Oriente		Asia Pacifico	
Stati Uniti	800-522-6277	Regno Unito	0870 240 1978	Australia	800 158 727
Canada	+1 303 527 5200	Paesi Bassi	+31 (0) 704 136 666	Nuova Zelanda	+099 128 804
Messico	+41 (0) 41 7686 111	Francia	0800 917 901	India	800 440 1468
Argentina	+54 11 4837 7000	Germania	0800 182 5347	Pakistan	888 550 2682
Brasile	+55 15 3413 8000	Italia	8008 77334	Cina	+86 21 2892 9000
		Europa centrale e orientale	+41 (0) 41 7686 111	Giappone	+81 3 5769 6803
		Russia/CSI	+7 495 981 9811	Corea del Sud	+82 2 3438 4600
		Egitto	+0800 000 0015	Singapore	+65 6 777 8211
		Oman	800 70101	Tailandia	+001 800 441 6426
		Qatar	+431 0044	Malesia	800 814 008
		Kuwait	+663 299 01		
		Sud Africa	+800 991 390		
		Arabia Saudita	800 844 9564		
		EAU	+800 0444 0684		

# Sommario

<b>Capitolo 1</b>	<b>Pianificazione.....</b>	<b>5</b>
	1.1 Lista di controllo per l'installazione.....	5
	1.2 Pratiche ottimali.....	5
	1.3 Requisiti di alimentazione.....	6
	1.4 Altre considerazioni per l'installazione.....	8
	1.5 Installazioni raccomandate per misuratori a stelo corto.....	11
	1.6 Verifica del misuratore prima dell'installazione.....	13
<b>Capitolo 2</b>	<b>Montaggio.....</b>	<b>15</b>
	2.1 Applicazioni a flusso libero.....	15
	2.2 Applicazioni con raccordo a T.....	19
	2.3 Montaggio con una cella a deflusso.....	25
	2.4 Montaggio in serbatoio aperto (misuratore a stelo lungo).....	26
	2.5 Montaggio in serbatoio chiuso (misuratore a stelo lungo).....	30
	2.6 Installazione dell'anello PFA e del segger.....	35
	2.7 Rotazione dell'elettronica sul misuratore (opzionale).....	36
	2.8 Rotazione del display sul trasmettitore (opzionale).....	37
<b>Capitolo 3</b>	<b>Cablaggio.....</b>	<b>39</b>
	3.1 Terminali e requisiti di cablaggio.....	39
	3.2 Cablaggio delle uscite in aree a prova di esplosione/fiamma oppure non pericolose.....	39
	3.3 Cablaggio del processore per l'opzione 2700 FOUNDATION™ fieldbus a montaggio remoto.....	44
	3.4 Cablaggio verso dispositivi esterni (HART multidrop).....	49
	3.5 Cablaggio a convertitori di segnale e/o flow computer.....	51
<b>Capitolo 4</b>	<b>Messa a terra.....</b>	<b>53</b>



# 1 Pianificazione

## 1.1 Lista di controllo per l'installazione

- Verificare che il contenuto della confezione del prodotto includa tutte le parti e le informazioni necessarie per l'installazione.
- Verificare che il codice del tipo di calibrazione del misuratore corrisponda alla dimensione del tubo. In caso contrario, l'accuratezza della misurazione potrebbe essere ridotta a causa dell'effetto strato limite.
- Verificare che tutti i requisiti di sicurezza elettrica relativi all'ambiente in cui verrà installato il misuratore siano rispettati.
- Controllare che la temperatura ambiente, la temperatura di processo e la pressione di processo rientrino nei limiti specificati per il misuratore.
- Assicurarsi che l'area pericolosa indicata sulla targhetta di certificazione sia adeguata all'ambiente in cui sarà installato il misuratore.
- Verificare di avere accesso adeguato al misuratore ai fini di manutenzione e controllo.
- Verificare di disporre delle attrezzature necessarie per l'installazione. A seconda dell'applicazione, potrebbe essere necessario installare parti aggiuntive per garantire il funzionamento ottimale del misuratore.
- Se il misuratore viene collegato a un trasmettitore remoto modello 2700 con FOUNDATION™ fieldbus:
  - Fare riferimento alle istruzioni contenute nel presente manuale per la preparazione del cavo a 4 fili ed il cablaggio alle connessioni del processore.
  - Fare riferimento alle istruzioni contenute nel manuale di installazione del trasmettitore per il montaggio e il cablaggio del trasmettitore modello 2700 con FOUNDATION™ fieldbus.
  - Verificare la lunghezza massima del cavo tra il misuratore ed il trasmettitore. La distanza massima consigliata tra i due dispositivi è di 300 m (1000 ft). Micro Motion consiglia l'utilizzo del cavo Micro Motion.

## 1.2 Pratiche ottimali

Le seguenti informazioni possono aiutare ad ottenere le massime prestazioni dal misuratore.

- Maneggiare il misuratore con cura. Attenersi alle prassi locali per sollevare o spostare il misuratore.
- Eseguire un controllo KDV del misuratore prima di installarlo.
- Per i rebbi rivestiti in DLC, installare sempre la copertura protettiva sui rebbi quando il misuratore non è in uso. Il rivestimento dei rebbi non è resistente agli urti.

- Conservare e trasportare sempre il misuratore nella confezione originale. Per i misuratori a stelo lungo, accertarsi che il coperchio per il trasporto sia installato e fissato tramite le viti filettate.
- Non utilizzare liquidi incompatibili con i materiali di costruzione dello strumento.
- Non esporre il misuratore a vibrazioni eccessive (superiori a 0,5 g in modo continuativo). Livelli di vibrazione superiori a 0,5 g possono compromettere l'accuratezza del misuratore.
- Per un funzionamento ottimale del misuratore, verificare che le condizioni operative rientrino nei limiti e nel codice di calibrazione del misuratore.
- Accertarsi che tutte le connessioni dei tubi siano conformi alle normative e ai codici locali e nazionali.
- Serrare correttamente il coperchio della custodia del trasmettitore dopo il cablaggio per garantire il grado di protezione e la conformità alle certificazioni per aree pericolose.
- Dopo l'installazione, eseguire il test di pressione del misuratore e delle relative tubazioni ad un valore pari a 1½ volte la pressione di esercizio massima.
- Installare l'isolamento termico sul misuratore, la bocca di ingresso e la tubazione del circuito di bypass per mantenere stabili le temperature. L'isolamento termico deve coprire la connessione al processo.

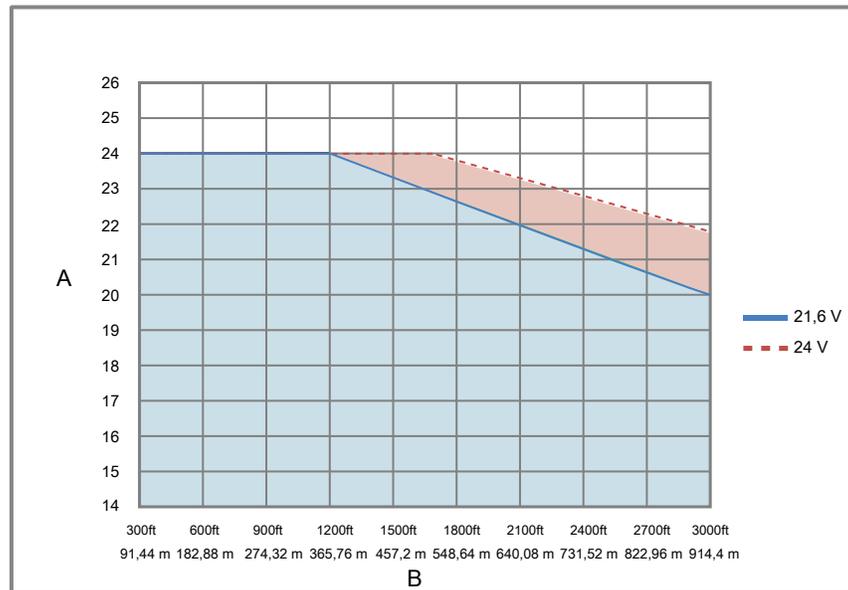
## 1.3 Requisiti di alimentazione

Di seguito sono riportati i requisiti di alimentazione in c.c. per il funzionamento del misuratore:

- 24 V c.c., 0,65 W tipico, 1,1 W massimo
- Tensione minima consigliata: 21,6 V c.c. con cavo di alimentazione di 1000 ft e diametro di 24 AWG (300 m con diametro di 0,20 mm<sup>2</sup>)
- All'avviamento, l'alimentatore deve fornire un minimo di 0,5 A di corrente a breve termine con un minimo di 19,6 V ai terminali di ingresso dell'alimentazione.

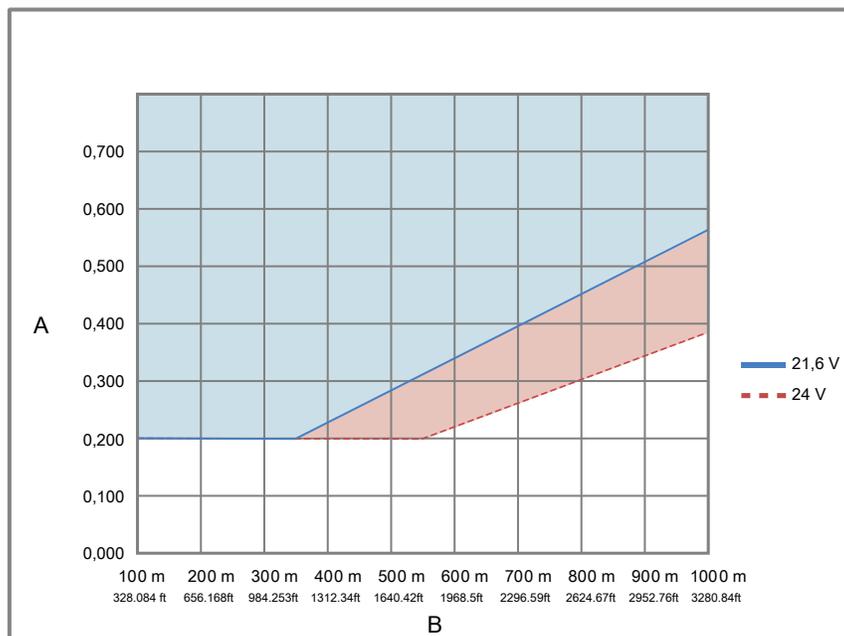
### Cavi di alimentazione consigliati per misuratori a prova di esplosione/a prova di fiamma

Figura 1-1: Diametro minimo del cablaggio (AWG per piede o metro)



- A. AWG massimo
- B. Distanza di installazione

Figura 1-2: Area minima del cablaggio (mm<sup>2</sup> per metro o piede)



A. Area minima del cablaggio (mm<sup>2</sup>)

B. Distanza di installazione

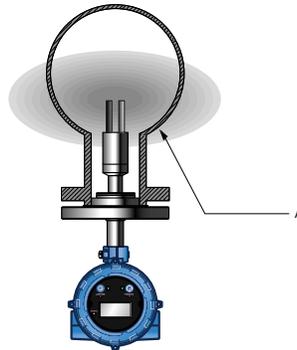
## 1.4 Altre considerazioni per l'installazione

Diversi fattori esterni possono influenzare il corretto funzionamento del misuratore. Per garantire il corretto funzionamento del sistema, tenere in considerazione i fattori descritti in questa sezione durante la progettazione dell'installazione.

### 1.4.1 Effetto strato limite

*Effetto strato limite* si riferisce alla distorsione delle forme d'onda nel fluido di processo causate dalle riflessioni sulla parete del tubo. Se la parete del tubo si trova nella regione di misura efficace del misuratore, l'effetto strato limite produce inesattezze nella misurazione.

**Figura 1-3: Limite o sensibilità della regione di misura (vista in pianta)**



*A. Regione sensibile o efficace*

La calibrazione in fabbrica compensa l'effetto strato limite. Il misuratore può essere calibrato per tubi da 2, 2,5 o 3 pollici a flusso libero. Qualora il misuratore sia installato su un tubo che non corrisponde alla dimensione di calibrazione, la compensazione sarà inesatta e anche la misura di processo risulterà inesatta.

Verificare che il misuratore sia stato calibrato per la dimensione del tubo che si intende utilizzare.

## 1.4.2 Portate

Le portate e le velocità devono essere mantenute costanti entro i limiti specificati per il misuratore. Il flusso del liquido determina un flusso termico costante all'interno dell'installazione del misuratore, mentre la portata influenza la capacità autopulente dei rebbi e la dissipazione di bolle e contaminanti solidi attorno al misuratore.

Se si installa il misuratore in una configurazione di bypass (per esempio, in una cella a deflusso), è possibile mantenere il flusso utilizzando una perdita di carico su un orificio calibrato nel tubo di processo principale, una configurazione con presa di Pitot o una pompa di campionamento. Se si utilizza una pompa di campionamento, posizionare la pompa a monte del misuratore.

## 1.4.3 Gas intrappolato

Gas intrappolato o bolle di gas possono influenzare negativamente la misurazione di un liquido. Una breve interruzione del segnale causata da bolle di gas transitorie può essere corretta nella configurazione del misuratore, ma per garantire misure dei liquidi accurate ed affidabili è necessario evitare interruzioni più frequenti o grandi quantità di gas intrappolato.

Per ridurre al minimo la probabilità di gas intrappolato:

- Tenere sempre le tubazioni piene di liquido.
- Sfiatare i gas prima dell'installazione del misuratore.
- Evitare improvvise perdite di carico o variazioni di temperatura che possano causare la fuoriuscita dei gas disciolti dal fluido.

- Mantenere, nel sistema, una contropressione sufficiente ad evitare la fuoriuscita di gas.
- Mantenere la velocità del flusso al sensore entro i limiti specificati.

#### 1.4.4 Misura in presenza di sospensioni solide

Per assicurare una misura di qualità in presenza di solidi:

- Evitare variazioni improvvise della velocità del liquido che possono causare sedimentazione.
- Installare il misuratore a valle sufficientemente lontano da qualsiasi configurazione delle tubazioni che potrebbe causare la centrifugazione dei solidi (per esempio, una curva del tubo).
- Mantenere la velocità di flusso nel misuratore entro i limiti specificati.

#### 1.4.5 Gradienti di temperatura e isolamento

Per liquidi ad alta viscosità, ridurre al minimo qualsiasi gradiente di temperatura nel liquido, nel tubo e nei raccordi immediatamente a monte ed a valle del misuratore. Minimizzando i gradienti di temperatura, viene ridotto l'effetto dovuto a variazioni di viscosità. Per ridurre gli effetti termici nel misuratore, Micro Motion raccomanda di attenersi alle seguenti linee guida:

- Isolare sempre accuratamente il misuratore e la tubazione circostante.
  - Evitare di isolare la custodia del trasmettitore.
  - Utilizzare lana di roccia o materiali della camicia di riscaldamento equivalenti con uno spessore di almeno 25 mm (1 in), preferibilmente 50 mm (2 in).
  - Racchiudere l'isolamento in una custodia protettiva sigillata per evitare ingresso di umidità, circolazione d'aria e schiacciamento dell'isolamento stesso.
  - Per installazioni in cella a deflusso, utilizzare la speciale camicia isolante fornita da Micro Motion.
- Evitare il riscaldamento o il raffreddamento diretto del misuratore o della relativa tubazione a monte ed a valle, che potrebbero creare gradienti di temperatura.
- In caso sia necessaria una protezione contro il raffreddamento dovuto alla perdita di flusso, è possibile applicare un riscaldamento tramite tracciatura elettrica. Nel caso si utilizzi il riscaldamento tramite tracciatura elettrica, utilizzare un termostato che operi al di sotto delle temperature minime di esercizio del sistema.

#### 1.4.6 Limiti di pressione e temperatura per le connessioni al processo

È necessario garantire che i limiti di pressione e di temperatura del misuratore non vengano superati, se necessario anche per mezzo di accessori di sicurezza adeguati. I valori di pressione e temperatura delle connessioni del misuratore dipendono dallo standard della relativa flangia. Verificare gli standard più recenti per le connessioni.

Per i limiti di pressione e temperatura delle connessioni al processo di Zirconium 702, vedere [Tabella 1-1](#).

**Tabella 1-1: Valori di pressione e temperatura per connessioni al processo di Zirconium 702**

Tipo di flangia di processo	Valori di pressione e temperatura			
	37,8 °C (100 °F)	93,3 °C (199,9 °F)	148,8 °C (299,8 °F)	200 °C (392 °F)
2" ANSI 150	15,6 bar (226,3 psi)	13,6 bar (197,3 psi)	11,0 bar (159,5 psi)	7,6 bar (110,2 psi)
2" ANSI 300	40,6 bar (588,9 psi)	35,4 bar (513,4 psi)	28,8 bar (417,7 psi)	23,2 bar (336,5 psi)
DN50 PN16	15,8 bar (229,2 psi)	12,1 bar (175,5 psi)	9,5 bar (137,8 psi)	7,4 bar (107,3 psi)
DN50 PN40	39,4 bar (571,5 psi)	30,3 bar (439,5 psi)	23,6 bar (342,3 psi)	18,4 bar (266,9 psi)

## 1.5 Installazioni raccomandate per misuratori a stelo corto

Micro Motion raccomanda tre installazioni standard per il misuratore a stelo corto per eliminare la necessità di calibrazione in loco. Tutti i misuratori sono calibrati in fabbrica per questi tipi di installazione e considerano il potenziale effetto limite di ciascuna installazione.

### Applicazioni a flusso libero

Portata	Da 0,3 a 0,5 m/s al misuratore
Viscosità	Fino a 20.000 cP
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Da -50 °C a 200 °C (da -58 °F a 392 °F)</li> <li>Da -40 °C a 200 °C (da -40 °F a 392 °F) in aree pericolose</li> </ul>
Dimensione tubo di flusso principale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tubo orizzontale: diametro minimo, 100 mm (4 in.)</li> <li>Tubo verticale: diametro minimo, 150 mm (6 in.)</li> </ul>
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installazione semplice in tubi di grande diametro</li> <li>Ideale per fluidi puliti ed oli non cerosi</li> <li>Adatta per misura della densità di linea e riferimenti semplici</li> </ul>
Raccomandazioni	Non usare con: <ul style="list-style-type: none"> <li>Portate basse o instabili</li> <li>Tubi di diametro ridotto</li> </ul>

### Applicazioni con raccordo a T

Portata	Da 0,5 a 3 m/s alla parete del tubo principale Aumentando la profondità di inserzione dei rebbi nel raccordo a T, la velocità del flusso può essere aumentata a 5 m/s per i fluidi puliti. Per le applicazioni con fanghi, la velocità di flusso massima non deve essere superiore a 4m/s.
Viscosità	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per il raccordo a T da 50 mm (2 in.) (DN50), il limite di viscosità è di 100 cP (200 cP in alcuni casi).</li> <li>Per il raccordo a T da 76 mm (3 in.) (DN80), il limite di viscosità è di 1000 cP.</li> </ul>
Temperatura	Da -50 °C a 200 °C (da -58 °F a 392 °F)
Dimensione tubo di flusso principale	Diametro minimo, 50 mm (2 in.)
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installazione semplice in tubi di grande diametro</li> <li>Ideale per fluidi puliti ed oli non cerosi</li> <li>L'installazione con raccordo a T da 76 mm (3 in.) è ideale per applicazioni con alte percentuali di fanghi</li> <li>Adatta per misura della densità di linea e riferimenti semplici</li> </ul>
Raccomandazioni	<p>Non usare con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Portate basse o instabili</li> <li>Casi di variazioni ad unità della viscosità</li> <li>Tubi di diametro ridotto</li> <li>Effetti della temperatura significativi</li> </ul>

### Applicazioni con cella a deflusso

Portata	<ul style="list-style-type: none"> <li>5-40 l/min per sezione di calibrazione da 50 mm (2 in.) scheda 40 (1,5 - 10,5 gal/min)</li> <li>5-300 l/min per sezione di calibrazione da 76 mm (3 in.) scheda 80 (1,5 - 80 gal/min)</li> </ul>
Viscosità	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per la cella a deflusso da 50 mm (2 in.) (DN50), il limite di viscosità è 100 cP (200 cP in alcuni casi).</li> <li>Per la cella a deflusso da 76 mm (3 in.) (DN80), il limite di viscosità è 1000 cP.</li> </ul>
Temperatura	Da -50 °C a 200 °C (da -58 °F a 392 °F)
Dimensione tubo di flusso principale	Adatta a tutte le dimensioni, se montata in configurazione con bypass (slip-stream)

Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Installazione adattabile a tubi principali di qualsiasi diametro e per applicazioni in serbatoio</li><li>• Ideale per condizionamento di flusso e temperatura</li><li>• Adatta per riferimenti complessi e per l'uso con scambiatori di calore</li><li>• Adatta per variazioni ad unità della viscosità</li><li>• Tempi di risposta rapidi</li><li>• Ideale per cabine di analisi</li></ul>
Raccomandazioni	<ul style="list-style-type: none"><li>• Non usare con portate non controllate.</li><li>• Richiede progettazione accurata del sistema per garantire misure rappresentative.</li><li>• Richiede spesso l'uso di una pompa.</li></ul>

## 1.6 Verifica del misuratore prima dell'installazione

Verificare il misuratore prima dell'installazione per confermare che non abbia subito danni durante la spedizione.

### Procedura

1. Estrarre il misuratore dalla scatola.

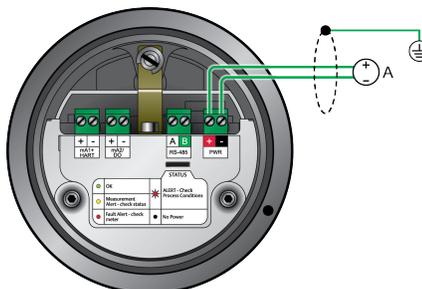


#### **Avvertenza**

Maneggiare il misuratore con cura. Attenersi a tutte le norme di sicurezza aziendali, locali e nazionali per sollevare e spostare il misuratore.

2. Ispezionare visivamente il misuratore per ricercare eventuali danni fisici.  
In caso di danni fisici al misuratore, contattare immediatamente l'Assistenza Clienti Micro Motion all'indirizzo [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com).
3. Posizionare e fissare il misuratore in posizione verticale con la freccia indicante la direzione del flusso rivolta verso l'alto.
4. Collegare il cavo di alimentazione e accendere il misuratore.  
Per accedere ai terminali **PWR**, rimuovere il coperchio posteriore della custodia del trasmettitore.

Figura 1-4: Terminali del cablaggio di alimentazione



A. 24 V c.c.

5. Eseguire un controllo KDV (Known Density Verification, Verifica densità nota). Utilizzare la procedura KDV per confrontare la calibrazione corrente del misuratore con la calibrazione di fabbrica. Se il misuratore supera il test, significa che non ha subito modifiche o variazioni durante la spedizione. Per ulteriori informazioni sull'esecuzione di un controllo KDV, vedere il manuale di configurazione e uso in dotazione con il prodotto.

## 2 Montaggio

Se la velocità del flusso del misuratore è:

- Inferiore a 0,3-0,5 m/s, installare il misuratore come in applicazione a flusso libero.
- Superiore a 0,3-0,5 m/s, installare il misuratore come in applicazione con raccordo a T o con cella a deflusso. In alternativa, se la tubazione può essere espansa per ridurre la velocità del flusso a 0,3-0,5 m/s, installare come in applicazione a flusso libero.

### 2.1 Applicazioni a flusso libero

#### 2.1.1 Montaggio in applicazione a flusso libero (raccordo flangiato)

##### Prerequisiti

- Le installazioni a flusso libero (flangiate) sono consigliate per processi con le seguenti condizioni:

Portata	Da 0,3 a 0,5 m/s al misuratore
Viscosità	– Fino 500 cP con rebbi lunghi
	– Fino a 20.000 cP con rebbi corti
Temperatura	Da -50 °C a 200 °C (da -58 °F a 392 °F)
	Da -40 °C a 200 °C (da -40 °F a 392 °F) in aree pericolose

##### Nota

Se le variazioni di temperatura sono un fattore critico del processo, la massa termica ridotta del raccordo a bloccaggio conico del weldolet può rilevare le variazioni di temperatura più efficacemente.

- Prima di installare il weldolet, è necessario praticare nella tubazione un'apertura con diametro di 52,5 mm (2,1 in.) per l'inserimento del misuratore. È necessario saldare il weldolet alla tubazione concentricamente al foro praticato.

##### Procedura

Utilizzare [Figura 2-1](#) per il montaggio del misuratore in un'installazione con raccordo flangiato a flusso libero.

- Inserire i rebbi del misuratore direttamente nel flusso di fluido.
- Per i tubi sia verticali che orizzontali, installare sempre il misuratore a lato del tubo. Per i tubi orizzontali, non montare mai il misuratore sopra il tubo.

##### Importante

Durante l'installazione, posizionare sempre il misuratore in modo che lo spazio tra i rebbi sia verticale. Questa posizione aiuta ad evitare che bolle o particelle solide rimangano intrappolate nel misuratore, consentendo ai solidi di depositarsi ed alle bolle di risalire. È

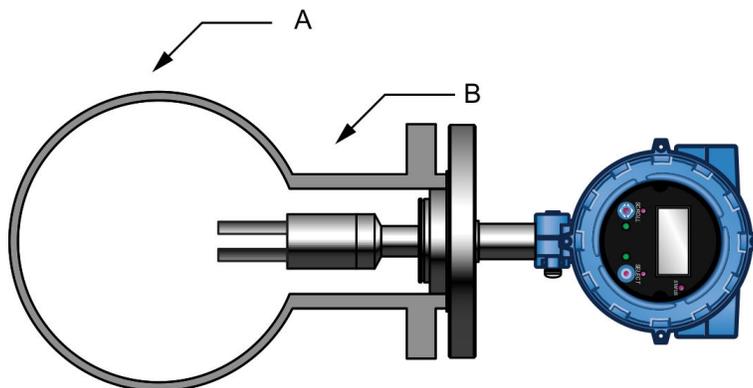
possibile utilizzare la marcatura di riferimento sulla bocchetta (situata tra la flangia ed il trasmettitore) come indicazione per l'orientamento dei rebbi. Orientare sempre il misuratore in modo che la marcatura di riferimento si trovi nella posizione ore 12 oppure ore 6.

Lo spazio tra i rebbi della forchetta deve sempre essere verticale in modo che:

- I solidi possano scendere
- Il gas intrappolato possa salire



**Figura 2-1: Installazione del misuratore con raccordo flangiato a flusso libero**



- A. Utilizzare un tubo da 102 mm (4 in.) per installazioni orizzontali ed un tubo da 152 mm (6 in.) per installazioni verticali.
- B. Regolare la dimensione della rientranza in modo che i rebbi del misuratore siano completamente inseriti nel liquido [circa 70 mm (2,75 in.)].

## 2.1.2 Montaggio in applicazione a flusso libero (espansione)

Utilizzare la seguente procedura per montare una espansione.

L'espansione:

- Aumentano il diametro del tubo di processo per ridurre la velocità del flusso
- Forniscono una risposta rapida alle variazioni della densità
- Forniscono rebbi vibranti autopulenti

La seguente tabella consente di determinare il tipo di allargatubi da utilizzare.

Opzione	Utilizzo ottimale
Tubo verticale con riduttore concentrico	Adatto per tutti i liquidi ed i fanghi.

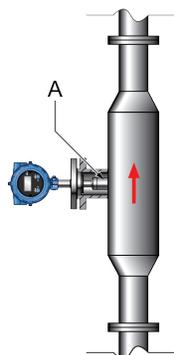
Opzione	Utilizzo ottimale
Tubo orizzontale con riduttore concentrico	Adatto per liquidi puliti. Non utilizzare in applicazioni con fanghi, poiché le sospensioni solide possono accumularsi sul fondo del tubo.
Tubo orizzontale con riduttore eccentrico	Adatto per applicazioni con fanghi.

### Procedura

Allargare il tubo di processo principale utilizzando una delle seguenti opzioni.

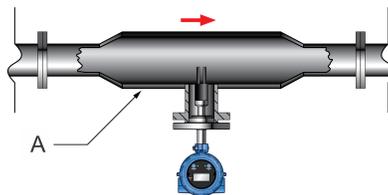
Tubo verticale con riduttore concentrico	<a href="#">Figura 2-2</a>
Tubo orizzontale con riduttore concentrico	<a href="#">Figura 2-3</a>
Tubo orizzontale con riduttore eccentrico	<a href="#">Figura 2-4</a>

**Figura 2-2: Opzione 1: Tubo verticale con riduttore concentrico**



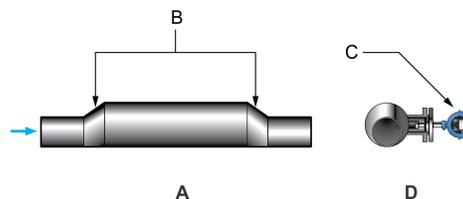
A. FDM inserito direttamente nel flusso

**Figura 2-3: Opzione 2: Tubo orizzontale con riduttori concentrici**



A. Vista dall'alto della tubazione orizzontale

**Figura 2-4: Opzione 3: Tubo orizzontale con riduttori eccentrici**



- A. Vista laterale del tubo orizzontale (il misuratore si trova sul lato opposto)
- B. Riduttori/allargatubi eccentrici
- C. Misuratore inserito nel flusso in un tubo allargato
- D. Vista interna di tubo e misuratore

Se si utilizzano riduttori eccentrici, la tubazione deve mantenere 20 in. (500 mm) di tratto rettilineo a monte (entrambi i lati per le applicazioni con flusso bidirezionale) per evitare il cosiddetto jet effect e la risultante «nebulizzazione» sui rebbi della forchetta.

### 2.1.3 Montaggio in applicazione a flusso libero (raccordo weldolet)

Il weldolet per installazioni a flusso libero è provvisto di un raccordo a bloccaggio conico da 1,5 pollici ed è fornito pronto per la saldatura a tubazioni da 4, 6, 8 o 10 pollici. L'installazione weldolet assicura che i rebbi del misuratore siano orientati correttamente e si inseriscano completamente nel flusso del fluido.

#### Prerequisiti

- Le installazioni a flusso libero (weldolet) sono consigliate per processi con le seguenti condizioni:

<b>Portata</b>	Da 0,3 a 0,5 m/s al misuratore
<b>Viscosità</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Fino 500 cP con rebbi lunghi</li> <li>— Fino a 20.000 cP con rebbi corti</li> </ul>
<b>Temperatura</b>	Da -50 °C a 200 °C (da -58 °F a 392 °F) Da -40 °C a 200 °C (da -40 °F a 392 °F) in aree pericolose

#### Nota

Se le variazioni di temperatura sono un fattore critico del processo, la massa termica ridotta del raccordo a bloccaggio conico del weldolet può rilevare le variazioni di temperatura più efficacemente.

- Prima di installare il weldolet, è necessario praticare nella tubazione un'apertura con diametro di 52,5 mm (2,1 in.) per l'inserimento del misuratore. È necessario saldare il weldolet alla tubazione concentricamente al foro praticato.

#### Procedura

Vedere [Figura 2-5](#)

- Inserire i rebbi del misuratore direttamente nel flusso di fluido.
- Per i tubi sia verticali che orizzontali, installare sempre il misuratore a lato del tubo. Per i tubi orizzontali, non montare mai il misuratore sopra il tubo.

### Importante

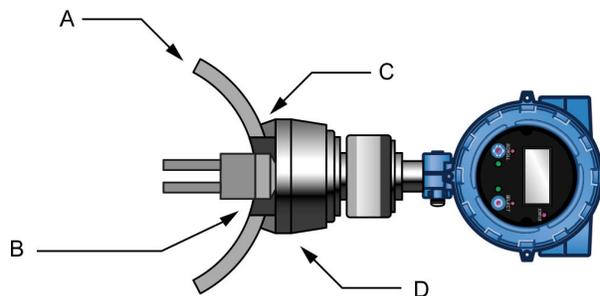
Durante l'installazione, posizionare sempre il misuratore in modo che lo spazio tra i rebbi sia verticale. Questa posizione aiuta ad evitare che bolle o particelle solide rimangano intrappolate nel misuratore, consentendo ai solidi di depositarsi ed alle bolle di risalire. È possibile utilizzare la marcatura di riferimento sulla bocchetta (situata tra la flangia ed il trasmettitore) come indicazione per l'orientamento dei rebbi. Orientare sempre il misuratore in modo che la marcatura di riferimento si trovi nella posizione ore 12 oppure ore 6.

Lo spazio tra i rebbi della forchetta deve sempre essere verticale in modo che:

- I solidi possano scendere
- Il gas intrappolato possa salire



**Figura 2-5: Installazione di un misuratore a flusso libero (raccordo weldolet)**



- A. Tubo da 4 pollici per installazioni orizzontali; tubo da 152 mm (6 pollici) per installazioni verticali
- B. Apertura di 52,5 mm (2,1 in.) per il misuratore nella tubazione
- C. Saldatura
- D. Weldolet a flusso libero (da acquistare in base al diametro del tubo)

## 2.2 Applicazioni con raccordo a T

### 2.2.1 Montaggio con raccordo a T da 2 in. (raccordo flangiato)

#### Prerequisiti

- Le installazioni con raccordo a T da 2 in. (flangiate) sono consigliate per processi con le seguenti condizioni:

<b>Portata</b>	Da 0,5 a 5 m/s (alla parete del tubo)
<b>Viscosità</b>	Fino a 100 cP, o 250 cP in determinate condizioni
<b>Temperatura</b>	— Da -50 °C a 200 °C (da -58 °F a 392 °F) — Da -40 °C a 200 °C (da -40 °F a 392 °F) in aree pericolose

---

#### Nota

- La velocità del flusso alla parete del tubo e la viscosità del fluido devono essere comprese entro i limiti indicati, per garantire il raffreddamento tempestivo del fluido nella tasca. Questa installazione non risponde alle variazioni ad unità della viscosità tanto rapidamente quanto l'installazione a flusso libero.
  - La massa termica delle flange può influire sul tempo di risposta del misuratore alle variazioni di temperatura.
- 
- Installare l'anello PFA ed il segger sulla parte inferiore della flangia del misuratore prima di installare il misuratore nell'applicazione (vedere [Installazione dell'anello PFA e del segger](#)).

---

#### Nota

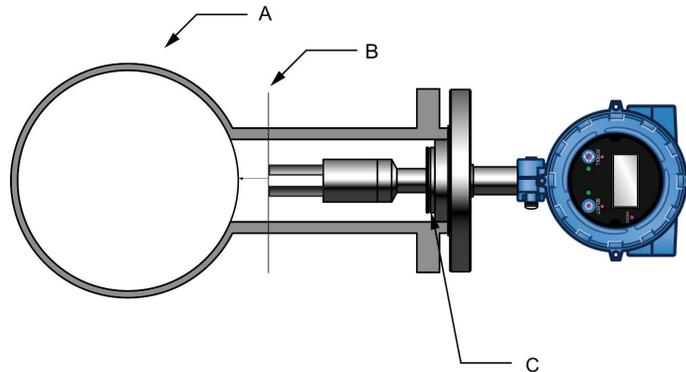
Il misuratore versione Zirconium viene fornito con un anello PFA autobloccante e non richiede il segger.

---

#### Procedura

1. Vedere [Figura 2-6](#) per informazioni sull'installazione del misuratore con raccordo flangiato in un raccordo a T da 2 in.

**Figura 2-6: Installazione del misuratore con raccordo flangiato in un raccordo a T**



- A. Tubo da 4 in. o superiore per installazioni orizzontali o verticali
- B. La distanza dei rebbi del misuratore dalla parete del tubo principale è determinata dalla portata massima del processo.
- C. Anello PFA e segger (non necessario per anello PFA autobloccante)

#### **Suggerimento**

Per applicazioni igieniche, un tubo igienico normale da 2 in. è troppo stretto (può vibrare all'unisono con la forchetta, causando errori di misura). In alternativa, utilizzare un tubo igienico e raccordi da 3 in., o realizzare raccordi igienici con spessore della parete e diametro interno uguali a quelli mostrati sopra.

- Inserire i rebbi del misuratore direttamente nel flusso di fluido.
- Per i tubi sia verticali che orizzontali, installare sempre il misuratore a lato del tubo. Per i tubi orizzontali, non montare mai il misuratore sopra il tubo.

#### **Importante**

Durante l'installazione, posizionare sempre il misuratore in modo che lo spazio tra i rebbi sia verticale. Questa posizione aiuta ad evitare che bolle o particelle solide rimangano intrappolate nel misuratore, consentendo ai solidi di depositarsi ed alle bolle di risalire. È possibile utilizzare la marcatura di riferimento sulla bocchetta (situata tra la flangia ed il trasmettitore) come indicazione per l'orientamento dei rebbi. Orientare sempre il misuratore in modo che la marcatura di riferimento si trovi nella posizione ore 12 oppure ore 6.

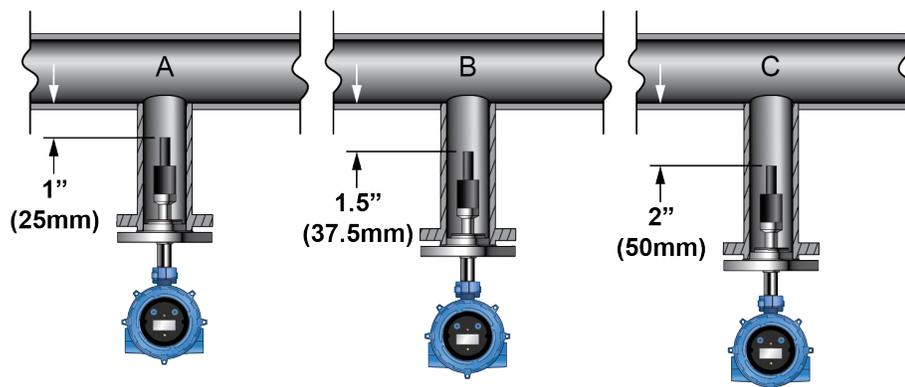
Lo spazio tra i rebbi della forchetta deve sempre essere verticale in modo che:

- I solidi possano scendere
- Il gas intrappolato possa salire



- Regolare la dimensione del raccordo a T in modo che i rebbi del misuratore siano retratti di 25 mm (1 in.) rispetto alla parete del tubo principale. Per portate superiori, aumentare questo valore di 10 mm (0,4 in.) per ogni aumento di 1 m/s della portata principale.

**Figura 2-7: Installazione alla parete del tubo**



- A. Velocità  $\leq 3$  m/s (10 ft/sec)  
 B.  $3 < \text{velocità} \leq 4$  m/s (13 ft/sec)  
 C.  $4 < \text{velocità} \leq 5$  m/s (16 ft/sec)

## 2.2.2 Montaggio con raccordo a T da 3 in. (raccordo flangiato)

Montare l'FDM in una tubazione con raccordo a T per applicazioni di misura con fanghi. Il raccordo a T deve essere di 76 mm (3 in.) (DN80), nonché montato ad angolo per assicurare che sia autodrenante. Una velocità del flusso di 1,0 m/s è accettabile, e la velocità ottimale è di 3 m/sec. Occorre prestare attenzione alle velocità del flusso di 5 m/sec, poiché presentano un rischio aumentato di ostruzione del raccordo a T. Potrebbero essere necessarie operazioni di pulizia aggiuntive.

### Prerequisiti

- Le installazioni con raccordo a T (flangiato) da 3 in. sono consigliate per processi con le seguenti condizioni:

<b>Portata</b>	Da 0,5 a 5 m/s (alla parete del tubo)
<b>Viscosità</b>	Fino a 100 cP, o 1000 cP se la distanza di inserzione non supera 1 in. (25 mm).
<b>Temperatura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Da <math>-50</math> °C a <math>200</math> °C (da <math>-58</math> °F a <math>392</math> °F)</li> <li>— Da <math>-40</math> °C a <math>200</math> °C (da <math>-40</math> °F a <math>392</math> °F) in aree pericolose</li> </ul>

### Nota

- La velocità del flusso alla parete del tubo e la viscosità del fluido devono essere comprese entro i limiti indicati, per garantire il raffreddamento tempestivo del fluido nella tasca. Questa installazione non risponde alle variazioni ad unità della viscosità tanto rapidamente quanto l'installazione a flusso libero.

- La massa termica delle flange può influire sul tempo di risposta del misuratore alle variazioni di temperatura.
- Installare l'anello PFA ed il segger sulla parte inferiore della flangia del misuratore prima di installare il misuratore nell'applicazione (vedere [Installazione dell'anello PFA e del segger](#)).

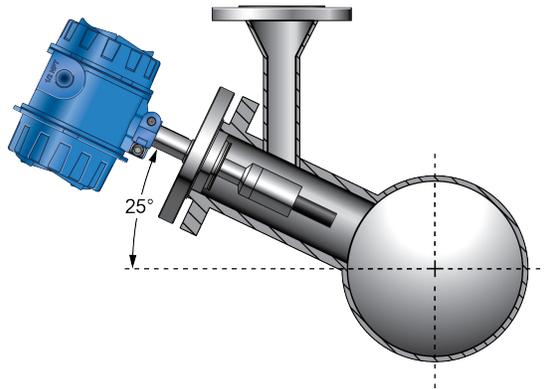
**Nota**

Il misuratore versione Zirconium viene fornito con un anello PFA autobloccante e non richiede il segger.

**Procedura**

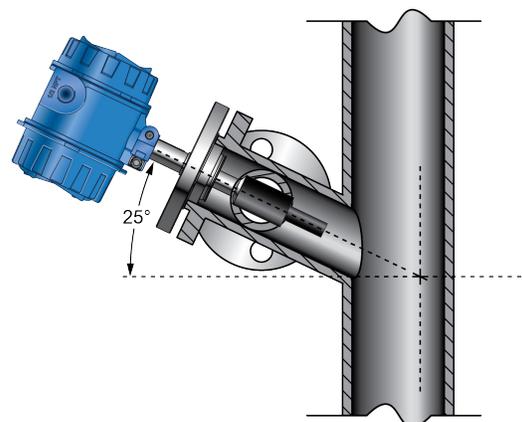
Vedere [Figura 2-8](#) o [Figura 2-9](#) per informazioni sull'installazione del misuratore con raccordo flangiato in un raccordo a T da 3 in.

**Figura 2-8: Installazione in raccordo a T da 3 in.: tubo orizzontale**



Inserire una connessione di drenaggio/scarico sulla parte superiore del raccordo a T. È possibile utilizzare la connessione di scarico per il flussaggio del tubo se necessario.

**Figura 2-9: Installazione in raccordo a T da 3 in.: tubo verticale**



Inserire una connessione di drenaggio/scarico sul lato del raccordo a T. È possibile utilizzare la connessione di scarico per il flussaggio del tubo se necessario.

## 2.2.3 Montaggio con raccordo a T (raccordo weldolet)

Il weldolet per installazioni con raccordo a T è provvisto di un raccordo a bloccaggio conico da 1,5 in. ed è fornito pronto per la saldatura a tubazioni da 4, 6, 8 o 10 in. L'installazione weldolet assicura che i rebbi del misuratore siano orientati correttamente e si inseriscano completamente nel flusso del fluido.

### Prerequisiti

- Le installazioni con raccordo a T (weldolet) sono consigliate per processi con le seguenti condizioni:

<b>Portata</b>	Da 0,5 a 3 m/s (alla parete del tubo)
<b>Viscosità</b>	Fino a 100 cP, o 250 cP in determinate condizioni
<b>Temperatura</b>	Da -50 °C a 200 °C (da -58 °F a 392 °F)

### Nota

- La velocità del flusso alla parete del tubo e la viscosità del fluido devono essere comprese entro i limiti indicati, per garantire il raffreddamento costante del fluido nella tasca. Questa installazione non risponde alle variazioni ad unità della viscosità tanto rapidamente quanto l'installazione a flusso libero.
  - Se le variazioni di temperatura sono un fattore critico del processo, la massa termica ridotta del raccordo a bloccaggio conico del weldolet consente di rilevare le variazioni rapide di temperatura più efficacemente.
- 
- Prima di installare il weldolet, è necessario praticare nella tubazione un'apertura con diametro di 52,5 mm (2,1 in.) per l'inserimento del misuratore. È necessario saldare il weldolet alla tubazione concentricamente al foro praticato.

### Procedura

Vedere [Figura 2-5](#) per informazioni sull'installazione del misuratore (con raccordo weldolet) in un raccordo a T.

Regolare la dimensione del raccordo a T in modo che i rebbi del misuratore siano retratti di 25 mm (1 in.) rispetto alla parete del tubo principale. Per portate superiori, aumentare questo valore di 10 mm per ogni aumento di 1 m/s della portata principale.

### Importante

Durante l'installazione, posizionare sempre il misuratore in modo che lo spazio tra i rebbi sia verticale. Questa posizione aiuta ad evitare che bolle o particelle solide rimangano intrappolate nel misuratore, consentendo ai solidi di depositarsi ed alle bolle di risalire. È possibile utilizzare la marcatura di riferimento sulla bocchetta (situata tra la flangia ed il trasmettitore) come indicazione per l'orientamento dei rebbi. Orientare sempre il misuratore in modo che la marcatura di riferimento si trovi nella posizione ore 12 oppure ore 6.

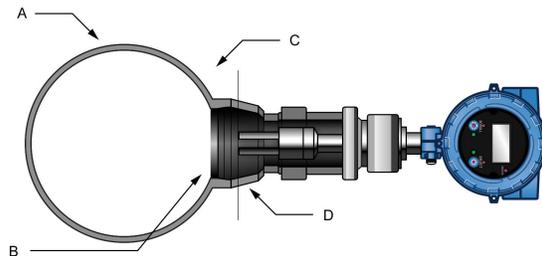
Lo spazio tra i rebbi della forchetta deve sempre essere verticale in modo che:

- I solidi possano scendere

- Il gas intrappolato possa salire



**Figura 2-10: Installazione del misuratore in un raccordo a T (raccordo weldolet)**



- A. Tubo da 4 in. o superiore per installazioni orizzontali o verticali
- B. Apertura di 52,5 mm (2,1 in.) per il misuratore nella tubazione
- C. La distanza dei rebbi del misuratore dalla parete del tubo principale è determinata dalla portata massima del processo
- D. Weldolet (da acquistare in base al diametro del tubo)

## 2.3 Montaggio con una cella a deflusso

Le celle a deflusso sono prodotte da Micro Motion e sono disponibili nelle seguenti configurazioni:

- Estremità saldate o raccordi di compressione collegati alle tubazioni di processo
- Tubi di ingresso e uscita da 1, 2 o 3 pollici

### Importante

Non modificare le lunghezze dei tubi di ingresso e uscita. La modifica dei tubi può compromettere la stabilità e la risposta alla temperatura del raccordo.

### Prerequisiti

Verificare le seguenti condizioni:

Portata	<ul style="list-style-type: none"><li>• 5–40 l/min per sezione di calibrazione da 2 pollici schedula 40 (1,5–10,5 gal/min)</li><li>• 5–300 l/min per sezione di calibrazione da 3 pollici schedula 80 (1,5–80 gal/min)</li></ul>
Viscosità	Fino a 1000 cP
Temperatura	Da -50 °C a 200 °C (da -58 °F a 392 °F) Da -40 °C a 200 °C (da -40 °F a 392 °F) in aree pericolose

Pressione	70 bar a 204 °C, a seconda delle connessioni al processo
-----------	--

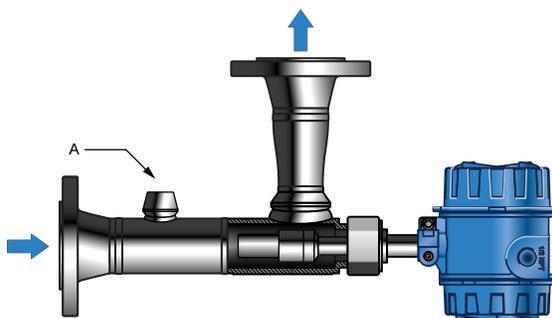
### Importante

- Per garantire il raffreddamento tempestivo del liquido nella tasca, la velocità del flusso sulla parete del tubo e la viscosità del liquido devono essere comprese entro i limiti descritti in questa tabella.
- La massa termica delle flange può influire sul tempo di risposta del misuratore alle variazioni di temperatura.

### Procedura

Vedere la [Figura 2-11](#) per un esempio di installazione di un misuratore in una cella a deflusso.

**Figura 2-11: Installazione del misuratore in cella a deflusso**



A. Connessione per sonda di temperatura opzionale

### Nota

- Questa cella a deflusso è del tipo ad inserzione diretta, senza pozzetto termico, ed utilizza una connessione Swagelok da  $\frac{3}{4}$  di pollice.
- I tre raccordi di compressione sulle tasche del flusso (drenaggio da  $\frac{1}{2}$  pollice, sonda di temperatura da  $\frac{3}{4}$  di pollice e dado di montaggio da  $1\frac{1}{2}$  pollici per il misuratore) hanno una pressione nominale superiore alla pressione di esercizio della tasca del flusso. I raccordi possono essere di tipo Swagelok o Parker.

## 2.4 Montaggio in serbatoio aperto (misuratore a stelo lungo)

### ⚠ Avvertenza

È possibile montare in un serbatoio aperto solo la versione per aree sicure del misuratore a stelo lungo.

## Prerequisiti

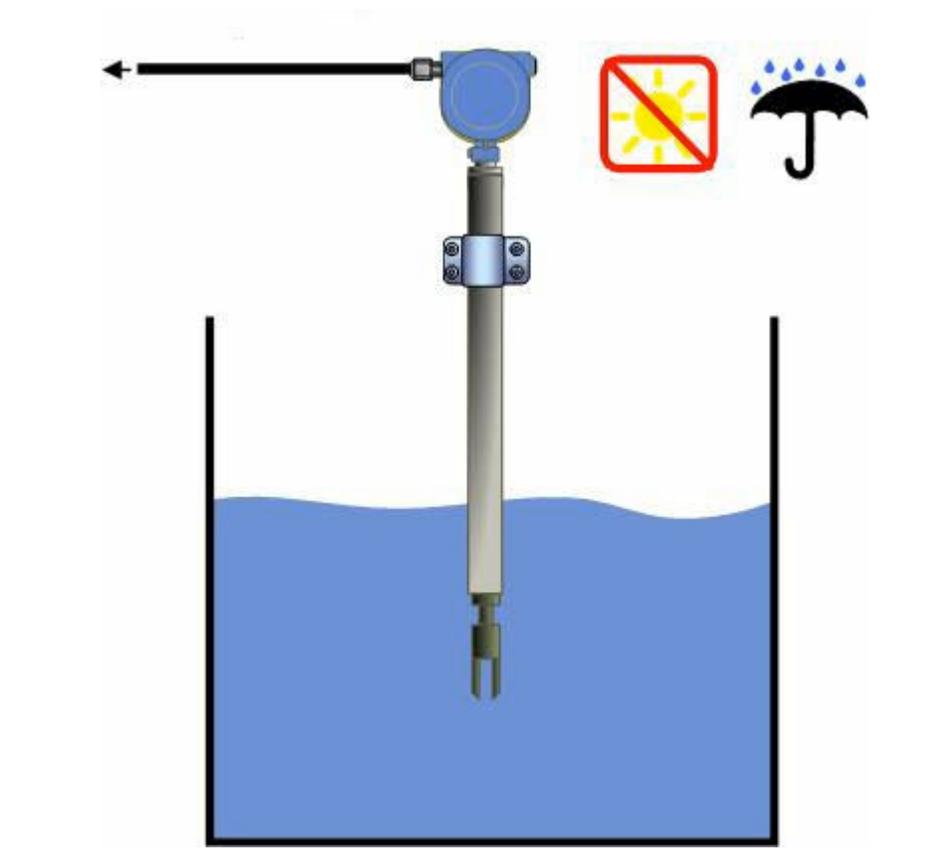
Verificare le seguenti condizioni:

Portata	Da 0,3 a 0,5 m/s (al misuratore)  <b>Importante</b> Se un agitatore viene inserito nel serbatoio, la velocità del flusso nel serbatoio potrebbe essere superiore a 0,5 m/s in caso il misuratore sia montato vicino alla parete laterale. Il montaggio del misuratore più vicino al centro del serbatoio aiuta a ridurre la velocità del flusso osservata da misuratore.
Viscosità	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fino 500 cP (con rebbi lunghi)</li><li>• Fino a 20.000 cP (con rebbi corti)</li></ul>
Temperatura del fluido	Da -40 °C a 150 °C (da -40 °F a +302 °F)
Temperatura ambiente	Da -40 °C a 65 °C (da -40 °F a +149 °F)  <b>Importante</b> Per l'installazione in un serbatoio aperto, considerare la temperatura ambiente al di sopra del serbatoio. Benché il misuratore possa funzionare a +150 °C (+302 °F), con l'installazione in un serbatoio aperto la temperatura ambiente massima al di sopra del serbatoio è limitata a +65°C (+149 °F).

## Procedura

1. Fissare il misuratore a stelo lungo ad una struttura con un morsetto, posizionando il morsetto in base alla profondità di inserzione del misuratore.

**Figura 2-12: Installazione del misuratore in serbatoio aperto (stelo lungo)**



2. Accertarsi che i rebbi del misuratore siano distanziati dalla parete del serbatoio.

**Figura 2-13: Posizionamento del misuratore (distanziato dalla parete del serbatoio)**



A. 50 mm  
B. 200 mm

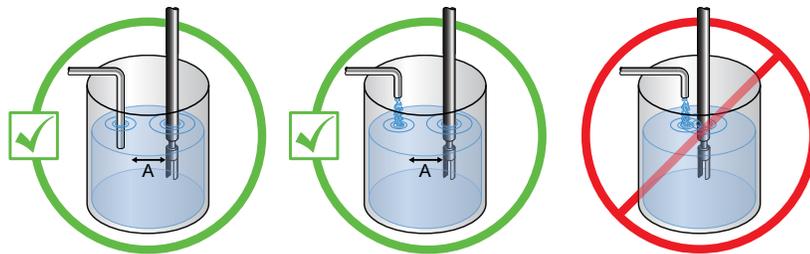
3. Accertarsi che i rebbi del misuratore siano immersi nel fluido.

**Figura 2-14: Posizionamento del misuratore (immerso nel fluido)**



4. Accertarsi che i rebbi del misuratore siano distanziati da oggetti e flusso disturbato.

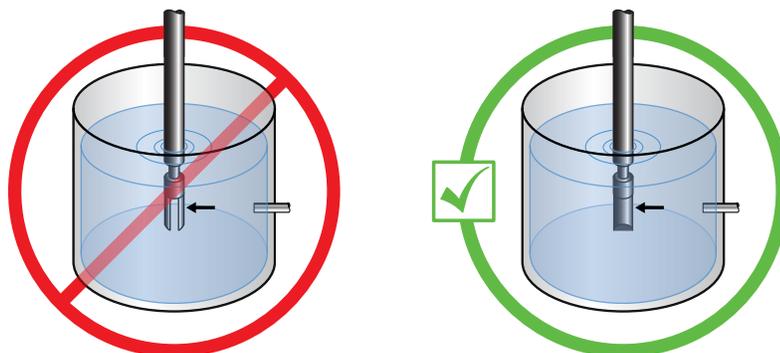
**Figura 2-15: Posizionamento del misuratore (distanziato da oggetti e flusso disturbato)**



A. 200 mm

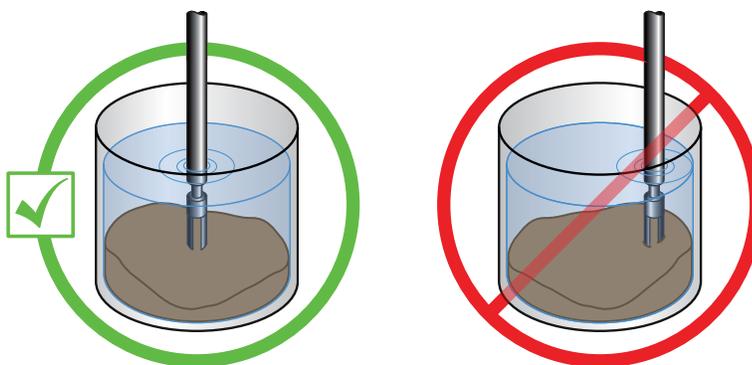
5. In presenza di flusso, accertarsi che i rebbi del misuratore siano allineati in modo che il flusso sia diretto verso o attraverso lo spazio tra i rebbi.

**Figura 2-16: Posizionamento del misuratore (direzione del flusso attraverso lo spazio tra i rebbi)**



6. Accertarsi che i rebbi del misuratore siano distanziati da accumuli depositati.

**Figura 2-17: Posizionamento del misuratore (distanziato da accumuli depositati)**



## 2.5 Montaggio in serbatoio chiuso (misuratore a stelo lungo)

### Prerequisiti

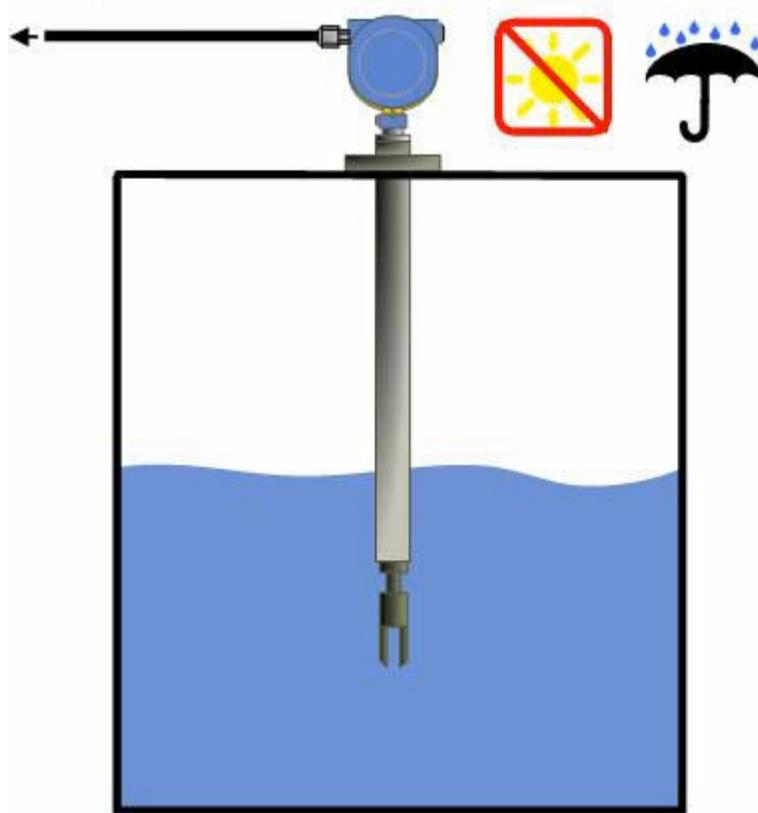
Verificare le seguenti condizioni:

Portata	Da 0,3 a 0,5 m/s (al misuratore) <b>Importante</b> Se un agitatore viene inserito nel serbatoio, la velocità del flusso nel serbatoio potrebbe essere superiore a 0,5 m/s in caso il misuratore sia montato vicino alla parete laterale. Il montaggio del misuratore più vicino al centro del serbatoio aiuta a ridurre la velocità del flusso osservata da misuratore.
Viscosità	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fino 500 cP (con rebbi lunghi)</li><li>• Fino a 20.000 cP (con rebbi corti)</li></ul>
Temperatura del fluido	Da -40 °C a 150 °C (da -40 °F a +302 °F)
Temperatura ambiente	Da -40 °C a 65 °C (da -40 °F a +149 °F) <b>Importante</b> Per l'installazione in un serbatoio aperto, considerare la temperatura ambiente al di sopra del serbatoio. Benché il misuratore possa funzionare a +150 °C (+302 °F), con l'installazione in un serbatoio aperto la temperatura ambiente massima al di sopra del serbatoio è limitata a +65°C (+149 °F).

### Procedura

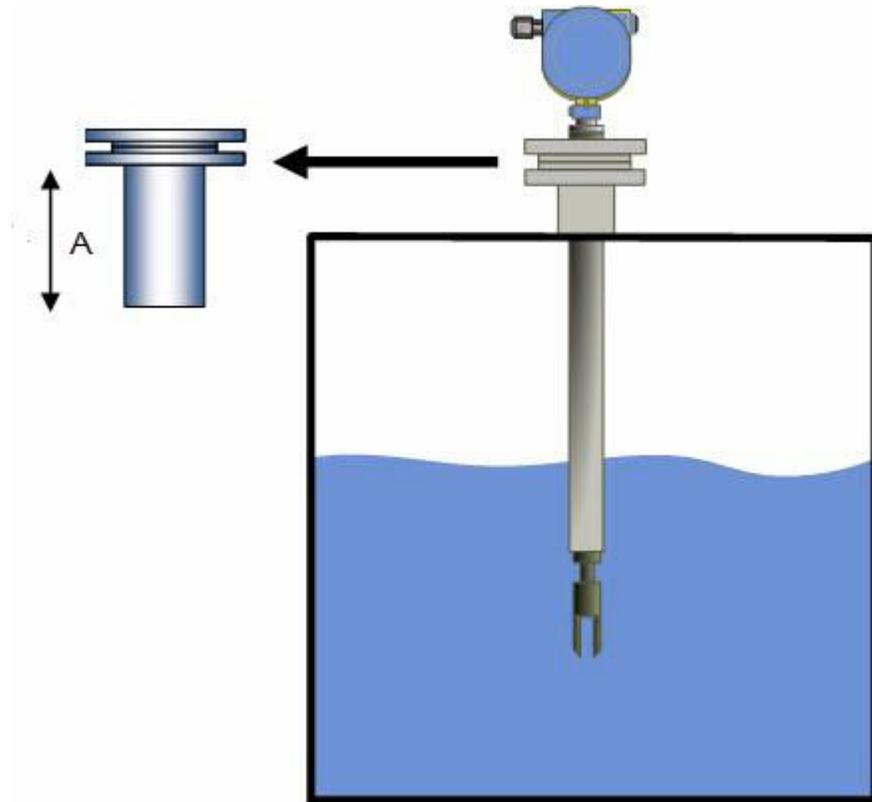
1. Collegare il misuratore a stelo lungo utilizzando lo specifico raccordo a flangia fornito con il prodotto.

Figura 2-18: Installazione in serbatoio chiuso (specifico raccordo a flangia)



2. (Opzionale) Per modificare la profondità di inserzione del misuratore, montare il misuratore su un distanziatore applicato alla flangia (non fornito).

**Figura 2-19: Installazione in serbatoio chiuso (con distanziatore)**



*A. L'altezza del distanziatore può variare (fornito dal cliente)*

3. Accertarsi che i rebbi del misuratore siano distanziati dalla parete del serbatoio.

**Figura 2-20: Posizionamento del misuratore (distanziato dalla parete del serbatoio)**



*A. 200 mm  
B. 50 mm*

4. Accertarsi che i rebbi del misuratore siano immersi nel fluido.

**Figura 2-21: Posizionamento del misuratore (immerso nel fluido)**



5. Accertarsi che la posizione del misuratore consenta la flessione del coperchio del serbatoio per evitare che il misuratore venga spinto verso una parete del serbatoio o nel percorso di flusso disturbato.

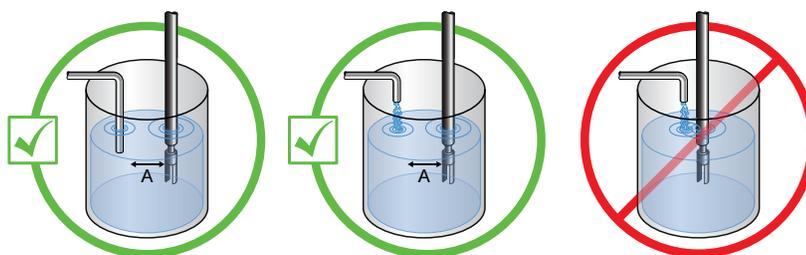
**Figura 2-22: Posizionamento del misuratore (per consentire la flessione del coperchio del serbatoio)**



A. 200 mm

6. Accertarsi che i rebbi del misuratore siano distanziati da oggetti e flusso disturbato.

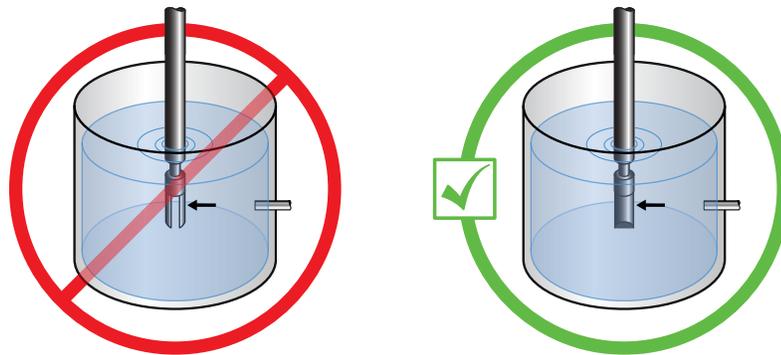
**Figura 2-23: Posizionamento del misuratore (distanziato da oggetti e flusso disturbato)**



A. 200 mm

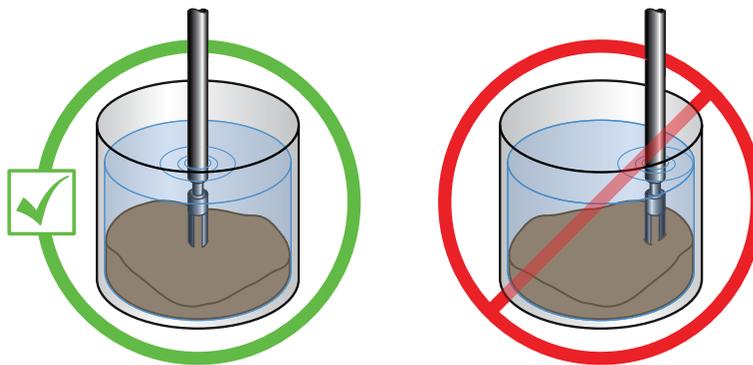
7. In presenza di flusso, accertarsi che i rebbi del misuratore siano allineati in modo che il flusso sia diretto verso o attraverso lo spazio tra i rebbi.

**Figura 2-24: Posizionamento del misuratore (direzione del flusso attraverso lo spazio tra i rebbi)**



8. Accertarsi che i rebbi del misuratore siano distanziati da accumuli depositati.

**Figura 2-25: Posizionamento del misuratore (distanziato da accumuli depositati)**



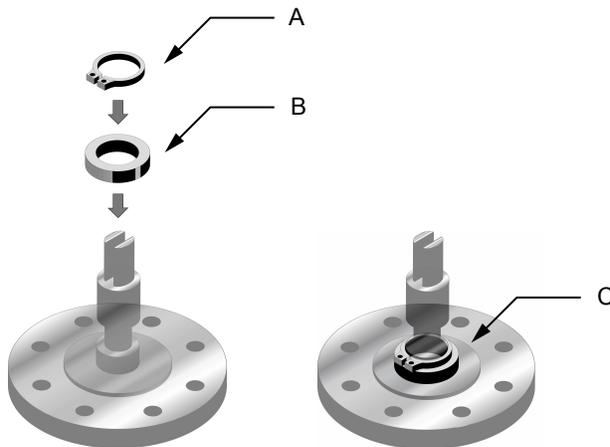
## 2.6 Installazione dell'anello PFA e del segger

Installare l'anello PFA (ed il segger) attorno al mozzo nella parte inferiore della flangia del misuratore per centrare i rebbi del misuratore in un tubo da 2 pollici di schedula 40 o 80. Il segger mantiene l'anello in posizione.

### Procedura

Vedere [Figura 2-26](#) per informazioni sull'installazione dell'anello PFA e del segger sul misuratore.

**Figura 2-26: Installazione di un anello PFA e di un segger**



- A. Segger
- B. Anello PFA
- C. Anello PFA e segger installati

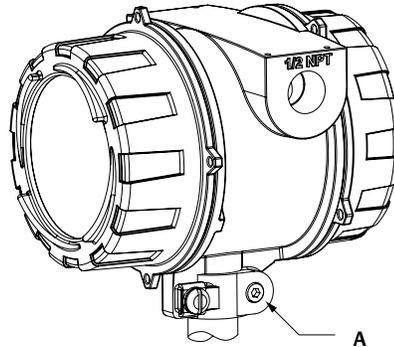
## 2.7 Rotazione dell'elettronica sul misuratore (opzionale)

È possibile ruotare il trasmettitore sul misuratore fino a 90°.

### Procedura

1. Usando una chiave esagonale da 4 mm, allentare la vite a testa cilindrica che tiene il trasmettitore in posizione.

**Figura 2-27: Componente di fissaggio del trasmettitore**



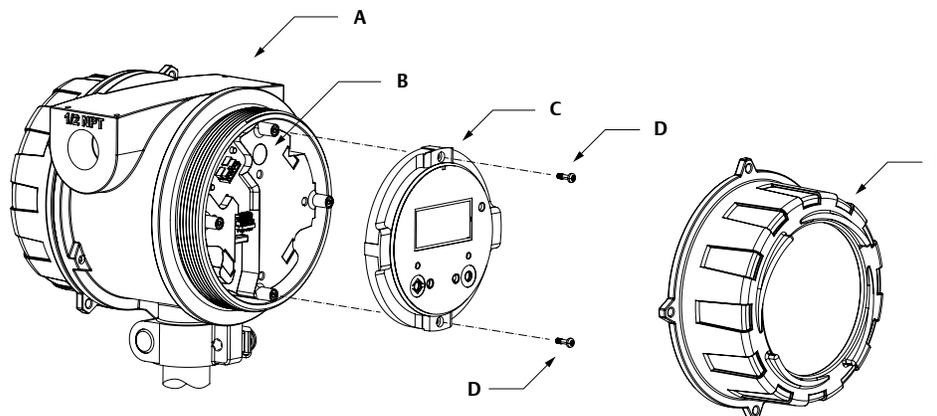
*A. Vite a testa cilindrica con esagono incassato M5*

2. Ruotare il trasmettitore in senso orario fino a raggiungere l'orientamento desiderato (max 90°).
3. Fissare la vite a testa cilindrica in posizione e serrarla a 60 lb·in (6,8 N·m).

## 2.8 Rotazione del display sul trasmettitore (opzionale)

È possibile ruotare il display sul modulo dell'elettronica del trasmettitore di 90° o 180° rispetto alla posizione originale.

**Figura 2-28: Componenti del display**



- A. Custodia del trasmettitore
- B. Sottoghiera
- C. Modulo del display
- D. Viti del display
- E. Coperchio del display

### Procedura

1. Se il misuratore è collegato all'alimentazione, scollegarlo.
2. Girare il coperchio del display in senso antiorario per rimuoverlo dalla custodia.
3. Allentare con cura (e rimuovere, se necessario) le viti semiprigioniere del display, mantenendo il modulo del display in posizione.
4. Estrarre con cautela il modulo del display dalla custodia finché i terminali a perno della sottoghiera non si disinnestano dal modulo.

### Nota

Se i perni del display escono dalla scheda assieme al modulo del display, rimuoverli e poi reinstallarli.

5. Ruotare il modulo del display verso la posizione desiderata.
6. Inserire i terminali a perno della sottoghiera nei fori dei perni del modulo del display, in modo da fissare il display nella nuova posizione.
7. Se si sono rimosse in precedenza le viti del display, allinearle ai fori corrispondenti sulla sottoghiera, quindi reinserirle e serrarle.
8. Collocare il coperchio del display sulla custodia.
9. Girare il coperchio del display in senso orario finché non è ben stretto.
10. Se opportuno, accendere il misuratore.

## 3 Cablaggio

### 3.1 Terminali e requisiti di cablaggio

Per le uscite del trasmettitore sono disponibili tre coppie di terminali di cablaggio. Queste uscite variano in base all'opzione di uscita del trasmettitore ordinata. Le uscite analogica (mA), Time Period Signal (TPS) e digitale (DO) richiedono alimentazione esterna e devono essere collegate ad un alimentatore indipendente da 24 V c.c.

I connettori a vite per ciascun terminale di uscita accettano una dimensione del cavo massima di 14 AWG (2,5 mm<sup>2</sup>).

#### Importante

- I requisiti di cablaggio delle uscite variano a seconda che il misuratore sia installato in un'area sicura o in un'area pericolosa. È responsabilità del cliente verificare se questa installazione è conforme ai requisiti di sicurezza aziendali, locali e nazionali ed ai codici elettrici.
- In caso di configurazione del misuratore per l'interrogazione di un dispositivo di temperatura o pressione esterno, l'uscita mA deve essere cablata per il supporto delle comunicazioni HART. È possibile utilizzare un cablaggio di circuito singolo HART/mA o un cablaggio multidrop HART.

Tabella 3-1: Uscite del trasmettitore

Versione del trasmettitore	Canali di uscita		
	A	B	C
Analogica	4–20 mA + HART	4–20 mA	Modbus/RS-485
Processore per trasmettitore 2700 FOUNDATION™ fieldbus a montaggio remoto	Disattivo	Disattivo	Modbus/RS-485
TPS (Time Period Signal)	4–20 mA + HART (passivo)	Segnale del periodo di oscillazione (TPS)	Modbus/RS-485
Digitale	4–20 mA + HART (passivo)	Uscita digitale	Modbus/RS-485

### 3.2 Cablaggio delle uscite in aree a prova di esplosione/fiamma oppure non pericolose

### 3.2.1 Cablaggio della versione con uscite analogiche in un'area a prova di esplosione/fiamma oppure non pericolosa

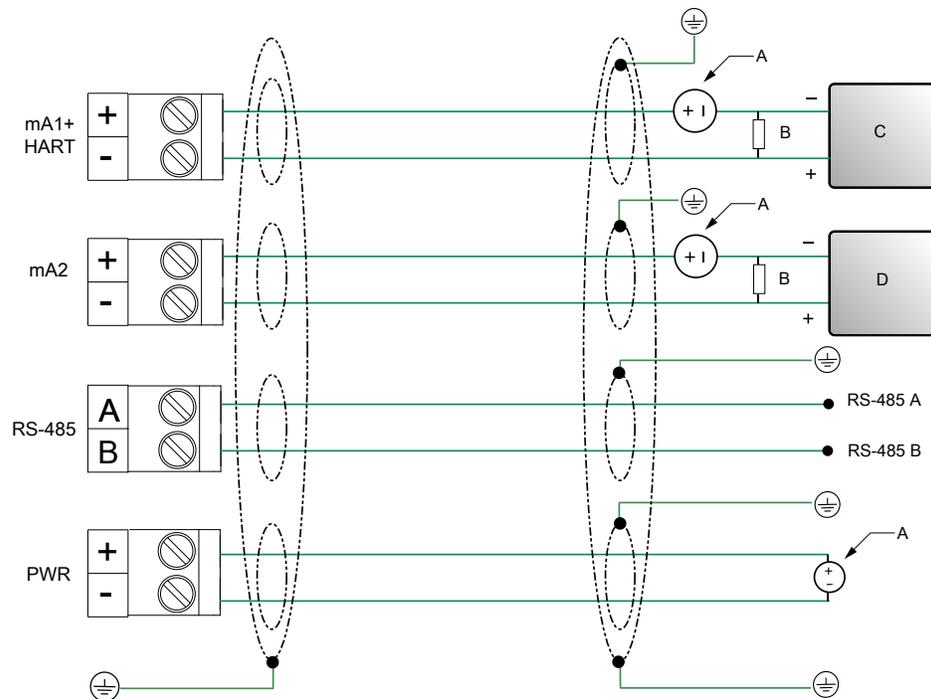
 **Avvertenza**

L'installazione ed il cablaggio del misuratore devono essere eseguiti da personale qualificato, esclusivamente secondo la prassi in vigore.

**Procedura**

Collegare al terminale di uscita ed ai pin appropriati (vedere [Figura 3-1](#)).

Figura 3-1: Cablaggio delle uscite analogiche



- A. 24 V c.c.
- B.  $R_{carico}$  (resistenza di 250  $\Omega$ )
- C. Controller o host compatibile HART, e/o dispositivo di segnale
- D. Dispositivo di segnale

#### Nota

Per utilizzare le uscite mA con un'alimentazione di 24 V è consentita una resistenza totale massima del circuito pari a 657  $\Omega$ .

#### ⚠ Avvertenza

- Per garantire la conformità con la direttiva CE sulla compatibilità elettromagnetica (EMC), collegare il misuratore mediante un cavo per strumenti adatto. Il cavo deve essere dotato di schermi singoli, a lamina o intrecciati su ciascun doppino, e di uno schermo generale sufficiente a coprire tutti i conduttori. Dove possibile, mettere a terra entrambe le estremità dello schermo generale (collegamento a massa a 360° su entrambe le estremità). Collegare gli schermi singoli interni solo sul lato dell'unità di controllo.
- Se i cavi vengono inseriti nella scatola dell'amplificatore del misuratore, utilizzare pressacavi metallici. Inserire negli imbrocchi dei cavi non utilizzati tappi di chiusura in metallo.

### 3.2.2 Cablaggio della versione con uscita Time Period Signal (TPS) o digitale in un'area a prova di esplosione/fiamma oppure non pericolosa

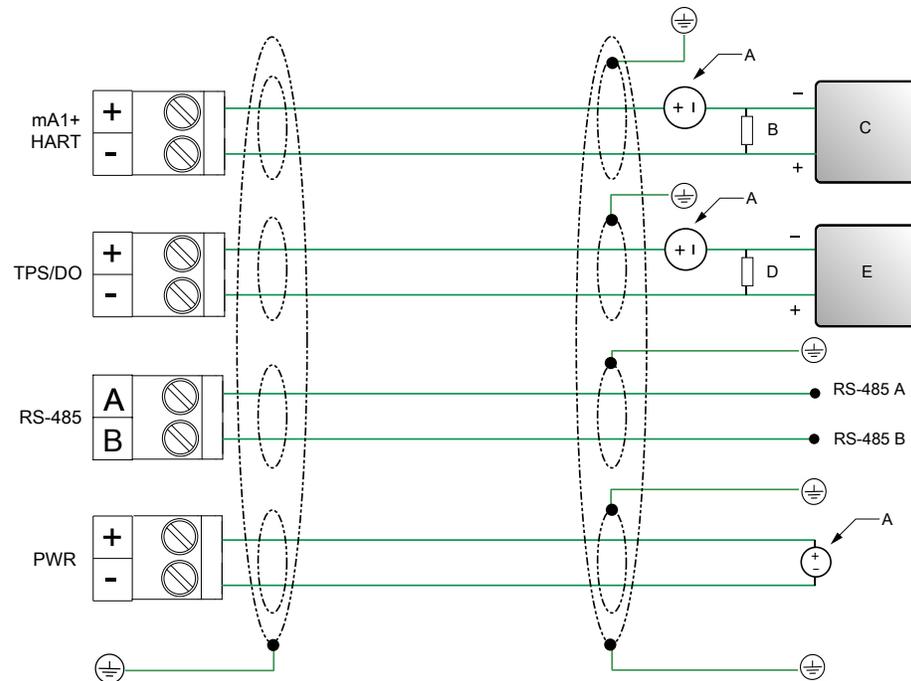
 **Avvertenza**

L'installazione ed il cablaggio del misuratore devono essere eseguiti da personale qualificato, esclusivamente secondo la prassi in vigore.

**Procedura**

Collegare al terminale di uscita ed ai pin appropriati (vedere [Figura 3-2](#)).

Figura 3-2: Cablaggio della versione con uscita TPS o digitale



- A. 24 V c.c.
- B.  $R_{carico}$  (resistenza di 250  $\Omega$ )
- C. Controller o host compatibile HART, e/o dispositivo di segnale
- D.  $R_{carico}$  (resistenza di 500  $\Omega$  consigliata)
- E. Convertitore di segnale/flow computer o dispositivo con ingresso digitale

**Nota**

- Per utilizzare l'uscita mA con un'alimentazione di 24 V è consentita una resistenza totale massima del circuito pari a 657  $\Omega$ .
- Se si utilizza l'uscita TPS o digitale con alimentazione a 24 V c.c. è consentita una resistenza totale massima del circuito pari a 1300  $\Omega$ .

 **Avvertenza**

- Per garantire la conformità con la direttiva CE sulla compatibilità elettromagnetica (EMC), collegare il misuratore mediante un cavo per strumenti adatto. Il cavo deve essere dotato di schermi singoli, a lamina o intrecciati su ciascun doppino, e di uno schermo generale sufficiente a coprire tutti i conduttori. Dove possibile, mettere a terra entrambe le estremità dello schermo generale (collegamento a massa a 360° su entrambe le estremità). Collegare gli schermi singoli interni solo sul lato dell'unità di controllo.
- Se i cavi vengono inseriti nella scatola dell'amplificatore del misuratore, utilizzare pressacavi metallici. Inserire negli imbrocchi dei cavi non utilizzati tappi di chiusura in metallo.

## 3.3 Cablaggio del processore per l'opzione 2700 FOUNDATION™ fieldbus a montaggio remoto

### 3.3.1 Parametri di entità RS-485 per l'opzione 2700 FOUNDATION™ fieldbus a montaggio remoto

 **Pericolo**

Livelli di tensione pericolosi possono causare lesioni gravi o mortali. Per ridurre il rischio di tensioni pericolose, scollegare l'alimentazione prima di cablare il misuratore.

 **Pericolo**

Un cablaggio improprio in un ambiente pericoloso può causare un'esplosione. Installare il misuratore solo in aree conformi a quanto indicato nella targhetta di classificazione per aree pericolose posta sul misuratore.

**Tabella 3-2: Parametri di entità di cavi ed uscite RS-485**

Parametri cavi per circuito a sicurezza intrinseca (lineare)	
Tensione ( $U_i$ )	17,22 V c.c.
Corrente ( $I_i$ )	484 mA
Capacità massima ( $C_i$ )	1 nF
Induttanza massima ( $L_i$ )	trascurabile
Parametri cavi per Ex ib IIB, Ex ib IIC	
Tensione ( $U_o$ )	9,51 V c.c.
Corrente (istantanea) ( $I_o$ )	480 mA
Corrente (stato stazionario) ( $I$ )	106 mA
Potenza ( $P_o$ )	786 mW
Resistenza interna ( $R_i$ )	19,8 $\Omega$

**Tabella 3-2: Parametri di entità di cavi ed uscite RS-485 (continua)**

Parametri cavi per gruppo IIC	
Capacità esterna massima ( $C_o$ )	85 nF
Induttanza esterna massima ( $L_o$ )	25 $\mu$ H
Rapporto induttanza/resistenza esterne massime ( $L_o/R_o$ )	31,1 $\mu$ H/ $\Omega$
Parametri cavi per gruppo IIB	
Capacità esterna massima ( $C_o$ )	660 nF
Induttanza esterna massima ( $L_o$ )	260 $\mu$ H
Rapporto induttanza/resistenza esterne massime ( $L_o/R_o$ )	124,4 $\mu$ H/ $\Omega$

## 3.3.2 Collegamento del cavo a 4 fili

### Tipi di cavo a 4 fili ed uso

Micro Motion offre due tipi di cavo a 4 fili: schermato ed armato. Entrambi i tipi contengono fili di terra schermati.

Il cavo fornito da Micro Motion consiste di una coppia di fili rosso e nero da 18 AWG (0,75 mm<sup>2</sup>) per il collegamento V c.c., e una coppia di fili bianco e verde da 22 AWG (0,35 mm<sup>2</sup>) per il collegamento RS-485.

Il cavo fornito dall'utente deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Struttura a doppino intrecciato.
- Conformità ai requisiti per aree pericolose applicabili, se il core processor è installato in un'area pericolosa.
- Sezione del conduttore appropriata per la lunghezza del cavo tra core processor e trasmettitore.
- Sezione del conduttore pari a 22 AWG o superiore, con una lunghezza del cavo massima di 300 m (1000 ft).

### Preparazione di un cavo con un conduit in metallo

#### Prerequisiti

##### Nota

Se si installa un cavo non schermato in un conduit di metallo con schermatura di terminazione a 360°, è necessario soltanto preparare il cavo, e non è necessario eseguire la procedura di schermatura.

#### Procedura

1. Rimuovere il coperchio del core processor utilizzando un cacciavite a taglio.
2. Portare il conduit accanto al sensore.
3. Far passare il cavo attraverso il conduit.

4. Tagliare i fili di terra e lasciarli flottanti alle due estremità del conduit.

## Preparazione di un cavo con pressacavi forniti dall'utente

### Prerequisiti

#### Importante

Per i pressacavi forniti dall'utente, il pressacavo deve consentire la terminazione dei fili di terra.

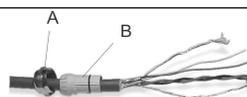
### Procedura

1. Rimuovere il coperchio del core processor utilizzando un cacciavite a taglio.
2. Far passare i fili attraverso il pressacavo.
3. Terminare la schermatura ed i fili di terra nel pressacavo.
4. Assemblare il pressacavo secondo le istruzioni fornite dal produttore.

## Preparazione di un cavo con pressacavi forniti da Micro Motion

### Procedura

1. Rimuovere il coperchio del core processor utilizzando un cacciavite a taglio.
2. Far passare i fili attraverso il dado premistoppa e l'inserto di serraggio.



- A. Dado premistoppa  
B. Inserto di serraggio

3. Spelare la guaina del cavo.

Opzione	Descrizione
Tipo di pressacavo NPT	Spelare 115 mm (4-1/2 in)
Tipo di pressacavo M20	Spelare 108 mm (4-1/4 in)

4. Rimuovere la pellicola trasparente ed il materiale isolante.
5. Spelare la maggior parte della schermatura.

Opzione	Descrizione
Tipo di pressacavo NPT	Spelare tutto eccetto 19 mm (3/4 in)
Tipo di pressacavo M20	Spelare tutto eccetto 12 mm (1/2 in)

6. Avvolgere due volte i fili di terra attorno alla schermatura, quindi tagliare i fili di terra in eccesso.

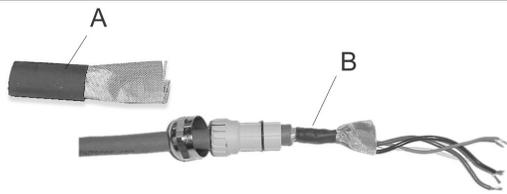


A. Fili di terra avvolti attorno alla schermatura

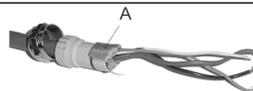
7. Solo per cavo schermato a lamina:

**Nota**

Per cavo armato a treccia, saltare questo passaggio e procedere al passaggio successivo.

Opzione	Descrizione
Tipo di pressacavo NPT	<p>a. Far scivolare la guaina schermata termoretraibile sopra i fili di terra. Assicurarsi che i fili siano completamente coperti.</p> <p>b. Applicare calore (120 °C o 250 °F) alla guaina, facendo attenzione a non bruciare il cavo.</p> <p>c. Posizionare l'inserto di serraggio in modo che l'estremità interna sia a filo con la treccia della guaina termoretraibile.</p>  <p>A. Guaina schermata termoretraibile B. Dopo l'applicazione del calore</p>
Tipo di pressacavo M20	<p>Accorciare di 7 mm (0,3 in).</p>  <p>A. Parte da rimuovere</p>

8. Assemblare il pressacavo ripiegando la schermatura o la treccia sull'inserto di serraggio, a 3 mm (1/8 in) dall'O-ring.



A. Schermatura ripiegata

9. Installare il corpo del pressacavo nell'apertura del conduit sulla custodia del core processor.

10. Far passare i fili attraverso il corpo del pressacavo e serrare il dado premistoppa sul corpo del pressacavo.

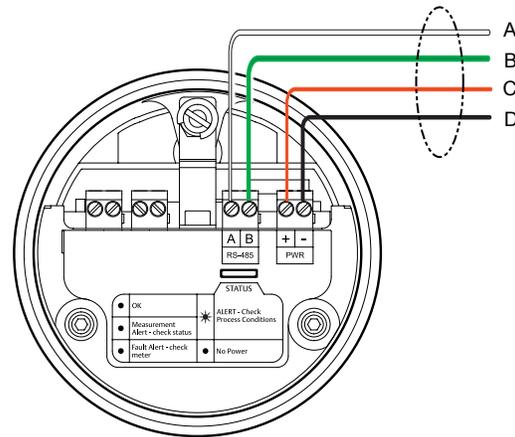


- A. Schermatura ripiegata  
B. Corpo del pressacavo
- 

### 3.3.3 Cablaggio del processore per l'opzione 2700 FOUNDATION fieldbus™ a montaggio remoto

Le seguenti figure illustrano come collegare i singoli fili di un cavo a 4 fili ai terminali del processore. Per maggiori informazioni sul montaggio e sul cablaggio del trasmettitore 2700 FOUNDATION fieldbus a montaggio remoto, fare riferimento al manuale d'installazione del trasmettitore.

**Figura 3-3: Connessioni del processore (Modbus/RS-485) al trasmettitore 2700 FF a montaggio remoto**



- A. Cavo bianco per terminale RS-485/A
- B. Cavo verde per terminale RS-485/B
- C. Cavo rosso per terminale alimentatore (+)
- D. Cavo nero per terminale alimentatore (-)

#### **Importante**

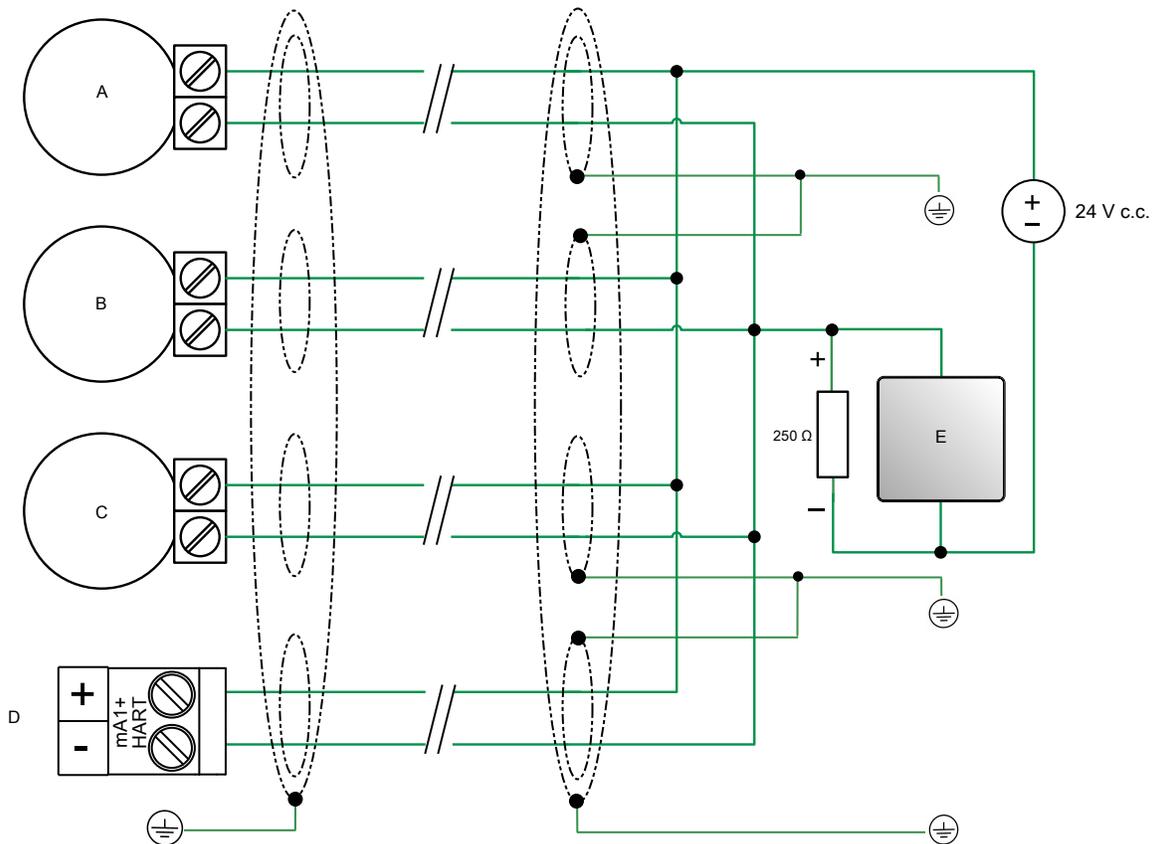
- Per garantire la conformità alla direttiva CE sulla compatibilità elettromagnetica (EMC), si consiglia di collegare il misuratore utilizzando un cavo per strumenti adeguato. Il cavo per strumenti deve essere dotato di singole schermature, a lamina o treccia, su ciascun doppino intrecciato ed uno schermo generale che copra tutte le anime. Dove ammesso, lo schermo generale deve essere collegato a massa ad entrambe le estremità (collegato a terra a 360° ad entrambe le estremità). Lo schermo singolo interno deve essere collegato ad una sola estremità, ovvero l'estremità del controller.
- Sui punti in cui i cavi entrano nella scatola dell'amplificatore del misuratore devono essere utilizzati pressacavi in metallo. Negli attacchi per cavi non utilizzati devono essere installati tappi di chiusura metallici.

## **3.4 Cablaggio verso dispositivi esterni (HART multidrop)**

È possibile cablare fino a tre dispositivi esterni HART con il misuratore. Le seguenti informazioni presentano schemi elettrici per realizzare i collegamenti in ambienti sicuri e pericolosi.

### **3.4.1 Cablaggio mA1 in un ambiente HART multidrop**

Figura 3-4: Cablaggio mA1 in un ambiente HART multidrop



- A. Dispositivo HART 1
- B. Dispositivo HART 2
- C. Dispositivo HART 3
- D. Misuratore (uscita mA+/HART)
- E. Comunicatore da campo/HART

**⚠ Avvertenza**

- Per garantire la conformità con la direttiva CE sulla compatibilità elettromagnetica (EMC), collegare il misuratore mediante un cavo per strumenti adatto. Il cavo deve essere dotato di schermi singoli, a lamina o intrecciati su ciascun doppino, e di uno schermo generale sufficiente a coprire tutti i conduttori. Dove possibile, mettere a terra entrambe le estremità dello schermo generale (collegamento a massa a 360° su entrambe le estremità). Collegare gli schermi singoli interni solo sul lato dell'unità di controllo.
- Se i cavi vengono inseriti nella scatola dell'amplificatore del misuratore, utilizzare pressacavi metallici. Inserire negli imbrocchi dei cavi non utilizzati tappi di chiusura in metallo.

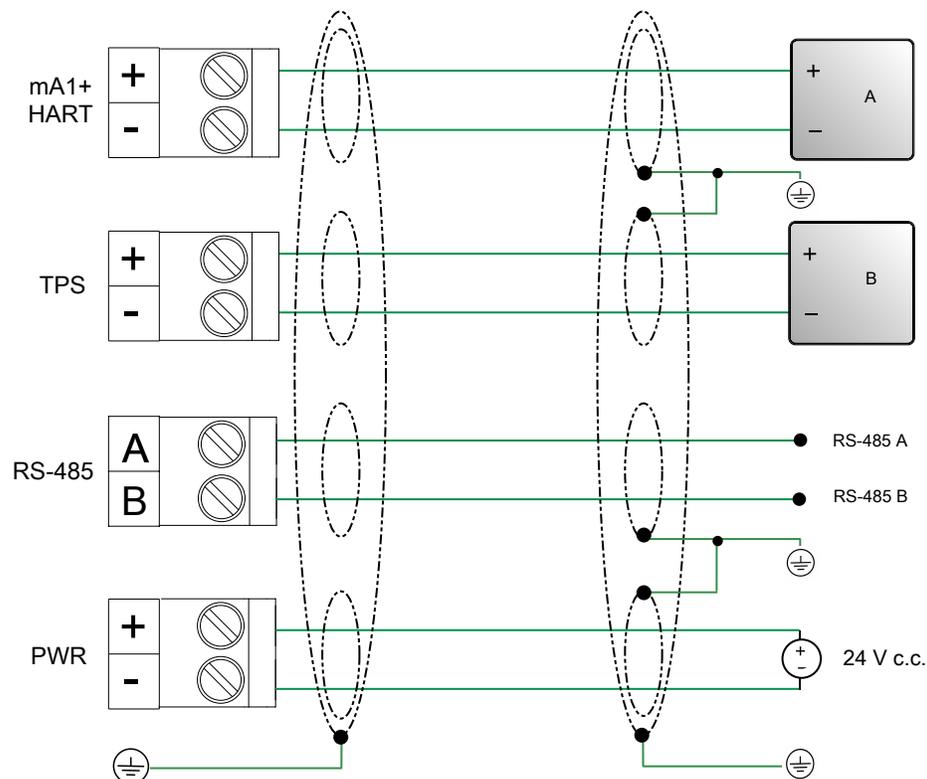
## 3.5 Cablaggio a convertitori di segnale e/o flow computer

Per i misuratori con un'uscita TPS (Time Period Signal), è possibile cablare il misuratore direttamente ad un convertitore di segnale o un flow computer. Le seguenti informazioni presentano schemi elettrici per realizzare i collegamenti in ambienti sicuri e pericolosi.

Per il cablaggio del misuratore ad un host HART attivo o un convertitore di segnale/flow computer, non è necessario fornire alimentazione esterna alle connessioni di uscita. Questi dispositivi attivi forniscono i 24 V c.c. necessari per tali connessioni.

### 3.5.1 Cablaggio ad un convertitore di segnale/flow computer in un'area a prova di esplosione/fiamma oppure non pericolosa

**Figura 3-5: Cablaggio ad un convertitore di segnale/flow computer in un'area a prova di esplosione/fiamma oppure non pericolosa**



- A. Host HART attivo
- B. Convertitore di segnale/flow computer attivo

**⚠ Avvertenza**

- Per garantire la conformità con la direttiva CE sulla compatibilità elettromagnetica (EMC), collegare il misuratore mediante un cavo per strumenti adatto. Il cavo deve essere dotato di schermi singoli, a lamina o intrecciati su ciascun doppino, e di uno schermo generale sufficiente a coprire tutti i conduttori. Dove possibile, mettere a terra entrambe le estremità dello schermo generale (collegamento a massa a 360° su entrambe le estremità). Collegare gli schermi singoli interni solo sul lato dell'unità di controllo.
- Se i cavi vengono inseriti nella scatola dell'amplificatore del misuratore, utilizzare pressacavi metallici. Inserire negli imbocchi dei cavi non utilizzati tappi di chiusura in metallo.

## 4 Messa a terra

Il misuratore deve essere messo a terra secondo gli standard applicabili al sito. Il cliente è responsabile di conoscere e rispettare tutti gli standard applicabili.

### Prerequisiti

Utilizzare le seguenti guide per le pratiche di messa a terra:

- In Europa, lo standard IEC 60079-14 è applicabile alla maggior parte delle installazioni, in particolare le Sezioni 16.2.2.3 e 16.2.2.4.
- Negli Stati Uniti e in Canada, lo standard ISA 12.06.01 Parte 1 fornisce esempi con applicazioni e requisiti associati.

Se nessuno standard esterno risulta applicabile, seguire queste linee guida per la messa a terra del sensore:

- Utilizzare filo di rame, da 2,08 mm<sup>2</sup> o superiore.
- Mantenere tutti i conduttori di massa il più corti possibile, con un'impedenza inferiore a 1Ω.
- Collegare i cavi di messa a terra direttamente a terra, o seguire gli standard dell'impianto.



### Avvertenza

Collegare il misuratore a terra, o seguire i requisiti dell'impianto per la rete di terra. Una messa a terra impropria può causare errori di misurazione.

### Procedura

- Controllare i giunti della tubazione.
  - Se i giunti della tubazione sono collegati a terra, il sensore è collegato a terra automaticamente e non sono necessarie altre operazioni (se non richieste dal codice locale).
  - Se i giunti della tubazione non sono collegati a terra, collegare un filo di messa a terra alla vite di messa a terra presente sull'elettronica del sensore.

---

### Suggerimento

L'elettronica del sensore può essere costituita da un trasmettitore, un core processor o una scatola di giunzione. La vite di messa a terra può essere interna o esterna.

---







MMI-20023845  
Rev. AE  
2019

**Emerson Automation Solutions  
Emerson Process Management s.r.l.**

Italia  
Sede  
Via Montello, 71/73  
20038 Seregno (MI)  
T +39 0362 2285.1  
F +39 0362 243655  
[www.emersonprocess.it](http://www.emersonprocess.it)  
Servizio assistenza cliente:  
T +31 (0) 318 495 650  
F +31 (0) 318 495 659

**Emerson Automation Solutions  
Emerson Process Management s.r.l.**

Italia  
Filiale:  
Centro Direzionale Napoli  
Via Emanuele Gianturco, 23  
Area Mecfond  
80146 Napoli  
T +39 081 5537340  
F +39 081 5540055

**Emerson Automation Solutions**

Micro Motion Europe  
Neonstraat 1  
6718 WX Ede  
The Netherlands  
T +31 (0) 70 413 6666  
F +31 (0) 318 495 556

**Emerson Automation Solutions**

Micro Motion Asia  
1 Pandan Crescent  
Singapore 128461  
Republic of Singapore  
T +65 6363-7766  
F +65 6770-8003

**Micro Motion Inc. USA**

Worldwide Headquarters  
7070 Winchester Circle  
Boulder, Colorado 80301, USA  
T +1 303-527-5200  
+1 800-522-6277  
F +1 303-530-8459

©2019 Micro Motion, Inc. Tutti i diritti riservati.

Il logo Emerson è un marchio di fabbrica e di servizio di Emerson Electric Co. Micro Motion, ELITE, ProLink, MVD e MVD Direct Connect sono marchi di proprietà di una delle società del gruppo Emerson Automation Solutions. Tutti gli altri marchi appartengono ai rispettivi proprietari.

**MICRO MOTION™**

