



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid  
Analysis

Registration

Systems  
Components

Services



Solutions

Informazioni tecniche

## Proline promass 40 E

Sistema di misura di portata massica Coriolis

Il sistema di misura della portata massica a basso costo e funzionalità basica. L'alternativa economica ai misuratori di portata volumetrica tradizionali.



### Applicazione

Il principio di misura Coriolis non dipende dalle caratteristiche fisiche del fluido, come viscosità e densità.

- Misura di alta precisione di liquidi e gas, es. additivi, oli, grassi, acidi, alcali, lacche, vernici e gas naturali
- Temperature del fluido fino a +140 °C (+284 °F)
- Pressioni di processo fino a 100 bar (1450 psi)
- Misura della portata massica fino a 180 t/h (6600 lb/min)

Approvazioni per area pericolosa:

- ATEX, FM, CSA, TIIS, IECEx, NEPSI

Approvazioni per l'industria alimentare e le applicazioni igieniche:

- omologazione 3A

Collegamento ai sistemi di controllo di processo:

- HART

Requisiti principali di sicurezza:

- Direttiva per i dispositivi in pressione (PED)

### Vantaggi

I misuratori Promass consentono di misurare simultaneamente diverse variabili di processo (massa/densità/volume compensato) in varie condizioni operative in tempo reale.

Il **trasmettitore Proline** comprende:

- Misuratore e gruppo operativo modulari per un maggior grado di efficienza

I **sensori Promass**, sperimentati e impiegati in più di 100.000 applicazioni, offrono:

- Misura di portata in esecuzione compatta
- resistenza alle vibrazioni grazie al sistema di misura bilanciato a doppio tubo
- Grazie alla sua struttura robusta non risente delle forze esterne
- Facilità di montaggio senza dover considerare i tratti rettilinei in entrata e in uscita

# Indice

<b>Funzionamento e struttura del sistema</b> . . . . .	<b>3</b>
Principio di misura . . . . .	3
Sistema di misura . . . . .	3
<b>Ingresso</b> . . . . .	<b>4</b>
Variabile misurata . . . . .	4
Campo di misura . . . . .	4
Campo di portata consentito . . . . .	5
Segnale di ingresso . . . . .	5
<b>Uscita</b> . . . . .	<b>5</b>
Segnale di uscita . . . . .	5
Segnale d'allarme . . . . .	5
Carico . . . . .	5
Taglio bassa portata . . . . .	5
Isolamento galvanico . . . . .	5
Uscita in commutazione . . . . .	5
<b>Alimentazione</b> . . . . .	<b>6</b>
Collegamento elettrico del misuratore . . . . .	6
Collegamento elettrico, assegnazione morsetti . . . . .	6
Tensione di alimentazione . . . . .	6
Ingressi cavi . . . . .	6
Potenza assorbita . . . . .	6
Mancanza rete . . . . .	6
Equalizzazione di potenziale . . . . .	6
<b>Caratteristiche prestazionali</b> . . . . .	<b>7</b>
Condizioni operative di riferimento . . . . .	7
Errore di misura massimo . . . . .	7
Ripetibilità . . . . .	8
Influenza della temperatura del fluido . . . . .	8
Influenza della pressione del fluido . . . . .	9
Caratteristiche fondamentali . . . . .	9
<b>Condizioni operative: Installazione</b> . . . . .	<b>9</b>
Istruzioni per l'installazione . . . . .	9
Tratti rettilinei in entrata e in uscita . . . . .	12
Pressione di sistema . . . . .	12
<b>Condizioni operative: ambiente</b> . . . . .	<b>13</b>
Campo della temperatura ambiente . . . . .	13
Temperatura di immagazzinamento . . . . .	13
Grado di protezione . . . . .	13
Resistenza agli urti . . . . .	13
Resistenza alle vibrazioni . . . . .	13
Compatibilità elettromagnetica (EMC) . . . . .	13
<b>Condizioni operative: processo</b> . . . . .	<b>14</b>
Campo di temperatura del fluido . . . . .	14
Campo di pressione del fluido (pressione nominale) . . . . .	14
Disco di rottura nel corpo del sensore (opzionale) . . . . .	14
Limiti di portata . . . . .	14
Perdita di carico . . . . .	14

<b>Costruzione meccanica</b> . . . . .	<b>16</b>
Struttura, dimensioni . . . . .	16
Disco di rottura . . . . .	29
Peso . . . . .	30
Materiali . . . . .	30
Curve di carico dei materiali . . . . .	31
Connessioni al processo . . . . .	34
<b>Interfaccia utente</b> . . . . .	<b>34</b>
Elementi di visualizzazione . . . . .	34
Lingue . . . . .	34
Configurazione remota . . . . .	34
<b>Certificati e approvazioni</b> . . . . .	<b>34</b>
Marchio CE . . . . .	34
Marchio C-Tick . . . . .	34
Approvazione Ex . . . . .	34
Compatibilità igienica . . . . .	34
Altre norme e linee guida . . . . .	35
Direttiva per i dispositivi in pressione . . . . .	35
<b>Informazioni per l'ordine</b> . . . . .	<b>35</b>
<b>Accessori</b> . . . . .	<b>35</b>
<b>Documentazione</b> . . . . .	<b>35</b>
<b>Marchi registrati</b> . . . . .	<b>35</b>

## Funzionamento e struttura del sistema

### Principio di misura

Il principio di misura è basato sulla generazione controllata di forze di Coriolis. Queste forze sono sempre presenti quando siano sovrapposti movimenti di traslazione e rotazione.

$$F_C = 2 \cdot \Delta m (v \cdot \omega)$$

$F_C$  = forza di Coriolis

$\Delta m$  = massa in movimento

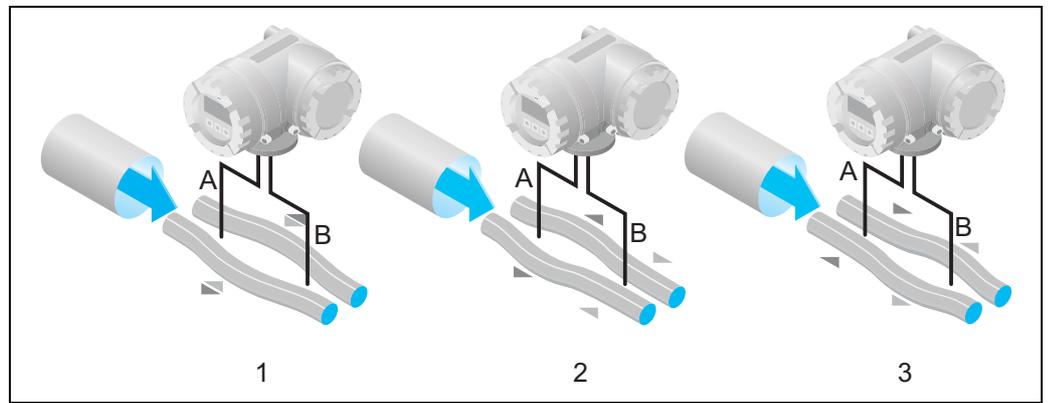
$\omega$  = velocità angolare

$v$  = velocità radiale in un sistema rotante o oscillante

L'ampiezza delle forze di Coriolis dipende dalla massa in movimento  $\Delta m$ , dalla sua velocità  $v$  nel sistema e, quindi, dalla portata massica. Invece di una velocità angolare costante  $\omega$ , il sensore Promass utilizza l'oscillazione.

Il sensore contiene due tubi di misura paralleli in cui scorre il liquido. Tali tubi oscillano in controfase, comportandosi come un diapason. Le forze di Coriolis prodotte nei tubi di misura provocano uno sfasamento nelle oscillazioni dei tubi (vedere illustrazione):

- Quando si registra una portata pari a zero, ossia quando il liquido è fermo, i due tubi oscillano in fase (1).
- La portata massica determina decelerazione dell'oscillazione all'ingresso dei tubi (2) e accelerazione in uscita (3).



La differenza di fase (A-B) aumenta con l'aumento della portata massica. Sensori elettrodinamici registrano le oscillazioni del tubo in ingresso e in uscita.

L'equilibrio del sistema è garantito dall'oscillazione in controfase dei due tubi di misura. Il principio di misura opera indipendentemente da temperatura, pressione, viscosità, conducibilità e profilo di portata.

### Misura del volume

I tubi di misura sono continuamente eccitati alla loro frequenza di risonanza. Quando si verifica una variazione della massa e, conseguentemente, della densità del sistema oscillante (che comprende i tubi di misura e il fluido) si determina una corrispondente regolazione automatica della frequenza di oscillazione. La frequenza di risonanza è quindi funzione della densità del fluido. Il valore della densità ottenuto in questo modo può essere utilizzato, insieme alla portata massica misurata, per calcolare la portata volumetrica.

Inoltre, è calcolata anche la temperatura dei tubi di misura, al fine di calcolare il fattore di compensazione per gli effetti termici.

### Sistema di misura

Il sistema di misura è formato da un trasmettitore e da un sensore (versione compatta):

- Trasmettitore Promass 40
- Sensore Promass E (da DN 8 a 80; da 3/8" a 3")

## Ingresso

### Variabile misurata

- Portata massica (proporzionale alla differenza di fase fra i due sensori montati sul tubo di misura per registrare lo sfasamento nell'oscillazione)
- Portata volumetrica (calcolata a partire da portata massica e densità del fluido. La densità è proporzionale alla frequenza di risonanza dei tubi di misura)
- Temperatura del tubo di misura (mediante sensori di temperatura) per la compensazione degli effetti della temperatura.

### Campo di misura

#### Campi di misura per liquidi

DN		Campo per valori fondoscala (liquidi) da $\dot{m}_{\min(F)}$ a $\dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[poll.]	[kg/h]	[lb/min]
8	3/8"	0...2000	0...73,5
15	1/2"	0...6500	0...238
25	1"	0...18.000	0...660
40	1 1/2"	0...45000	0...1650
50	2"	0...70.000	0...2.570
80	3"	0...180.000	0...6600

#### Campi di misura per gas

I valori fondoscala dipendono dalla densità del gas. Usare la formula seguente per calcolare i valori fondoscala:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} \div x \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$\dot{m}_{\max(G)} = \text{valore fondoscala max. per gas [kg/h]}$$

$$\dot{m}_{\max(F)} = \text{valore fondoscala max. per liquidi [kg/h]}$$

$$\rho_{(G)} = \text{Densità del gas in [kg/m}^3\text{] alle condizioni operative}$$

DN		x
[mm]	[pollici]	
8	3/8"	85
15	1/2"	110
25	1"	125
40	1 1/2"	125
50	2"	125
80	3"	155

In questo caso,  $\dot{m}_{\max(G)}$  non può essere mai maggiore di  $(F)$

*Esempio di calcolo per gas:*

- Tipo di sensore: Promass E, DN 50
- Gas: densità dell'aria 60,3 kg/m<sup>3</sup> (a 20 °C e 50 bar)
- Campo di misura (liquido): 70.000 kg/h
- x = 125 (per Promass E DN 50)

Massimo valore fondoscala possibile:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} \div x \text{ [kg/m}^3\text{]} = 70.000 \text{ kg/h} \cdot 60,3 \text{ kg/m}^3 \div 125 \text{ kg/m}^3 = 33800 \text{ kg/h}$$

*Valori fondoscala consigliati*

Per informazioni v. il capitolo "Limiti di portata" → 14

---

**Campo di portata consentito**      Quantità di portata superiori al valore fondoscala preimpostato non sovraccaricano l'amplificatore, quindi i valori totali vengono registrati correttamente.

---

**Segnale di ingresso**      **Ingresso di stato (ingresso ausiliario):**  
 $U = 3...30 \text{ V c.c.}$ ,  $R_i = 5 \text{ k}\Omega$ , isolato galvanicamente.  
 Impostabile per: azzeramento totalizzatore, ritorno a zero positivo, reset messaggi d'errore, regolazione dello zero, avvio/arresto dosaggio (opzionale).

## Uscita

---

**Segnale di uscita**      **Uscita in corrente:**  
 Modalità attiva / passiva impostabile, isolata galvanicamente, costante di tempo impostabile (0,05...100 s), valore fondoscala impostabile, coefficiente di temperatura: tipicamente 0,005% v.f.s./°C, risoluzione: 0,5  $\mu\text{A}$

- Attiva: 0/4...20 mA,  $R_L < 700 \Omega$  (per HART:  $R_L \geq 250 \Omega$ )
- Passiva: 4...20 mA; tensione di alimentazione  $U_S 18...30 \text{ V c.c.}$ ;  $R_i \geq 150 \Omega$

**Uscita impulsi/frequenza:**

Passiva, open collector, 30 V c.c., 250 mA, isolata galvanicamente.

- Uscita in frequenza: frequenza di fondoscala 2...1000 Hz ( $f_{\text{max}} = 1250 \text{ kHz}$ ), rapporto on/off 1:1, larghezza impulso 10 s max.
- Uscita impulsi: valore e polarità d'impulso selezionabili, larghezza impulso configurabile (0,5...2000 ms)

---

**Segnale d'allarme**      **Uscita in corrente**  
 Modalità di sicurezza impostabile (ad es. secondo raccomandazioni NAMUR NE 43)

**Uscita impulsi/frequenza**

Modalità di sicurezza impostabile

**Uscita di stato**

Non conduce in caso di errore o di mancanza di rete

---

**Carico**      V. "Segnale di uscita"

---

**Taglio bassa portata**      In caso di bassa portata, i punti di commutazione sono liberamente impostabili.

---

**Isolamento galvanico**      Tutti i circuiti per ingressi, uscite ed alimentazione sono fra loro isolati galvanicamente.

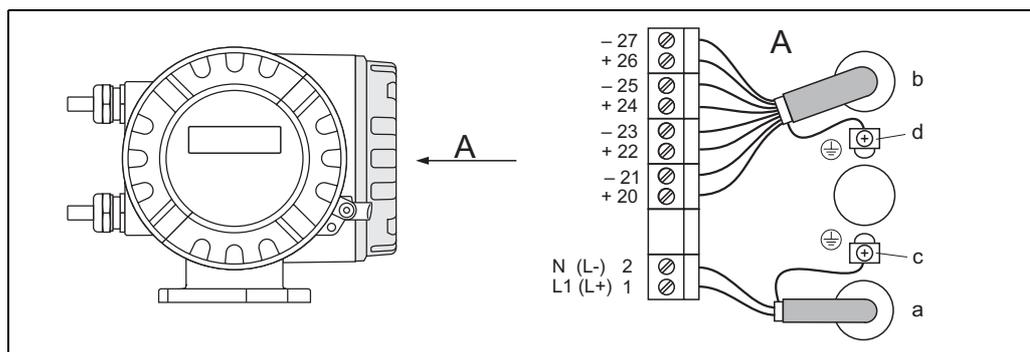
---

**Uscita in commutazione**      **Uscita di stato (Promass 80)**

- Open collector
- Max. 30 V c.c. / 250 mA
- Isolata galvanicamente
- Impostabile per: messaggi di errore, controllo di tubo vuoto (EPD), direzione del flusso, valori soglia

## Alimentazione

### Collegamento elettrico del misuratore



Collegamento del trasmettitore, sezione del cavo: max. 2,5 mm<sup>2</sup>

- a Cavo di alimentazione: 85...260 V c.a., 20...55 V c.a., 16...62 V c.c.  
 Morsetto N.: 1: L1 per c.a., L+ per c.c. Morsetto N. 2: N per c.a., L- per c.c.
- b Cavo segnali: V. Assegnazione dei morsetti → 6
- c Morsetto di terra per il conduttore di terra
- d Morsetto di terra per schermo del cavo segnali

### Collegamento elettrico, assegnazione morsetti

Versione ordine	Morsetto N. (ingressi/uscite)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
40***_*****A	-	-	Uscita in frequenza	Uscita in corrente, HART
40***_*****D	Ingresso di stato	Uscita di stato	Uscita in frequenza	Uscita in corrente, HART
40***_*****S	-	-	Uscita in frequenza Ex i, passiva	Uscita in corrente Ex i attiva, HART
40***_*****T	-	-	Uscita in frequenza Ex i, passiva	Uscita in corrente Ex i passiva, HART

**Tensione di alimentazione** 85...260 V c.a., 45... 65 Hz  
 20...55 V c.a., 45...65 Hz  
 16...62 V c.c.

**Ingressi cavi** *Alimentazione cavi segnali (ingressi/uscite):*

- Ingresso cavo M20 × 1,5 (8...12 mm / 0.31"...0.47")
- Filettatura per ingressi cavi, 1/2" NPT, G 1/2"

**Potenza assorbita** c.a.: <15 VA (sensore compreso)  
 c.c.: <15 W (sensore compreso)

*Corrente di spunto:*

- Max. 13,5 A (< 50 ms) a 24 V c.c.
- Max. 3 A (< 5 ms) a 260 V c.a.

**Mancanza rete** Durata min. di 1 ciclo in corrente:

- In caso di mancanza rete i dati del sistema di misura sono salvati nella memoria EEPROM
- HistoROM/S-DAT: chip di memoria intercambiabile per i dati specifici del sensore (diametro nominale, numero di serie, fattore di taratura, punto di zero, ecc.)

**Equalizzazione di potenziale** Per l'equalizzazione del potenziale non sono richieste misure particolari. In caso di misuratori per impiego in area pericolosa, rispettare le relative direttive riportate nella documentazione Ex specifica.

## Caratteristiche prestazionali

### Condizioni operative di riferimento

- Limiti di errore secondo ISO/DIS 11631
- Acqua, tipicamente 20...30 °C (68...86 °F); 2...4 bar (30...60 psi)
- Dati secondo il protocollo di taratura  $\pm 5$  °C ( $\pm 9$  °F) e  $\pm 2$  bar ( $\pm 30$  psi)
- Accuratezza basata su sistemi di taratura accreditati secondo ISO 17025

### Errore di misura massimo

I seguenti valori sono riferiti all'uscita impulsi/frequenza. L'errore di misura presente all'uscita in corrente è tipicamente  $\pm 5$   $\mu$ A. Principi di calcolo → 9.

v.i.: valore istantaneo

#### Portata massica e portata volumetrica (liquidi)

$\pm 0,50\%$  v.i.

#### Portata massica (gas)

$\pm 1,00\%$  v.i.

#### Densità (liquidi)

- $\pm 0,0005$  g/cc (alle condizioni di riferimento)
- $\pm 0,0005$  g/cc (dopo la taratura della densità in campo in condizioni di processo)
- $\pm 0,02$  g/cc (sull'intero campo di misura del sensore)

1 g/cc = 1 kg/l

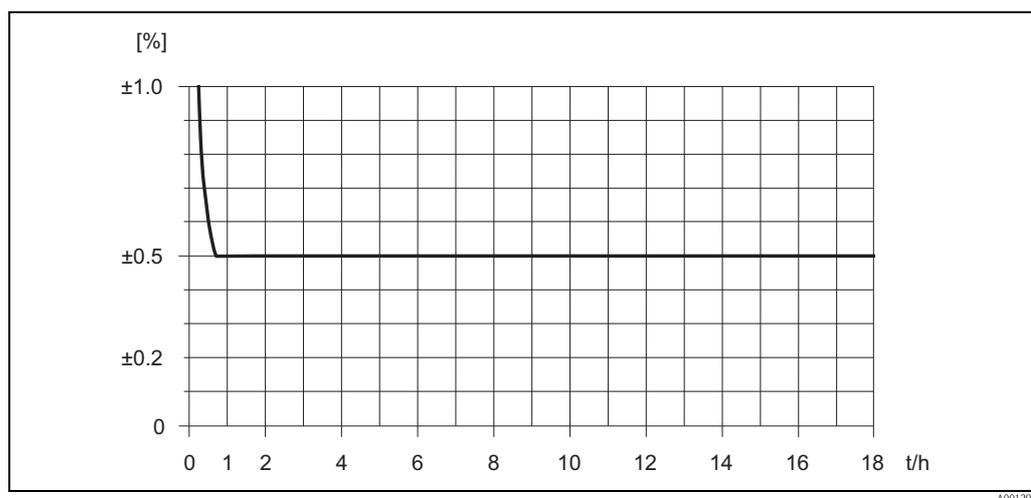
#### Temperatura

$\pm 0,5$  °C  $\pm 0,005 \cdot T$  °C  
 ( $\pm 1$  °F  $\pm 0,003 \cdot (T - 32)$  °F)

T = temperatura fluido

Stabilità punto di zero

DN		Stabilità punto di zero	
[mm]	[pollici]	[kg/h] o [l/h]	[lb/min]
8	3/8"	0,20	0.0074
15	1/2"	0,65	0.0239
25	1"	1,80	0.0662
40	1 1/2"	4,50	0.1654
50	2"	7,00	0.2573
80	3"	18,00	0.6615

**Esempio di errore di misura max.**

Errore di misura max. in % del valore misurato (esempio: Promass 40 E / DN 25)

**Valori portata (esempio)**

Elementi fondamentali della struttura → 9

Turn down	Portata		Max. errore di misura [% v.i.]
	[kg/h] o [l/h]	[lb/min]	
250: 1	72	2.646	2,5
100: 1	180	6.615	1,0
50: 1	360	13.23	0,5
10: 1	1800	66.15	0,5
2: 1	9000	330.75	0,5

v.i.: valore istantaneo

**Ripetibilità**

Elementi fondamentali della struttura → 9.

v.i.: valore istantaneo

**Portata massica e portata volumetrica (liquidi)**

±0,25% v.i.

**Portata massica (gas)**

±0,50% v.i.

**Densità (liquidi)**

±0,00025 g/cc

1 g/cc = 1 kg/l

**Temperatura**

±0,25 °C ± 0,0025 · T °C

(±1 °F ± 0,003 · (T-32) °F)

T = Temperatura fluido

**Influenza della temperatura del fluido**

Se la temperatura per la regolazione dello zero e quella di processo sono diverse, l'errore di misura tipico del sensore Promass è ±0,0003% del valore fondoscala/°C (±0,0001% del valore fondoscala/°F).

**Influenza della pressione del fluido**

La tabella seguente mostra gli effetti dovuti a una differenza tra pressione di taratura e pressione di processo sulla precisione della portata massica.

DN		Promass E
[mm]	[pollici]	[% v.i./bar]
8	3/8"	Nessuna influenza
15	1/2"	Nessuna influenza
25	1"	Nessuna influenza
40	1 1/2"	Nessuna influenza
50	2"	-0,009
80	3"	-0,020

v.i.: valore istantaneo

**Caratteristiche fondamentali**

In funzione della portata:

- Portata  $\geq$  stabilità punto di zero  $\div$  (accuratezza di base  $\div$  100)
  - Max. errore di misura:  $\pm$  Accuratezza di base in % v.i.
  - Ripetibilità:  $\pm 1/2 \cdot$  Accuratezza di base in % v.i.
- Portata  $<$  stabilità del punto di zero  $\div$  (accuratezza di base  $\div$  100)
  - Max. errore di misura:  $\pm$  (stabilità punto di zero  $\div$  valore misurato)  $\cdot$  100% v.i.
  - Ripetibilità:  $\pm 1/2 \cdot$  (stabilità punto di zero  $\div$  valore misurato)  $\cdot$  100% v.i.

v.i.: valore istantaneo

Accuratezza di base per	Promass 40E
Portata massica liquidi	0,50
Portata volumetrica liquidi	0,50
Portata massica gas	1,00

**Condizioni operative: Installazione****Istruzioni per l'installazione**

Si prega di notare i seguenti punti:

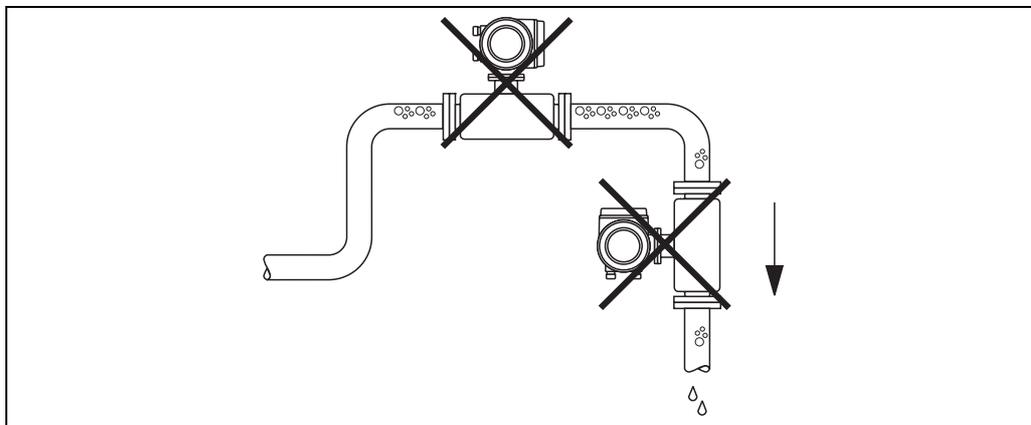
- Non sono necessarie misure speciali come l'uso di supporti. Le forze esterne sono assorbite dalla struttura dello strumento, ad esempio dal contenitore secondario.
- L'alta frequenza di oscillazione dei tubi di misura assicura che il funzionamento del sistema di misura non sia influenzato dalle vibrazioni delle tubazioni.
- Non sono necessarie speciali precauzioni anche in presenza di elementi che creano turbolenza (valvole, gomiti, elementi a T, ecc.), tranne se si verificano cavitazioni.

### Posizione di montaggio

Presenza di aria o di bolle di gas nei tubi di misura possono determinare un aumento degli errori di misura.

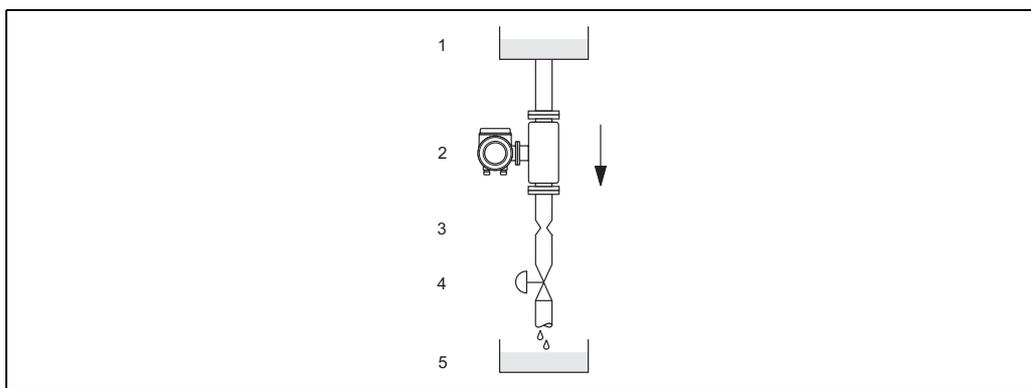
**Di conseguenza, evitare** le seguenti posizioni di montaggio durante l'installazione nelle tubazioni:

- Punto più alto della tubazione. Rischio di accumuli d'aria.
- Direttamente a monte di una bocca di scarico in una tubazione verticale.



Posizione di montaggio

Indipendentemente da quanto sopra specificato, con la soluzione sotto descritta è possibile effettuare l'installazione anche su una tubazione verticale a scarico libero. È necessario inserire una restrizione del tubo oppure impiegare un diaframma con foro di passaggio al diametro nominale del misuratore, per evitare il funzionamento a vuoto del sensore mentre la misura è in corso.



Installazione su tubo a scarico libero (es. per applicazioni di dosaggio)

- 1 Serbatoio di alimentazione
- 2 Sensore
- 3 Orifizio, restrizione tubo (vedere tabella seguente)
- 4 Valvola
- 5 Recipiente

DN		Ø Orifizio, restrizione tubo	
[mm]	[poll.]	[mm]	[poll.]
8	3/8"	6	0.24
15	1/2"	10	0.40
25	1"	14	0.55
40	1 1/2"	22	0.87
50	2"	28	1.10
80	3"	50	2.00

**Orientamento**

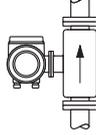
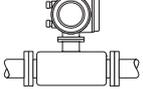
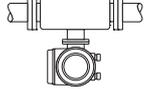
Verificare che la direzione della freccia riportata sulla targhetta del sensore coincida con quella del flusso (direzione del fluido attraverso il tubo).

*Verticale (vista V)*

È l'orientamento ideale con flusso ascendente. Se il fluido è fermo, i solidi presenti si depositano ed i gas abbandonano il tubo di misura. Il tubo di misura quindi può essere completamente svuotato e protetto da eventuali depositi.

*Orizzontale (viste H1 / H2)*

I tubi di misura devono essere orizzontali e posizionati l'uno accanto all'altro. In una corretta installazione, la custodia del trasmettitore si trova sotto o sopra la tubazione (Vista H1/H2). Si raccomanda di evitare di posizionare la custodia del trasmettitore sullo stesso piano orizzontale del tubo. Rispettare le Istruzioni speciali per l'installazione → 11.

Orientamento	Verticale	Orizzontale, Trasmittitore posto sopra la tubazione	Orizzontale, Trasmittitore posto sotto la tubazione
	 Vista V <span style="float: right;">a0004572</span>	 Vista H1 <span style="float: right;">a0004576</span>	 Vista H2 <span style="float: right;">a0004580</span>
Standard, Versione compatta	✓✓	✓✓	✓✓ ①

- ✓✓ = orientamento consigliato
- ✓ = orientamento consigliato in alcune condizioni
- ✗ = orientamento non consentito

Per evitare di superare la temperatura ambiente massima consentita per il trasmettitore, si consigliano i seguenti orientamenti:

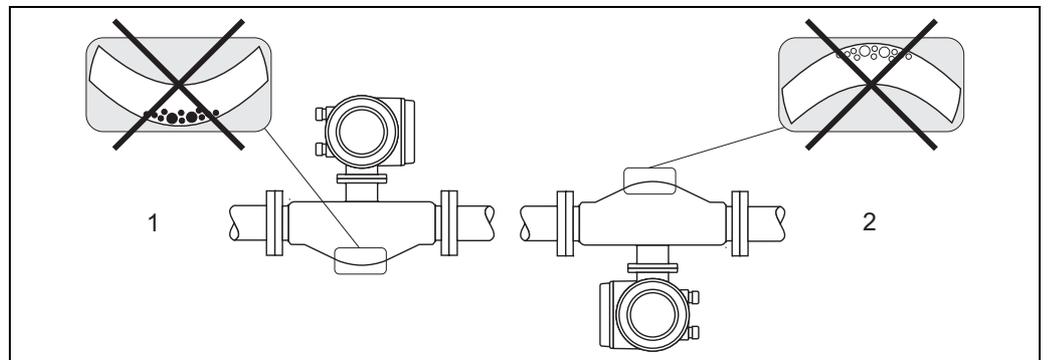
① = per fluidi con bassa temperatura, si consiglia l'orientamento orizzontale, con il trasmettitore posto sopra la tubazione (vista H1), o quello verticale (vista V).

**Istruzioni speciali per l'installazione**



Attenzione!

Quando si utilizza un tubo di misura curvo e l'installazione orizzontale, la posizione del sensore deve adattarsi alle caratteristiche del fluido!



*Installazione orizzontale per tubo di misura curvo*

- 1 Non adatta per fluidi con solidi sospesi. Rischio di accumulo di solidi.
- 2 Non adatta per fluidi aerati. Rischio di accumuli d'aria.

### Riscaldamento

Alcuni prodotti richiedono misure atte a evitare la dispersione di calore nel sensore. Il riscaldamento può essere realizzato elettricamente, ad es. con elementi riscaldati oppure tramite serpentine in rame con acqua calda o vapore oppure con camicie riscaldanti.



Attenzione!

- In caso sia impiegato un sistema di riscaldamento elettrico a tracciatura, regolato mediante sistemi controllati a SCR ecc., l'effetto sui valori misurati non può essere eliminato a causa dei campi magnetici (ad es. con valori superiori a quelli approvati dallo standard EN (seno 30 A/m)). In questo caso, il sensore deve essere schermato magneticamente.

Il contenitore secondario può essere schermato con lamiere in metallo o acciaio magnetico, senza orientamento preferenziale (ad es. V330-35A) e con le seguenti proprietà:

- Permeabilità magnetica relativa  $\mu_r \geq 300$
- Spessore della lamiera  $d \geq 0,35 \text{ mm}$  ( $d \geq 0,014''$ )

- Informazioni sui campi di temperatura consentiti → 14

Per i sensori sono disponibili speciali camicie riscaldanti fra gli accessori Endress+Hauser, che è possibile ordinare separatamente.

### Coibentazione

Alcuni fluidi richiedono accorgimenti adatti per evitare la dispersione di calore dal sensore. Per provvedere ad una adeguata coibentazione, può essere usata un'ampia gamma di materiali.

### Regolazione dello zero

Tutti i misuratori sono tarati con tecnologia all'avanguardia. Il punto di zero così ottenuto è riportato sulla targhetta dello strumento. La taratura è eseguita alle condizioni operative di riferimento → 7.

Di conseguenza, per il Promass la regolazione dello zero di solito **non** è necessaria!

Con la pratica è stato dimostrato che la regolazione dello zero va eseguita solo in casi particolari:

- Per ottenere una precisione di misura molto elevata con portate molto ridotte.
- In condizioni operative o di processo estreme (ad es. con temperature di processo molto elevate o fluidi molto viscosi).

### Tratti rettilinei in entrata e in uscita

Non vi sono requisiti particolari per l'installazione in relazione ai tratti rettilinei in entrata e in uscita.

### Pressione di sistema

È importante assicurarsi che non si verifichino fenomeni di cavitazione, poiché ciò potrebbe influenzare l'oscillazione del tubo di misura. Non sono necessarie speciali misure per i fluidi con proprietà simili a quelle dell'acqua in condizioni normali.

In caso di liquidi con punto di ebollizione basso, (idrocarburi, solventi, gas liquefatti) o su linee in aspirazione, è importante assicurarsi che la pressione non scenda al di sotto della tensione di vapore e che il liquido non cominci a bollire. È importante assicurarsi anche che i gas che si formano naturalmente in alcuni liquidi non sprigionino gas. Quando la pressione del sistema è sufficientemente alta, è possibile prevenire tali effetti.

Di conseguenza, sono preferibili le seguenti posizioni di installazione:

- A valle delle pompe (nessun rischio di vuoto parziale)
- Nel punto più basso di una tubazione verticale

---

## Condizioni operative: ambiente

---

**Campo della temperatura ambiente**

Sensore, trasmettitore:

- Standard:  $-20... +60\text{ °C}$  ( $-4... +140\text{ °F}$ )
- Opzionale:  $-40... +60\text{ °C}$  ( $-40... +140\text{ °F}$ )

Nota!

- Installare l'unità all'ombra. Evitare la luce solare diretta, in particolare nelle zone climatiche calde.
  - La temperatura ambiente inferiore a  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) può compromettere la leggibilità del display.
- 

**Temperatura di immagazzinamento** $-40...+80\text{ °C}$  ( $-40...+175\text{ °F}$ ), preferibilmente  $+20\text{ °C}$  ( $+68\text{ °F}$ )

---

**Grado di protezione**Standard: IP 67 (NEMA 4X) per trasmettitore e sensore

---

**Resistenza agli urti**In conformità con la norma IEC 68-2-31

---

**Resistenza alle vibrazioni**Accelerazione max 1 g, 10...150 Hz, secondo IEC 68-2-6

---

**Compatibilità elettromagnetica (EMC)**Secondo le raccomandazioni IEC/EN 61326 e NAMUR NE 21

---

## Condizioni operative: processo

### Campo di temperatura del fluido

#### Sensore

-40...+140 °C (-40...+284 °F)

### Campo di pressione del fluido (pressione nominale)

#### Flange

- secondo DIN PN 40...100
- secondo ASME B16.5 Cl 150, Cl 300, Cl 600
- JIS 10K, 20K, 40K, 63K

#### Contenitore secondario:

Il sensore Promass E non è dotato di contenitore secondario.

### Disco di rottura nel corpo del sensore (opzionale)

Il sensore, che protegge l'elettronica ed i meccanismi interni, è riempito con azoto secco. Il corpo di questo sensore non svolge alcuna funzione addizionale di contenitore secondario. In ogni caso, si può specificare 15 bar (217,5 psi) come valore di riferimento per la capacità del carico di pressione. Per incrementare la sicurezza, può essere impiegata una versione con disco di rottura (pressione di attivazione 10...15 bar (145...217,5 psi)), che può essere ordinata come opzione separata.

Maggiori informazioni →  29.

### Limiti di portata

Per informazioni, v. paragrafo "Campo di misura" →  4

Selezionare il diametro nominale, ottimizzando il campo di portata richiesto e la perdita di carico ammessa. Vedere la sezione "Campo di misura" per un elenco dei valori fondoscala massimi possibili.

- Il valore fondoscala minimo raccomandato è pari a circa 1/20 del valore fondoscala max.
- In molte applicazioni, il 20...50% del valore fondoscala massimo è considerato ideale
- Per le sostanze abrasive, ad es. fluidi con solidi sospesi (velocità di deflusso <1 m/s (< 3 piedi/s)) impostare un valore più basso.
- Per la misura di gas applicare le seguenti regole:
  - La velocità di deflusso non dovrebbe superare la metà della velocità del suono (0,5 mach).
  - La portata massica massima dipende dalla densità del gas: Formula →  4

### Perdita di carico

La perdita di carico dipende dalle caratteristiche del fluido e dal campo di portata. Le seguenti formule possono essere usate per calcolare approssimativamente la perdita di carico:

Numero di Reynolds	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$	a0004623
$Re \geq 2300^{1)}$	$\Delta p = K \cdot \nu^{0,25} \cdot \dot{m}^{1,85} \cdot \rho^{-0,86}$	a0004626
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot \nu^{0,25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$	a0004628
<p><math>\Delta p</math> = perdita di carico [mbar]  <math>\nu</math> = viscosità cinematica [m<sup>2</sup>/s]  <math>\dot{m}</math> = portata massica [kg/s]</p> <p><math>\rho</math> = densità del fluido [kg/m<sup>3</sup>]  <math>d</math> = diametro interno dei tubi di misura [m]            da K a K2 = costanti (in base al diametro nominale)</p> <p><sup>1)</sup> Per calcolare la perdita di carico dei gas, usare sempre la formula con <math>Re \geq 2300</math>.</p>		

**Coefficienti di perdita di carico**

DN	d[m]	K	K1	K2
8	$5,35 \cdot 10^{-3}$	$5,70 \cdot 10^7$	$7,91 \cdot 10^7$	$2,10 \cdot 10^7$
15	$8,30 \cdot 10^{-3}$	$7,62 \cdot 10^6$	$1,73 \cdot 10^7$	$2,13 \cdot 10^6$
25	$12,00 \cdot 10^{-3}$	$1,89 \cdot 10^6$	$4,66 \cdot 10^6$	$6,11 \cdot 10^5$
40	$17,60 \cdot 10^{-3}$	$4,42 \cdot 10^5$	$1,35 \cdot 10^6$	$1,38 \cdot 10^5$
50	$26,00 \cdot 10^{-3}$	$8,54 \cdot 10^4$	$4,02 \cdot 10^5$	$2,31 \cdot 10^4$
80	$40,50 \cdot 10^{-3}$	$1,44 \cdot 10^4$	$5,00 \cdot 10^5$	$2,30 \cdot 10^4$

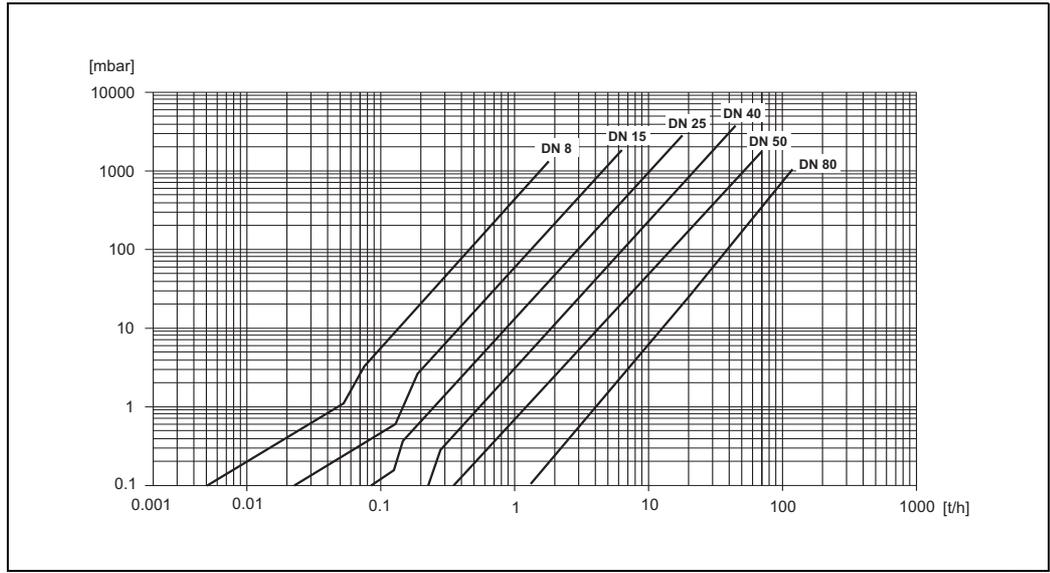


Diagramma della perdita di carico con l'acqua

**Perdita di carico (unità ingegneristiche US)**

La perdita di carico dipende dalle caratteristiche del fluido e dal diametro nominale. Per determinare la perdita di carico in unità ingegneristiche US contattare Endress+Hauser per richiedere il software Applicator per PC. Il software Applicator contiene tutti i dati dello strumento necessari per ottimizzare la progettazione del sistema di misura. Il software è utilizzato per l'esecuzione dei seguenti calcoli:

- Diametro nominale del sensore con caratteristiche del fluido quali ad esempio viscosità, densità, ecc.
- Perdita di carico a valle del punto di misura.
- Conversione della portata massica in portata volumetrica, ecc.
- Visualizzazione simultanea di vari formati del misuratore.
- Determinazione dei campi di misura.

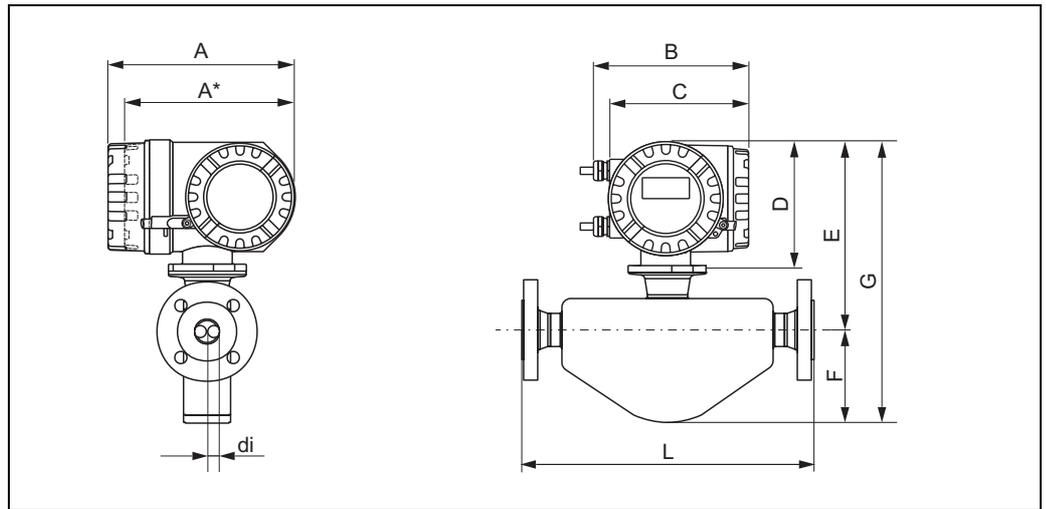
Il software Applicator può essere eseguito su qualsiasi PC compatibile con IBM su cui sia installato il sistema operativo Windows.

## Costruzione meccanica

### Struttura, dimensioni

<b>Dimensioni:</b>	
Versione compatta della custodia da campo, in alluminio pressofuso con verniciatura a polvere	→ 17
<b>Connessioni al processo in unità ingegneristiche SI</b>	
Connessioni flangiate EN (DIN)	→ 18
Connessioni flangiate ASME B16.5	→ 19
Connessioni flangiate JIS	→ 20
Attacchi filettati VCO	→ 21
Tri-Clamp	→ 22
DIN 11851 (connessione igienica filettata)	→ 23
DIN 11864-1 Form A (connessione igienica filettata)	→ 23
DIN 11864-2 Form A (flangia piana con incameratura)	→ 24
ISO 2853 (connessione igienica filettata)	→ 25
SMS 1145 (connessione igienica filettata)	→ 25
<b>Connessioni al processo in unità ingegneristiche US</b>	
Connessioni flangiate ASME B16.5	→ 26
Attacchi filettati VCO	→ 27
Tri-Clamp	→ 28
SMS 1145 (connessione igienica filettata)	→ 29
<b>Disco di rottura</b>	→ 29

**Versione compatta della custodia da campo, in alluminio pressofuso con verniciatura a polvere**



A0007638

*Dimensioni in unità ingegneristiche SI*

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
8	227	207	187	168	160	224	93	317	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
15	227	207	187	168	160	226	105	331	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
25	227	207	187	168	160	231	106	337	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
40	227	207	187	168	160	237	121	358	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
50	227	207	187	168	160	253	170	423	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
80	227	207	187	168	160	282	205	487	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> dipende dalla rispettiva connessione al processo

\* Versione cieca (senza display locale)

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

*Dimensioni in unità ingegneristiche US*

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
3/8"	9.08	8.28	7.48	6.72	6.40	8.82	3.66	12.48	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>
1/2"	9.08	8.28	7.48	6.72	6.40	8.90	4.13	13,03	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>
1"	9.08	8.28	7.48	6.72	6.40	9.09	4.17	13.27	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>
1 1/2"	9.08	8.28	7.48	6.72	6.40	9.33	4.76	14.09	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>
2"	9.08	8.28	7.48	6.72	6.40	9.96	6.69	16.65	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>
3"	9.08	8.28	7.48	6.72	6.40	11.10	8.07	19.17	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>

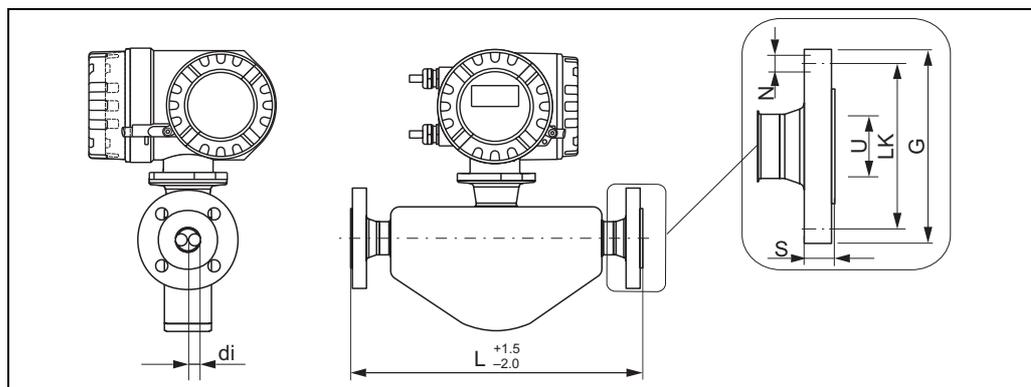
<sup>1)</sup> dipende dalla rispettiva connessione al processo

\* Versione cieca (senza display locale)

Tutte le dimensioni sono espresse in [poll.]

## Connessione al processo in unità ingegneristiche SI

Connessioni flangiate EN (DIN), ASME B16.5, JIS



a0004640-en

### Connessioni flangiate EN (DIN)

<b>Flangia secondo EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N <sup>1)</sup>) / PN 40: 1.4404/316L</b>							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C), Ra 3,2...12,5 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	232	4 × Ø 14	16	65	17,3	5,35
15	95	279	4 × Ø 14	16	65	17,3	8,30
25	115	329	4 × Ø 14	18	85	28,5	12,0
40	150	445	4 × Ø 18	18	110	43,1	17,6
50	165	556	4 × Ø 18	20	125	54,5	26,0
80	200	610	8 × Ø 18	24	160	82,5	40,5

<sup>1)</sup> Disponibile flangia con incameratura secondo EN 1092-1 Form D (DIN 2512N)  
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

<b>Flangia secondo EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 40 (con flange DN 25): 1.4404/316L</b>							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C), Ra 3,2...12,5 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	115	329	4 × Ø 14	18	85	28,5	5,35
15	115	329	4 × Ø 14	18	85	28,5	8,30

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

<b>Flangia secondo EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N <sup>1)</sup>) / PN 63: 1.4404/316L</b>							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C), Ra da 0,8 a 3,2 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
50	180	565	4 × Ø 22	26	135	54,5	26,0
80	215	650	8 × Ø 22	28	170	81,7	40,5

<sup>1)</sup> Disponibile flangia con incameratura secondo EN 1092-1 Form D (DIN 2512N)  
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

<b>Flangia EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N <sup>1)</sup>) / PN 100: 1.4404/316L</b>							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C), Ra da 0,8 a 3,2 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	105	261	4 × Ø 14	20	75	17,3	5,35
15	105	295	4 × Ø 14	20	75	17,3	8,30
25	140	360	4 × Ø 18	24	100	28,5	12,0
40	170	486	4 × Ø 22	26	125	42,5	17,6
50	195	581	4 × Ø 26	28	145	53,9	26,0
80	230	660	8 × Ø 26	32	180	80,9	40,5

<sup>1)</sup> Disponibile flangia con ghiera secondo EN 1092-1 Form D (DIN 2512N)

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

#### Connessioni flangiate ASME B16.5

<b>Flangia secondo ASME B16.5 / CI 150: 1.4404/316L</b>							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	88,9	232	4 x Ø 15,7	11,2	60,5	15,7	5,35
15	88,9	279	4 x Ø 15,7	11,2	60,5	15,7	8,30
25	108,0	329	4 x Ø 15,7	14,2	79,2	26,7	12,0
40	127,0	445	4 x Ø 15,7	17,5	98,6	40,9	17,6
50	152,4	556	4 x Ø 19,1	19,1	120,7	52,6	26,0
80	190,5	610	4 x Ø 19,1	23,9	152,4	78,0	40,5

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

<b>Flangia secondo ASME B16.5 / CI 300: 1.4404/316L</b>							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95,2	232	4 x Ø 15,7	14,2	66,5	15,7	5,35
15	95,2	279	4 x Ø 15,7	14,2	66,5	15,7	8,30
25	123,9	329	4 × Ø 19,0	17,5	88,9	26,7	12,0
40	155,4	445	4 x Ø 22,3	20,6	114,3	40,9	17,6
50	165,1	556	8 × Ø 19,0	22,3	127,0	52,6	26,0
80	209,5	610	8 × Ø 22,3	28,4	168,1	78,0	40,5

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

<b>Flangia secondo ASME B16.5 / CI 600: 1.4404/316L</b>							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95,3	261	4 x Ø 15,7	20,6	66,5	13,9	5,35
15	95,3	295	4 x Ø 15,7	20,6	66,5	13,9	8,30
25	124,0	380	4 x Ø 19,1	23,9	88,9	24,3	12,0
40	155,4	496	4 × Ø 22,4	28,7	114,3	38,1	17,6
50	165,1	583	8 × Ø 19,1	31,8	127,0	49,2	26,0
80	209,6	672	8 × Ø 22,4	38,2	168,1	73,7	40,5

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

*Connessioni flangiate JIS*

<b>Flangia JIS B2220 / 10K: SUS 316L</b>							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
50	155	556	4 × Ø 19	16	120	50	26,0
80	185	605	8 × Ø 19	18	150	80	40,5

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

<b>Flangia JIS B2220 / 20K: SUS 316L</b>							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	232	4 × Ø 15	14	70	15	5,35
15	95	279	4 × Ø 15	14	70	15	8,30
25	125	329	4 × Ø 19	16	90	25	12,0
40	140	445	4 × Ø 19	18	105	40	17,6
50	155	556	8 × Ø 19	18	120	50	26,0
80	200	605	8 × Ø 23	22	160	80	40,5

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

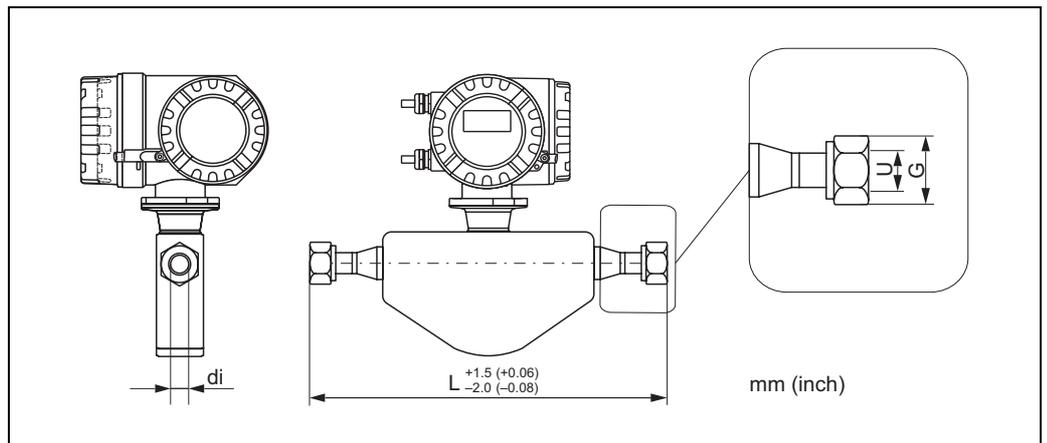
<b>Flangia JIS B2220 / 40K: SUS 316L</b>							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	115	261	4 × Ø 19	20	80	15	5,35
15	115	300	4 × Ø 19	20	80	15	8,30
25	130	375	4 × Ø 19	22	95	25	12,0
40	160	496	4 × Ø 23	24	120	38	17,6
50	165	601	8 × Ø 19	26	130	50	26,0
80	210	662	8 × Ø 23	32	170	75	40,5

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

<b>Flangia JIS B2220 / 63K: SUS 316L</b>							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	120	282	4 × Ø 19	23	85	12	5,35
15	120	315	4 × Ø 19	23	85	12	8,30
25	140	383	4 × Ø 23	27	100	22	12,0
40	175	515	4 × Ø 25	32	130	35	17,6
50	185	616	8 × Ø 23	34	145	48	26,0
80	230	687	8 × Ø 25	40	185	73	40,5

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Attacchi filettati VCO

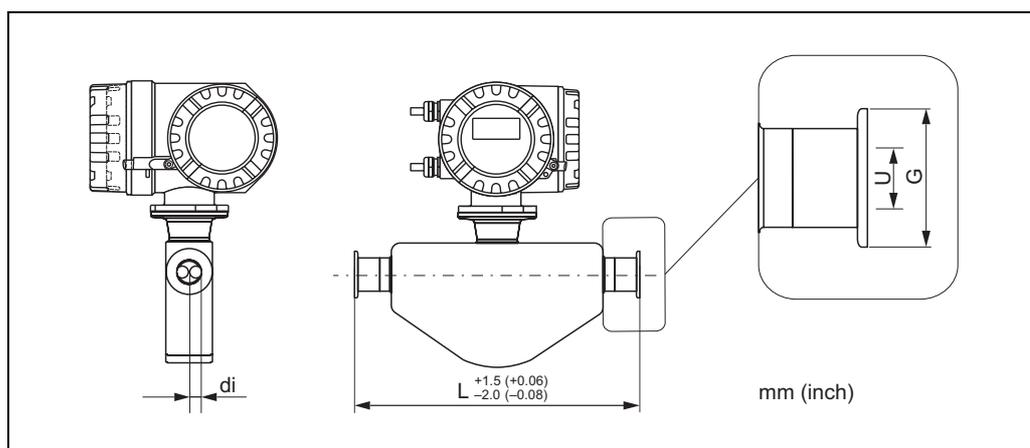


a0007641-ae

Attacchi filettati VCO: 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
8	1" AF	252	10,2	5,35
15	1½" AF	305	15,7	8,30

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

## Tri-Clamp



a0007643-ae

Tri-clamp 1", 1½", 2": 1.4404/316L					
DN	Clamp	G	L	U	di
8	1"	50,4	229	22,1	5,35
15	1"	50,4	273	22,1	8,30
25	1"	50,4	324	22,1	12,0
40	1½"	50,4	456	34,8	17,6
50	2"	63,9	562	47,5	26,0
80	3"	90,9	672	72,9	40,5

Disponibile anche versione 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)

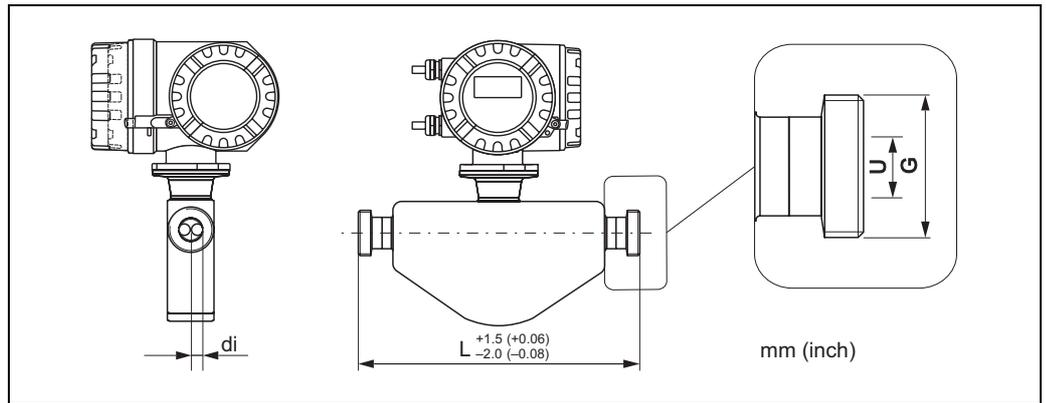
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Tri-clamp ½": 1.4404/316L					
DN	Clamp	G	L	U	di
8	½"	25,0	229	9,5	5,35
15	½"	25,0	273	9,5	8,30

Disponibile anche versione 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

DIN 11851 (connessione igienica filettata)



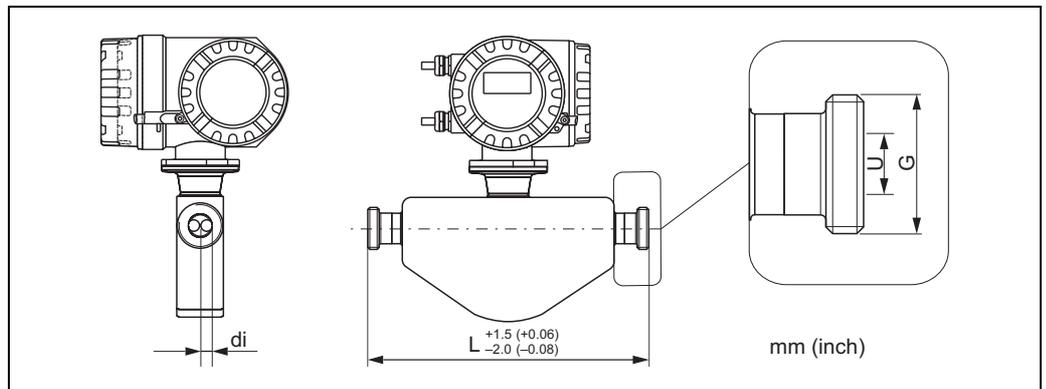
a0007644-ae

Connessione igienica filettata DIN 11851: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	Rd 34 x 1/8"	229	16	5,35
15	Rd 34 x 1/8"	273	16	8,30
25	Rd 52 x 1/6"	324	26	12,0
40	Rd 65 x 1/6"	456	38	17,6
50	Rd 78 x 1/6"	562	50	26,0
80	Rd 110 x 1/4"	672	81	40,5

Disponibile anche versione 3A (Ra ≤ 0,8 μm/150 grit.); tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

DIN 11864-1 Form A (connessione igienica filettata)



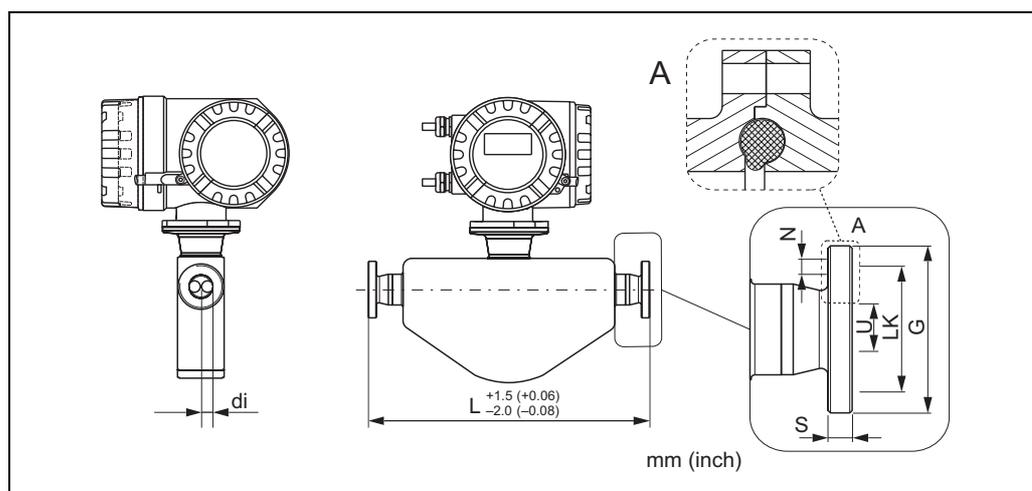
a0007649-ae

Connessione igienica filettata DIN 11864-1 Form A: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	Rd 28 x 1/8"	229	10	5,35
15	Rd 34 x 1/8"	273	16	8,30
25	Rd 52 x 1/6"	324	26	12,00
40	Rd 65 x 1/6"	456	38	17,60
50	Rd 78 x 1/6"	562	50	26,00
80	Rd 110 x 1/4"	672	81	40,5

Disponibile anche versione 3A (Ra ≤ 0,8 μm/150 grit.); tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

## DIN 11864-2 Form A (flangia piana con incameratura)

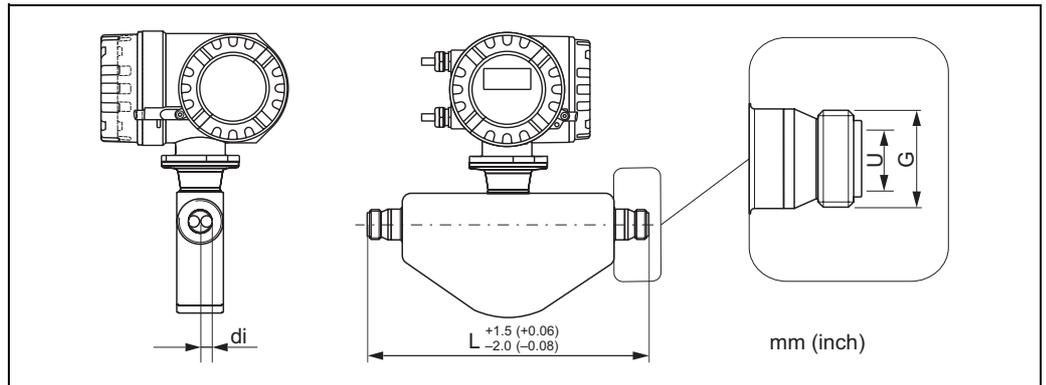


a0007649-02

DIN 11864-2 Form A (flangia piana con incameratura): 1.4404/316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	54	249	4 × Ø 9	10	37	10	5,35
15	59	293	4 × Ø 9	10	42	16	8,30
25	70	344	4 × Ø 9	10	53	26	12,0
40	82	456	4 × Ø 9	10	65	38	17,6
50	94	562	4 × Ø 9	10	77	50	26,0
80	133	672	8 × Ø 11	12	112	81	40,5

Disponibile anche versione 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)  
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

ISO 2853 (connessione igienica filettata)

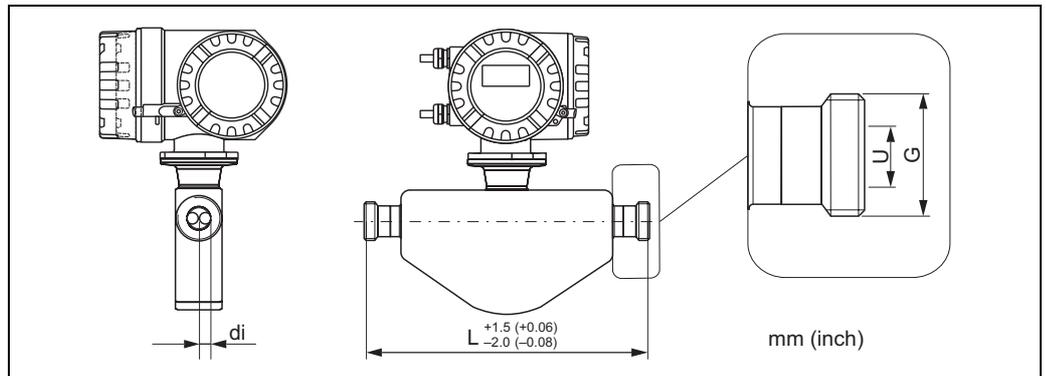


a0007651-ae

Connessione igienica filettata ISO 2853: 1.4404/316L				
DN	G <sup>1)</sup>	L	U	di
8	37,13	229	22,6	5,35
15	37,13	273	22,6	8,30
25	37,13	324	22,6	12,0
40	50,68	456	35,6	17,6
50	64,16	562	48,6	26,0
80	91,19	672	72,9	40,5

<sup>1)</sup> Diametro max. della filettatura secondo ISO 2853 Allegato A; disponibile anche versione 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.)  
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

SMS 1145 (connessione igienica filettata)



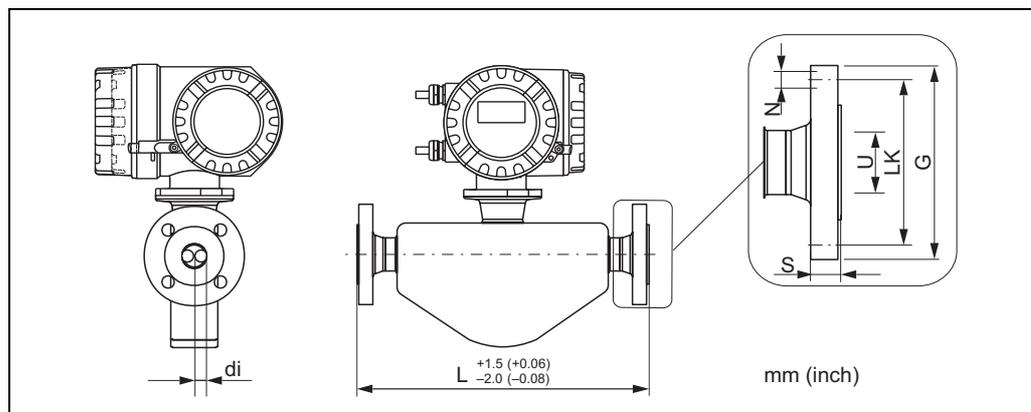
a0007653-ae

Connessione igienica filettata SMS 1145: 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
8	Rd 40 x 1/6"	229	22,5	5,35
15	Rd 40 x 1/6"	273	22,5	8,30
25	Rd 40 x 1/6"	324	22,5	12,0
40	Rd 60 x 1/6"	456	35,5	17,6
50	Rd 70 x 1/6"	562	48,5	26,0
80	Rd 98 x 1/6"	672	72,9	40,5

Disponibile anche versione 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grit.); tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

## Connessioni al processo in unità ingegneristiche US

### Connessioni flangiate ASME B16.5



a0007640-02

Flangia secondo ASME B16.5 / Cl 150: 1.4404/316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3.50	9.13	4 × Ø 0.62	0.44	2.38	0.62	0.21
1/2"	3.50	10.98	4 × Ø 0.62	0.44	2.38	0.62	0.33
1"	4.25	12.95	4 × Ø 0.62	0.56	3.12	1.05	0.47
1 1/2"	5.00	17.52	4 × Ø 0.62	0.69	3.88	1.61	0.69
2"	6.00	21.89	4 × Ø 0,75	0.75	4.75	2.07	1.02
3"	7.50	24.02	4 × Ø 0,75	0.94	6.00	3.07	1.59

Tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]

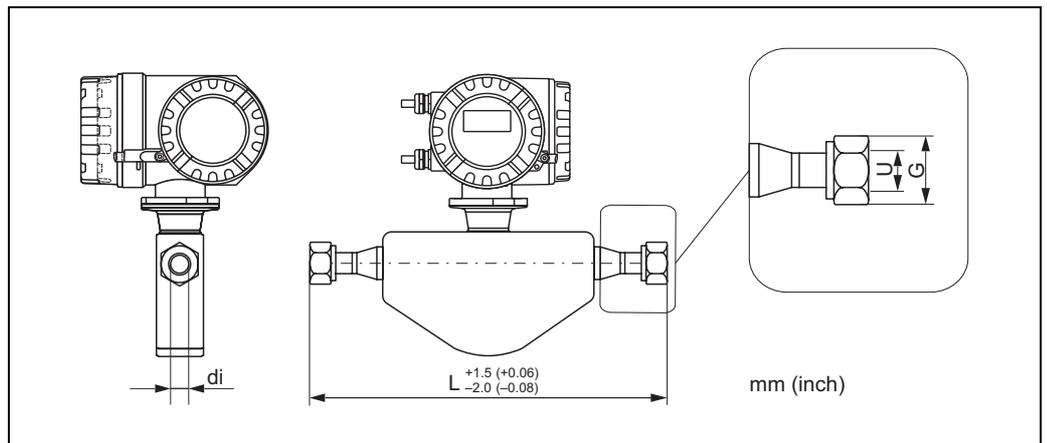
Flangia secondo ASME B16.5 / Cl 300: 1.4404/316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3.75	9.13	4 × Ø 0.62	0.56	2.62	0.62	0.21
1/2"	3.75	10.98	4 × Ø 0.62	0.56	2.62	0.62	0.33
1"	4.88	12.95	4 × Ø 0,75	0.69	3.50	1.05	0.47
1 1/2"	6.12	17.52	4 × Ø 0,88	0.81	4.50	1.61	0.69
2"	6.50	21.89	4 × Ø 0,75	0.88	5.00	2.07	1.02
3"	8.25	24.02	8 × Ø 0,88	1.12	6.62	3.07	1.59

Tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]

Flangia secondo ASME B16.5 / Cl 600: 1.4404/316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3.75	10.28	4 × Ø 0.62	0.81	2.62	0.55	0.21
1/2"	3.75	11.61	4 × Ø 0.62	0.81	2.62	0.55	0.33
1"	4.88	14.96	4 × Ø 0,75	0.94	3.50	0.96	0.47
1 1/2"	6.12	19.53	4 × Ø 0,88	1.13	4.50	1.50	0.69
2"	6.50	22.95	4 × Ø 0,75	1.25	5.00	1.94	1.02
3"	8.25	24.46	8 × Ø 0,88	1.50	6.62	2.90	1.59

Tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]

Attacchi filettati VCO

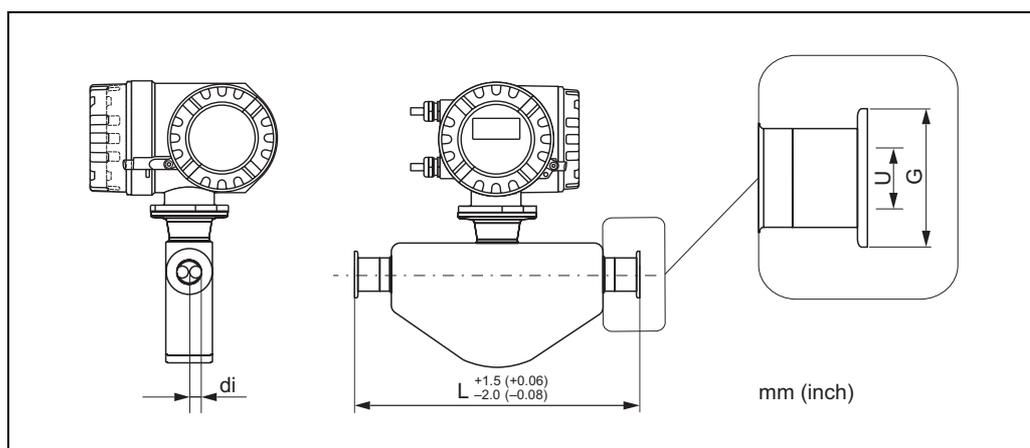


a0007641-ae

Attacchi filettati VCO: 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
3/8"	1" AF	9.92	0.40	0.21
1/2"	1 1/2" AF	12.01	0.62	0.33

Tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]

## Tri-Clamp



a0007643-ae

Tri-clamp 1", 1½", 2": 1.4404/316L					
DN	Clamp	G	L	U	di
3/8"	1"	1.98	9.02	0.87	0.21
½"	1"	1.98	10.75	0.87	0.33
1"	1"	1.98	12.76	0.87	0.47
1½"	1½"	1.98	17.95	1.37	0.69
2"	2"	2.52	22.13	1.87	1.02
3"	3"	3.58	26.46	2.87	1.59

Disponibile anche versione 3A (Ra ≤ 30 µin/150 grit.)

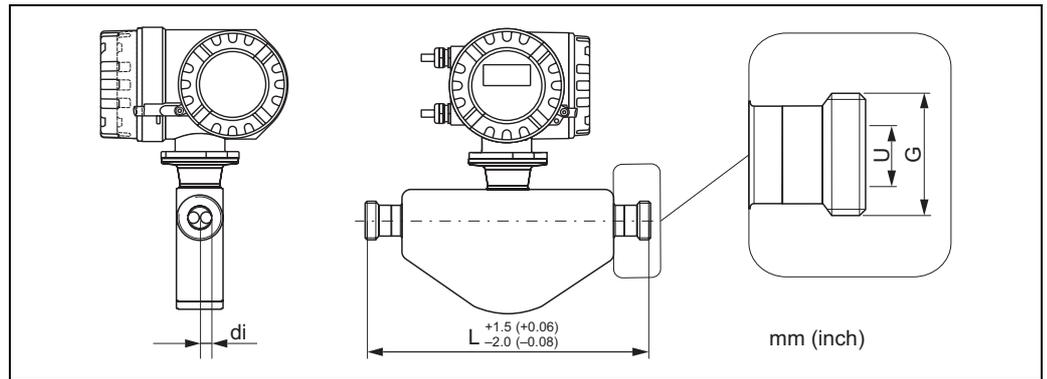
Tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]

Tri-clamp ½": 1.4404/316L					
DN	Clamp	G	L	U	di
3/8"	½"	0.98	9.02	0.37	0.21
½"	½"	0.98	10.75	0.37	0.33

Disponibile anche versione 3A (Ra ≤ 30 µin/150 grit.)

Tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]

SMS 1145 (connessione igienica filettata)



a0007653-ae

Connessione igienica filettata SMS 1145: 1.4404/316L

DN	G	L	U	$d_i$
3/8"	Rd 40 x 1/6"	9.02	0.89	0.21
1/2"	Rd 40 x 1/6"	10.75	0.89	0.33
1"	Rd 40 x 1/6"	12.76	0.89	0.47
1 1/2"	Rd 60 x 1/6"	17.95	1.40	0.69
2"	Rd 70 x 1/6"	22.13	1.91	1.02
3"	Rd 98 x 1/6"	26.46	2.87	1.59

Disponibile anche versione 3A (Ra ≤ 30 μm/150 grit.); tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]

Disco di rottura



In opzione sono disponibili sensori con dischi di rottura integrati.

Pericolo!

- Verificare che il funzionamento e il controllo del disco di rottura non siano ostacolati dall'installazione. La sovrappressione di attivazione nel sensore è riportata sull'etichetta di indicazione. Prevedere adatti accorgimenti per evitare qualsiasi danno e pericolo per il personale, se si attiva il disco di rottura. Disco di rottura: pressione di rottura 10...15 bar (145...217.5 psi).
- Considerare che il sensore non può più svolgere la funzione di contenitore secondario se si utilizza un disco di rottura.
- Non è consentito smontare l'attacco del disco di rottura o il disco di rottura.



Attenzione!

I dischi di rottura non possono essere combinati con la camicia riscaldante disponibile separatamente.



Nota!

- Prima della messa in servizio, rimuovere la protezione per il trasporto del disco di rottura.
- Osservare le indicazioni sulle etichette.



A0008786

Etichetta di indicazione per il disco di rottura

**Peso****Peso in unità ingegneristiche SI**

DN [mm]	8	15	25	40	50	80
Versione compatta	8	8	10	15	22	31

Tutti i valori (peso) si riferiscono a strumenti con flange EN/DIN PN 40.  
I pesi sono espressi in [lb]

**Peso in unità ingegneristiche US**

DN [pollici]	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"
Versione compatta	18	18	22	33	49	69

Tutti i valori (peso) si riferiscono a strumenti con flange EN/DIN PN 40.  
I pesi sono espressi in [lb]

**Materiali****Custodia del trasmettitore**

- In alluminio pressofuso con verniciatura a polvere
- Materiale finestra: vetro o policarbonato

**Sensore / contenitore**

- Superficie esterna resistente ad acidi e alcali
- Acciaio inox 1.4301/304

**Connessioni al processo**

- Acciaio inox 1.4404/316L
  - Flange secondo EN 1092-1 (DIN 2501) e ASME B16.5
  - DIN 11864-2 Form A (flangia piana con incameratura)
  - Connessione igienica filettata: DIN 11851, SMS 1145, ISO 2853, DIN 11864-1 Form A
  - Attacchi filettati VCO
- Acciaio inox SUS 316L
  - Flange secondo JIS B2220

**Tubi di misura**

- Acciaio inox EN 1.4539 / ASTM 904L
- Qualità della rifinitura:  $Ra_{max} \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit}$  (30  $\mu\text{in}/150 \text{ grit}$ )

**Guarnizioni**

Attacchi al processo saldati senza guarnizioni interne

**Curve di carico dei materiali**

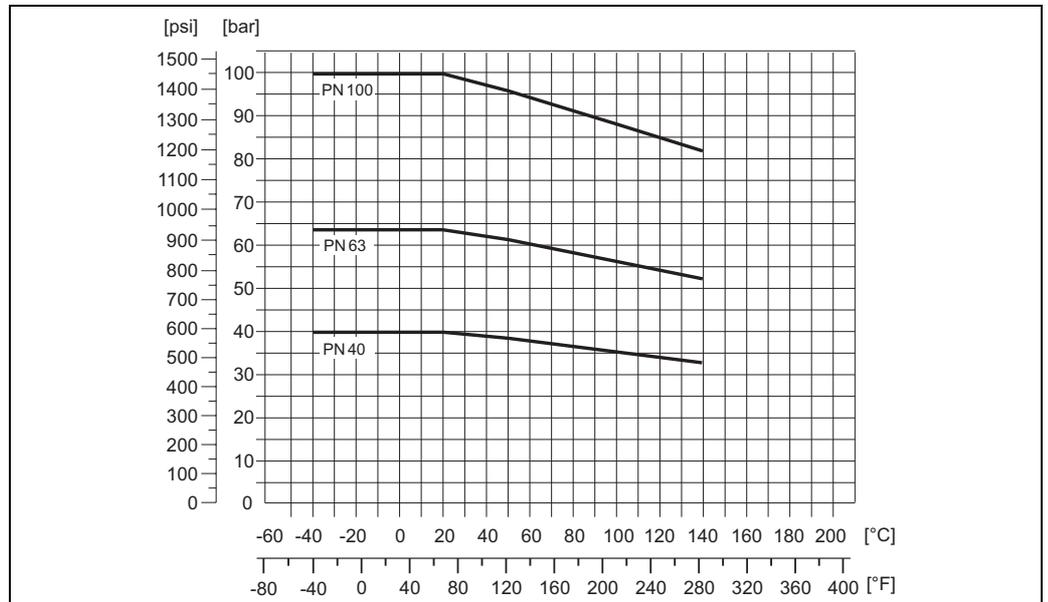


**Pericolo!**

Le curve di carico dei materiali seguenti si riferiscono al sensore completo e non solo alla connessione al processo.

**Connessione flangiata secondo EN 1092-1 (DIN 2501)**

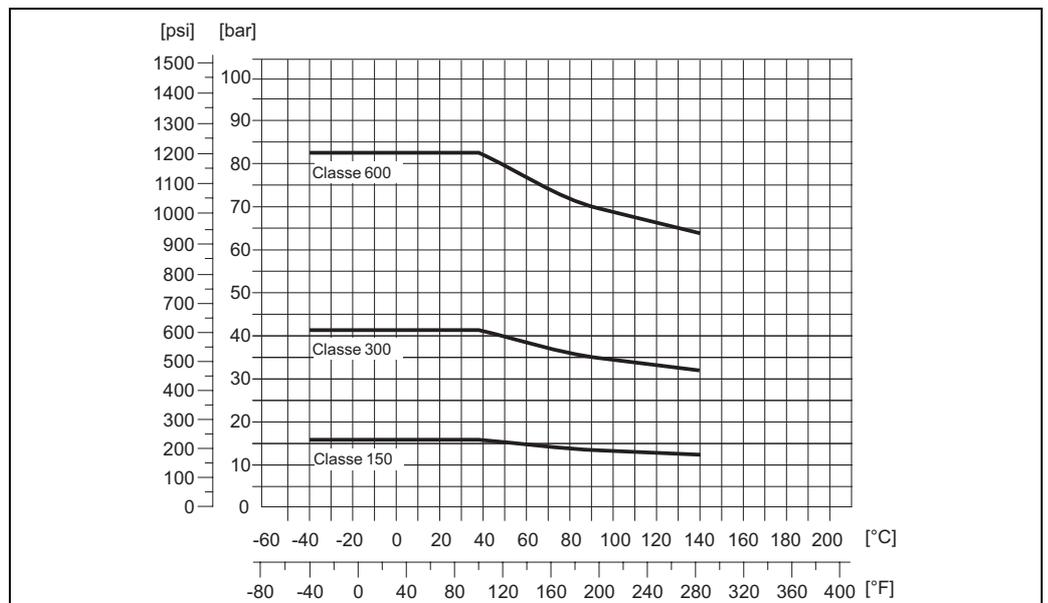
Materiale della flangia: 1.4404/316L



a0006904-ae

**Connessione flangiata secondo ASME B16.5**

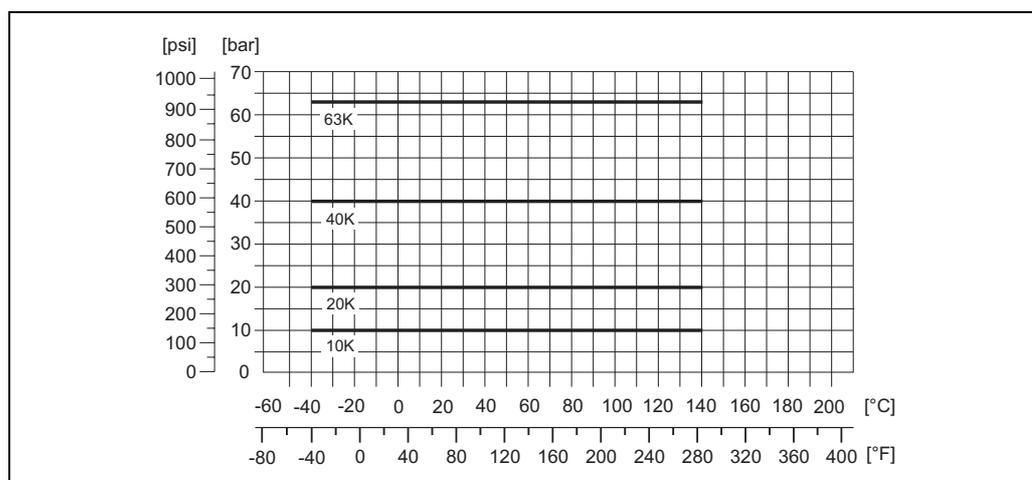
Materiale della flangia: 1.4404/316L



a0006905-ae

**Connessione flangiata secondo JIS B2220**

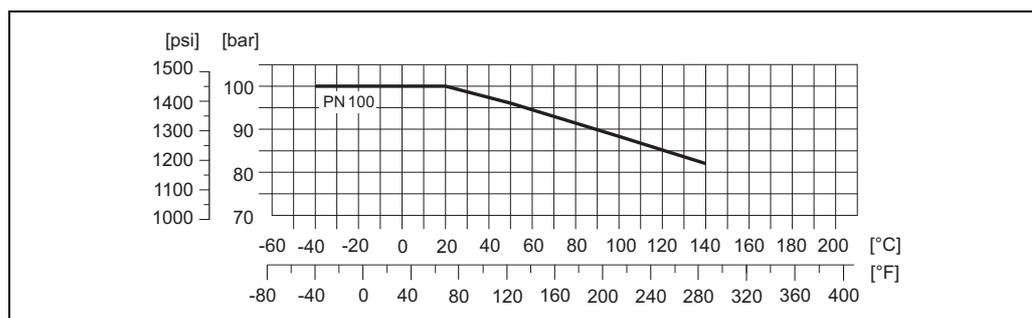
Materiale della flangia: 1.4404/316L



A0006908-ae

**Connessione al processo VCO**

Materiale della flangia: 1.4404/316L



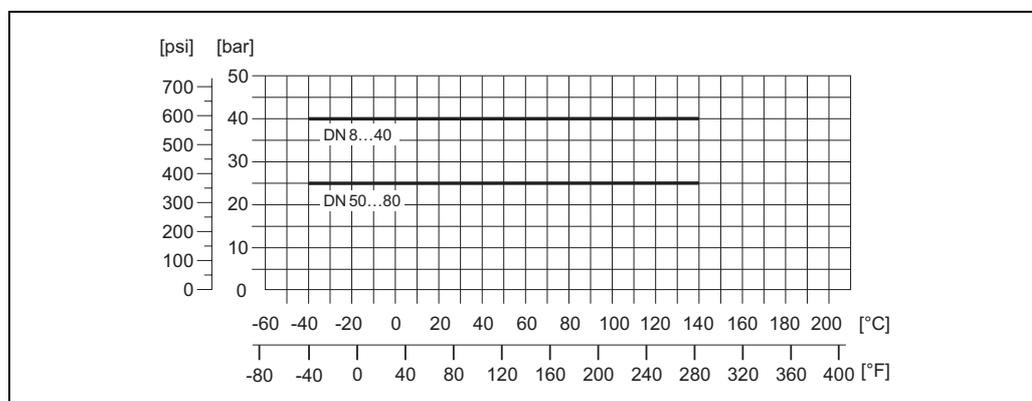
A0006908-ae

**Connessione al processo Tri-Clamp**

Le connessioni clamp sono adatte per una pressione massima di 16 bar (232 psi). Rispettare i limiti operativi di clamp e guarnizione utilizzati poiché potrebbero essere inferiori a 16 bar (232 psi). Clamp e guarnizione non fanno parte della fornitura.

**Connessione al processo secondo DIN 11851**

Materiale connessione: 1.4404/316L

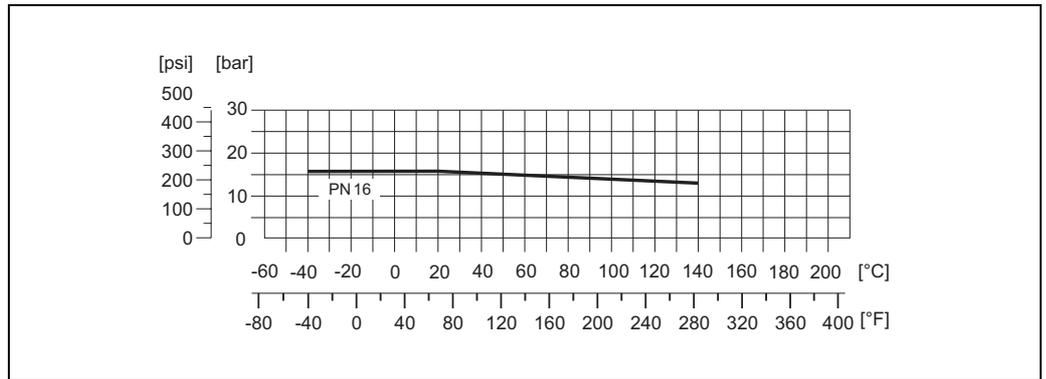


A0006909-ae

DIN 11851 prevede applicazioni fino a +140 °C (+284 °F) se sono utilizzati materiali delle guarnizioni idonei. Occorre tenere in considerazione questa condizione quando si scelgono guarnizioni e parti correlate poiché questi componenti possono limitare il campo di pressione e temperatura.

**Connessione al processo secondo SMS 1145**

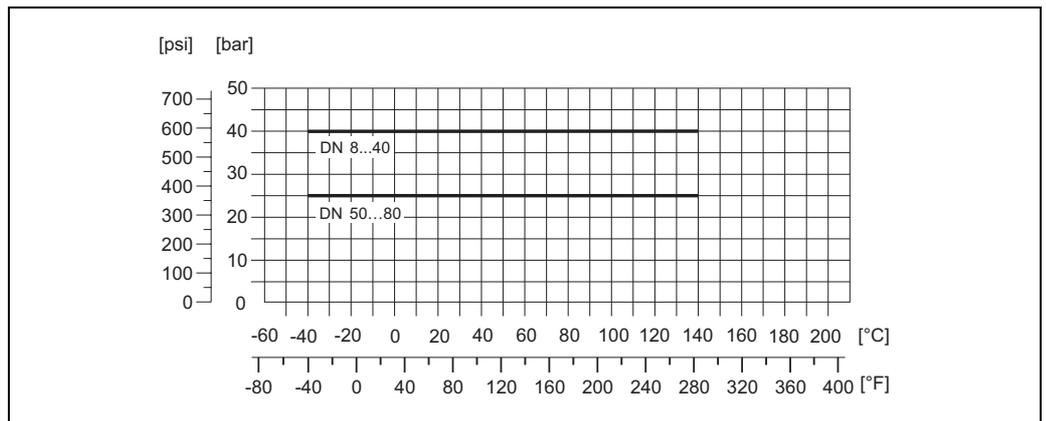
Materiale connessione: 1.4404/316L



*SMS 1145 prevede applicazioni fino a 6 bar (87 psi) se sono utilizzati materiali delle guarnizioni idonei. Occorre tenere in considerazione questa condizione quando si scelgono guarnizioni e parti correlate poiché questi componenti possono limitare il campo di pressione e temperatura.*

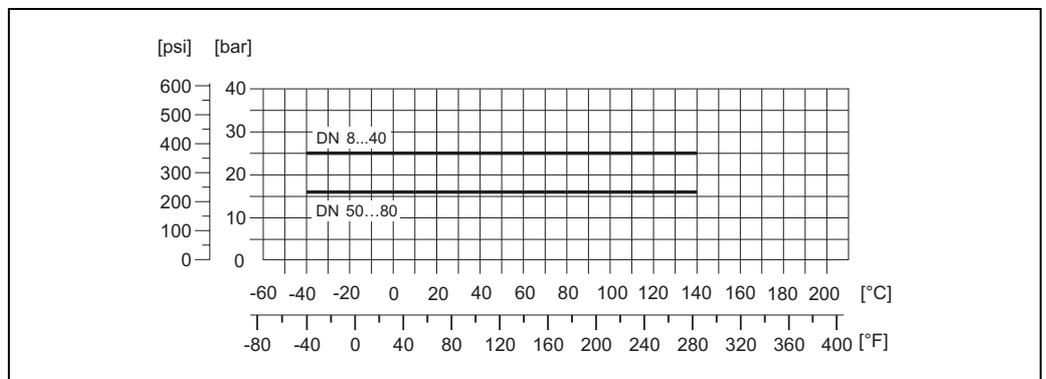
**DIN 11864-1 Form A (connessione igienica filettata)**

Materiale connessione: 1.4404/316L



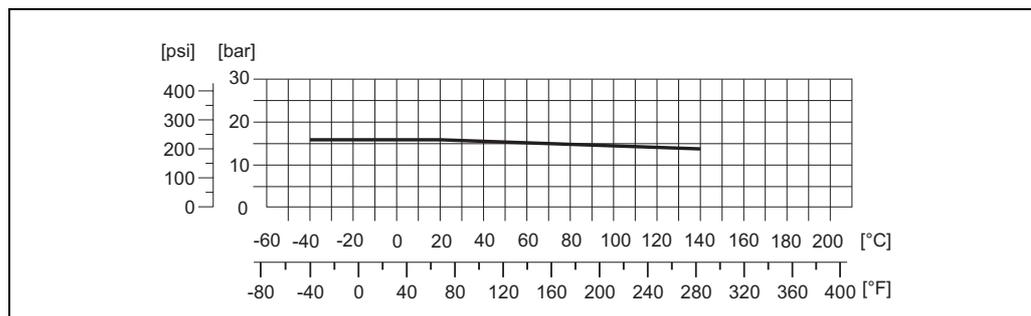
**DIN 11864-2 Form A (flangia piana con incameratura)**

Materiale della flangia: 1.4404/316L



**Connessione igienica filettata ISO 2853**

Materiale connessione: 1.4404/316L



A0006912-02

**Connessioni al processo****Connessioni al processo saldate**

- Flange secondo EN 1092-1 (DIN 2501), secondo ASME B16.5, JIS B2220 e attacchi filettati VCO
- Connessioni sanitarie: Tri-Clamp, connessioni igieniche filettate (DIN 11851, SMS 1145, ISO 2853, DIN 11864-1), DIN 11864-2 Form A (flangia piana con incameratura)

**Interfaccia utente****Elementi di visualizzazione**

- Display a cristalli liquidi: retroilluminazione, due righe di 16 caratteri ognuna
- È possibile selezionare la visualizzazione di differenti valori misurati e delle variabili di stato
- La temperatura ambiente inferiore a  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) può compromettere la leggibilità del display.

**Lingue**

Display lingue: francese, spagnolo, italiano, olandese, portoghese, tedesco, inglese

**Configurazione remota**

- Protocollo HART (comunicatore palmare)
- Software di configurazione e servizio o "FieldCare" di Endress+Hauser
- Programmi di configurazione AMS (Fisher Rosemount), SIMATIC PDM (Siemens)

**Certificati e approvazioni****Marchio CE**

Il sistema di misura è conforme alle Direttive CE.  
Endress+Hauser apponendo il marchio CE conferma il risultato positivo delle prove eseguite sull'apparecchiatura.

**Marchio C-Tick**

Il sistema di misura è conforme ai requisiti EMC dell'"Australian Communications and Media Authority (ACMA)".

**Approvazione Ex**

Le informazioni sulle versioni Ex attualmente disponibili (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI ecc.) possono essere richieste all'ufficio commerciale Endress+Hauser locale. Tutte le informazioni relative all'uso in aree pericolose sono riportate nella documentazione Ex separata, che può essere fornita su richiesta.

**Compatibilità igienica**

Approvazione 3A

#### Altre norme e linee guida

- EN 60529  
Grado di protezione a seconda del tipo di custodia (codice IP)
- EN 61010-1  
Misure di protezione per strumenti elettronici di Misura, Controllo, Regolazione e Procedure di Laboratorio.
- IEC/EN 61326  
“Emissioni in Classe A”. Compatibilità elettromagnetica (requisiti EMC)
- NAMUR NE 21  
Compatibilità elettromagnetica (EMC) di attrezzature industriali e di laboratorio.
- NAMUR NE 43  
Livello del segnale standard per le informazioni di guasto dei trasmettitori digitali con segnale di uscita analogico.
- NAMUR NE 53  
Software per dispositivi da campo e di elaborazione del segnale dotati di elettronica digitale

---

#### Direttiva per i dispositivi in pressione

I misuratori di portata con diametro nominale inferiore o uguale a DN 25 sono inclusi nell'Art. 3(3) della direttiva europea 97/23/EC (Direttiva per i dispositivi in pressione) e sono stati sviluppati secondo procedure di buona ingegneria. Su richiesta, per i diametri nominali più grandi sono disponibili in opzione altre approvazioni secondo Cat. II/III (in base al fluido e alla pressione di processo).

## Informazioni per l'ordine

Su richiesta, il servizio di assistenza Endress+Hauser può fornire dettagliate informazioni e consulenza per la definizione dei codici d'ordine in base alle specifiche.

## Accessori

Per il sensore e il trasmettitore sono disponibili diversi accessori, che possono essere ordinati separatamente.

## Documentazione

- Tecnologia per la misura della portata (FA005D)
- Istruzioni di funzionamento /Descrizione delle funzioni del dispositivo  
– Promass 40 HART (BA061D/BA062D)
- Documentazione supplementare per certificazioni Ex: ATEX, FM, CSA, IECEx NEPSI

## Marchi registrati

TRI-CLAMP®

Marchio registrato da Ladish & Co., Inc., Kenosha, WI, USA

HART®

Marchio registrato da HART Communication Foundation, Austin, TX, USA

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, Fieldcheck®, FieldCare®, Applicator®

Marchi registrati o in corso di registrazione da Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

---

## Sede Italiana

Endress+Hauser Italia S.p.A.  
Società Unipersonale  
Via Donat Cattin 2/a  
20063 Cernusco Sul Naviglio -MI-

Tel. +39 02 92192.1  
Fax +39 02 92107153  
<http://www.it.endress.com>  
[info@it.endress.com](mailto:info@it.endress.com)

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation