



Livello



Pressione



Portate



Temperatura



Analisi



Registrazione



Componenti  
di sistema



Servizi



Soluzioni

Informazioni tecniche

## Proline Promass 40E

Sistema di misura di portata massica Coriolis

Il sistema di misura della portata massica a basso costo e funzionalità basilica. L'alternativa economica ai flussimetri di volume tradizionali



### Applicazione

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

- Misura estremamente accurata di liquidi e gas, ad es. additivi, oli, grassi, acidi, alcali, lacche, vernici e gas naturali
- Temperature del fluido sino a +125 °C
- Pressioni di processo sino a 40 bar
- Misura di portata massica sino a 70 t/h

Certificazioni per area pericolosa:

- ATEX, FM, CSA, TIIS

Certificazione per l'industria alimentare e le applicazioni igieniche:

- 3A

Collegamento ai sistemi di controllo di processo:

- HART

Requisiti principali di sicurezza:

- PED (Pressure Equipment Directive)

### Caratteristiche e vantaggi

I misuratori Promass consentono la misura di diverse variabili di processo (massa/densità/volume corretto) in varie condizioni operative in tempo reale.

La filosofia del trasmettitore Proline comprende:

- Dispositivo modulare e concetto operativo orientati a 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

# Sommario

<b>Sommario</b> .....	<b>2</b>	Materiali .....	22
<b>Principio di funzionamento</b> .....	<b>3</b>	Diagramma di carico .....	23
Principio di misura .....	3	Connessione al processo .....	25
Sistema di misura .....	3	<b>Interfaccia utente</b> .....	<b>26</b>
<b>Ingresso</b> .....	<b>4</b>	Visualizzazione .....	26
Variabile misurata .....	4	Elementi operativi .....	26
Campo di misura .....	4	Controllo remoto .....	26
Campo della portata consentito .....	4	<b>Certificati e approvazioni</b> .....	<b>26</b>
Segnale d'ingresso .....	4	Approvazione Ex .....	26
<b>Uscita</b> .....	<b>5</b>	Compatibilità sanitaria .....	26
Segnale di uscita .....	5	Approvazione per dispositivo di pressione .....	26
Segnale d'allarme .....	5	Marchio CE .....	26
Carico .....	5	Marcatura a C .....	26
Contatti d'uscita .....	5	Altri standard e normative .....	26
Taglio bassa portata .....	5	<b>Informazioni commerciali</b> .....	<b>27</b>
Isolamento galvanico .....	5	<b>Accessori</b> .....	<b>27</b>
<b>Alimentazione</b> .....	<b>5</b>	<b>Documentazione</b> .....	<b>27</b>
Connessione elettrica (unità di misura) .....	5	<b>Marchi registrati</b> .....	<b>27</b>
Tensione di alimentazione .....	6		
Equalizzazione del potenziale .....	6		
Ingresso cavi .....	6		
Assorbimento elettrico .....	6		
Mancanza di alimentazione .....	6		
<b>Accuratezza della misura</b> .....	<b>6</b>		
Condizioni operative di riferimento .....	6		
Errore di misura .....	6		
Ripetibilità .....	7		
Influenza della temperatura del prodotto .....	7		
Influenza della pressione del prodotto .....	7		
<b>Condizioni operative (installazione)</b> .....	<b>8</b>		
Istruzioni per l'installazione .....	8		
Pressione di sistema .....	10		
<b>Condizioni operative (ambiente)</b> .....	<b>11</b>		
Temperature ambiente consentite .....	11		
Temperatura di immagazzinamento .....	11		
Classe di protezione .....	11		
Resistenza a urti .....	11		
Resistenza alle vibrazioni .....	11		
Compatibilità elettromagnetica (EMC) .....	11		
<b>Condizioni operative (processo)</b> .....	<b>11</b>		
Campo di temperatura medio .....	11		
Limiti del campo di pressione del prodotto (pressioni nominali) ..	11		
Limiti di portata .....	11		
Perdite di carico .....	12		
<b>Struttura meccanica</b> .....	<b>13</b>		
Struttura / dimensioni .....	13		
Peso .....	22		

## Principio di funzionamento

### 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.

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

$F_C$  = forze di Coriolis

$\Delta m$  = massa in movimento

$\omega$  = velocità angolare

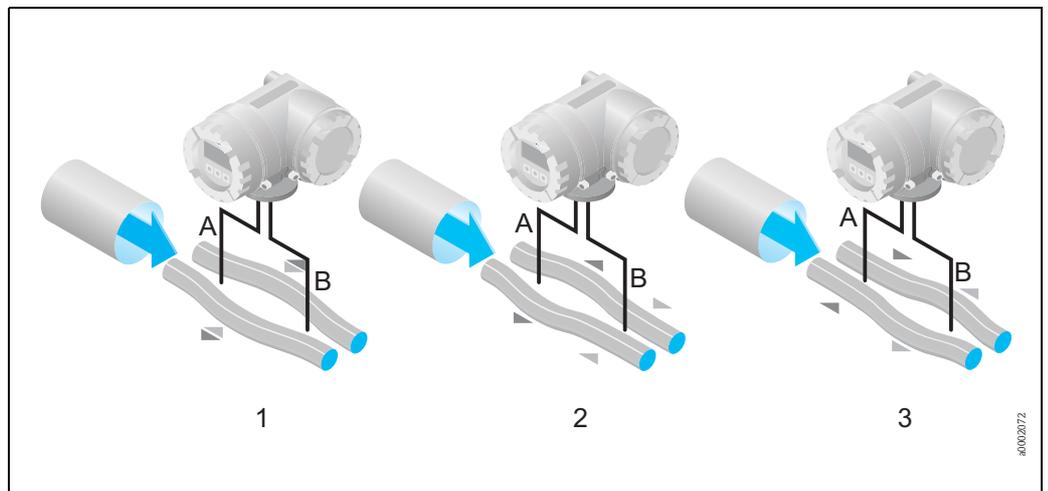
$v$  = velocità radiale nel sistema rotatorio o oscillatorio

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 contropase, comportandosi come un diapason. Le forze di Coriolis prodotte nei tubi di misura provocano una variazione di fase 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 una decelerazione dell'oscillazione all'ingresso dei tubi (2), e un'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 entrata e in uscita.

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



Principio di misura della portata di Coriolis

### 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 (comprendente i tubi di misura e il liquido) si determina un corrispondente aggiustamento automatico della frequenza di oscillazione. La frequenza di risonanza è quindi funzione della densità del prodotto. 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 consiste in un trasmettitore e un sensore (versione compatta).

- Trasmettitore Promass 40
- Sensore Promass E (DN 8 ... 50)

## Ingresso

### Variabile misurata

- Portata massica (proporzionale alla differenza di fase fra i due sensori montati sui tubi 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 di valori di fondo scala (liquidi) $\dot{m}_{\min} (F) \dots \dot{m}_{\max} (F)$
8	0 ... 2000 kg/h
15	0 ... 6500 kg/h
25	0 ... 18000 kg/h
40	0 ... 45000 kg/h
50	0 ... 70000 kg/h

Campi di misura per gas:

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

$$\dot{m}_{\max} (G) = \dot{m}_{\max} (F) \cdot \frac{\rho_{(G)}}{320 \text{ kg/m}^3}$$

$\dot{m}_{\max} (G)$  = Massimo valore di fondo scala per gas [kg/h]  
 $\dot{m}_{\max} (F)$  = Massimo valore di fondo scala per liquidi [kg/h]  
 $\rho_{(G)}$  = Densità del gas [kg/m<sup>3</sup>] in condizioni di processo

Esempio pratico per i gas:

- Tipo di sensore: Promass E, DN 50
- Gas: aria con una densità di 60,3 kg/m<sup>3</sup> (a 20 °C e 50 bar)
- Massimo valore di fondo scala (liquido): 70.000 kg/h

Massimo valore di fondo scala possibile:

$$\dot{m}_{\max} (G) = \dot{m}_{\max} (F) \cdot \frac{\rho_{(G)}}{320 \text{ kg/m}^3} = \frac{70000 \text{ kg/h} \cdot 60,3 \text{ kg/m}^3}{320 \text{ kg/m}^3} = 13190 \text{ kg/h}$$

Campi di misura raccomandati

Vedere pag. 11 ("Limitazione della portata")

### Campo della portata consentito

Quantità di portata superiori al valore di fondo scala preimpostato non sovraccaricano l'amplificatore, quindi i valori totali vengono registrati correttamente.

### Segnale d'ingresso

Ingresso di stato (ingresso ausiliario):

$U = 3 \dots 30 \text{ V c.c.}$ ,  $R_i = 5 \text{ k}\Omega$ , isolato galvanicamente.

Impostabile per: reset totalizzatore, soppressione valore misurato, reset messaggio d'errore, regolazione avvio punto di zero.

## Uscita

### Segnale di uscita

Uscita in corrente:

possibilità di scelta fra attiva/passiva, isolata galvanicamente, possibilità di selezione costante di tempo (0,05 ... 100 s), impostazione fondo scala, coefficiente di temperatura: tipicamente 0,005% v.i./°C; risoluzione: 0,5  $\mu$ A

- attiva: 0/4 ... 20 mA,  $R_L < 700 \Omega$  (per HART:  $R_L \geq 250 \Omega$ )
- passiva: 4 ... 20 mA, tensione dell'alimentazione  $V_s = 18 \dots 30$  V c.c.,  $R_i \geq 150 \Omega$ ,  $R_L < 700 \Omega$

Uscita impulsiva/in frequenza:

Collettore aperto, passivo 30 V c.c., 250 mA, isolato galvanicamente.

- Uscita frequenza: frequenza di fondo scala 2 ... 1000 Hz ( $f_{max} = 1250$  Hz), rapporto on/off 1:1, ampiezza dell'impulso max. 10 s
- Uscita impulsi: valore e polarità dell'impulso selezionabili, ampiezza max. dell'impulso regolabile (0.5 ... 2000 ms), max. frequenza dell'impulso selezionabile

### Segnale d'allarme

- Uscita in corrente → modalità di sicurezza selezionabile
- Uscita impulsi/frequenza → modalità di sicurezza selezionabile
- Uscita relè → diseccitato in caso di guasto o mancanza rete

### Carico

vds. "Segnale di uscita"

### Contatti d'uscita

Uscita a relè:

Collettore aperto, 30 V c.c. max. / 250 mA, isolato galvanicamente

Impostabile per: messaggi d'errore, controllo di tubo vuoto (EPD), direzione flusso, valori di soglia.

### Taglio bassa portata

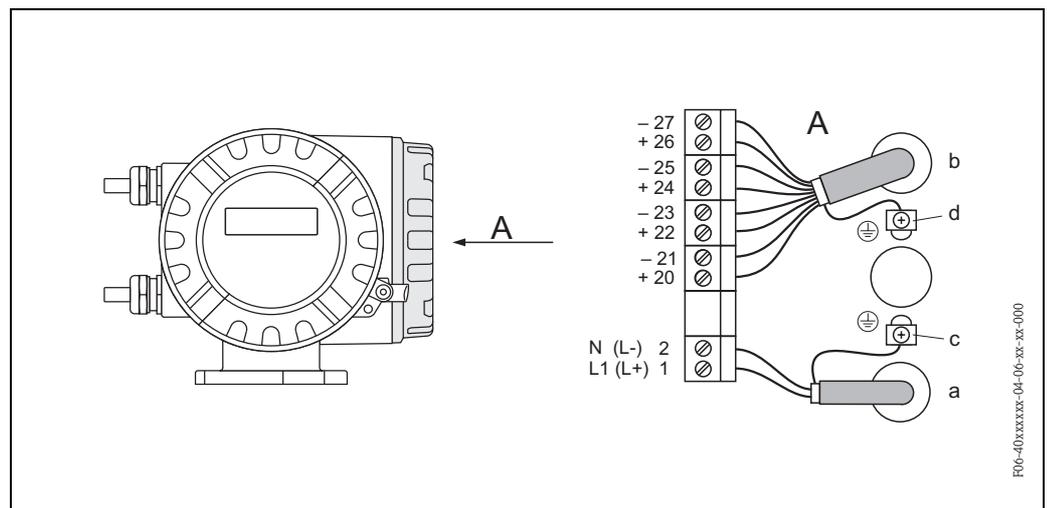
Sono selezionabili punti di commutazione per taglio basse portate.

### Isolamento galvanico

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

## Alimentazione

### Connessione elettrica (unità di misura)



- a Cavo d'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 di segnale: morsetti N. 20-27 → vedere pag. 6
- c Terminale di messa a terra per neutro
- d Terminale di messa a terra per schermo del cavo del segnale

**Identificazione morsetti, Promass 40**

Codice d'ordine	N. morsetti (ingressi/uscite)			
	20 –21	22 –23	24 –25	26 –27
40***_*****A	–	–	Uscita in frequenza	Uscita corrente HART
40***_*****D	Ingresso di stato	Uscita stato	Uscita in frequenza	Uscita corrente HART
40***_*****S	–	–	Uscita in frequenza Ex i	Uscita corrente Ex i, attiva, HART
40***_*****T	–	–	Uscita in frequenza Ex i	Uscita 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.

**Equalizzazione del potenziale** Per l'equalizzazione del potenziale non sono richieste misure particolari. Per quanto riguarda la strumentazione da utilizzare in aree pericolose, attenersi alle linee guida riportate nella relativa documentazione Ex.

**Ingresso cavi** Alimentazione e cavi di segnale (ingressi/uscite):  

- Passa cavi M20 x 1,5 (8 ... 12 mm)
- Filettatura ingresso cavo, PG 13.5 (5 ... 15 mm), 1/2" NPT, G 1/2"

**Assorbimento elettrico** c.a.: < 15 VA (sensore compreso)  
c.c.: < 15 W (sensore compreso)

Corrente di spunto (all'accensione):  

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

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

- In caso di interruzione dell'alimentazione i dati del sistema di misura vengono salvati nella EEPROM.
- S-DAT è un chip intercambiabile per la memorizzazione dei dati specifici del sensore: diametro nominale, numero di serie, fattore di calibrazione, punto di zero, ecc.

**Accuratezza della misura**

**Condizioni operative di riferimento** Limiti di errore secondo ISO/DIS 11631:  

- 20 ... 30 °C; 2 ... 4 bar
- Sistemi di calibrazione secondo le norme nazionali
- Punto di zero calibrato alle condizioni operative
- Densità calibrata

**Errore di misura** I seguenti valori sono riferiti all'uscita a impulsi / in frequenza.  
L'errore misurato aggiuntivo all'uscita in corrente è tipicamente  $\pm 5\mu\text{A}$ .

**Portata massica (liquidi)**  
 $\pm 0,5\% \pm [(stabilità\ punto\ di\ zero / valore\ misurato) \times 100]\% v.i.$

**Portata massica (gas)**  
 $\pm 1,0\% \pm [(stabilità\ punto\ di\ zero / valore\ misurato) \times 100]\% v.a.$

**Portata volumetrica (liquidi)**  
 $\pm 0,7\% \pm [(stabilità\ punto\ di\ zero / valore\ misurato) \times 100]\% v.i.$

v.i.: valore istantaneo

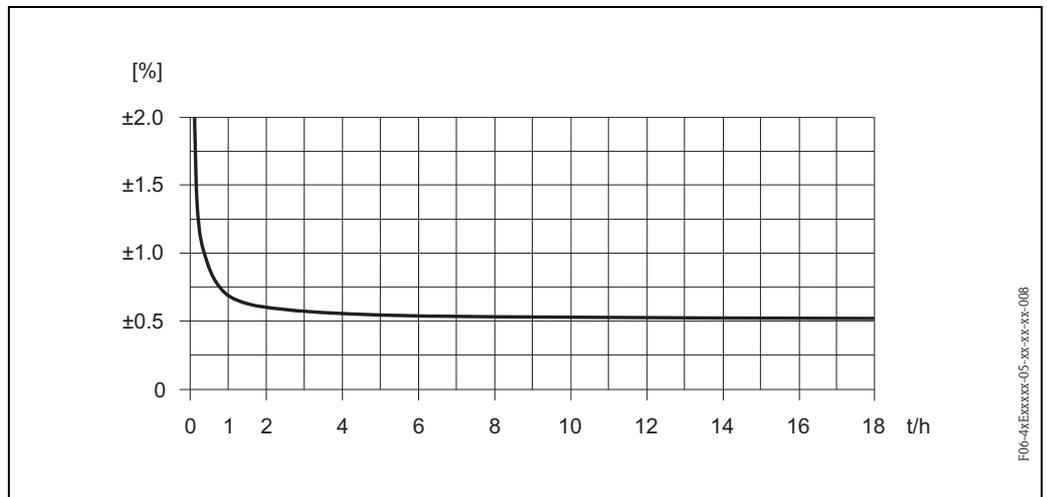
DN	Max. valore di fondo scala [kg/h] o [l/h]	Stabilità punto di zero [kg/h] o [l/h]
8	2000	0,20
15	6500	0,65
25	18000	1,8
40	45000	4,5
50	70000	7,0

Esempio di calcolo (portata massica, liquido):

Dati: Promass 40E / DN 25, portata misurata = 8000 kg/h

Max. errore misurato:  $\pm 0,5\% \pm [(stabilità\ punto\ di\ zero / valore\ misurato) \times 100]\%$  v.a.

$$Max. errore misurato \rightarrow \pm 0,5\% \pm \frac{1,8\ kg/h}{8000\ kg/h} \cdot 100\% = \pm 0,523\%$$



Max. errore misurato in % del valore attuale di lettura (esempio: Promass 40 E / DN 25)

**Ripetibilità**

- Portata massica (liquido):  $\pm 0,25\% \pm [1/2 \times (stabilità\ punto\ di\ zero / valore\ misurato) \times 100]\%$  v.i.
- Portata massica (gas):  $\pm 0,5\% \pm [1/2 \times (stabilità\ punto\ di\ zero / valore\ misurato) \times 100]\%$  v.i.
- Portata massica (liquido):  $\pm 0,35\% \pm [1/2 \times (stabilità\ del\ punto\ di\ zero / valore\ misurato) \times 100]\%$

v.i. = valore istantaneo

Stabilità punto di zero: vds. "Max. errore misurato"

Esempio di calcolo (portata massica, liquido):

Dati: Promass 40E / DN 25, portata misurata = 8000 kg/h

Ripetibilità:  $\pm 0,25\% \pm [1/2 \times (stabilità\ punto\ di\ zero / valore\ misurato) \times 100]\%$  v.i.

$$Ripetibilità \rightarrow \pm 0,25\% \pm 1/2 \cdot \frac{1,8\ kg/h}{8000\ kg/h} \cdot 100\% = \pm 0,261\%$$

**Influenza della temperatura del prodotto**

Se si verifica una differenza fra la temperatura della regolazione del punto di zero e quella di processo, l'errore di misura tipico del sensore Promass E è  $\pm 0,0003\%$  del valore di fondo scala/°C.

**Influenza della pressione del prodotto**

Con diametri nominali DN 8 ... 40, l'effetto sull'accuratezza della portata massica, dovuto alla differenza fra la pressione di calibrazione e la pressione di processo è trascurabile.

Con DN 50 l'effetto è  $-0,009\%$  v.i./bar (v.i. = valore istantaneo)

## Condizioni operative (installazione)

### Istruzioni per l'installazione

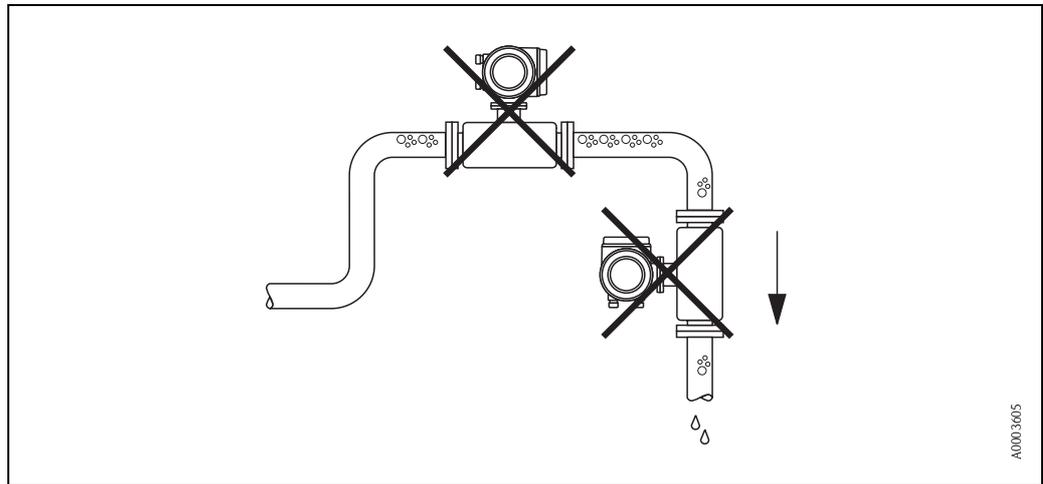
Si prega di notare i seguenti punti:

- Non sono necessarie speciali misure come supporti. Le forze esterne sono assorbite dalla struttura dello strumento.
- L'alta frequenza di oscillazione dei tubi di misura assicura che il funzionamento sia corretto ed il sistema non sia influenzato dalle vibrazioni delle tubazioni.
- Non sono necessarie speciali precauzioni anche in dispositivi con elementi che creano turbolenza (valvole, gomiti, raccordi a T), a meno che non si verifichino cavitazioni.

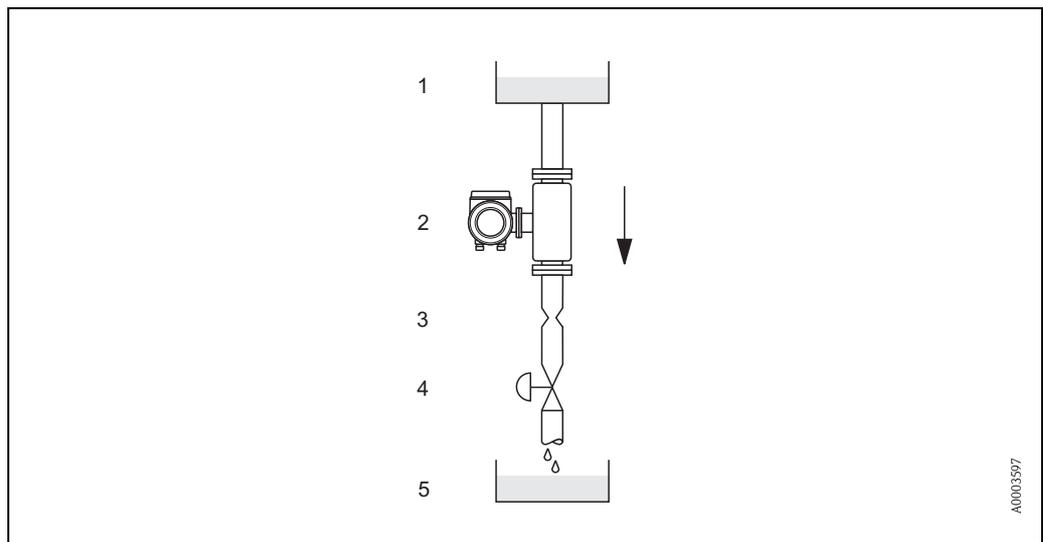
### Posizione di montaggio

Infiltrazioni di aria e bolle di gas nei tubi di misura possono determinare un aumento degli errori di misura. Evitare le seguenti posizioni:

- Il punto più alto.
- Direttamente a monte dell'uscita libera di un condotto in una tubazione verticale.



La configurazione proposta nella seguente figura consente, tuttavia, l'installazione in una tubazione 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 in un tubo discendente (es. in una applicazioni di dosaggio)

1 = Serbatoio di alimentazione, 2 = Sensore, 3 = Diaframma, restrizioni del tubo (vds. tabella), 4 = Valvola, 5 = Serbatoio di dosaggio

Diametro nominale DN	8	15	25	40	50
Ø diaframma / restrizione tubo	6 mm	10 mm	14 mm	22 mm	28 mm

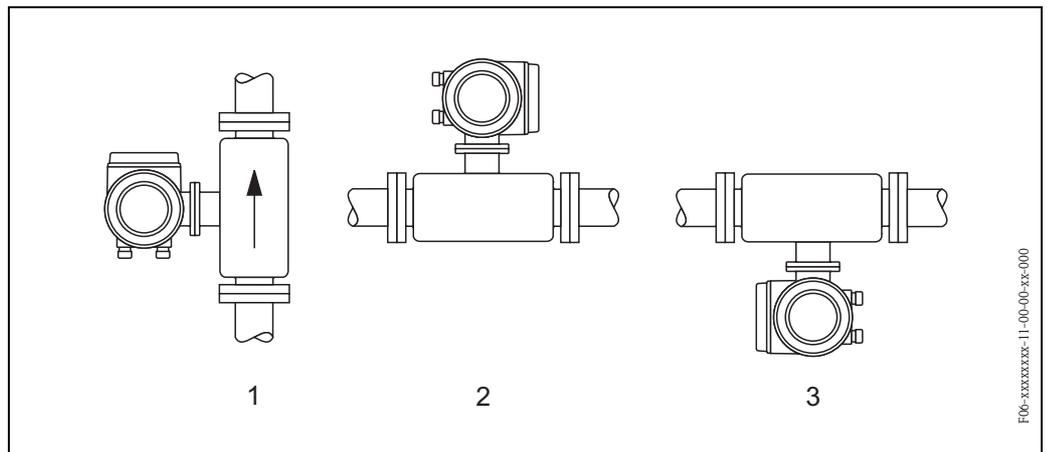
## Orientamento

### Verticale

Orientamento consigliato con direzione del flusso verso l'alto (fig. 1). Eventuali solidi presenti tendono a cadere in basso. Quando il prodotto non è in movimento, i gas risalgono allontanandosi dal tubo di misura. Il tubo di misura può essere completamente drenato e protetto da eventuali depositi.

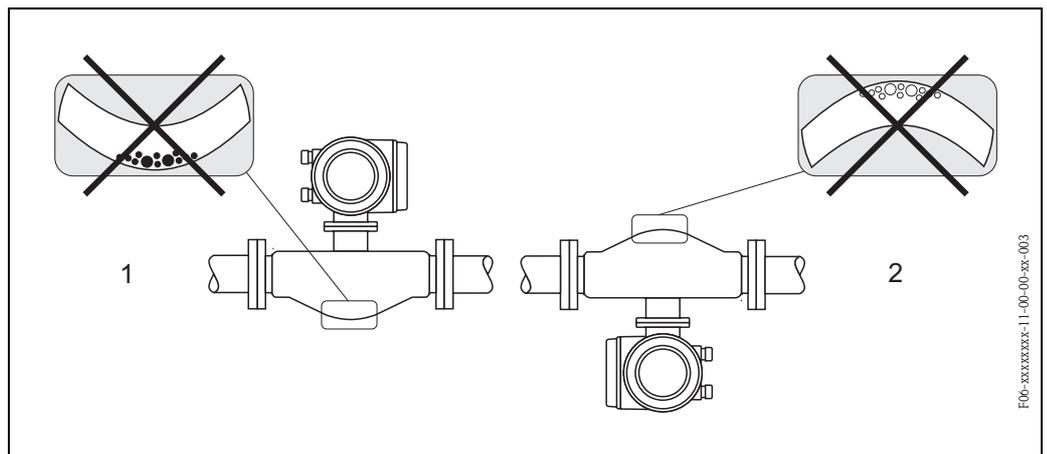
### Orizzontale

I tubi di misura del Promass E devono trovarsi nello stesso piano orizzontale. Se l'installazione è stata eseguita correttamente, la custodia del trasmettitore viene a trovarsi al di sopra o al di sotto del tubo (Viste 2, 3). Si raccomanda di evitare di posizionare la custodia del trasmettitore sullo stesso piano orizzontale del tubo.



### Attenzione:

I tubi di misura del Promass E sono curvi, pertanto se il sensore viene installato orizzontalmente, la posizione di quest'ultimo dovrà essere stabilita in base alle proprietà del liquido (vedere illustrazione).



- 1 Non idoneo per fluidi con contenuto in solidi. Rischio di accumulo di solidi.
- 2 Non idoneo per liquidi "aerati". Rischio di accumuli d'aria.

## Temperatura del prodotto / orientamento

Al fine di assicurare che non venga superata la massima temperatura consentita per il trasmettitore (-20 ... +60 °C), si raccomandano i seguenti orientamenti:

### Elevata temperatura del prodotto

Tubazione verticale: installazione secondo la fig. 1

Tubazione orizzontale: installazione secondo la fig. 3

### Bassa temperatura del prodotto

Tubazione verticale: installazione secondo la fig. 1

Tubazione orizzontale: installazione secondo la fig. 2

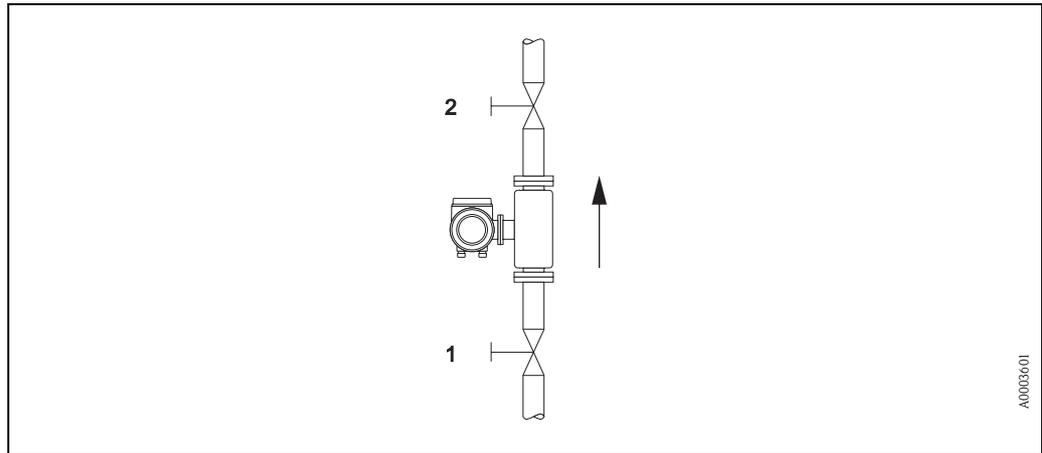
### Regolazione del punto di zero

La regolazione del punto di zero è richiesta solo in casi particolari:

- Con quantità di portata molto ridotte
- In condizioni operative o di processo estreme (ad es. in caso di pressione di processo o di viscosità del fluido molto elevate)

La regolazione del punto di zero deve essere eseguita con il tubo di misura completamente pieno ed a "portata zero". A questo scopo, è possibile ad es. porre delle valvole di intercettazione a monte o a valle del sensore, oppure utilizzare valvole e porte già esistenti:

- Funzionamento normale → valvole 1 e 2 aperte
- Regolazione dello zero con pressione pompa → valvola 1 aperta / valvola 2 chiusa
- Regolazione dello zero senza pressione pompa → valvola 1 chiusa / valvola 2 aperta



### Riscaldamento, isolamento termico

Alcuni prodotti richiedono misure atte a evitare la dispersione di calore al sensore. Per provvedere ad un adeguato isolamento, può essere usata un'ampia gamma di materiali. Il riscaldamento può essere di tipo elettrico, ad es. elementi riscaldati, o tramite le linee di acqua calda o di vapore (serpentine in rame).

Nota!

- Non usare elementi di riscaldamento con sorgenti di tensione a tiristori controllate.
- In caso sia usata la tracciatura termoelettrica ed il riscaldamento sia regolato mediante sistemi a controllo di fase o gruppi d'impulsi, non è possibile evitare che i valori misurati siano influenzati dagli eventuali campi elettromagnetici, ad es. valori superiori a quelli consentiti dagli standard CE (Sinus 30 A/m). In questo caso, il sensore deve essere schermato magneticamente.  
Il contenitore secondario può essere schermato con fogli di lamiera o lamierini magnetici, senza direzione preferenziale (ad es. V330-35A) e con le seguenti proprietà:
  - Permeabilità magnetica relativa  $\mu_r \geq 300$
  - Spessore lamiera  $d \geq 0,35$  mm

Attenzione!

Per scongiurare il surriscaldamento dell'elettronica!

- Verificare che l'adattatore fra sensore e trasmettitore rimanga sempre libero dal materiale isolante.
- Tenere presente che è necessario un certo orientamento in base alla temperatura del fluido (vedere pag. 9).
- Informazioni sugli intervalli di temperatura ammessi → pag. 11.

### Pressione di sistema

È importante assicurarsi che non si verifichino fenomeni di cavitazione, poiché ciò potrebbe influenzare l'oscillazione dei tubi 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, è generalmente consigliabile installare il sensore:

- a valle di eventuali pompe (per evitare il rischio di vuoto parziale),
- presso il punto più basso di un tubo verticale.

## Condizioni operative (ambiente)

<b>Temperature ambiente consentite</b>	Standard: -20 ... +60 °C (sensore e trasmettitore) Note Disponibile in opzioni: -40 ... +60 °C (sensore e trasmettitore)  Nota! <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Installare il misuratore in luogo ombreggiato. Evitare la radiazione solare diretta, soprattutto in regioni calde.</li> <li>■ A temperatura ambiente inferiore a -20 °C potrebbe essere compromessa la leggibilità del display.</li> </ul>
<b>Temperatura di immagazzinamento</b>	-40 ... +80 °C (preferibilmente +20 °C)  Nota! Durante l'immagazzinamento, il misuratore deve essere protetto dalla radiazione solare diretta per evitare il surriscaldamento delle superfici.
<b>Classe di protezione</b>	Standard: IP 67 (NEMA 4X) per trasmettitore e sensore
<b>Resistenza a urti</b>	In conformità con la norma IEC 68-2-31
<b>Resistenza alle vibrazioni</b>	Accelerazione max. 1 g, 10 ... 150 Hz, secondo IEC 68-2-6
<b>Compatibilità elettromagnetica (EMC)</b>	Secondo le norme EN 61326/A1 e NAMUR NE 21

## Condizioni operative (processo)

<b>Campo di temperatura medio</b>	Sensore: -40 ... +125 °C Guarnizioni: nessuna guarnizione interna
<b>Limiti del campo di pressione del prodotto (pressioni nominali)</b>	Flange: EN (DIN) PN 40 ... 100 / ANSI Cl 150, Cl 300, Cl 600 / JIS 10K, 20K, 40K, 63K Il sensore Promass E non è dotato di contenitore secondario.
<b>Limiti di portata</b>	Vds. pag. 4 ("Campo di misura")  Selezionare il diametro nominale, ottimizzando il campo di portata richiesto e la perdita di carico ammessa. Vedere pag. 4 per elenco completo dei valori di fondo scala mediante diametro nominale. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Il minimo valore di fondo scala raccomandato è approssimativamente <math>\frac{1}{20}</math> del max valore di fondo scala.</li> <li>■ Nella maggior parte delle applicazioni può essere considerato ideale il 20...50% del max. valore di fondo scala.</li> <li>■ Selezionare un valore fondoscala più basso per sostanze abrasive come fluidi con contenuto in solidi (velocità di deflusso &lt; 1m/s)</li> <li>■ Per la misura di gas applicare le seguenti regole: <ul style="list-style-type: none"> <li>- La velocità di portata nei tubi di misura non dovrebbe superare la metà della velocità del suono (0,5 Mach).</li> <li>- La portata massica massima dipende dalla densità del gas (vedere formula a pag. 4).</li> </ul> </li> </ul>

**Perdite di carico**

Le perdite di carico dipendono dalle proprietà del prodotto e dal campo di portata.  
La seguente formula può essere applicata per calcolare approssimativamente la perdita di carico.

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

**Coefficiente della perdita di carico per il Promass E**

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	$26,00 \cdot 10^{-3}$	$8,54 \cdot 10^4$	$4,02 \cdot 10^5$	$2,31 \cdot 10^4$

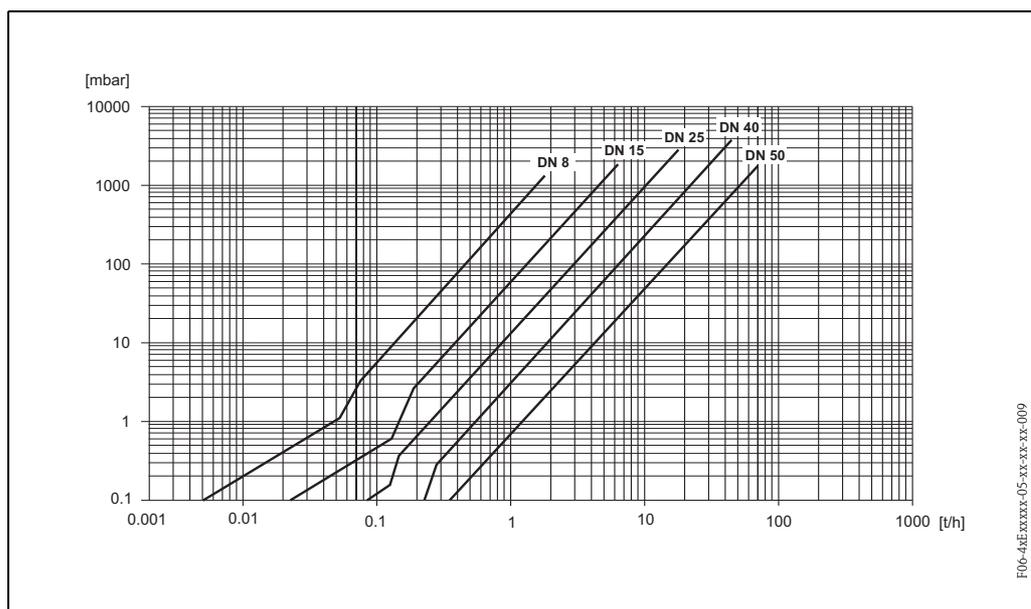
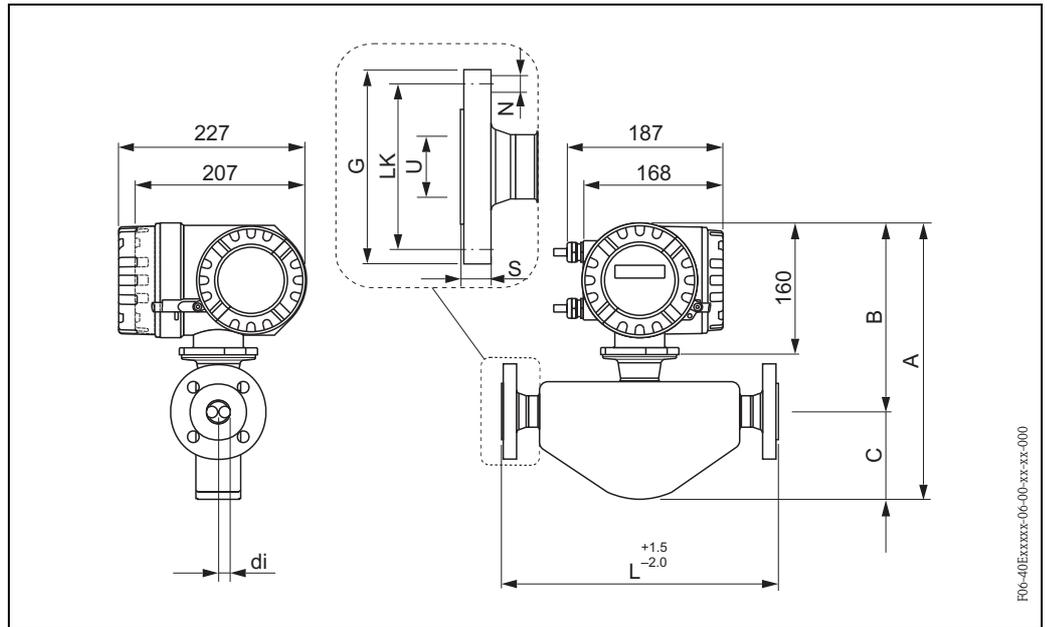


Diagramma della perdita di carico con acqua

## Struttura meccanica

Struttura / dimensioni

Dimensioni: attacchi flangiati EN (DIN), ANSI, JIS



Flangia EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N <sup>1)</sup> ) / PN 40: 1.4404/316L										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8	317	224	93	95	232	4 x Ø14	16	65	17,3	5,35
15	331	226	105	95	279	4 x Ø14	16	65	17,3	8,30
25	337	231	106	115	329	4 x Ø14	18	85	28,5	12,00
40	358	237	121	150	445	4 x Ø18	18	110	43,1	17,60
50	423	253	170	165	556	4 x Ø18	20	125	54,5	26,00

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

Flangia EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 40 (con flange DN 25): 1.4404/316L										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8	341	266	75	115	440	4 x Ø14	18	85	28,5	5,35
15	341	266	75	115	440	4 x Ø14	18	85	28,5	8,30

Flangia EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N <sup>1)</sup> ) / PN 63: 1.4404/316L										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
50	423	253	170	180	565	4 x Ø22	26	135	54,5	26,00

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

<b>Flangia EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N <sup>1)</sup>) / PN 100: 1.4404/316L</b>										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8	317	224	93	105	261	4 x Ø14	20	75	17,3	5,35
15	331	226	105	105	295	4 x Ø14	20	75	17,3	8,30
25	337	231	106	140	360	4 x Ø18	24	100	28,5	12,00
40	358	237	121	170	486	4 x Ø22	26	125	42,5	17,60
50	423	253	170	195	581	4 x Ø26	28	145	53,9	26,00

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

<b>Flangia ANSI B16.5 / Cl 150: 1.4404/316L</b>											
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di	
8	3/8"	317	224	93	88,9	232	4 x Ø15,7	11,2	60,5	15,7	5,35
15	1/2"	331	226	105	88,9	279	4 x Ø15,7	11,2	60,5	15,7	8,30
25	1"	337	231	106	108,0	329	4 x Ø15,7	14,2	79,2	26,7	12,00
40	1 1/2"	358	237	121	127,0	445	4 x Ø15,7	17,5	98,6	40,9	17,60
50	2"	423	253	170	152,4	556	4 x Ø19,1	19,1	120,7	52,6	26,00

<b>Flangia ANSI B16.5 / Cl 300: 1.4404/316L</b>											
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di	
8	3/8"	317	224	93	95,2	232	4 x Ø15,7	14,2	66,5	15,7	5,35
15	1/2"	331	226	105	95,2	279	4 x Ø15,7	14,2	66,5	15,7	8,30
25	1"	337	231	106	123,9	329	4 x Ø19,0	17,5	88,9	26,7	12,00
40	1 1/2"	358	237	121	155,4	445	4 x Ø22,3	20,6	114,3	40,9	17,60
50	2"	423	253	170	165,1	556	8 x Ø19,0	22,3	127,0	52,6	26,00

<b>Flangia ANSI B16.5 / Cl 600: 1.4404/316L</b>											
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di	
8	3/8"	317	224	93	95,3	261	4 x Ø15,7	20,6	66,5	13,9	5,35
15	1/2"	331	226	105	95,3	295	4 x Ø15,7	20,6	66,5	13,9	8,30
25	1"	337	231	106	124,0	380	4 x Ø19,1	23,9	88,9	24,3	12,00
40	1 1/2"	358	237	121	155,4	496	4 x Ø22,4	28,7	114,3	38,1	17,60
50	2"	423	253	170	165,1	583	8 x Ø19,1	31,8	127,0	49,2	26,00

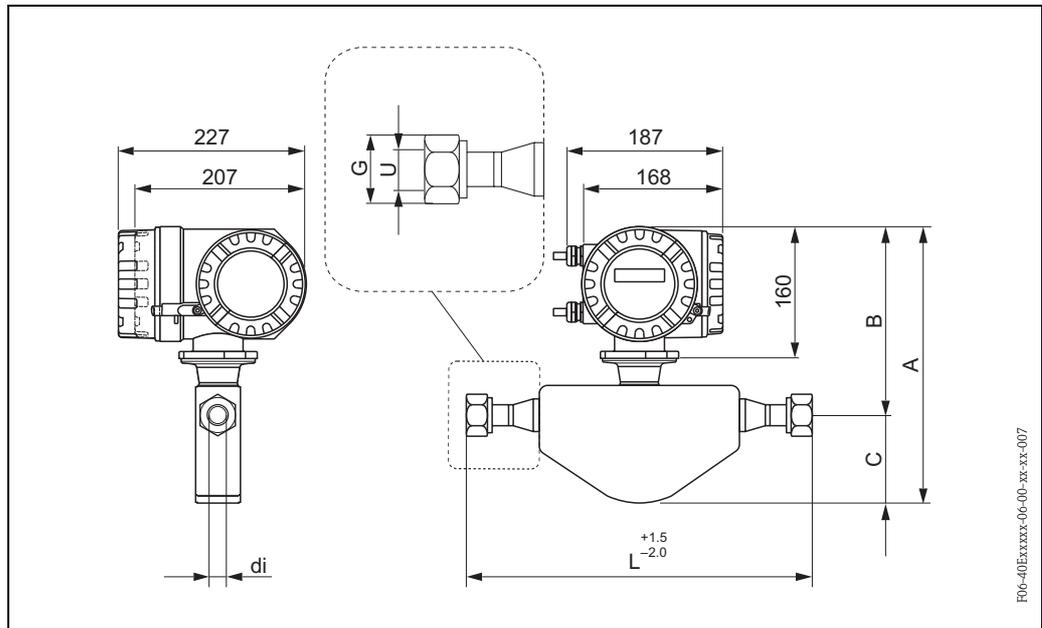
<b>Flangia JIS B2238 / 10K: 1.4404/316L</b>										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
50	423	253	170	155	556	4 x Ø19	16	120	50	26,00

<b>Flangia JIS B2238 / 20K: 1.4404/316L</b>										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8	317	224	93	95	232	4 x Ø15	14	70	15	5,35
15	331	226	105	95	279	4 x Ø15	14	70	15	8,30
25	337	231	106	125	329	4 x Ø19	16	90	25	12,00
40	358	237	121	140	445	4 x Ø19	18	105	40	17,60
50	423	253	170	155	556	8 x Ø19	18	120	50	26,00

<b>Flangia JIS B2238 / 40K: 1.4404/316L</b>										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8	317	224	93	115	261	4 x Ø19	20	80	15	5,35
15	331	226	105	115	300	4 x Ø19	20	80	15	8,30
25	337	231	106	130	375	4 x Ø19	22	95	25	12,00
40	358	237	121	160	496	4 x Ø23	24	120	38	17,60
50	423	253	170	165	601	8 x Ø19	26	130	50	26,00

<b>Flangia JIS B2238 / 63K: 1.4404/316L</b>										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8	317	224	93	120	282	4 x Ø19	23	85	12	5,35
15	331	226	105	120	315	4 x Ø19	23	85	12	8,30
25	337	231	106	140	383	4 x Ø23	27	100	22	12,00
40	358	237	121	175	515	4 x Ø25	32	130	35	17,60
50	423	253	170	185	616	8 x Ø23	34	145	48	26,00

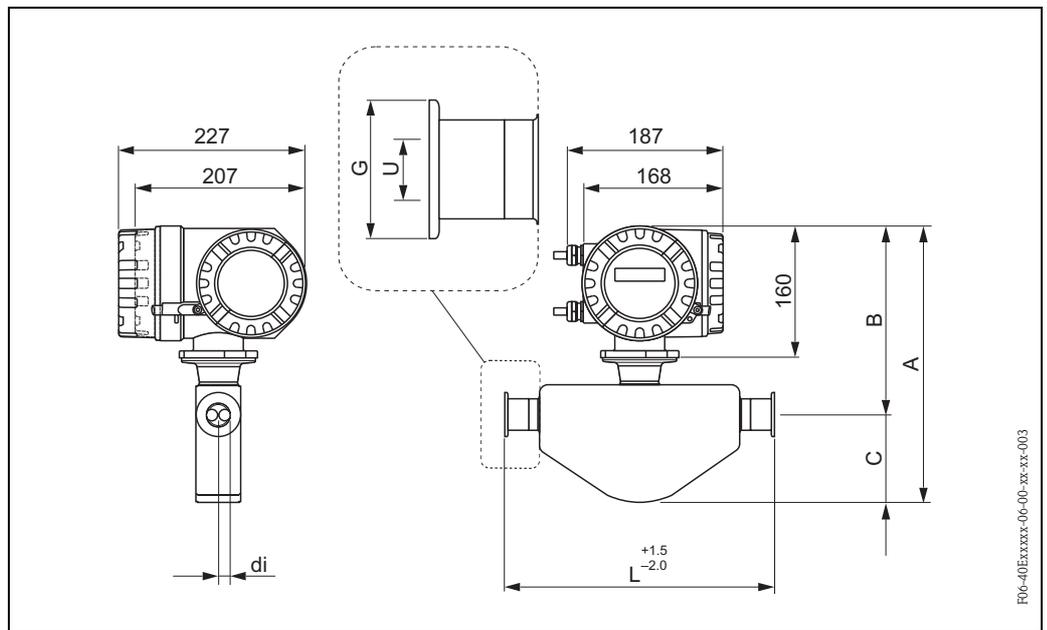
**Dimensioni: connessioni VCO**



<b>8-VCO-4 (1/2"): 1.4404/316L</b>							
DN	A	B	C	G	L	U	di
8	317	224	93	a/f 1"	252	10,2	5,35

<b>12-VCO-4 (3/4"): 1.4404/316L</b>							
DN	A	B	C	G	L	U	di
15	331	226	105	a/f 1 1/2"	305	15,7	8,30

**Dimensioni: connessioni Tri-clamp**



F06-40Exxxx-06-00-xx-xx-003

<b>Tri-Clamp: 1.4404/316L</b>								
DN	Clamp	A	B	C	G	L	U	di
8	1"	317	224	93	50,4	229	22,1	5,35
15	1"	331	226	105	50,4	273	22,1	8,30
25	1"	337	231	106	50,4	324	22,1	12,00
40	1 1/2"	358	237	121	50,4	456	34,8	17,60
50	2"	423	253	170	63,9	562	47,5	26,00

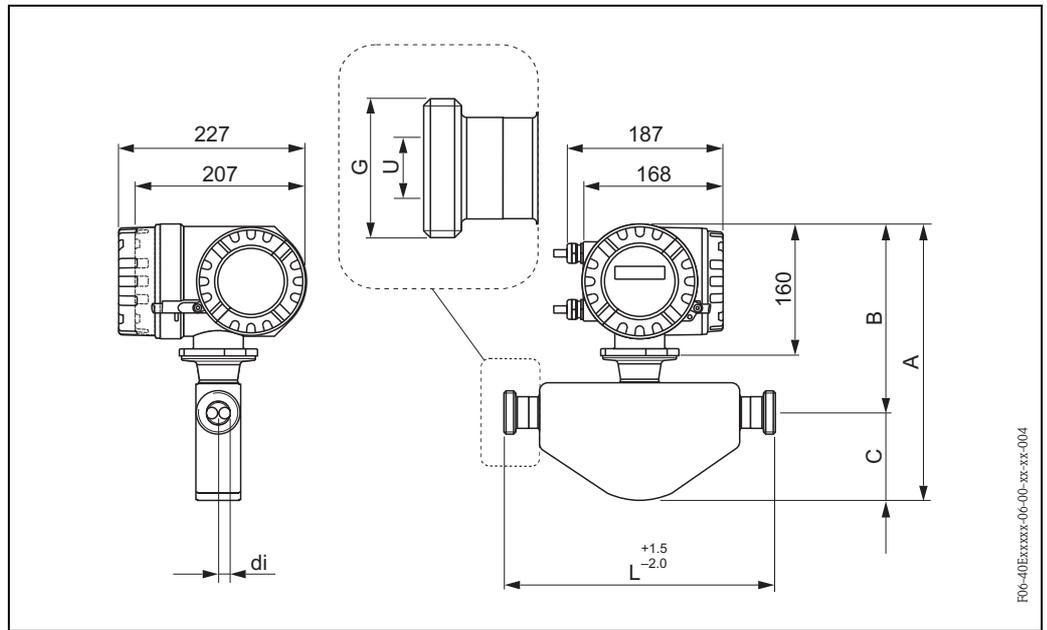
Disponibile anche in versione 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grana)

<b>Tri-Clamp 1/2": 1.4404/316L</b>								
DN	Clamp	A	B	C	G	L	U	di
8	1/2"	317	224	93	25,0	229	9,5	5,35
15	1/2"	331	226	105	25,0	273	9,5	8,30

Disponibile anche in versione 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grana)



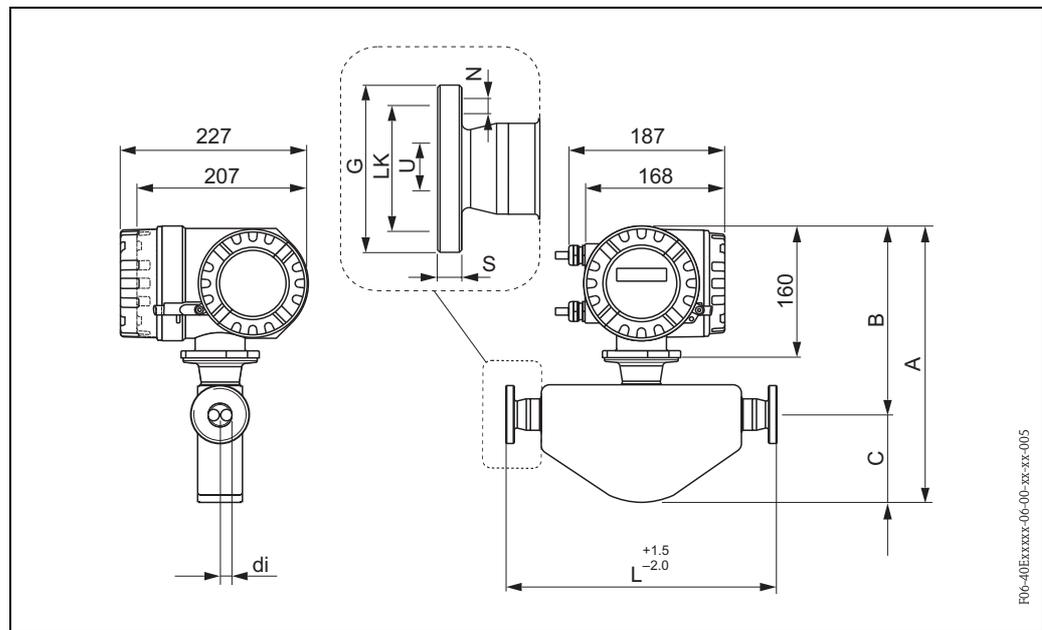
**Dimensioni: attacchi DIN 11864-1 Forma A**



F06-40Exxxx-06-00-xx-xx-004

Attacco DIN 11864-1 Forma A: 1.4404/316L							
DN	A	B	C	G	L	U	di
8	317	224	93	Rd 28 x 1/8"	229	10	5,35
15	331	226	105	Rd 34 x 1/8"	273	16	8,30
25	337	231	106	Rd 52 x 1/6"	324	26	12,00
40	358	237	121	Rd 65 x 1/6"	456	38	17,60
50	423	253	170	Rd 78 x 1/6"	562	50	26,00

Disponibile anche in versione 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grana)

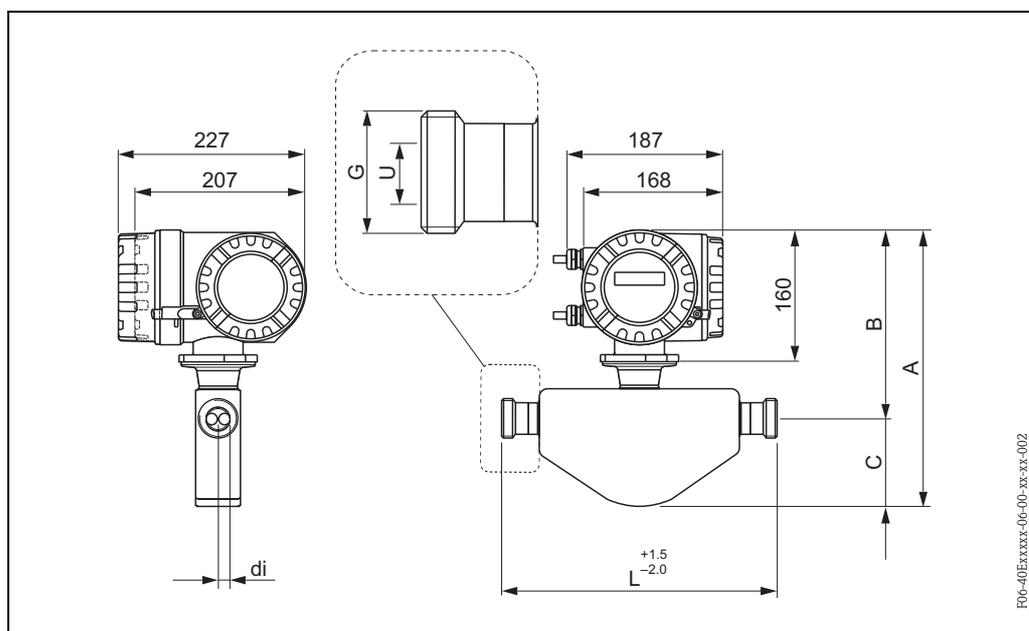
**Dimensioni: connessioni flangiate DIN 11864-2 Forma A (flangia piana)**


Flangia DIN 11864-2 Forma A (flangia piana): 1.4404/316L										
DN	A	B	C	G	L	N	S	LK	U	di
8	317	224	93	54	249	4 x Ø9	10	37	10	5,35
15	331	226	105	59	293	4 x Ø9	10	42	16	8,30
25	337	231	106	70	344	4 x Ø9	10	53	26	12,00
40	358	237	121	82	456	4 x Ø9	10	65	38	17,60
50	423	253	170	94	562	4 x Ø9	10	77	50	26,00

Disponibile anche in versione 3A (Ra ≤ 0,8 µm/150 grana)



**Dimensioni: connessioni SMS 1145 (attacco igienico)**



Attacco igienico SMS 1145: 1.4404/316L							
DN	A	B	C	G	L	U	di
8	317	224	93	Rd 40 x 1/6"	229	22,5	5,35
15	331	226	105	Rd 40 x 1/6"	273	22,5	8,30
25	337	231	106	Rd 40 x 1/6"	324	22,5	12,00
40	358	237	121	Rd 60 x 1/6"	456	35,5	17,60
50	423	253	170	Rd 70 x 1/6"	562	48,5	26,00

Disponibile anche in versione 3A (Ra ≤ 0,8 μm/150 grana)

**Peso**

Promass E / DN	8	15	25	40	50
Peso in [kg]	8	8	10	15	22

**Materiali**

Custodia del trasmettitore:

- Custodia compatta: in alluminio pressofuso con verniciatura a polveri

Custodia del sensore:

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

Attacchi al processo:

- Flange EN 1092-1 (DIN 2501) / ANSI B16.5 / JIS B2238 → Acciaio inox 1.4404/316L
- Flangia DIN 11864-2 Forma A (flangia piana) → Acciaio inox 1.4404/316L
- Connessione VCO → Acciaio inox 1.4404/316L
- Manicotto igienico DIN 11851 / SMS 1145 → Acciaio inox 1.4404/316L
- Manicotti ISO 2853 / DIN 11864-1 Forma A → Acciaio inox 1.4404/316L
- Tri-Clamp → Acciaio inox 1.4404/316L

Tubi di misura

- DN 8 ... 50: Acciaio inox 1.4539/904L

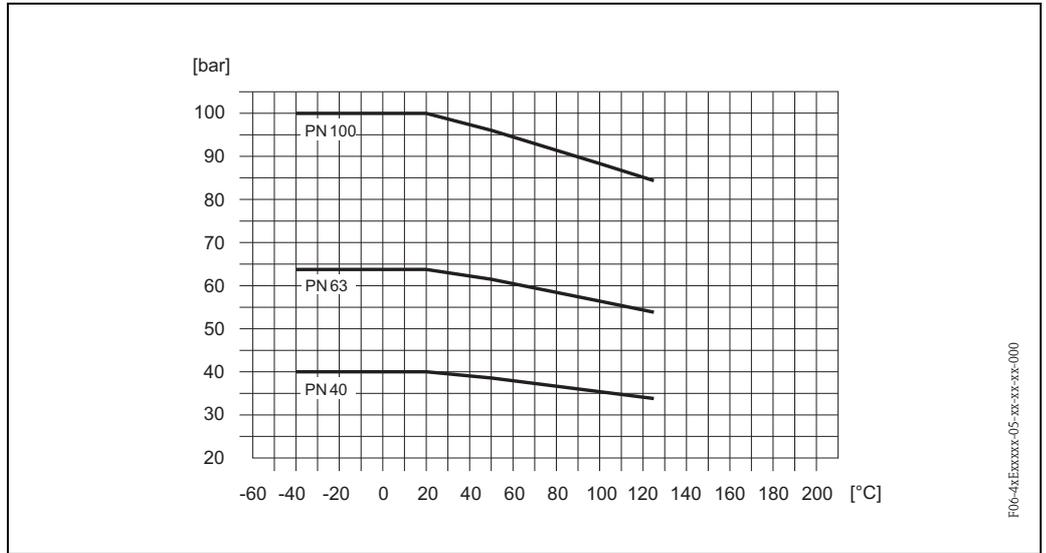
Guarnizioni:

- Attacchi al processo saldati senza guarnizioni interne

**Diagramma di carico**

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

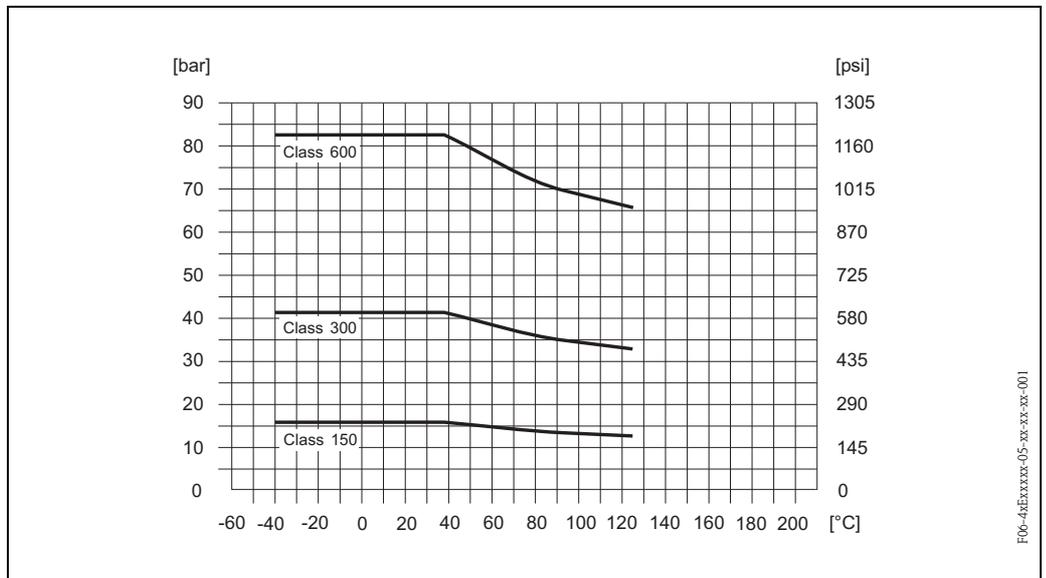
Materiale della flangia: 1.4404/316L



F06-4Exxxx-05-xx-xx-xx-000

**Connessione flangiata secondo ANSI B16.5**

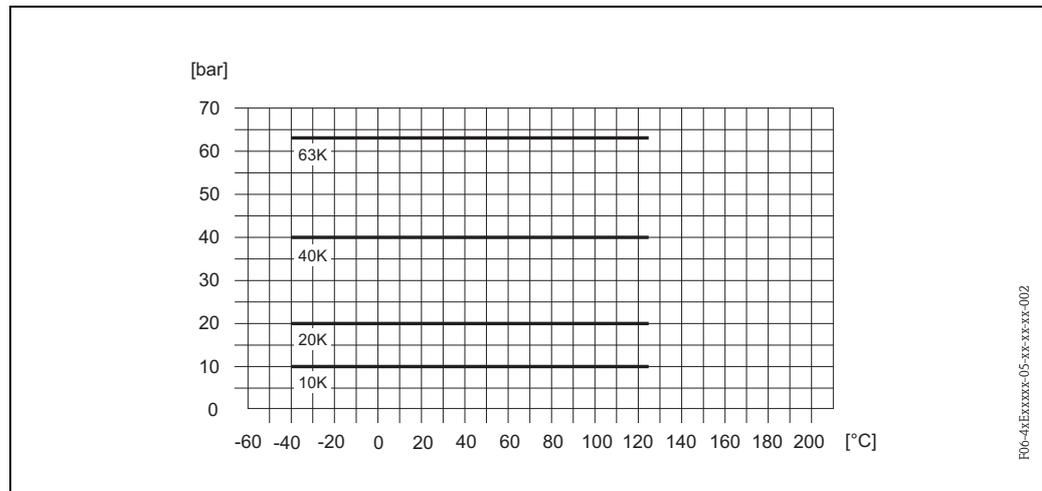
Materiale della flangia: 1.4404/316L



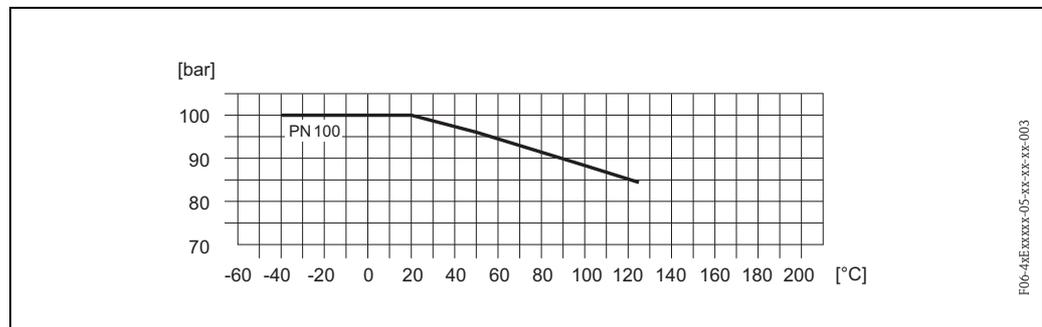
F06-4Exxxx-05-xx-xx-xx-001

**Connessione flangiata secondo JIS B2238**

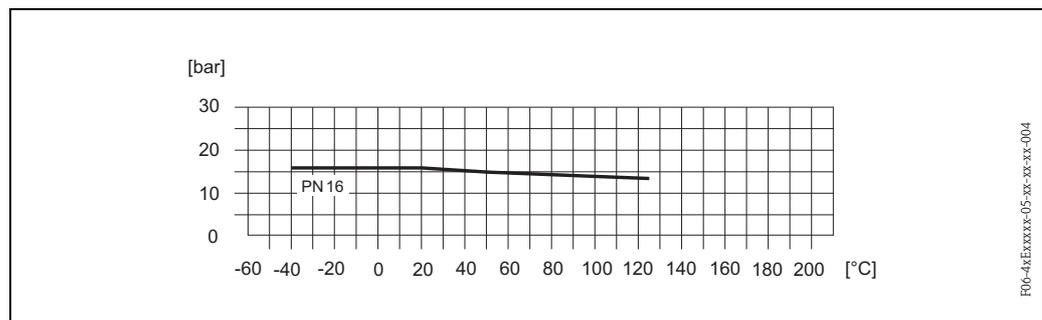
Materiale della flangia: 1.4404/316L

**Connessione al processo VCO**

Materiale del manicotto: 1.4404/316L

**Attacco igienico secondo DIN 11851 / SMS 1145**

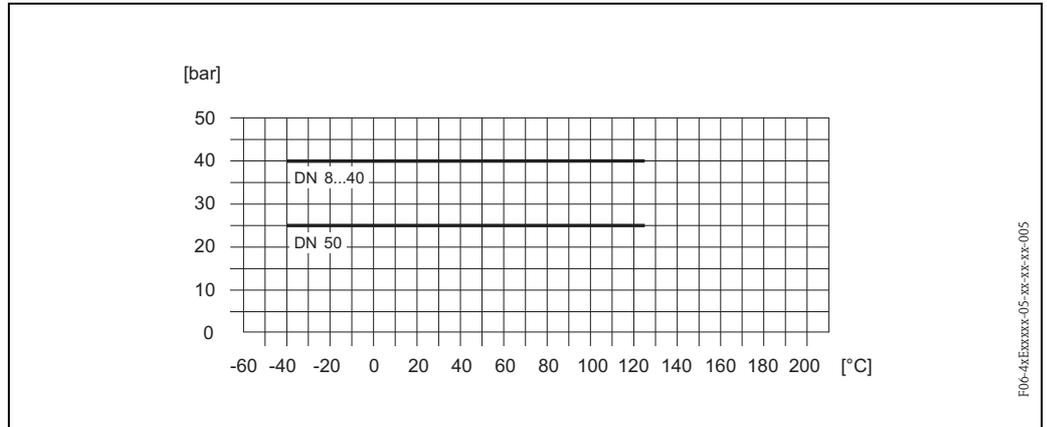
Materiale del manicotto: 1.4404/316L

**Attacchi al processo Tri-Clamp**

Il limite di carico è definito esclusivamente dalle caratteristiche del materiale del clamp utilizzato. Questo clamp non è incluso nella fornitura.

**Attacco secondo DIN 11864-1 Forma A**

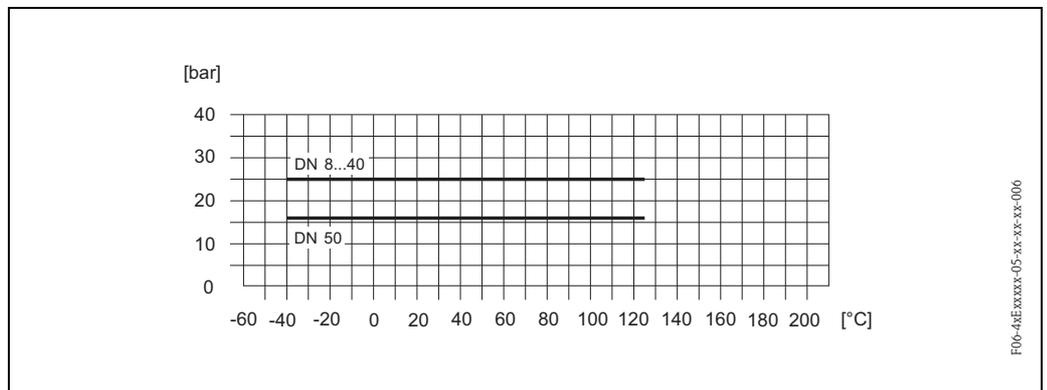
Materiale del manicotto: 1.4404/316L



F06-4E:xxxx-05-xx-xx-xx-005

**Connessione flangiata secondo DIN 11864-2 Forma A (flangia piana)**

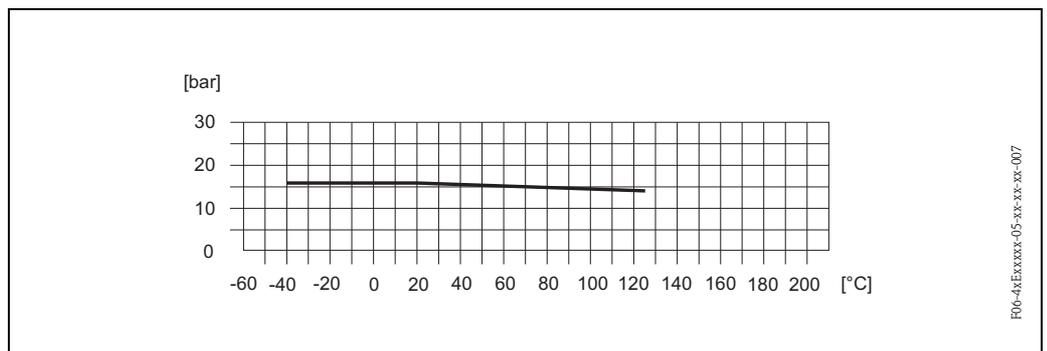
Materiale della flangia: 1.4404/316L



F06-4E:xxxx-05-xx-xx-xx-006

**Attacco secondo ISO 2853**

Materiale del manicotto: 1.4404/316L



F06-4E:xxxx-05-xx-xx-xx-007

**Connessione al processo**

Connessioni al processo saldate:

- Attacco VCO, flange EN 1092-1 (DIN 2501), ANSI B16.5, JIS B2238
- Connessioni sanitarie: Tri-Clamp, attacchi filettati (DIN 11851, SMS 1145, ISO 2853, DIN 11864-1 Form A), flangia secondo DIN 11864-2 Forma A (flangia piana)

## Interfaccia utente

<b>Visualizzazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Display a cristalli liquidi (opzionale): retroilluminato, due righe ognuna con 16 caratteri</li> <li>■ È possibile selezionare la visualizzazione di differenti valori misurati e delle variabili di stato</li> <li>■ Display lingue: Francese, Spagnolo, Italiano, Olandese, Portoghese, Tedesco, Inglese</li> </ul>
<b>Elementi operativi</b>	Nessun elemento operativo
<b>Controllo remoto</b>	<p>Operazione tramite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Protocollo HART (comunicatore palmare)</li> <li>■ "ToF Tool - Fieldtool Package" software di configurazione e servizio o "FieldCare" di Endress+Hauser</li> <li>■ Programmi di configurazione AMS (Fisher Rosemount), SIMATIC PDM (Siemens)</li> </ul>

## Certificati e approvazioni

<b>Approvazione Ex</b>	Le informazioni sulle versioni Ex disponibili (ATEX, FM, CSA) possono essere richieste all'ufficio commerciale E+H più vicino. Tutti i dati relativi alla protezione antideflagrante sono riportati in una documentazione separata, disponibile su richiesta.
<b>Compatibilità sanitaria</b>	Omologazione 3A
<b>Approvazione per dispositivo di pressione</b>	I flussimetri con diametro nominale inferiore o uguale a DN 25 sono contemplati nell'Art. 3(3) della direttiva europea 97/23/CE (Direttiva sulle apparecchiature in pressione) e sono progettati secondo corrette pratiche ingegneristiche. 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).
<b>Marchio CE</b>	Il sistema di misura è conforme alle Direttive CE. Endress+Hauser, apponendo il marchio CE conferma il risultato positivo delle prove eseguite sull'apparecchiatura.
<b>Marcatura a C</b>	Il sistema di misura è conforme con i requisiti EMC dell'Australian Communications Authority (ACA).
<b>Altri standard e normative</b>	<p>EN 60529: Classe di protezione a seconda del tipo di custodia (codice IP).</p> <p>EN 61010-1: Misure di protezione per strumenti elettronici di Misura, Controllo, Regolazione e Procedure di Laboratorio.</p> <p>EN 61326/A1 (CEI 1326): "Emissioni secondo i requisiti in Classe A". Compatibilità elettromagnetica (requisiti EMC).</p> <p>NAMUR NE 21: Compatibilità elettromagnetica (EMC) di attrezzature industriali e di laboratorio.</p> <p>NAMUR NE 43: Livello del segnale standard per le informazioni di guasto dei trasmettitori digitali con segnale in uscita analogico.</p> <p>NAMUR NE 53: Software per dispositivi da campo e di elaborazione del segnale dotati di elettronica digitale.</p>

## Informazioni commerciali

---

L'organizzazione Endress+Hauser è a disposizione per una consulenza al momento della scelta e per definire quindi il codice d'ordine appropriato.

## Accessori

---

Non ci sono accessori, né per il sensore né per il trasmettitore.

## Documentazione

---

- Istruzioni operative Promass 40 (BA 061D/06/en)
- Descrizione delle funzioni dello strumento Promass 40 (BA 062D/06/en)
- Documentazione supplementare per certificazioni Ex: ATEX, FM, CSA

## Marchi registrati

---

TRI-CLAMP<sup>®</sup>  
Marchio registrato di Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

HART<sup>®</sup>  
Marchio registrato di HART Communication Foundation, Austin, USA

HistoROM<sup>™</sup>, S-DAT<sup>®</sup>, pacchetto ToF Tool - Fieldtool<sup>®</sup>, Fieldcheck<sup>®</sup>, Applicator<sup>®</sup>  
sono marchi depositati o in corso di registrazione da Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

---

**Soggetto a modifiche**

**Sede Italiana**

Endress+Hauser  
Via Donat Cattin 2/a  
20063 Cernusco s/N Milano  
Italy

Tel. +39 02 92 19 21  
Fax +39 02 92 19 23 62  
[www.endress.com](http://www.endress.com)  
[info@it.endress.com](mailto:info@it.endress.com)

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation