

Informazioni Tecniche

Proline Promass 80M, 83M

Sistema di misura della portata massica Coriolis

Il misuratore di portata universale e multivariabile per liquidi e gas



Applicazione

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

- Misura estremamente accurata di liquidi e gas come oli, lubrificanti, carburanti, gas liquefatti, solventi, alimentari e gas compressi
- Temperature del fluido fino a +150 °C (+302 °F)
- Pressioni di processo fino a 350 bar (5070 psi)
- Misura portata massica fino a 2200 t/h (80840 lb/min)

Approvazioni per uso in area pericolosa:

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

Approvazioni per l'industria alimentare e le applicazioni igieniche:

- 3A

Interfacce per l'integrazione in tutti i maggiori sistemi di controllo di processo:

- HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, MODBUS

Requisiti principali di sicurezza:

- Contenitore secondario fino a 100 bar (1450 psi), Direttiva per i dispositivi in pressione (PED), AD 2000 SIL-2
- Attacchi di pressurizzazione (opzionali)

Vantaggi

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

Il **trasmettitore Proline** comprende:

- misuratore e gruppo operativo modulari per un maggior grado di efficienza
- opzioni software per funzioni di dosaggio e misure di concentrazione per un'ampia gamma di applicazioni
- funzioni diagnostiche e salvataggio dati per una maggiore qualità del processo

I **sensori Promass**, sperimentati e impiegati in più di 100000 applicazioni, offrono:

- misura di portata multivariabile in esecuzione compatta
- resistenza alle vibrazioni grazie al sistema di misura bilanciato a doppio tubo
- resistenza alle forze esterne della tubazione grazie alla robusta costruzione
- facilità di montaggio senza dover considerare i tratti rettilinei in entrata e in uscita

Indice

Funzionamento e struttura del sistema	3
Principio di misura	3
Sistema di misura	4
Ingresso	6
Variabile misurata	6
Campo di misura	6
Campo di portata consentito	6
Segnale di ingresso	7
Uscita	7
Segnale di uscita	7
Segnale di allarme	9
Carico	9
Taglio di bassa portata	9
Isolamento galvanico	9
Uscita in commutazione	9
Alimentazione	10
Collegamento elettrico Unità di misura	10
Collegamento elettrico, assegnazione dei morsetti	11
Collegamento elettrico Versione separata	12
Tensione di alimentazione	12
Ingressi cavi	12
Specifiche del cavo per la versione separata	13
Assorbimento	13
Mancanza dell'alimentazione	13
Equalizzazione di potenziale	13
Caratteristiche prestazionali	13
Condizioni operative di riferimento	13
Errore di misura max.	13
Ripetibilità	15
Influenza della temperatura del prodotto	15
Influenza della pressione del prodotto	15
Condizioni operative: Installazione	16
Istruzioni per l'installazione	16
Tratti rettilinei in entrata e in uscita	18
Lunghezza del cavo di collegamento	18
Pressione di sistema	18
Condizioni operative: ambiente	18
Campo di temperatura ambiente	18
Temperatura di immagazzinamento	18
Classe di protezione	18
Resistenza agli urti	18
Resistenza alle vibrazioni	18
Compatibilità elettromagnetica (EMC)	18
Condizioni operative: processo	19
Campo di temperatura del fluido	19
Campo di pressione del fluido (pressione nominale)	19
Limiti di portata	19
Perdita di carico	20

Costruzione meccanica	21
Struttura, dimensioni	21
Peso	44
Materiale	45
Diagramma di carico dei materiali	46
Connessioni al processo	49
Interfaccia utente	50
Elementi per la visualizzazione	50
Elementi operativi	50
Gruppo linguistico	50
Configurazione remota	50
Certificati e approvazioni	50
Marchio CE	50
Marchio C-Tick	50
Approvazione Ex	50
Compatibilità sanitaria	50
Certificazione FOUNDATION Fieldbus	51
Certificazione PROFIBUS DP/PA	51
Certificazione MODBUS	51
Altre norme e linee guida	51
Approvazione dei dispositivi di misura in pressione	51
Sicurezza operativa	52
Informazioni per l'ordine	52
Accessori	52
Documentazione	52
Marchi registrati	53

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 sono sovrapposti movimenti di traslazione e rotazione.

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

F_C = forza di Coriolis

Δm = massa in movimento

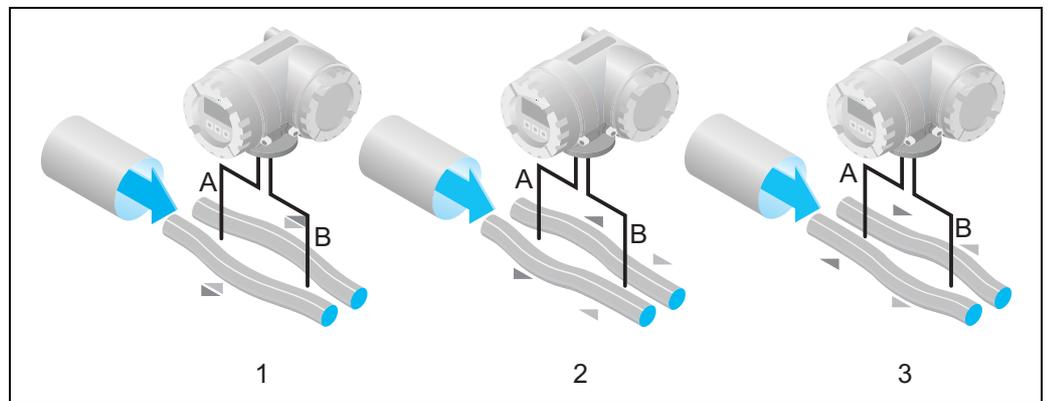
ω = velocità angolare

v = velocità radiale in un sistema rotante o oscillante

L'ampiezza delle forze di Coriolis dipende dalla massa in movimento Δm , dalla sua velocità v nel sistema e, quindi, dalla portata massica. Invece di una velocità angolare costante ω , il sensore Promass utilizza un'oscillazione.

I tubi di misura attraverso i quali fluisce il materiale misurato sono fatti oscillare. 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 fluido 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'aumentare della portata massica. Sensori elettrodinamici registrano le oscillazioni del tubo in ingresso ed 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 del fluido.

Misura della densità

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 fluido) si determina un corrispondente aggiustamento automatico della frequenza di oscillazione. La frequenza di risonanza è quindi funzione della densità del fluido. Il microprocessore utilizza questa relazione per ottenere un segnale di densità.

Misura della temperatura

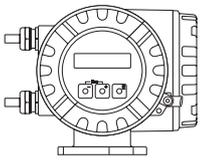
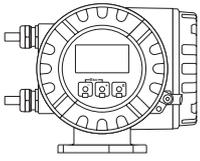
La temperatura del tubo di misura è determinata al fine di calcolare il fattore di compensazione dovuto a effetti di temperatura. Il segnale corrisponde alla temperatura di processo ed è disponibile anche come uscita analogica.

Sistema di misura

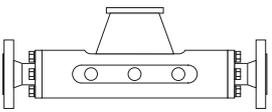
Il sistema di misura è composto da un trasmettitore ed un sensore. Sono disponibili due versioni:

- Versione compatta: il trasmettitore e il sensore costituiscono un'unità meccanica
- Versione separata: trasmettitore e sensore sono installati separatamente.

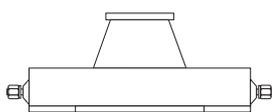
Trasmettitore

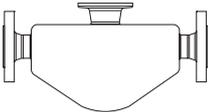
<p>Promass 80</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003671</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Display a cristalli liquidi a due righe ■ Programmazione mediante pulsanti
<p>Promass 83</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003672</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Display a cristalli liquidi a quattro righe ■ Funzionamento con "Touch Control" ■ "Setup rapido" specifico per l'applicazione ■ Misura della portata massica, della portata volumetrica, della densità, della temperatura, ed anche di variabili calcolate (ad es. concentrazioni)

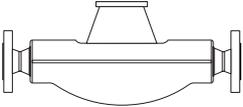
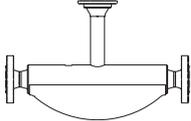
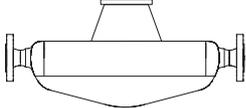
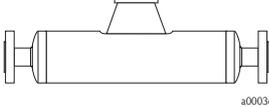
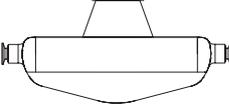
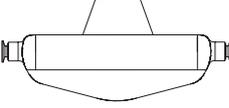
Sensore

<p>M</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003676</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Robusto sensore per elevate pressioni di processo, requisiti elevati del contenitore secondario e temperature del fluido fino a +150 °C (+302 °F) ■ Diametri nominali DN 8 ... 80 (3/8" ... 3") ■ Materiale: titanio, Ti grado 2, Ti grado 9 	<p>Documentazione N. TI102D</p>
--	--	---------------------------------

Nella documentazione separata sono descritti altri sensori

<p>A</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003679</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema a tubo singolo per la misura precisa di portate molto piccole ■ Diametri nominali DN 1 ... 4 (1/24" ... 1/8"). ■ Materiale: Acciaio inox EN 1.4539/ASTM 904L, EN 1.4404/ASTM 316L, Alloy C-22 DIN 2.4602 (connessione al processo) 	<p>Documentazione N. TI054D</p>
--	--	---------------------------------

<p>E</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0002271</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sensore per uso generico, un'alternativa ideale ai flussimetri volumetrici ■ Diametri nominali DN 8 ... 50 (3/8" ... 2") ■ Materiale: acciaio inox EN 1.4539/ASTM 904L, EN 1.4404/ASTM 316L 	<p>Documentazione N. TI061D</p>
--	---	---------------------------------

<p>F</p>  <p>a0003673</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sensore universale per temperature del fluido fino a +200 °C (+392 °F). ■ Diametri nominali DN 8 ... 250 (3/8" ... 10"). ■ Materiale: acciaio inox EN 1.4539/ASTM 904L, EN 1.4404/ASTM 316L, Alloy C-22 DIN 2.4602 	<p>Documentazione N. TI101D</p>
<p>F (versione per alta temperatura)</p>  <p>a0003675</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sensore temperature elevate per temperature del fluido fino a +350 °C (+662 °F). ■ Diametri nominali DN 25, 50, 80 (1", 2", 3") ■ Materiale: Alloy C-22, DIN 2.4602, EN 1.4404/ASTM 316L 	
<p>H</p>  <p>a0003677</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Monotubo curvo. Materiale con perdita di carico ridotta e resistente agli agenti chimici ■ Diametri nominali DN 8 ... 50 (3/8" ... 2") ■ Materiale: Zirconio 702/R 60702, tantalio 2,5 W 	<p>Documentazione N. TI074D</p>
<p>I</p>  <p>a0003678</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Strumento a tubo singolo dritto. Minimo stress per il fluido, costruzione igienica, bassa perdita di carico ■ Diametri nominali DN 8 ... 80 (3/8" ... 3") ■ Materiale: titanio, Ti grado 2, Ti grado 9 	<p>Documentazione N. TI075D</p>
<p>P</p>  <p>a0006828</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Monotubo curvo, minimo stress per il fluido. Costruzione igienica accompagnata da documentazione specifica per impieghi nelle industrie nel settore Life sciences, ridotta perdita di carico, con temperature del fluido fino a +200 °C (+392 °F). ■ Diametri nominali DN 8 ... 50 (3/8" ... 2") ■ Materiale: Acciaio inox EN 1.4435/ ASTM 316L 	<p>Documentazione N. TI078D</p>
<p>S</p>  <p>a0006828</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Monotubo curvo. Costruzione igienica, bassa perdita di carico, per temperature del fluido fino a +150 °C (+302 °F) ■ Diametri nominali DN 8 ... 50 (3/8" ... 2") ■ Materiale: Acciaio inox, EN 1.4539/ASTM 904L, EN 1.4435/ASTM 316L 	<p>Documentazione N. TI076D</p>

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)
- Densità del fluido (proporzionale alla frequenza di risonanza del tubo di misura)
- Temperatura del fluido (misurata con sensori di temperatura)

Campo di misura

Campi di misura per liquidi

DN		Campo per valori fondoscala (liquidi) $\dot{m}_{\min(F)} \dots \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[pollici]	[kg/h]	[lb/min]
8	3/8"	0...2000	0...73,5
15	1/2"	0...6500	0...238
25	1"	0 ... 18000	0...660
40	1 1/2"	0 ... 45000	0...1650
50	2"	0 ... 70000	0...2570
80	3"	0 ... 180000	0...6600

Campi di misura per gas

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

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

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

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

$$\rho_{(G)} = \text{densità gas in [kg/m}^3 \text{ (lb/ft}^3\text{)] in condizioni di processo}$$

DN		X
[mm]	[pollici]	
8	3/8"	60
15	1/2"	80
25	1"	90
40	1 1/2"	90
50	2"	90
80	3"	110

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

Esempio di calcolo per gas:

- Tipo di sensore: Promass M, DN 50
- Gas: densità dell'aria 60,3 kg/m³ (a 20 °C e 50 bar)
- Campo di misura (liquido): 70000 kg/h
- x = 90 (per Promass M DN 50)

Massimo valore di fondo scala possibile:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} \div x \text{ [kg/m}^3 \text{]} = 70000 \text{ kg/h} \cdot 60,3 \text{ kg/m}^3 \div 90 \text{ kg/m}^3 = 46900 \text{ kg/h}$$

Campi di misura raccomandati

V. capitolo "Limiti di portata" → 19

Campo di portata consentito

Maggiore di 1000:1. Le portate sopra il valore di fondoscala preimpostato non sovraccaricano l'amplificatore, quindi i valori del totalizzatore sono registrati correttamente.

Segnale di ingresso**Ingresso di stato (Ingresso ausiliario)**

$U = 3...30$ V c.c., $R_i = 5$ k Ω , isolato galvanicamente.

Configurabile per: azzeramento del totalizzatore, ritorno a zero positivo, reset dei messaggi di errore, avvio della regolazione dello zero, avvio/arresto del dosaggio (opzionale), azzeramento del totalizzatore del batch (opzionale).

Ingresso di stato (Ingresso ausiliario) con PROFIBUS DP

$U = 3...30$ V c.c., $R_i = 3$ k Ω , isolato galvanicamente.

Livello di commutazione: da ± 3 a ± 30 V c.c., indipendentemente dalla polarità.

Configurabile per: ritorno a zero positivo, reset dei messaggi di errore, avvio della regolazione dello zero, avvio/arresto del dosaggio (opzionale), azzeramento del totalizzatore del batch (opzionale).

Ingresso di stato (ingresso ausiliario) con MODBUS RS485

$U = 3...30$ V c.c., $R_i = 3$ k Ω , isolato galvanicamente.

Livello di commutazione: da ± 3 a ± 30 V c.c., indipendentemente dalla polarità.

Configurabile per: reset totalizzatore/i, ritorno a zero positivo, reset messaggi di errore, avvio regolazione dello zero.

Ingresso in corrente (solo per Promass 83)

Modalità attiva / passiva impostabile, isolato galvanicamente, risoluzione: 2 μ A

- Attiva: 4...20 mA, $R_L < 700$ Ω , $U_{out} = 24$ V c.c., a prova di cortocircuito
- Passivo: 0/4...20 mA, $R_i = 150$ Ω , $U_{max} = 30$ V c.c.

Uscita

Segnale di uscita**Promass 80***Uscita in corrente*

Modalità attiva / passiva selezionabile, isolata galvanicamente, costante di tempo selezionabile (0,05...100 s), valore di fondoscala selezionabile, coefficiente di temperatura: tipicamente 0,005% v.f.s./ $^{\circ}$ C, risoluzione: 0,5 μ A

- Attiva: 0/4...20 mA, $R_L < 700$ Ω (per HART: $R_L \geq 250$ Ω)
- passiva: da 4 a 20 mA; Tensione di alimentazione U_S 18...30 V c.c.; $R_i \geq 150$ Ω

Uscita impulsi/frequenza

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

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

Interfaccia PROFIBUS PA

- PROFIBUS PA secondo EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP), isolata galvanicamente
- Profilo versione 3.0
- Assorbimento: 11 mA
- Tensione di alimentazione consentita: 9...32 V
- Connessione bus con protezione integrata contro l'inversione di polarità
- Errore in corrente FDE (Fault Disconnection Electronic) = 0 mA
- Velocità di trasmissione dati: 31,25 kBit/s
- Codifica del segnale: Manchester II
- Blocchi funzione: 4 ingressi analogici, 2 totalizzatori
- Dati in uscita: portata massica, portata volumetrica, densità, temperatura, totalizzatore
- Dati in ingresso: ritorno a zero positivo (ON/OFF), regolazione dello zero, modalità di misura, controllo totalizzatore
- L'indirizzo bus può essere configurato mediante microinterruttori o display locale (opzionale)

Promass 83*Uscita in corrente*

Modalità attiva / passiva selezionabile, isolata galvanicamente, costante di tempo selezionabile (0,05...100 s), valore di fondoscala selezionabile, coefficiente di temperatura: tipicamente 0,005% v.f.s./°C, risoluzione: 0,5 µA

- Attiva: 0/4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (per HART: $R_L \geq 250 \Omega$)
- Passivo: da 4 a 20 mA; Tensione di alimentazione U_S 18...30 V c.c.; $R_i \geq 150 \Omega$

Uscita impulsi/frequenza

Attiva/passiva selezionabile, isolate galvanicamente

- Attiva: 24 V c.c., 25 mA (250 mA max. durante 20 ms), $R_L > 100 \Omega$
- Passivo: open collector, 30 V c.c., 250 mA
- Uscita in frequenza: frequenza del campo di misura 2...10000 Hz ($f_{\max} = 12500$ Hz), rapporto on/off 1:1, larghezza impulso max. 2 s
- Uscita impulsi: valore e polarità d'impulso selezionabili, larghezza impulso configurabile (0,05...2000 ms)

Interfaccia PROFIBUS DP

- PROFIBUS DP secondo EN 50170 Volume 2
- Profilo versione 3.0
- Velocità di trasmissione dati: 9,6 kBaud...12 MBaud
- Riconoscimento automatico della velocità di trasmissione dati
- Codifica del segnale: codice NRZ
- Blocchi funzione: 6 Ingressi analogici, 3 Totalizzatori
- Dati in uscita: Portata massica, portata volumetrica, portata volumetrica compensata, densità, densità di riferimento, temperatura, totalizzatori 1...3
- Dati in ingresso: ritorno a zero positivo (ON/OFF), regolazione dello zero, modalità di misura, controllo totalizzatore
- L'indirizzo bus può essere configurato mediante microinterruttori o display locale (opzionale)
- Combinazione disponibile in uscita → 11

Interfaccia PROFIBUS PA

- PROFIBUS-PA secondo EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP), isolata galvanicamente
- Velocità di trasmissione dati: 31,25 kBit/s
- Consumo di corrente: 11 mA
- Tensione di alimentazione consentita: 9...32 V
- Connessione bus con protezione integrata contro l'inversione di polarità
- Errore in corrente FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Codifica del segnale: Manchester II
- Blocchi funzione: 6 Ingressi analogici, 3 Totalizzatori
- Dati in uscita: Portata massica, portata volumetrica, portata volumetrica compensata, densità, densità di riferimento, temperatura, totalizzatori 1...3
- Dati in ingresso: ritorno a zero positivo (ON/OFF), regolazione dello zero, modalità di misura, controllo totalizzatore
- L'indirizzo bus può essere configurato mediante microinterruttori o display locale (opzionale)
- Combinazione disponibile in uscita → 11

Interfaccia MODBUS

- Tipo di dispositivo MODBUS: slave
- Range di indirizzi: 1 ... 247
- Codici delle funzioni supportate: 03, 04, 06, 08, 16, 23
- Trasmissione radio: supportata con i codici funzione 06, 16, 23
- Interfaccia fisica: RS485 secondo lo standard EIA/TIA-485
- Baud rate supportato: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 baud
- Modalità di trasmissione: RTU o ASCII
- Tempi di risposta:
 - Accesso diretto ai dati = tipicamente 25...50 ms
 - Scansione automatica della memoria (campo dati) = tipicamente 3...5 ms
- Combinazioni di uscite possibili → 11

Interfaccia FOUNDATION Fieldbus

- FOUNDATION Fieldbus H1, IEC 61158-2, isolata galvanicamente
- Velocità di trasmissione dati: 31,25 kBit/s
- Consumo di corrente: 12 mA
- Tensione di alimentazione consentita: 9...32 V
- Errore in corrente FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Connessione bus con protezione integrata contro l'inversione di polarità
- Codifica del segnale: Manchester II
- ITK Versione 5.01
- Blocchi funzione:
 - 8 ingressi analogici (tempo di esecuzione: 18 ms ciascuno)
 - 1 uscita digitale (18 ms)
 - 1 PID (25 ms)
 - 1 aritmetica (20 ms)
 - 1 selettore di ingresso (20 ms)
 - 1 caratterizzazione del segnale (20 ms)
 - 1 integratore (18 ms)
- Numero di VCR: 38
- Numero di oggetti di collegamento in VFD: 40
- Dati in uscita: Portata massica, portata volumetrica, portata volumetrica compensata, densità, densità di riferimento, temperatura, totalizzatori 1...3
- Dati in ingresso: ritorno a zero positivo (ON/OFF), regolazione dello zero, modalità di misura, azzeramento totalizzatore
- È supportata la funzione Link Master (LM)

Segnale di 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 (Promass 80)

"Non conduce" in caso di errore o di mancanza di rete

Uscita a relè (Promass 83)

"Diseccitata" in caso di errore o di mancanza di rete

Carico

V. "Segnale di uscita"

Taglio di bassa portata

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

Isolamento galvanico

Tutti i circuiti in ingresso, uscita e di alimentazione sono isolati galvanicamente fra loro.

Uscita in commutazione

Uscita di stato (Promass 80)

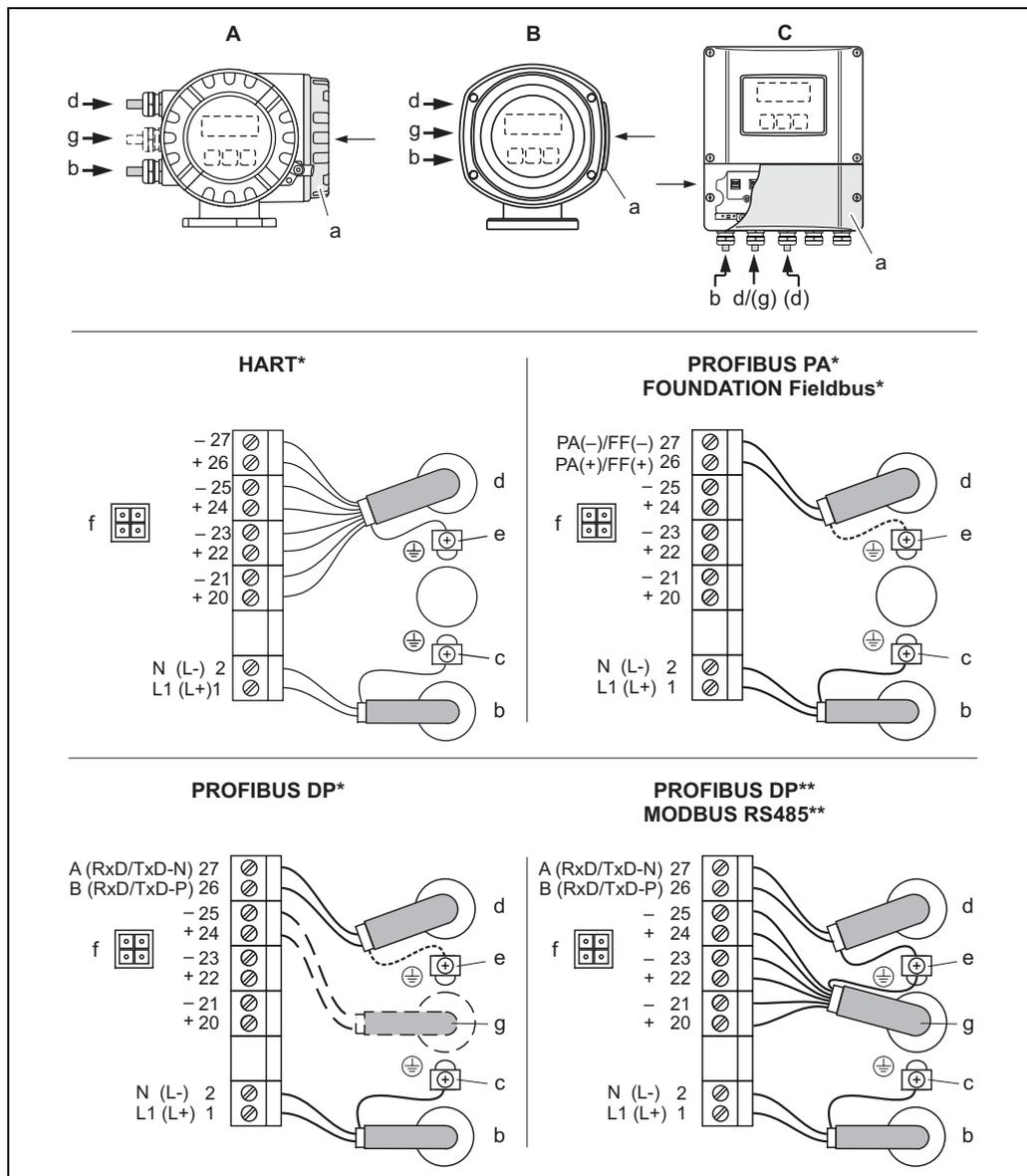
- Open collector
- 30 V c.c./250 mA max.
- Isolata galvanicamente
- Impostabile per: messaggi di errore, controllo di tubo vuoto (EPD), direzione del flusso, valori soglia

Uscita a relè (Promass 83)

- 30 V / 0,5 A c.a max.; 60 V / 0,1 A c.c.
- Isolata galvanicamente
- Disponibili contatti normalmente chiusi (NC o break) o normalmente aperti (NA o make) (impostazione di fabbrica: relè 1 = NA, relè 2 = NC)

Alimentazione

Collegamento elettrico
Unità di misura



a0002441

Collegamento del trasmettitore, sezione del cavo: max. 2,5 mm²

- A Vista A (custodia da campo)
 B Vista B (custodia da campo in acciaio inox)
 C Vista C (custodia da parete)

*) scheda di comunicazione fissa

**) scheda di comunicazione flessibile

a Coperchio del vano connessioni

b 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.

c Morsetto di terra per messa a terra

d Cavo del segnale: V. Assegnazione dei morsetti → 11

Cavo Fieldbus:

Morsetto N. 26: DP (B) / PA (+) / FF (+) / MODBUS RS485 (B) / (PA, FF: con protezione contro l'inversione di polarità)

Morsetto N. 27: DP (A) / PA (-) / FF (-) / MODBUS RS485 (A) / (PA, FF: con protezione contro l'inversione di polarità)

e Morsetto di terra per lo schermo del cavo del segnale / cavo Fieldbus / linea RS485

f Connettore di servizio per collegare l'interfaccia FXA 193 (Fieldcheck, FieldCare)

g Cavo del segnale: V. Assegnazione dei morsetti → 11

g Cavo per terminazione esterna (solo per PROFIBUS DP con scheda di comunicazione ad assegnazione permanente):

Morsetto N. 24: +5 V

Morsetto N. 25: DGND

**Collegamento elettrico,
assegnazione dei morsetti**

Promass 80

Versione ordine	Morsetto N. (ingressi/uscite)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
80***_*****A	-	-	Uscita in frequenza	Uscita in corrente, HART
80***_*****D	Ingresso di stato	Uscita di stato	Uscita in frequenza	Uscita in corrente, HART
80***_*****H	-	-	-	PROFIBUS PA
80***_*****S	-	-	Uscita in frequenza Ex i, passiva	Uscita in corrente Ex i attiva, HART
80***_*****T	-	-	Uscita in frequenza Ex i, passiva	Uscita in corrente Ex i passiva, HART
80***_*****8	Ingresso di stato	Uscita in frequenza	Uscita in corrente 2	Uscita in corrente 1, HART

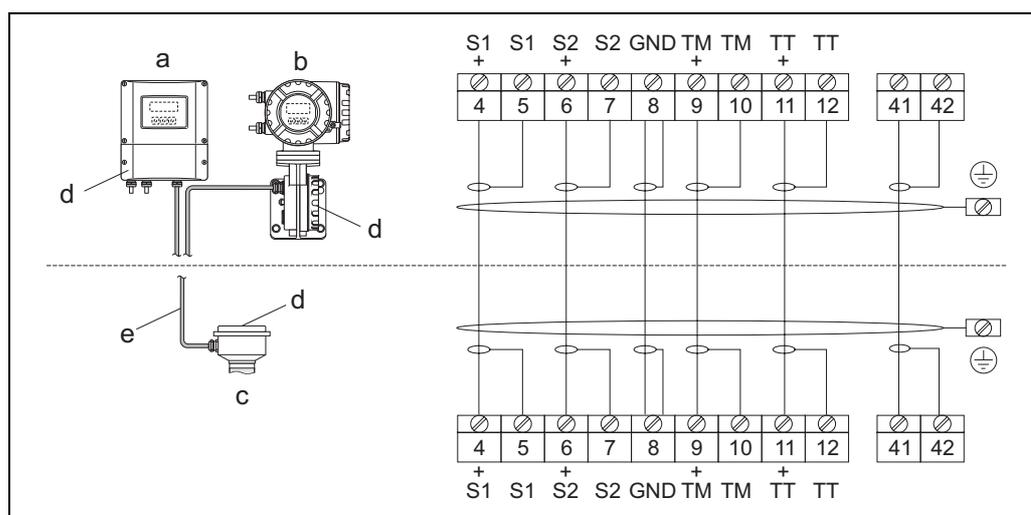
Promass 83

Gli ingressi e le uscite sulla scheda di comunicazione possono essere assegnate permanentemente (fisse), oppure lasciate variabili (flessibili), a seconda della versione ordinata (v. tabella). I ricambi per moduli difettosi o da sostituire possono essere ordinati come accessori.

Versione ordine	Morsetto N. (ingressi/uscite)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Scheda di comunicazione fissa (assegnazione permanente)</i>				
83***_*****A	-	-	Uscita in frequenza	Uscita in corrente, HART
83***_*****B	Uscita a relè	Uscita a relè	Uscita in frequenza	Uscita in corrente, HART
83***_*****F	-	-	-	PROFIBUS PA, Ex i
83***_*****G	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus Ex i
83***_*****H	-	-	-	PROFIBUS PA
83***_*****J	-	-	+5 V (terminazione esterna)	PROFIBUS DP
83***_*****K	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus
83***_*****Q	-	-	Ingresso di stato	MODBUS RS485
83***_*****R	-	-	Uscita in corrente 2 Ex i, attiva	Uscita in corrente 1 Ex i attiva, HART
83***_*****S	-	-	Uscita in frequenza Ex i, passiva	Uscita in corrente Ex i attiva, HART
83***_*****T	-	-	Uscita in frequenza Ex i, passiva	Uscita in corrente Ex i passiva, HART
83***_*****U	-	-	Uscita in corrente 2 Ex i, passiva	Uscita in corrente 1 Ex i passiva, HART
<i>Schede di comunicazione flessibili</i>				
83***_*****C	Uscita a relè 2	Uscita a relè 1	Uscita in frequenza	Uscita in corrente, HART
83***_*****D	Ingresso di stato	Uscita a relè	Uscita in frequenza	Uscita in corrente, HART
83***_*****E	Ingresso di stato	Uscita a relè	Uscita in corrente 2	Uscita in corrente, HART
83***_*****L	Ingresso di stato	Uscita a relè 2	Uscita a relè 1	Uscita in corrente, HART
83***_*****M	Ingresso di stato	Uscita in frequenza 2	Uscita in frequenza 1	Uscita in corrente, HART

Versione ordine	Morsetto N. (ingressi/uscite)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
83***_*****N	Uscita in corrente	Uscita in frequenza	Ingresso di stato	MODBUS RS485
83***_*****P	Uscita in corrente	Uscita in frequenza	Ingresso di stato	PROFIBUS DP
83***_*****V	Uscita a relè 2	Uscita a relè 1	Ingresso di stato	PROFIBUS DP
83***_*****W	Uscita a relè	Uscita in corrente 3	Uscita in corrente 2	Uscita in corrente 1, HART
83***_*****0	Ingresso di stato	Uscita in corrente 3	Uscita in corrente 2	Uscita in corrente 1, HART
83***_*****2	Uscita a relè	Uscita in corrente 2	Uscita in frequenza	Uscita in corrente 1, HART
83***_*****3	Ingresso in corrente	Uscita a relè	Uscita in corrente 2	Uscita in corrente 1, HART
83***_*****4	Ingresso in corrente	Uscita a relè	Uscita in frequenza	Uscita in corrente, HART
83***_*****5	Ingresso di stato	Ingresso in corrente	Uscita in frequenza	Uscita in corrente, HART
83***_*****6	Ingresso di stato	Ingresso in corrente	Uscita in corrente 2	Uscita in corrente 1, HART
83***_*****7	Uscita a relè 2	Uscita a relè 1	Ingresso di stato	MODBUS RS485

Collegamento elettrico Versione separata



Collegamento della versione separata

- a Custodia da parete: area sicura e ATEX II3G / Zona 2 → vedere "Documentazione Ex" separata
 b Custodia da parete: ATEX II2G / Zona 1 / FM/CSA → vedere "Documentazione Ex" separata
 c Versione separata, versione flangiata
 d Coperchio vano connessioni o custodia di connessione
 e Cavo di collegamento

Morsetto N.: 4/5 = grigio; 6/7 = verde; 8 = giallo; 9/10 = rosa; 11/12 = bianco; 41/42 = marrone

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	<i>Cavi di alimentazione e di segnale (ingressi / uscite):</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ingresso cavo M20 × 1,5 (8 ... 12 mm) (0,31" ... 0,47") ■ Filettatura per ingressi cavi, 1/2" NPT, G 1/2"
	<i>Cavo di collegamento per versione separata:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ingresso cavo M20 × 1,5 (8 ... 12 mm) (0,31" ... 0,47") ■ Filettatura per ingressi cavi, 1/2" NPT, G 1/2"

Specifiche del cavo per la versione separata

- 6 x 0,38 mm², (cavo in PVC con schermo comune e schermatura individuale dei conduttori)
- Resistenza conduttore: ≤ 50 Ω/km
- Capacitanza: cavo/schermo: ≤ 420 pF/m
- Lunghezza cavo: max. 20 m (65 ft)
- Temperatura operativa continua: +105 °C (+221 °F) max.

Utilizzo in ambienti soggetti a forti interferenze elettriche:

Il misuratore possiede i requisiti generali di sicurezza secondo EN 61010, quelli EMC secondo raccomandazioni EN 61326 e NAMUR NE 21/43.

Assorbimento

c.a.: <15 VA (sensore incluso)

c.c.: <15 W (sensore incluso)

Corrente di spunto (all'accensione):

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

Mancanza dell'alimentazione

Promass 80

Autonomia min. di 1 ciclo di alimentazione:

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

Promass 83

Autonomia min. di 1 ciclo di alimentazione:

- In caso di mancanza di alimentazione, i dati di misura del sistema sono salvati nelle memorie EEPROM e T-DAT.
 - 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 ±5 °C (±9 °F) e ±2 bar (±30 psi)
 - Accuratezza basata su sistemi di taratura accreditati secondo ISO 17025
-

Errore di misura max.

I seguenti valori sono riferiti all'uscita impulsi/frequenza. L'errore di misura addizionale dell'uscita in corrente è tipicamente ±5 µA.

v.i.: valore istantaneo

Portata massica (liquidi)

- Promass 83M: ±0,10% ± [(stabilità punto di zero ÷ valore misurato) x 100] % v.i.
- Promass 80M: ±0,15% ± [(stabilità punto di zero ÷ valore misurato) x 100] % v.i.

Portata massica (gas)

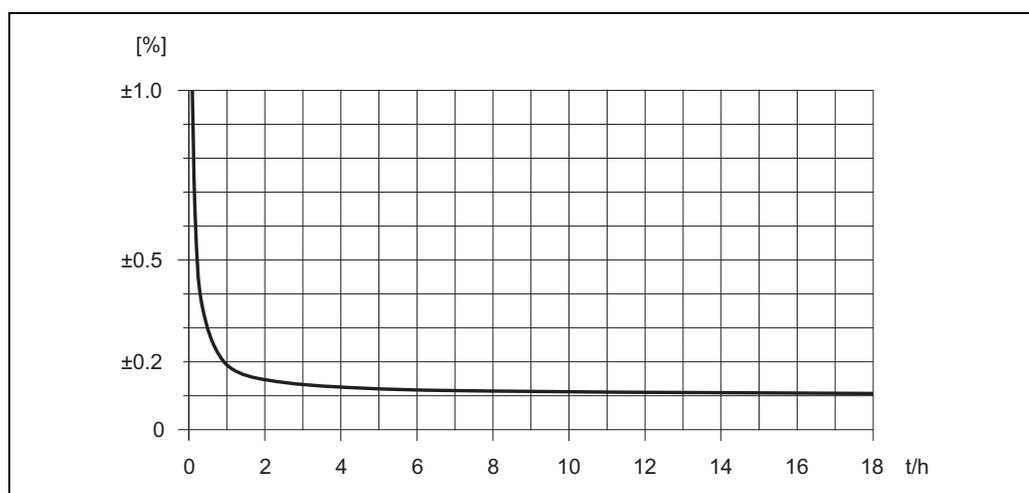
Promass 83M, 80M: ±0,50% ± [(stabilità punto di zero ÷ valore misurato) x 100] % v.i.

Portata volumetrica (liquidi)

Promass 83M, 80M: ±0,25% ± [(stabilità punto di zero ÷ valore misurato) x 100] % v.i.

Stabilità punto di zero

DN		Valore di fondo scala max.		Stabilità punto di zero	
[mm]	[pollici]	[kg/h] o [l/h]	[lb/min]	[kg/h] o [l/h]	[lb/min]
8	3/8"	2000	73.5	0,100	0.004
15	1/2"	6500	238	0,325	0.012
25	1"	18000	660	0,90	0.033
40	1 1/2"	45000	1650	2,25	0.083
50	2"	70000	2570	3,50	0.129
80	3"	180000	6600	9,00	0.330

Esempio di calcolo

Errore di misura max. in % del valore misurato (esempio: Promass 83 M / DN 25 (1"))

Esempio di calcolo (portata massica, liquido):

Dati: Promass 83M /DN 25, portata misurata = 8000 kg/h

Max. errore di misura: $\pm 0,10\% \pm [(stabilità\ punto\ di\ zero \div valore\ misurato) \times 100]\%$ v.i.

Max. errore di misura: $\pm 0,10\% \pm 0,90\ kg/h \div 8000\ kg/h \cdot 100\% = \pm 0,111\%$

Densità (liquidi)

- $\pm 0,0010\ g/cc$ (in condizioni di riferimento)
- $\pm 0,0010\ g/cc$ (dopo la taratura della densità in campo in condizioni di processo)
- $\pm 0,002\ g/cc$ (dopo la taratura speciale della densità)
- $\pm 0,02\ g/cc$ (sull'intero campo di misura del sensore)

1 g/c.c. = 1 kg/l

Taratura speciale della densità (opzionale):

- Campo di taratura: 0,8 ... 1,8 g/cc, +5 ... +80 °C (+41 ... +176 °F)
- Campo di funzionamento: 0,0 ... 5,0 g/cc, -50 ... 150 °C (-58 ... +302 °F)

Temperatura

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

T = temperatura fluido

Ripetibilità

v.i.: valore istantaneo

Portata massica (liquidi):Promass 83M, 80M: $\pm 0,05\% \pm [(\frac{1}{2} \cdot (\text{stabilità punto di zero} \div \text{valore misurato}) \cdot 100)]\%$ v.i.**Portata massica (gas)**Promass 83M, 80M: $\pm 0,25\% \pm [(\frac{1}{2} \cdot (\text{stabilità punto di zero} \div \text{valore misurato}) \cdot 100)]\%$ v.i.**Portata volumetrica (liquidi):**Promass 83M, 80M: $\pm 0,10\% \pm [(\frac{1}{2} \cdot (\text{stabilità punto di zero} \div \text{valore misurato}) \cdot 100)]\%$ v.i.*Esempio di calcolo (portata massica, liquido):*

Dati: Promass 83M /DN 25, portata misurata = 8000 kg/h

Ripetibilità: $\pm 0,05\% \pm [\frac{1}{2} \times (\text{stabilità punto di zero} \div \text{valore misurato}) \times 100]\%$ v.i.Ripetibilità: $\pm 0,05\% \pm [\frac{1}{2} \cdot (0,90 \text{ kg/h} \div 8000 \text{ kg/h}) \cdot 100] = \pm 0,056\%$ **Densità (liquidi)** $\pm 0,0005 \text{ g/cc}$ $1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$ **Temperatura** $\pm 0,25 \text{ °C} \pm 0,0025 \cdot T \text{ °C}$ $(\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F})$

T = temperatura fluido

Influenza della temperatura del prodottoSe la temperatura per la regolazione dello zero e quella di processo sono diverse, l'errore di misura tipico del sensore Promass è $\pm 0,0002\%$ del valore fondoscala / °C ($\pm 0,0001\%$ del valore fondoscala / °F).**Influenza della pressione del prodotto**

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 M	Promass M versione per alta pressione
[mm]	[pollici]	[% v.i./bar]	[% v.i./bar]
8	3/8"	0.009	0.006
15	1/2"	0.008	0.005
25	1"	0.009	0.003
40	1 1/2"	0.005	–
50	2"	Nessuna influenza	–
80	3"	Nessuna influenza	–

v.i. = valore istantaneo

Condizioni operative: Installazione

Istruzioni per l'installazione

Considerare con attenzione le seguenti note:

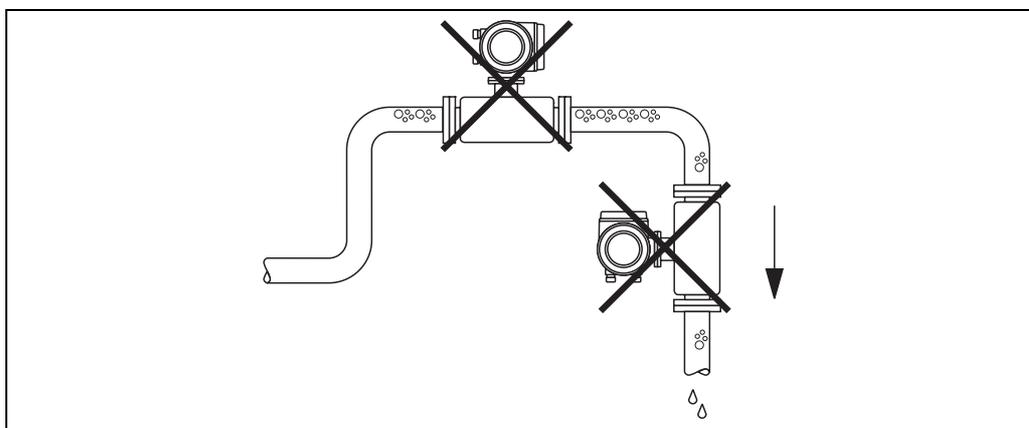
- Non sono necessarie misure speciali per l'installazione quali supporti. Eventuali forze esterne vengono assorbite dalla costruzione dello strumento, ad esempio il contenitore secondario.
- L'alta frequenza di oscillazione dei tubi di misura assicura che il funzionamento sia corretto ed il sistema non sia influenzato dalle vibrazioni delle tubazioni.
- Non sono necessarie speciali precauzioni anche in impianti con elementi che creano turbolenza (valvole, gomiti, elementi a T), tranne se si verificano cavitazioni.
- Per ragioni meccaniche e per proteggere il tubo, con i sensori più pesanti è consigliato l'uso di un supporto.

Posizione di montaggio

Infiltrazioni di aria e bolle di gas nel misuratore possono determinare un aumento degli errori di misura.

Evitare le seguenti posizioni di montaggio:

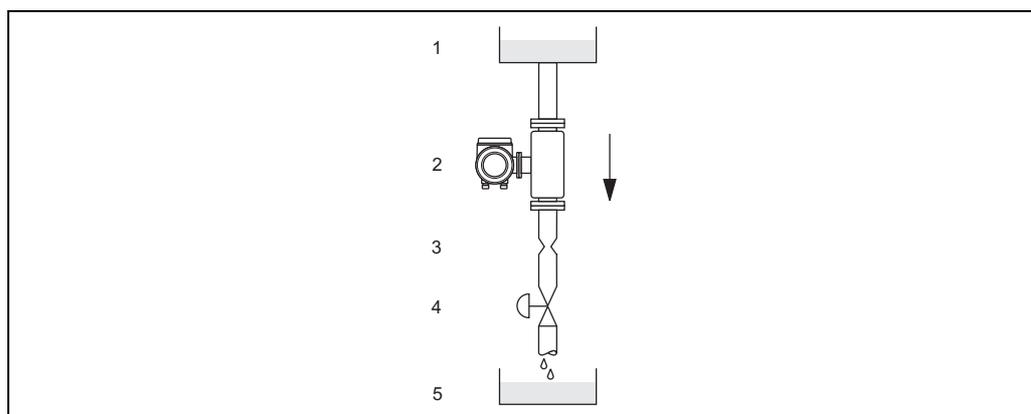
- Punto più alto della tubazione. Rischio di accumuli d'aria.
- Direttamente a monte dallo scarico libero di una tubazione verticale.



A0003605

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.



A0003597

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

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

DN		Ø Orifizio, restrizione tubo	
[mm]	[pollici]	mm	pollici
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

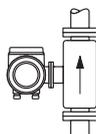
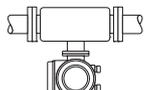
Verificare che la direzione della freccia sulla targhetta del sensore corrisponda a quella del flusso (direzione del fluido che scorre attraverso il tubo).

Verticale (vista V)

E' l'orientamento ideale con una direzione di flusso ascendente (Vista V). Se il fluido è fermo, i solidi presenti si depositano ed i gas abbandonano il tubo di misura. I tubi di misura possono essere completamente drenati e protetti 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). Evitare sempre di avere la custodia del trasmettitore sullo stesso piano orizzontale della tubazione.

Orientamento:	Verticale	Orizzontale, Trasmettitore posto sopra la tubazione	Orizzontale, Trasmettitore posto sotto la tubazione
	 <small>a0004572</small> Vista V	 <small>a0004576</small> Vista H1	 <small>a0004580</small> Vista H2
Standard, Versione compatta	✓✓	✓✓	✓✓ ①
Standard, Versione separata	✓✓	✓✓	✓✓ ①

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

Per evitare di superare la temperatura ambiente massima consentita (→ 18) per il trasmettitore, si consigliano i seguenti orientamenti:

① = per fluidi con temperatura elevata (>200 °C, >400 °F), si consiglia l'orientamento orizzontale, con la testa del trasmettitore rivolta verso il basso (Fig. H2) o quello verticale (Fig. V).

Isolamento termico

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

Regolazione dello zero

Tutti i dispositivi sono tarati con tecnologia all'avanguardia. Il punto di zero così ottenuto è riportato sulla targhetta dello strumento.

La taratura è eseguita alle condizioni di riferimento. →  13

Di conseguenza, generalmente il misuratore Promass **non** necessita la regolazione dello zero!

L'esperienza indica che la regolazione dello zero è consigliabile solo in alcuni casi speciali:

- per ottenere un livello massimo di accuratezza della misura anche con portate molto basse
- in condizioni di processo o di funzionamento 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 accorgimenti per l'installazione in relazione ai tratti rettilinei in entrata e in uscita.

Lunghezza del cavo di collegamento

max. 20 m (65 ft), versione separata

Pressione di sistema

È importante assicurarsi che non si verifichino fenomeni di cavitazione, poiché ciò potrebbe influenzare l'oscillazione del misuratore. Non sono previsti requisiti speciali per i fluidi con caratteristiche simili a quelle dell'acqua in condizioni normali.

In caso di liquidi con punto di ebollizione basso, (idrocarburi, solventi, gas liquefatti) o su linee di 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.

Per questo motivo, sono preferibili le seguenti posizioni di montaggio:

- A valle di eventuali pompe (per evitare il rischio di vuoto parziale)
- Nel punto più basso di una tubazione verticale.

Condizioni operative: ambiente**Campo di temperatura ambiente**

Sensore e trasmettitore

- Standard: $-20...+60$ °C ($-4...+140$ °F)
- In opzione: $-40 ... +60$ °C ($-40 ... +140$ °F)



Nota!

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

Temperatura di immagazzinamento

$-40 ... +80$ °C ($-40 ... +175$ °F), preferibilmente $+20$ °C ($+68$ °F)

Classe di protezione

Standard: IP 67 (NEMA 4X) per trasmettitore e sensore

Resistenza agli urti

Secondo IEC 68-2-31

Resistenza alle vibrazioni

Accelerazione max. 1 g, 10...150 Hz, secondo IEC 68-2-6

Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Secondo le norme IEC/EN 61326 e raccomandazioni NAMUR NE 21

Condizioni operative: processo

Campo di temperatura del fluido

Sensore

–50...+150 °C (–58...+302 °F)

Guarnizioni

- EPDM –40 ... +160 °C (–40 ... +320 °F)
- Kalrez –20 ... +275 °C (–4 ... +528 °F)
- Silicone –60 ... +200 °C (–76 ... +392 °F)
- Viton –15 ... +200 °C (+5 ... +392 °F)
- FEP rivestito (non per applicazioni con gas): –60...+200 °C (76 ... +392 °F)

Campo di pressione del fluido (pressione nominale)

Flange

- Standard:
 - secondo DIN PN 40 ... 100
 - secondo ASME B16.5 Cl 150, Cl 300, Cl 600
 - JIS 10K, 20K, 40K, 63K
- Versione per alte pressioni:tubi di misura, connettore, connessioni filettate max. 350 bar (5075 psi)

Campi di pressione del contenitore secondario

100 bar (1450 psi)



Attenzione!

Nel caso sussista il pericolo di rottura del tubo di misura a causa delle caratteristiche di processo, ad es. con fluidi di processo corrosivi, si consiglia di usare dei sensori il cui contenitore secondario sia dotato di speciali attacchi per il monitoraggio di pressione (disponibili come opzione). Con l'aiuto di queste connessioni, il fluido raccolto nel contenitore secondario può uscire nell'eventualità di un danno al tubo. Ciò è particolarmente importante in applicazioni con gas ad alta pressione. Queste connessioni possono essere utilizzate anche per la circolazione e/o il rilevamento di gas. Dimensioni → [21](#)

Limiti di portata

V. paragrafo "Campo di misura" → [6](#)

Selezionare il diametro nominale, ottimizzando il campo di portata richiesto e la perdita di carico ammessa. Una panoramica dei valori fondoscala max. è illustrata nel capitolo "Campo di misura".

- Il minimo valore di fondoscala raccomandato è approssimativamente 1/20 del max. valore di fondo scala.
- In molte applicazioni, 20...50% del valore massimo di fondoscala è considerato ideale.
- Per le sostanze abrasive, ad es. fluidi con solidi sospesi (velocità di deflusso < 1 m/s (<3 ft/s)), impostare un valore fondoscala più basso.
- Per la misura gas è indispensabile considerare che:
 - 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 → [6](#)

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
Δp = perdita di carico [mbar] ν = viscosità cinematica [m ² /s] \dot{m} = portata massica [kg/s] ρ = densità fluido [kg/m ³] d = diametro interno dei tubi di misura [m] da K a K2 = costanti (dipendente dal diametro nominale)		
¹⁾ Per calcolare le perdite di carico di un gas, usare sempre la formula con $Re \geq 2300$		

Coefficiente perdita di carico

DN		d[m]	K	K1	K2
[mm]	[pollici]				
8	3/8"	$5,53 \cdot 10^{-3}$	$5,2 \cdot 10^7$	$8,6 \cdot 10^7$	$1,7 \cdot 10^7$
15	1/2"	$8,55 \cdot 10^{-3}$	$5,3 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^7$	$9,7 \cdot 10^5$
25	1"	$11,38 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^6$	$5,8 \cdot 10^6$	$4,1 \cdot 10^5$
40	1 1/2"	$17,07 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^5$
50	2"	$25,60 \cdot 10^{-3}$	$6,4 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^4$
80	3"	$38,46 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^4$	$8,2 \cdot 10^4$	$3,7 \cdot 10^4$
Versione per alte pressioni					
8	3/8"	$4,93 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^8$	$2,8 \cdot 10^7$
15	1/2"	$7,75 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^6$
25	1"	$10,20 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^6$	$8,9 \cdot 10^6$	$6,3 \cdot 10^5$

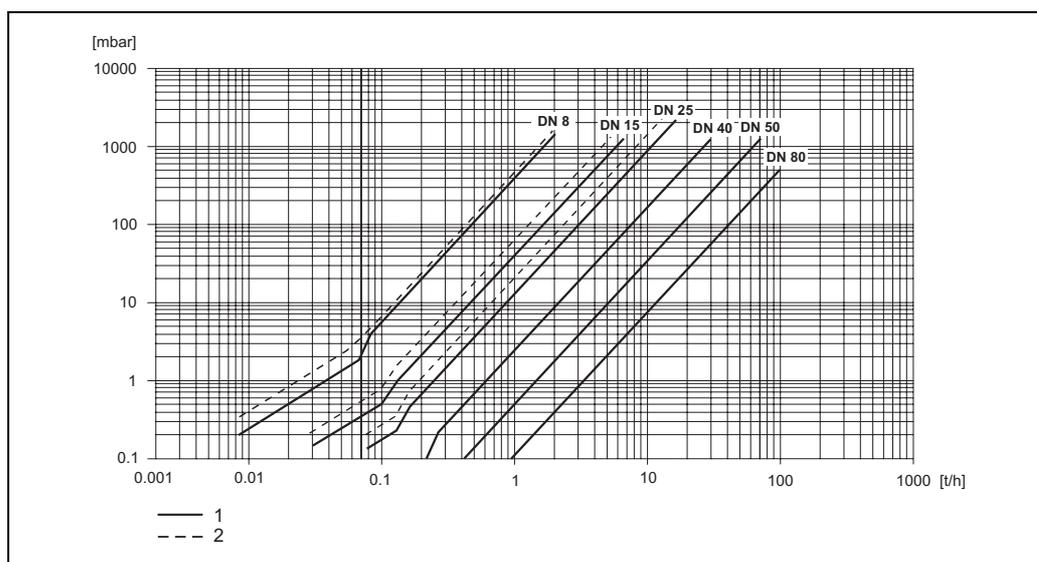


Diagramma della perdita di carico con acqua

- 1 Promass M
- 2 Promass M (versione per alta pressione)

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.

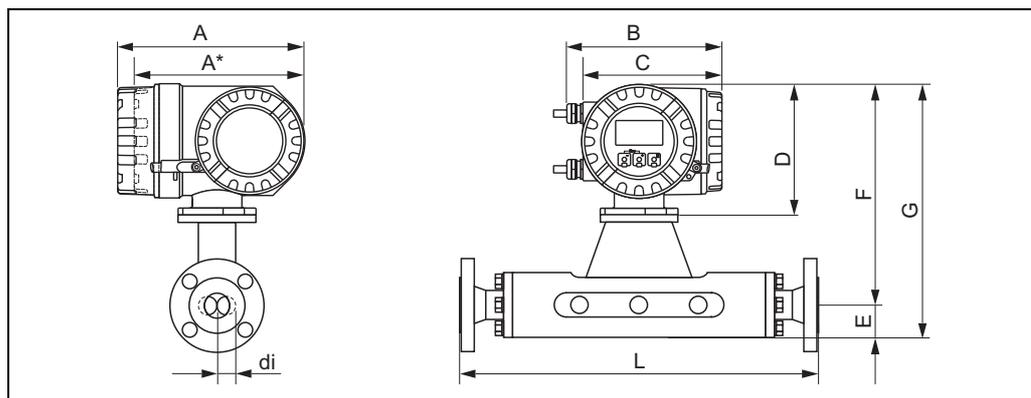
Il software Applicator può essere eseguito su qualsiasi PC compatibile con IBM su cui sia installato il sistema operativo Windows.

Costruzione meccanica

Struttura, dimensioni

Dimensioni:	
Versione compatta della custodia da campo, in alluminio pressofuso con verniciatura a polvere	→ 22
Trasmittitore in versione compatta, acciaio inox	→ 23
Trasmittitore in versione separata, custodia di connessione (II2G/Zona 1)	→ 23
Trasmittitore in versione separata, custodia da parete (zona non Ex e II3G/Zona 2)	→ 24
Sensore in versione separata, custodia di connessione	→ 25
Connessione al processo in unità ingegneristiche SI	
Connessioni flangiate EN (DIN)	→ 26
Connessioni flangiate ASME B16.5	→ 27
Connessione flangiata secondo JIS B2220	→ 28
Tri-Clamp	→ 30
DIN 11851 (connessione igienica filettata)	→ 31
DIN 11864-1 Form A (connessione igienica filettata)	→ 31
DIN 11864-2 Form A (flangia piana con incameratura)	→ 32
ISO 2853 (connessione igienica filettata)	→ 33
SMS 1145 (connessione igienica filettata)	→ 33
Versione per alte pressioni: 1/2" NPT, 3/8" NPT e G 3/8"	→ 34
Versione per alte pressioni: 1/2" SWAGELOK	→ 35
Versione per alte pressioni: connettore con filettatura interna 7/8-14UNF	→ 35
Connessione al processo in unità ingegneristiche US	
Connessioni flangiate ASME B16.5	→ 36
Tri-Clamp	→ 38
SMS 1145 (connessione igienica filettata)	→ 39
Versione per alte pressioni: 1/2" NPT, 3/8" NPT e G 3/8"	→ 40
Versione per alte pressioni: 1/2" SWAGELOK	→ 41
Versione per alte pressioni: connettore con filettatura interna 7/8-14UNF	→ 41
Promass M senza connessioni al processo (unità ingegneristiche SI)	→ 42
Promass M senza connessioni al processo (unità ingegneristiche US)	→ 43
Attacchi di pressurizzazione / monitoraggio del contenitore secondario	→ 44

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



a0003165

Dimensioni in unità ingegneristiche SI

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
8	227	207	187	168	160	75	266	341	¹⁾	¹⁾
15	227	207	187	168	160	75	266	341	¹⁾	¹⁾
25	227	207	187	168	160	75	266	341	¹⁾	¹⁾
40	227	207	187	168	160	105	271	376	¹⁾	¹⁾
50	227	207	187	168	160	141	283	424	¹⁾	¹⁾
80	227	207	187	168	160	200	305	505	¹⁾	¹⁾

* Versione cieca (senza display locale)

¹⁾ dipende dalla rispettiva connessione al processo

Tutte le dimensioni sono indicate in [mm]

Dimensioni in unità ingegneristiche US

DN	A	A*	B	C	D	E	F	G	L	di
3/8"	8.94	8.15	7.68	6.61	6.30	2.95	10.5	13.4	¹⁾	¹⁾
1/2"	8.94	8.15	7.68	6.61	6.30	2.95	10.5	13.4	¹⁾	¹⁾
1"	8.94	8.15	7.68	6.61	6.30	2.95	10.5	13.4	¹⁾	¹⁾
1 1/2"	8.94	8.15	7.68	6.61	6.30	4.13	10.7	14.8	¹⁾	¹⁾
2"	8.94	8.15	7.68	6.61	6.30	5.55	11.1	16.7	¹⁾	¹⁾
3"	8.94	8.15	7.68	6.61	6.30	7.87	12.0	19.9	¹⁾	¹⁾

* Versione cieca (senza display locale)

¹⁾ dipende dalla rispettiva connessione al processo

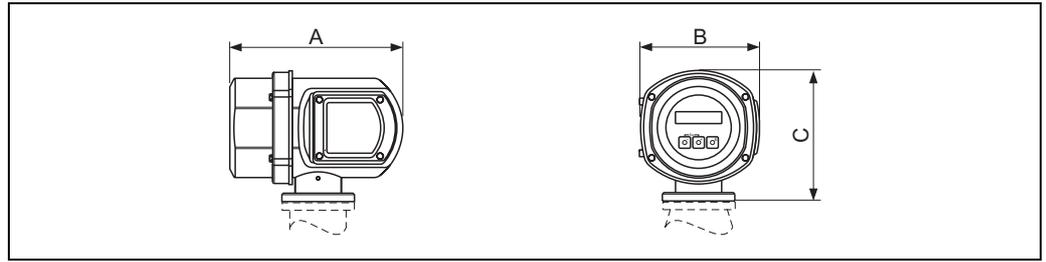
Tutte le dimensioni in [inch]



Nota!

Dimensioni per trasmettitori II2G/Zona 1 → 23.

Trasmettitore in versione compatta, acciaio inox

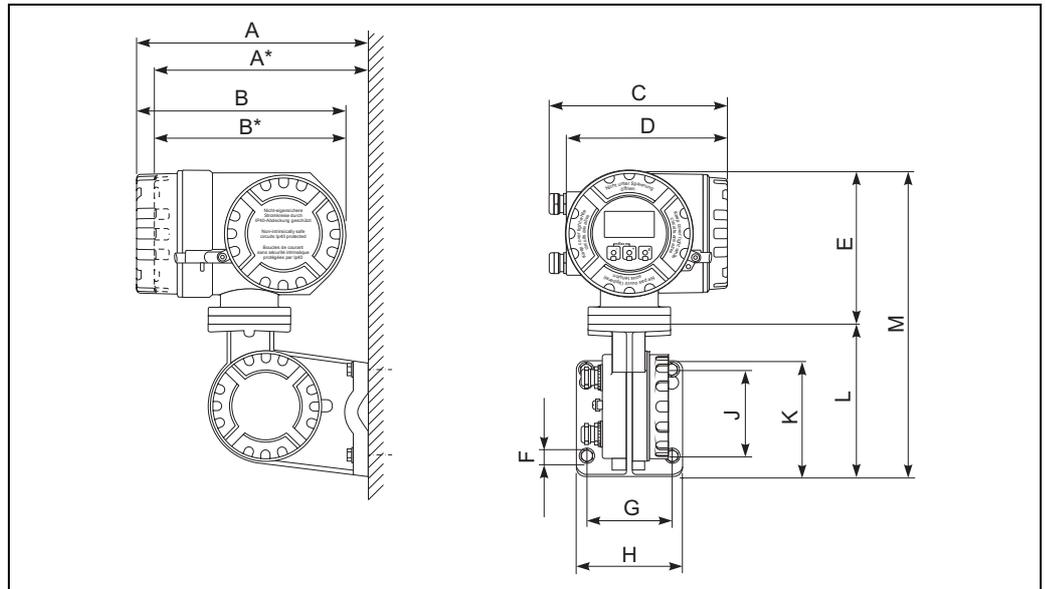


a0002245

Dimensioni in unità ingegneristiche US e SI

A		B		C	
[mm]	[pollici]	[mm]	[pollici]	[mm]	[pollici]
225	8.86	153	6.02	168	6.61

Trasmettitore in versione separata, custodia di connessione (II2G/Zona 1)



a0002128

Dimensioni in unità ingegneristiche SI

A	A*	B	B*	C	D	E	F Ø	G	H	J	K	L	M
265	242	240	217	206	186	178	8,6 (M8)	100	130	100	144	170	348

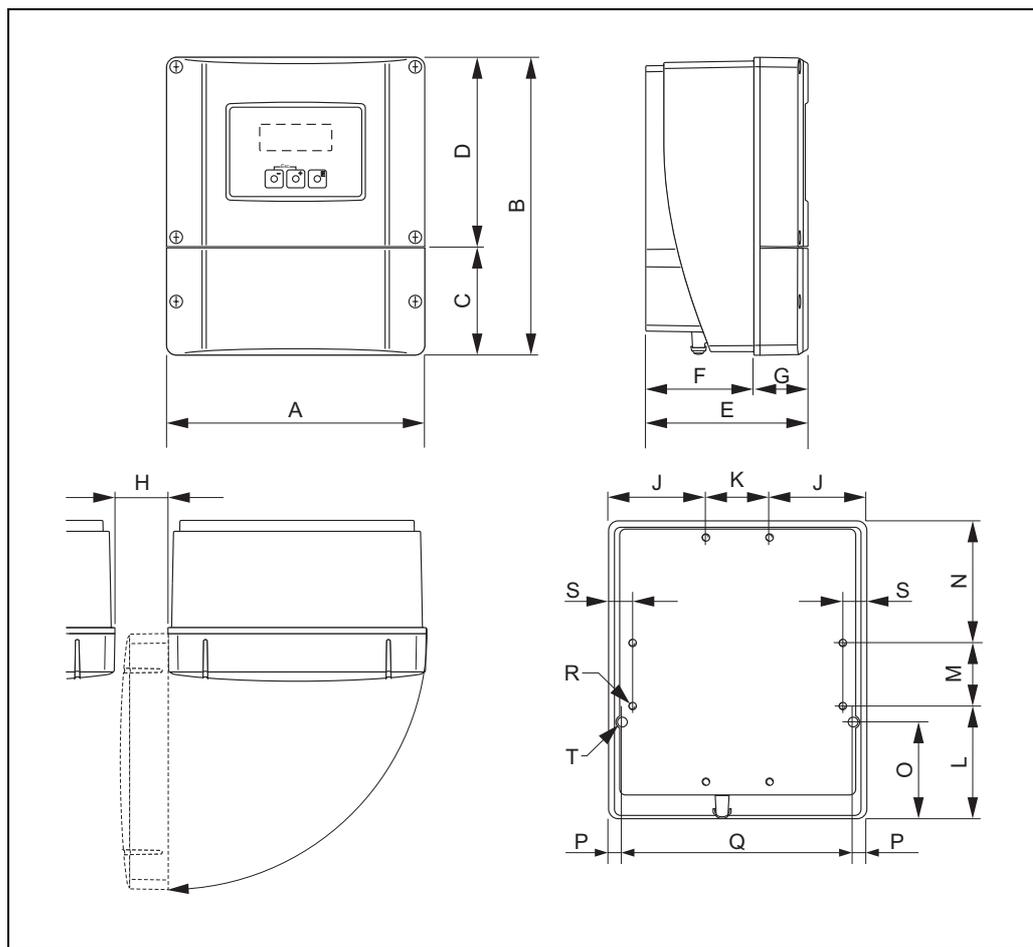
* Versione cieca (senza display)
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Dimensioni in unità ingegneristiche US

A	A*	B	B*	C	D	E	F Ø	G	H	J	K	L	M
10.4	9.53	9.45	8.54	8.11	7.32	7.01	0.34 (M8)	3.94	5.12	3.94	5.67	6.69	13.7

* Versione cieca (senza display)
Tutte le dimensioni in [inch]

Trasmittitore in versione separata, custodia da parete (zona non Ex e II3G/Zona 2)



a0001150

Dimensioni in unità ingegneristiche SI

A	B	C	D	E	F	G	H	J
215	250	90,5	159,5	135	90	45	>50	81
K	L	M	N	O	P	Q	R	S
53	95	53	102	81.5	11.5	192	8 × M5	20

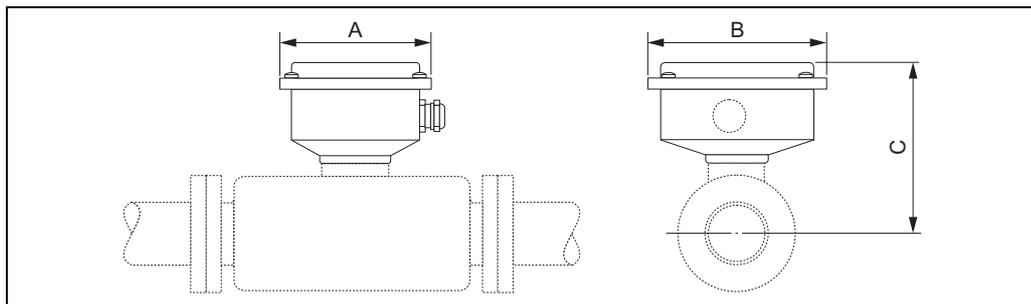
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Dimensioni in unità ingegneristiche US

A	B	C	D	E	F	G	H	J
8.46	9.84	3.56	6.27	5.31	3.54	1.77	>1,97	3.18
K	L	M	N	O	P	Q	R	S
2.08	3.74	2.08	4.01	3.20	0.45	7.55	8 × M5	0.79

Tutte le dimensioni in [inch]

Sensore in versione separata, custodia di connessione



a0002516

Dimensioni in unità ingegneristiche SI

DN	A	B	C
8	118,5	137,5	113
15	118,5	137,5	115
25	118,5	137,5	119
40	118,5	137,5	130
50	118,5	137,5	140
80	118,5	137,5	156

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

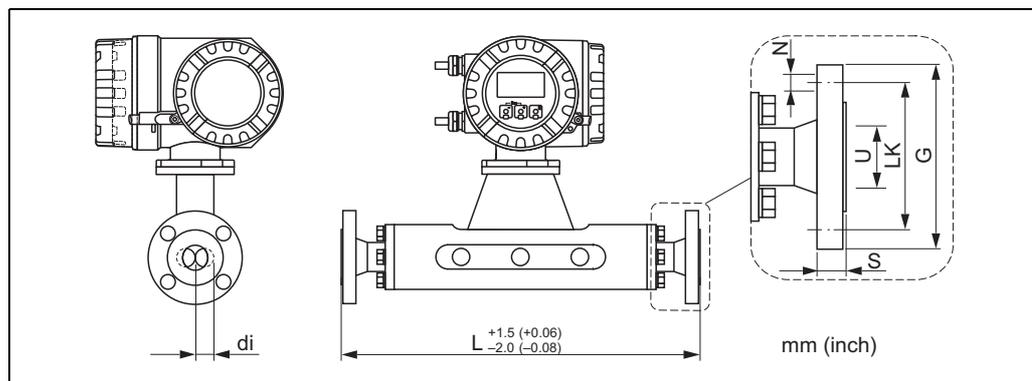
Dimensioni in unità ingegneristiche US

DN	A	B	C
3/8"	4.67	5.41	4.52
1/2"	4.67	5.41	4.60
1"	4.67	5.41	4.76
1 1/2"	4.67	5.41	5.20
2"	4.67	5.41	5.60
3"	4.67	5.41	6.24

Tutte le dimensioni in [inch]

Connessioni al processo in unità ingegneristiche SI

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



s0002525-ae

Connessioni flangiate EN (DIN)

Flangia secondo EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 16: PVDF							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	370	4 × Ø 14	16	65	16,1	5,53
15	95	404	4 × Ø 14	16	65	16,1	8,55
25	115	440	4 × Ø 14	18	85	28,5	11,38
40	150	550	4 × Ø 18	18	110	43,1	17,07
50	165	715	4 × Ø 18	20	125	54,5	25,60

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Flangia secondo EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾) / PN 40: 1.4404/316L, titanio							
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	370	4 × Ø 14	16	65	17,3	5,53
15	95	404	4 × Ø 14	16	65	17,3	8,55
25	115	440	4 × Ø 14	18	85	28,5	11,38
40	150	550	4 × Ø 18	18	110	43,1	17,07
50	165	715	4 × Ø 18	20	125	54,5	25,60
80	200	840	8 × Ø 18	24	160	82,5	38,46

¹⁾ Disponibile flangia con incameratura secondo EN 1092-1 Form D (DIN 2512N)

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Flangia secondo EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 40 (con flange DN 25): 1.4404/316L							
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	440	4 × Ø 14	18	85	28,5	5,53
15	115	440	4 × Ø 14	18	85	28,5	8,55

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Flangia secondo EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾) / PN 63: 1.4404/316L, titanio							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): EN 1092-1 Form B2 (DIN 2526 Form E), Ra 0,8...3,2 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
50	180	724	4 × Ø 22	26	135	54,5	25,60
80	215	875	8 × Ø 22	28	170	81,7	38,46

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

Flangia secondo EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾) / PN 100: 1.4404/316L, titanio							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): EN 1092-1 Form B2 (DIN 2526 Form E), Ra 0,8...3,2 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	400	4 × Ø 14	20	65	17,3	5,53
15	95	420	4 × Ø 14	20	65	17,3	8,55
25	115	470	4 × Ø 14	24	85	28,5	11,38
40	150	590	4 × Ø 18	26	110	43,1	17,07
50	165	740	4 × Ø 18	28	125	54,5	25,60
80	230	885	8 × Ø 26	32	180	80,9	38,46

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

Connessioni flangiate ASME B16.5

Flangia secondo ASME B16.5 / CI 150: 1.4404/316L, titanio							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): da Ra 3,2 a 6,3 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	88,9	370	4 x Ø 15,7	11,2	60,5	15,7	5,53
15	88,9	404	4 x Ø 15,7	11,2	60,5	15,7	8,55
25	108,0	440	4 x Ø 15,7	14,2	79,2	26,7	11,38
40	127,0	550	4 x Ø 15,7	17,5	98,6	40,9	17,07
50	152,4	715	4 x Ø 19,1	19,1	120,7	52,6	25,60
80	190,5	840	4 x Ø 19,1	23,9	152,4	78,0	38,46

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Flangia secondo ASME B16.5 / CI 150: PVDF							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	88,9	370	4 x Ø 15,7	16	60,5	15,7	5,53
15	88,9	404	4 x Ø 15,7	16	60,5	15,7	8,55
25	108,0	440	4 x Ø 15,7	18	79,2	26,7	11,38
40	127,0	550	4 x Ø 15,7	21	98,6	40,9	17,07
50	152,4	715	4 x Ø 19,1	28	120,7	52,6	25,60

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Flangia secondo ASME B16.5 / Cl 300: 1.4404/316L, titanio							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): da Ra 3,2 a 6,3 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95,2	370	4 x Ø 15,7	14,2	66,5	15,7	5,53
15	95,2	404	4 x Ø 15,7	14,2	66,5	15,7	8,55
25	123,9	440	4 x Ø 19,0	17,5	88,9	26,7	11,38
40	155,4	550	4 x Ø 22,3	20,6	114,3	40,9	17,07
50	165,1	715	8 x Ø 19,0	22,3	127,0	52,6	25,60
80	209,5	840	8 x Ø 22,3	28,4	168,1	78,0	38,46

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Flangia secondo ASME B16.5 / Cl 600: 1.4404/316L, titanio							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): da Ra 3,2 a 6,3 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95,3	400	4 x Ø 15,7	20,6	66,5	13,8	5,53
15	95,3	420	4 x Ø 15,7	20,6	66,5	13,8	8,55
25	124,0	490	4 x Ø 19,1	23,6	88,9	24,4	11,38
40	155,4	600	4 x Ø 22,4	28,7	114,3	38,1	17,07
50	165,1	742	8 x Ø 19,1	31,8	127,0	49,3	25,60
80	209,6	900	8 x Ø 22,4	38,2	168,1	73,7	38,46

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Connessione flangiata secondo JIS B2220

Flangia JIS B2220 / 10K: 1.4404/316L, titanio							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): da Ra 3,2 a 6,3 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
50	155	715	4 x Ø 19	16	120	50	25,60
80	185	832	8 x Ø 19	18	150	80	38,46

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Flangia JIS B2220 / 10K: 1.4404/316L, PVDF							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	370	4 x Ø 15	16	70	15	5,53
15	95	404	4 x Ø 15	16	70	15	8,55
25	125	440	4 x Ø 19	18	90	25	11,38
40	140	550	4 x Ø 19	21	105	40	17,07
50	155	715	4 x Ø 19	22	120	50	25,60

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Flangia JIS B2220 / 20K: 1.4404/316L, titanio

Rugosità delle flange (superficie di contatto): da Ra 3,2 a 6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	95	370	4 × Ø 15	16	70	15	5,53
15	95	404	4 × Ø 15	16	70	15	8,55
25	125	440	4 × Ø 19	18	90	25	11,38
40	140	550	4 × Ø 19	21	105	40	17,07
50	155	715	4 × Ø 19	22	120	50	25,60
80	200	832	8 × Ø 23	22	160	80	38,46

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Flangia JIS B2220 / 40K: 1.4404/316L, titanio

Rugosità delle flange (superficie di contatto): da Ra 3,2 a 6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	115	400	4 × Ø 19	20	80	15	5,35
15	115	425	4 × Ø 19	20	80	15	8,55
25	130	485	4 × Ø 19	22	95	25	1138
40	160	600	4 × Ø 23	24	120	38	17,07
50	165	760	8 × Ø 19	26	130	50	25,60
80	210	890	8 × Ø 23	32	170	75	38,46

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

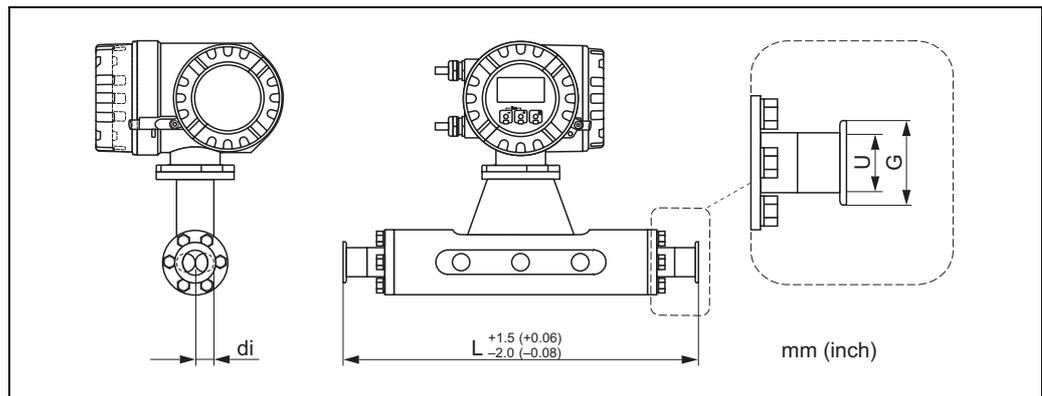
Flangia JIS B2220 / 63K: 1.4404/316L, titanio

Rugosità delle flange (superficie di contatto): da Ra 3,2 a 6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	120	420	4 × Ø 19	23	85	12	5,53
15	120	440	4 × Ø 19	23	85	12	8,55
25	140	494	4 × Ø 23	27	100	22	11,38
40	175	620	4 × Ø 25	32	130	35	17,07
50	185	775	8 × Ø 23	34	145	48	25,60
80	230	915	8 × Ø 25	40	185	73	38,46

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Tri-Clamp



a0002526-ae

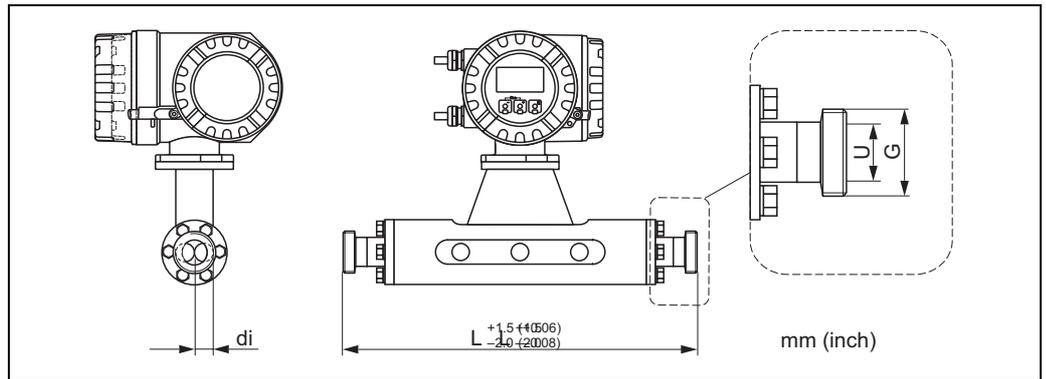
Tri-Clamp: 1.4404/316L					
DN	Clamp	G	L	U	di
8	1"	50,4	367	22,1	5,53
15	1"	50,4	398	22,1	8,55
25	1"	50,4	434	22,1	11,38
40	1½"	50,4	560	34,8	17,07
50	2"	63,9	720	47,5	25,60
80	3"	90,9	801	72,9	38,46

Disponibile anche versione 3-A ($Ra \leq 0,8 \mu\text{m}/150$ grit)
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Tri-Clamp ½": 1.4404/316L					
DN	Clamp	G	L	U	di
8	½"	25,0	36	9,5	5,53
15	½"	25,0	398	9,5	8,55

Disponibile anche versione 3-A ($Ra \leq 0,8 \mu\text{m}/150$ grit)
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

DIN 11851 (connessione igienica filettata)



a0002527-ae

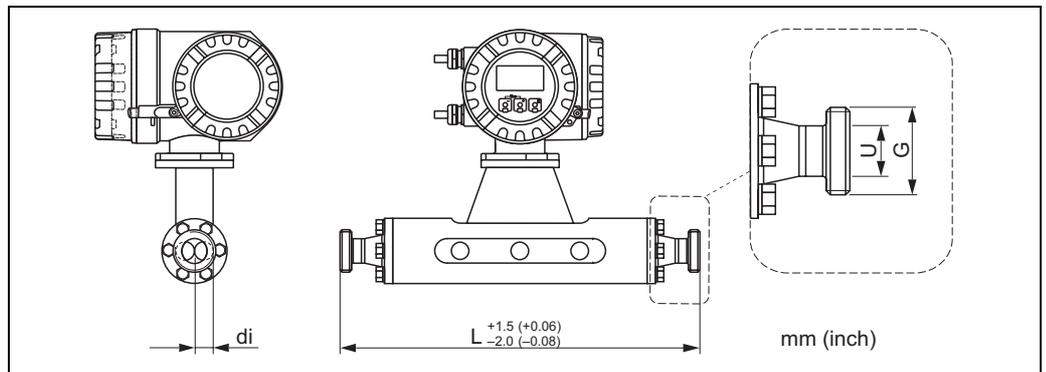
Connessione igienica filettata DIN 11851: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	Rd 34 x 1/8"	367	16	5,53
15	Rd 34 x 1/8"	398	16	8,55
25	Rd 52 x 1/6"	434	26	11,38
40	Rd 65 x 1/6"	560	38	17,07
50	Rd 78 x 1/6"	720	50	25,60
80	Rd 110 x 1/4"	815	81	38,46

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

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

DIN 11864-1 Form A (connessione igienica filettata)



a0002528-ae

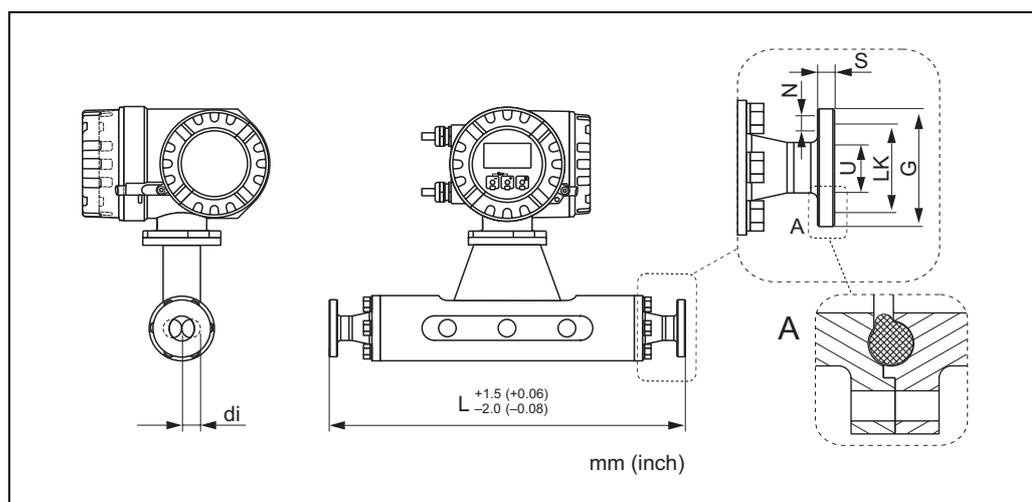
Connessione igienica filettata DIN 11864-1 Form A: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	Rd 28 x 1/8"	367	10	5,53
15	Rd 34 x 1/8"	398	16	8,55
25	Rd 52 x 1/6"	434	26	11,38
40	Rd 65 x 1/6"	560	38	17,07
50	Rd 78 x 1/6"	720	50	25,60
80	Rd 110 x 1/4"	815	81	38,46

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

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

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



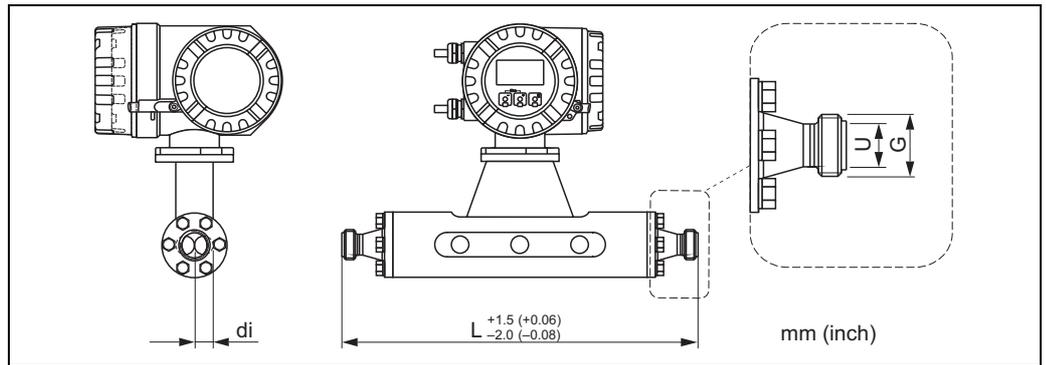
Dettaglio A: la flangia ha la ghiera di dimensione inferiore per l'O-ring sul lato del sensore. Quando si monta il sensore, la flangia corrispondente deve disporre di una ghiera adeguata di dimensioni superiori.

DIN 11864-2 Form A (flangia piana con incameratura): 1.4404/316L							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
8	54	367	4 × Ø 9	10	37	10	5,53
15	59	398	4 × Ø 9	10	42	16	8,55
25	70	434	4 × Ø 9	10	53	26	11,38
40	82	560	4 × Ø 9	10	65	38	17,07
50	94	720	4 × Ø 9	10	77	50	25,60
80	133	815	8 × Ø 11	12	112	81	38,46

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

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

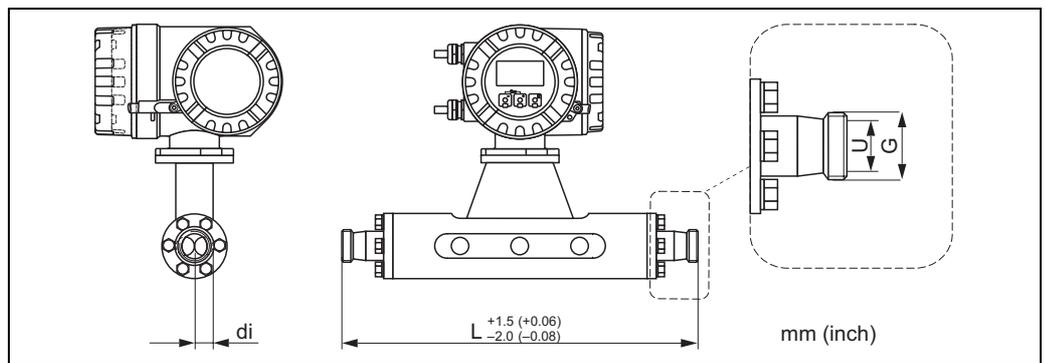
ISO 2853 (connessione igienica filettata)



Connessione igienica filettata ISO 2853: 1.4404/316L				
DN	G ¹⁾	L	N	di
8	37,13	367	22,6	5,53
15	37,13	398	22,6	8,55
25	37,13	434	22,6	11,38
40	52,68	560	35,6	17,07
50	64,16	720	48,6	25,60
80	91,19	815	72,9	38,46

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

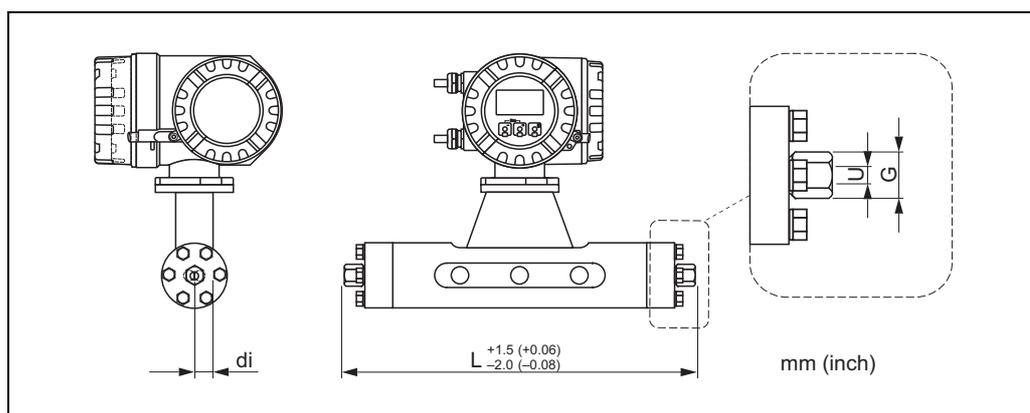
SMS 1145 (connessione igienica filettata)



Connessione igienica filettata SMS 1145: 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
8	Rd 40 x 1/6"	367	22,5	5,53
15	Rd 40 x 1/6"	398	22,5	8,55
25	Rd 40 x 1/6"	434	22,5	11,38
40	Rd 60 x 1/6"	560	35,5	17,07
50	Rd 70 x 1/6"	720	48,5	25,60
80	Rd 98 x 1/6"	792	72,0	38,46

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

Versione per alte pressioni: 1/2" NPT, 3/8" NPT e G 3/8"



NPT 1/2": 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
8	1 1/16" AF	370	10,2	4,93
15	1 1/16" AF	400	10,2	7,75
25	1 1/16" AF	444	10,2	10,20

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

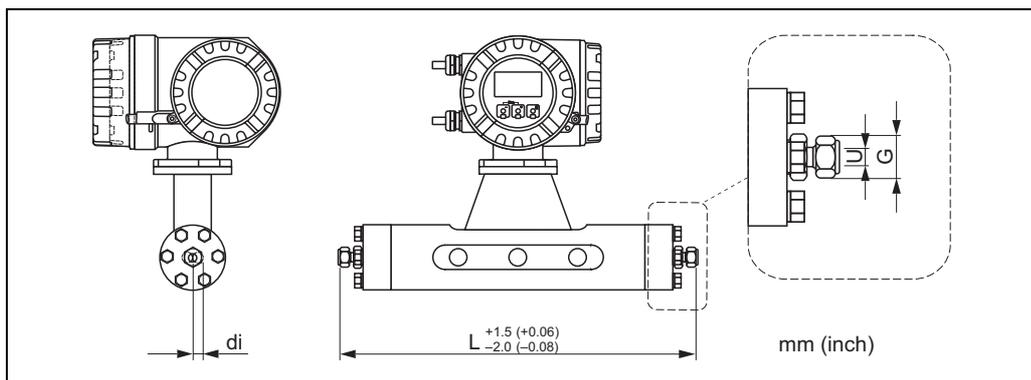
NPT 3/8": 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
8	1 5/16" AF	355,8	10,2	4,93
15	1 5/16" AF	385,8	10,2	7,75
25	1 5/16" AF	429,8	10,2	10,20

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

G 3/8": 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
8	24 AF	355,8	10,2	4,93
15	24 AF	385,8	10,2	7,75
25	24 AF	429,8	10,2	10,20

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

Versione per alte pressioni: 1/2" SWAGELOK



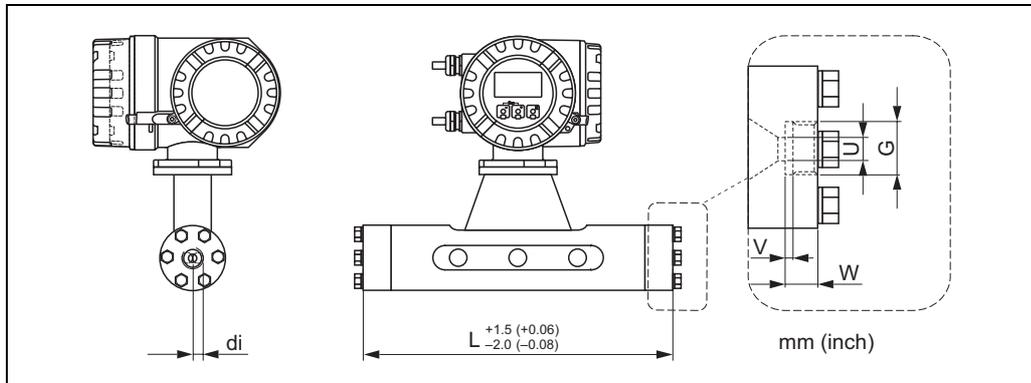
a0002533-ae

1/2"-SWAGELOK: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
8	7/8"	366,4	10,2	4,93
15	7/8"	396,4	10,2	7,75
25	7/8"	440,4	10,2	10,20

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

Versione per alte pressioni: connettore con filettatura interna 7/8-14UNF



a0002534-ae

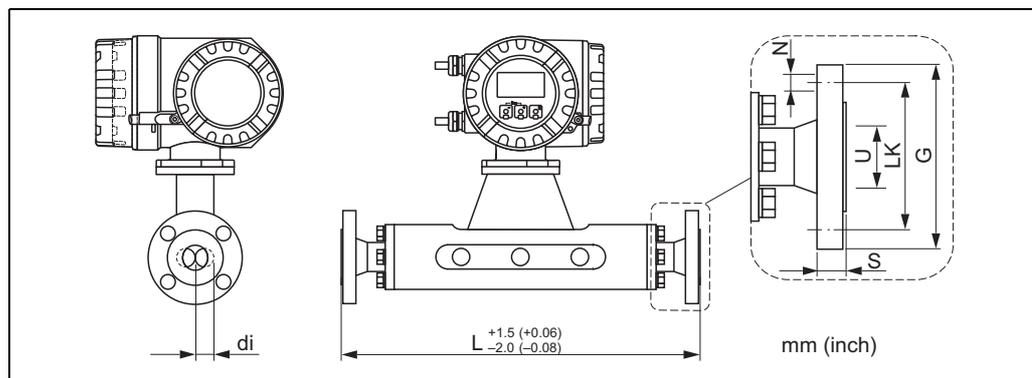
Filettatura interna 7/8-14UNF: 1.4404/316L

DN	G	L	U	V	W	di
8	7/8-14UNF	304	10,2	3	14	4,93
15	7/8-14UNF	334	10,2	3	14	7,75
25	7/8-14UNF	378	10,2	3	14	10,20

Disponibile anche versione 3-A (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



s0002525-ae

Flangia secondo ASME B16.5 / Cl 150: 1.4404/316L, titanio
 Rugosità delle flange (superficie di contatto): da Ra 3,2 a 6,3 µm

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3,50	14,6	4 × Ø 0,62	0,44	2,38	0.62	0.22
1/2"	3.50	15.9	4 × Ø 0,62	0.44	2.38	0.62	0.34
1"	4.25	17.3	4 × Ø 0,62	0.56	3.12	1.05	0.45
1 1/2"	5.00	21.7	4 × Ø 0,62	0.69	3.88	1.61	0.67
2"	6.00	28.1	4 × Ø 0,75	0.75	4.75	2.07	1.01
3"	7.50	33.1	4 × Ø 0,75	0.94	6.00	3.07	1.51

Tutte le dimensioni in [inch]

Flangia secondo ASME B16.5 / Cl 150: PVDF

DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3.50	14.6	4 × Ø 0,62	0.63	2.38	0.62	0.22
1/2"	3.50	15.9	4 × Ø 0,62	0.63	2.38	0.62	0.34
1"	4.25	17.3	4 × Ø 0,62	0.81	3.12	1.05	0.45
1 1/2"	5.00	21.7	4 × Ø 0,62	0.83	3.88	1.61	0.67
2"	6.00	28.1	4 × Ø 0,75	1.10	4.75	2.07	1.01

Tutte le dimensioni in [inch]

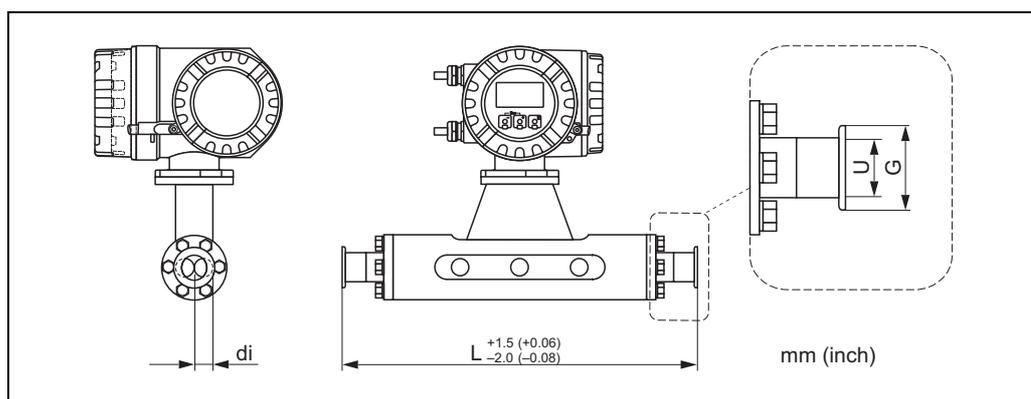
Flangia secondo ASME B16.5 / Cl 300: 1.4404/316L, titanio							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): da Ra 3,2 a 6,3 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3.75	14.6	4 × Ø 0,62	0.56	2.62	0.62	0.22
½"	3.75	15.9	4 × Ø 0,62	0.56	2.62	0.62	0.34
1"	4.88	17.3	4 × Ø 0,75	0.69	3.50	1.05	0.45
1½"	6.12	21.7	4 × Ø 0,88	0.81	4.50	1.51	0.67
2"	6.50	28.1	8 × Ø 0,75	0.88	5.00	2.07	1.01
3"	8.25	33.1	8 × Ø 0,88	1.12	6.62	3.07	1.51

Tutte le dimensioni in [inch]

Flangia secondo ASME B16.5 / Cl 600: 1.4404/316L, titanio							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): da Ra 3,2 a 6,3 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3.75	15.7	4 × Ø 0,62	0.81	2.62	0.54	0.22
½"	3.75	16.5	4 × Ø 0,62	0.81	2.62	0.54	0.34
1"	4.88	19.3	4 × Ø 0,75	0.93	3.50	0.96	0.45
1½"	6.12	23.6	4 × Ø 0,88	1.13	4.50	1.50	0.67
2"	6.50	29.2	8 × Ø 0,75	1.25	5.00	1.94	1.01
3"	8.25	35.1	8 × Ø 0,88	1.50	6.62	2.90	1.51

Tutte le dimensioni in [inch]

Tri-Clamp



a0002526-ae

Tri-Clamp: 1.4404/316L					
DN	Clamp	G	L	U	di
3/8"	1"	1.98	14.4	0.87	0.22
1/2"	1"	1.98	15.7	0.87	0.34
1"	1"	1.98	17.1	0.87	0.45
1 1/2"	1 1/2"	1.98	22.0	1.37	0.67
2"	2"	2.52	28.3	1.87	1.01
3"	3"	3.60	32.5	2.87	1.51

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

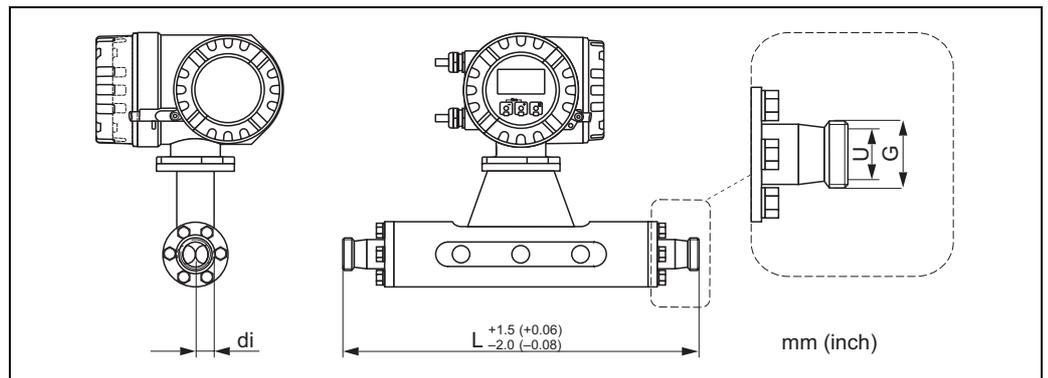
Tutte le dimensioni in [inch]

Tri-Clamp 1/2": 1.4404/316L					
DN	Clamp	G	L	U	di
3/8"	1/2"	1.98	14.4	0.37	0.22
1/2"	1/2"	1.98	15.7	0.37	0.34

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

Tutte le dimensioni in [inch]

SMS 1145 (connessione igienica filettata)



a0002531-ae

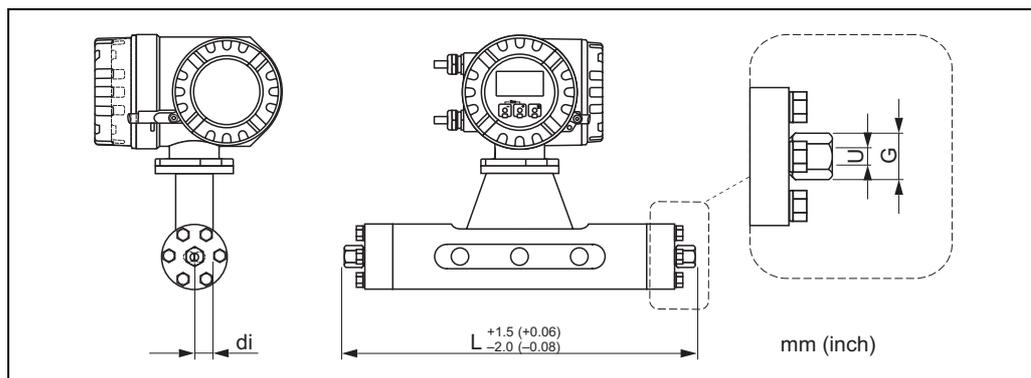
Connessione igienica filettata SMS 1145: 1.4404/316L

DN	G	L	U	di
3/8"	Rd 40 x 1/6"	14.68	0.90	0.221
1/2"	Rd 40 x 1/6"	15.92	0.90	0.342
1"	Rd 40 x 1/6"	17.36	0.90	0.455
1 1/2"	Rd 60 x 1/6"	22.40	1.42	0.683
2"	Rd 70 x 1/6"	28.80	1.94	1.024
3"	Rd 98 x 1/6"	31.68	2.88	1.538

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

Tutte le dimensioni in [inch]

Versione per alte pressioni: 1/2" NPT, 3/8" NPT e G 3/8"



NPT 1/2": 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
3/8"	1 1/16" AF	14.5	0.40	0.19
1/2"	1 1/16" AF	15.7	0.40	0.31
1"	1 1/16" AF	17.5	0.40	0.40

Disponibile anche versione 3-A (Ra ≤ 0,8 μm/150 grit)
Tutte le dimensioni in [inch]

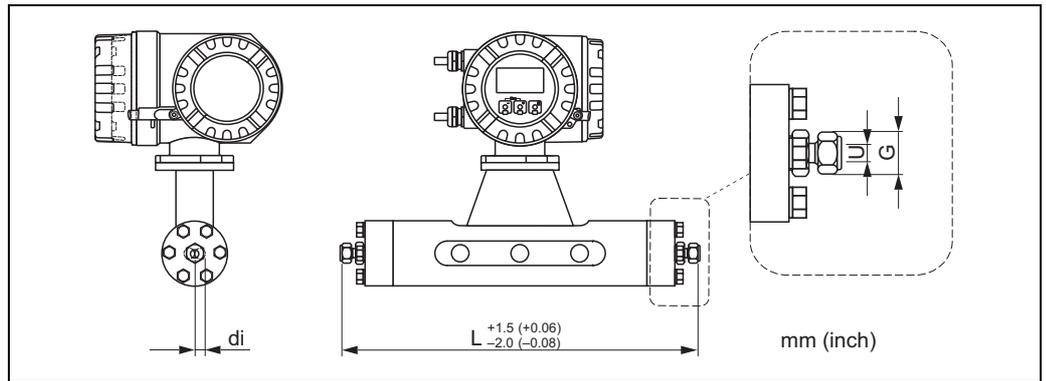
NPT 3/8": 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
3/8"	1 5/16" AF	14.0	0.40	0.19
1/2"	1 5/16" AF	15.2	0.40	0.31
1"	1 5/16" AF	16.9	0.40	0.40

Disponibile anche versione 3-A (Ra ≤ 0,8 μm/150 grit)
Tutte le dimensioni in [inch]

G 3/8": 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
3/8"	24 AF	14.2	0.40	0.19
1/2"	24 AF	15.4	0.40	0.31
1"	24 AF	17.2	0.40	0.40

Disponibile anche versione 3-A (Ra ≤ 0,8 μm/150 grit)
Tutte le dimensioni in [inch]

Versione per alte pressioni: 1/2" SWAGELOK

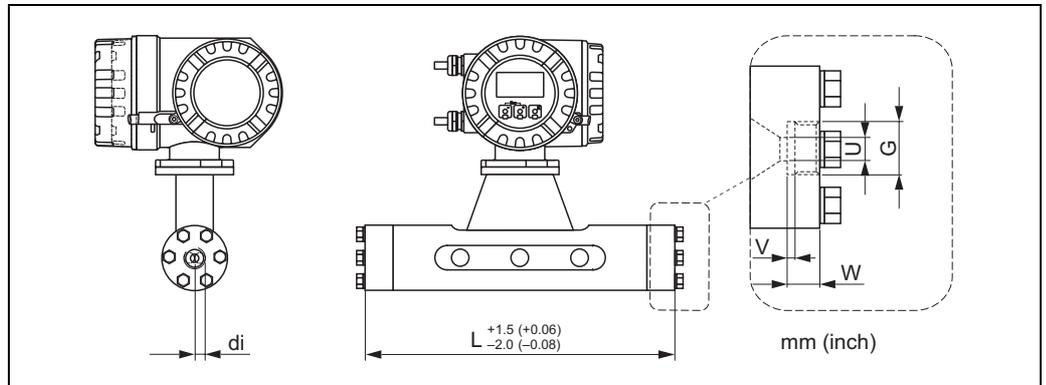


a0002533-ae

1/2"-SWAGELOK: 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
3/8"	7/8"	14.4	0.55	0.16
1/2"	7/8"	15.6	0.55	0.31
1"	7/8"	17.3	0.55	0.40

Disponibile anche versione 3-A (Ra ≤0,8 μm/150 grit)
Tutte le dimensioni in [inch]

Versione per alte pressioni: connettore con filettatura interna 7/8-14UNF

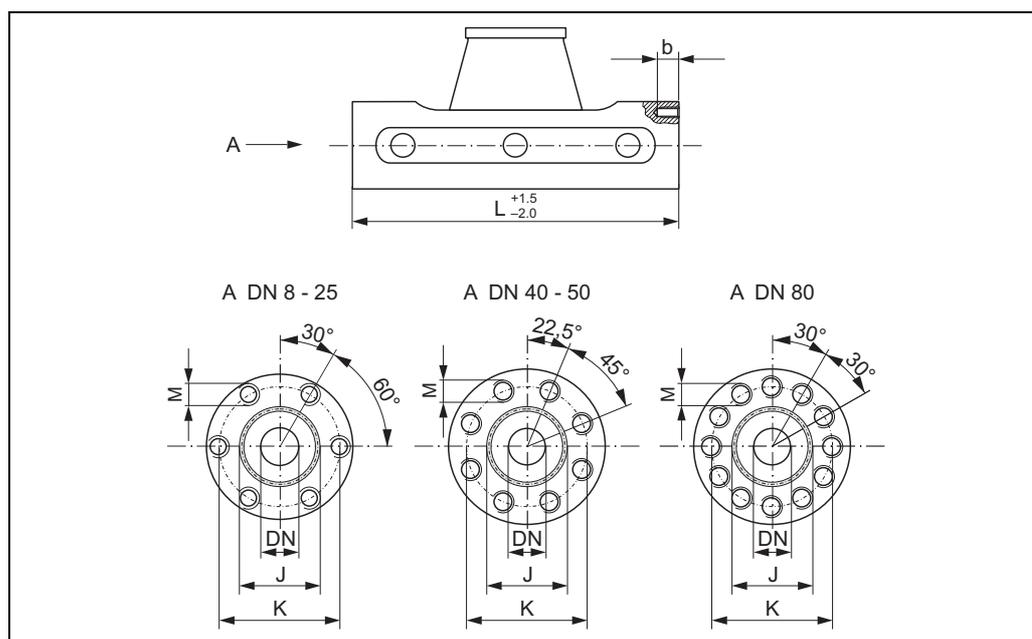


a0002534-ae

Filettatura interna 7/8-14UNF: 1.4404/316L						
DN	G	L	U	V	W	di
3/8"	7/8-14UNF	12.0	0.40	0.12	0.55	0.16
1/2"	7/8-14UNF	13.1	0.40	0.12	0.55	0.31
1"	7/8-14UNF	14.9	0.40	0.12	0.55	0.40

Disponibile anche versione 3-A (Ra ≤0,8 μm/150 grit)
Tutte le dimensioni in [inch]

Promass M senza connessioni al processo (unità ingegneristiche SI)



a0002535-en

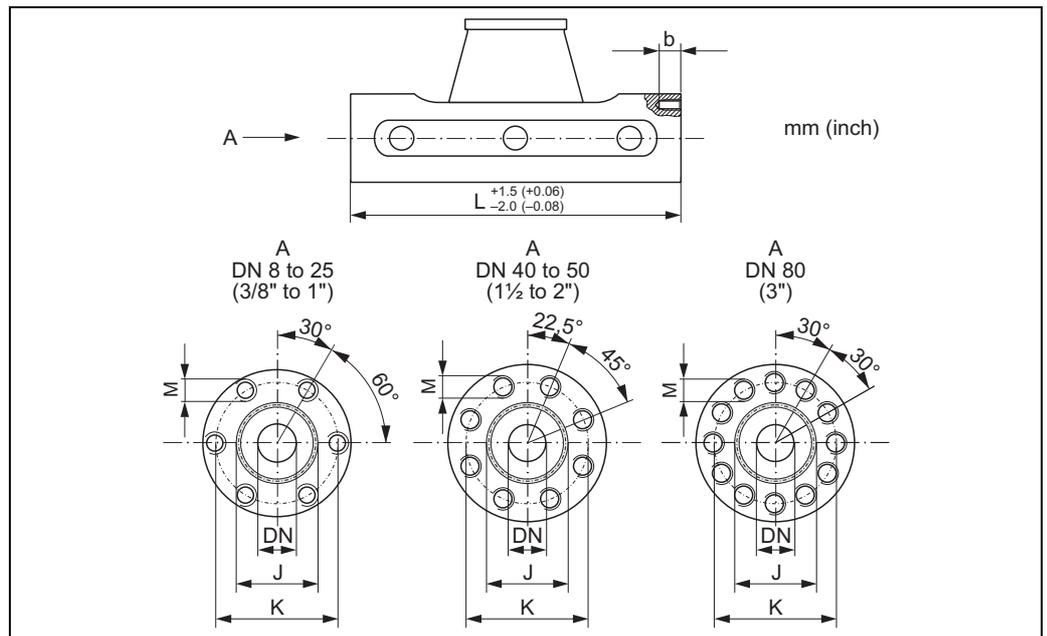
DN	L	J	K	M	b _{max.}	b _{min.}
8	256	27	54	6 × M8	12	10
8 ¹⁾	256	27	54	6 × M8	12	10
15	286	35	56	6 × M8	12	10
15 ¹⁾	286	35	56	6 × M8	12	10
25	310	40	62	6 × M8	12	10
25 ¹⁾	310	40	62	6 × M8	12	10
40	410	53	80	8 × M10	15	13
50	544	73	94	8 × M10	15	13
80	644	102	128	12 × M12	18	15

¹⁾ Versione per alta pressione; viti consentite: A4 - 80; lubrificante Molycote P37
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

DN	Coppia di serraggio	Filettatura lubrificata	O-ring	
	Nm	SÌ/NO	Spessore	Diam. interno Ø
8	30,0	NO	2,62	21,89
8 ¹⁾	19,3	SÌ	2,62	21,89
15	30,0	NO	2,62	29,82
15 ¹⁾	19,3	SÌ	2,62	29,82
25	30,0	NO	2,62	34,60
25 ¹⁾	19,3	SÌ	2,62	34,60
40	60,0	NO	2,62	47,30
50	60,0	SÌ	2,62	67,95
80	100,0	SÌ	3,53	94,84

¹⁾ Versione per alta pressione; viti consentite: A4 - 80; lubrificante Molycote P37
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Promass M senza connessioni al processo (unità ingegneristiche US)



a0002535-ae

DN	L	J	K	M	b _{max.}	b _{min.}
3/8"	10.1	1.06	2.12	6 × M8	0.47	0.39
3/8" ¹⁾	10.1	1.06	2.12	6 × M8	0.47	0.39
1/2"	11.3	1.38	2.20	6 × M8	0.47	0.39
1/2" ¹⁾	11.3	1.38	2.20	6 × M8	0.47	0.39
1"	12.2	1.57	2.44	6 × M8	0.47	0.39
1" ¹⁾	12.2	1.57	2.44	6 × M8	0.47	0.39
1 1/2"	16.1	2.09	3.15	8 × M10	0.59	0.51
2"	21.4	2.87	3.70	8 × M10	0.59	0.51
3"	25.5	4.01	5.04	12 × M12	0.71	0.59

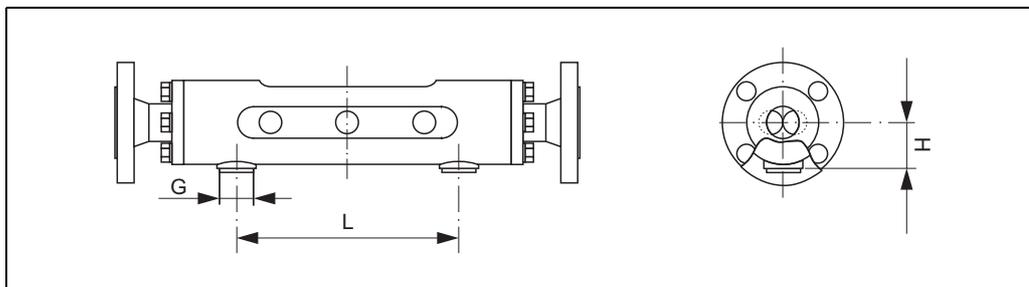
¹⁾ Versione per alta pressione; viti consentite: A4 - 80; lubrificante Molycote P37
Tutte le dimensioni in [inch]

DN	Coppia di serraggio	Filettatura lubrificata	O-ring	
	lb ft		Spessore	Diam. interno Ø
3/8"	22	NO	0.103	0.86
3/8" ¹⁾	14	SÌ	0.103	0.86
1/2"	22	NO	0.103	1.17
1/2" ¹⁾	14	SÌ	0.103	1.17
1"	22	NO	0.103	1.36
1" ¹⁾	14	SÌ	0.103	1.36
1 1/2"	44	NO	0.103	1.86
2"	44	SÌ	0.103	2.68
3"	74	SÌ	0.139	3.73

¹⁾ Versione per alta pressione; viti consentite: A4 - 80; lubrificante Molycote P37
Tutte le dimensioni in [inch]

Attacchi di pressurizzazione / monitoraggio del contenitore secondario**Pericolo!**

- Il contenitore secondario è riempito con azoto secco (N_2). Non aprire gli attacchi di pressurizzazione a meno che il tubo di contenimento possa essere immediatamente riempito con un gas inerte secco. Per le operazioni di carico utilizzare solo bassa pressione. Massima pressione: 5 bar (72.5 psi).
- Il monitoraggio degli attacchi di pressurizzazione o del contenitore secondario non può essere abbinato alla camicia riscaldante disponibile separatamente.



#0002536

DN		G	H		L	
[mm]	[pollici]		[mm]	[pollici]	[mm]	[pollici]
8	3/8"	1/2" NPT	44,0	1.73	170	6.70
15	1/2"	1/2" NPT	46,5	1.83	200	7.88
25	1"	1/2" NPT	50,0	1.97	220	8.66
40	1 1/2"	1/2" NPT	59,0	2.32	310	12.20
50	2"	1/2" NPT	67,5	2.66	420	16.54
80	3"	1/2" NPT	81,5	3.21	420	16.54

Peso

- Versione compatta: v. tabelle sottostanti
- Versione separata
 - Trasmettitore: v. tabelle sottostanti
 - Custodia da parete: 5 kg (11 lbs)

Pesi in unità ingegneristiche SI

DN [mm]	8	15	25	40	50	80
Versione compatta	11	12	15	24	41	67
Versione separata	9	10	13	22	39	65

Tutti i valori (peso) si riferiscono a strumenti con flange EN/DIN PN 40

Pesi in [kg].

Pesi in unità ingegneristiche US

DN [pollici]	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"
Versione compatta	24	26	33	53	90	148
Versione separata	20	22	29	48	86	143

Tutti i valori (peso) si riferiscono a strumenti con flange EN/DIN PN 40

I pesi sono espressi in [lbs].

Materiale

Custodia del trasmettitore

Versione compatta

- Pressofusione in alluminio con verniciatura a polvere
- Custodia in acciaio inox: Acciaio inox 1.4301/ASTM 304
- Materiale finestra: vetro o policarbonato

Versione separata

- Custodia da campo separata: pressofusione in alluminio con verniciatura a polvere
- Custodia da parete: pressofusione in alluminio con verniciatura a polvere
- Materiale finestra: vetro

Corpo del sensore / contenitore

- Superficie esterna resistente ad acidi e alcali
- DN 8...50 (3/8" ...2"): acciaio, nichelato chimicamente
- DN 80 (3"): acciaio inox

Custodia di connessione, sensore (versione separata)

- Acciaio inox 1.4301/304 (standard)
- Alluminio pressofuso con verniciatura a polvere (versione per riscaldamento)

Connessioni al processo

- Acciaio inox 1.4404/316L
 - Flange secondo EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220
 - DIN 11864-2 Form A (flangia piana con incameratura)
 - Attacco in PVDF secondo DIN / ASME B16.5 / JIS
 - Connessione igienica filettata:
 - DIN 11851
 - SMS 1145
 - ISO 2853
 - DIN 11864-1 Forma A
 - Tri-clamp (tubi OD)
- Titanio grado 2
 - Flange secondo EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS B2220

Versione per alte pressioni:

- Connettore → acciaio inox 1.4404/316L
- Raccordo → acciaio inox 1.4401/316

Tubi di misura

- DN 8...50 (3/8" ...2"): titanio grado 9
- DN 80 (3"): titanio grado 2

Versione per alte pressioni:

- Titanio grado 9

Guarnizioni

- Viton
- EPDM
- Silicone
- Kalrez 6375
- FEP rivestito (non per applicazioni con gas)

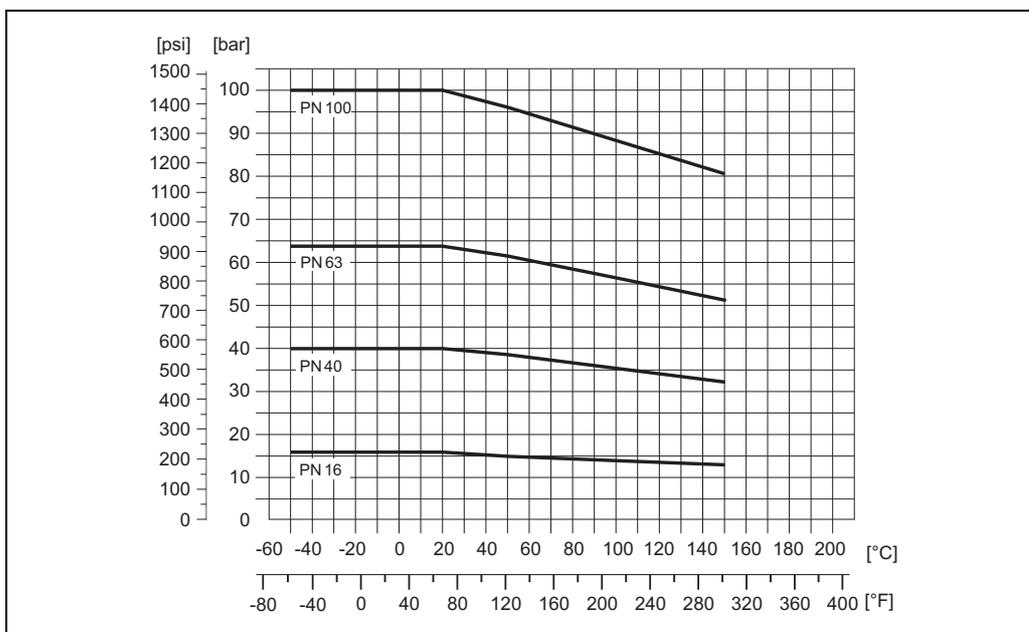
Diagramma di carico dei materiali



Attenzione!
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)

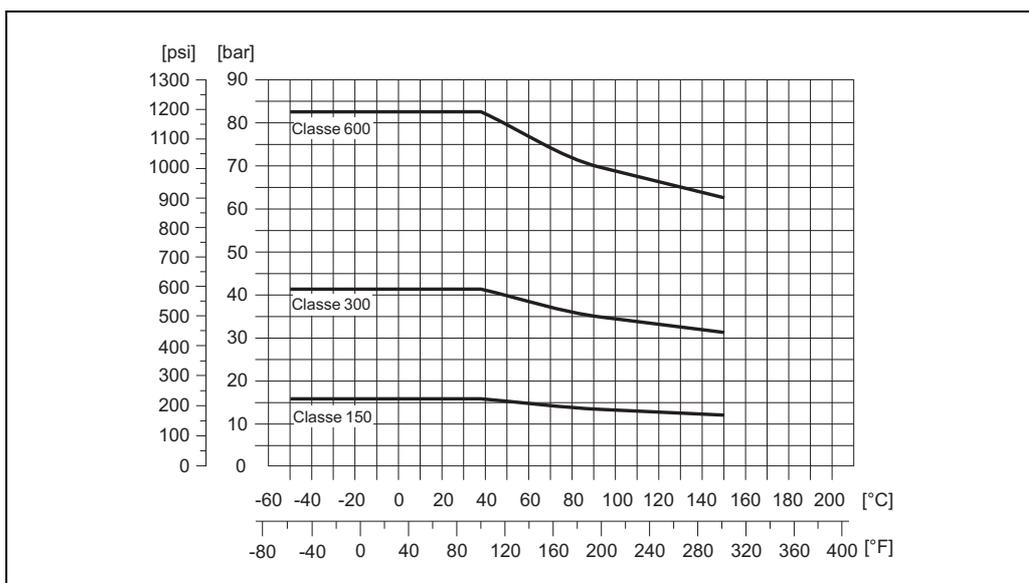
Materiale flangia: 1.4404/316L, titanio grado 2



a0003293-ae

Connessione flangiata secondo ASME B16.5

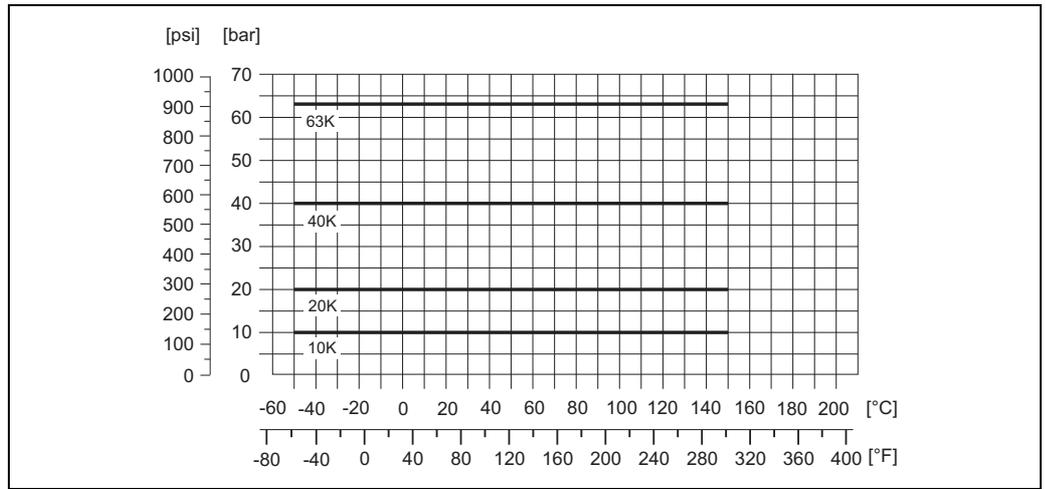
Materiale flangia: 1.4404/316L, titanio grado 2



a0003297-ae

Connessione flangiata secondo JIS B2220

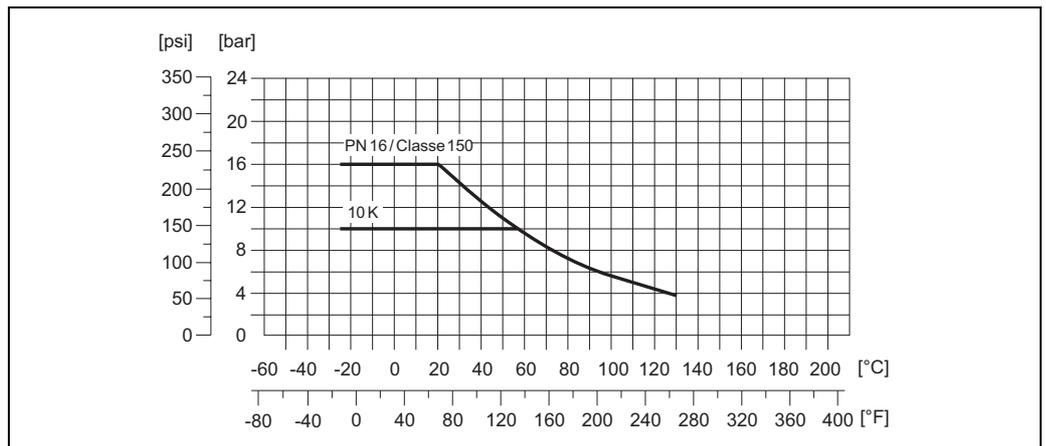
Materiale flangia: 1.4404/316L, titanio grado 2



a0003304-ae

Connessione flangiata in PVDF (secondo DIN 2501, secondo ASME B16.5, JIS B2220)

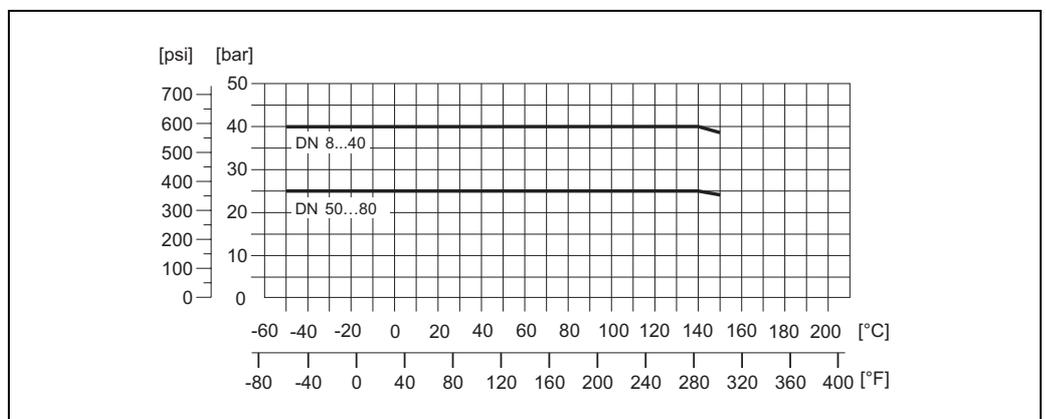
Materiale flangia: PVDF



a0004601-ae

Connessione igienica flangiata secondo DIN 11851 / SMS 1145

Materiale connessione: 1.4404/316L

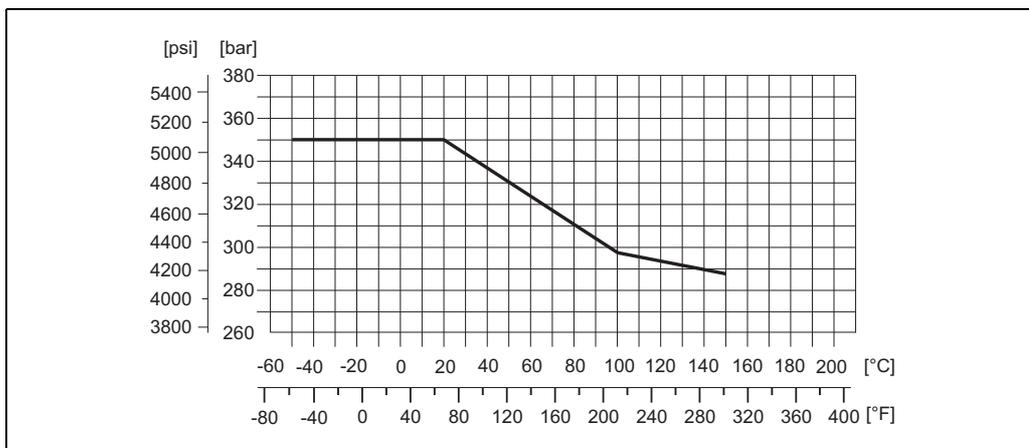


A0012480-ae

Connessioni al processo della versione per alta pressione

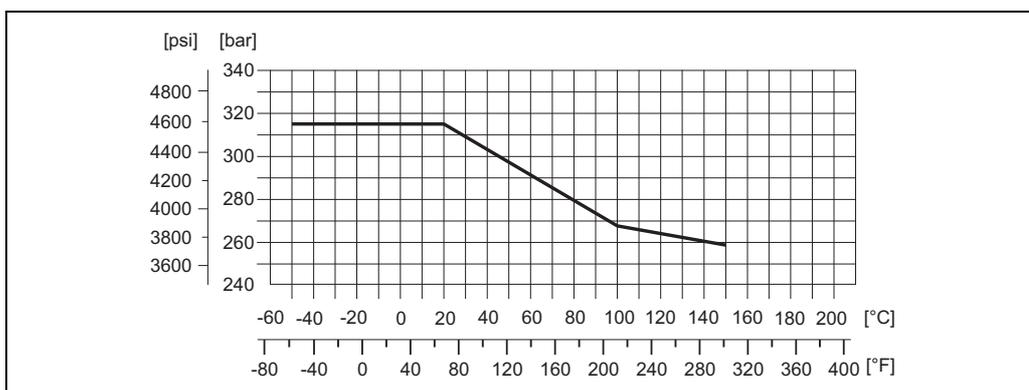
Materiale connettore: 1.4404/316L

Materiale delle connessioni filettate (G 3/8", VCO con 1/2" SWAGELOK, NPT 3/8"): 14401/316



a0004662-ae

Materiale delle connessioni filettate (NPT 1/2"): 1.4401/316



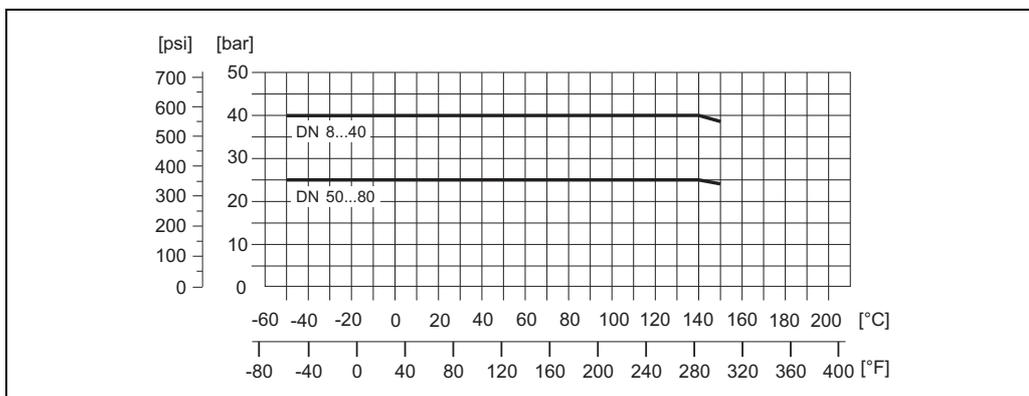
a0004663-ae

Connessione al processo Tri-Clamp

Le connessioni clamp sono adatte per una pressione massima di 16 bar (232 psi). Rispettare le soglie operative di clamp e guarnizione utilizzate poiché potrebbero essere inferiori a 16 bar (232 psi). Clamp e guarnizione non fanno parte della fornitura.

Connessione igienica flangiata secondo DIN 11864-1

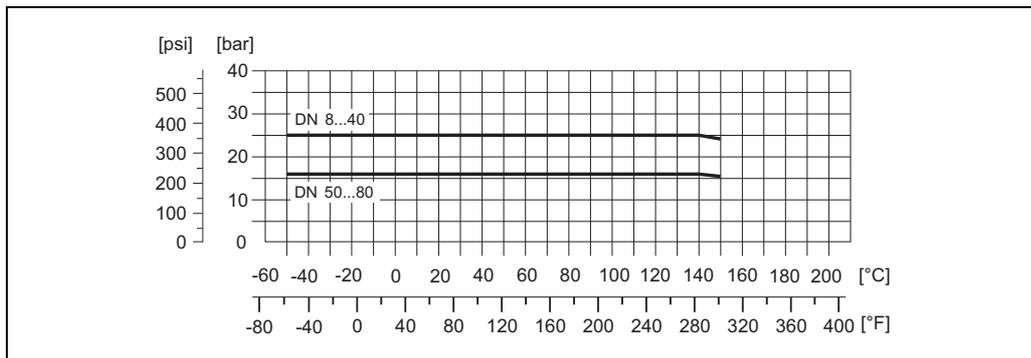
Materiale connessione: 1.4404/316L



a0004664-ae

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

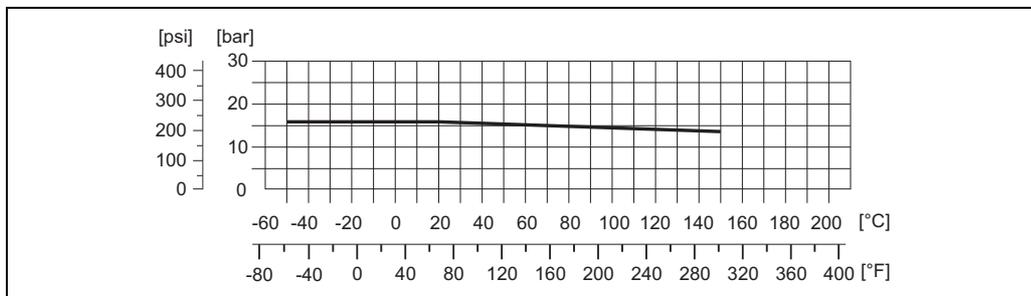
Materiale flangia: 1.4404/316L



a0004665-ae

Connessione igienica filettata ISO 2853

Materiale connessione: 1.4404/316L



a0003308-ae

Connessioni al processo

Connessioni al processo filettate

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

Versione per alta pressione

Connessioni filettate: 3/8", 1/2" NPT, 3/8" NPT e raccordi SWAGELOK 1/2"; connettore con filettatura interna 7/8-14UNF

Interfaccia utente

Elementi per la visualizzazione	<ul style="list-style-type: none"> ■ Display a cristalli liquidi: retroilluminato, a due righe (Promass 80) o a quattro righe (Promass 83), con 16 caratteri per riga. ■ Visualizzazione selezionabile per diversi valori misurati e variabili di stato ■ La temperatura ambiente inferiore a -20 °C (-4 °F) può compromettere la leggibilità del display.
Elementi operativi	<p>Promass 80</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Funzionamento locale mediante tre tasti (-, +, E) ■ Menù di configurazione veloce (Quick Setup) per una rapida messa in servizio <p>Promass 83</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Funzionamento locale mediante tre tasti ottici (□/+/■) ■ Menù per una veloce messa in servizio (Quick Setup), specifico per l'applicazione
Gruppo linguistico	<p>Gruppi linguistici disponibili in diversi paesi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Europa Occidentale ed America (EOA/WEA): Inglese, Tedesco, Spagnolo, Italiano, Francese, Olandese e Portoghese ■ Europa orientale/Scandinavia (EES): Inglese, Russo, Polacco, Norvegese, Finlandese, Svedese e Ceco ■ Asia meridionale e orientale (SEA): Inglese, giapponese e indonesiano <p>Solo Promass 83</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cina (CN): Inglese, Cinese <p>Il gruppo linguistico può essere cambiato mediante il software operativo "FieldCare".</p>
Configurazione remota	<p>Promass 80</p> <p>Funzionalità a distanza mediante HART, PROFIBUS PA</p> <p>Promass 83</p> <p>Funzionamento a distanza tramite HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, MODBUS RS485</p>
<h2>Certificati e approvazioni</h2>	
Marchio CE	<p>Il sistema di misura è conforme ai requisiti delle Direttive CE. Endress+Hauser conferma il risultato positivo delle prove eseguite sul misuratore apponendo il marchio CE.</p>
Marchio C-Tick	<p>Il sistema di misura è conforme ai requisiti EMC dell'"Australian Communications and Media Authority (ACMA)"</p>
Approvazione Ex	<p>Maggiori informazioni sulle versioni Ex disponibili (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI) possono essere richieste all'Ufficio Vendite Endress+Hauser più vicino. Tutte le informazioni di protezione contro le esplosioni sono contenute in una documentazione separata che, se necessario, è possibile ordinare.</p>
Compatibilità sanitaria	<p>Approvazione 3A</p>

Certificazione FOUNDATION Fieldbus	<p>Il misuratore di portata ha superato con successo tutte le prove ed è stato certificato e registrato dall'associazione FOUNDATION Fieldbus. Pertanto il misuratore è conforme a tutti i requisiti previsti dalle specifiche sotto riportate.</p> <ul style="list-style-type: none">■ Secondo le specifiche FOUNDATION Fieldbus■ Il misuratore rispetta tutte le specifiche H1 FOUNDATION Fieldbus.■ Kit per il test di interoperabilità (ITK), stato revisione 5.01 (certificazione su richiesta)■ Lo strumento può funzionare anche con i dispositivi certificati di altri produttori.■ Test di Conformità del Livello Fisico secondo FOUNDATION Fieldbus
Certificazione PROFIBUS DP/PA	<p>Il misuratore di portata ha superato con successo tutte le procedure di controllo ed è stato certificato e registrato dal PNO (associazione degli utenti PROFIBUS). Il dispositivo, quindi, possiede tutti i requisiti delle seguenti specifiche:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Secondo PROFIBUS, profilo versione 3.0 (numero di certificazione del misuratore: su richiesta)■ Il misuratore può funzionare anche con i dispositivi certificati di altri produttori (interoperabilità)
Certificazione MODBUS	<p>Il misuratore risponde a tutti i requisiti della prova di conformità e di integrazione MODBUS/TCP e possiede il "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, Versione 2.0". Il misuratore ha superato con successo tutte le prove ed è certificato dal "MODBUS/TCP Conformance Test Laboratory" dell'Università del Michigan.</p>
Altre norme e linee guida	<ul style="list-style-type: none">■ EN 60529 Grado di protezione della custodia (codice IP)■ EN 61010 Requisiti di sicurezza elettrica per apparecchi di misura, controllo e utilizzo in laboratorio.■ IEC/EN 61326 "Emissioni in Classe A". Compatibilità elettromagnetica (requisiti EMC).■ NAMUR NE 21 Compatibilità elettromagnetica (EMC) nei processi industriali ed attrezzature di controllo da 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
Approvazione dei dispositivi di misura in pressione	<p>I misuratori con diametro nominale inferiore o uguale a DN 25 sono contemplati nell'Art. 3(3) della direttiva europea 97/23/CE (Direttiva per i dispositivi in pressione) e sono progettati secondo le norme di buona progettazione. 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).</p> <p>Su richiesta, sono disponibili misuratori di portata in conformità alle direttive AD 2000.</p>

Sicurezza operativa

SIL -2: secondo IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)

Uscita "4 ... -20 mA" - secondo il seguente codice d'ordine:

Promass 80

Promass80***_*****A
 Promass80***_*****D
 Promass80***_*****S
 Promass80***_*****T
 Promass80***_*****8

Promass 83

Promass83***_*****A	Promass83***_*****M	Promass83***_*****Ø
Promass83***_*****B	Promass83***_*****R	Promass83***_*****2
Promass83***_*****C	Promass83***_*****S	Promass83***_*****3
Promass83***_*****D	Promass83***_*****T	Promass83***_*****4
Promass83***_*****E	Promass83***_*****U	Promass83***_*****5
Promass83***_*****L	Promass83***_*****W	Promass83***_*****6

Informazioni per l'ordine

L'Organizzazione di Assistenza Endress+Hauser può fornire dettagliate informazioni e consulenza per la definizione del codice d'ordine in base alle specifiche.

Accessori

Sono disponibili vari accessori per trasmettitore e sensore, che possono essere ordinati separatamente a Endress+Hauser.

Documentazione

- Tecnologia per la misura della portata (FA005D)
- Informazioni tecniche
 - Promass 80A, 83A (T054D)
 - Promass 80E, 83E (TI061D)
 - Promass 80F, 83F (TI101D)
 - Promass 80H, 83H (TI074D)
 - Promass 80I, 83I (TI075D)
 - Promass 80P, 83P (TI078D)
 - Promass 80S, 83S (TI076D)
- Istruzioni di funzionamento/Descrizione delle funzioni del dispositivo
 - Promass 80 HART (BA057D/BA058D)
 - Promass 80 PROFIBUS PA (BA072D/BA073D)
 - Promass 83 HART (BA059D/BA060D)
 - Promass 83 FOUNDATION Fieldbus (BA065D/BA066D)
 - Promass 83 PROFIBUS DP/PA(BA063D/BA064D)
 - Promass 83 MODBUS (BA107D/BA108D)
- Documentazione supplementare per certificazioni Ex: ATEX, FM, CSA, IECEx NEPSI
- Manuale per la sicurezza operativa Promass 80, 83 (SD077D)

Marchi registrati

KALREZ® e VITON®

Marchi registrati da E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP®

Marchio registrato della Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

SWAGELOK®

È un marchio registrato da Swagelok & Co., Solon, USA

HART®

Marchio registrato da HART Communication Foundation, Austin, USA

PROFIBUS®

Marchio registrato dall'associazione utenti PROFIBUS, Karlsruhe, Germania

FOUNDATION™ Fieldbus

Marchio registrato da FOUNDATION Fieldbus, Austin, USA

MODBUS®

Marchio registrato dall'associazione MODBUS

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

Endress+Hauser 
People for Process Automation