



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

Informazioni tecniche

Proline Promass 84M

Sistema di misura della portata massica Coriolis
Misuratore di portata universale multivariabile per liquidi e gas per applicazioni per uso fiscale (metrologia legale)



Applicazioni

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

- Misure estremamente accurate e verificate dei liquidi (diversi dall'acqua) e per gas ad alta pressione > 100 bar (> 1450 psi)
- Temperature del fluido fino a +150 °C (+302 °F)
- Pressioni di processo fino a 350 bar (5075 psi)
- Misura della portata massica fino a 180 t/h (6600 lb/min)

Approvazioni per uso fiscale:

- PTB, METAS, BEV, MID, NTEP, MC
Ministero Sviluppo Economico

Approvazioni per area pericolosa:

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

Approvazioni per l'industria alimentare e le applicazioni igieniche:

- 3A

Interfacce di connessione a tutti i sistemi di controllo di processo più comuni:

- HART, MODBUS

Requisiti principali di sicurezza:

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

Caratteristiche e 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
- 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	Condizioni operative: processo	16
Principio di misura	3	Campo di temperatura del fluido	16
Sistema di misura	4	Campo di pressione del fluido (pressione nominale)	16
Ingresso	5	Limiti di portata	16
Variabile misurata	5	Perdita di carico	17
Campo di misura nella modalità per uso non fiscale	5	Misure per uso fiscale	19
Campo di misura nella modalità per uso fiscale	6	Variabili per uso fiscale	19
Campo di portata consentito	6	Idoneità per misura fiscale, controllo metrologico, obbligo di controlli successivi	19
Segnale di ingresso	6	Verifica (esempio)	19
Uscita	7	Punti di piombatura	20
Segnale di uscita	7	Costruzione meccanica	21
Segnale di allarme	7	Struttura, dimensioni	21
Carico	7	Peso	45
Taglio bassa portata	7	Materiale	46
Isolamento galvanico	7	Diagramma di carico dei materiali	47
Uscita in commutazione	7	Connessioni al processo	51
Alimentazione	8	Interfaccia utente	52
Collegamento elettrico del misuratore	8	Elementi per la visualizzazione	52
Assegnazione dei morsetti	9	Elementi operativi	52
Collegamento elettrico, versione separata	9	Gruppi linguistici	52
Attivazione dell'alimentazione nella modalità di misura fiscale	10	Configurazione remota	52
Tensione di alimentazione	10	Certificati e approvazioni	53
Ingressi cavo	10	Marchio CE	53
Specifiche del cavo per la versione separata	10	Marchio C-Tick	53
Potenza assorbita	10	Approvazione Ex	53
Mancanza dell'alimentazione	10	Compatibilità sanitaria	53
Equalizzazione di potenziale	10	Certificato MODBUS RS485	53
Caratteristiche prestazionali	10	Altre norme e direttive	53
Condizioni operative di riferimento	10	Approvazione per dispositivo di pressione	53
Errore di misura max.	10	Strumenti di misura Direttiva	53
Ripetibilità	12	Approvazione per uso fiscale	54
Influenza della temperatura del prodotto	12	Idoneità per misure per uso fiscale	54
Influenza della pressione del prodotto	12	Informazioni per l'ordine	55
Condizioni operative: installazione	13	Accessori	55
Istruzioni per l'installazione	13	Documentazione	55
Tratti rettilinei in entrata e in uscita	15	Marchi registrati	55
Lunghezza del cavo di collegamento	15		
Pressione di sistema	15		
Condizioni operative: ambiente	15		
Campo di temperatura ambiente	15		
Temperatura di immagazzinamento	15		
Classe ambientale	15		
Grado di protezione	15		
Resistenza agli urti	15		
Resistenza alle vibrazioni	15		
Pulizia CIP	15		
Pulizia SIP	15		
Compatibilità elettromagnetica (EMC)	15		

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

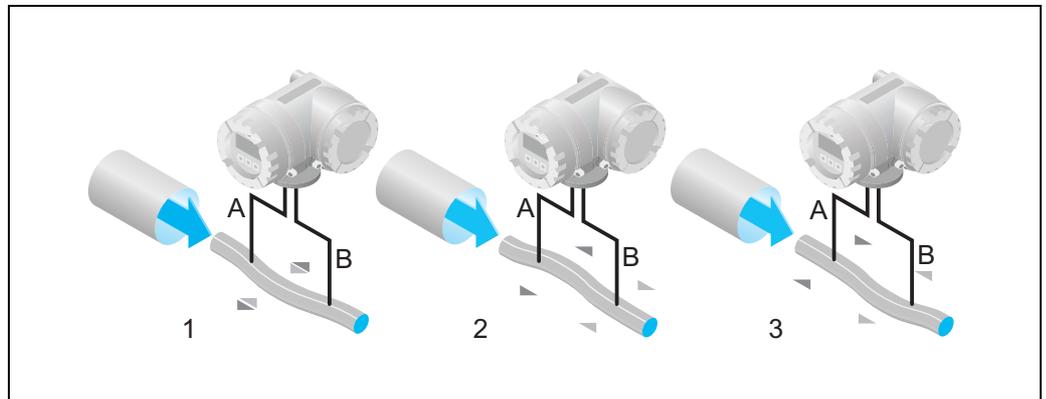
ω = velocità angolare

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

Misura 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 del processo ed è disponibile anche come uscita.

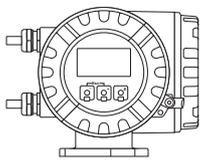
Le misure di temperatura non possono essere utilizzate per generare dati per la fatturazione nel caso di applicazioni soggette a controlli metrologici legali.

Sistema di misura

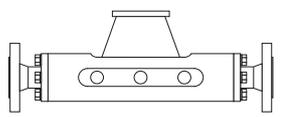
Il sistema di misura è composto da un trasmettitore ed un sensore. Sono disponibili due versioni:

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

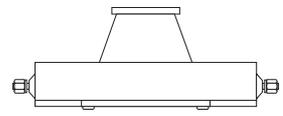
Trasmettitore

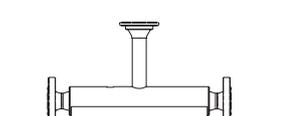
<p>Promass 84</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003672</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Display a cristalli liquidi a quattro righe ■ Funzionamento con "Touch Control" ■ "Setup rapido" specifico per l'applicazione ■ Misura della portata massica, della portata volumetrica, della densità, della temperatura, come anche delle variabili calcolate (es. portata volumetrica compensata)
---	---

Sensore

<p>M</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003676</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Robusto sensore per pressioni di processo estreme, 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. TI104D</p>
--	--	---------------------------------

Ulteriori informazioni disponibili nella documentazione separata

<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 TI068D</p>
--	--	------------------------------

<p>F</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">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. TI103D</p>
<p>F (versione per alta temperatura)</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0003675</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sensore temperature elevate universale 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 	

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 nella modalità per uso non fiscale

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:

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

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

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

$\rho_{(G)}$ = densità del gas in [kg/m³] alle 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: aria con densità di 60,3 kg/m³ (a 20 °C e 50 bar)
- Campo di misura (liquidi): 70000 kg/h
- x = 90 (per Promass M DN 50)

Massimo valore fondoscala possibile:

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

Valori fondoscala consigliati

Consultare le informazioni nel capitolo "Limiti di portata" → 16

Campo di misura nella modalità per uso fiscale

I dati riportati di seguito a titolo di esempio si riferiscono all'approvazione PTB tedesca (liquidi diversi dall'acqua).

Campi di misura della portata massica per i liquidi

DN		Portata massica (liquidi) da Q_{min} a Q_{max}		Quantità minima misurata	
[mm]	[pollici]	[kg/min]	[lb/min]	[kg]	[lbs]
8	3/8"	1,5...30	3.3075...66.15	0,5	1.10
15	1/2"	5...100	11.025...220.5	2	4.41
25	1"	15...300	33.075...661.5	5	11.0
40	1 1/2"	35...700	77.175...1543.5	20	44,1
50	2"	50...1000	110.25...2205.0	50	110.25
80	3"	150...3000	330.75...6615.0	100	220.50

Campi di misura per portata volumetrica per i liquidi (anche GPL)

DN		Portata volumetrica (liquidi) da Q_{min} a Q_{max}		Quantità minima misurata	
[mm]	[pollici]	[l/min]	[gal/h]	[l]	[gal]
80	3"	150...3000	2376.0 ... 47.520	100	26.40

Campi di misura per gas combustibili ad alta pressione CNG

DN		Portata massica (liquidi) da Q_{min} a Q_{max}		Quantità minima misurata	
[mm]	[pollici]	[kg/min]	[lb/min]	[kg]	[lbs]
8	3/8"	0,1...10	0.2205...22.05	0,2	0.4410
15	1/2"	0,3...40	0.6615...88.20	0,5	1.1025
25	1"	1,0...100	2.2050...220.5	2,0	4.4100

Pressione massima = 250 bar (3625 psi) o 350 bar (5075 psi) per versione ad alta pressione



Nota!

Per informazioni sulle altre approvazioni → consultare il certificato corrispondente.

Campo di portata consentito

Oltre 20: 1 per misuratore verificato

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

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

Configurabile per: azzeramento del totalizzatore, ritorno a zero positivo, reset del messaggio d'errore, avvio della regolazione dello zero

Ingresso di stato (ingresso ausiliario), MODBUS RS485

$U = 3 \dots 30$ V c.c., $R_i = 3$ k Ω , Isolata galvanicamente, livello di commutazione: da ± 3 a ± 30 V c.c., indipendentemente dalla polarità

Configurabile per: azzeramento del totalizzatore, ritorno a zero positivo, reset del messaggio d'errore, avvio della regolazione dello zero

Uscita

Segnale di uscita

Uscita in corrente, HART

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

- 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, HART

Per le misure fiscali è possibile utilizzare due uscite a impulsi.
passive, isolate galvanicamente, open collector, 30 V c.c., 250 mA

- Uscita in frequenza: Campo di misura frequenza 2...10000 Hz ($f_{max} = 12500$ Hz), rapporto on/off 1:1, larghezza impulso 2 s max. In modalità operativa "Uscite a impulsi con sfasamento", il fondoscala frequenza è limitato a un massimo di 5000 Hz
- Uscita impulsi: valore e polarità d'impulso impostabili, larghezza impulso configurabile (0,05...2000 ms)

Uscita impulsi/frequenza, MODBUS

Attiva/passiva impostabile, isolata 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 impostabili, larghezza impulso configurabile (0,05...2000 ms)

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
- Tempo di risposta:
 - Accesso diretto ai dati = tipicamente 25...50 ms
 - Scansione automatica della memoria (area dati) = tipicamente 3 ... 5 ms
- Combinazioni di uscite possibili → 9

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 a relè: diseccitata in caso di errore o mancanza dell'alimentazione
- MODBUS RS485: se si verifica un errore, le variabili di processo hanno come output il valore NaN (not a number).

Carico

V. "Segnale di uscita"

Taglio bassa portata

Punti di commutazione impostabili per il taglio bassa portata.

Isolamento galvanico

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

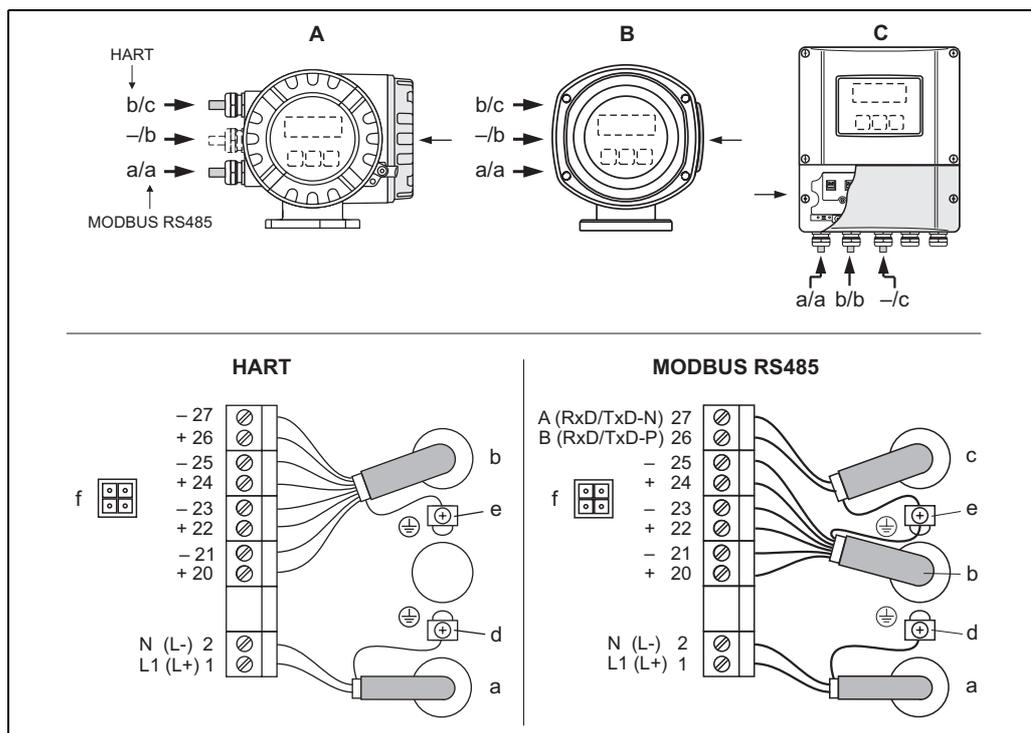
Uscita in commutazione

Uscita a relè

- 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 del misuratore



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)

a Cavo di alimentazione: 85...260 V c.a., 20...55 V c.a., 16...62 V c.c.

– Morsetto N. 1: L1 per c.a., L+ per c.c.

– Morsetto N. 2: N per c.a., L– per c.c.

b Cavo del segnale: Assegnazione dei morsetti → 9

c Cavo Fieldbus: Assegnazione dei morsetti → 9

d Morsetto per messa a terra

e Morsetto di terra per Cavo del segnale/linea RS485

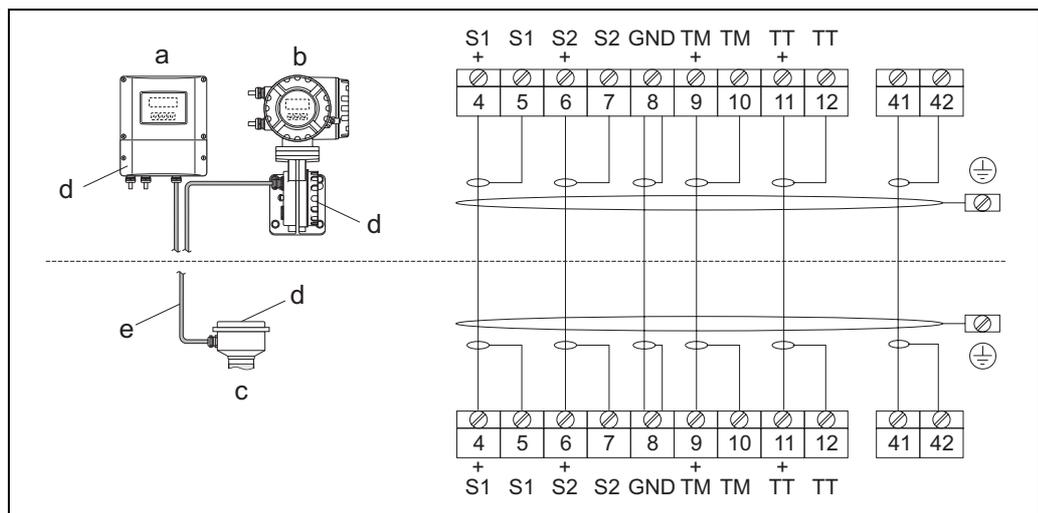
f Connettore di servizio per la connessione dell'interfaccia di servizio FXA193 con il cavo adattatore (Fieldcheck, FieldCare)

Assegnazione dei morsetti

Gli ingressi e le uscite sulla scheda di comunicazione possono essere definita in modo permanente (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.

Codici d'ordine	Morsetto N. (ingressi/uscite)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Scheda di comunicazione fissa (assegnazione permanente)</i>				
84***_*****S	-	-	Uscita impulsi/ frequenza Ex i, passiva	Uscita in corrente Ex i attiva, HART
84***_*****T	-	-	Uscita impulsi/ frequenza Ex i, passiva	Uscita in corrente Ex i passiva, HART
<i>Schede di comunicazione flessibili</i>				
84***_*****D	Ingresso di stato	Uscita a relè	Uscita impulsi/ frequenza	Uscita in corrente HART
84***_*****M	Ingresso di stato	Uscita impulsi/ frequenza 2	Uscita impulsi/ frequenza 1	Uscita in corrente HART
84***_*****N	Uscita in corrente	Uscita impulsi/ frequenza	Ingresso di stato	MODBUS RS485
84***_*****Q	-	-	Ingresso di stato	MODBUS RS485
84***_*****1	Uscita a relè	Uscita impulsi/ frequenza 2	Uscita impulsi/ frequenza 1	Uscita in corrente HART
84***_*****2	Uscita a relè	Uscita in corrente 2	Uscita impulsi/ frequenza	Uscita in corrente 1 HART
84***_*****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 Custodia di connessione sensore
- 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

Attivazione dell'alimentazione nella modalità di misura fiscale Se lo strumento viene avviato in modalità di misura fiscale, ad esempio in seguito a un'interruzione dell'alimentazione, l'errore di sistema N° 271 "INTERR. ALIMENTAZIONE" lampeggia sul display locale. Il messaggio di guasto può essere tacitato o azzerato premendo il tasto "Enter", oppure tramite un'opportuna configurazione dell'ingresso di stato.



Nota!
Per misure corrette non è necessario azzerare il messaggio di guasto.

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 cavo *Cavi di alimentazione e di segnale (ingressi/uscite)*

- Ingresso cavo M20 x 1,5 (8...12 mm) (0,31...0,47")
- Filettatura per ingressi cavi, 1/2" NPT, G 1/2"

Cavo di collegamento per versione separata

- Ingresso cavo M20 x 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 (≤0,015 Ω/ft)
- Capacitanza: cavo/schermo: ≤420 pF/m (≤128 pF/ft)
- Lunghezza del cavo: max. 20 m (65 ft)
- Temperatura operativa: max. +105 °C (+221 °F)

Utilizzo in ambienti soggetti a forti interferenze elettriche:
Il misuratore è conforme ai requisiti generali di sicurezza previsti dalla norma EN 61010, ai requisiti di compatibilità elettromagnetica della direttiva ICE/EN 61326, e ai requisiti delle raccomandazioni NAMUR NE 21/43.

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

Corrente di spunto

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

Mancanza dell'alimentazione Durata min. di 1 ciclo in corrente:

- In caso di mancanza di alimentazione, i dati di misura del sistema sono salvati nella memoria EEPROM e T-DAT.
- 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.)
- Vedere anche "Attivazione dell'alimentazione nella modalità di misura fiscale" → 10.

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 a impulsi/frequenza. Tipicamente l'errore di misura dell'uscita in corrente è ±5 µA.

v.i.: valore istantaneo

Portata massica (liquidi):

- ±0,10% ± [(stabilità punto di zero ÷ valore misurato) x 100]% v.i.

Portata massica (gas):

- $\pm 0,50\% \pm [(stabilità\ punto\ di\ zero \div valore\ misurato) \times 100]\%$ v.i.

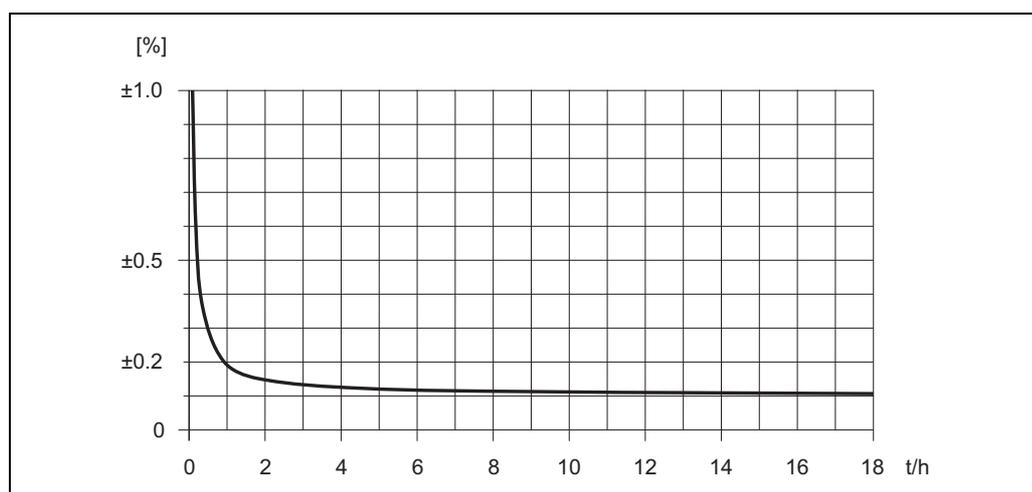
Portata volumetrica (liquidi):

- $\pm 0,25\% \pm [(stabilità\ punto\ di\ zero \div valore\ misurato) \times 100]\%$ v.i.

Stabilità punto di zero

DN		Valore di fondoscala 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		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 errore di misura massimo



Massimo errore misurato in % valore istantaneo (esempio: Promass 84M / DN25)

Esempio di calcolo (portata massica, liquido):

Dati: Promass 84M / DN25, portata misurata = 8000 kg/h

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

Errore di misura max.: $\pm 0,10\% \pm [(0,90\ kg/h \div 8000\ kg/h) \cdot 100]\% = \pm 0,111\%$

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

$$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C} \pm 0,005 \cdot T \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$(\pm 1 \text{ } ^\circ\text{F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ } ^\circ\text{F})$$

T = temperatura fluido

Ripetibilità

v.i.: valore istantaneo

Portata massica (liquidi):

$$\pm 0,05\% \pm \left[\frac{1}{2} \cdot (\text{stabilità punto di zero} \div \text{valore misurato}) \cdot 100\% \right] \text{ v.i.}$$

Portata massica (gas)

$$\pm 0,25\% \pm \left[\frac{1}{2} \cdot (\text{stabilità punto di zero} \div \text{valore misurato}) \cdot 100\% \right] \text{ v.i.}$$

Portata volumetrica (liquidi):

$$\pm 0,10\% \pm \left[\frac{1}{2} \cdot (\text{stabilità punto di zero} \div \text{valore misurato}) \cdot 100\% \right] \text{ v.i.}$$

Esempio di calcolo (portata massica, liquido):

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

Ripetibilità: $\pm 0,05\% \pm \left[\frac{1}{2} \cdot (\text{stabilità punto di zero} \div \text{valore misurato}) \cdot 100\% \right] \text{ v.i.}$ Ripetibilità: $\pm 0,05\% \pm \left[\frac{1}{2} \cdot (0,90 \text{ kg/h} \div 8000 \text{ kg/h}) \cdot 100\% \right] = \pm 0,056\%$ **Densità (liquidi)**

$$\pm 0,00025 \text{ g/cc}$$

$$1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$$

Temperatura

$$\pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C} \pm 0,0025 \cdot T \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$(\pm 1 \text{ } ^\circ\text{F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ } ^\circ\text{F})$$

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 / $^\circ\text{C}$ ($\pm 0,0001\%$ del valore fondoscala / $^\circ\text{F}$).**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 speciali misure come supporti. Eventuali forze esterne vengono assorbite dalla costruzione dello strumento, ad esempio il contenitore secondario
- L'alta frequenza di oscillazione dei tubi di misura evita che il funzionamento del misuratore sia influenzato dalle vibrazioni del tubo.
- Non sono necessarie speciali precauzioni anche in dispositivi con elementi che creano turbolenza (valvole, gomiti, giunzioni a T), tranne se si verificano cavitazioni.
- Per ragioni meccaniche e per proteggere il tubo, si consiglia di utilizzare un supporto con i sensori più pesanti.
- Consultare le specifiche di verifica relative alle condizioni di installazione richieste per l'approvazione per gli usi fiscali previsti.

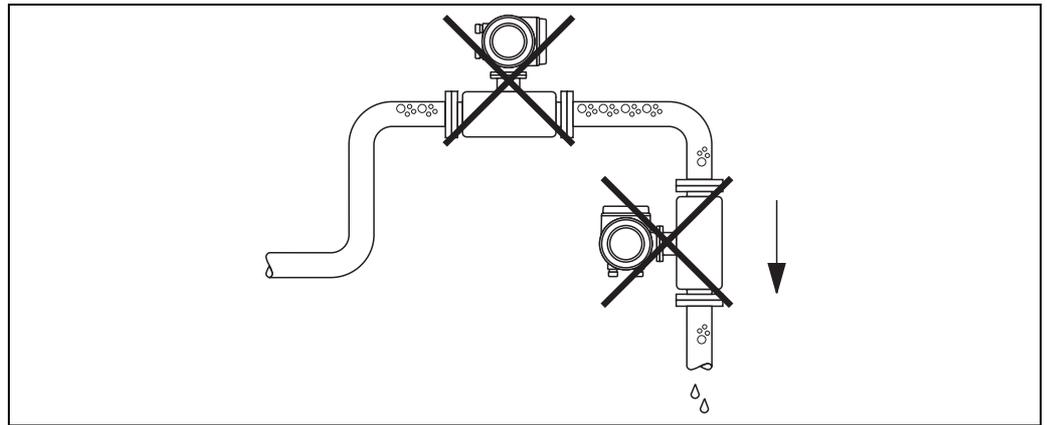
Le misure da adottare per la realizzazione del sistema di misura e il conseguimento dell'approvazione da parte degli enti normativi devono essere verificate con l'ente responsabile dei controlli metrologici legali.

Posizione di montaggio

La presenza di aria o di bolle di gas nel tubo di misura possono causare un aumento degli errori di misura o assenza di misura.

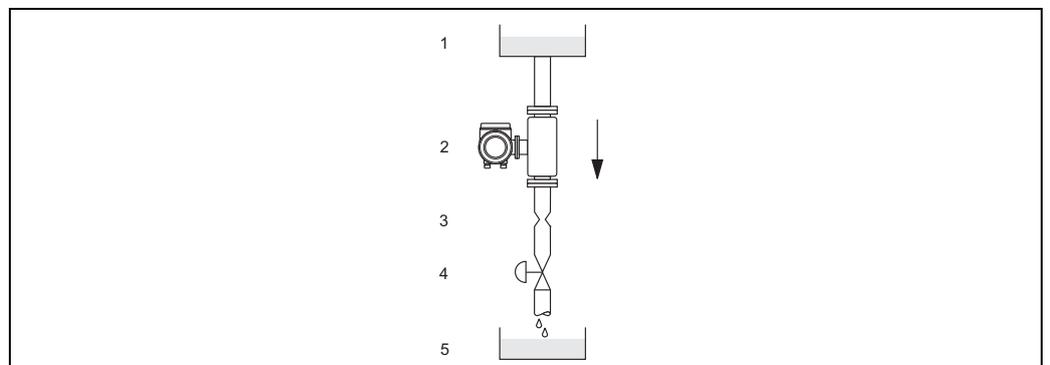
Evitare di installare nei seguenti luoghi:

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



Posizione di montaggio

La configurazione proposta nella seguente figura consente, tuttavia, l'installazione in una tubazione a scarico libero. L'uso di restrizioni del tubo o di un orifizio con sezione inferiore a quella dello strumento evita il funzionamento a vuoto del sensore quando è in corso la misura.



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

- 1 Serbatoio di alimentazione
- 2 Sensore
- 3 Orifizio, restrizione tubo (v. Tabella)
- 4 Valvola
- 5 Recipiente

DN		Ø Orificio, 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

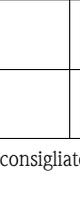
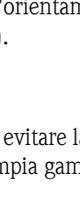
Verificare che la direzione della freccia sulla targhetta del sensore corrisponda a quella del flusso (direzione del fluido che scorre attraverso il tubo).

Verticale (vista V)

È 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 (Viste H1, H2). Evitare sempre di avere la custodia del trasmettitore sullo stesso piano orizzontale della tubazione.

Orientamento:	Verticale	Orizzontale, Trasmittitore posto sopra la tubazione	Orizzontale, Trasmittitore posto sotto la tubazione
	 Vista V a0004572	 Vista H1 a0004576	 Vista H2 a0004580
Standard, Versione compatta	✓✓	✓✓ ①	✓✓ ②
Standard, Versione separata	✓✓	✓✓ ①	✓✓ ②

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

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

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

② = per fluidi ad alta temperatura, si consiglia l'orientamento orizzontale, con il trasmettitore posto sotto la tubazione (vista H2), o quello verticale (vista 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 misuratori sono tarati con tecnologia all'avanguardia. Il punto di zero così ottenuto è riportato sulla targhetta dello strumento. La taratura è eseguita alle condizioni operative di riferimento → 10. Di conseguenza, per il Promass la regolazione dello zero di solito **non** è necessaria!

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

- Per ottenere misure ad alta accuratezza anche con piccole quantità di portata.
- In condizioni operative o di processo estreme (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	<p>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.</p> <p>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 si liberino gas. Quando la pressione del sistema è sufficientemente alta, è possibile prevenire tali effetti.</p> <p>Di conseguenza, è generalmente consigliabile installare il sensore:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ A valle delle pompe (nessun rischio di vuoto parziale) ■ Nel punto più basso di un tubo verticale.
Condizioni operative: ambiente	
Campo di temperatura ambiente	<p>Sensore, trasmettitore</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Standard: -20...+60 °C (-4 ... +140 °F) ■ In opzione: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) <p> Nota!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 ambientale	B, C, I
Grado di protezione	Standard: IP 67 (NEMA 4X) per trasmettitore e sensore
Resistenza agli urti	In conformità con la norma IEC 68-2-31
Resistenza alle vibrazioni	Accelerazione max. 1 g, 10...150 Hz, secondo IEC 68-2-6
Pulizia CIP	si
Pulizia SIP	si
Compatibilità elettromagnetica (EMC)	Secondo le ICE/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

Vedere il capitolo “Campo di misura”. → 5

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 fondoscala.
- In molte applicazioni, 20...50% del valore massimo di fondoscala è considerato ideale.
- Per le sostanze abrasive, per es. fluidi con solidi sospesi (velocità di deflusso < 1 m/s, <3 ft/s), impostare un valore fondoscala più basso.
- Per la misura di gas applicare le seguenti regole:
 - La velocità di deflusso nei tubi di misura non dovrebbe superare la metà della velocità del suono (0,5 Mach).
 - La portata massica massima dipende dalla densità del gas: formula → 5

Perdita di carico

La perdita di carico dipende dalle proprietà del fluido e dalla sua velocità.
Le seguenti formule possono essere usate per calcolare con approssimazione 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 la perdita di carico nei gas applicare sempre la formula per $Re \geq 2300$.		

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"	$10,20 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^6$	$8,9 \cdot 10^6$	$6,3 \cdot 10^5$

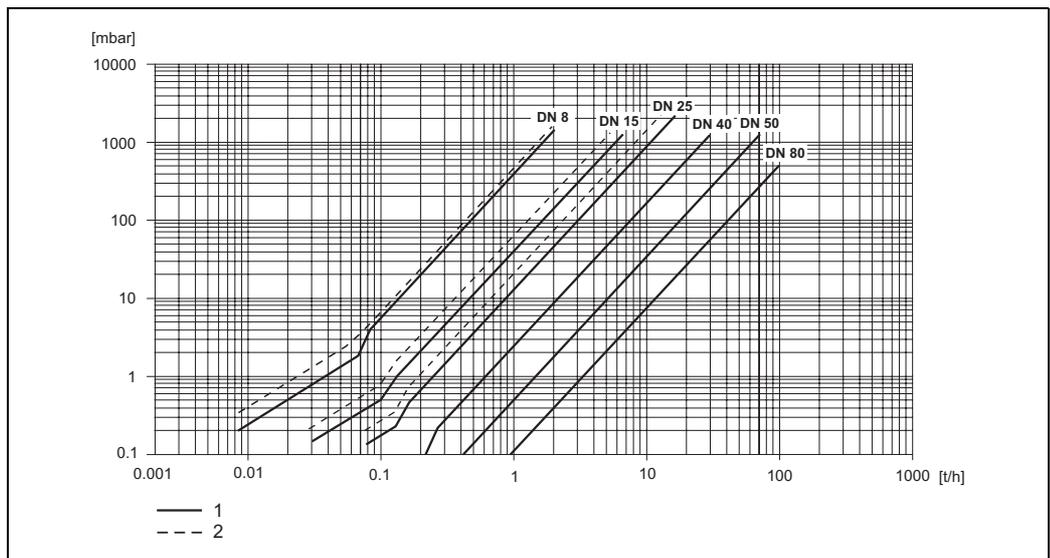


Diagramma della perdita di carico con acqua

- 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.

Misure per uso fiscale

Promass 84 è un misuratore di portata idoneo per l'esecuzione di misure fiscali per liquidi (diversi dall'acqua) e gas.

Variabili per uso fiscale

- Portata massica
- Portata volumetrica
- Densità

Idoneità per misura fiscale, controllo metrologico, obbligo di controlli successivi



Generalmente, i misuratori di portata Promass 84 sono verificati in loco utilizzando misure di riferimento. Il misuratore può essere considerato verificato e impiegato per applicazioni soggette a controlli metrologici legali solo in seguito all'ottenimento dell'approvazione in loco da parte dell'ente preposto. Tale condizione è certificata dalla presenza di un apposito sigillo (stampigliatura) sul misuratore.

Pericolo!

Solo i misuratori di portata verificati dagli enti preposti possono essere utilizzati per la fatturazione in applicazioni soggette a controlli metrologici legali. Per tutti i processi di verifica, attenersi ai relativi certificati di approvazione e ai requisiti o alle leggi locali (ad es. legge tedesca sulla taratura). Il proprietario/gestore della strumentazione è obbligato a eseguire controlli successivi.

Approvazione per uso fiscale

Sono stati considerati i requisiti delle seguenti organizzazioni di metrologia legale:

- **PTB**, Germania; (www.eichamt.de)
- **METAS**, Svizzera; (www.metas.ch)
- **BEV**, Austria; (www.bev.gv.at)
- **NTEP**, USA; (www.ncwm.net)
- **MC**, Canada; (www.ic.gc.ca)
- **Ministero Sviluppo Economico**, Italia; (www.sviluppoeconomico.gov.it)

Attivazione dell'alimentazione nella modalità di misura fiscale

Se lo strumento viene avviato in modalità di misura fiscale, ad esempio in seguito a un'interruzione dell'alimentazione, l'errore di sistema N° 271 "INTERR. ALIMENTAZIONE" lampeggia sul display locale. Il messaggio di guasto può essere tacitato o azzerato premendo il tasto "Enter", oppure tramite un'opportuna configurazione dell'ingresso di stato.



Nota!

Per misure corrette non è necessario azzerare il messaggio di guasto.

Verifica (esempio)

I sistemi di misura omologati per liquidi diversi dall'acqua sono sempre sottoposti a verifica presso il luogo di utilizzo. A questo scopo, il titolare/gestore dell'impianto dovrà predisporre tutto il necessario per la visita dei delegati degli Organismi di controllo, incaricati di ispezionare e verificare il sistema, tra cui:

- Bilancia o serbatoio con display o indicatore con capacità di carico o volumetrica corrispondente alle caratteristiche operative del sistema in presenza di Q_{max} per 1 min. L'indicatore della bilancia o l'unità di lettura deve poter indicare valori pari ad almeno lo 0,1 % della quantità minima misurata.
- Unità per la rimozione del fluido misurato in seguito alla totalizzazione per caricare la bilancia o riempire il serbatoio.
- Predisposizione di una quantità sufficiente di liquido misurato. La quantità è ricavata dalle caratteristiche operative del sistema. Si applicherà la seguente regola empirica:
 - 3 × 1 minuto con Q_{min} ,
 - più 3 × 1 minuto a $\frac{1}{2} Q_{max}$,
 - più 3 × 1 minuto a Q_{max} ,
 - più una quantità adeguata di riserva.
- Certificati di approvazione



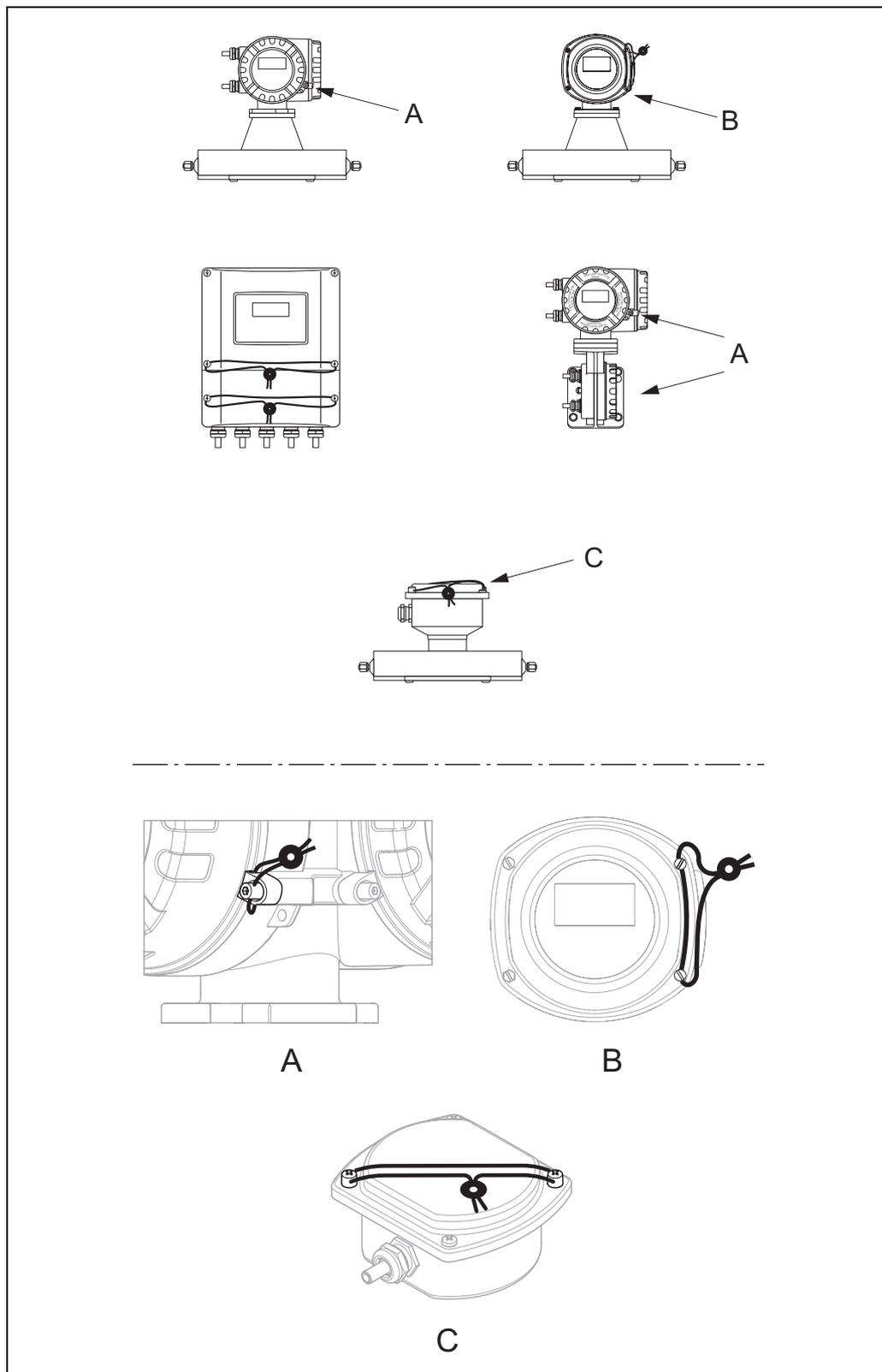
Nota!

Tutti i problemi dovranno essere risolti preventivamente con l'ente responsabile della verifica del sistema di misura.

Impostazione della modalità per l'uso fiscale

Per una descrizione dettagliata dell'impostazione della modalità di misura fiscale consultare le Istruzioni di funzionamento fornite con il misuratore.

Punti di piombatura



Esempi di applicazione delle stampigliature o sigilli sulle varie versioni del misuratore.

Disattivazione della modalità per l'uso fiscale

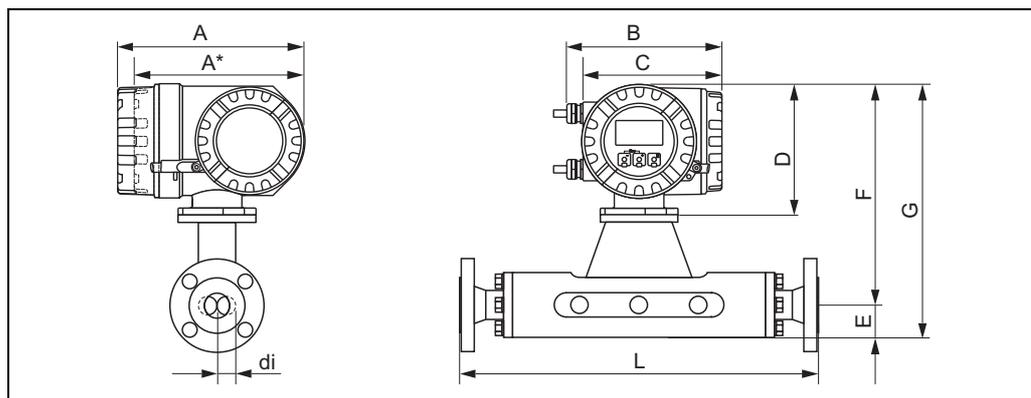
Per una descrizione dettagliata della procedura da seguire per disabilitare la modalità di misura fiscale, consultare le Istruzioni di funzionamento fornite con il misuratore.

Costruzione meccanica

Struttura, dimensioni

Dimensioni:	
Versione compatta della custodia da campo, in alluminio pressofuso con verniciatura a polvere	→ 22
Trasmettitore in versione compatta, acciaio inox	→ 23
Custodia del trasmettitore versione separata (II2G/Zona 1)	→ 23
Custodia da parete del trasmettitore (area non Ex e II3G/Zona 2)	→ 24
Versione separata della 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 7/8-14 UNF	→ 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

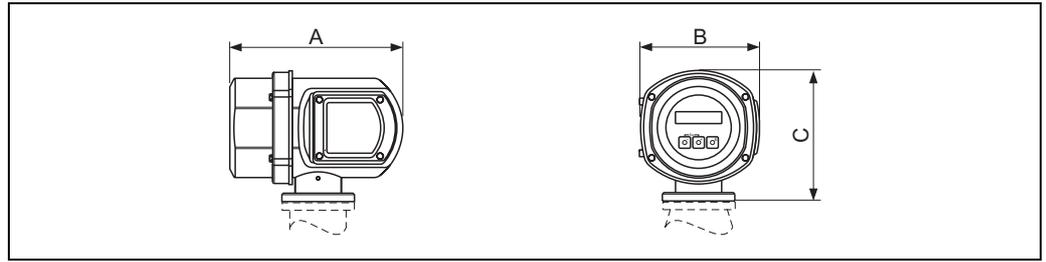
Tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]



Nota!

Dimensioni per trasmettitori II2G/Zona 1 → 23.

Trasmettitore in versione compatta, acciaio inox

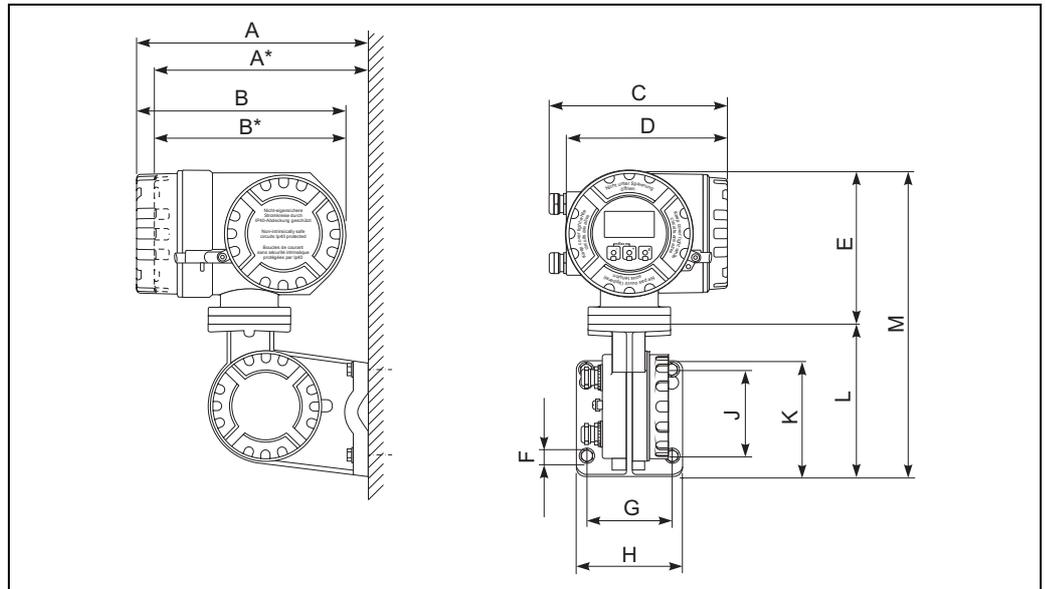


a0002245

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

Custodia del trasmettitore versione separata (II2G/Zona 1)



a0002128

Dimensioni in unità ingegneristiche SI

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

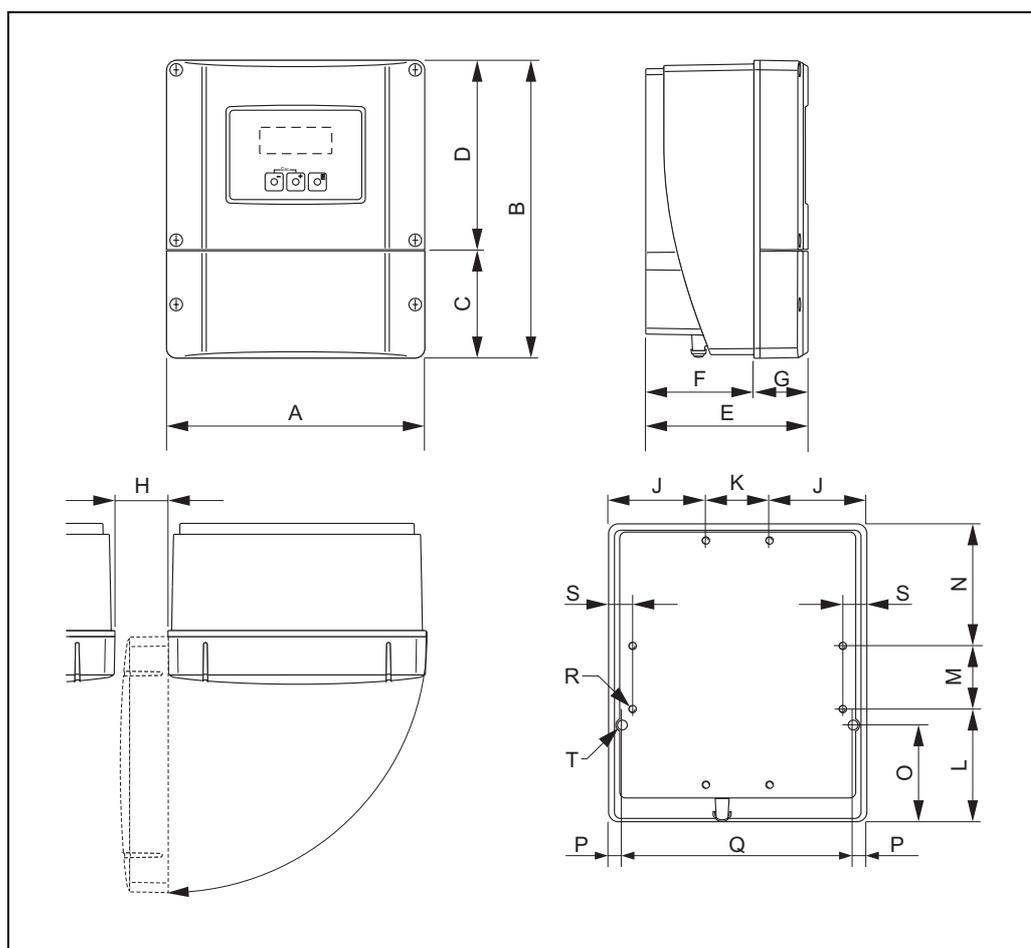
* Versione cieca (senza display)
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Dimensioni in unità ingegneristiche US

A	A*	B	B*	C	D	E	FØ	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 sono espresse in [pollici]

Custodia da parete del trasmettitore (area 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

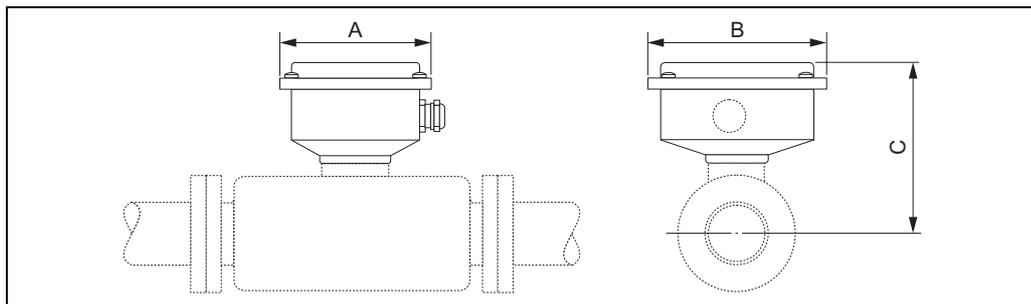
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

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 sono espresse in [pollici]

Versione separata della 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]

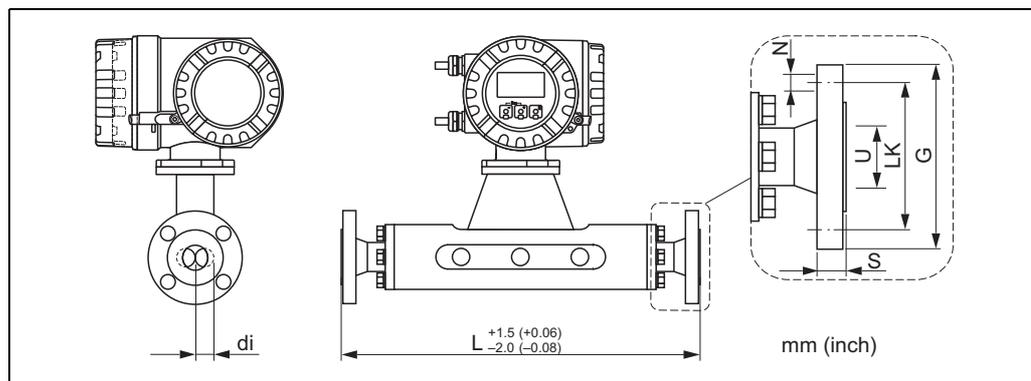
Dimensioni in unità ingegneristiche US

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 sono espresse in [pollici]

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 flangia 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	11,38
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]

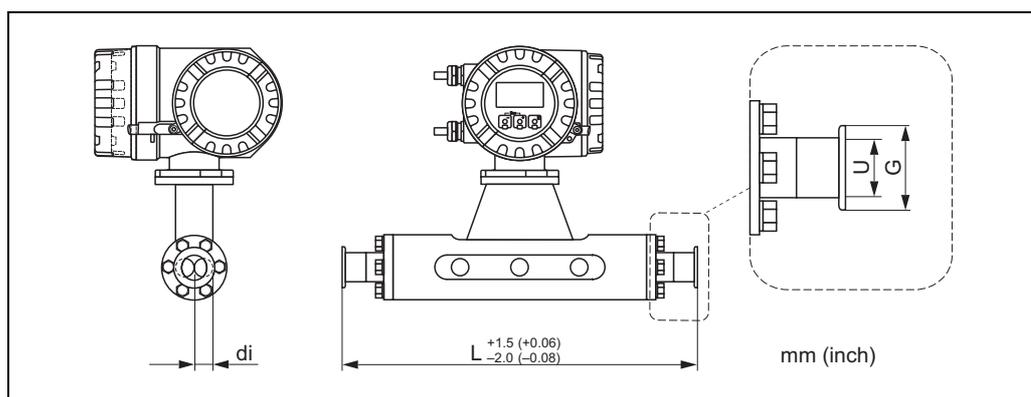
Flangia JIS B2220 / 63K: 1.4404/316L, titanio

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



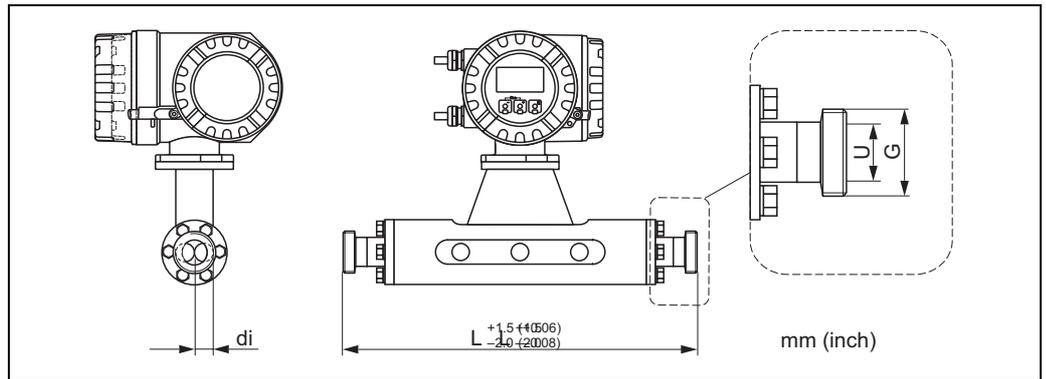
Tri-Clamp: 1.4404/316L					
DN	Clamp	G	L	U	di
8	1"	50,4	367	22,1	5,53
15	1"	50,4	398	22,1	8,55
25	1"	50,4	434	22,1	11,38
40	1½"	50,4	560	34,8	17,07
50	2"	63,9	720	47,5	25,60
80	3"	90,9	801	72,9	38,46

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

DIN 11851 (connessione igienica filettata)



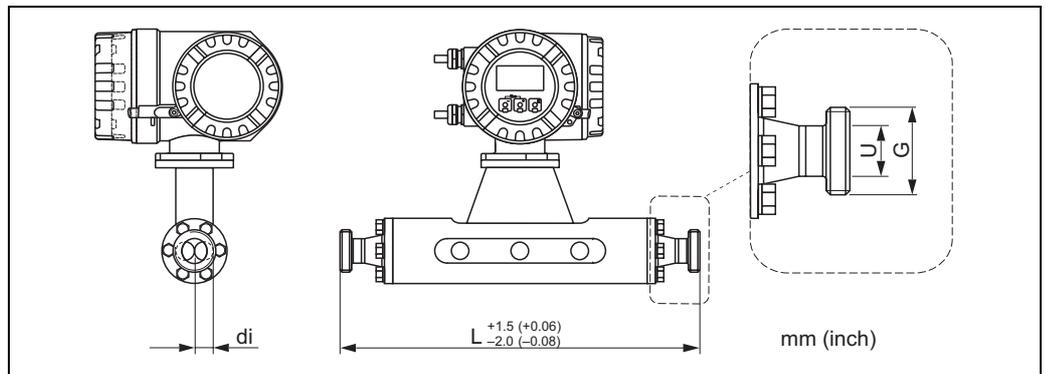
Connessione igienica filettata DIN 11851: 1.4404/316L

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)



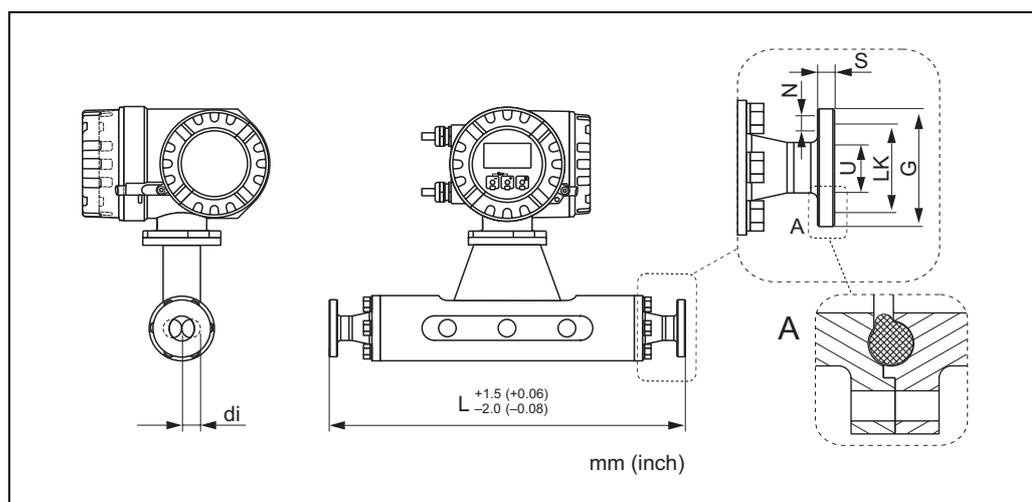
Connessione igienica filettata DIN 11864-1 Form A: 1.4404/316L

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)



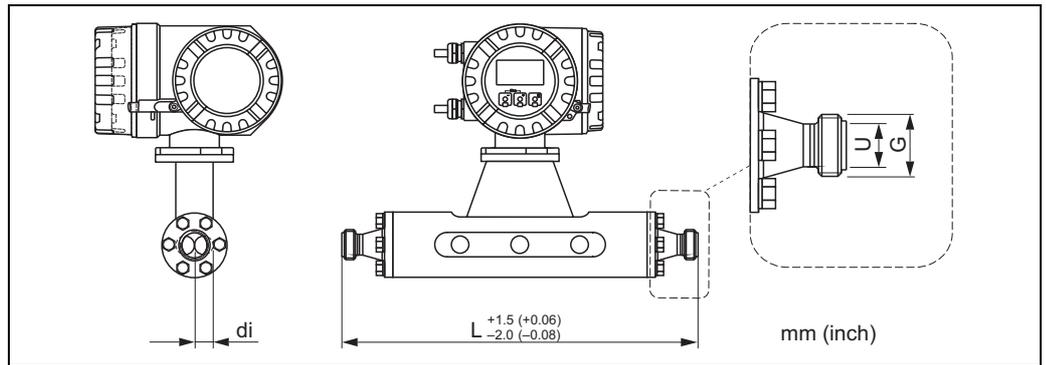
Dettaglio A: la flangia ha l'incameratura di dimensione inferiore per l'O-ring sul lato del sensore. Quando si monta il sensore, la flangia corrispondente deve disporre di un'incameratura adeguata di dimensioni superiori.

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 ($Ra \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit}$)

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

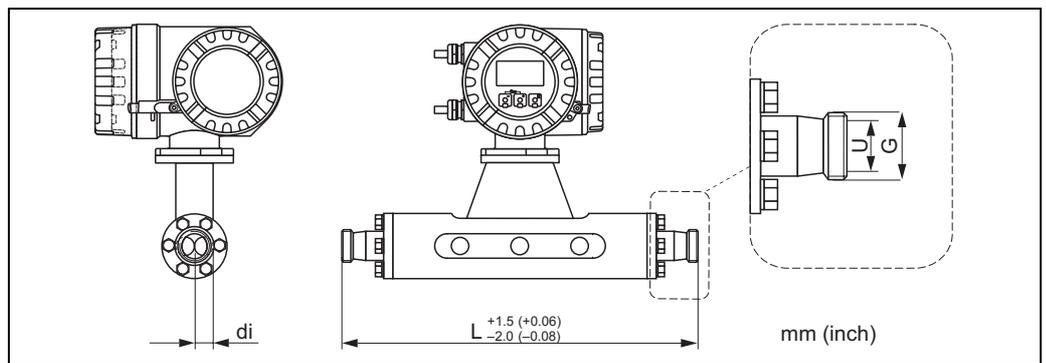
ISO 2853 (connessione igienica filettata)



Connessione filettata igienica 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]

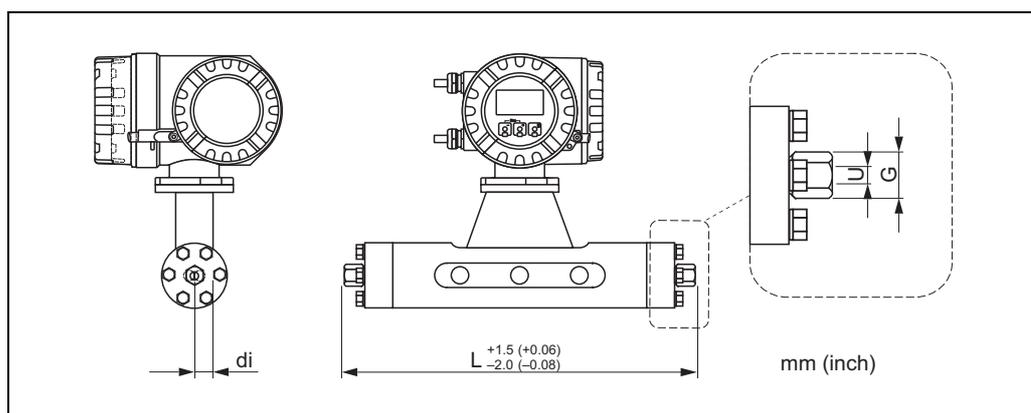
SMS 1145 (connessione igienica filettata)



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"



a0002532-ae

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 ($Ra \leq 0,8 \mu\text{m}/150$ 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 ($Ra \leq 0,8 \mu\text{m}/150$ grit)

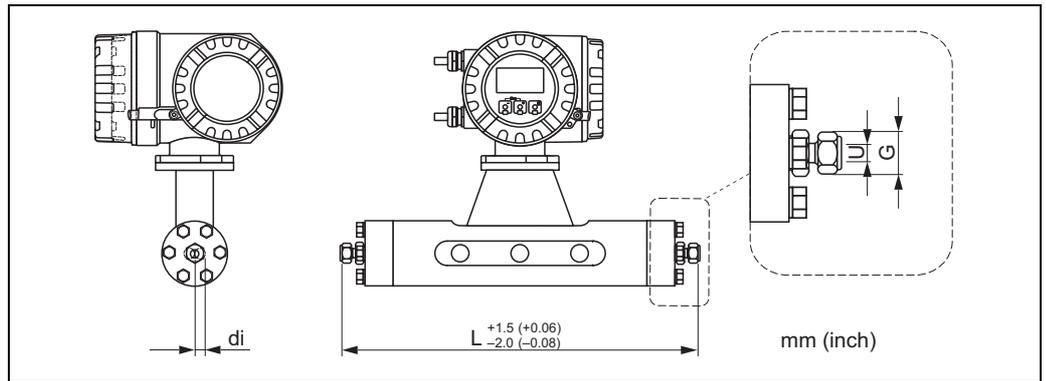
Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

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 ($Ra \leq 0,8 \mu\text{m}/150$ grit)

Tutte le dimensioni sono espresse in [mm]

Versione per alte pressioni: 1/2" SWAGELOK



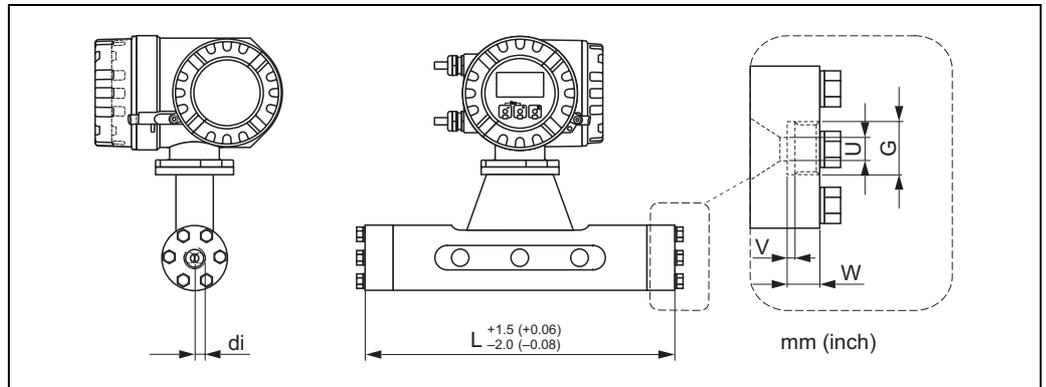
a0002533-ae

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 7/8-14 UNF



a0002534-ae

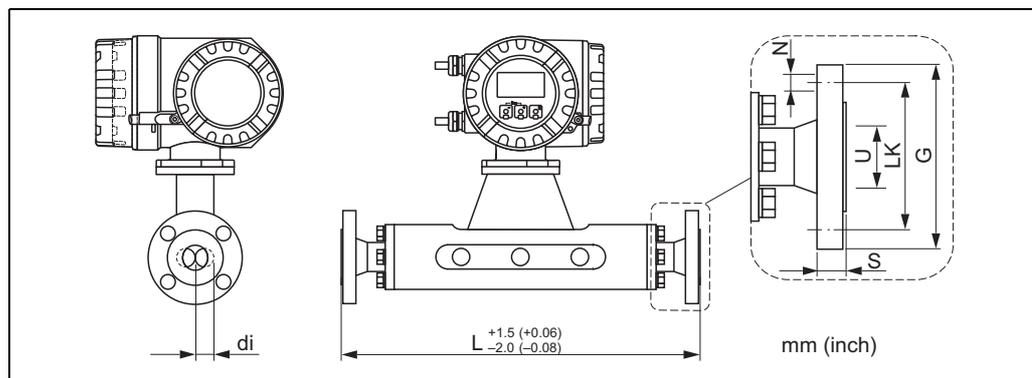
Filettatura interna 7/8-14-UNF:1.4404/316L

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 sono espresse in [pollici]

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 sono espresse in [pollici]

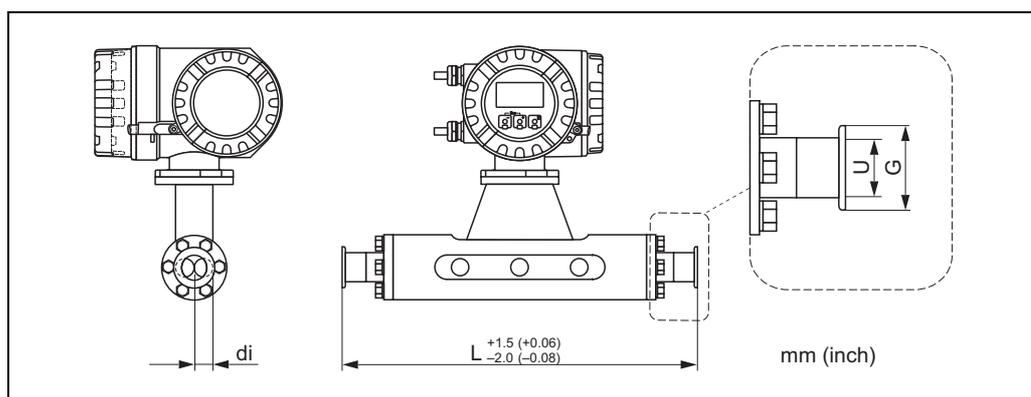
Flangia secondo ASME B16.5 / Cl 300: 1.4404/316L, titanio							
Rugosità delle flange (superficie di contatto): da Ra 3,2 a 6,3 µm							
DN	G	L	N	S	LK	U	di
3/8"	3.75	14.6	4 × Ø 0,62	0.56	2.62	0.62	0.22
½"	3.75	15.9	4 × Ø 0,62	0.56	2.62	0.62	0.34
1"	4.88	17.3	4 × Ø 0,75	0.69	3.50	1.05	0.45
1½"	6.12	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 sono espresse in [pollici]

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 sono espresse in [pollici]

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 ($Ra \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit}$)

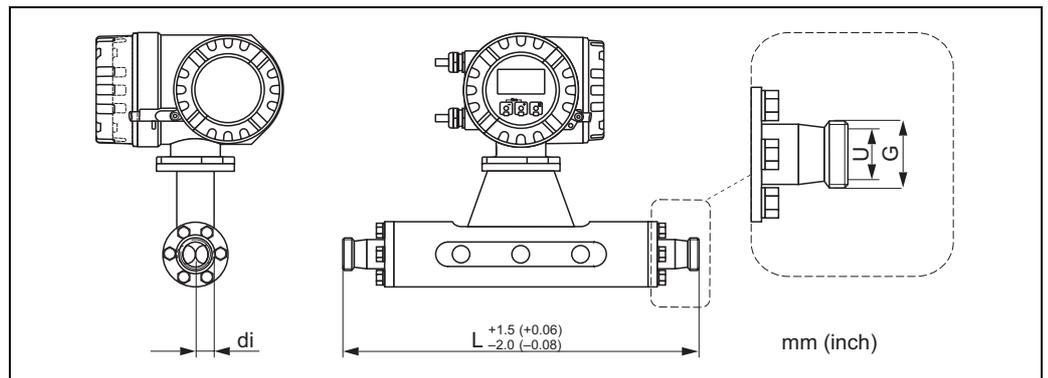
Tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]

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 ($Ra \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit}$)

Tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]

SMS 1145 (connessione igienica filettata)



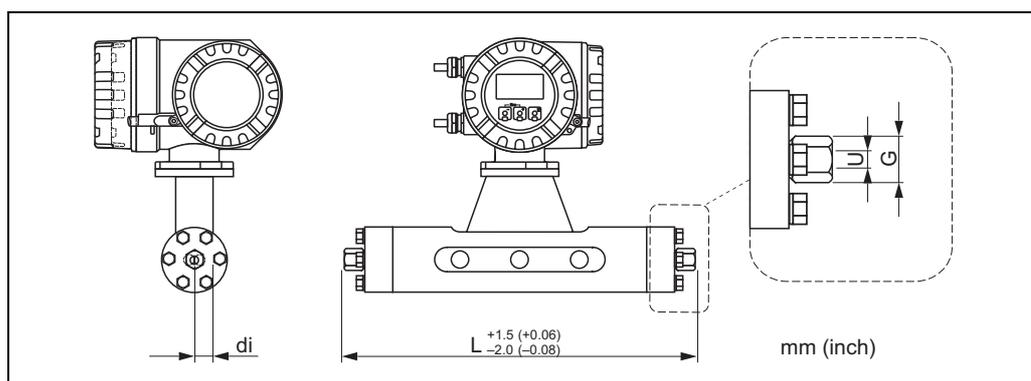
a0002531-ae

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 ($Ra \leq 0,8 \mu\text{m}/150 \text{ grit}$)

Tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]

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



a0002532-ae

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 ($R_a \leq 0,8 \mu\text{m}/150$ grit)
Tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]

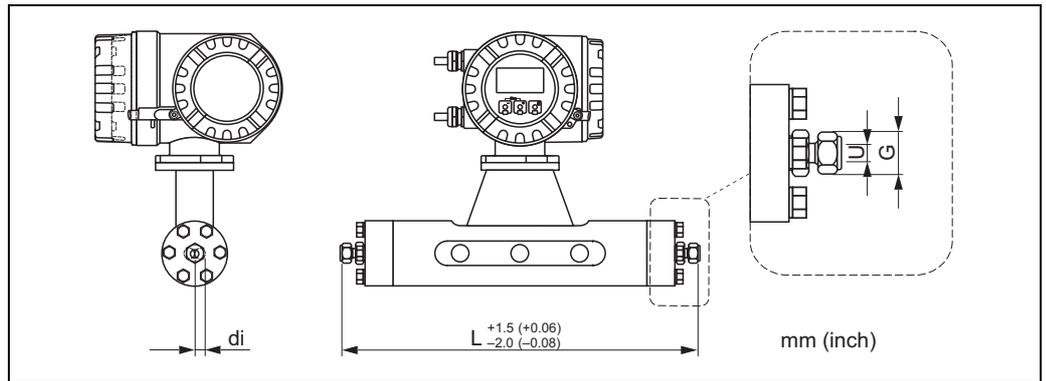
NPT 3/8": 1.4404/316L				
DN	G	L	U	di
3/8"	1 5/16" AF	14.0	0.40	0.19
1/2"	1 5/16" AF	15.2	0.40	0.31
1"	1 5/16" AF	16.9	0.40	0.40

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

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 ($R_a \leq 0,8 \mu\text{m}/150$ grit)
Tutte le dimensioni sono espresse in [pollici]

Versione per alte pressioni: 1/2" SWAGELOK

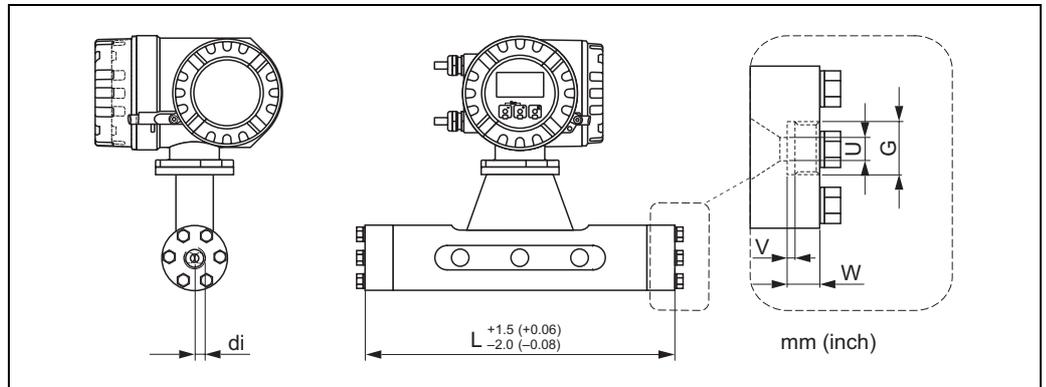


a0002533-ae

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 sono espresse in [pollici]

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

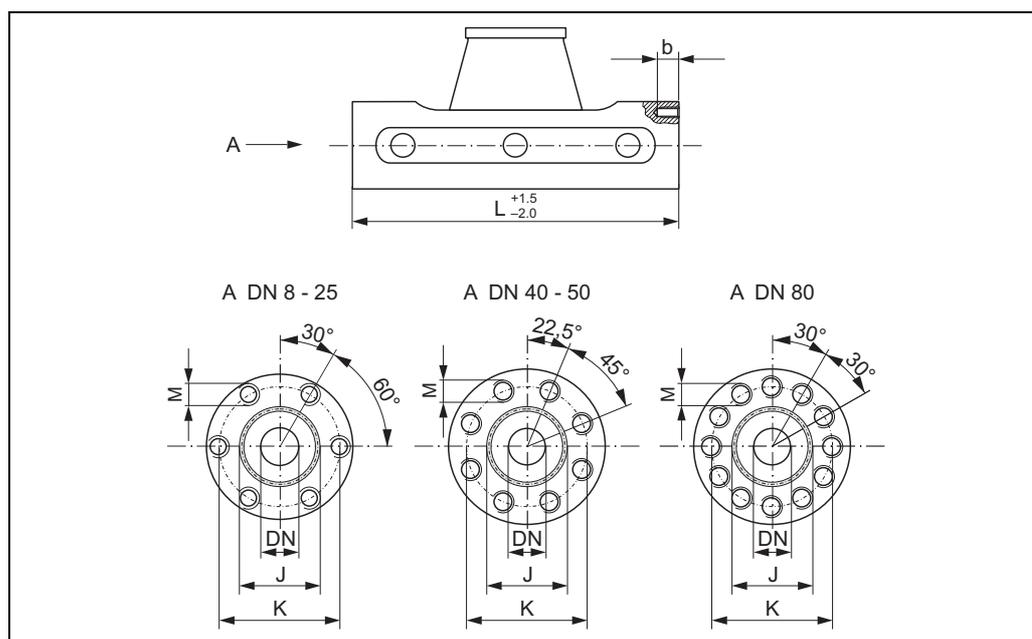


a0002534-ae

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 sono espresse in [pollici]

Promass M senza connessioni al processo (unità ingegneristiche SI)



a0002535-en

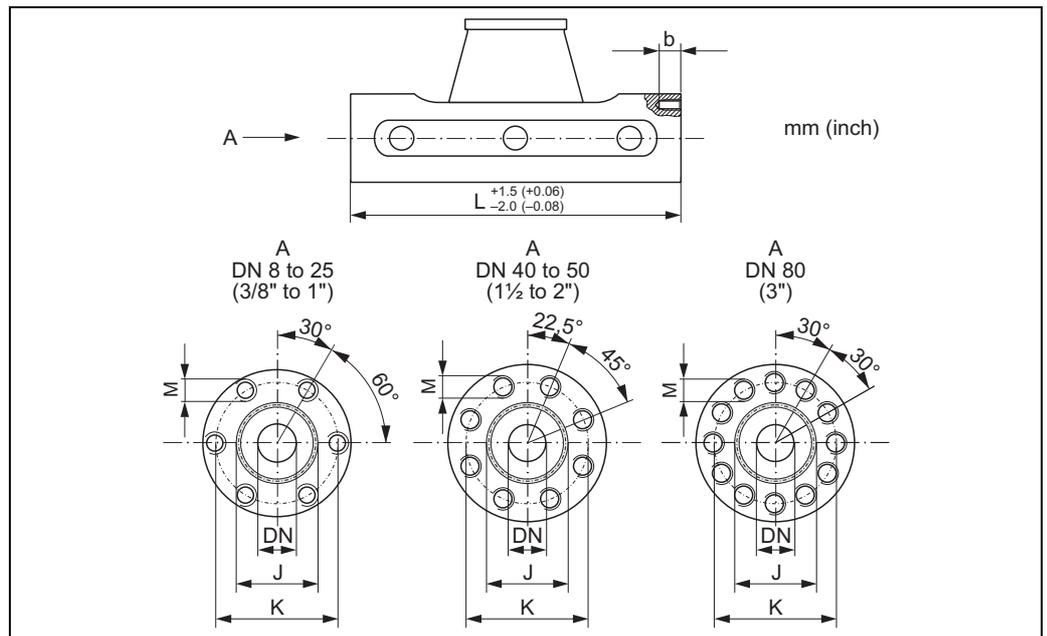
DN	L	J	K	M	b _{max.}	b _{min.}
8	256	27	54	6 × M8	12	10
8 ¹⁾	256	27	54	6 × M8	12	10
15	286	35	56	6 × M8	12	10
15 ¹⁾	286	35	56	6 × M8	12	10
25	310	40	62	6 × M8	12	10
25 ¹⁾	310	40	62	6 × M8	12	10
40	410	53	80	8 × M10	15	13
50	544	73	94	8 × M10	15	13
80	644	102	128	12 × M12	18	15

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

DN	Coppia di serraggio Nm	Filettatura lubrificata sì/no	O-ring	
			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 sono espresse in [pollici]

DN	Coppia di serraggio	Filettatura lubrificata	O-ring	
	lb ft		si/no	Spessore
3/8"	22	no	0.103	0.86
3/8" ¹⁾	14	si	0.103	0.86
1/2"	22	no	0.103	1.17
1/2" ¹⁾	14	si	0.103	1.17
1"	22	no	0.103	1.36
1" ¹⁾	14	si	0.103	1.36
1 1/2"	44	no	0.103	1.86
2"	44	si	0.103	2.68
3"	74	si	0.139	3.73

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

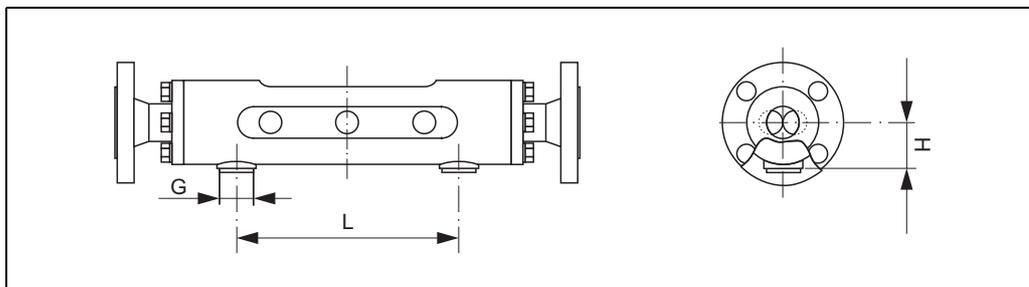
Attacchi di pressurizzazione / monitoraggio del contenitore secondario

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).

■ Gli attacchi di pressurizzazione o il monitoraggio del contenitore secondario non possono essere combinati con la 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	85	3.35
15	1/2"	1/2" NPT	46,5	1.83	100	3.94
25	1"	1/2" NPT	50,0	1.97	110	4.33
40	1 1/2"	1/2" NPT	59,0	2.32	155	6.10
50	2"	1/2" NPT	67,5	2.66	210	8.27
80	3"	1/2" NPT	81,5	3.21	210	8.28

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

- 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: alluminio pressofuso con verniciatura a polvere
- Custodia da parete: alluminio pressofuso 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 Form 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

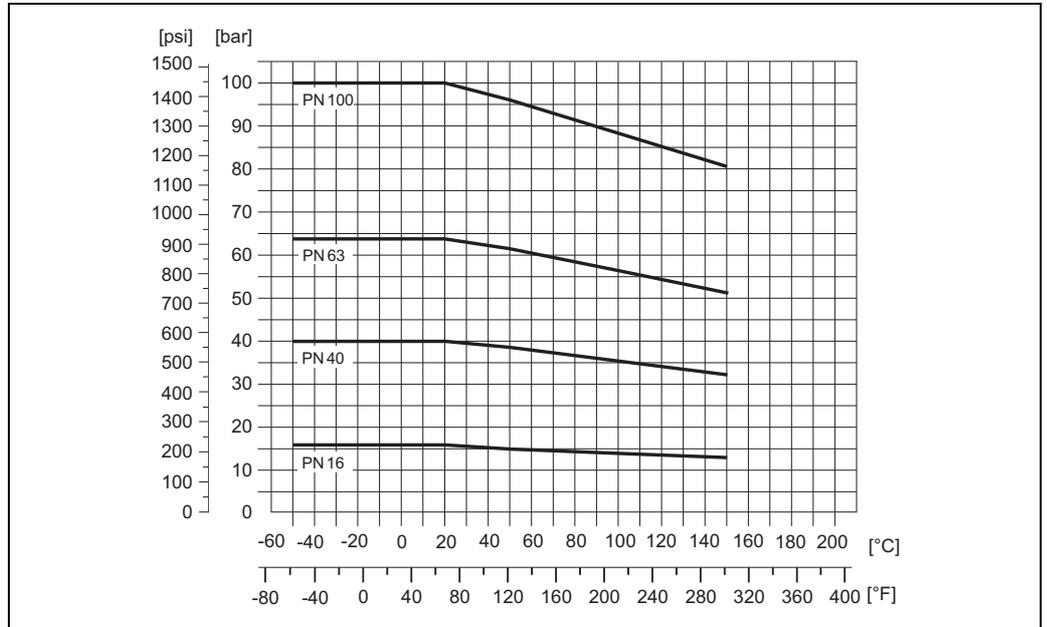


Attenzione!

Le curve di carico dei materiali seguenti si riferiscono al sensore completo e non solo all'attacco al processo.

Connessione flangiata secondo EN 1092-1 (DIN 2501)

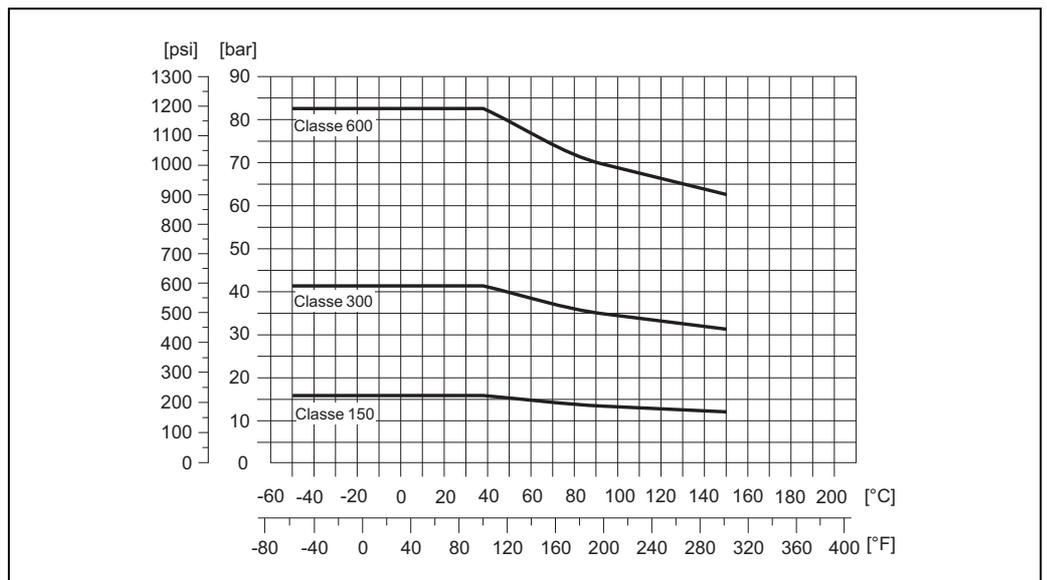
Materiale flangia: 1.4404/316L, titanio grado 2



a0003293-ae

Connessione flangiata secondo ASME B16.5

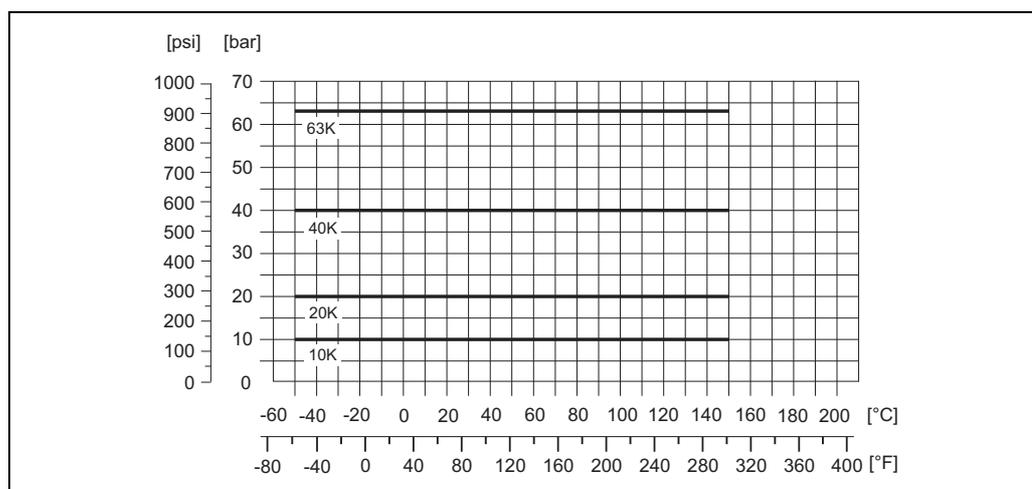
Materiale flangia: 1.4404/316L, titanio grado 2



a0003297-ae

Connessione flangiata secondo JIS B2220

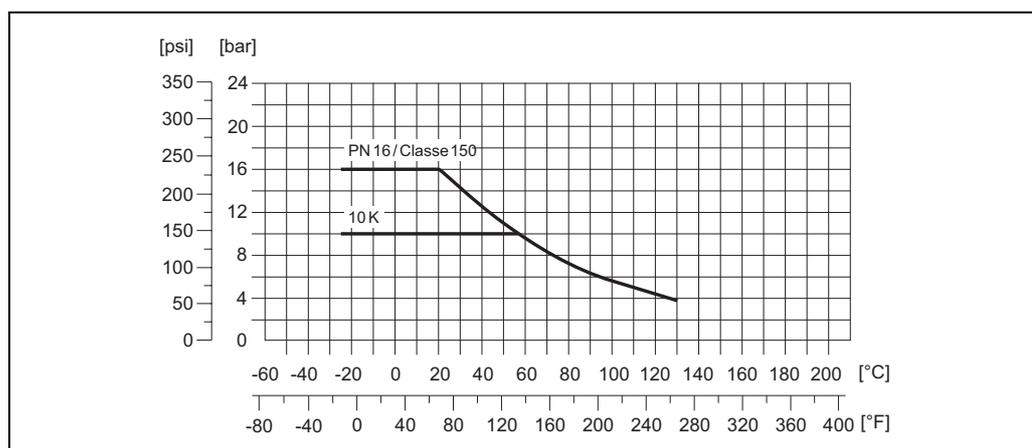
Materiale flangia: 1.4404/316L, titanio grado 2



a0003304-ae

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

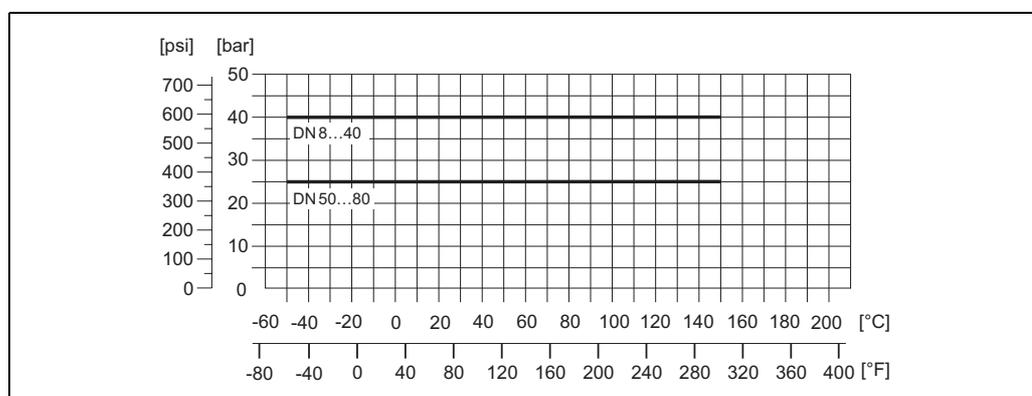
Materiale flangia: PVDF



a0004661-ae

Connessione al processo secondo DIN 11851

Materiale connessione: 1.4404/316L

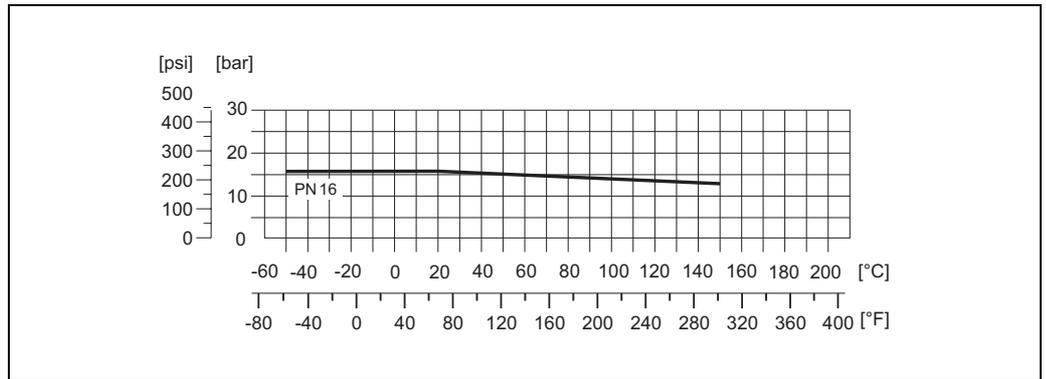


A0012480

Lo standard DIN 11851 consente applicazioni con temperature fino a +140 °C (+284 °F) se si utilizzano materiali delle guarnizioni adatti. Si prega di tenerne conto durante la scelta delle guarnizioni e dei prodotti correlati, in quanto questi componenti possono comportare dei limiti a livello dei campi di pressione e temperatura.

Connessione al processo secondo SMS 1145

Materiale connessione: 1.4404/316L

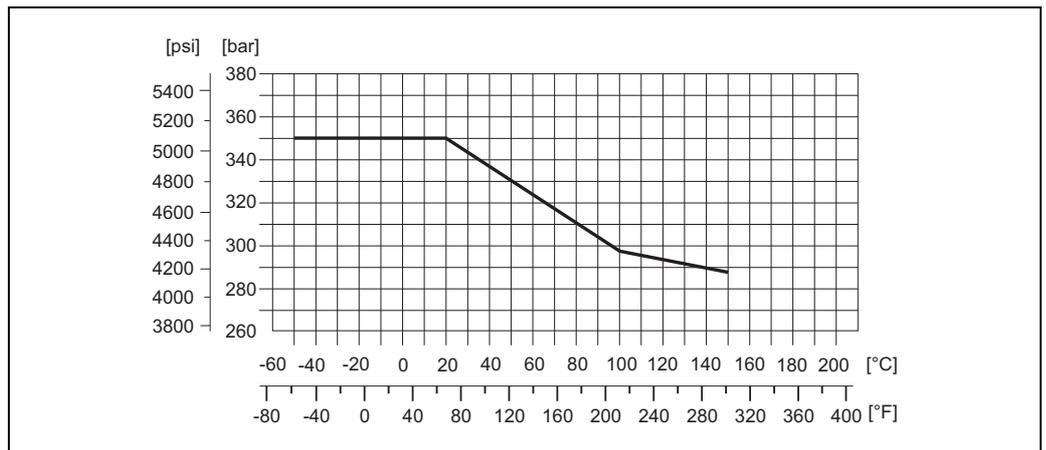


Lo standard SMS 1145 consente applicazioni con temperature fino a 6 bar (87 psi) se si utilizzano materiali delle guarnizioni adatti. Si prega di tenerne conto durante la scelta delle guarnizioni e dei prodotti correlati, in quanto questi componenti possono comportare dei limiti a livello dei campi di pressione e temperatura.

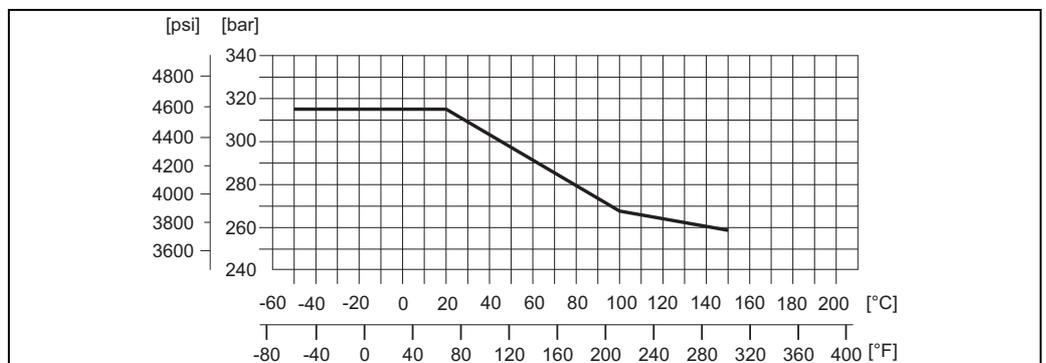
Connessioni al processo della versione per alta pressione

Materiale connettore: 1.4404/316L

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



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

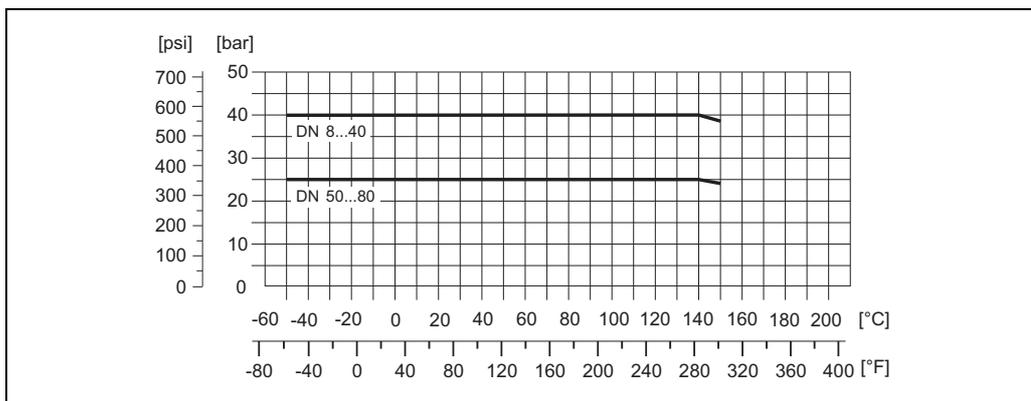


Connessione al processo Tri-Clamp

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 filettata secondo DIN 11864-1 Form A

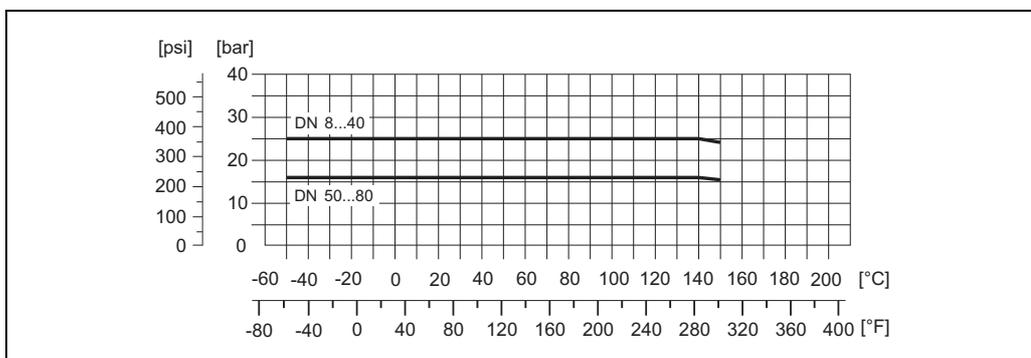
Materiale connessione: 1.4404/316L



a0004664-ae

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

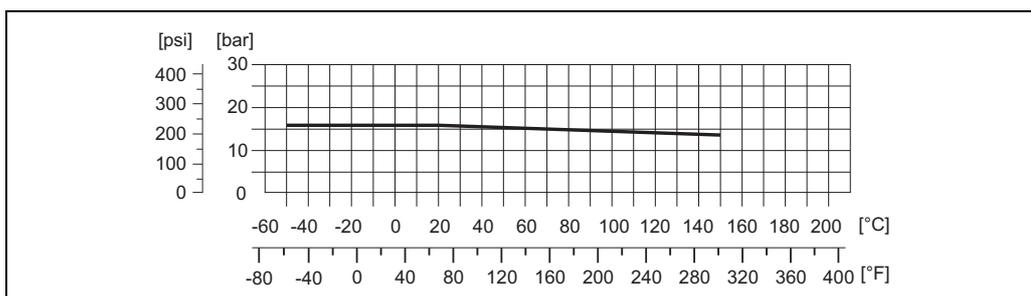
Materiale flangia: 1.4404/316L



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 Form A), 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

- Display a cristalli liquidi: illuminato, a quattro righe di 16 caratteri ognuna
- Visualizzazione impostabile per diversi valori misurati e variabili di stato
- A temperature ambiente inferiori a -20 °C (-4 °F) la leggibilità del display può risultare compromessa.

Elementi operativi

- Comando locale con tre sensori ottici (□, □, □)
- Menu di una messa in servizio semplificata

Gruppi linguistici

Gruppi linguistici disponibili per il funzionamento in diversi paesi:

- Europa occidentale e (WEA):
inglese, tedesco, spagnolo, italiano, francese, olandese e portoghese
- Europa orientale e Scandinavia (EES):
inglese, russo, polacco, norvegese, finlandese, svedese e ceco
- Asia meridionale e orientale (SEA):
inglese, giapponese, indonesiano
- Cina (CIN):
inglese, cinese

Il gruppo linguistico può essere modificato mediante il software operativo "FieldCare".

Configurazione remota

Comunicazione tramite protocollo HART, MODBUS RS485

Certificati e approvazioni

Marchio CE	Il sistema di misura è conforme ai requisiti previsti dalle direttive CE. Endress+Hauser conferma il risultato positivo delle prove eseguite sul misuratore apponendo il marchio CE.
Marchio C-Tick	Il sistema di misura è conforme ai requisiti EMC dell'Australian Communication and Media Authority (ACMA).
Approvazione Ex	Maggiori informazioni sulle versioni Ex disponibili (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI) possono essere richieste all'Ufficio Vendite Endress+Hauser più vicino. Tutti i dati relativi alla protezione antideflagrante sono riportati in una documentazione separata, disponibile su richiesta.
Compatibilità sanitaria	Approvazione 3A
Certificato MODBUS RS485	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.
Altre norme e direttive	<ul style="list-style-type: none"> ■ EN 60529 Grado di protezione mediante custodia (codice IP) ■ EN 61010-1 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 per dispositivo di pressione	<p>I misuratori di portata con diametro nominale inferiore o uguale a DN 25 sono contemplati dall'articolo 3 (3) della Direttiva Europea 97/23/EC (Direttiva per i dispositivi 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).</p> <p>Su richiesta, sono disponibili misuratori di portata in conformità alle direttive AD 2000.</p>
Direttiva MID	<p>Direttiva sugli strumenti di misura 2004/22/CE (MID)</p> <p><i>Allegato MI-005 (liquidi diversi dall'acqua)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Questo misuratore di portata è adatto per i sistemi di misura soggetti ai controlli metrologici legali in conformità con l'allegato MI-005 della Direttiva Europea sugli strumenti di misura 2004/22/CE (MID) Nota: Secondo la direttiva degli strumenti di misura, tuttavia, viene concesso in licenza solo lo strumento di misura completo, coperto da un certificato che prevede l'esame di tipo CE e porta il marchio di conformità. ■ Questo misuratore di portata è classificato secondo OIML R117-1 e possiede un certificato di valutazione MID (1), che attesta la sua conformità ai requisiti principali della direttiva per dispositivi di misura (Measuring Instruments Directive). Il certificato di valutazione si basa sull'approccio WELMEC (organismo per la cooperazione tra i servizi di metrologia legale degli stati membri dell'Unione Europea e dell'EFTA) per l'approvazione modulare non obbligatoria dei sistemi di misura secondo l'Allegato MI-005 (sistemi per la misura continua e dinamica di quantità di liquidi diversi dall'acqua) della direttiva 2004/22/CE relativa ai dispositivi di misura.

Approvazione per uso fiscale

Promass 84 è un misuratore di portata adatto per misure fiscali nei liquidi (diversi dall'acqua) e per gas combustibili ad alta pressione (> 100 bar (> 1450 psi)). Sono stati presi in considerazione i requisiti dei seguenti centri di prova:

- PTB, Germania
- METAS, Svizzera
- BEV, Austria
- NTEP, USA
- MC, Canada

Informazioni sulle misure fiscali →  19

Idoneità per misure per uso fiscale**Approvazione PTB/METAS/BEV**

Approvazione PTB, METAS e BEV per la misura della massa e del volume di liquidi, diversi dall'acqua, e di gas combustibili.

Sensore	DN		Approvazione PTB/METAS/BEV Ministero Sviluppo Economico		
	[mm]	[pollici]	Per liquidi diversi dall'acqua		
Promass			Massa	Volume	Densità
M	8 ... 50	3/8" ... 2"	SÌ	NO	NO
M	80	3"	SÌ	SÌ	SÌ
M (versione alta pressione)	8...25	3/8" ... 1"	NO	NO	NO

Sensore	DN		Approvazione PTB/METAS/BEV		
	[mm]	[pollici]	Gas alta pressione (CNG)		
Promass			Massa		
M	8...40	3/8" ... 1 1/2"	SÌ		
M	50...80	2" ... 3"	NO		
M (versione alta pressione)	8...25	3/8" ... 1"	SÌ		

Approvazione MID, Allegato MI-005 (liquidi diversi dall'acqua)

Il dispositivo è qualificato secondo OIML R117-1.

Sensore	DN		OIML R117-1/certificato di valutazione MID (Europa)		
	[mm]	[pollici]	Liquidi diversi dall'acqua		
Promass			Massa	Volume	Densità
M	8 ... 80	3/8" ... 3"	SÌ	NO	NO

Approvazione NTEP

Lo strumento di misura è classificato secondo il Programma Nazionale di Valutazione Tipologia (NTEP), Manuale 44 ("Specifications and Tolerances and other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices").

Sensore	DN		Approvazione NTEP		
	[mm]	[pollici]	Liquidi diversi dall'acqua		Gas ad alta pressione
Promass			Massa	Volume	Massa (CNG)
M	15...80	1/2" ... 3"	SÌ	SÌ	NO
M (versione alta pressione)	15...25	1/2" ... 1"	NO	NO	SÌ

Approvazione MC

Lo strumento di misura è conforme alle "The Draft Ministerial Specifications - Mass Flow Meters" (1993-09-21).

Sensore	DN		Approvazione MC	
	[mm]	[pollici]	Liquidi diversi dall'acqua	
Promass			Massa	Volume
M	8...150	3/8" ... 3"	SÌ	NO

Informazioni per l'ordine

Su richiesta, il servizio 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 84A (TI068D)
 - Promass 84F (TI103D)
- Istruzioni di funzionamento/Descrizione delle funzioni del dispositivo
 - Promass 84 (BA109D/BA110D)
 - Promass 84 MODBUS (BA129D/BA130D)
- Documentazione supplementare per certificazioni Ex: ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI

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

MODBUS®

Marchio registrato dall'associazione MODBUS

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