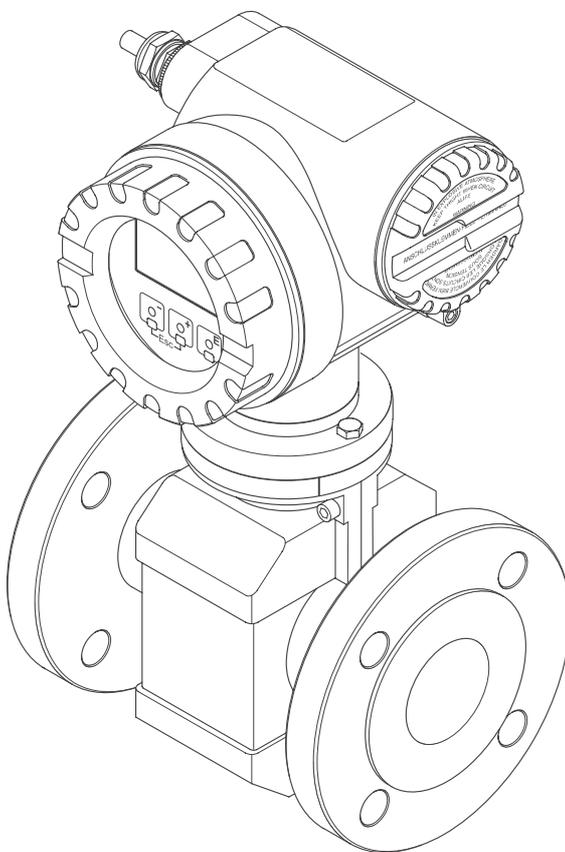


BA 045D/06/it/02.03  
50097235

Valido dalla versione software:  
V 2.00.01 (amplificatore)  
V 2.0X.XX (comunicazione)

# ***PROline Promag 23*** **Misuratore di portata elettromagnetico in tecnica a 2-fili**

## **Istruzioni di funzionamento**



**Endress + Hauser**  
The Power of Know How



## Istruzioni di funzionamento in breve

Queste brevi Istruzioni di funzionamento aiutano a configurare il misuratore in modo rapido e semplice:

<b>Istruzioni di sicurezza</b>	Pagina 5
▼	
<b>Installazione</b>	Pagina 11
▼	
<b>Collegamento</b>	Pagina 31
▼	
<b>Accensione del misuratore</b>	Pagina 53
▼	
<b>Display ed elementi operativi</b>	Pagina 41
▼	
<b>Configurazione personalizzata</b>	Pagina 43 segg.
<p>Complesse operazioni di misura richiedono funzioni addizionali, che possono essere configurate a seconda delle necessità con l'aiuto della matrice operativa ed adattate alle specifiche di processo.</p> <p>Tutte le funzioni, incluse quelle della matrice operativa, sono descritte dettagliatamente nel manuale "<b>Descrizione delle funzioni dello strumento</b>", che è una documentazione separata, a integrazione di questo manuale.</p>	
▼	
<b>Risoluzione dei problemi</b>	Pagina 61 segg.
<p>In caso di guasti, incorsi dopo la messa in servizio o durante il funzionamento, effettuare la ricerca dell'errore seguendo l'elenco dei controlli a Pagina 61. La procedura conduce direttamente alla causa del guasto e ai relativi rimedi.</p> <p><b>Strumenti resi</b></p> <p>In caso di restituzione di un misuratore a Endress+Hauser per una riparazione o calibrazione, compilare il modulo della "Dichiarazione di decontaminazione" e spedirlo con il dispositivo. Una copia di questo modulo è riportata sul retro di questo manuale.</p>	

<b>1</b>	<b>Istruzioni di sicurezza</b>	<b>5</b>
1.1	Usò previsto	5
1.2	Installazione, messa in servizio e funzionamento	5
1.3	Sicurezza operativa	5
1.4	Restituzione	6
1.5	Note sulla sicurezza e sui simboli	6
<b>2</b>	<b>Identificazione</b>	<b>7</b>
2.1	Definizione dello strumento	7
2.1.1	Targhetta del trasmettitore	7
2.1.2	Targhetta del sensore	8
2.2	Marchio CE, dichiarazione di conformità	9
2.3	Marchi registrati	9
<b>3</b>	<b>Installazione</b>	<b>11</b>
3.1	Accertamenti all'arrivo, trasporto e immagazzinamento	11
3.1.1	Accertamenti all'arrivo	11
3.1.2	Trasporto	11
3.1.3	Immagazzinamento	12
3.2	Condizione d'installazione	13
3.2.1	Dimensioni	13
3.2.2	Dove installare lo strumento	13
3.2.3	Orientamento	15
3.2.4	Tratti rettilinei in entrata e in uscita	16
3.2.5	Vibrazioni	16
3.2.6	Adattatori riduzione	17
3.2.7	Diametro nominale e portata	18
3.3	Installazione	20
3.3.1	Installazione del sensore Promag P	20
3.3.2	Installazione del sensore Promag H	25
3.3.3	Posizionamento della custodia del trasmettitore	27
3.3.4	Rotazione del display locale	28
3.4	Verifica finale dopo l'installazione	29
<b>4</b>	<b>Collegamento</b>	<b>31</b>
4.1	Connessione dell'unità di misura	31
4.1.1	Connessione del trasmettitore	31
4.1.2	Assegnazione dei morsetti	32
4.1.3	Carico	33
4.1.4	Connessione HART	34
4.2	Equalizzazione di potenziale	35
4.2.1	Casi standard	35
4.2.2	Casi speciali	36
4.3	Classe di protezione	38
4.4	Verifiche dopo il collegamento	39
<b>5</b>	<b>Funzionamento</b>	<b>41</b>
5.1	Display ed elementi operativi	41
5.2	Istruzioni in breve per l'uso della matrice operativa	43
5.2.1	Note generali	44

5.2.2	Attivazione della modalità di programmazione . . . . .	44
5.2.3	Disattivazione della programmazione . . . . .	45
5.3	Messaggi di errore . . . . .	45
5.4	Interfaccia di comunicazione (HART) . . . . .	47
5.4.1	Opzioni operative . . . . .	47
5.4.2	Comandi universali HART . . . . .	48
5.4.3	Attivazione e disattivazione della protezione da scrittura HART . . . . .	51
<b>6</b>	<b>Messa in servizio . . . . .</b>	<b>53</b>
6.1	Controllo funzionale . . . . .	53
6.2	Messa in servizio . . . . .	53
6.2.1	Attivazione del misuratore . . . . .	53
6.2.2	Calibrazione di tubo vuoto/tubo pieno. . . . .	54
6.3	Dispositivo di archiviazione dati . . . . .	55
<b>7</b>	<b>Manutenzione . . . . .</b>	<b>57</b>
<b>8</b>	<b>Accessori . . . . .</b>	<b>59</b>
<b>9</b>	<b>Ricerca guasti . . . . .</b>	<b>61</b>
9.1	Istruzioni per la ricerca guasti . . . . .	61
9.2	Messaggi di errore del sistema . . . . .	62
9.3	Messaggi di errore di processo . . . . .	66
9.4	Errori di processo senza messaggi di errore . . . . .	67
9.5	Risposta delle uscite agli errori . . . . .	69
9.6	Parti di ricambio . . . . .	71
9.7	Rimozione e installazione delle schede dei circuiti stampati . . . . .	72
9.8	Versioni software (storico) . . . . .	74
<b>10</b>	<b>Dati tecnici . . . . .</b>	<b>75</b>
10.1	Dati tecnici in breve . . . . .	75
10.1.1	Applicazione . . . . .	75
10.1.2	Funzionamento e struttura del sistema . . . . .	75
10.1.3	Ingresso . . . . .	75
10.1.4	Uscita . . . . .	75
10.1.5	Alimentazione . . . . .	76
10.1.6	Caratteristiche prestazionali . . . . .	77
10.1.7	Condizioni operative . . . . .	77
10.1.8	Costruzione meccanica . . . . .	80
10.1.9	Interfaccia utente . . . . .	82
10.1.10	Certificati e approvazioni . . . . .	82
10.1.11	Informazioni per l'ordine . . . . .	83
10.1.12	Accessori . . . . .	83
10.1.13	Documentazione supplementare . . . . .	83
10.2	Specifiche del tubo di misura . . . . .	84
10.3	Dimensioni del Promag 23 P . . . . .	85
10.4	Dimensioni dei dischi di messa a terra (Promag P) . . . . .	87
10.5	Dimensioni del Promag 23 H . . . . .	88
10.6	Connessioni al processo del Promag H (DN 2...25) . . . . .	90

10.7 Connessioni al processo del Promag H  
(DN 40...100) ..... 98

# 1 Istruzioni di sicurezza

## 1.1 Uso previsto

Il misuratore descritto in questo Manuale Operativo è esclusivamente destinato a essere impiegato per la misura della portata di fluidi conduttivi in tubazioni chiuse. Possono essere misurati tutti i fluidi con conducibilità minima di 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , a titolo di esempio:

- acidi, alcali, vernici
- acqua
- bevande, ad es. succhi, birra, vino, ecc.

Il costruttore non si assume alcuna responsabilità per danni provocati da un uso scorretto o non consono dello strumento.

## 1.2 Installazione, messa in servizio e funzionamento

Si prega di notare i seguenti punti:

- L'installazione, il collegamento all'alimentazione, la messa in servizio e la manutenzione dello strumento devono essere eseguiti da tecnici esperti e qualificati, autorizzati ad effettuare lavori di tal genere dal proprietario/operatore. Il tecnico deve leggere e comprendere il presente manuale e seguire le istruzioni in esso contenute.
- Lo strumento deve essere gestito da personale autorizzato ed istruito dal proprietario/operatore. È necessario attenersi scrupolosamente alle istruzioni del Manuale Operativo.
- Il personale tecnico Endress+Hauser è a disposizione per definire le caratteristiche di resistenza chimica delle parti a contatto con i fluidi speciali, inclusi i detergenti.
- Se si esegue un lavoro di saldatura sulle tubazioni, non mettere a terra la saldatrice collegandola al flussimetro Promag.
- L'installatore deve assicurarsi che il sistema di misura sia collegato come mostrato negli schemi di collegamento. Il trasmettitore deve disporre di una messa a terra, a meno che l'alimentatore non sia isolato galvanicamente.
- In ogni caso, si raccomanda di attenersi sempre alle norme locali che regolano lo smontaggio e la riparazione degli apparecchi elettrici.

## 1.3 Sicurezza operativa

Si prega di notare i seguenti punti:

- I sistemi di misura destinati a impieghi in area pericolosa sono accompagnati da una "Documentazione Ex" separata, che è *parte integrante* di questo Manuale Operativo. Tutte le istruzioni di installazione e le caratteristiche operative, riportate in questa documentazione supplementare, hanno valore di requisiti obbligatori. Il simbolo, raffigurato sulla copertina di questa documentazione Ex, indica l'approvazione e il luogo dove è stato effettuato il test (CE Europa, USA, Canada).
- Il misuratore è conforme ai requisiti generali di sicurezza secondo EN 61010, ai requisiti secondo EN 61326/A1 e alle normative NAMUR NE 21 e NE 43.
- A seconda del tipo di applicazione, le guarnizioni delle connessioni al processo del sensore Promag H necessitano di periodiche sostituzioni.
- Il produttore si riserva il diritto di modificare i dati tecnici senza preavviso. Il vostro fornitore E+H di fiducia sarà lieto di fornirvi gli aggiornamenti del presente manuale.

## 1.4 Restituzione

Per inviare un flussimetro a Endress+Hauser, ad es. per una riparazione o calibrazione, rispettare le seguenti procedure:

- Allegare sempre un modulo della "Dichiarazione di decontaminazione" attentamente compilato. Endress+Hauser può trasportare, esaminare e riparare i dispositivi restituiti solo se accompagnati da questo documento.
- Allegare, se necessario, delle istruzioni speciali, come ad es. la scheda di sicurezza secondo EN 91/155/EEC.
- Rimuovere tutti i residui di materiale. Prestare molta attenzione agli incavi delle guarnizioni e alle eventuali fessurazioni che potrebbero nascondere dei residui. Questi controlli sono indispensabili se la sostanza è pericolosa per la salute, infiammabile, tossica, caustica, cancerogena, ecc.



Nota:

Il modulo "Dichiarazione di decontaminazione" è *prestampato* sul retro di questo manuale.



Attenzione:

- Non restituire un misuratore se non si è assolutamente certi che tutte le tracce di sostanze pericolose siano state rimosse, per esempio sostanze penetrate nelle fessure o filtrate attraverso la plastica.
- I costi sostenuti per l'eliminazione dei residui e per gli eventuali danni (bruciature, ecc.) dovuti a una insufficiente pulizia saranno addebitati al proprietario/operatore.

## 1.5 Note sulla sicurezza e sui simboli

Gli strumenti sono progettati per soddisfare le attuali esigenze di sicurezza, sono stati collaudati ed hanno lasciato lo stabilimento in condizioni da poter essere usati in completa sicurezza. Gli strumenti sono conformi alle norme e agli standard applicabili secondo la norma EN 61010 "Misure di sicurezza per attrezzature elettriche di misura, controllo, regolazione e per procedure di laboratorio". Potrebbero, comunque, diventare pericolosi se usati non correttamente e per scopi impropri.

Di conseguenza, si raccomanda di porre sempre particolare attenzione alle istruzioni di sicurezza riportate nel presente manuale e segnalate dalle seguenti scritte:



Avvertenza:

"Pericolo" indica un'azione o una procedura che, se non eseguita correttamente, può provocare danni alle persone o costituire un pericolo per la sicurezza.

Attenersi scrupolosamente alle istruzioni e procedere con attenzione.



Attenzione:

"Attenzione" indica un'azione o una procedura che, se non eseguita correttamente, può causare il funzionamento scorretto o la distruzione dello strumento.

Attenersi scrupolosamente alle istruzioni.



Nota:

"Nota" indica un'azione o una procedura che, se non eseguita correttamente, può avere conseguenze indirette a livello operativo o provocare una risposta inaspettata da parte dello strumento.

## 2 Identificazione

### 2.1 Definizione dello strumento

Il sistema di misura della portata "Promag 23" è composto dai seguenti elementi:

- Il trasmettitore Promag 23
- Sensore Promag P o Promag H

Il trasmettitore e il sensore costituiscono un'unica unità meccanica.

#### 2.1.1 Targhetta del trasmettitore

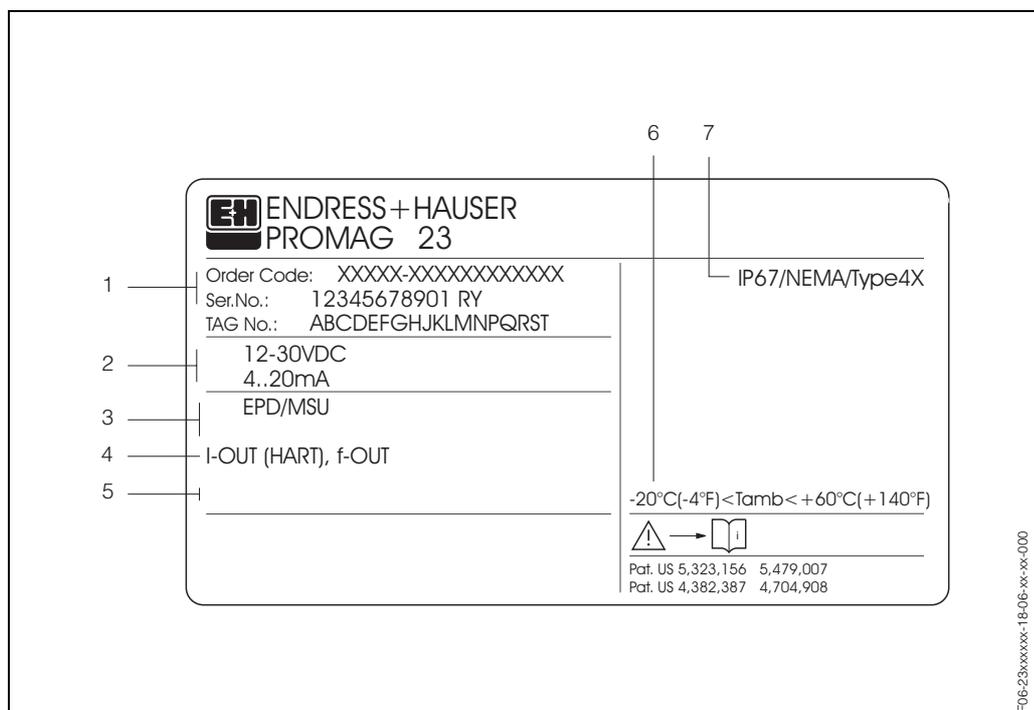


Fig. 1: Dettagli della targhetta del trasmettitore "Promag 23" (esempio)

- 1 Codice d'ordine/ numero di serie: per quanto riguarda il significato delle singole lettere e cifre, vedere le specifiche riportate sulla conferma d'ordine.
- 2 Alimentazione 12...30 V c.c. (Ex: 13,9...30 V c.c.)
- 3 Funzioni aggiuntive:  
EPD/MSU: con Controllo di tubo vuoto
- 4 Uscite:  
I-OUT (HART): con uscita in corrente (HART)  
f-OUT: con uscita impulsi/frequenza
- 5 Spazio riservato a informazioni su prodotti speciali
- 6 Campo di temperatura ambiente
- 7 Grado di protezione

## 2.1.2 Targhetta del sensore

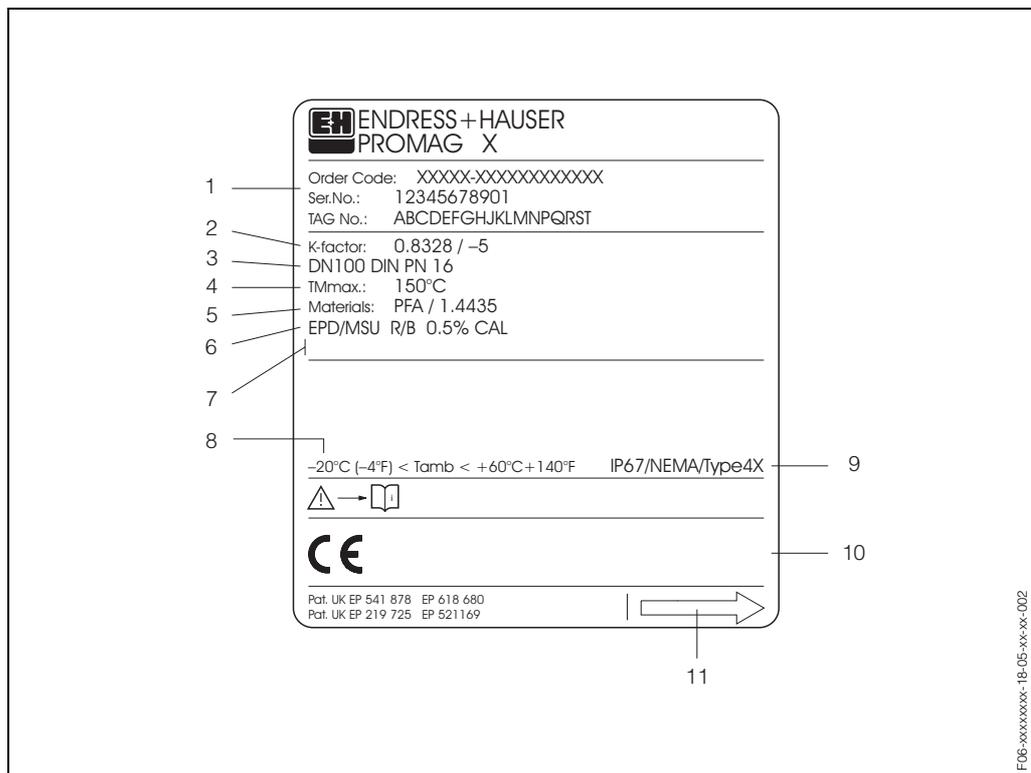


Fig. 2: Dati riportati sulla targhetta del sensore "Promag" (esempio)

- 1 Codice d'ordine/numero di serie: vedere le specifiche sulla conferma dell'ordine per il significato delle singole lettere e cifre.
- 2 Fattore di calibrazione: 0,8328; punto di zero: -5
- 3 Diametro nominale: DN 100  
Pressione nominale: DIN PN 16 bar
- 4 TMax +150 °C (temperatura max. del fluido)
- 5 Materiali:  
– Rivestimento: PFA  
– Elettrodi di misura: acciaio inox 1.4435
- 6 Informazioni aggiuntive (esempi):  
– EPD/MSU: con elettrodo per il controllo di tubo vuoto  
– R/B: con elettrodo di riferimento (solo con Promag P)  
– 0,5% CAL: con calibrazione 0,5%
- 7 Spazio riservato a informazioni su prodotti speciali
- 8 Campo di temperatura ambiente
- 9 Grado di protezione
- 10 Spazio riservato alle informazioni addizionali sulla versione del misuratore (approvazioni, certificati)
- 11 Direzione del flusso

## 2.2 Marchio CE, dichiarazione di conformità

Gli strumenti sono progettati per soddisfare le attuali esigenze di sicurezza, sono stati collaudati ed hanno lasciato lo stabilimento in condizioni da poter essere usati in completa sicurezza. I dispositivi sono conformi agli standard e alle norme applicabili secondo EN 61010, "Misure di sicurezza per apparecchiature elettriche di misura, controllo, regolazione e per procedure di laboratorio", e ai requisiti secondo EN 61326/A1.

Di conseguenza, il sistema di misura descritto in questo manuale di funzionamento rispetta i requisiti di legge secondo le direttive EC. Endress+Hauser conferma di aver eseguito con successo le prove previste apponendo il marchio CE sullo strumento.

## 2.3 Marchi registrati

KALREZ<sup>®</sup>, VITON<sup>®</sup> e TEFLON<sup>®</sup>

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

TRI-CLAMP<sup>®</sup>

è un marchio registrato di proprietà di Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

HART<sup>®</sup>

è un marchio registrato di proprietà di HART Communication Foundation, Austin, USA

S-DAT<sup>™</sup>, T-DAT<sup>™</sup>, FieldTool<sup>™</sup>, Applicator<sup>™</sup>

sono marchi registrati da Endress+Hauser Flowtec AG



## 3 Installazione

### 3.1 Accertamenti all'arrivo, trasporto e immagazzinamento

#### 3.1.1 Accertamenti all'arrivo

- Controllare l'imballaggio e il contenuto per verificare la presenza di eventuali danni.
- Controllare il contenuto, accertarsi che nulla sia andato perduto e che la fornitura corrisponda all'ordine.

#### 3.1.2 Trasporto

Seguire le seguenti indicazioni per l'apertura del pacco e il trasporto dello strumento alla sua destinazione finale:

- Trasportare gli strumenti nei contenitori nei quali sono stati consegnati.
- Non rimuovere le piastre protettive o i coperchi posti sulle connessioni al processo fino a quando lo strumento non è pronto per essere installato. Questa precauzione è importante soprattutto nel caso di sensori con rivestimento in Teflon.

#### Note speciali sugli strumenti flangiati



Attenzione:

- Le protezioni in legno montate sulle flange prima che l'apparecchio lasci lo stabilimento servono a proteggere i rivestimenti delle flange durante il trasporto e durante il periodo di immagazzinamento. Non rimuovere queste protezioni fino *al momento immediatamente precedente* l'installazione dello strumento sulla tubazione.
- I dispositivi flangiati non devono essere sollevati afferrandoli dalla custodia del trasmettitore.

Usare cinghie di tessuto avvolgendole attorno alle connessioni al processo (Fig. 3). Non usare catene, perché potrebbero danneggiare la custodia.



Avvertenza:

Se il misuratore si capovolge si rischia di provocare danni fisici alle persone. Quando l'apparecchio è sollevato, il baricentro potrebbe essere più alto dei punti attorno ai quali sono legate le cinghie.

Quindi si raccomanda di controllare costantemente che lo strumento non ruoti inaspettatamente attorno al proprio asse e non scivoli.

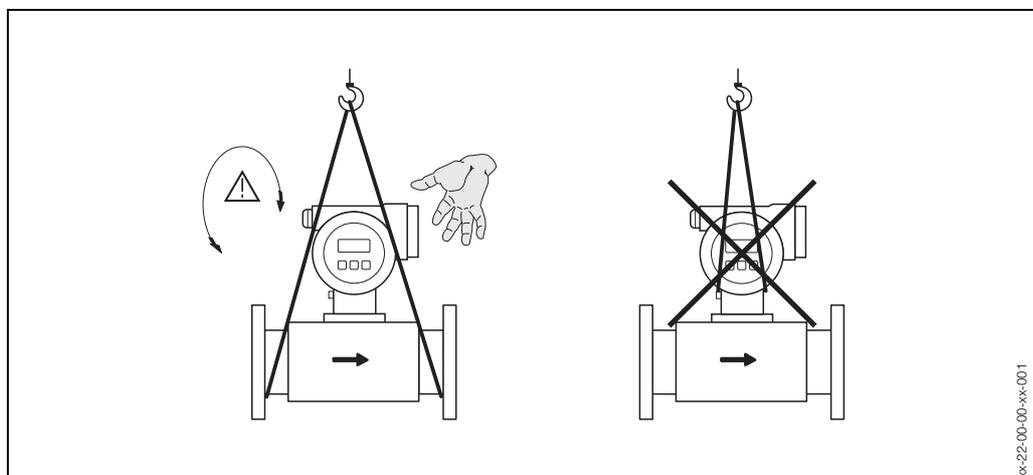


Fig. 3: Trasporto dei trasmettitori

### 3.1.3 Immagazzinamento

- Imballare il misuratore in modo tale da proteggerlo efficacemente dagli urti durante l'immagazzinamento (e il trasporto). L'imballaggio originale garantisce una protezione ottimale.
- La temperatura consentita durante il periodo di stoccaggio va da un minimo di  $-10\text{ °C}$  a un massimo di  $+50\text{ °C}$  (la temperatura ideale è intorno ai  $+20\text{ °C}$ ).
- Durante lo stoccaggio, il misuratore deve essere protetto dalla luce solare diretta, al fine di evitare che le superfici si surriscaldino eccessivamente.
- Scegliere un luogo di immagazzinamento che non provochi umidità nel misuratore. In questo modo si previene la diffusione di funghi e batteri che possono danneggiare il rivestimento.
- Non rimuovere le piastre protettive o i coperchi posti sulle connessioni al processo fino a quando non si è pronti per installare lo strumento. Questa precauzione è importante soprattutto nel caso di sensori con rivestimento in Teflon.

## 3.2 Condizione d'installazione

### 3.2.1 Dimensioni

Le dimensioni del trasmettitore e gli scartamenti del sensore sono riportati a Pagina 85 segg.

### 3.2.2 Dove installare lo strumento

Per effettuare misure corrette occorre che la tubazione sia piena. **Evitare** quindi le seguenti posizioni:

- Il punto più alto della tubazione. Rischio di accumuli d'aria.
- Direttamente a monte di una bocca di scarico aperta di un tubo a scarico libero.

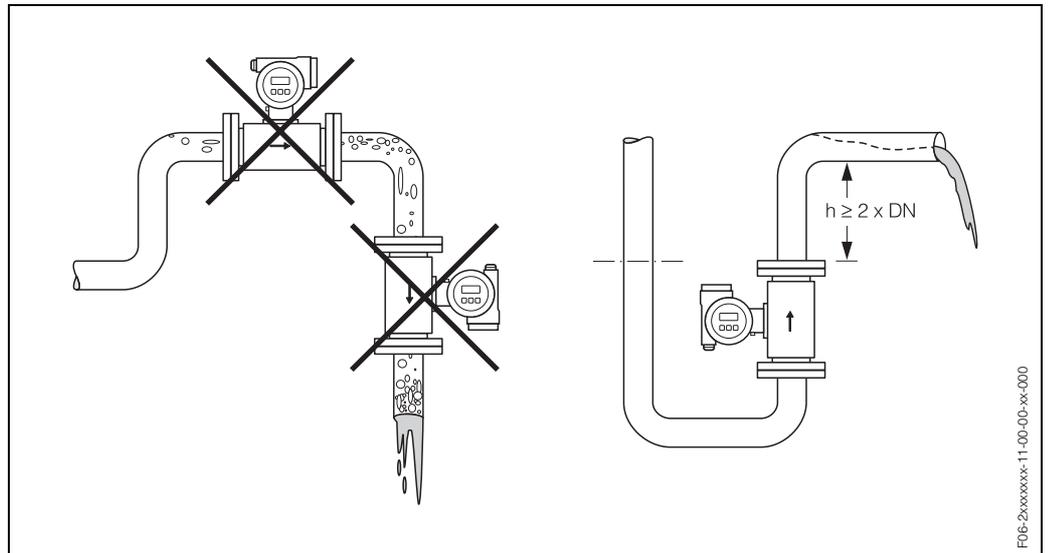


Fig. 4: Posizione

### Installazione con pompe

Non installare il sensore sul lato di aspirazione della pompa. Questa precauzione serve ad evitare condizioni di bassa pressione ed il conseguente rischio di danni al rivestimento del tubo di misura. Informazioni sulla resistenza al vuoto parziale dei rivestimenti sono riportate a → Pagina 79.

I sistemi con pompe a pistone, a diaframma o peristaltiche potrebbero richiedere l'installazione di smorzatori di impulsi. Per informazioni sulla resistenza del sistema alle vibrazioni e agli urti vedere → Pagina 78.

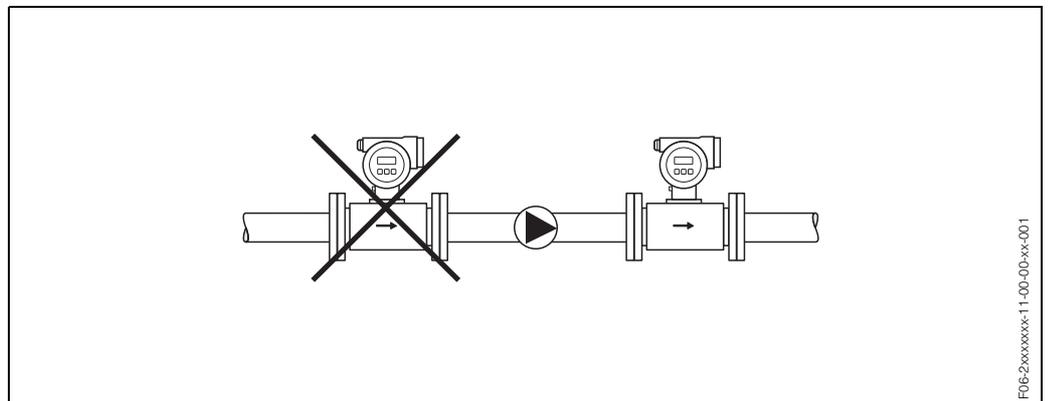


Fig. 5: Installazione con pompe

### Tubazioni parzialmente piene

Per tubazioni parzialmente piene prevedere l'installazione di un sifone come indicato nella figura. La funzione di controllo tubo vuoto (vedere Pagina 54) garantisce una maggiore sicurezza, in quanto rileva e segnala quando la tubazione si svuota.



Attenzione:

Rischio di accumulo di solidi. Non installare il sensore nel punto più basso. Si consiglia di installare una valvola di drenaggio.

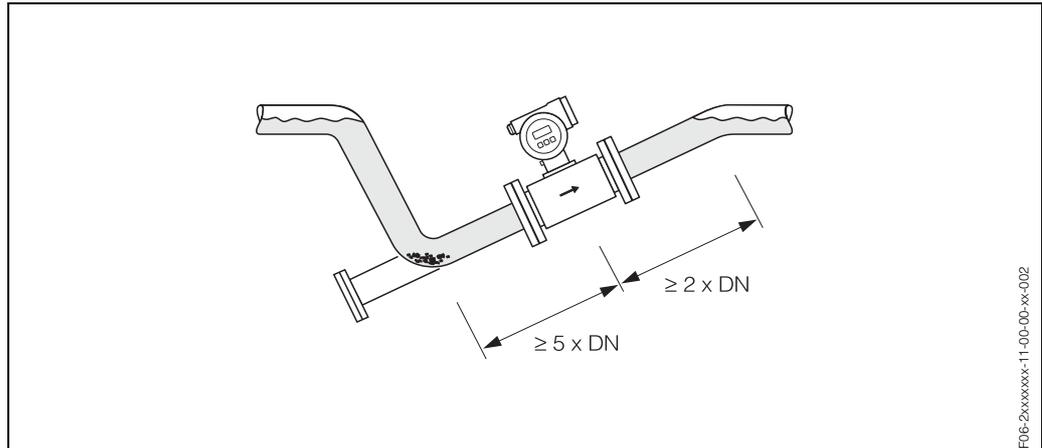


Fig. 6: Installazione in tubazioni parzialmente piene

### Tubi a scarico libero

Installare un sifone o una valvola di sfiato a valle del sensore se i tubi a scarico libero hanno una lunghezza superiore a 5 metri. Questa precauzione serve ad evitare condizioni di bassa pressione ed il conseguente rischio di danni al rivestimento del tubo di misura. Questi accorgimenti, inoltre, prevengono le interruzioni del flusso che possono essere causate dalle inclusioni d'aria.

Per informazioni sulla resistenza del rivestimento al vuoto parziale vedere Pagina 79.

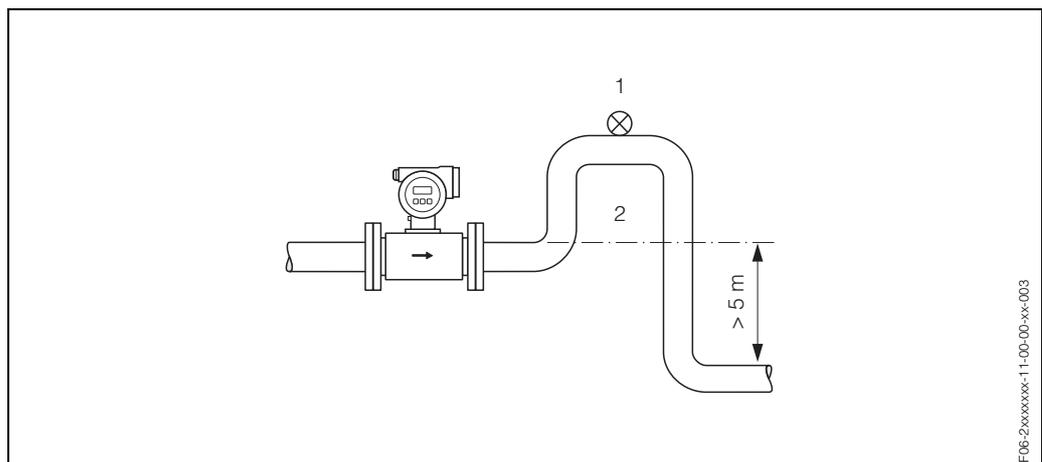


Fig. 7: Accorgimenti per l'installazione in un tubo a scarico libero (a = valvola di sfiato; b = sifone)

### 3.2.3 Orientamento

Un corretto orientamento contribuisce ad evitare accumuli di gas, aria e accumuli di materiali solidi nel tubo di misura. Il modello Promag, comunque, dispone di una serie di opzioni e di accessori per una misura corretta di fluidi con particolari problematiche: Il controllo di tubo vuoto (EPD - Empty Pipe Detection) consente di rilevare i tubi di misura parzialmente pieni, ad es. in caso di fluidi soggetti a degassificazione o con pressioni di processo variabili (vedere Pagina 54).

#### Orientamento verticale

Questo è l'orientamento ideale per tubazioni autosvuotanti e se si utilizza il controllo di tubo vuoto.

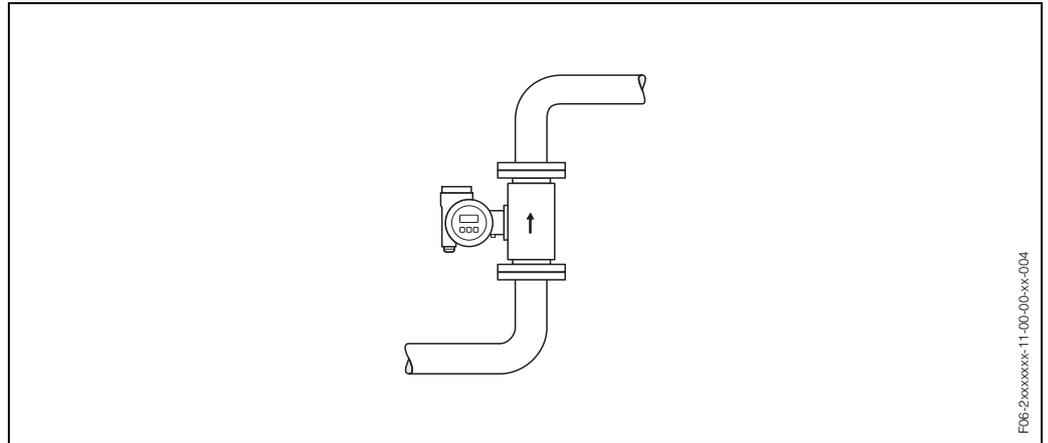


Fig. 8: Orientamento verticale

#### Orientamento orizzontale

Il piano dagli elettrodi di misura deve essere orizzontale. Questa configurazione previene l'eventuale isolamento temporaneo dei due elettrodi a causa di bolle d'aria.



Attenzione:

Se il misuratore è installato orizzontalmente il controllo di tubo vuoto funziona correttamente solo con la custodia del trasmettitore rivolta verso l'alto (Fig. 9). Altrimenti non è garantito il controllo di tubo vuoto, nel caso in cui il tubo di misura dovesse essere solo parzialmente pieno o vuoto.

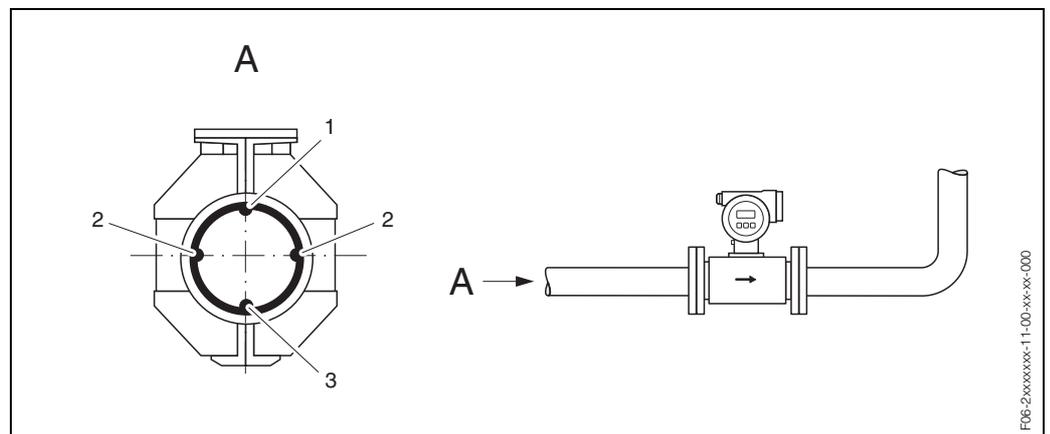


Fig. 9: Orientamento orizzontale

- 1 Elettrodo EPD per rilevare i tubi vuoti (non con Promag H, DN 2...8)
- 2 Elettrodi di misura per la rilevazione del segnale di portata
- 3 Elettrodo di riferimento per l'equalizzazione di potenziale (non con Promag H)

### 3.2.4 Tratti rettilinei in entrata e in uscita

Se possibile, installare il sensore lontano da perturbazioni come valvole, raccordi a T, gomiti, ecc. I tratti rettilinei in entrata e in uscita devono possedere i seguenti requisiti per poter garantire misure precise:

- Tratti rettilinei in entrata  $\geq 5 \times \text{DN}$
- Tratti rettilinei in uscita  $\geq 2 \times \text{DN}$

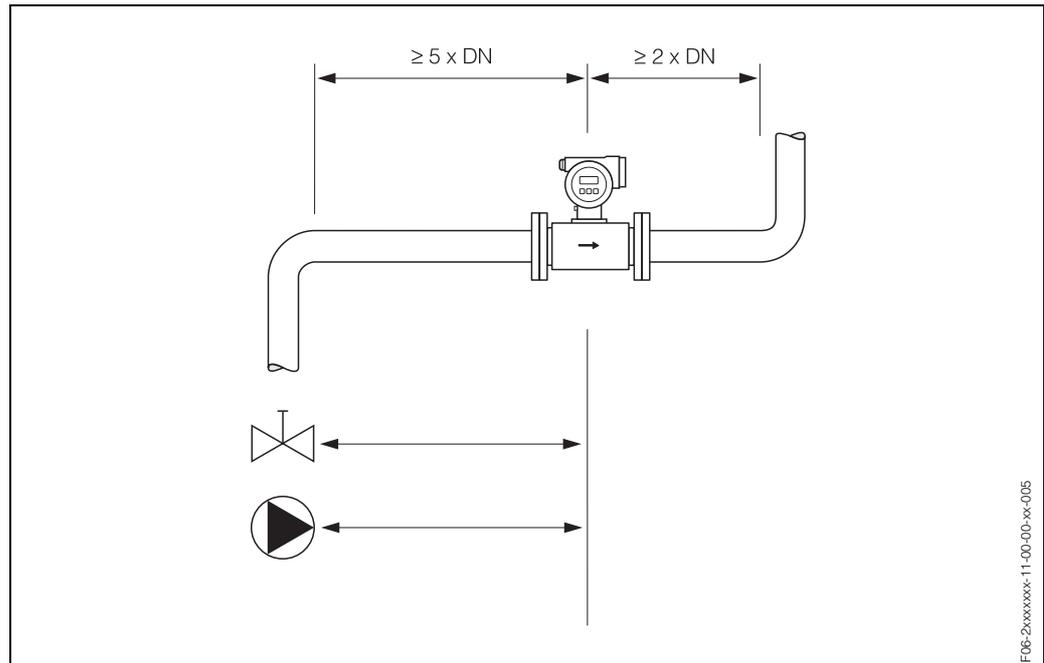


Fig. 10: Tratti rettilinei in entrata e in uscita

### 3.2.5 Vibrazioni

In caso di forti vibrazioni, fissare bene sia il trasmettitore che il sensore.



Attenzione:

Per informazioni sulla resistenza alle vibrazioni e agli urti vedere → Pagina 78.

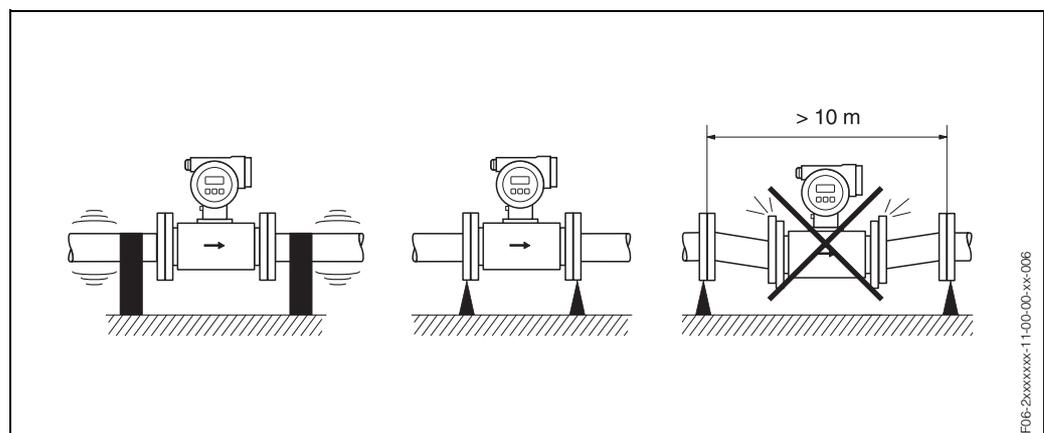


Fig. 11: Accorgimenti per evitare vibrazioni al misuratore

### 3.2.6 Adattatori riduzione

Per installare il sensore in tubi di grande diametro si possono utilizzare specifici adattatori secondo (E) DIN EN 545 (riduzioni coniche flangiate). L'aumento di velocità che ne risulta migliora l'accuratezza della misura qualora la portata sia molto bassa.

Il nomogramma riportato di seguito può essere usato per calcolare la perdita di carico causata dalla riduzione della sezione:



Nota:

Il nomogramma si riferisce a fluidi con viscosità simile a quella dell'acqua.

1. Calcolare il rapporto fra i diametri  $d/D$ .
2. In base al nomogramma leggere la perdita di carico in funzione della velocità di deflusso (*a valle* della riduzione) e del rapporto  $d/D$ .

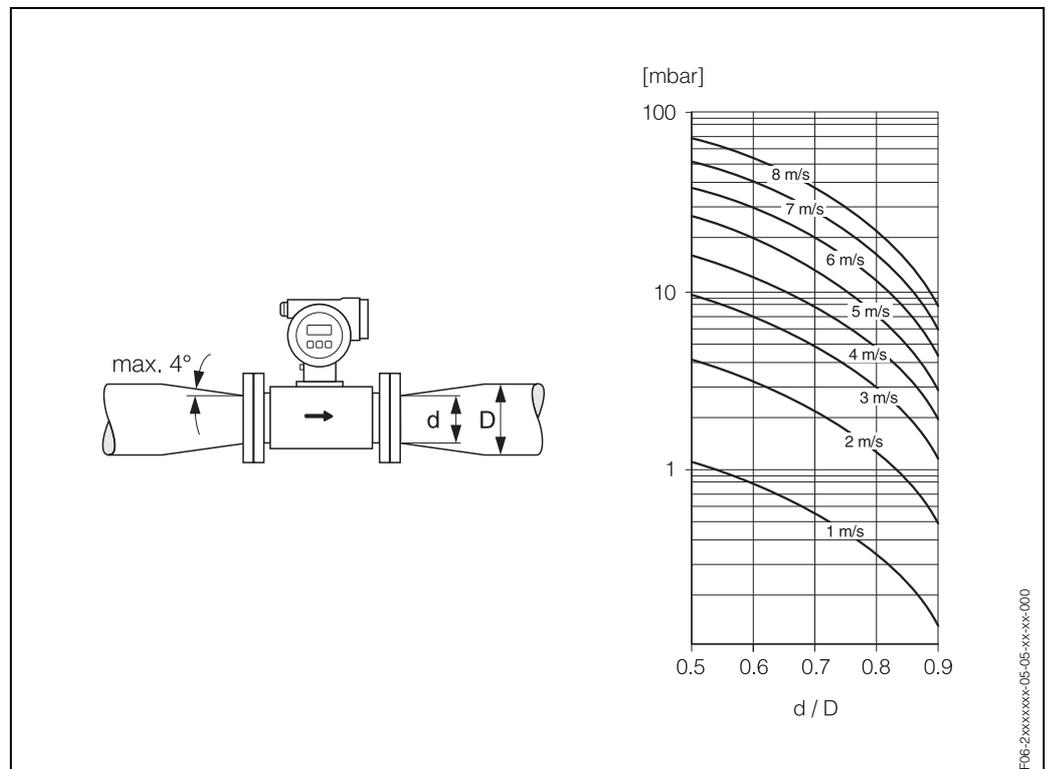


Fig. 12: Perdita di carico dovuta all'uso degli adattatori

F06-2xxxxxx-05-xx-xx-000

### 3.2.7 Diametro nominale e portata

Il diametro nominale del sensore dipende dal diametro della tubazione e dalla portata del fluido. La velocità ottimale di deflusso è compresa tra 2... 3 m/s. La velocità di deflusso ( $v$ ), inoltre, deve essere adatta alle caratteristiche fisiche del fluido:

- $v < 2$  m/s: per fluidi abrasivi
- $v > 2$  m/s: per fluidi che formano depositi



Nota:

Ove necessario è possibile aumentare la velocità di deflusso riducendo il diametro del sensore (vedere Pagina 17).

#### Promag P

Valori tipici portata - Promag P (unità SI)						
Diametro nominale		Portata consigliata Valore fondoscala - valore min./max. ( $v \sim 0,3$ o $10$ m/s)	Impostazioni di fabbrica			
[mm]	[pollici]		Valore fondoscala ( $v \sim 2,5$ m/s)	Valore impulsi ( $\sim 2$ impulsi/s)	Taglio di bassa portata ( $v \sim 0,04$ m/s)	
15	1/2"	4...100 dm <sup>3</sup> /min	25 dm <sup>3</sup> /min	0,20 dm <sup>3</sup>	0,5 dm <sup>3</sup> /min	
25	1"	9...300 dm <sup>3</sup> /min	75 dm <sup>3</sup> /min	0,50 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup> /min	
32	1 1/4"	15...500 dm <sup>3</sup> /min	125 dm <sup>3</sup> /min	1,00 dm <sup>3</sup>	2 dm <sup>3</sup> /min	
40	1 1/2"	25...700 dm <sup>3</sup> /min	200 dm <sup>3</sup> /min	1,50 dm <sup>3</sup>	3 dm <sup>3</sup> /min	
50	2"	35...1100 dm <sup>3</sup> /min	300 dm <sup>3</sup> /min	2,50 dm <sup>3</sup>	5 dm <sup>3</sup> /min	
65	2 1/2"	60...2000 dm <sup>3</sup> /min	500 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	8 dm <sup>3</sup> /min	
80	3"	90...3000 dm <sup>3</sup> /min	750 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	12 dm <sup>3</sup> /min	
100	4"	145...4700 dm <sup>3</sup> /min	1200 dm <sup>3</sup> /min	10,00 dm <sup>3</sup>	20 dm <sup>3</sup> /min	
125	5"	220...7500 dm <sup>3</sup> /min	1850 dm <sup>3</sup> /min	15,00 dm <sup>3</sup>	30 dm <sup>3</sup> /min	
150	6"	20...600 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	0,025 m <sup>3</sup>	2,5 m <sup>3</sup> /h	
200	8"	35...1100 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	5,0 m <sup>3</sup> /h	

Valori tipici portata - Promag P (unità USA)						
Diametro nominale		Portata consigliata Valore fondoscala - valore min./max. ( $v \sim 0,3$ o $\sim 10$ m/s)	Impostazioni di fabbrica			
[pollici]	[mm]		Valore fondoscala ( $v \sim 2,5$ m/s)	Valore impulsi ( $\sim 2$ impulsi/s)	Taglio di bassa portata ( $v \sim 0,04$ m/s)	
1/2"	15	1,0...27 gal/min	6 gal/min	0,05 gal	0,10 gal/min	
1"	25	2,5...80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min	
1 1/4"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0,20 gal	0,50 gal/min	
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min	
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min	
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min	
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min	
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min	
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7,0 gal/min	
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min	
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min	

**Promag H**

<b>Valori tipici portata - Promag H (unità SI)</b>						
<b>Diametro nominale</b>		<b>Portata consigliata</b>  Valore fondoscala - valore min./max. (v ~ 0,3 o 10 m/s)	<b>Impostazioni di fabbrica</b>			
[mm]	[pollici]		Valore fondoscala (v ~ 2,5 m/s)	Valore impulsi (~ 2 impulsi/s)	Taglio di bassa portata (v ~ 0,04 m/s)	
2	1/12"	0,06...1,8 dm <sup>3</sup> /min	0,5 dm <sup>3</sup> /min	0,005 dm <sup>3</sup>	0,01 dm <sup>3</sup> /min	
4	5/32"	0,25...7 dm <sup>3</sup> /min	2 dm <sup>3</sup> /min	0,025 dm <sup>3</sup>	0,05 dm <sup>3</sup> /min	
8	5/16"	1...30 dm <sup>3</sup> /min	8 dm <sup>3</sup> /min	0,10 dm <sup>3</sup>	0,1 dm <sup>3</sup> /min	
15	1/2"	4...100 dm <sup>3</sup> /min	25 dm <sup>3</sup> /min	0,20 dm <sup>3</sup>	0,5 dm <sup>3</sup> /min	
25	1"	9...300 dm <sup>3</sup> /min	75 dm <sup>3</sup> /min	0,50 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup> /min	
40	1 1/2"	25...700 dm <sup>3</sup> /min	200 dm <sup>3</sup> /min	1,50 dm <sup>3</sup>	3 dm <sup>3</sup> /min	
50	2"	35...1100 dm <sup>3</sup> /min	300 dm <sup>3</sup> /min	2,50 dm <sup>3</sup>	5 dm <sup>3</sup> /min	
65	2 1/2"	60...2000 dm <sup>3</sup> /min	500 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	8 dm <sup>3</sup> /min	
80	3"	90...3000 dm <sup>3</sup> /min	750 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	12 dm <sup>3</sup> /min	
100	4"	145...4700 dm <sup>3</sup> /min	1200 dm <sup>3</sup> /min	10,00 dm <sup>3</sup>	20 dm <sup>3</sup> /min	

<b>Valori tipici portata - Promag H (unità USA)</b>						
<b>Diametro nominale</b>		<b>Portata consigliata</b>  Valore fondoscala - valore min./max. (v ~ 0,3 o 10 m/s)	<b>Impostazioni di fabbrica</b>			
[pollici]	[mm]		Valore fondoscala (v ~ 2,5 m/s)	Valore impulsi (~ 2 impulsi/s)	Taglio di bassa portata (v ~ 0,04 m/s)	
1/12"	2	0,015...0,5 gal/min	0,1 gal/min	0,001 gal	0,002 gal/min	
5/32"	4	0,07...2 gal/min	0,5 gal/min	0,005 gal	0,008 gal/min	
5/16"	8	0,25...8 gal/min	2 gal/min	0,02 gal	0,025 gal/min	
1/2"	15	1,0...27 gal/min	6 gal/min	0,05 gal	0,10 gal/min	
1"	22	2,5...65 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min	
1 1/2"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min	
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min	
2 1/2"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min	
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min	
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min	

## 3.3 Installazione

### 3.3.1 Installazione del sensore Promag P



Attenzione:

- Durante il trasporto, i coperchi di protezione, montati sulle due flange del sensore, riparano il rivestimento in Teflon (PTFE) rivoltato sulle flange. Onde evitare danneggiamenti al Teflon, non rimuovere queste protezioni fino *al momento immediatamente precedente* all'installazione del sensore sulla tubazione.
- I coperchi devono rimanere al loro posto durante il periodo di immagazzinamento dello strumento.
- Assicurarsi che il rivestimento non sia danneggiato o rimosso dalle flange.



Nota:

Viti, dadi, guarnizioni, ecc. non sono inclusi nella fornitura e quindi devono essere procurati dal cliente.

Il sensore è progettato per l'installazione tra le due flange della tubazione:

- Si raccomanda di rispettare i valori della coppia di serraggio dei bulloni riportati a Pagina 23 segg.
- La procedura di montaggio dei dischi di messa a terra supplementari è descritta a Pagina 21.

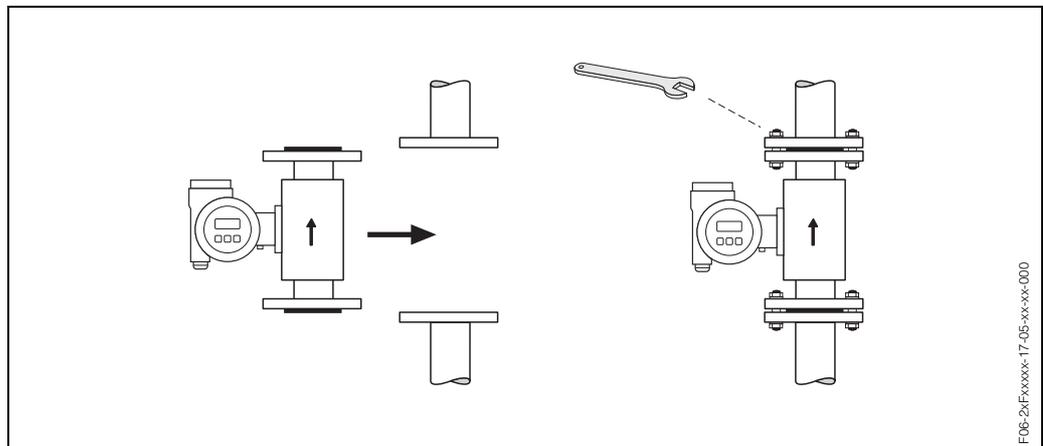


Fig. 13: Installazione del sensore Promag P

#### Guarnizioni

Per l'inserimento delle guarnizioni attenersi alle seguenti istruzioni:

- Rivestimento del misuratore in PFA o PTFE → **Non** sono richieste guarnizioni.
- Se si utilizzano guarnizioni con flange DIN, impiegare esclusivamente guarnizioni conformi alla norma DIN 2690.
- Assicurarsi che le guarnizioni non sporgano all'interno della sezione del tubo.



Attenzione:

Rischio di corto circuito. Non usare guarnizioni in materiali elettricamente conduttivi come la grafite, poiché all'interno del misuratore si potrebbe formare uno strato elettricamente conduttivo provocando un cortocircuito del segnale di misura.

#### Cavo di messa a terra (DN 25..200)

Se si presenta la necessità di installare un cavo di terra per l'equalizzazione del potenziale, è disponibile come accessorio (vedere Pagina 59). Per istruzioni dettagliate sul montaggio, →vedere Pagina 36 segg.

### Montaggio con dischi di messa a terra (DN 25..200)

A seconda dell'applicazione, ossia a seconda se si lavora con tubazioni rivestite o interrate (vedere Pagina 35 segg.), potrebbe essere necessario montare dei dischi di messa a terra fra il sensore e la flangia della tubazione per l'equalizzazione del potenziale. I dischi di messa a terra possono essere ordinati separatamente presso E+H come accessorio (vedere Pagina 59).



Attenzione:

- Si noti che montando i dischi di messa a terra (comprensivi di guarnizioni). Lo scartamento totale aumenterà! Dimensioni → Pagina 87.
  - Rivestimento in PTFE e PFA → inserire le guarnizioni aggiuntive solo fra il disco di messa a terra e la flangia della tubazione.
1. Inserire il disco di messa a terra e la guarnizione aggiuntiva fra lo strumento e la flangia della tubazione (Fig. 14).
  2. Inserire i bulloni nei fori della flangia. Avvitare i dadi lasciandoli ancora leggermente allentati.
  3. Ora ruotare il disco di messa a terra come mostrato in Fig. 14 fino a quando la maniglia non andrà ad appoggiarsi ai bulloni. In questo modo il disco verrà centrato automaticamente.
  4. Ora stringere i bulloni impostando la coppia specificata (vedere Pagina 23 segg.).
  5. Collegare il disco di messa a terra → Pagina 37.

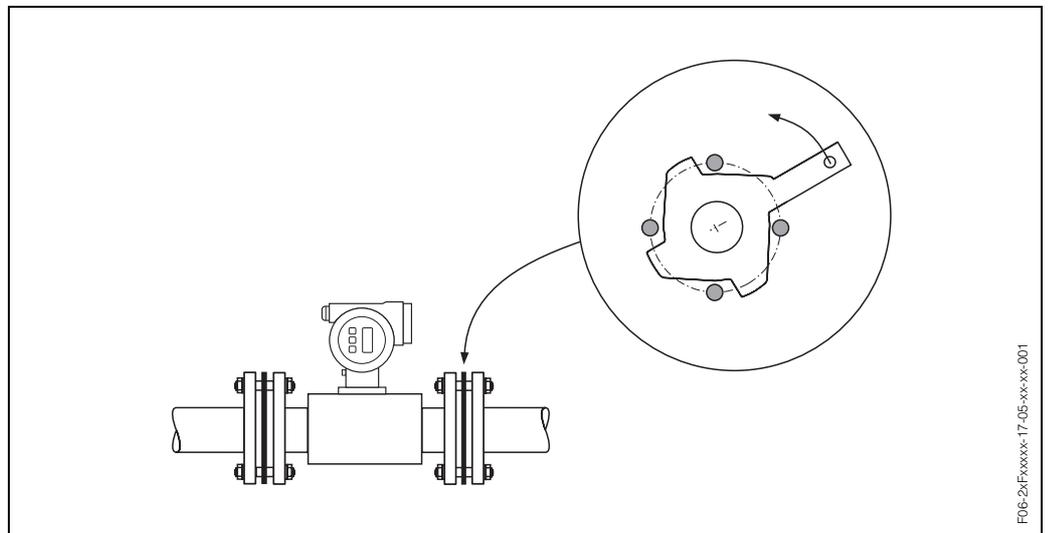


Fig. 14: Montaggio con dischi di messa a terra (Promag P, DN 25...200)

FD6-2/Fxxxx-17-05-xx-xx-001

### Installazione della versione per alta temperatura (con rivestimento in PFA)

La versione per alta temperatura è dotata di un supporto per la custodia, che serve per separare termicamente sensore e trasmettitore. Questa versione è impiegata sempre nelle applicazioni caratterizzate da elevate temperature ambiente *in concomitanza con* elevate temperature del fluido. È indispensabile se la temperatura del fluido supera +150 °C.



Nota:

#### Coibentazione

Generalmente occorre isolare termicamente le tubazioni in cui scorrono fluidi molto caldi o quelli criogenici per ovvii motivi di processo e di sicurezza. Le direttive che regolano l'isolamento delle tubazioni devono essere applicate scrupolosamente.



Attenzione:

Rischio di surriscaldamento dei componenti elettronici. Il supporto della custodia serve per dissipare il calore e quindi tutta la sua superficie deve rimanere scoperta. Accertarsi che gli elementi isolanti del sensore non si estendano oltre il bordo superiore del guscio che contiene le bobine (Fig. 15).

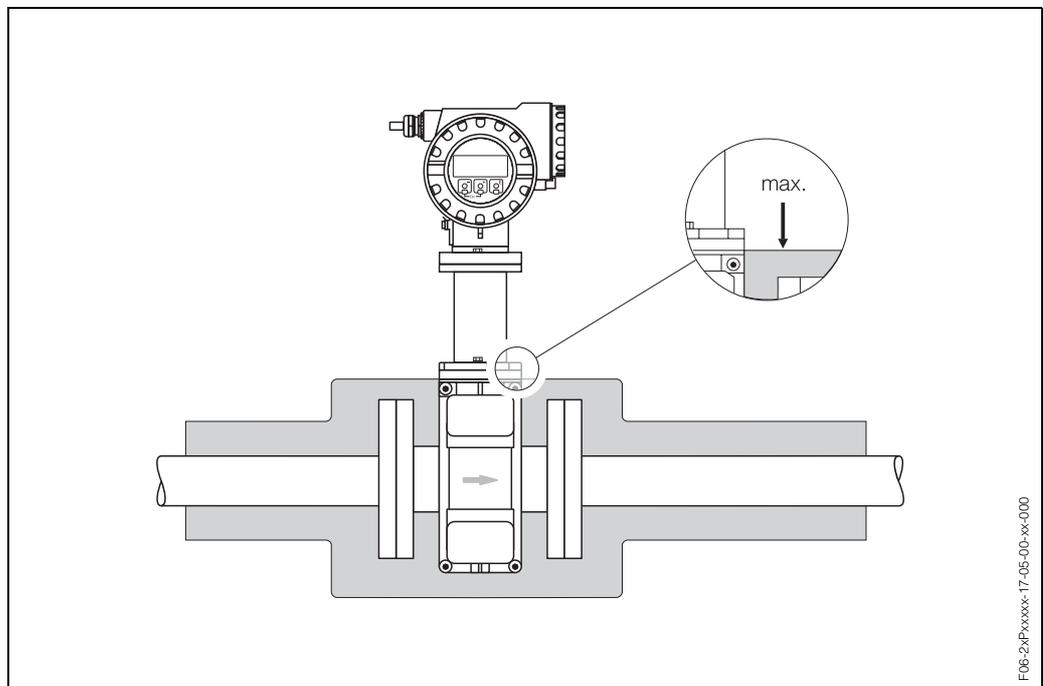


Fig. 15: Promag P (versione per alta temperatura): Isolamento del tubo



Nota:

- La versione per alta temperatura è consigliata in caso di tubi isolati e temperatura superiore a 110 °C.  
Le informazioni sulle temperature consentite sono riportate a →Pagina 78.
- Si consiglia di installare il dispositivo in tubazioni orizzontali, con il supporto della custodia in verticale. I tubi non fissati o non sostenuti, in prossimità del dispositivo, devono essere corti quanto più possibile. In questo modo si riduce la sollecitazione meccanica a carico del misuratore, dovuta alle vibrazioni della tubazione.

**Coppie di serraggio per elementi di fissaggio (Promag P)**

Si prega di notare i seguenti punti:

- Le coppie di serraggio sotto elencate si riferiscono solo a filetti lubrificati.
- Stringere sempre uniformemente i bulloni di fissaggio, uno dopo l'altro seguendo una sequenza incrociata.
- Una coppia di serraggio eccessiva può deformare la superficie di tenuta o danneggiare le guarnizioni.
- Le coppie di serraggio elencate qui sotto si applicano solo a tubi non soggetti a trazione.

Promag P Diametro nominale [mm]	DIN Pressione nominale [bar]	Elementi di fissaggio filettati	Max. coppia di serraggio [Nm]	
			PTFE	PFA
25	PN 40	4 x M 12	26	20
32	PN 40	4 x M 16	41	35
40	PN 40	4 x M 16	52	47
50	PN 40	4 x M 16	65	59
65	PN 16	4 x M 16	87	80
65	PN 40	8 x M 16	43	40
80	PN 16	8 x M 16	53	48
80	PN 40	8 x M 16	53	48
100	PN 16	8 x M 16	57	51
100	PN 40	8 x M 20	78	70
125	PN 16	8 x M 16	75	67
125	PN 40	8 x M 24	111	99
150	PN 16	8 x M 20	99	85
150	PN 40	8 x M 24	136	120
200	PN 10	8 x M 20	141	101
200	PN 16	12 x M 20	94	67
200	PN 25	12 x M 24	138	105

Promag P Diametro nominale		ANSI Pressione nominale [lbs]	Elementi di fissaggio filettati	Max. coppia di serraggio [Nm]	
[mm]	[pollici]			PTFE	PFA
25	1"	Classe 150	4 x 1/2"	11	10
25	1"	Classe 300	4 x 5/8"	14	12
40	1 1/2"	Classe 150	4 x 1/2"	24	21
40	1 1/2"	Classe 300	4 x 3/4"	34	31
50	2"	Classe 150	4 x 5/8"	47	44
50	2"	Classe 300	8 x 5/8"	23	22
80	3"	Classe 150	4 x 5/8"	79	67
80	3"	Classe 300	8 x 3/4"	47	42
100	4"	Classe 150	8 x 5/8"	56	50
100	4"	Classe 300	8 x 3/4"	67	59
150	6"	Classe 150	8 x 3/4"	106	86
150	6"	Classe 300	12 x 3/4"	73	67
200	8"	Classe 150	8 x 3/4"	143	109

Promag P Diametro nominale [mm]	JIS Pressione nominale	Elementi di fissaggio filettati	Max. coppia di serraggio [Nm]	
			PTFE	PFA
25	20K	4 x M 16	32	–
32	20K	4 x M 16	38	–
40	20K	4 x M 16	41	–
50	10K	4 x M 16	54	–
50	20K	8 x M 16	27	–
65	10K	4 x M 16	74	–
65	20K	8 x M 16	37	–
80	10K	8 x M 16	38	–
80	20K	8 x M 20	57	–
100	10K	8 x M 16	47	–
100	20K	8 x M 20	75	–
125	10K	8 x M 20	80	–
125	20K	8 x M 22	121	–
150	10K	8 x M 20	99	–
150	20K	12 x M 22	108	–
200	10K	12 x M 20	82	–
200	20K	12 x M 22	121	–

### 3.3.2 Installazione del sensore Promag H

A seconda di come è stato ordinato, il Promag H viene fornito con o senza connessioni al processo preinstallate. Le connessioni preinstallate sono fissate al sensore per mezzo di viti a testa esagonale.



Attenzione:

- Se si intende utilizzare una connessione al processo non standard, utilizzare gli adattatori indicati a Pagina 90 segg.
- A seconda dell'applicazione e della lunghezza del tratto della tubazione, il sensore potrebbe richiedere un supporto o delle connessioni aggiuntive. Il kit per l'installazione a parete può essere ordinato a parte presso E+H come accessorio (vedere Pagina 59).

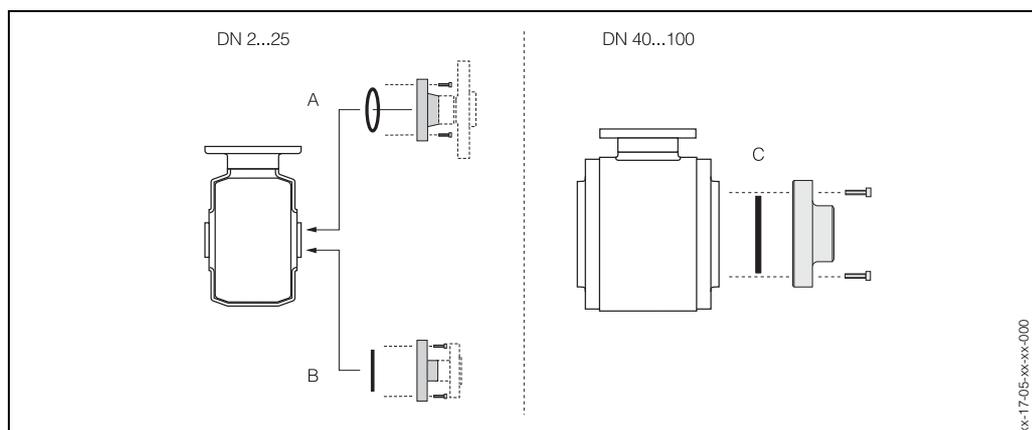


Fig. 16: Connessioni al processo Promag H (DN 2...25, DN 40...100)

**A: DN 2...25 / connessioni al processo con O-ring:**

Flange a saldare (ISO 2463, IPS), flange (DIN 2635, ANSI B16.5, JIS B2238), flange in PVDF (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238), filettature del tubo interne ed esterne (ISO / DIN), connessioni del tubo flessibile, raccordo in PVC da incollare

**B: DN 2...25 / connessioni al processo con guarnizioni asettiche:**

Nippli a saldare (DIN 11850, ODT), Tri-Clamp, clamp (ISO 2852, DIN 32676), raccordo (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145), flangia DIN 11864-2

**C: DN 40...100 / connessioni al processo con guarnizioni asettiche:**

Nippli a saldare (DIN 11850, ODT), Tri-Clamp, clamp (ISO 2852, DIN 32676), raccordo (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145), flangia DIN 11864-2

#### Guarnizioni

Quando si installano le connessioni al processo, accertarsi che le guarnizioni siano pulite e posizionate correttamente.



Attenzione:

- Se le connessioni al processo sono di tipo metallico, le viti devono essere avvitate a fondo. La connessione al processo stretta correttamente si appoggia al sensore assicurando una precisa compressione della guarnizione.
- Se si utilizzano connessioni al processo in plastica, tenere conto delle coppie di serraggio massime specificate (per il PVDF: 3,3 Nm; per il PVC: 10 Nm). Per le flange in plastica, inserire sempre delle guarnizioni fra la connessione e la controflangia.
- Le guarnizioni devono essere sostituite periodicamente, a seconda del tipo di applicazione, in special modo se si usano guarnizioni asettiche. Il periodo tra una sostituzione e l'altra dipende dalla frequenza e dalla temperatura dei cicli di lavaggio e dalla temperatura del fluido. Le guarnizioni di ricambio possono essere ordinate come accessori; →Pagina 59.

### Uso e montaggio degli anelli di messa a terra (DN 2...25)

Se le connessioni al processo sono in plastica (es. flange o attacchi a incollare), occorrerà equalizzare il potenziale fra il sensore e il fluido per mezzo di anelli di messa a terra aggiuntivi.

Se non si installano gli anelli di messa a terra, la precisione di misura può risentirne, o addirittura si può danneggiare irrimediabilmente il sensore a causa dell'erosione elettrochimica degli elettrodi.



Attenzione:

- A seconda del tipo di opzione ordinata, potrebbe essere possibile installare dei dischi in plastica sulle connessioni al processo, in alternativa agli anelli di messa a terra. Questi dischi in plastica servono solo come distanziali, non hanno la funzione di equalizzazione del potenziale. Inoltre, svolgono una funzione isolante in corrispondenza dell'interfaccia fra sensore e connessione al processo. Conseguentemente, nel caso di connessioni al processo senza anelli di messa a terra non è possibile rimuovere questi dischi in plastica o guarnizioni, che devono essere sempre installati/e.
- Gli anelli di messa a terra possono essere ordinati a parte alla E+H come accessorio (vedere Pagina 59).
- Al momento dell'ordine, si raccomanda di verificare che l'anello di messa a terra sia compatibile con il materiale utilizzato per gli elettrodi, poiché se non lo fosse, gli elettrodi potrebbero venire irrimediabilmente danneggiati a causa della corrosione elettrochimica. Per informazioni sui materiali si rimanda a Pagina 81.
- Gli anelli di messa a terra, comprensivi di guarnizioni, devono essere montati in corrispondenza delle connessioni al processo, pertanto lo scartamento non verrà modificato. Le dimensioni degli anelli di messa a terra sono riportate a Pagina 97.

1. Allentare i quattro bulloni a testa esagonale (1) e rimuovere la connessione al processo dal sensore (5).
2. Rimuovere il disco in plastica (3), compresi i due O-ring (2, 4).
3. Inserire una guarnizione (2) nella scanalatura della connessione al processo.
4. Posizionare l'anello di messa a terra metallico (3) sulla connessione al processo.
5. Quindi inserire la seconda guarnizione (4) nella scanalatura dell'anello di messa a terra.
6. Infine, rimontare la connessione al processo sul sensore. Se si utilizzano connessioni al processo in plastica, tenere conto delle coppie di serraggio massime specificate (per il PVDF: 3,3 Nm; per il PVC: 10 Nm).

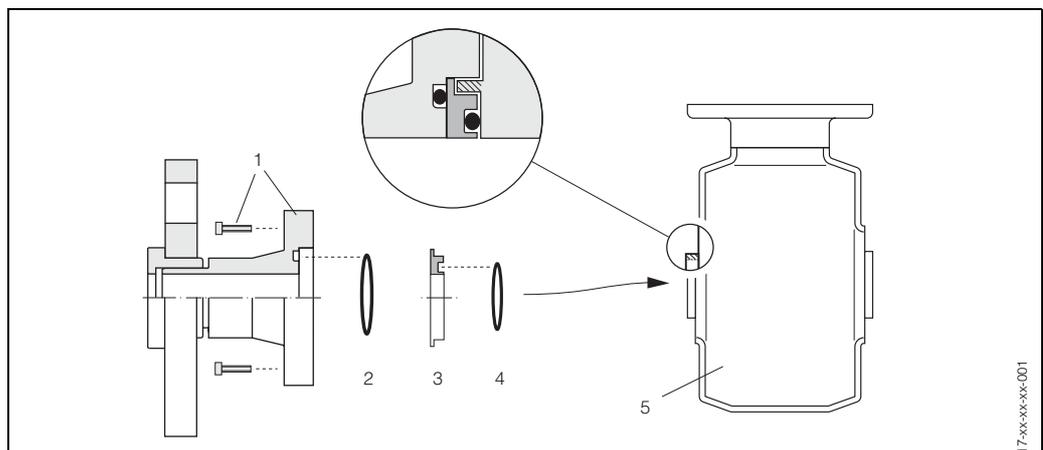


Fig. 17: Installazione degli anelli di messa a terra con il Promag H (DN 2...25)

- 1 Bulloni a testa esagonale (connessione al processo)
- 2 O-ring per la connessione al processo
- 3 Disco in plastica (distanziale) o anello di messa a terra
- 4 O-ring per l'anello di messa a terra
- 5 Sensore Promag H

### Saldatura del sensore nella tubazione (adattatori a saldare)



Attenzione:

Vi è il rischio di danneggiare in modo irreparabile i circuiti elettronici. Verificare che la messa a terra della saldatrice *non* sia eseguita tramite il sensore o il trasmettitore.

1. "Puntare" il misuratore Promag H completo delle flange a saldare alla tubazione tramite alcuni punti di saldatura. E' possibile ordinare una dima per saldare adatta rivolgendosi alla E+H (vedere Pagina 59).
2. Svitare le viti di fissaggio dalla flangia della connessione al processo. Rimuovere il sensore dal tubo insieme alla guarnizione.
3. Saldare la connessione alla tubazione.
4. Reinstallare il sensore sulla tubazione. Assicurarsi che tutto sia perfettamente pulito e che le guarnizioni siano posizionate correttamente.



Nota:

- Una saldatura professionale su tubazioni alimentari a basso spessore non danneggia le guarnizioni, tuttavia è buona norma rimuovere comunque sensore e guarnizioni durante l'operazione di saldatura.
- Per lo smontaggio occorre che la tubazione si possa allungare di ca. 8 mm.

### Lavaggio con scovoli

In caso siano impiegati i "pig" per la pulizia, è indispensabile considerare i diametri interni del tubo di misura e delle connessioni al processo (vedere Pagina 88 segg.).

### 3.3.3 Posizionamento della custodia del trasmettitore

1. Allentare la vite di sicurezza.
2. Ruotare la custodia del trasmettitore sino alla posizione richiesta (360° max.).
3. Serrare di nuovo la vite di sicurezza.

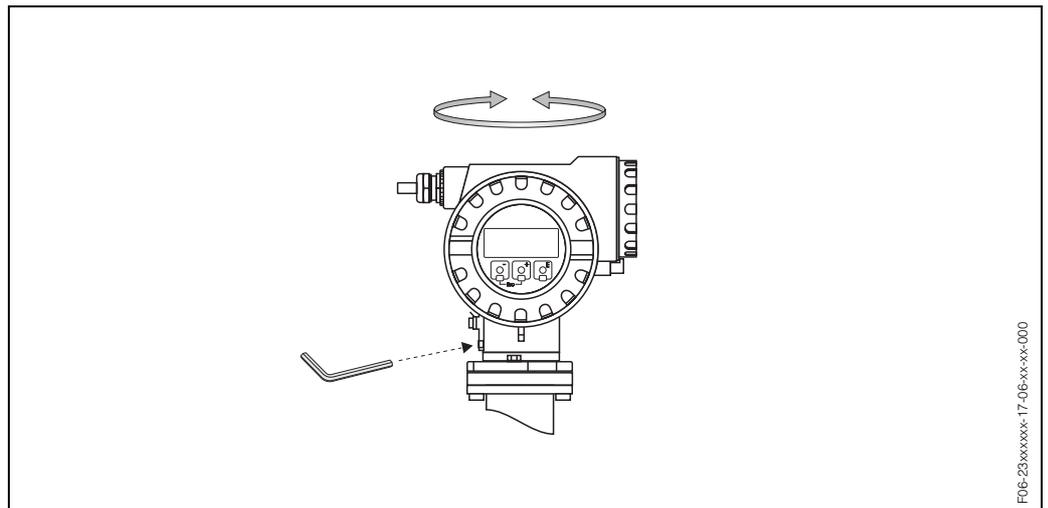


Fig. 18: Rotazione della custodia del trasmettitore



Attenzione:

In alcuni rari casi, i tasti a sfioramento possono essere influenzati dalla luce ambiente a seconda dell'angolo di incidenza.

### 3.3.4 Rotazione del display locale

1. Rimuovere il coperchio del vano contenente i circuiti elettronici.
2. Premere verso l'interno i fermi laterali e ruotare il modulo del display sino alla posizione richiesta (a passi di 45° in ambedue le direzioni).
3. Avvitare saldamente il coperchio del vano dell'elettronica sulla custodia del trasmettitore.

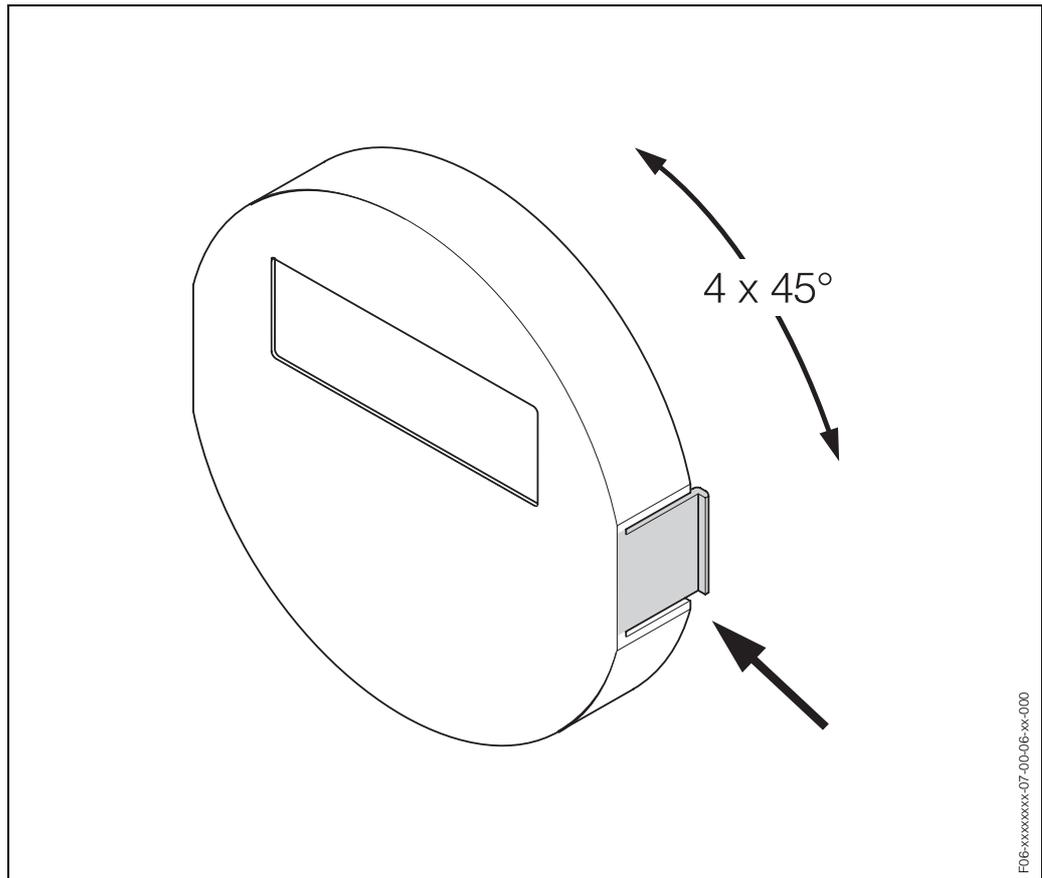


Fig. 19: Rotazione del display locale

### 3.4 Verifica finale dopo l'installazione

Effettuare i seguenti controlli dopo aver installato il misuratore sulla tubazione:

<b>Condizioni dello strumento e specifiche</b>	Note
Lo strumento risulta danneggiato (in seguito ad esame visivo)?	–
Lo strumento corrisponde alle specifiche relative al punto di misura, come temperatura e pressione di processo, temperatura ambiente, conducibilità minima del fluido, campo di misura, ecc.?	vedere Pagina 75 segg.
<b>Installazione</b>	Note
La direzione del flusso attraverso il tubo corrisponde a quella indicata dalla freccia sulla targhetta del sensore?	–
Il piano dell'asse degli elettrodi di misura è corretto?	Orizzontale?
La posizione dell'elettrodo del controllo di tubo vuoto (EPD) è corretta?	vedere Pagina 15
Quando il sensore è stato installato, tutti gli elementi di fissaggio sono stati avvitati con le coppie di serraggio corrette?	vedere Paragrafo 3.3
Dischi di messa a terra/anelli di messa a terra: le guarnizioni sono state installate correttamente (tipo, materiale, installazione)?	Promag P → Pagina 20 Promag H → Pagina 25
Il tag e la targhetta di descrizione del punto di misura sono corretti (esame visivo)?	–
<b>Ambiente di processo / condizioni di processo</b>	Note
Sono state rispettate le dimensioni dei tratti rettilinei in entrata e in uscita?	Tratti rettilinei in entrata ≥ 5 x DN Tratti rettilinei in uscita ≥ 2 x DN
Il misuratore è protetto dall'umidità e dalla luce diretta del sole?	–
Il sensore è adeguatamente protetto dalle vibrazioni (attacchi, supporti)?	Accelerazione sino a 2 g secondo IEC 68-2-6 v. Pagina 78



## 4 Collegamento



Avvertenza:

Per la connessione di strumenti con certificazione Ex vedere le note e gli schemi riportati nella sezione dedicata ai dispositivi con approvazione Ex di questo manuale. Non esitare a contattare E+H per qualsiasi chiarimento.

### 4.1 Connessione dell'unità di misura

#### 4.1.1 Connessione del trasmettitore



Avvertenza:

- Staccare l'alimentazione prima di aprire lo strumento. Non installare l'apparecchio mentre è connesso all'alimentazione. Trascurare questa precauzione può voler dire causare un danno irreparabile ai circuiti elettronici.
- Confrontare le specifiche riportate sulla targhetta con le caratteristiche di alimentazione e frequenza della rete locale. Applicare le norme nazionali che regolano l'installazione di apparecchiature elettriche.

1. Allentare la vite a brugola (4) che fissa il clamp (chiave a brugola da 3 mm).
2. Togliere il coperchio del vano connessioni (5) dalla custodia del trasmettitore.
3. Inserire il cavo di segnale (1) attraverso gli appositi ingressi cavo.
4. Connettere i cavi secondo lo schema elettrico:  
→ Fig. 20  
→ schema elettrico sotto il coperchio
5. Avvitare saldamente il coperchio del vano connessioni (5) sulla custodia del trasmettitore.
6. Serrare di nuovo la vite a brugola (4) per fissare il clamp.

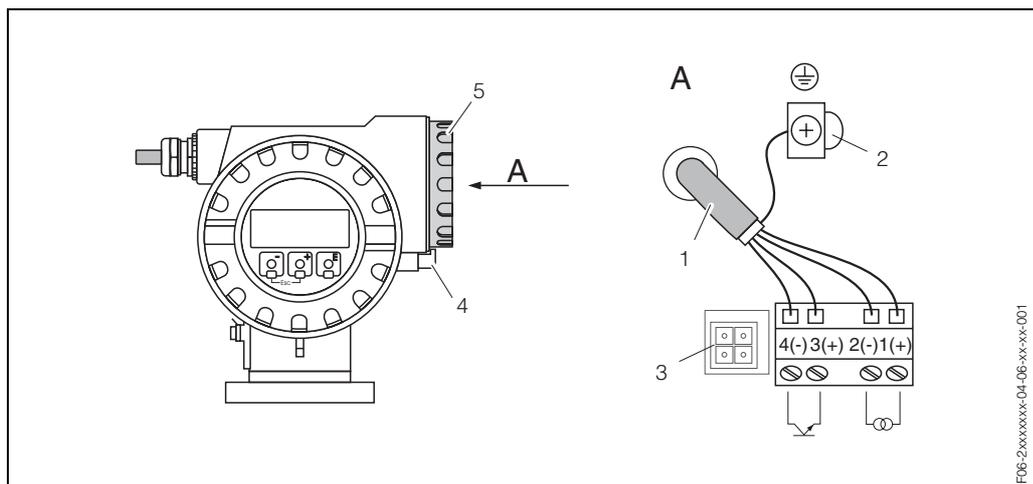


Fig. 20: Connessione del trasmettitore (sezione 2,5 mm<sup>2</sup> max. )

- 1 Cavo di segnale schermato (la versione Ex richiede l'uso di cavi separati per l'alimentazione del trasmettitore e l'uscita in frequenza):  
– Morsetto **N. 1(+)/2(-)**: alimentazione del trasmettitore / uscita in corrente, 12...30 V c.c. / 4...20 mA (per Ex: 13,9...30 V c.c.)  
– Morsetto **N. 3(+)/4(-)**: uscita impulsi / frequenza, 30 V c.c. / 100 mA max.
- 2 Morsetto di terra per la schermatura del cavo di segnale
- 3 Connettore di servizio per collegare l'interfaccia di servizio FXA 193 (FieldTool)
- 4 Clamp
- 5 Coperchio del vano connessioni

### 4.1.2 Assegnazione dei morsetti

Uscite Codice d'ordine	N. morsetto	
	1(+) / 2 (-)	3(+) / 4(-)
23***_*****W	Uscita in corrente HART	-
23***_*****A	Uscita in corrente HART	Uscita in frequenza

#### Indispensabile:

Un cavo di collegamento standard trasporta la tensione di alimentazione e il segnale di misura in uscita:

Uscita in corrente (passiva)

isolata galvanicamente: 12...30 V c.c. (Ex i: 13,9...30 V c.c.), 4...20 mA

#### In opzione:

In opzione, può essere usata un'uscita binaria. Può essere configurata come uscita impulsiva standard, uscita in frequenza o uscita in commutazione:

Uscita in frequenza (passiva)

isolata galvanicamente: 30 V c.c. max., 100 mA, Open Collector

- Modalità operativa in frequenza: soglia di frequenza 500...10000 Hz ( $f_{\max} = 12500$  Hz)
- Modalità operativa a impulsi: frequenza impulsi 50 Hz max.
- Modalità operativa di stato: sì



Nota:

In generale si consiglia l'uso di cavi di segnale schermati.

### 4.1.3 Carico

**Area sicura:**

$$R_L[\Omega] = \frac{U_s[V] - U_v[V]}{I_M[A]} = \frac{U_s[V] - 12[V]}{0,022[A]}$$

**Area Ex (Ex i):**

$$R_L[\Omega] = \frac{U_s[V] - U_v[V]}{I_M[A]} = \frac{U_s[V] - 13,9[V]}{0,022[A]}$$

$R_L[\Omega]$  = resistenza di carico max., carico  
(resistenza del cavo)

$U_S[V]$  = tensione di alimentazione esterna 12...30 V c.c.  
(tensione di alimentazione in uscita, unità di alimentazione del trasmettitore)

$U_V[V]$  = tensione di alimentazione min. 12 V c.c.  
tensione di alimentazione min. 13,9 V c.c. (Ex i)  
(tensione di alimentazione richiesta, trasmettitore)

$I_M[A]$  = corrente max. di trasmissione del segnale  
(modalità di sicurezza dell'uscita in corrente: 22 mA corrente max.)



Nota:

La resistenza di carico minima ( $R_L$ ), richiesta per un trasferimento dati mediante protocollo HART e cavo di segnale in corrente, è 250  $\Omega$ . La tensione di alimentazione esterna minima ( $U_S$ ) deve essere, di conseguenza, 17,5 V c.c. (area sicura).

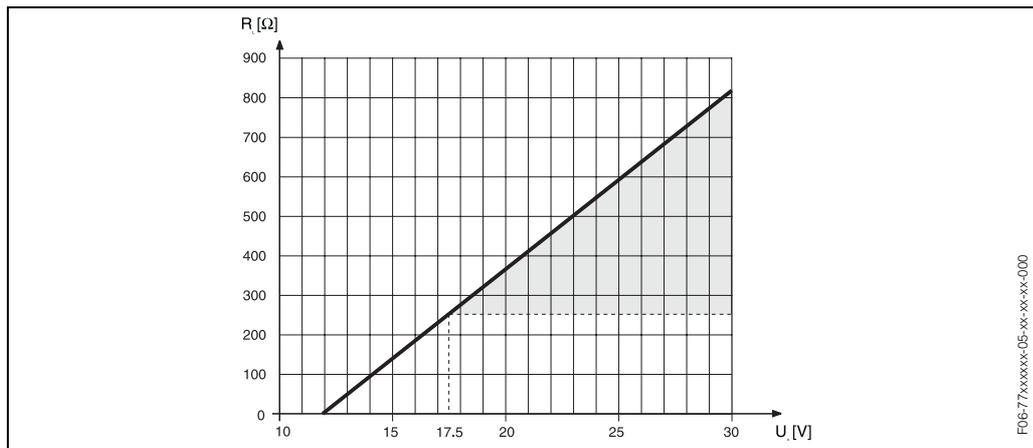


Fig. 21: Carico all'uscita in corrente analogica (area sicura)

$R_L$  – resistenza di carico max. (con HART: min. 250  $\Omega$ )

$U_S$  – tensione di alimentazione esterna (area sicura)

#### 4.1.4 Connessione HART

Gli utilizzatori hanno possono scegliere fra le seguenti possibilità di collegamento:

- Connessione diretta con il trasmettitore tramite i morsetti 1 / 2
- Connessione per mezzo del circuito 4...20 mA



Nota:

- Il carico minimo del circuito deve essere almeno di 250  $\Omega$
- Dopo la messa in servizio, eseguire le seguenti impostazioni:
  - Attivazione e disattivazione della protezione da scrittura HART (vedere Pagina 51)
- A questo proposito vedere anche la documentazione fornita da HART Communication Foundation, e nello specifico HCF LIT 20: "HART, panoramica tecnica".

#### Connessione del terminale portatile HART

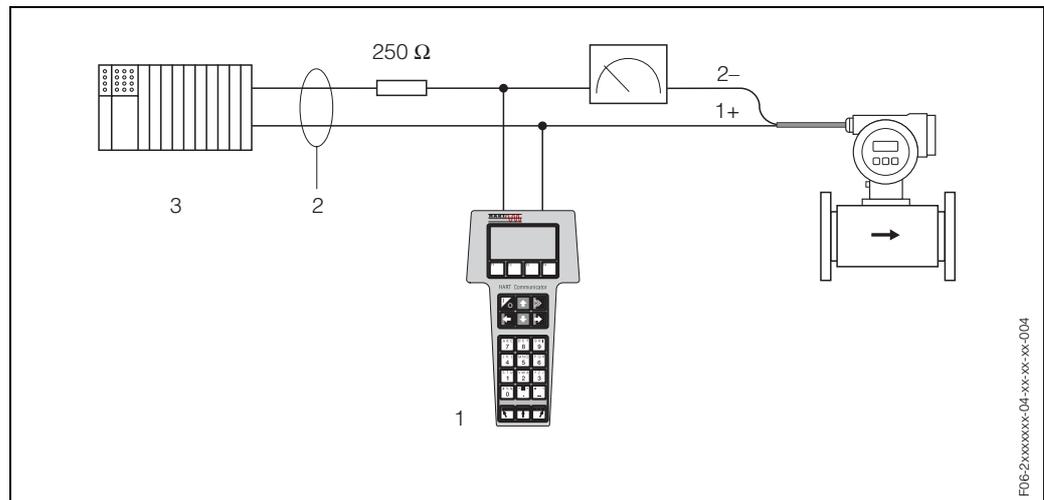


Fig. 22: Collegamento elettrico del terminale portatile HART:

1 = terminale HART, 2 = schermatura, 3 = altre elettroniche di elaborazione o PLC con alimentazione

#### Connessione di un PC con software operativo

Per collegare un PC e il relativo software operativo (ad es. "FieldTool") è necessario un modem HART (ad es. "Commubox FXA 191").

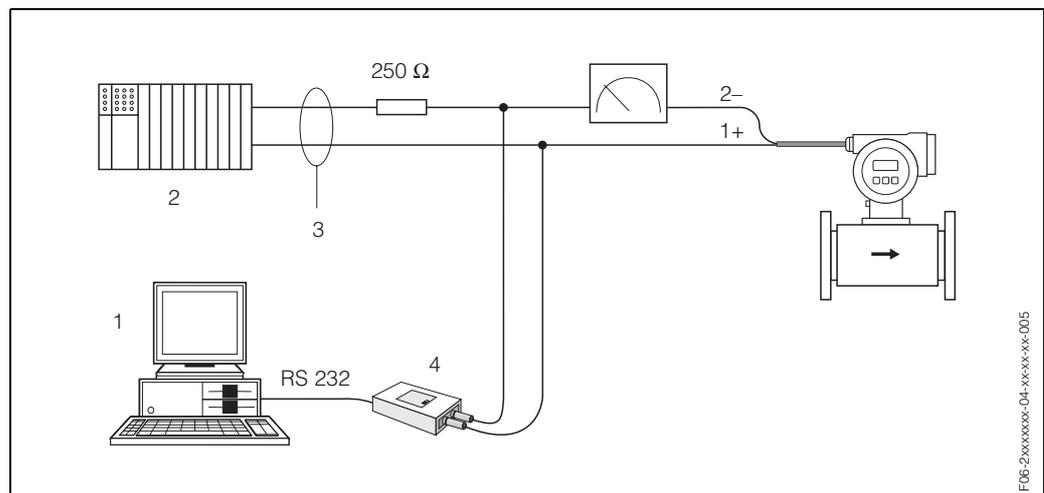


Fig. 23: Collegamento elettrico di un PC con software operativo:

- 1 PC con software operativo
- 2 altri dispositivi o PLC con alimentazione
- 3 schermatura
- 4 modem HART, es. Commubox FXA 191

## 4.2 Equalizzazione di potenziale

### 4.2.1 Casi standard

Per ottenere misure perfette occorre che il sensore e il fluido abbiano lo stesso potenziale. La maggior parte dei sensori Promag sono dotati di un elettrodo di riferimento montato di serie che svolge la funzione di equalizzazione di potenziale. In tal caso di norma non sono necessari altri accorgimenti per l'equalizzazione del potenziale.

*Promag P:*

- L'elettrodo di riferimento è montato di serie per gli elettrodi realizzati in acciaio 1.4435, Alloy C-22 e tantalio.
- L'elettrodo di riferimento è opzionale per gli elettrodi realizzati in Pt/Rh.

*Promag H:*

- Nessun elettrodo di riferimento. La connessione al processo in metallo garantisce una connessione elettrica continua al fluido.
- Se le connessioni al processo sono in materiale sintetico, usare degli anelli di messa a terra per verificare che il potenziale sia equalizzato (vedere Pagina 26).  
Gli anelli di messa a terra sono accessori che possono essere ordinati separatamente: vedere → Pagina 59.



Nota:

Per installazioni su tubazioni metalliche è consigliabile connettere il morsetto di terra della custodia del trasmettitore (v. illustrazione) alla tubazione. Si prega di prestare particolare attenzione anche alle norme di messa a terra in vigore presso la fabbrica.

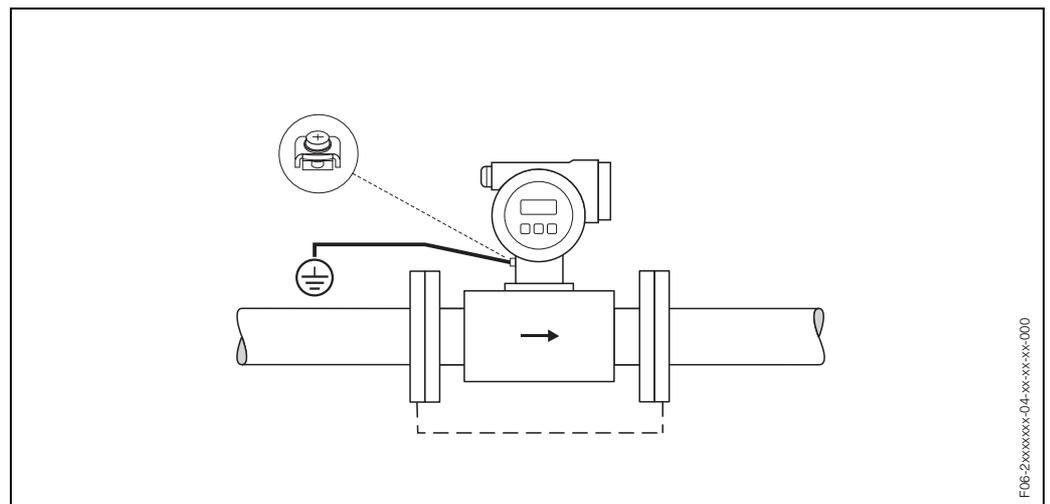


Fig. 24: Equalizzazione del potenziale attraverso il morsetto di terra del trasmettitore



Attenzione:

Nel caso di sensori privi di elettrodi di riferimento o di attacchi metallici al processo, eseguire la procedura di equalizzazione del potenziale per casi speciali sotto descritta. Queste misure di sicurezza speciali sono particolarmente importanti quando non è possibile eseguire la procedura di messa a terra standard, o se si prevede che ci siano correnti particolarmente forti dovute a sistemi di commutazione (ad es. azionamenti a velocità variabile).

## 4.2.2 Casi speciali

### Tubazioni metalliche e interrate

Onde evitare errori di misura è consigliabile usare cavi di messa a terra per collegare ciascuna flangia del sensore al corrispondente attacco della tubazione e mettere a terra le flange. Collegare la custodia del trasmettitore o del vano collegamenti del sensore al potenziale di terra attraverso il morsetto di terra fornito per questo scopo (Fig. 25).



Attenzione:

Si prega di prestare particolare attenzione anche alle norme di messa a terra in vigore presso la fabbrica.



Nota:

Il cavo di messa a terra per connessioni flangia/flangia può essere ordinato separatamente, come accessorio Endress+ Hauser (vedere Pagina 59). Il cavo di messa a terra è collegato direttamente con il rivestimento conduttivo della flangia ed è fissato dalle viti della flangia.

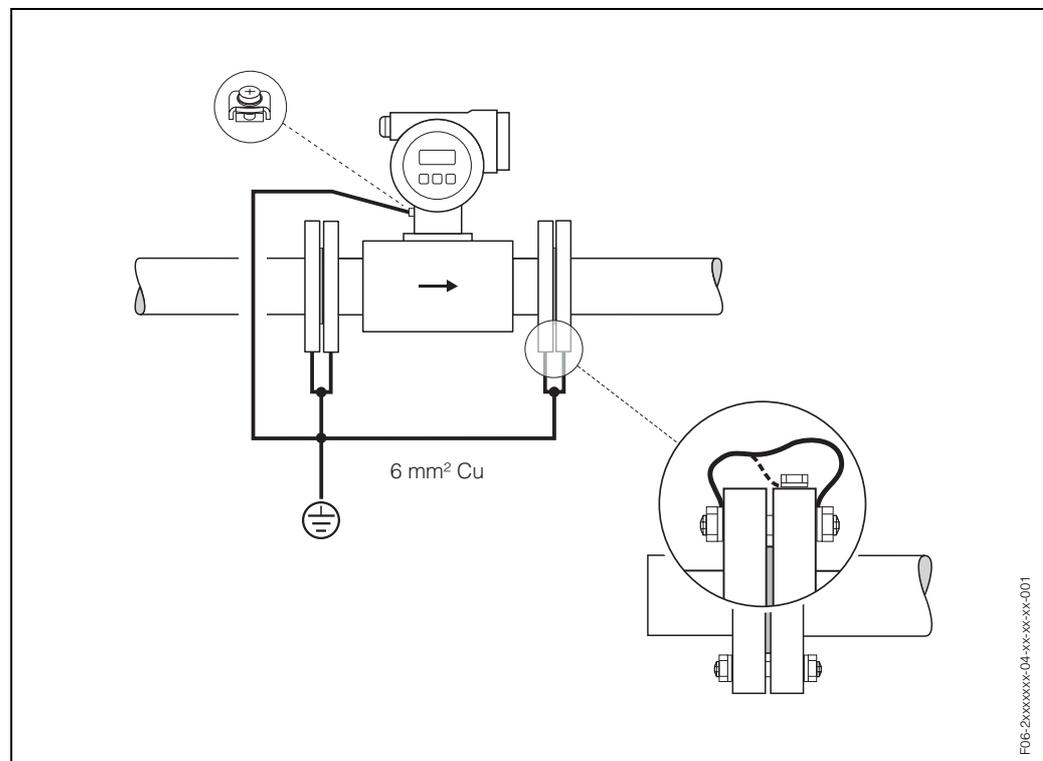


Fig. 25: Equalizzazione di potenziale con correnti di equalizzazione in sistemi di tubazioni metalliche non messe a terra

**Tubazioni in plastica e tubazioni rivestite (isolate)**

Normalmente l'equalizzazione del potenziale avviene per mezzo degli elettrodi di riferimento installati nel misuratore. In casi eccezionali è possibile che, a causa delle varie modalità di messa a terra, elevati valori di correnti vaganti possono circolare attraverso l'elettrodo di riferimento. Tali fenomeni possono provocare danni irreparabili al sensore, ad esempio a causa di fenomeni di erosione elettrochimica. In tal caso, ad es. per tubazioni in fibra di vetro o PVC, si consiglia di installare dei dischi di messa a terra addizionali per l'equalizzazione del potenziale (Fig. 26).

Montaggio dei dischi di messa a terra → Pagina 21, 26



Attenzione:

- Rischio di danneggiamento per corrosione elettrochimica. Attenzione al tipo di isolamento elettrochimico, se i dischi di messa a terra e gli elettrodi di misura sono costruiti con materiali diversi.
- Si prega di prestare particolare attenzione anche alle norme di messa a terra in vigore presso la fabbrica.

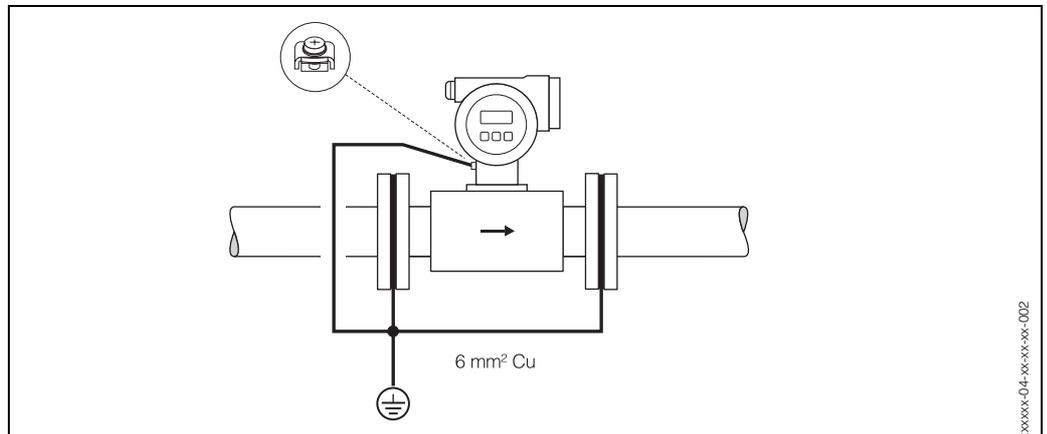


Fig. 26: Equalizzazione del potenziale/dischi di messa a terra con tubi in plastica o tubazioni rivestite

**Tubazioni rivestite (protezione catodica)**

In questi casi, installare lo strumento di misura senza potenziale sulla tubazione:

- Quando si effettua l'installazione del misuratore, accertarsi che vi sia una connessione elettrica tra i due tratti della tubazione a monte e a valle del misuratore stesso (filo di rame, 6 mm<sup>2</sup>).
- Assicurarsi che i materiali usati per l'installazione non stabiliscano un collegamento elettrico con il misuratore e che sopportino la coppia di serraggio applicata per stringere i bulloni.
- Rispettare, inoltre, le norme relative alle installazioni prive di potenziale.

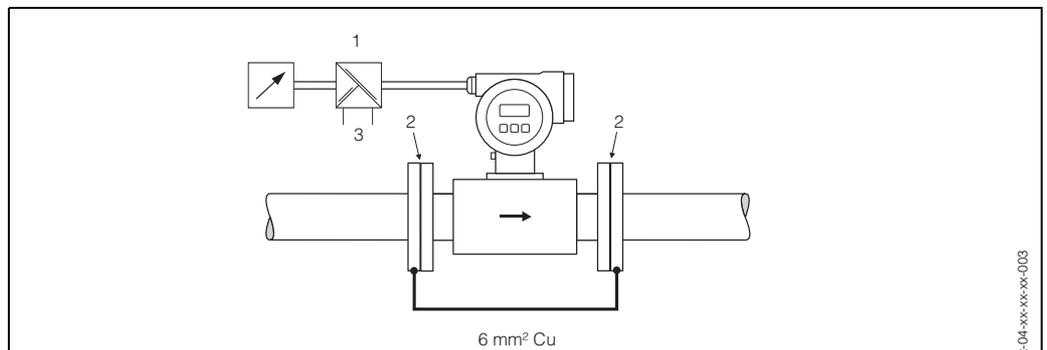


Fig. 27: Equalizzazione del potenziale e protezione catodica

- 1 alimentazione (unità)
- 2 isolata elettricamente
- 3 alimentazione esterna

### 4.3 Classe di protezione

I dispositivi sono conformi ai requisiti IP 67. Il rispetto dei seguenti punti è obbligatorio in seguito a installazione in campo o interventi di servizio affinché sia garantita la protezione IP 67:

- Le guarnizioni della custodia devono essere pulite ed intatte quando vengono inserite nelle loro sedi. Eventualmente vanno asciugate, pulite e, se necessario, sostituite.
- Tutti i bulloni di fissaggio e le viti dei coperchi devono essere stretti saldamente.
- I cavi usati per il collegamento devono avere il diametro esterno specifico (vedere Pagina 76).
- Stringere saldamente gli ingressi dei cavi (Fig. 28).
- Prima di inserirlo nell'ingresso, far fare al cavo un'ansa verso il basso ("trappola per l'acqua", Fig. 28) in modo da evitare che l'umidità penetri nel passacavo. Installare sempre il misuratore in modo tale che gli ingressi dei cavi siano rivolti verso il basso.
- Tutti gli ingressi dei cavi inutilizzati vanno chiusi con un tappo cieco.
- Non rimuovere la guaina protettiva dell'ingresso del cavo.

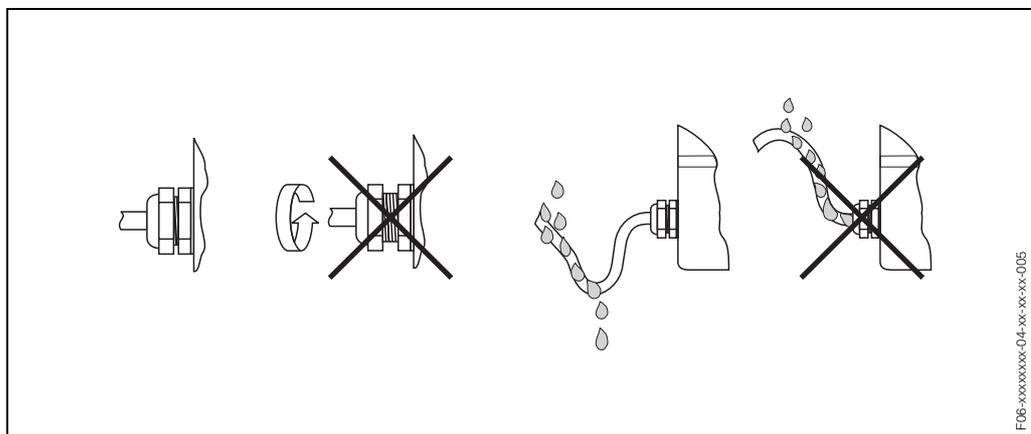


Fig. 28: Istruzioni di installazione, ingressi dei cavi



Attenzione:

Non allentare le viti di fissaggio della custodia del sensore Promag, pena il decadimento della classe di protezione garantita da Endress+Hauser.

## 4.4 Verifiche dopo il collegamento

Effettuare i seguenti controlli dopo aver completato il collegamento elettrico del misuratore:

<b>Condizioni dello strumento e specifiche</b>	Note
I cavi dello strumento risultano danneggiati (ad un esame visivo)?	–
<b>Collegamenti elettrici</b>	Note
La tensione di alimentazione corrisponde alle specifiche riportate sulla targhetta?	12...30 V c.c. 13,9...30 V c.c. (Ex i)
I cavi corrispondono alle specifiche?	vedere Pagina 76
I cavi sono dotati di idonei serracavi?	–
I cavi sono separati correttamente a seconda della loro tipologia? Senza che si attorciglino?	–
L'alimentazione e i cavi di segnale sono collegati correttamente?	Vedere lo schema elettrico all'interno del coperchio del vano morsettiera
I morsetti sono tutti avvitati saldamente?	–
Sono stati eseguiti gli accorgimenti necessari per la messa a terra e per l'equalizzazione di potenziale?	vedere Pagina 35 segg.
Gli ingressi dei cavi sono tutti serrati saldamente e chiusi correttamente? I cavi formano un'ansa in modo da creare "trappola per l'acqua"?	vedere Pagina 38
I coperchi dei vani sono tutti montati e avvitati saldamente?	–



## 5 Funzionamento

### 5.1 Display ed elementi operativi

Il display locale consente di leggere tutti i parametri principali direttamente dal punto di misura e di configurare il dispositivo mediante la matrice operativa.

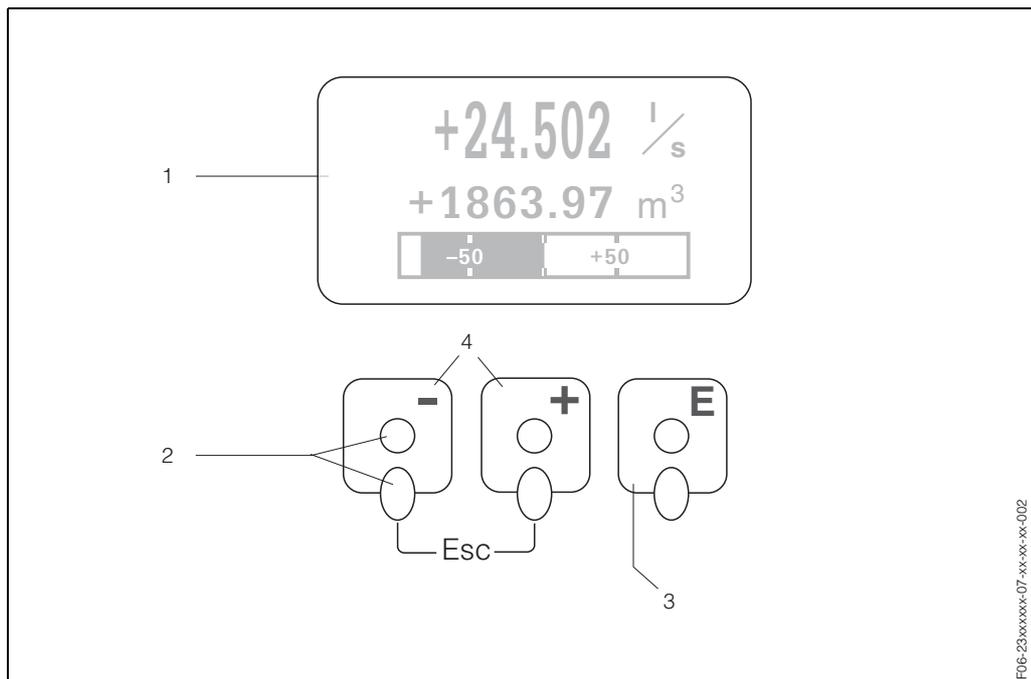


Fig. 29: Display ed elementi operativi

#### Display a cristalli liquidi (1)

Il display LC a quattro righe visualizza valori misurati, finestre di dialogo, messaggi di errore e informazioni. Quando è in corso un'operazione di misura normale, sul display appare la visualizzazione HOME (modalità operativa).

#### Tasti a sfioramento per Touch Control (2)

##### Tasto Enter (3)

- Dal menu principale → Accesso alla matrice operativa
- Per salvare i valori numerici inseriti o le modifiche delle impostazioni

##### Tasti +/- (4)

- Menu principale → Accesso diretto ai valori del totalizzatore e ai valori attuali delle uscite
- Inserimento di valori numerici, selezione di parametri
- Per scegliere i diversi blocchi, gruppi o gruppi di funzioni all'interno della matrice operativa

Premere i tasti +/- simultaneamente per attivare le seguenti funzioni:

- Uscita progressiva dalla matrice operativa → posizione di partenza
- Ritorno diretto alla posizione → HOME, premendo i tasti +/- per più di 3 secondi
- Annullamento dei dati inseriti

### Display (modalità operativa)

Il display è costituito, in tutto, da tre righe, su cui vengono visualizzati i valori misurati e/o le variabili di stato (direzione del flusso, tubo parzialmente pieno, bargraph, ecc.).

È possibile modificare a proprio piacimento l'assegnazione delle righe del display alle variabili allo scopo di personalizzare la visualizzazione in base alle proprie esigenze e preferenze (→vedere manuale "Descrizioni delle funzioni dello strumento").

#### Messaggi di errore:

Le modalità di visualizzazione degli errori di sistema e di processo sono descritte dettagliatamente a Pagina 45 segg.

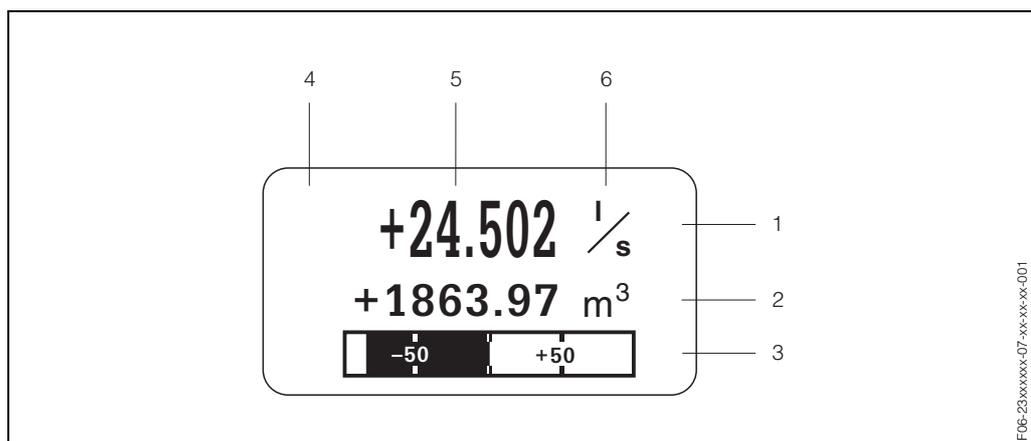


Fig. 30: Tipica visualizzazione in modalità operativa normale (menu principale)

- 1 Sulla riga principale vengono riportati i valori di misura primari, ad esempio la portata volumetrica in [l/s].
- 2 La riga supplementare visualizza delle variabili di misura e di stato addizionali, ad es. il totalizzatore in [m³].
- 3 La riga delle informazioni visualizza informazioni addizionali sulle variabili misurate e di stato, ad es. bargraph del valore soglia raggiunto dalla portata volumetrica.
- 4 Campo dei "Simboli": Questo campo visualizza i simboli delle informazioni addizionali sui valori misurati. A Pagina 42 è riportato un elenco completo dei simboli e del loro significato.
- 5 Campo dei "Valori misurati": Indicazione dei valori di misura attuali.
- 6 Campo delle "Unità di misura": Indicazione delle unità ingegneristiche di misura e tempo, definite per i valori misurati attuali.

### Funzioni ausiliarie del display

Dalla posizione HOME, usare i tasti +/- per aprire un menu "Info" contenente le seguenti informazioni:

- Totalizzatori (inclusa sovrapposizione)
- Valori attuali o stati delle uscite configurate
- TAG dello strumento (definibile dall'operatore)

→ Navigazione tra i singoli valori nel menu delle informazioni

(tasto Esc) → Ritorno al menu principale

### Simboli

I simboli visualizzati nel campo a sinistra semplificano la lettura e il riconoscimento dei messaggi di errore.

Simbolo	Significato
S	Errore di sistema
P	Errore di processo
	Guasto (con effetto sulle uscite)
!	Avviso (senza effetto sulle uscite)

## 5.2 Istruzioni in breve per l'uso della matrice operativa



Nota:

- Vedere le note generali a Pagina 44.
- La descrizione dettagliata delle funzioni è riportata nel manuale → "Descrizione delle funzioni dello strumento".

1. Menu principale → **E** → Accesso alla matrice operativa
2. Selezionare un blocco (ad esempio USCITE)
3. Selezionare un gruppo (ad es. USCITA IN CORRENTE)
4. Selezionare un gruppo di funzioni (ad esempio CONFIGURAZIONE)
5. Funzioni, gruppi di funzioni (ad esempio COSTANTE DI TEMPO)

Cambio dei parametri o immissione di valori numerici:

- +** → per selezionare o inserire il codice di abilitazione, i parametri e i valori numerici
- E** → per salvare gli inserimenti

6. Per uscire dalla matrice operativa:
  - Premere il tasto Esc (**Esc**) per più di 3 secondi → menu principale
  - Premere ripetutamente il tasto Esc (**Esc**) → ritorno passo dopo passo al menu principale

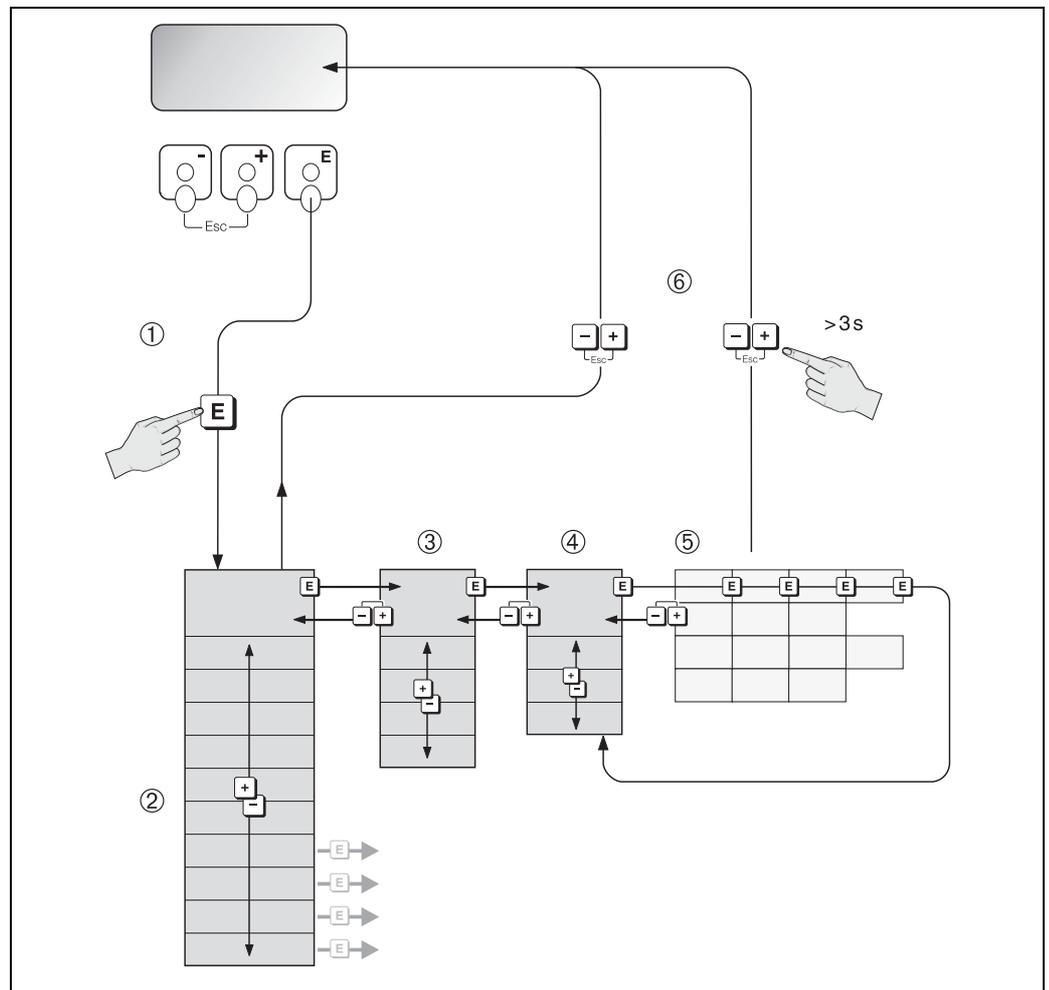


Fig. 31: Selezione delle funzioni e configurazione dei parametri (matrice operativa)

### 5.2.1 Note generali

La matrice operativa comprende molte funzioni aggiuntive che, per facilità d'uso, sono organizzate nel menu in una serie di livelli (blocchi, gruppi e gruppi di funzione).

Quando si configurano le funzioni, attenersi alle seguenti istruzioni:

- Selezionare le funzioni come descritto a Pagina 43.
- È possibile disattivare alcune funzioni (OFF). In tal caso, le funzioni correlate presenti in altri gruppi di funzione non saranno più visualizzate.
- Certe funzioni richiedono una conferma dei dati immessi da parte dell'operatore. Premere  per selezionare "SICURO [ SÌ ]" e premere di nuovo  per confermare. In questo modo, a seconda dell'applicazione vengono salvate le impostazioni eseguite o avviata una funzione.
- Non premendo nessun tasto per 5 minuti, il sistema torna automaticamente in posizione HOME.



Nota:

- Anche durante l'immissione dei dati il trasmettitore continua a misurare: ad esempio le uscite di segnale indicano i normali valori di misura della portata.
- In caso di interruzione dell'alimentazione, tutti i valori già impostati e parametrizzati vengono conservati nella scheda EEPROM.



Attenzione:

Tutte le funzioni, comprese quelle della matrice operativa, sono descritte in dettaglio nel manuale "**Descrizione delle funzioni dello strumento**", che è una parte separata di queste Istruzioni di funzionamento.

### 5.2.2 Attivazione della modalità di programmazione

La matrice operativa può essere disattivata. La disattivazione della matrice operativa evita che le funzioni dello strumento, i valori numerici o le impostazioni di fabbrica siano inavvertitamente modificati.

Per poter modificare le impostazioni occorre inserire un apposito codice (il codice preimpostato in fabbrica è 23).

Utilizzando un codice personale si esclude l'accesso ai dati da parte di persone non autorizzate (→ vedere manuale "Descrizione delle funzioni dello strumento").

Per immettere i codici attenersi alle seguenti istruzioni:

- Se la programmazione è disabilitata e da qualsiasi funzione si premono i tasti , sul display appare automaticamente la richiesta di inserimento del codice.
- Se come codice cliente viene inserito "0" la programmazione rimane sempre attiva.
- Se si smarrisce il codice personale, è possibile rivolgersi alla rete commerciale E+H per chiedere istruzioni.



Attenzione:

Cambiare alcuni parametri, come ad esempio quelli relativi alle caratteristiche del sensore, influenza numerose funzioni dell'intero sistema di misura ed, in particolare, la precisione di misura. In condizioni normali non è necessario modificare questi parametri, che pertanto sono protetti da un codice speciale noto soltanto alla rete commerciale Endress+Hauser. Contattare Endress+Hauser per qualsiasi chiarimento.

### 5.2.3 Disattivazione della programmazione

Il processo di programmazione si disattiva automaticamente se non si preme nessun tasto nei 60 secondi successivi al ritorno automatico alla posizione HOME. Si può disattivare il processo di programmazione anche dalla funzione "CODICE ACCESSO", inserendo un numero qualsiasi (diverso dal codice del cliente).

## 5.3 Messaggi di errore

### Tipo di errore

Gli errori che si verificano durante la messa in servizio o durante il funzionamento vengono visualizzati immediatamente. Se si verificano due o più errori di sistema o di processo, sul display viene segnalato l'errore che ha la priorità più alta.



Il sistema di misura distingue tra due tipi di errore:

- **Errori di sistema:** questo gruppo comprende tutti gli errori dell'apparecchio, ad esempio errori di comunicazione, guasti dell'hardware, ecc. → vedere Pagina 62.
- **Errori di processo:** Questo gruppo comprende tutti gli errori applicativi, ad es. tubo vuoto, ecc. → vedere Pagina 66.

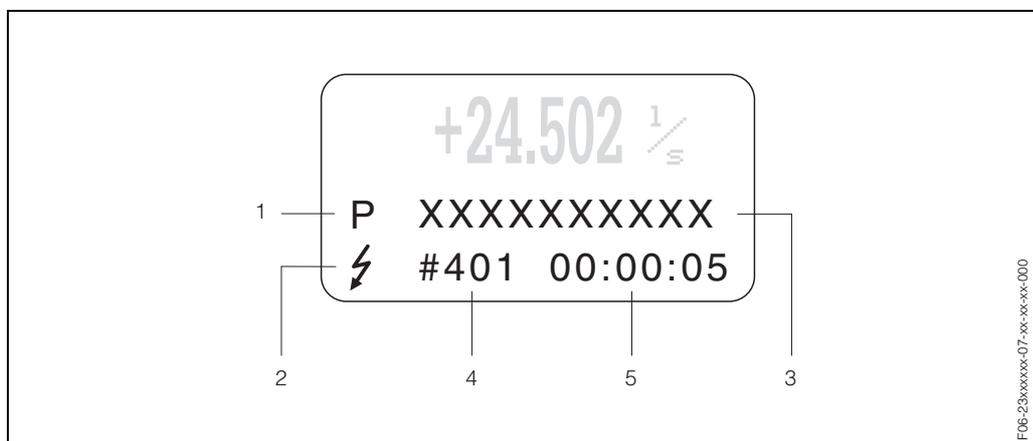


Fig. 32: Visualizzazione dei messaggi di errore (esempio)

- 1 Tipo di errore: P = errore di processo, S = errore di sistema
- 2 Tipo di messaggio di errore: ⚡ = messaggio di guasto; ! = messaggio di avviso (definizione: vedere Pagina 46)
- 3 Designazione dell'errore: es. EMPTY PIPE = il tubo di misura è solo parzialmente pieno o completamente vuoto
- 4 Codice dell'errore: es. #401
- 5 Durata di visualizzazione dell'ultimo errore segnalato (in ore, minuti e secondi).

### Tipi di messaggio d'errore

L'operatore può classificare gli errori di sistema diversamente da quelli di processo, ossia come **“Messaggi di guasto”** o **“Messaggi di avviso”**. La classificazione dei messaggi può essere eseguita mediante la matrice operativa (v. manuale “Descrizione delle funzioni dello strumento”).

Gli errori di sistema gravi, quali ad esempio i guasti ad un modulo, vengono sempre riconosciuti e classificati come “guasti” dal misuratore.

#### *Messaggio di avvertimento (!)*

- Visualizzato come → Punto esclamativo (!), tipo di errore (S: errore di sistema, P: errore di processo).
- L'errore segnalato non ha alcun effetto sulle uscite del misuratore.

#### *Messaggio di guasto (⚡)*

- Visualizzato come → Lampo (⚡), tipo di errore (S: errore di sistema, P: errore di processo).
- L'errore segnalato ha effetto diretto sulle uscite.  
La risposta delle uscite (modalità di sicurezza) può essere definita mediante le funzioni della matrice operativa (vedere Pagina 69).



Nota:

- I messaggi di errore possono essere trasmessi mediante l'uscita impulsi/frequenza.
- Se è presente un messaggio di errore, può essere generato un segnale di allarme di livello superiore tramite l'uscita in corrente secondo la normativa NAMUR NE 43.

### Conferma dei messaggi di errore

Per garantire la sicurezza dell'impianto e del processo, il misuratore può essere configurato in modo che i messaggi di guasto (⚡) debbano essere sempre corretti e confermati sul display locale con . I messaggi di errore visualizzati possono essere annullati solo con questa procedura.

Questa opzione può essere attivata o disattivata grazie alla funzione "ACQUISIZIONE MESSAGGI GUASTO" (vedere manuale "Descrizione delle funzioni dello strumento").



Nota:

- I messaggi di avvertimento (!) non necessitano di conferma. Occorre sottolineare, tuttavia, che essi rimangono visibili fino a quando la causa dell'errore non è stata eliminata.

## 5.4 Interfaccia di comunicazione (HART)

Oltre che localmente, è possibile configurare il misuratore e leggere le variabili di misura anche attraverso il protocollo HART. La comunicazione digitale è realizzata tramite l'uscita in corrente 4–20 mA HART (vedere Pagina 34).

Il protocollo HART consente il trasferimento dei dati di misura e del dispositivo tra un master HART e i dispositivi in campo a scopo di configurazione e diagnostica. Il master HART, ad es. un terminale portatile o dei programmi operativi per PC (come FieldTool), richiede i file descrittivi del misuratore (DD) per accedere a tutte le informazioni di un'unità HART. Le informazioni sono trasferite esclusivamente utilizzando i cosiddetti "comandi". Esistono tre gruppi di comandi diversi:

### *Comandi universali:*

Comandi supportati e utilizzati da tutti gli strumenti HART. Ad essi sono associate le seguenti funzionalità:

- Identificazione degli strumenti HART
- Lettura dei valori misurati digitali (portata volumetrica, totalizzatore, ecc.)

### *Comandi generali:*

I comandi di uso comune sono associati a funzionalità supportate dalla maggior parte degli strumenti da campo, anche se non da tutti.

### *Comandi specifici per i singoli strumenti:*

comandi che consentono di accedere a funzioni specifiche dei singoli strumenti, non standard per tutti gli strumenti HART. Tali comandi consentono di accedere a singole informazioni relative allo strumento da campo, fra cui, ad esempio, valori di calibrazione tubo pieno/vuoto, impostazioni relative alle soglie di disattivazione in caso di taglio di bassa portata, ecc.



Nota:

Il misuratore Promag 23 ha accesso a due classi di comandi. Pagina 48 riporta un elenco con tutti i "Comandi universali" compatibili.

### 5.4.1 Opzioni operative

Per accedere a tutte le funzionalità degli strumenti da campo, ivi compresi i comandi specifici dello strumento, si utilizzano dei file DD (Device Description), che comprendono i seguenti strumenti di ausilio e programmi operativi:

#### **HART Terminale portatile HART DXR 275**

Nel caso del terminale portatile HART la selezione delle funzioni dello strumento avviene per mezzo di vari menu, con l'aiuto di una matrice operativa speciale HART. Il manuale del terminale portatile HART contiene informazioni più dettagliate in merito allo strumento.

#### **Programma operativo FieldTool**

FieldTool è un pacchetto software di servizio e configurazione sviluppato per i dispositivi da campo Proline. La connessione è realizzata mediante un modem HART, ad es. il Commubox FXA 191.

Le funzionalità del FieldTool comprendono:

- Configurazione delle funzioni del dispositivo
- Visualizzazione dei valori misurati (inclusa la memorizzazione dei dati)
- Backup dei parametri dello strumento
- Documentazione del punto di misura

Maggiori informazioni su FieldTool™ sono reperibili nella seguente documentazione Endress+Hauser:

Informazioni di Sistema: SI 031D/06/en "FieldTool"

**Altri programmi operativi**

- Programma operativo "AMS" (Fisher Rosemount)
- Programma di configurazione "SIMATIC PDM" (Siemens)



Nota:

- Il protocollo HART richiede che la funzione CAMPO CORRENTE (uscita in corrente) sia impostata con l'opzione "4...20 mA HART".
- La protezione di scrittura HART può essere disattivata o attivata tramite un ponticello sulla scheda di I/O → Pagina 51.

**5.4.2 Comandi universali HART**

Nella seguente tabella sono elencati tutti i comandi universali accettati dal misuratore Promag 23.

N° comando Comando HART / Tipo di accesso		Dati comando (dati numerici in forma decimale)	Dati risposta (dati numerici in forma decimale)
<b>Comandi universali</b>			
0	Lettura codice di identificazione univoco dello strumento  Tipo di accesso = lettura	nessuno	Il codice di identificazione dello strumento contiene informazioni sullo strumento e il produttore. Non può essere modificato.  La risposta consiste in un ID strumento di 12 byte: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Valore fisso 254</li> <li>– Byte 1: ID produttore, 17 = E+H</li> <li>– Byte 2: ID del tipo di dispositivo, 70 = Promag 23</li> <li>– Byte 3: Numero di preamboli</li> <li>– Byte 4: N. rev. comandi universali</li> <li>– Byte 5: N. rev. comandi specifici dello strumento</li> <li>– Byte 6: Revisione software</li> <li>– Byte 7: Revisione hardware</li> <li>– Byte 8: Informazioni supplementari sullo strumento</li> <li>– Byte 9-11: Identificativo del dispositivo</li> </ul>
1	Lettura variabile primaria di processo  Tipo di accesso = lettura	nessuno	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: Codice HART dell'unità della variabile primaria di processo</li> <li>– Byte 1-4: Variabile primaria di processo</li> </ul> <p><i>Impostazione di fabbrica:</i> Variabile primaria di processo = Portata volumetrica</p> <p> Nota: Le unità specifiche del produttore sono rappresentate dal codice HART "240"</p>
2	Lettura della variabile primaria di processo come corrente in mA e percentuale del campo di misura impostato  Tipo di accesso = lettura	nessuno	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0-3: Corrente attuale in mA della variabile primaria di processo</li> <li>– Byte 4-7: Percentuale del campo di misura impostato</li> </ul> <p><i>Impostazione di fabbrica:</i> Variabile primaria di processo = Portata volumetrica</p>

N° comando Comando HART / Tipo di accesso	Dati comando (dati numerici in forma decimale)	Dati risposta (dati numerici in forma decimale)
3 Lettura della variabile primaria di processo come corrente in mA e quattro variabili di processo dinamiche (preimpostate con il comando 51)  Tipo di accesso = lettura	nessuno	<p>Come risposta vengono inviati 24 byte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0-3: Corrente in mA variabile primaria di processo</li> <li>- Byte 4: Codice HART dell'unità della variabile primaria di processo</li> <li>- Byte 5-8: Variabile primaria di processo</li> <li>- Byte 9: Codice HART dell'unità della variabile secondaria di processo</li> <li>- Byte 10-13: Variabile secondaria di processo</li> <li>- Byte 14: Codice HART dell'unità della terza variabile di processo</li> <li>- Byte 15-18: Terza variabile di processo</li> <li>- Byte 19: Codice HART dell'unità della quarta variabile di processo</li> <li>- Byte 20-23: Quarta variabile di processo</li> </ul> <p><i>Impostazione di fabbrica:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabile primaria di processo = Portata volumetrica</li> <li>• Variabile secondaria di processo = Totalizzatore 1</li> <li>• Terza variabile di processo = OFF (non assegnata)</li> <li>• Quarta variabile di processo = OFF (non assegnata)</li> </ul> <p> Nota: Le unità specifiche del produttore sono rappresentate dal codice HART "240"</p>
6 Impostazione dell'indirizzo HART in forma abbreviata  Tipo di accesso = scrittura	<p>Byte 0: indirizzo desiderato (0...15)</p> <p><i>Impostazione di fabbrica:</i> 0</p> <p> Nota: Con un indirizzo &gt;0 (modalità multidrop), l'uscita in corrente della variabile primaria di processo è impostata su 4 mA.</p>	Byte 0: Indirizzo attivo
11 Lettura del codice di identificazione univoco dello strumento con il TAG (designazione del punto di misura)  Tipo di accesso = lettura	Byte 0-5: TAG	<p>Il codice di identificazione dello strumento contiene informazioni sullo strumento e il produttore. Non può essere modificato.</p> <p>La risposta consiste in un ID strumento di 12 byte se il TAG inserito corrisponde a quello salvato sullo strumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Byte 0: Valore fisso 254</li> <li>- Byte 1: ID produttore, 17 = E+H</li> <li>- Byte 2: ID del tipo di dispositivo, 70 = Promag 23</li> <li>- Byte 3: Numero di preamboli</li> <li>- Byte 4: N. rev. comandi universali</li> <li>- Byte 5: N. rev. comandi specifici dello strumento</li> <li>- Byte 6: Revisione software</li> <li>- Byte 7: Revisione hardware</li> <li>- Byte 8: Informazioni supplementari sullo strumento</li> <li>- Byte 9-11: Identificativo del dispositivo</li> </ul>
12 Lettura messaggio utente  Tipo di accesso = lettura	nessuno	<p>Byte 0-24: Messaggio utente</p> <p> Nota: È possibile scrivere il messaggio utente utilizzando il Comando 17.</p>

N° comando Comando HART / Tipo di accesso		Dati comando (dati numerici in forma decimale)	Dati risposta (dati numerici in forma decimale)
13	Lettura TAG, descrittore e data  Tipo di accesso = lettura	nessuno	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0-5: TAG</li> <li>– Byte 6-17: Descrittore</li> <li>– Byte 18-20: Data</li> </ul> <p> Nota: TAG, descrizione e data possono essere scritti mediante il Comando 18.</p>
14	Lettura informazioni sensore sulla Variabile primaria di processo	nessuno	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0-2: Numero di serie sensore</li> <li>– Byte 3: Codice HART dell'unità dei valori soglia e del campo di misura del sensore della variabile primaria di processo</li> <li>– Byte 4-7: Soglia superiore sensore</li> <li>– Byte 8-11: Soglia inferiore sensore</li> <li>– Byte 12-15: Campo minimo</li> </ul> <p> Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I dati si riferiscono alla Variabile primaria di processo (= portata volumetrica).</li> <li>• Le unità specifiche del produttore sono rappresentate dal codice HART "240"</li> </ul>
15	Lettura delle informazioni sulla variabile primaria di processo  Tipo di accesso = lettura	nessuno	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0: ID Selezione allarme</li> <li>– Byte 1: ID Funzione trasferimento</li> <li>– Byte 2: Codice unitario HART per il campo di misura impostato della variabile primaria di processo</li> <li>– Byte 3-6: Valore finale del campo di misura, corrispondente a 20 mA</li> <li>– Byte 7-10: Valore iniziale del campo di misura, corrispondente a 4 mA</li> <li>– Byte 11-14: Costante di attenuazione in [s]</li> <li>– Byte 15: ID protezione da scrittura</li> <li>– Byte 16: ID fornitore OEM, 17 = E+H</li> </ul> <p><i>Impostazione di fabbrica:</i> Variabile primaria di processo = Portata volumetrica</p> <p> Nota: Le unità specifiche del produttore sono rappresentate dal codice HART "240"</p>
16	Lettura del numero di produzione dello strumento  Tipo di accesso = lettura	nessuno	Byte 0-2: Numero di produzione
17	Scrittura messaggio utente  Accesso = scrittura	Questo parametro consente di salvare sullo strumento qualunque testo della lunghezza di 32 caratteri:  Byte 0-23: Messaggio utente desiderato	Consente di visualizzare il messaggio utente corrente sullo strumento:  Byte 0-23: Messaggio utente corrente salvato sullo strumento
18	Scrittura TAG, descrittore e data  Accesso = scrittura	Questo parametro consente di memorizzare un TAG di 8 caratteri, un descrittore di 16 caratteri e una data:  <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0-5: TAG</li> <li>– Byte 6-17: Descrittore</li> <li>– Byte 18-20: Data</li> </ul>	Consente di visualizzare le informazioni correnti sullo strumento:  <ul style="list-style-type: none"> <li>– Byte 0-5: TAG</li> <li>– Byte 6-17: Descrittore</li> <li>– Byte 18-20: Data</li> </ul>

### 5.4.3 Attivazione e disattivazione della protezione da scrittura HART

È possibile attivare o disattivare la protezione da scrittura HART impostando un ponticello situato sulla scheda I/O.



Avvertenza:

Accertarsi che l'alimentazione sia scollegata prima di rimuovere il coperchio del vano contenente i circuiti elettronici.

1. Staccare l'alimentazione.
2. Smontare la scheda di I/O (1) → vedere Pagina 72.
3. Togliere la piastra di copertura (3)
4. Attivare o disattivare la protezione da scrittura HART (2), in base alle specifiche, mediante l'apposito ponticello (Fig. 33).
5. Installare la scheda di I/O seguendo la procedura inversa.

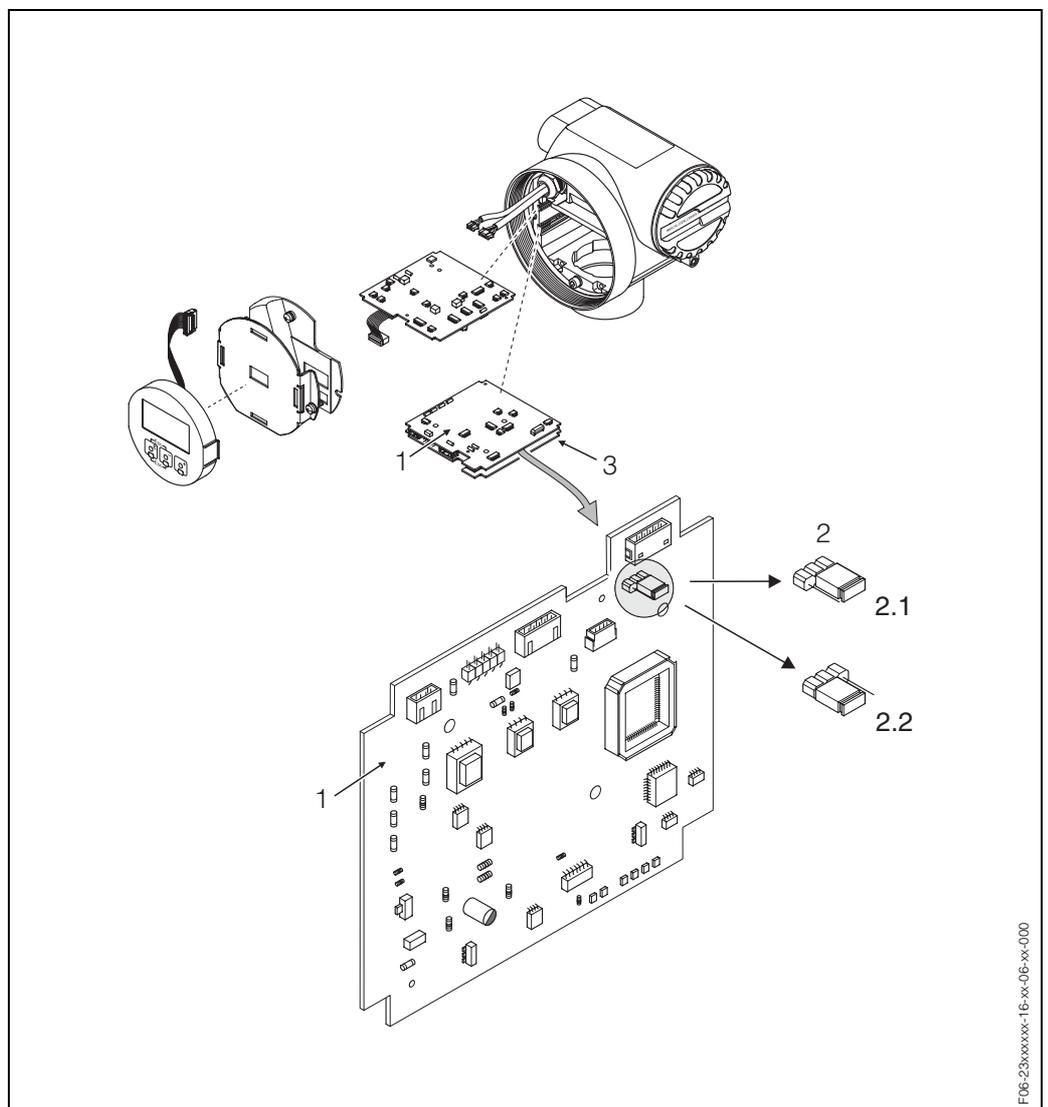


Fig. 33: Attivazione e disattivazione della protezione da scrittura HART

- 1 Scheda di I/O
- 2 Ponticello per la protezione di scrittura HART
- 2.1 Protezione di scrittura OFF (impostazione di fabbrica), protocollo HART abilitato
- 2.2 Protezione di scrittura ON, protocollo HART disabilitato
- 3 Piastra di copertura

F06-23xxxxxx-16-xx-06-xx-000



## 6 Messa in servizio

### 6.1 Controllo funzionale

Prima di mettere in funzione lo strumento assicurarsi che siano effettuati tutti i controlli finali:

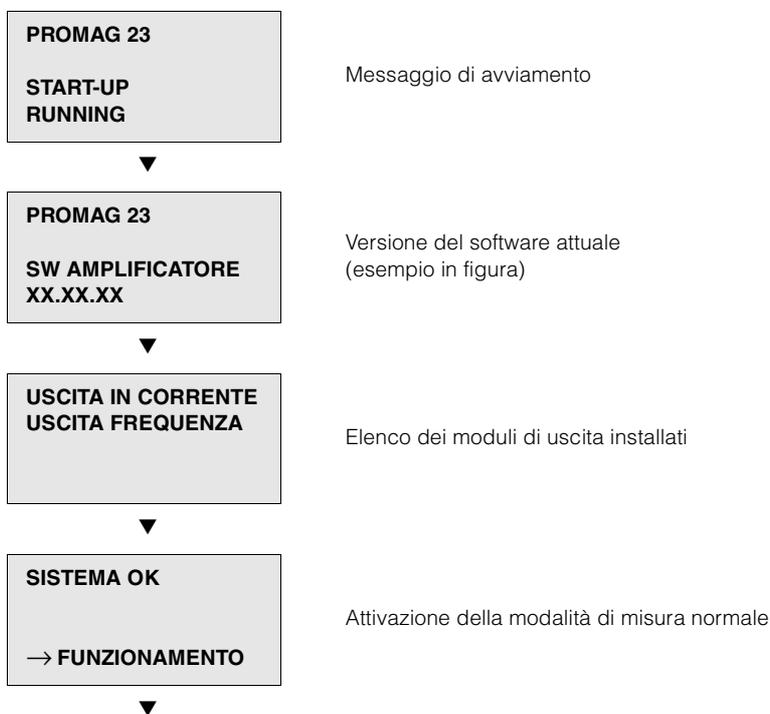
- Elenco dei controlli per la “Verifica finale dopo l'installazione” → Pagina 29
- Elenco dei controlli per la “Verifica finale dopo la connessione” → Pagina 39

### 6.2 Messa in servizio

#### 6.2.1 Attivazione del misuratore

Collegare l'alimentazione solo dopo aver eseguito i controlli dei collegamenti (vedere Pagina 39). Lo strumento è ora in funzione.

Il misuratore, dopo l'accensione, esegue un certo numero di verifiche. All'avanzare della procedura sul display locale appare la seguente sequenza di messaggi:



La modalità di misura normale viene attivata al termine della fase di avviamento. Sul display appaiono i valori di misura e/o le variabili di stato (posizione HOME).



Nota:

- Il display locale non è attivo, se il dispositivo è connesso al FieldTool.
- Se l'avviamento fallisce, viene visualizzato un messaggio di errore che ne indica la causa.

## 6.2.2 Calibrazione di tubo vuoto/tubo pieno

La portata può essere misurata correttamente solo se il tubo di misura è pieno. Questo stato può essere sempre monitorato con la funzione di controllo di tubo vuoto (EPD). La funzione EPD può essere attivata solo **dopo** che è stata eseguita la calibrazione di tubo vuoto/tubo pieno. Di seguito è descritto il procedimento per questa impostazione.



Nota:

- La funzione EPD si attiva solo se il sensore è provvisto dell'elettrodo EPD.
- Il sensore è calibrato in fabbrica con acqua, ossia a 500 µS/cm ca. Se la conducibilità del fluido è diversa da questo riferimento, la calibrazione di tubo vuoto/tubo pieno deve essere ripetuta in loco.
- All'atto della fornitura, l'impostazione di default per l'EPD è OFF e la funzione quindi deve essere attivata.
- Un errore di processo EPD può essere segnalato mediante l'uscita impulsi/frequenza.

### Tubo parzialmente pieno

Se la funzione EPD è abilitata e si attiva a causa del tubo di misura vuoto o parzialmente pieno, il display locale visualizza il messaggio "TUBO VUOTO".

L'errore di processo EPD/OED è predefinito in fabbrica come "messaggio di avviso" e non ha effetto sulle uscite del misuratore (vedere Pagina 46).

Se la tubazione è parzialmente piena o vuota e la funzione EPD **non** è attivata, il tipo di risposta può variare anche in sistemi configurati in modo identico:

- Valori di portata fluttuanti
- Portata zero
- Valori di portata eccessivamente alti

### Esecuzione della calibrazione tubo vuoto e tubo pieno (EPD)



1. Selezionare la funzione appropriata nella matrice operativa:  
Blocco FUNZIONE DI BASE → PARAMETRO DI PROCESSO → TARATURA  
→ TARATURA EPD
2. Svuotare la tubazione. Prima di eseguire la calibrazione, verificare che la parete del tubo di misura sia bagnata dal fluido.
3. Calibrazione di tubo vuoto:  
Selezionare "TARATURA TUBO VUOTO" e premere  per confermare.
4. Riempire il tubo con il fluido.
5. Effettuare la calibrazione del tubo pieno a fluido fermo:  
Selezionare "TARATURA TUBO PIENO" e premere  per confermare.
6. Terminata la calibrazione, attivare la funzione EPD → Selezionare "ON" (lampeggia) e premere  per confermare.



Attenzione:

Verificare la congruità dei coefficienti di calibrazione prima di attivare la funzione EPD. In caso di errata calibrazione, potrebbero apparire sul display i seguenti messaggi:

– EPD PIENO = VUOTO

I valori di calibrazione per tubo vuoto e tubo pieno sono i medesimi.

In questo caso, la calibrazione di tubo vuoto e di tubo pieno deve essere ripetuta!

– TARATURA EPD NON OK

La calibrazione non è consentita, poiché la conducibilità del fluido è fuori campo.

In casi di questo tipo **è necessario** ripetere le calibrazioni!

## 6.3 Dispositivo di archiviazione dati

### **S-DAT (DAT del sensore)**

S-DAT è un dispositivo intercambiabile per l'archiviazione dei dati, nel quale sono memorizzati tutti i principali parametri del sensore, ad es. diametro, numero di serie, fattore di calibrazione, punto di zero.

### **T-DAT (DAT del trasmettitore)**

T-DAT è un dispositivo intercambiabile per l'archiviazione dei dati, nel quale sono memorizzati tutti i parametri e le impostazioni del trasmettitore.

Il trasferimento di specifiche impostazioni dei parametri dalla memoria EEPROM al modulo T-DAT e vice versa, deve essere eseguito dall'operatore (= funzione di salvataggio **manuale**). Per ulteriori informazioni su questa procedura consultare il manuale "Descrizione delle funzioni dello strumento" (funzione "SALVA/CARICA T-DAT").



## 7 Manutenzione

Il sistema elettromagnetico per la misura di portata Promag 23 non richiede una manutenzione particolare.

### **Pulizia esterna**

Per la pulizia esterna dei misuratori, usare sempre prodotti che non attacchino la superficie della custodia e le guarnizioni.

### **Guarnizioni**

Le guarnizioni del sensore Promag H devono essere periodicamente sostituite, in special modo quelle asettiche. Il periodo tra una sostituzione e l'altra dipende dalla frequenza e dalla temperatura dei cicli di lavaggio e dalla temperatura del fluido.

Guarnizioni di ricambio (accessori) → vedere Pagina 59.



## 8 Accessori

Endress+Hauser propone vari accessori per il trasmettitore e il sensore, ordinabili separatamente. Per richiedere informazioni dettagliate e il codice d'ordine del componente prescelto, rivolgersi alla rete commerciale E+H.

Accessorio	Descrizione	Codice d'ordine
Trasmettitore Promag 23	Trasmettitore di ricambio o di scorta. Usare il codice d'ordine per definire le seguenti specifiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Approvazioni</li> <li>- Classe di protezione / versione</li> <li>- Ingressi cavi</li> <li>- Display / alimentazione / funzionamento</li> <li>- Software / lingua</li> <li>- Uscite</li> </ul>	23XXX -XXXXX * * * * *
Cavo di messa a terra del Promag P	Il set è costituito da due cavi di messa a terra	DK5GC - * * *
Disco di messa a terra del Promag P	Disco di messa a terra per l'equalizzazione di potenziale	DK5GD - * * *
Kit di montaggio per Promag H	Kit di montaggio per Promag H, comprendente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 connessioni al processo (vedere Pagina 90 segg.)</li> <li>- Elementi di fissaggio filettati</li> <li>- Guarnizioni</li> </ul>	DKH * * - * * * *
Adattatore per Promag A/H	Adattatori di connessione per l'installazione del Promag 23 H al posto del Promag 30/33 A o del Promag 30/33 H / DN 25.	DK5HA - * * * * *
Anelli di messa a terra per Promag H	Se le connessioni al processo sono in PVC o PVDF, sono necessari degli anelli di messa a terra per garantire l'equalizzazione di potenziale. Il set di "anelli di messa a terra" comprende due 2 anelli di messa a terra	DK5HR - * * * *
Set di guarnizioni per Promag H	Per sostituzione ordinaria delle guarnizioni del sensore Promag H	DK5HS - * * *
Kit di montaggio per l'installazione a parete per Promag H	Kit di montaggio per l'installazione a parete per il sensore Promag H	DK5HM - * *
Dima di saldatura per Promag H	Nipplo a saldare come connessione al processo: maschera apposita per installazione sulla tubazione.	DK5HW - * * *
Terminale portatile HART DXR 275	Terminale portatile per configurare a distanza i parametri e per leggere i valori di misura attraverso l'uscita in corrente HART (4...20 mA).  Per ulteriori informazioni contattare E+H.	DXR275 - * * * *
Applicator	Software per la selezione e la configurazione dei flussimetri. Applicator può essere scaricato da Internet oppure ordinato su supporto CD-ROM ed installato su un PC locale.  Contattare E+H per ulteriori informazioni.	DKA80 - *

Accessorio	Descrizione	Codice d'ordine
FieldTool	<p>Software di configurazione e servizio per i flussimetri in campo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Messa in servizio, analisi per manutenzione</li><li>- Configurazione dei flussimetri</li><li>- Funzioni di servizio</li><li>- Visualizzazione dei dati di processo</li><li>- Ricerca dei guasti</li></ul> <p>Contattare E+H per ulteriori informazioni.</p>	DXS10 -*****

## 9 Ricerca guasti

### 9.1 Istruzioni per la ricerca guasti

Iniziare la ricerca guasti con la lista di controllo riportata di seguito.  
La procedura conduce direttamente alla causa del guasto e ai relativi rimedi.

Controllo del display	
Display oscurato e segnali di uscita assenti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare l'alimentazione → morsetti 1, 2</li> <li>2. Circuiti elettronici difettosi → ordinare pezzi di ricambio → Pagina 71</li> </ol>
Display oscurato, ma segnale di uscita presente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificare che il connettore del flat-cable del display sia inserito correttamente nella scheda di I/O → Pagina 73</li> <li>2. Modulo del display difettoso → ordinare pezzi di ricambio → Pagina 71</li> <li>3. Circuiti elettronici difettosi → ordinare pezzi di ricambio → Pagina 71</li> </ol>
Il testo visualizzato si interrompe	Il display locale non è abilitato, poiché il dispositivo è collegato al FieldTool.
Scritte sul display in lingua straniera	Staccare l'alimentazione. Premere simultaneamente i pulsanti  finché non si attiva il misuratore. La finestra di testo è visualizzata di nuovo nella lingua predefinita.
Display funzionante, ma nessun segnale in uscita, né in corrente né a impulsi	Circuiti elettronici difettosi → ordinare pezzi di ricambio → Pagina 71



Messaggi d'errore sul display	
<p>Gli errori che si verificano durante la messa in servizio o durante il funzionamento vengono visualizzati immediatamente.</p> <p>I messaggi di errore sono indicati da alcune scritte o simboli, i cui significati sono illustrati di seguito (esempio):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipo d'errore: <b>S</b> = errore di sistema, <b>P</b> = errore di processo</li> <li>– Tipo di messaggio d'errore:  = messaggio di errore, <b>!</b> = messaggio di avviso</li> <li>– <b>TUBO VUOTO</b> = Tipo di errore, es. il tubo di misura è solo parzialmente pieno o completamente vuoto</li> <li>– <b>03:00:05</b> = Durata dell'errore (in ore, minuti e secondi)</li> <li>– <b>#401</b> = Codice di errore</li> </ul> <p> <b>Attenzione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vedere le informazioni a Pagina 45 segg.</li> <li>• Il sistema di misura interpreta le simulazioni e il ritorno a zero positivo come errori di sistema, tuttavia li segnala solo con messaggi di avvertimento.</li> </ul>	
Codice d'errore: N. 001 – 399 N. 501 – 699	Errori di sistema (errori dello strumento) → Pagina 62
Codice d'errore: N. 401 – 499	Errori di processo (errori di applicazione) → Pagina 66



Altri tipi d'errore (privi di messaggio)	
Si sono verificati altri tipi di errore	Diagnosi e correzione → Pagina 67

## 9.2 Messaggi di errore del sistema

Gli errori di sistema gravi vengono **sempre** riconosciuti dallo strumento come "Messaggi di guasto" e segnalati a display con il simbolo del lampo (⚡). I messaggi d'errore influenzano immediatamente gli ingressi e le uscite. Simulazioni e ritorno a zero positivo, d'altra parte, sono classificati e visualizzati come "Avvisi d'errore".



Attenzione:

In caso di guasti gravi è necessario inviare il flussimetro a Endress+Hauser per la riparazione, dopo avere scrupolosamente eseguito le procedure descritte a Pagina 6. Allegare sempre il modulo della "Dichiarazione di decontaminazione" attentamente compilato. Una copia di questo modulo è riprodotta sul retro di questo manuale.



Nota:

I tipi di messaggi di errore sotto elencati corrispondono alle impostazioni di fabbrica. Consultare anche le informazioni a Pagina 45 segg. e Pagina 69.

Tipo	Messaggio di errore / N.	Causa	Soluzione / parte di ricambio
S = Errore di sistema ⚡ = Messaggio di guasto (con ripercussioni a livello di ingressi e uscite) ! = Messaggio di avvertimento (senza ripercussioni a livello di ingressi e uscite)			
<b>N° # 0xx Errore hardware</b>			
S ⚡	GUASTO CRITICO # 001	Grave errore del dispositivo	Sostituire la scheda di amplificazione. Parti di ricambio → Pagina 71
S ⚡	AMP HW EEPROM # 011	Amplificatore: Memoria EEPROM difettosa	Sostituire la scheda di amplificazione. Parti di ricambio → Pagina 71
S ⚡	AMP SW EEPROM # 012	Amplificatore: Errore di accesso ai dati EEPROM	I blocchi di dati EEPROM in cui si è verificato l'errore vengono visualizzati nella funzione "RICERCA GUASTI". Premere Enter per confermare i codici d'errore; i valori di default saranno automaticamente inseriti al posto dei parametri errati.   Nota: Il misuratore deve essere riavviato se si verifica un errore in un blocco del totalizzatore (v. errore N° 111 / CONTROLLO GRAN TOTALE)
S ⚡	DAT HW SENSORE # 031	DAT sensore: 1. S-DAT difettoso. 2. Il modulo S-DAT non è inserito nella scheda dell'amplificatore o non è presente.	1. Sostituire il modulo S-DAT. Parti di ricambio → Pagina 71 Controllare il codice del kit di parti di ricambio onde verificare che il nuovo DAT di ricambio sia compatibile con l'elettronica di misura. 2. Inserire il modulo S-DAT sulla scheda dell'amplificatore → Pagina 73

Tipo	Messaggio di errore / N.	Causa	Soluzione / parte di ricambio
S ⚡	DAT SW SENSORE # 032	Sensore: Errore di accesso ai valori di calibrazione salvati nel modulo S-DAT.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Controllare che il modulo S-DAT sia innestato correttamente sulla scheda dell'amplificatore → Pagina 73</li> <li>Sostituire il modulo S-DAT, se difettoso. Pezzi di ricambio → Pagina 71 Prima della sostituzione, verificare che il nuovo DAT sia compatibile con i circuiti elettronici già installati. Controllare: <ul style="list-style-type: none"> <li>Numero di serie della parte di ricambio</li> <li>Codice revisione hardware</li> </ul> </li> <li>Sostituire, se necessario, le schede dei circuiti elettronici Parti di ricambio → Pagina 71</li> </ol>
S ⚡	TRASM. SW-DAT # 042	DAT del trasmettitore: Errore di accesso ai valori di calibrazione salvati nel modulo T-DAT.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Verificare che il modulo T-DAT sia inserito correttamente nella scheda di I/O → Pagina 73</li> <li>Sostituire il modulo T-DAT, se difettoso. Pezzi di ricambio → Pagina 71 Prima della sostituzione, verificare che il nuovo DAT sia compatibile con i circuiti elettronici già installati. Controllare: <ul style="list-style-type: none"> <li>Numero di serie della parte di ricambio</li> <li>Codice revisione hardware</li> </ul> </li> <li>Se necessario, sostituire le schede dei circuiti elettronici di misura. Parti di ricambio → Pagina 71</li> </ol>
S ⚡	A / C N. COMPATIB. # 051	La scheda di I/O e quella dell'amplificatore non sono compatibili.	<p>Usare solo moduli e schede compatibili. Verificare la compatibilità dei moduli impiegati.</p> <p>Controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Numero di serie della parte di ricambio</li> <li>Codice revisione hardware</li> </ul>
<b>N° # 1xx → Errore software</b>			
S ⚡	CHECKSUM TOTAL # 111	Errore somma di controllo totalizzatore	<ol style="list-style-type: none"> <li>Riavviare il misuratore</li> <li>Se necessario, sostituire la scheda dell'amplificatore. Parti di ricambio → Pagina 71</li> </ol>

Tipo	Messaggio di errore / N.	Causa	Soluzione / parte di ricambio
<b>N° # 2xx →Errore nel DAT / nessuna comunicazione</b>			
S ⚡	CARICA T-DAT # 205	Backup dei dati (download) sul T-DAT non riuscito, o errore durante l'accesso (upload) ai valori di calibrazione memorizzati nel T-DAT.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Controllare che il modulo T-DAT sia inserito correttamente nella scheda di I/O → Pagina 73,</li> <li>Sostituire il modulo T-DAT, se difettoso. Pezzi di ricambio → Pagina 71 Prima della sostituzione, verificare che il nuovo DAT sia compatibile con i circuiti elettronici già installati. Controllare: <ul style="list-style-type: none"> <li>Numero di serie della parte di ricambio</li> <li>Codice revisione hardware</li> </ul> </li> <li>Se necessario, sostituire le schede dei circuiti elettronici di misura. Parti di ricambio → Pagina 71</li> </ol>
S ⚡	SALVA T-DAT # 206		
S ⚡	COMUNICAZIONE I/O # 261	Assenza di trasmissione dati tra amplificatore e scheda di I/O o errore di trasferimento dati interno.	Controllare i contatti del BUS di trasmissione dati
<b>N° # 3xx →Superate soglie sistema</b>			
S ⚡	CORR. TOL. BOBINE # 321	Sensore: La corrente delle bobine è fuori tolleranza.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Disattivare la tensione di alimentazione e controllare i connettori del cavo della bobina → Pagina 73</li> <li>Se necessario, sostituire le schede dei circuiti elettronici di misura. Ricambi → Pagina 71</li> </ol>
S ⚡	CAMPO CORRENTE # 351	Uscita in corrente: La portata è fuori campo	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cambiare l'impostazione del limite superiore o inferiore, a seconda dell'applicazione.</li> <li>Aumentare o ridurre la portata, se possibile.</li> </ol>
S ⚡	CAMPO FREQ. # 355	Uscita in frequenza: la portata è fuori campo	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cambiare l'impostazione del limite superiore o inferiore, a seconda dell'applicazione.</li> <li>Aumentare o ridurre la portata, se possibile.</li> </ol>

Tipo	Messaggio di errore / N.	Causa	Soluzione / parte di ricambio
S ⚡	CAMPO IMPULSO # 359	Uscita impulsi: La frequenza dell'uscita impulsi è fuori campo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumentare l'impostazione del valore degli impulsi.</li> <li>2. Nel selezionare la larghezza degli impulsi, scegliere un valore che possa ancora essere elaborato dal contatore connesso (es. contatore meccanico, PLC ecc.).</li> </ol> <p><i>Determinare la larghezza impulso:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Variante 1: Immettere il tempo minimo per cui un impulso deve essere presente sul contatore connesso per garantirne la registrazione.</li> <li>– Variante 2: Immettere la frequenza (d'impulso) massima intesa come metà del "valore reciproco" per il quale l'impulso deve essere presente sul contatore connesso per garantire l'acquisizione dell'impulso stesso.</li> </ul> <p>Esempio: La frequenza di ingresso massima del contatore collegato è di 10 Hz. La larghezza impulso che deve essere inserita è:</p> $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Ridurre il flusso.</li> </ol>
<b>N° # 6xx → Modalità simulazione attiva</b>			
S !	RITORNO A ZERO POSITIVO # 601	Il ritorno a zero positivo è attivato.   Attenzione: Questo messaggio ha la massima priorità!	Disattivare il ritorno a zero positivo
S !	SIM. USCITA CORR. # 611	La simulazione dell'uscita in corrente è attiva	Disattivare la simulazione
S !	SIMULAZIONE USCITA FREQUENZA # 621	La simulazione dell'uscita in frequenza è attiva	Disattivare la simulazione
S !	SIM. IMPULSO # 631	La simulazione dell'uscita impulsi è attiva	Disattivare la simulazione
S !	SIM. STAT. USCITA # 641	La simulazione dell'uscita di stato è attiva	Disattivare la simulazione
S !	SIM. SICUREZZA # 691	La simulazione della risposta agli errori sulle uscite è attiva	Disattivare la simulazione
S !	SIM. PORTATA VOLUMETRICA # 692	La simulazione della portata volumetrica è attiva	Disattivare la simulazione

### 9.3 Messaggi di errore di processo

Gli errori di processo possono essere classificati come messaggi di “Guasto” o “Avvertimento”, e pertanto essere valutati in modo diverso. Tale valutazione avviene per mezzo della matrice operativa (vedere il manuale “Descrizione delle funzioni dello strumento”).



Nota:

I tipi di errore sotto elencati corrispondono alle impostazioni di fabbrica.

Consultare anche le informazioni a Pagina 45 segg. e Pagina 69.

Tipo	Messaggio di errore / N.	Causa	Soluzione / parte di ricambio
P = Errore di processo ⚡ = Messaggio di guasto (con ripercussioni a livello di ingressi e uscite) ! = Messaggio di avvertimento (senza ripercussioni a livello di ingressi e uscite)			
<b>N° # 4xx → Superate soglie processo</b>			
P ⚡	TUBO VUOTO # 401	Tubo di misura solo parzialmente pieno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Controllare le condizioni di processo dell'impianto</li> <li>– Riempire il tubo di misura</li> </ul>
P !	TARATURA NON OK # 461	La calibrazione EPD (allarme tubo vuoto) non è possibile perché la conducibilità del fluido è troppo alta o troppo bassa.	Non si può utilizzare la funzione EPD con fluidi di questo tipo.
P ⚡	PIENO = VUOTO # 463	I valori di calibrazione sono gli stessi sia per il tubo vuoto che per quello pieno e quindi sbagliati.	Ripetere la calibrazione, assicurandosi che il procedimento sia corretto → Pagina 54

## 9.4 Errori di processo senza messaggi di errore

Sintomi	Correzione
N.B.: A volte per correggere un errore occorre cambiare alcune impostazioni della matrice operativa. Le funzioni riportate qui di seguito, quali ad esempio "DISPLAY DAMPING", sono descritte più dettagliatamente nel manuale "Descrizione delle funzioni dello strumento"	
I valori di portata sono negativi, anche se il fluido scorre in avanti attraverso il tubo.	Modificare di conseguenza l'impostazione della funzione "DIREZIONE INSTALLAZIONE SENSORE".
La lettura dei valori di misura fluttua anche se la portata è costante.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare la messa a terra e l'equalizzazione del potenziale → Pagina 35 segg.</li> <li>2. Controllare che nel fluido non vi siano bolle d'aria.</li> <li>3. Nella funzione "COSTANTE DI TEMPO" (uscita in corrente) → aumentare il valore</li> <li>4. Nella funzione "SMORZAMENTO DISPLAY" → aumentare il valore</li> </ol>
La lettura del valore misurato o l'uscita pulsa o fluttua, ad es. a causa di pompe a pistone, peristaltiche, a diaframma o pompe con caratteristiche simili.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nella funzione "COSTANTE DI TEMPO" (uscita in corrente) → aumentare il valore</li> <li>2. Se l'anomalia persiste, installare uno smorzatore di impulsi tra la pompa e il misuratore.</li> </ol>
Vi sono discrepanze tra i dati del totalizzatore interno del flussimetro e quelli del contatore esterno	Il sintomo è dovuto principalmente ad un riflusso nella tubazione, poiché l'uscita impulsi non può effettuare delle sottrazioni nelle modalità di misura "STANDARD" o "SIMMETRIA"
Il display segna un valore di portata anche se il fluido è fermo ed il tubo di misura è pieno.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controllare la messa a terra e l'equalizzazione di potenziale → Pagina 35 segg.</li> <li>2. Controllare che nel fluido non vi siano bolle d'aria.</li> <li>3. Attivare la funzione "TAGLIO BASSA PORTATA", ad es. inserire o aumentare il valore del punto di commutazione.</li> </ol>
Il display segna un valore misurato anche se il tubo di misura è vuoto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Effettuare la calibrazione di tubo vuoto/tubo pieno → Pagina 54</li> <li>2. Riempire il tubo di misura</li> </ol>
Il segnale dell'uscita in corrente è sempre 4 mA, indipendentemente dal valore della portata istantanea.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selezionare la funzione "INDIRIZZO BUS" e portare l'impostazione a "0".</li> <li>2. Valore di taglio è troppo alto. Ridurre i valori corrispondenti nelle funzioni "Taglio bassa portata" (VALORE ON/OFF).</li> <li>3. Il valore del diametro nominale del sensore, presente nel software, non corrisponde al diametro nominale attuale.</li> <li>4. Se l'impostazione del valore fondoscala è 4 mA, questo valore è troppo basso. Se l'impostazione del valore fondoscala è 20 mA, questo valore è troppo alto.</li> </ol>
L'errore non può essere corretto oppure ne viene visualizzato uno non descritto sopra.  In situazioni di questo tipo si prega di contattare la rete commerciale E+H.	<p>Sono disponibili le seguenti soluzioni per risolvere problemi di questa natura.</p> <p><b>Richiedere l'intervento di un tecnico del servizio di assistenza E+H</b> In caso si debba contattare l'Organizzazione di assistenza Endress+Hauser, per richiedere l'intervento di un tecnico, sono necessarie le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Breve descrizione del problema</li> <li>– Dati riportati sulla targhetta (Pagina 7 segg.): codice d'ordine, numero di serie</li> </ul> <p><b>Restituzione del misuratore</b> E' indispensabile seguire le procedure riportate a Pagina 6 prima di inviare un flussimetro a Endress + Hauser per una riparazione o una ricalibrazione. Allegare sempre il modulo "Dichiarazione di decontaminazione" insieme al flussimetro. Il modulo prestampato si trova sul retro di questo manuale.</p> <p><b>Sostituzione dei circuiti elettronici del trasmettitore</b> Circuiti elettronici difettosi, ordinare pezzi di ricambio → Pagina 71</p>

Sintomi	Correzione
L'opzione CARICA T-DAT non è disponibile sul display.	Il modulo T-DAT non è inserito o non contiene dati. Nel primo caso, innestare il modulo T-DAT nel supporto. Nel secondo caso, scrivere innanzi tutto i dati nel modulo utilizzando la funzione SALVA.
L'opzione SALVA T-DAT non è disponibile sul display.	Il modulo T-DAT non è innestato. Innestare il modulo T-DAT nel supporto.

## 9.5 Risposta delle uscite agli errori



Nota:

La modalità di sicurezza dei totalizzatori, delle uscite corrente, impulsi e frequenza può essere definita per mezzo delle funzioni della matrice operativa. per informazioni dettagliate su queste procedure consultare il manuale "Descrizione delle funzioni dello strumento".

*Ritorno a zero positivo e modalità di sicurezza:*

Si può usare il ritorno a zero positivo per ripristinare le uscite in corrente, impulsi e frequenza ai relativi valori predefiniti, ad esempio se la misura è stata interrotta durante la pulizia del tubo. Questa funzione ha la massima priorità: le simulazioni, ad esempio, vengono sospese.

<b>Modalità di sicurezza delle uscite e dei totalizzatori</b>		
	Errore di processo o di sistema in corso	Ritorno a zero positivo attivato
 <b>Attenzione:</b> Gli errori di sistema e di processo classificati come "Messaggi di avvertimento" non hanno alcun effetto sugli ingressi e sulle uscite. Vedere le informazioni a Pagina 45 segg.		
Uscita in corrente	<p><b>CORRENTE MASSIMA</b>                      HART 4–20 mA (NAMUR) → 22 mA</p> <p><b>VALORE HOLD</b>                      Viene tenuto fermo (hold) e trasmesso l'ultimo valore valido (salvato prima che si verificasse l'errore).</p> <p><b>VALORE ATTUALE</b>                      L'errore viene ignorato, viene trasmesso il normale valore sulla base delle impostazioni attuali.</p>	Il segnale d'uscita corrisponde a quello di "portata zero"
Uscita impulsi	<p><b>VALORE DI CADUTA</b>                      Uscita segnale → nessun impulso</p> <p><b>VALORE HOLD</b>                      Viene tenuto fermo (hold) e trasmesso l'ultimo valore valido (salvato prima che si verificasse l'errore).</p> <p><b>VALORE ATTUALE</b>                      L'errore viene ignorato, ad es. viene trasmesso il normale valore in base alle impostazioni attuali.</p>	Il segnale d'uscita corrisponde a quello di "portata zero"
Uscita in frequenza	<p><b>VALORE DI CADUTA</b>                      Uscita segnale → 0 Hz</p> <p><b>LIVELLO DI SICUREZZA</b>                      Il valore di uscita della corrente è definito dalla funzione " VALORE DI SICUREZZA".</p> <p><b>VALORE HOLD</b>                      Viene tenuto fermo (hold) e trasmesso l'ultimo valore valido (salvato prima che si verificasse l'errore).</p> <p><b>VALORE ATTUALE</b>                      L'errore viene ignorato, ad es. viene trasmesso il normale valore in base alle impostazioni attuali.</p>	Il segnale d'uscita corrisponde a quello di "portata zero"

<b>Modalità di sicurezza delle uscite e dei totalizzatori</b>		
	Errore di processo o di sistema in corso	Ritorno a zero positivo attivato
Totalizzatore	<p><i>STOP</i> I totalizzatori si fermano fino alla correzione dell'errore.</p> <p><i>VALORE ATTUALE</i> Il guasto è ignorato. I totalizzatori continuano il conteggio sulla base delle impostazioni attuali.</p> <p><i>VALORE HOLD</i> I totalizzatori continuano il conteggio in base all'ultimo valore valido prima che si verificasse l'errore</p>	Il totalizzatore si ferma
Uscita di stato (Uscita impulsi/frequenza)	<p>In caso di guasto o mancanza di rete: Uscita di stato → non conduce</p> <p>Il manuale "Descrizione delle funzioni dello strumento" contiene informazioni dettagliate sulla risposta di commutazione per diverse configurazioni, come messaggio di errore, direzione del flusso, EPD, soglie, ecc.</p>	Nessun effetto sull'uscita di stato

## 9.6 Parti di ricambio

Al Capitolo 9.1 è riportata una descrizione dettagliata per la ricerca dei guasti. Il misuratore, inoltre, fornisce un aiuto addizionale grazie alla continua autodiagnostica e ai messaggi di errore.

La correzione dell'errore può implicare la sostituzione degli elementi difettosi con parti di ricambio collaudate. Nell'illustrazione sotto sono illustrate le condizioni di applicazione delle parti di ricambio.



Nota:

Per ordinare le parti di ricambio rivolgersi direttamente alla rete commerciale Endress+Hauser locale e indicare il numero di serie, presente sulla targhetta del trasmettitore (Pagina 7 segg.).

Le parti di ricambio vengono spedite in kit comprendenti i seguenti componenti:

- Parte di ricambio
- Pezzi aggiuntivi, minuteria (elementi di fissaggio, ecc.)
- Istruzioni di montaggio
- Imballo

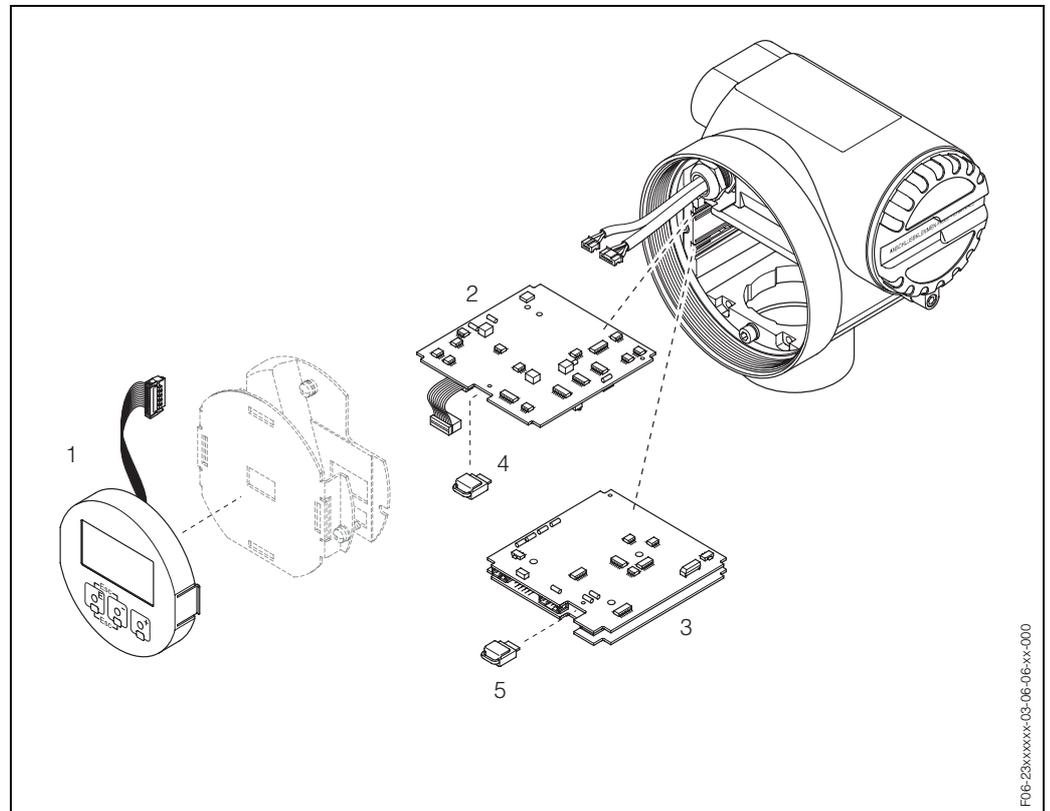


Fig. 34: Parti di ricambio per il trasmettitore Promag 23

- 1 Modulo del display
- 2 Scheda dell'amplificatore
- 3 Scheda di I/O
- 4 S-DAT (memoria dati del sensore)
- 5 T-DAT (memoria dati del trasmettitore)

F06-23xxxxx-03-06-06-xx-000

## 9.7 Rimozione e installazione delle schede dei circuiti stampati

### Custodia da campo: rimozione e installazione delle schede (Fig. 35)



Avvertenza:

- Rischio di scossa elettrica. I componenti esposti sono sotto tensione. Accertarsi che l'alimentazione sia scollegata prima di rimuovere il coperchio del vano contenente i circuiti elettronici.
- Rischio di danneggiare i componenti elettronici (protezione ESD). L'elettricità statica può danneggiare gli inserti elettronici o compromettere la loro funzionalità. Si raccomanda di operare su una superficie di lavoro collegata a terra e costruita apposta per strumenti sensibili all'elettricità statica.
- In caso non sia possibile garantire che l'intensità dielettrica dello strumento sia mantenuta durante i seguenti passaggi, sarà necessario eseguire un controllo appropriato, secondo le specifiche del produttore.

1. Svitare il coperchio (1) del vano dell'elettronica dalla custodia del trasmettitore.
2. Togliere la piastra di montaggio completa (2) con il modulo del display (3).
3. Scollegare dalla scheda dell'amplificatore i seguenti connettori (14):
  - Connettore del flat-cable del modulo display (4)
  - Connettore del cavo di segnale dell'elettrodo (5)
4. Togliere le viti e il coperchio (6) dal vano dei circuiti elettronici.
5. Scollegare dalle schede elettroniche i seguenti connettori del cavo:
  - Connettore del cavo di collegamento (7) tra amplificatore di misura e scheda di I/O
  - Connettore del cavo di corrente della bobina (8)
  - Connettore del cavo di servizio (9)
  - Connettore del cavo per i segnali di ingresso/uscita (10)
  - S-DAT (11)
  - T-DAT (12)
6. Togliere la scheda di I/O (13) e, quindi, la scheda dell'amplificatore di misura (14) dalla custodia del trasmettitore.
7. Per l'installazione seguire la procedura inversa.



Attenzione:

- Togliere sempre prima la scheda di I/O e rimontarla sempre per ultima.
- Durante il rimontaggio, verificare che il cavo di corrente della bobina (8) e il cavo di segnale dell'elettrodo (5) siano inseriti correttamente nei relativi anelli di fissaggio!
- Utilizzare esclusivamente pezzi di ricambio originali forniti da Endress+Hauser.

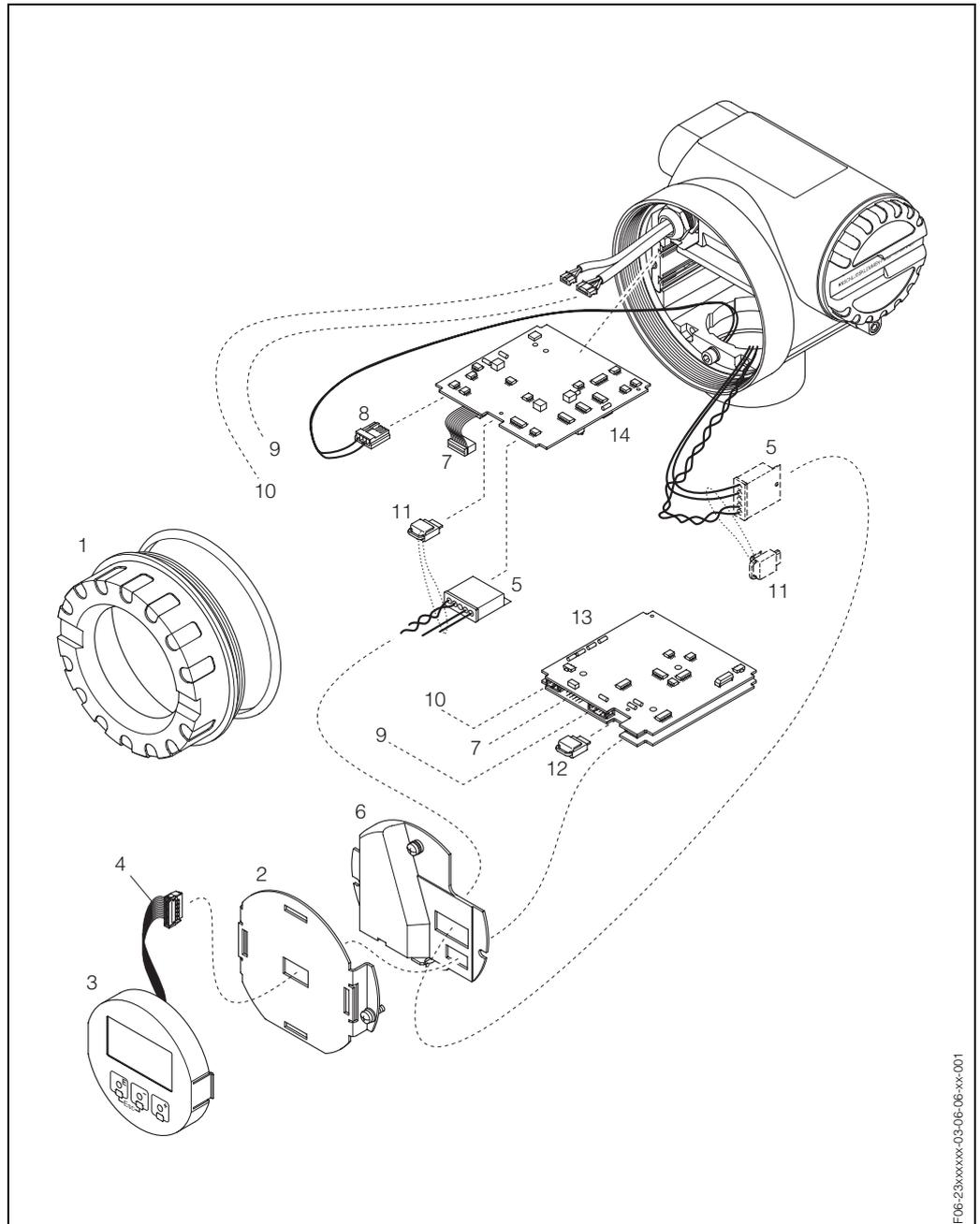


Fig. 35: rimozione e installazione dei circuiti stampati

- 1 Coperchio della custodia
- 2 Piastra di montaggio del modulo display (2 viti)
- 3 Modulo del display
- 4 Flat-cable (modulo display)
- 5 Cavo di segnale elettrodi (sensore)
- 6 Coperchio del vano dell'elettronica (1 vite)
- 7 Cavo di collegamento, schede del circuito stampato
- 8 Cavo corrente bobina (sensore)
- 9 Cavo di servizio
- 10 Cavo per segnali di ingresso / uscita
- 11 S-DAT (memoria dati del sensore)
- 12 T-DAT (memoria dati del trasmettitore)
- 13 Scheda di I/O
- 14 Scheda amplificatore

F06-23xxxx-03-06-06-xx-001

## 9.8 Versioni software (storico)

Versione software / data	Aggiornamenti software	Variazioni alla documentazione
<b>Amplificatore:</b>		
V 1.00.00 / 05.2000	Software originale.  Compatibile con: – FieldTool – Commuwin II (versione 2.05.03 e successive) – Trasmettitore HART DXR 275 (OS 4.6 o successive) con rev. 1, DD 1.	–
V 2.00.00 / 04.2001	Aggiornamento software – adattamenti funzionali	Funzioni del dispositivo di uso comune (Istruzioni di funzionamento / Informazioni tecniche)
V 2.00.01 / 02.2003	Aggiornamento software – adattamenti funzionali	Funzioni del dispositivo di uso comune (Istruzioni di funzionamento, Descrizione delle funzioni dello strumento)
<b>Modulo I/O (uscite)</b>		
V 1.00.01 / 05.2000	Software originale	–
V 2.00.00 / 04.2001	Espansione software (lingue en/de) – adattamenti funzionali	Funzioni software di uso comune (Descrizione delle funzioni del dispositivo/ Informazioni tecniche)
V 2.01.00 / 04.2001	Adattamento software (lingua in opzione fr/it)	Funzioni software di uso comune (Descrizione delle funzioni del dispositivo/ Informazioni tecniche)
V 2.02.00 / 02.2003	Espansione software (lingue en/de) adattamenti funzionali	Funzioni software di uso comune (Descrizione delle funzioni dello strumento, Istruzioni di funzionamento)
V 2.03.00 / 02.2003	Espansione software (lingue fr/it) adattamenti funzionali	Funzioni software di uso comune (Descrizione delle funzioni dello strumento, Istruzioni di funzionamento)

## 10 Dati tecnici

### 10.1 Dati tecnici in breve

#### 10.1.1 Applicazione

- Misura della portata dei fluidi in sistemi di tubazioni chiusi.
- La conducibilità minima richiesta per la misura è  $\geq 50 \mu\text{S/cm}$ .
- Applicazioni con tecnologia di misura, controllo e regolazione per il monitoraggio dei processi.

#### 10.1.2 Funzionamento e struttura del sistema

Principio di misura	Misura elettromagnetica della portata in base alla legge di Faraday.
Sistema di misura	Il sistema di misura è formato da un trasmettitore e da un sensore (versione compatta):  <i>Trasmettitore</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promag 23</li> </ul> <i>Sensore</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promag P (per applicazioni chimiche e di processo) DN 25...200, rivestimento in PFA o PTFE</li> <li>• Promag H (per applicazioni igieniche, nel settore alimentare e delle bevande o di processo) DN 2...100, rivestimento in PFA</li> </ul>

#### 10.1.3 Ingresso

Variabile misurata	Portata (proporzionale alla tensione indotta)
Campo di misura	Tipicamente $v = 0,01 \dots 10 \text{ m/sec}$ con la precisione di misura indicata a specifica

#### 10.1.4 Uscita

Segnale di uscita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uscita in corrente: Corrente diretta applicata 4...20 mA, ingresso da sorgente di tensione continua. Tensione morsetto: 12...30 V c.c., 13,9...30 V c.c. (Ex i)</li> <li>• Uscita in frequenza: Open collector, passiva, isolata galvanicamente, 30 V c.c., 100 mA (250 mA / 20 ms)</li> </ul> <p>Configurabile in alternativa come:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Uscita in frequenza: Frequenza del campo di misura 500...10000 Hz (<math>f_{\text{max}} = 12,5 \text{ Hz}</math>)</li> <li>o</li> <li>– Uscita impulsi: Valore e polarità impulso regolabili, larghezza impulso regolabile (0,01...10 s), frequenza impulsi 50 Hz max.</li> <li>o</li> <li>– Uscita di stato: Configurabile ad es. per messaggi di errore, controllo di tubo vuoto (EPD), riconoscimento della direzione del flusso, valore soglia.</li> </ul>
-------------------	---

- Versione Ex i:
  - Alimentazione, circuiti del segnale e uscita impulsi/frequenza con protezione a “sicurezza intrinseca”, EEx ia IIC e EEx ia IIB, solo per connessione a circuiti certificati, a sicurezza intrinseca con i seguenti valori massimi:  $U_i = 30 \text{ V}$ ,  $I_i = 150 \text{ mA}$ ,  $P_i = 810 \text{ mW}$   
Induttanza interna effettiva: trascurabile  
Capacità interna effettiva:  $C_i \leq 25 \text{ nF}$
  - Uscita impulsi:  
Valori massimi:  $U_i = 30 \text{ V}$ ,  $I_i = 10 \text{ mA}$ ,  $P_i = 1 \text{ W}$   
Induttanza interna effettiva: trascurabile  
Capacità interna effettiva: trascurabile

Segnalazione in caso di allarme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uscita in corrente →modalità di sicurezza impostabile (ad es. secondo normativa NAMUR NE 43)</li> <li>• Uscita impulsi/frequenza → modalità di sicurezza selezionabile</li> <li>• Uscita di stato →“non conduce” in caso di guasto o mancanza dell'alimentazione</li> </ul> <p>Dettagli a → Pagina 69</p>
---------------------------------	--

Carico	vedere Pagina 33
--------	------------------

Taglio bassa portata	Sono selezionabili punti di commutazione per taglio basse portate
----------------------	---

Isolamento galvanico	Le uscite sono isolate galvanicamente tra loro e dal sensore.
----------------------	---

### 10.1.5 Alimentazione

Collegamenti elettrici	vedere Pagina 31 segg.
------------------------	------------------------

Equalizzazione di potenziale	vedere Pagina 35 segg.
------------------------------	------------------------

Ingressi dei cavi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresso cavo M20 x 1,5 (8...12 mm)</li> <li>• Filettature per ingressi cavo PG 13,5 (5...15 mm), 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul>
-------------------	--

Specifiche dei cavi di collegamento	Impiegare cavi schermati.
-------------------------------------	---------------------------

Tensione di alimentazione	<p>Area sicura: 12...30 V c.c. (con HART: 17,5...30 V c.c.)</p> <p>Area Ex (Ex i): 13,9...30 V c.c. (con HART: 19,4...30 V c.c.)</p>
---------------------------	--

Mancanza dell'alimentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EEPROM o T-DAT, in caso di mancata alimentazione, salva i dati del sistema di misura</li> <li>• S-DAT: chip intercambiabile per memorizzare i dati specifici del sensore (diametro nominale, numero di serie, fattore di calibrazione, punto di zero, ecc.)</li> </ul>
-----------------------------	---

### 10.1.6 Caratteristiche prestazionali

Condizioni operative di riferimento

- Secondo DIN 19200 e VDI/VDE 2641:
- Temperatura del fluido: +28 °C ± 2 K
  - Temperatura ambiente: +22 °C ± 2 K
  - Tempo di riscaldamento: 30 minuti

Installazione:

- Tratti rettilinei in entrata >10 x DN
- Tratti rettilinei in uscita > 5 x DN
- Sensore e trasmettitore messi a terra.
- Sensore centrato rispetto alla tubazione.

Errore massimo misurato

Uscita del segnale: ± 0,5% v.i. ± 4 mm/sec (v.i. = valore istantaneo)  
 Le fluttuazioni della tensione di alimentazione, se entro i valori specificati, non hanno nessun effetto sulla precisione di misura.

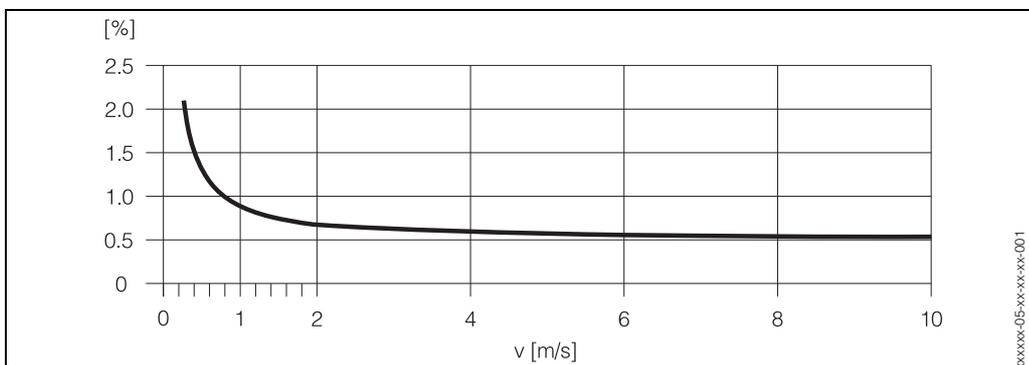


Fig. 36: Max errore di misura in [%] del valore istantaneo

Ripetibilità

± 0,25% v.i. max. ± 2 mm/s (v.i. = valore istantaneo)

### 10.1.7 Condizioni operative

#### Installazione

Istruzioni per l'installazione

Qualsiasi orientamento (verticale, orizzontale)  
 Limitazioni e altre istruzioni per l'installazione disponibili →Pagina 13 segg.

Tratti rettilinei in entrata e in uscita

Tratto in entrata: tipicamente ≥ 5 x DN  
 Tratto in uscita: tipicamente ≥ 2 x DN

#### Condizioni ambientali

Temperatura ambiente

-20...+60 °C

<sup>2</sup> Installare l'apparecchio all'ombra. Evitare la radiazione solare diretta, soprattutto nelle regioni calde.

Temperatura di immagazzinamento

-10...+50 °C (preferibilmente +20 °C)

Classe di protezione

IP 67 (NEMA 4X)

Resistenza ad urti e vibrazioni      Accelerazione fino a 2 g conforme a IEC 68-2-6  
(versione per alta temperatura: dato non disponibile)

Pulizia CIP      Promag P: possibile (osservare la temperatura massima)  
Promag H: possibile (osservare la temperatura massima)

Pulizia SIP      Promag P: possibile con PFA (osservare la temperatura massima)  
Promag H: possibile (osservare la temperatura massima)

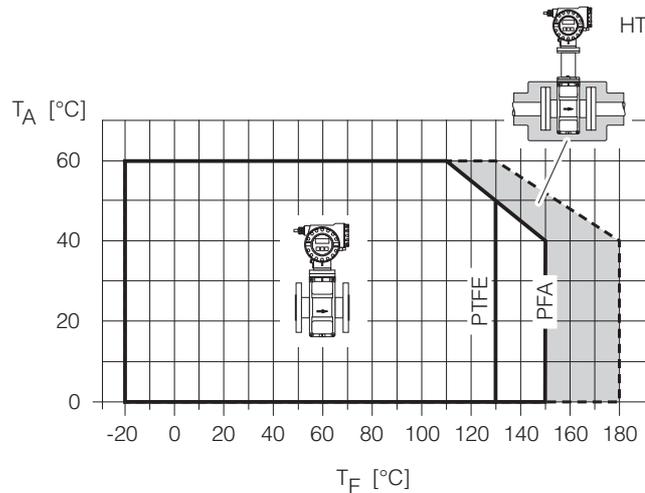
Compatibilità elettromagnetica  
(Electromagnetic compatibility - EMC)      Secondo le norme EN 61326/A1 e NAMUR NE 21

### Processo

Campo di temperatura del fluido      Il campo di temperatura consentito per il fluido dipende dal tipo di rivestimento del misuratore:

#### Promag P

- PTFE: -40...+130 °C
- PFA: -20...+180 °C (Ex i: -20...+150 °C)  
dettagli → v. grafico



$T_a$  = temperatura ambiente  
 $T_f$  = temperatura del fluido  
 HT = versione per alta temperatura, isolata

#### Promag H

Sensore:

- DN 2...25: -20...+150 °C (+180 °C in prep.)
- DN 40...100: -20...+150 °C

Guarnizioni:

- EPDM: -20...+130 °C
- Silicone: -20...+150 °C
- Viton: -20...+150 °C
- Kalrez: -20...+150 °C

Conducibilità Conducibilità minima: 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (per fluidi in genere)

Campo di pressione per gli attacchi al processo **Promag P**  
 DIN 2501:  
 PN 10 (DN 200)  
 PN 16 (DN 65...200)  
 PN 25 (DN 200)  
 PN 40 (DN 25...150)

ANSI B16.5:  
 Classe 150 (1...8")  
 Classe 300 (1...8")

JIS B2238:  
 10K (DN 50...200)  
 20K (DN 25...200)

### Promag H

La pressione nominale ammessa dipende dalla connessione al processo e dalla guarnizione:

- 40 bar: flangia, nipplo a saldare (con guarnizioni O-ring)
- 16 bar: tutte le altre connessioni al processo

Resistenza al vuoto (rivestimento)

Promag P Diametro nominale		Rivest. del misuratore	Resistenza del rivestimento del tubo di misura al vuoto parziale					
[mm]	[pollici]		Valori limite per pressione assoluta [mbar] a varie temperature del fluido					
			25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
25	1"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	- / 0	- / 0
32	—	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	- / 0	- / 0
40	1 1/2"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	- / 0	- / 0
50	2"	PTFE / PFA	0 / 0	0 / 0	0 / 0	100 / 0	- / 0	- / 0
65	—	PTFE / PFA	0 / 0	*	40 / 0	130 / 0	- / 0	- / 0
80	3"	PTFE / PFA	0 / 0	*	40 / 0	130 / 0	- / 0	- / 0
100	4"	PTFE / PFA	0 / 0	*	135 / 0	170 / 0	- / 0	- / 0
125	—	PTFE / PFA	135 / 0	*	240 / 0	385 / 0	- / 0	- / 0
150	6"	PTFE / PFA	135 / 0	*	240 / 0	385 / 0	- / 0	- / 0
200	8"	PTFE / PFA	200 / 0	*	290 / 0	410 / 0	- / 0	- / 0

\* Valori non quotabili.

Promag H Diametro nominale		Rivest. del misuratore	Resistenza del rivestimento del tubo di misura al vuoto parziale					
[mm]	[pollici]		Valori limite per pressione assoluta [mbar] a varie temperature del fluido					
			25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
2...100	1/12...4"	PFA	0	0	0	0	0	0

Limitazione della portata vedere Pagina 18

Perdita di carico

- Non si hanno perdite di carico se il sensore è installato in una tubazione dello stesso diametro nominale (Promag H: solo a partire dal DN 8).
- Perdite di carico per configurazioni comprendenti adattatori conformi alla normativa (E) DIN EN 545 → Pagina 17

### 10.1.8 Costruzione meccanica

Struttura, dimensioni

vedere Pagina 85 segg.

Peso

<b>Peso del Promag P in kg</b>					
<b>Diametro nominale</b>		<b>Versione compatta</b>			
[mm]	[pollici]	DIN		ANSI	
25	1"	PN 40	6,8	Classe 150	6,8
32	1 1/4"		7,5		–
40	1 1/2"		8,9		8,9
50	2"		10,1		10,1
65	2 1/2"	PN 16	11,5		–
80	3"		13,5		13,5
100	4"		15,5		15,5
125	5"		21,0		–
150	6"	PN 10	25,0		25,0
200	8"		44,5		44,5

Trasmettitore Promag (versione compatta): 2,9 kg  
 Versione per alta temperatura: +1,5 kg  
 (I dati relativi al peso sono validi per le pressioni nominali standard e non comprendono il materiale impiegato per l'imballaggio)

<b>Peso del Promag H in kg</b>		
<b>Diametro nominale</b>		<b>Versione compatta</b>
[mm]	[pollici]	DIN
2	1/12"	4,7
4	5/32"	4,7
8	5/16"	4,8
15	1/2"	4,9
25	1"	5,0
40	1 1/2"	6,0
50	2"	8,5
65	2 1/2"	9,0
80	3"	18,5
100	4"	18,0

Trasmettitore Promag (versione compatta): 2,9 kg  
 (I dati relativi al peso sono validi per le pressioni nominali standard e non comprendono il materiale impiegato per l'imballaggio)

## Materiali

**Promag P**

Custodia del trasmettitore:

Custodia compatta: in alluminio pressofuso con verniciatura a polvere

Custodia del sensore:

in alluminio pressofuso con verniciatura a polvere

Misuratore:

acciaio inox 1.4301 o 1.4306/304L; flangia in materiale diverso dall'acciaio inox, con rivestimento protettivo in Al/Zn

Materiale delle flange:

- DIN: Acciaio inox 1.4571, ST37 / FE 410W B (con rivestimento di protezione in Al/Zn)
- ANSI: A105, 316L (con rivestimento di protezione in Al/Zn)
- JIS: S20C, SUS 316L (con rivestimento di protezione in Al/Zn)

Dischi di messa a terra:

- Standard: 1.4435/316L
- Opzioni: Alloy C-22

Elettrodi:

- Standard: 1.4435, platino/rodio 80/20
- Opzioni: Alloy C-22, tantalio

Guarnizioni secondo DIN 2690

**Promag H**

Custodia del trasmettitore:

Custodia compatta: in alluminio pressofuso con verniciatura a polvere

Custodia del sensore: 1.4301

Montaggio a parete (staffa di sostegno): 1.4301

Misuratore: acciaio inox 1.4301 o 1.4306/304L

Flange:

- Tutte le connessioni 1.4404 / 316L
- Flange (DIN, ANSI, JIS) in PVDF
- Attacco in PVC a incollare

Anelli di messa a terra

- Standard: 1.4435/316L
- Opzioni: tantalio, platino (materiale base: titanio grado 2, rivestimento in platino 12 µm min.), Alloy C-22

Elettrodi:

- Standard: 1.4435
- Opzioni: Alloy C-22, tantalio, platino/rodio 80/20 (solo fino a max. DN 25)

Guarnizioni:

- DN 2...25: O-ring (EPDM, Viton, Kalrez) oppure guarnizione (EPDM, silicone, Viton)
- DN 40...100: guarnizione (EPDM, silicone)

Diagramma di carico dei materiali

I grafici con le curve di carico del materiale (grafici pressione-temperatura) per le connessioni al processo si trovano nei seguenti documenti:

- Informazioni Tecniche "Promag 23 P" (TI 049D/06/en)
- Informazioni Tecniche "Promag 23 H" (TI 051D/06/en)

Elettrodi montati	<p>Promag P: Elettrodi di misura, di riferimento e EPD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard: disponibile in 1.4435, Alloy C-22, tantalio</li> <li>• In opzione: platino/ rodio 80/20 (elettrodo di riferimento, elettrodo EPD)</li> </ul> <p>Promag H: Elettrodi di misura ed elettrodi EPD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard: disponibile in 1.4435, Alloy C-22, tantalio, platino/rodio</li> <li>• DN 2...4: senza elettrodo EPD</li> </ul>
Connessioni al processo	<p>Promag P: Connessione flangiata: DIN (dimensioni conformi a DIN 2501), ANSI, JIS</p> <p>Promag H:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con O-ring: nippli a saldare (ISO 2463, IPS), flange (DIN, ANSI, JIS), flange PVDF (DIN, ANSI, JIS), filettatura esterna, interna, connessioni con tubo flessibile, attacchi in PVC a incollare</li> <li>• Con guarnizioni: nippli a saldare (DIN 11850, ODT), clamp (ODT, ISO 2852, DIN 32676), raccordi (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS1145), flange (DIN 11864-2)</li> </ul>
Rugosità	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rivestimento PFA: <math>\leq 0,3 \mu\text{m}</math></li> <li>• Elettrodi: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1.4435, Alloy C-22: <math>\leq 0,4 \mu\text{m}</math></li> <li>– Tantalio, platino/rodio: <math>\leq 0,8 \mu\text{m}</math></li> </ul> </li> <li>• Connessione al processo Promag H: <math>\leq 0,8 \mu\text{m}</math></li> </ul> <p>(tutti i dati si riferiscono a parti a contatto con il fluido)</p>

### 10.1.9 Interfaccia utente

Visualizzazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Display a cristalli liquidi, con quattro righe di 16 caratteri ognuna</li> <li>• Configurazioni personalizzate per visualizzare diversi valori misurati e variabili di stato</li> <li>• 2 totalizzatori</li> </ul>
Elementi operativi	Operazioni locali tramite tre sensori ottici (-, +, E)
Funzionamento a distanza	Funzionamento con il protocollo HART

### 10.1.10 Certificati e approvazioni

Approvazioni Ex	Le informazioni attualmente disponibili per le versioni Ex (ATEX, FM, CSA, ecc.) possono essere fornite su richiesta dall'ufficio vendite E+H. Tutti i dati tecnici relativi alla sicurezza antideflagrante sono disponibili, su richiesta, in una documentazione separata.
Compatibilità igienico-sanitaria	<p>Promag P: Privo di approvazioni o certificazioni</p> <p>Promag H:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorizzazione 3A e collaudo EHEDG</li> <li>• Guarnizioni in conformità con i regolamenti della FDA (eccetto guarnizioni Kalrez)</li> </ul>
Marchio CE	Il sistema di misura è conforme alle Direttive CE. Endress+Hauser conferma il risultato positivo delle prove eseguite sull'apparecchiatura apponendo il marchio CE.

---

Altri standard e normative	EN 60529 Classe di protezione a seconda del tipo di custodia (codice IP).
	EN 61010 Misure di sicurezza per attrezzature elettriche di misura, controllo, regolazione e per procedure di laboratorio.
	EN 61326/A1 (IEC 1326) Compatibilità elettromagnetica (requisiti EMC).
	NAMUR NE 21 Associazione per gli standard per il controllo e la regolazione nell'industria chimica.
	NAMUR NE 43 Standardizzazione del livello del segnale per le informazioni di guasto dei trasmettitori digitali con segnale di uscita analogico.

---

### **10.1.11 Informazioni per l'ordine**

E+H è a disposizione per una consulenza al momento della scelta e per definire quindi il codice d'ordine appropriato.

---

### **10.1.12 Accessori**

Per il sensore ed il trasmettitore sono disponibili diversi accessori che possono essere ordinati presso E+H separatamente (vedere Pagina 59). E+H è a disposizione per ulteriori informazioni.

---

### **10.1.13 Documentazione supplementare**

- Informazione di Sistema Promag (SI 028D/06/en)
- Informazioni Tecniche Promag 23 P (TI 049D/06/en)
- Informazioni Tecniche Promag 23 H (TI 051D/06/en)
- Descrizione delle funzioni dello strumento Promag 23 (BA 050D/06/en)
- Documentazione supplementare per certificazioni Ex: ATEX, FM, CSA, ecc.

## 10.2 Specifiche del tubo di misura

Promag P Diametro nominale		Pressione nominale			Diametro interno del misuratore	
DIN [mm]	ANSI [pollici]	DIN [bar]	ANSI [lbs]	JIS	con PFA [mm]	con PTFE [mm]
25	1"	PN 40	CI 150	20K	23	26
32	–	PN 40	–	20K	32	35
40	1 1/2"	PN 40	CI 150	20K	36	41
50	2"	PN 40	CI 150	10K	48	52
65	–	PN 16	–	10K	63	67
80	3"	PN 16	CI 150	10K	75	80
100	4"	PN 16	CI 150	10K	101	104
125	–	PN 16	–	10K	126	129
150	6"	PN 16	CI 150	10K	154	156
200	8"	PN 10	CI 150	10K	201	202

Promag H Diametro nominale		Pressione nominale *	Diametro interno del tubo di misura **
DIN [mm]	ANSI [pollici]	DIN [bar]	PFA
2	1/12"	PN 16 / PN 40	2,25
4	5/32"	PN 16 / PN 40	4,5
8	5/16"	PN 16 / PN 40	9,0
15	1/2"	PN 16 / PN 40	16,0
25	1"	PN 16 / PN 40	22,6
25	1"	PN 16 / PN 40	26,0
40	1 1/2"	PN 16 / PN 40	35,3
50	2"	PN 16 / PN 40	48,1
65	2 1/2"	PN 16 / PN 40	59,9
80	3"	PN 16 / PN 40	72,6
100	4"	PN 16 / PN 40	97,5

\* La pressione nominale dipende dalle connessioni al processo e dalle guarnizioni (vedere Pagina 78).  
\*\* Diametri interni delle connessioni al processo → vedere Pagina 90 segg.

### 10.3 Dimensioni del Promag 23 P

#### Promag P

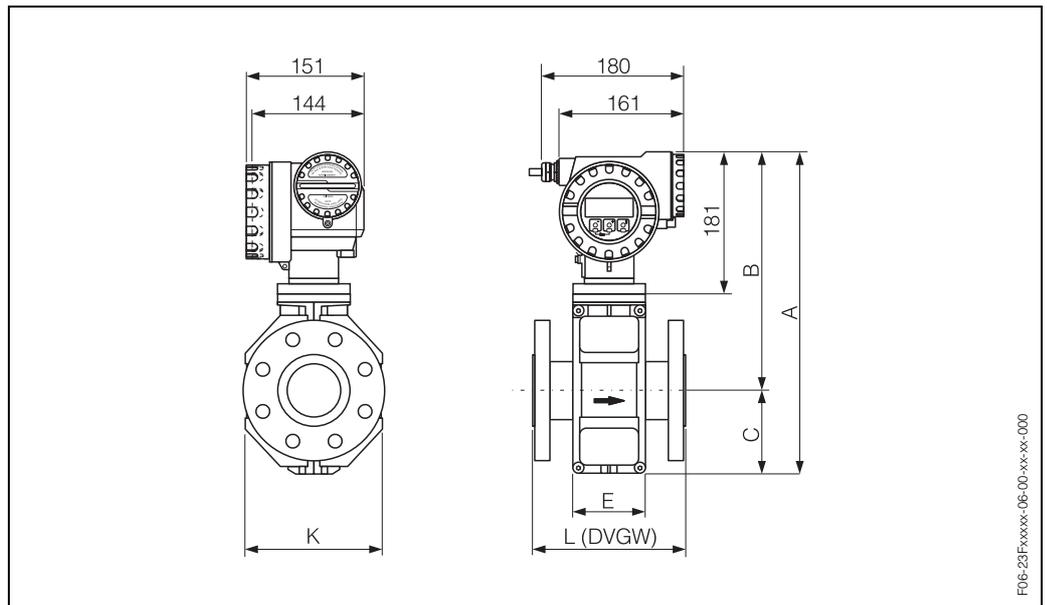


Fig. 37: Dimensioni del Promag P

DN		L	A	B	C	K	E
DIN [mm]	ANSI [pollici]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1"	200	365	281	84	120	94
32	–	200	365	281	84	120	94
40	1 1/2"	200	365	281	84	120	94
50	2"	200	365	281	84	120	94
65	–	200	415	306	109	180	94
80	3"	200	415	306	109	180	94
100	4"	250	415	306	109	180	94
125	–	250	496	346	150	260	140
150	6"	300	496	346	150	260	140
200	8"	350	551	371	180	324	156

– Lo scartamento (L) è sempre uguale, indipendentemente dalla pressione nominale.

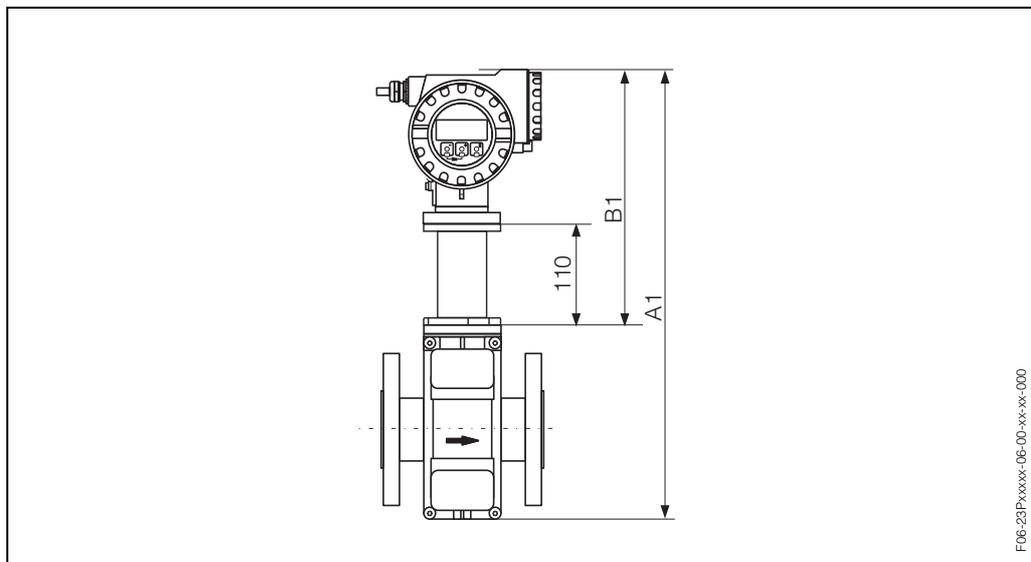
**Promag P / versione per alta temperatura**

Fig. 38: Dimensioni della versione per alta temperatura (Promag P)  
Dimensioni A1, B1 = A, B della versione standard più 110 mm

### 10.4 Dimensioni dei dischi di messa a terra (Promag P)

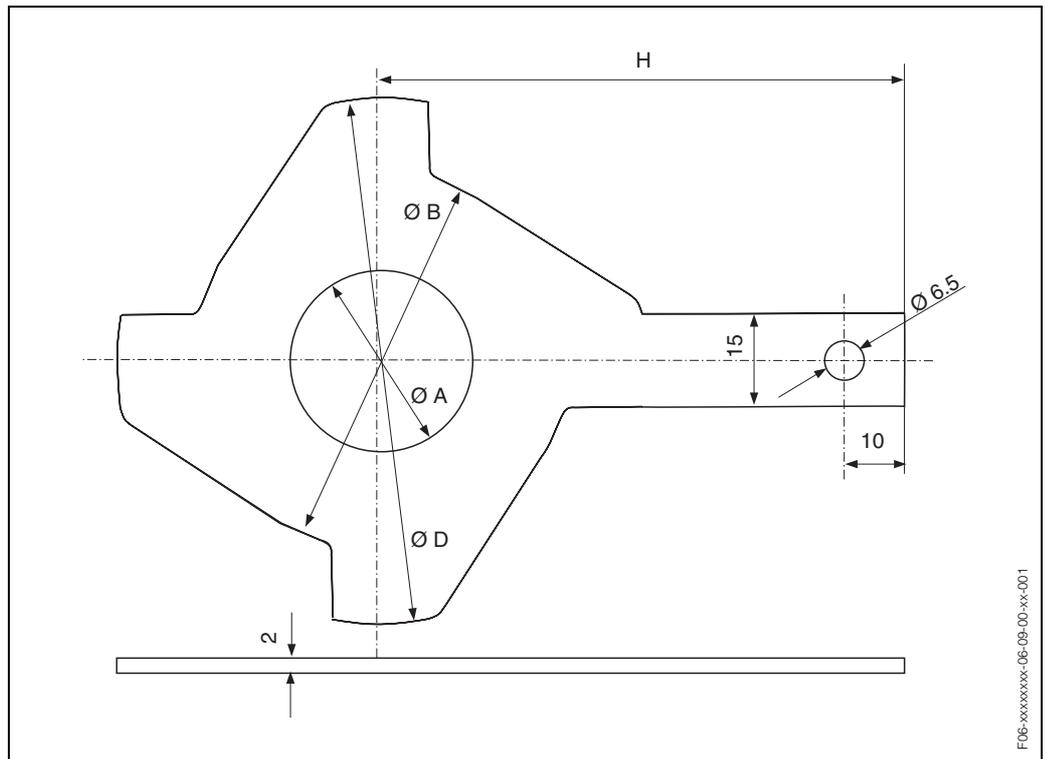


Fig. 39: Dimensioni dei dischi di messa a terra (Promag P / DN 25...200)

DN <sup>1)</sup>		A	B	D	H
DIN [mm]	ANSI [pollici]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1"	30	62	77,5	87,5
32	—	38,5	80	87,5	94,5
40	1 1/2"	44,5	82	101	103
50	2"	56,5	101	115,5	108
65	—	72,5	121	131,5	118
80	3"	85	131	154,5	135
100	4"	110	156	186,5	153
125	—	135	187	206,5	160
150	6"	163	217	256	184
200	8"	210,5	267	288	205

<sup>1)</sup> I dischi di messa a terra possono essere impiegati con tutte le flange standard / pressioni nominali.

## 10.5 Dimensioni del Promag 23 H

### Promag H / DN 2...25

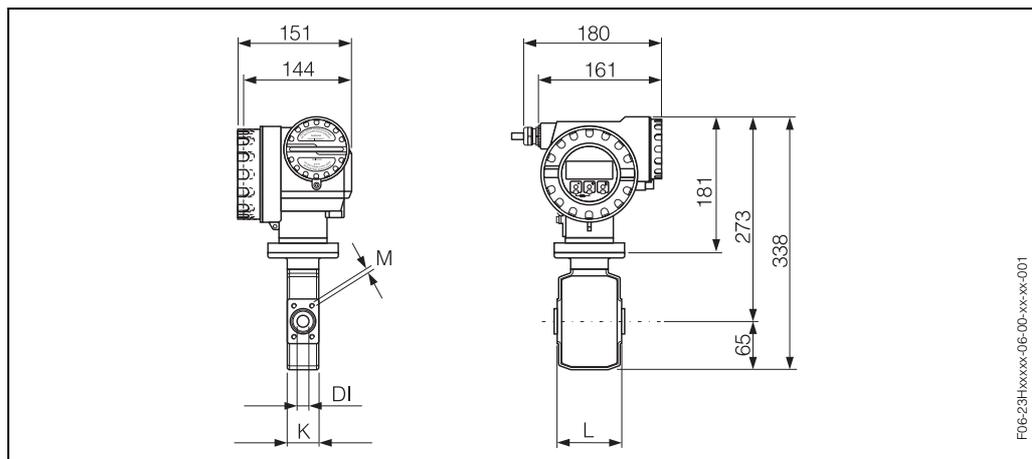


Fig. 40: Dimensioni del Promag H / DN 2...25

DN		PN **	DI	L	K	M
DIN [mm]	ANSI [pollici]	DIN [bar]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
2	–	16/40	2,25	86	43	M 6x4
4	–	16/40	4,5	86	43	M 6x4
8	–	16/40	9,0	86	43	M 6x4
15	–	16/40	16,0	86	43	M 6x4
–	1"	16/40	22,6	86	53	M 6x4
25	–	16/40	26,0	86	53	M 6x4

La lunghezza di inserzione dipende dalle connessioni al processo → Pagina 90 segg.

\*\* La pressione nominale consentita dipende dalla connessione al processo e dalla guarnizione:  
 – 40 bar: flangia, nippli a saldare (con guarnizioni O-ring)  
 – 16 bar: tutte le altre connessioni al processo

### Kit per il montaggio a parete per Promag H / DN 2..25

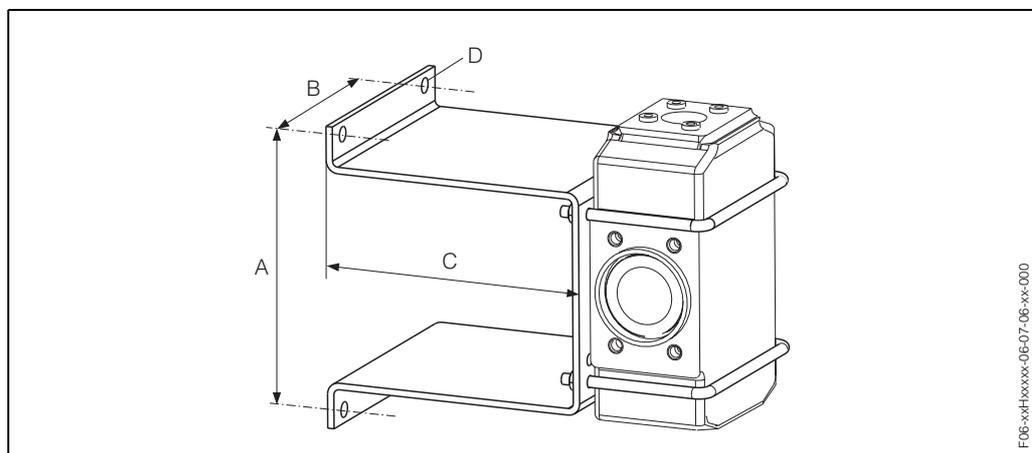


Fig. 41: Kit per il montaggio a parete per H / DN 2...25  
 A = 125 mm, B = 88 mm, C = 120 mm, D = Ø 7 mm

**Promag H / DN 40...100**

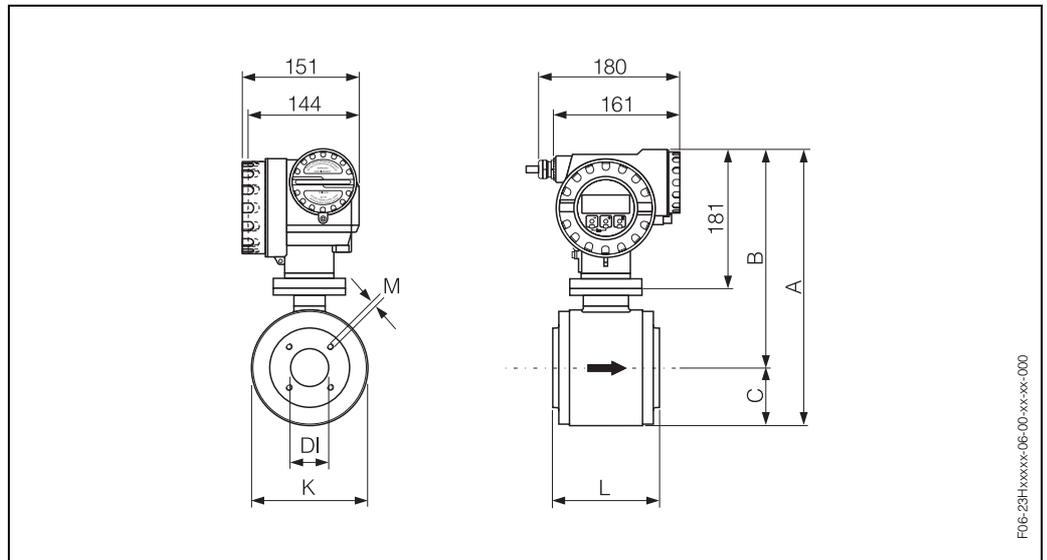


Fig. 42: Dimensioni del Promag H / DN 40...100

DN		PN	DI	L	A	B	C	K	M
DIN [mm]	ANSI [pollici]	DIN [bar]	[mm]						
40	1 1/2"	16	35,3	140	340	276	64	128	M 6x4
50	2"	16	48,1	140	365	288	77	153	M 8x4
65	2 1/2"	16	59,9	140	365	288	77	153	M 8x4
80	3"	16	72,6	200	415	313	102	203	M 12x4
100	4"	16	97,5	200	415	313	102	203	M 12x4

La lunghezza di inserzione dipende dalle connessioni al processo → Pagina 98 segg.

## 10.6 Connessioni al processo del Promag H (DN 2...25)

Vista frontale del sensore Promag H / DN 2...25 (senza connessioni al processo)

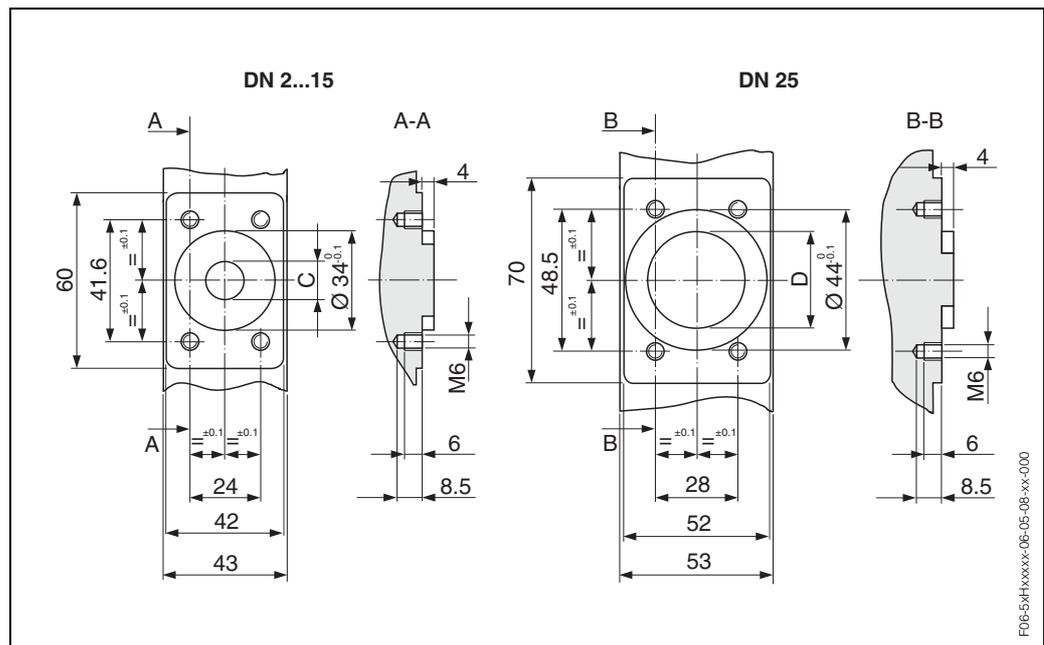
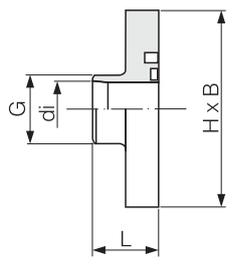
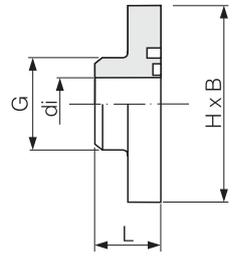


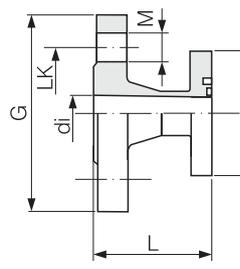
Fig. 43: Dimensioni vista frontale del sensore DN 2...25

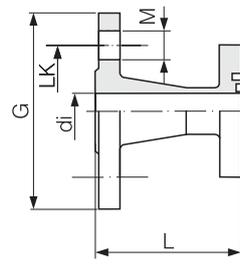
DN	C [mm]	D (DIN) [mm]	D (ANSI) [mm]
2...8	9	–	–
15	16	–	–
25	–	26	22,6

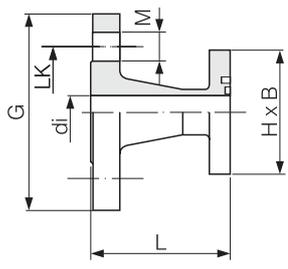
**Conessioni al processo con guarnizioni O-ring (DN 2...25)**

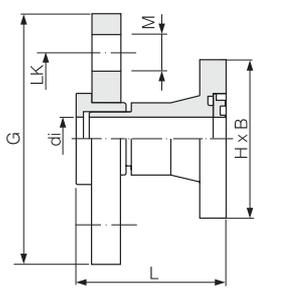
Nippli a saldare per tubo ISO 2463 1.4404 / 316L 5*H**-B*****	Sensore	Tubo	di	G	L	H x B
	DN [mm]	Tubo	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	13,5 x 1,6	10,3	13,5	20,3	60 x 42
	15	21,3 x 1,6	18,1	21,3	20,3	60 x 42
	25 (DIN)	33,7 x 2	29,7	33,7	20,3	70 x 52
	Scartamento = (2 x L) + 86 mm					

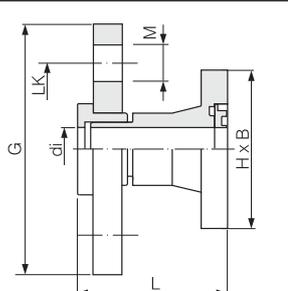
Nippli a saldare per tubo IPS 1.4404 / 316L 5*H**-C*****	Sensore	Tubo	di	G	L	H x B
	DN [mm]	Tubo (ODT / SMS)	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	13,5 x 2,3	9,0	13,5	20,3	60 x 42
	15	21,3 x 2,65	16,0	21,3	20,3	60 x 42
	1" (25 ANSI)	33,7 x 3,25	27,2	33,7	22,3	70 x 52
	Scartamento = (2 x L) + 86 mm					

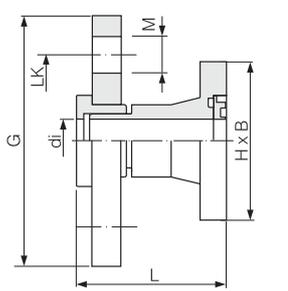
Flangia PN 40 / DIN 2635 1.4404 / 316L 5*H**-D*****	Sensore	Tubo	di	G	L	LK	M	H x B
	DN [mm]	Flangia	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	DN 15	17,3	95	56,2	65	14	60 x 42
	15	DN 15	17,3	95	56,2	65	14	60 x 42
	25 (DIN)	DN 25	28,5	115	56,2	85	14	70 x 52
	Scartamento = (2 x L) + 86 mm Scartamento conforme a DVGW (200 mm)							

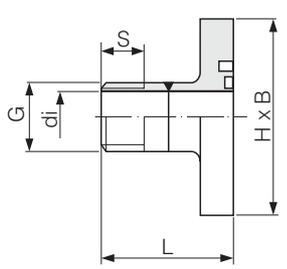
Flangia CI 150 / ANSI 16.5 1.4404 / 316L 5*H**-E*****	Sensore	Tubo	di	G	L	LK	M	H x B
	DN [mm]	Flangia [pollici]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	1/2"	15,7	89	66,0	60,5	15,7	60 x 42
	15	1/2"	16,0	89	66,0	60,5	15,7	60 x 42
	1" (25 ANSI)	1"	26,7	108	71,8	79,2	15,7	70 x 52
	Scartamento = (2 x L) + 86 mm							

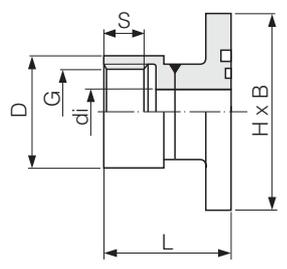
<b>Flangia 20 K / JIS B2238</b> <b>1.4404 / 316L</b> 5*H**-F*****	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>LK</b>	<b>M</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Flangia	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
 <p style="font-size: small;">F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-016</p>	2...8	ND 10	10	90	67	65	15	60 x 42
	15	ND 15	16	95	67	70	15	60 x 42
	25 (DIN)	ND 25	26	125	67	95	19	70 x 52
Scartamento = (2 x L) + 86 mm								

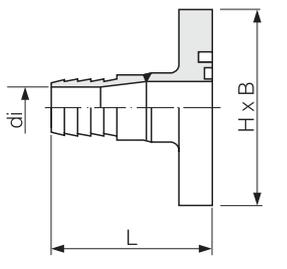
<b>Flangia PN 16 / DIN 2501</b> <b>PVDF</b> 5*H**-G*****	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>LK</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Flangia	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
 <p style="font-size: small;">F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-029</p>	2...8	DN 15	15,7	95	57	14	65	60 x 42
	15	DN 15	15,7	95	57	14	65	60 x 42
	25 (DIN)	DN 25	27,3	115	57	14	85	70 x 52
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scartamento = (2 x L) + 86 mm</li> <li>- Scartamento conforme a DVGW (200 mm)</li> <li>- Gli anelli di messa a terra richiesti possono essere ordinati separatamente come accessori (Codice d'ordine DK5HR-****)</li> </ul>								

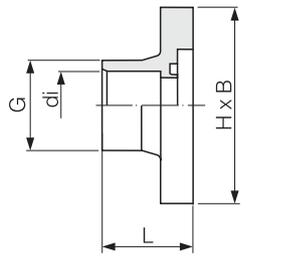
<b>Flangia CI 150 / ANSI 16.5</b> <b>PVDF</b> 5*H**-H*****	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>LK</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Flangia [pollici]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
 <p style="font-size: small;">F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-029</p>	2...8	1/2"	15,7	95	57	16	60	60 x 42
	15	1/2"	15,7	95	57	16	60	60 x 42
	1" (25 ANSI)	1"	27,3	115	57	16	79	70 x 52
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scartamento = (2 x L) + 86 mm</li> <li>- Gli anelli di messa a terra richiesti possono essere ordinati separatamente come accessori (Codice d'ordine DK5HR-****)</li> </ul>								

<b>Flangia 10 K / JIS B2238</b> <b>PVDF</b> 5*H**-J*****	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>LK</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Flangia	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
 <p style="font-size: small;">F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-029</p>	2...8	ND 15	15,7	95	57	15	70	60 x 42
	15	ND 15	15,7	95	57	15	70	60 x 42
	25 (DIN)	ND 25	27,3	125	57	19	90	70 x 52
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scartamento = (2 x L) + 86 mm</li> <li>- Gli anelli di messa a terra richiesti possono essere ordinati separatamente come accessori (Codice d'ordine DK5HR-****)</li> </ul>								

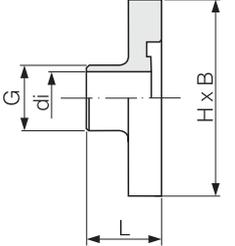
<b>Tubo esterno filettatura ISO 228 / DIN 2999, 1.4404 / 316L</b> 5*H**-K*****	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Filettatura interna [pollici]	[mm]	[pollici]	[mm]	[mm]	[mm]
 <p style="font-size: small;">F06-xHxxxxx-06-09-07-xx-025</p>	2...8	R 3/8"	10	3/8"	40	10,1	60 x 42
	15	R 1/2"	16	1/2"	40	13,2	60 x 42
	1" (25 ANSI)	R 1"	25	1"	40	16,5	70 x 52
	Scartamento = (2 x L) + 86 mm						

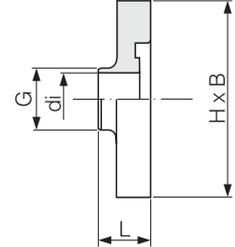
<b>Tubo interno filettatura ISO 228 / DIN 2999, 1.4404 / 316L</b> 5*H**-L*****	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Filettatura esterna [pollici]	[mm]	[pollici]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
 <p style="font-size: small;">F06-xHxxxxx-06-09-07-xx-027</p>	2...8	Rp 3/8"	8,9	3/8"	22	45	13	60 x 42
	15	Rp 1/2"	16,0	1/2"	27	45	14	60 x 42
	1" (25 ANSI)	Rp 1"	27,2	1"	40	49	17	70 x 52
	Scartamento = (2 x L) + 86 mm							

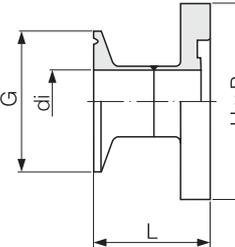
<b>Connessione tubo 1.4404 / 316L</b> 5*H**-M/N/P*****	<b>Sensore</b>	<b>Tubo flessibile</b>	<b>di</b>	<b>LW</b>	<b>L</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Diametro interno [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
 <p style="font-size: small;">F06-xHxxxxx-06-09-07-xx-024</p>	2...8	13	10,0	13	49	60 x 42
	15	16	12,6	16	49	60 x 42
	15	19	16,0	19	49	70 x 52
	Scartamento = (2 x L) + 86 mm					

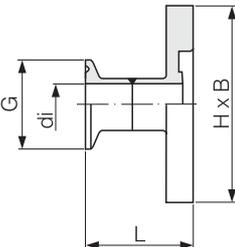
<b>Attacco in PVC a incollare</b> 5*H**-R/S*****	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>H x B</b>	
	DN [mm]	Giunto incollato [pollici]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
 <p style="font-size: small;">F06-xHxxxxx-06-09-07-xx-028</p>	2...8	1/2"	21,5	27,3	28,0	60 x 42	
	15	20 x 2	20,2	27,0	38,5	60 x 42	
	- Scartamento = (2 x L) + 86 mm - Gli anelli di messa a terra richiesti possono essere ordinati separatamente come accessori (Codice d'ordine DK5HR-****)						

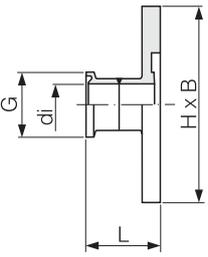
### Conessioni al processo con guarnizioni asettiche (DN 2...25 )

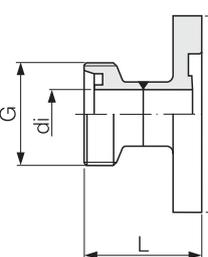
Nipplo a saldare per tubo DIN 11850 1.4404 / 316L 5*H**-U*****	Sensore	Tubo	di	G	L	H x B
	DN [mm]	Tubo	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	14 x 2	10	14	23,3	60 x 42
	15	20 x 2	16	20	23,3	60 x 42
	25 (DIN)	30 x 2	26	30	23,3	70 x 52
F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-011 - Scartamento = $(2 \times L) + 86$ mm - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 88) e della connessione al processo.						

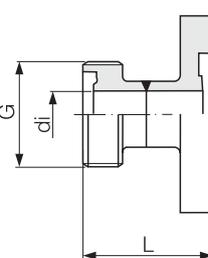
Nippli a saldare per tubo ODT/ SMS 1.4404 / 316L 5*H**-V*****	Sensore	Tubo	di	G	L	H x B
	DN [mm]	Tubo	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	12,7 x 1,65	9,4	12,7	16,1	60 x 42
	15	19,1 x 1,65	15,8	19,1	16,1	60 x 42
	1" (25 ANSI)	24,5 x 1,65	22,1	25,4	16,1	70 x 52
F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-013 - Scartamento = $(2 \times L) + 86$ mm - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 88) e della connessione al processo.						

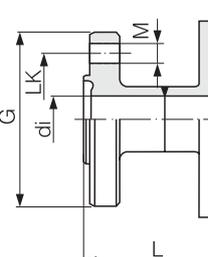
Clamp ISO 2852 1.4404 / 316L 5*H**-W*****	Sensore	Tubo	di	G	L	H x B
	DN [pollici]	Clamp	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	1" (25 ANSI)	Tubo 25,4 x 1,65 (ISO; 1")	22,6	50,5	44,5	70 x 52
	F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-023 - Scartamento = $(2 \times L) + 86$ mm - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 88) e della connessione al processo.					

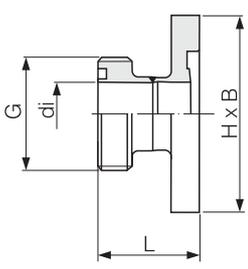
Clamp DIN 32676 1.4404 / 316L 5*H**-0*****	Sensore	Tubo	di	G	L	H x B
	DN [mm]	Clamp	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	Tubo 14 x 2 (DIN 11850; DN 10)	10	34,0	41,0	60 x 42
	15	Tubo 20 x 2 (DIN 11850; DN 15)	16	34,0	41,0	60 x 42
	25 (DIN)	Tubo 30 x 2 (DIN 11850; DN 25)	26	50,5	44,5	70 x 52
F06-xxHxxxxx-06-09-07-xx-019 - Scartamento = $(2 \times L) + 86$ mm - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 88) e della connessione al processo.						

<b>Tri-clamp 1.4404 / 316L 5*H**-1*****</b>	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Tri-Clamp	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	Tubo 12,7 x 1,65 (ODT 1/2")	9,4	25,0	28,5	60 x 42
	15	Tubo 19,1 x 1,65 (ODT 3/4")	15,8	25,0	28,5	60 x 42
	1" (25 ANSI)	Tubo 24,5 x 1,65 (ODT 1")	22,1	50,4	28,5	70 x 52
	- Scartamento = (2 x L) + 86 mm - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 88) e della connessione al processo.					

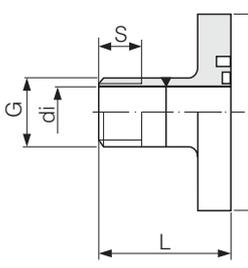
<b>Attacco DIN 11851 1.4404 / 316L 5*H**-2*****</b>	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Accoppiamento	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	Tubo 12 x 1 (DN 10)	10	Rd 28 x 1/8"	44	60 x 42
	15	Tubo 18 x 1 o 1,5 (DN 15)	16	Rd 34 x 1/8"	44	60 x 42
	25 (DIN)	Tubo 28 x 1 o 1,5 (DN 25)	26	Rd 52 x 1/6"	52	70 x 52
	- Scartamento = (2 x L) + 86 mm - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 88) e della connessione al processo.					

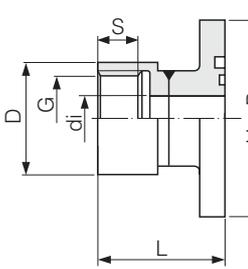
<b>Attacco DIN 11864-1 1.4404 / 316L 5*H**-3*****</b>	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Accoppiamento	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	Tubo 13 x 1,5 (DIN 11850; DN 10)	10	Rd 28 x 1/8"	42	60 x 42
	15	Tubo 19 x 1,5 (DIN 11850; DN 15)	16	Rd 34 x 1/8"	42	60 x 42
	25 (DIN)	Tubo 29 x 1,5 (DIN 11850; DN 25)	26	Rd 52 x 1/6"	49	70 x 52
	- Scartamento = (2 x L) + 86 mm - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 88) e della connessione al processo.					

<b>Flangia DIN 11864-2 Form A 1.4404 / 316L 5*H**-4*****</b>	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>LK</b>	<b>M</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Flangia	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	2...8	Tubo 13 x 1,5 (DIN 11850; DN 10)	10	54	48,5	37	9	60 x 42
	15	Tubo 19 x 1,5 (DIN 11850; DN 15)	16	59	48,5	42	9	60 x 42
	25 (DIN)	Tubo 29 x 1,5 (DIN 11850; DN 25)	26	70	48,5	53	9	70 x 52
	- Scartamento = (2 x L) + 86 mm - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 88) e della connessione al processo.							

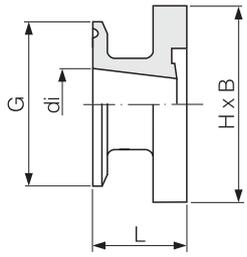
<b>Attacco SMS 1145 1.4404 / 316L 5*H**_5*****</b>	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Attacco [pollici]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
 <p>F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-026</p>	1" (25 ANSI)	1"	22,1	Rd 40 x 1/6"	30,8	70 x 52
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scartamento = (2 x L) + 86 mm</li> <li>- Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 88) e della connessione al processo.</li> </ul>					

**Connessioni al processo ordinabili solo come accessori (con O-ring, DN 2...25)**

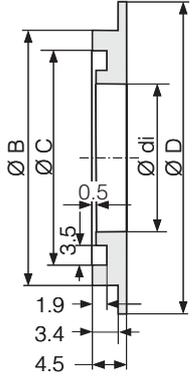
<b>Filettatura esterna tubo NPT 1.4404 / 316L DKH**-GD**</b>	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Filettatura interna [pollici]	[mm]	[pollici]	[mm]	[mm]	[mm]
 <p>F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-025</p>	2...8	NPT 3/8"	10	3/8"	50	15,5	60 x 42
	15	NPT 1/2"	16	1/2"	50	20,0	60 x 42
	1" (25 ANSI)	NPT 1"	25	1"	57	25,0	70 x 52
	Scartamento = (2 x L) + 86 mm						

<b>Filettatura interna tubo NPT 1.4404 / 316L DKH**-GC**</b>	<b>Sensore</b>	<b>Tubo</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>H x B</b>
	DN [mm]	Filettatura esterna [pollici]	[mm]	[pollici]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
 <p>F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-027</p>	2...8	NPT 3/8"	8,9	3/8"	22	45	13	60 x 42
	15	NPT 1/2"	16,0	1/2"	27	45	14	60 x 42
	1" (25 ANSI)	NPT 1"	27,2	1"	40	49	17	70 x 52
	Scartamento = (2 x L) + 86 mm							

**Connessioni al processo ordinabili solo come accessori (con guarnizioni asettiche)**

<b>Tri-Clamp</b> <b>1.4404 / 316L</b> DKH**-HF***	<b>Sensore</b> DN [mm]	<b>Tubo</b> Tri-Clamp	<b>di</b> [mm]	<b>G</b> [mm]	<b>L</b> [mm]	<b>H x B</b> [mm]
 <p style="font-size: small;">F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-018</p>	15	Tubo 25,4 x 1,5 (ODT; 1")	22,1	50,4	28,5	60 x 42
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scartamento = (2 x L) + 86 mm</li> <li>- Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 88) e della connessione al processo.</li> </ul>						

**Anelli di messa a terra (accessori per flange in PVDF / attacco in PVC a incollare)**

<b>Anello di messa a terra</b> <b>1.4435/316L, Alloy C-22, titanio</b> <b>(con rivestimento Pt/Rh)</b> DK5HR-****	<b>Sensore</b> DN [mm]	<b>di</b> [mm]	<b>D</b> [mm]	<b>B</b> [mm]	<b>C</b> [mm]
 <p style="font-size: small;">F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-030</p>	2...8	9,0	33,9	22,0	17,6

## 10.7 Connessioni al processo del Promag H (DN 40...100)

Vista frontale del sensore Promag H / DN 40...100  
(senza connessione al processo)

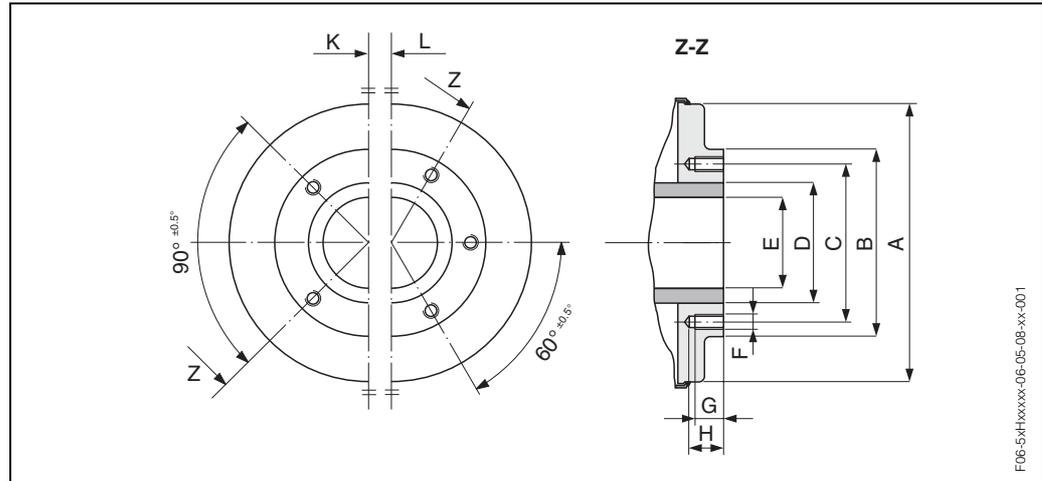
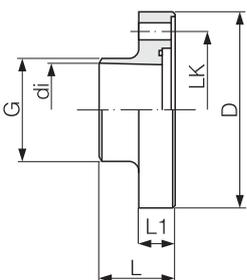
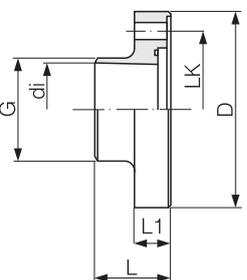


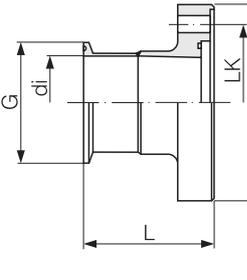
Fig. 44: Dimensioni vista frontale del sensore DN 40...100

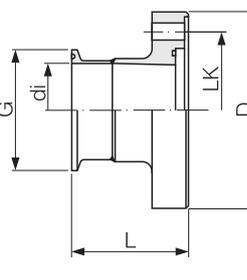
DN	A	B	C	D	E	F	G	H	L	K
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	Fori filettati	
40	122,0	86	71,0	51,0	35,3	M 8	15	18	–	4
50	147,0	99	83,5	63,5	48,1	M 8	15	18	–	4
65	147,0	115	100,0	76,1	59,9	M 8	15	18	6	–
80	197,0	141	121,0	88,9	72,6	M 12	15	20	–	4
100	197,0	162	141,5	114,3	97,5	M 12	15	20	6	–

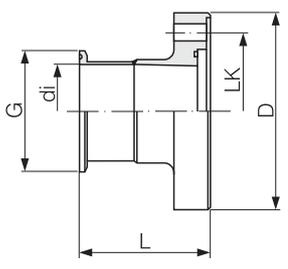
**Conessioni al processo con guarnizione (DN 40..100 )**

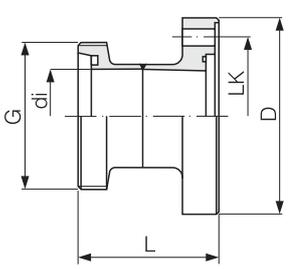
<b>Nippli a saldare per tubo DIN 11850 1.4404 / 316L 5*H**-U*****</b>	<b>DN</b> [mm]	<b>di</b> [mm]	<b>G</b> [mm]	<b>D</b> [mm]	<b>L</b> [mm]	<b>L1</b> [mm]	<b>LK</b> [mm]
	40	38,0	43	92	42	19	71,0
	50	50,0	55	105	42	19	83,5
	65	66,0	72	121	42	21	100,0
	80	81,0	87	147	42	24	121,0
	100	100,0	106	168	42	24	141,5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-002 - Scartamento = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 89) e della connessione al processo.							

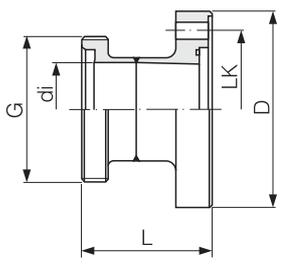
<b>Nippli a saldare per tubo ODT 1.4404 / 316L 5*H**-V*****</b>	<b>DN</b> [mm]	<b>di</b> [mm]	<b>G</b> [mm]	<b>D</b> [mm]	<b>L</b> [mm]	<b>L1</b> [mm]	<b>LK</b> [mm]
	40	35,3	40	92	42	19	71,0
	50	48,1	55	105	42	19	83,5
	65	59,9	66	121	42	21	100,0
	80	72,6	79	147	42	24	121,0
	100	97,5	104	168	42	24	141,5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-002 - Scartamento = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 89) e della connessione al processo.							

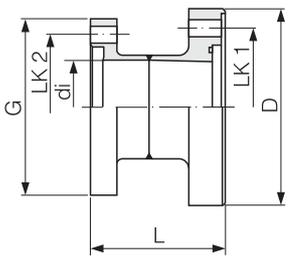
<b>Clamp ISO 2852 1.4404 / 316L 5*H**-W*****</b>	<b>DN</b> [mm]	<b>di</b> [mm]	<b>G</b> [mm]	<b>D</b> [mm]	<b>L</b> [mm]	<b>LK</b> [mm]
	40	35,6	50,5	92	68,5	71,0
	50	48,6	64,0	105	68,5	83,5
	65	60,3	77,5	121	68,5	100,0
	80	72,9	91,0	147	68,5	121,0
	100	97,6	119,0	168	68,5	141,5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-005 - Scartamento = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 89) e della connessione al processo.						

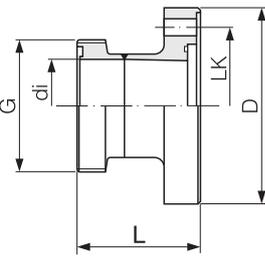
<b>Clamp DIN 32676 1.4404 / 316L 5*H**-O*****</b>	<b>DN</b> [mm]	<b>di</b> [mm]	<b>G</b> [mm]	<b>D</b> [mm]	<b>L</b> [mm]	<b>LK</b> [mm]
	40	38	50,5	92	61,5	71,0
	50	50	64,0	105	61,5	83,5
	65	66	91,0	121	68,0	100,0
	80	81	106,0	147	68,0	121,0
	100	100	119,0	168	68,0	141,5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-008 - Scartamento = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 89) e della connessione al processo.						

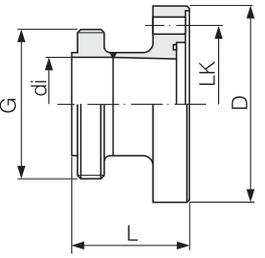
<b>Tri-Clamp 1.4404 / 316L</b> 5*H*-1*****	<b>DN</b>		<b>di</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>L</b>	<b>LK</b>
	[mm]	[pollici]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	40	1 1/2"	34,8	50,4	92	68,6	71,0
	50	2"	47,5	63,9	105	68,6	83,5
	65	–	60,2	77,4	121	68,6	100,0
	80	3"	72,9	90,9	147	68,6	121,0
	100	4"	97,4	118,9	168	68,6	141,5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-004 – Scartamento = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) – Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 89) e della connessione al processo.							

<b>Attacco DIN 11851 1.4404 / 316L</b> 5*H*-2*****	<b>DN</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>L</b>	<b>LK</b>
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	40	38	Rd 65 x 1/6"	92	72	71,0
	50	50	Rd 78 x 1/6"	105	74	83,5
	65	66	Rd 95 x 1/6"	121	78	100,0
	80	81	Rd 110 x 1/4"	147	83	121,0
	100	100	Rd 130 x 1/4"	168	92	141,5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-001 – Scartamento = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) – Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 89) e della connessione al processo.						

<b>Attacco DIN 11864-1 Form A 1.4404 / 316L</b> 5*H*-3*****	<b>DN</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>L</b>	<b>LK</b>
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	40	38	Rd 65 x 1/6"	92	71	71,0
	50	50	Rd 78 x 1/6"	105	71	83,5
	65	66	Rd 95 x 1/6"	121	76	100,0
	80	81	Rd 110 x 1/4"	147	82	121,0
	100	100	Rd 130 x 1/4"	168	90	141,5
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-006 – Scartamento = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) – Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 89) e della connessione al processo.						

<b>Flangia DIN 11864-2 Form A 1.4404/316L</b> 5*H*-4*****	<b>DN</b>	<b>di</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>L</b>	<b>LK1</b>	<b>LK2</b>
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	40	38	82	92	64	71,0	65
	50	50	94	105	64	83,5	77
	65	66	113	121	64	100,0	95
	80	81	133	147	98	121,0	112
	100	100	159	168	98	141,5	137
F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-007 – Scartamento = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) – Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 89) e della connessione al processo.							

<b>Attacco SMS 1145</b> <b>1.4404 / 316L</b> 5*H**-5*****	<b>DN</b> [mm]	<b>di</b> [mm]	<b>G</b> [mm]	<b>D</b> [mm]	<b>L</b> [mm]	<b>LK</b> [mm]
 <p style="font-size: small;">F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-000</p>	40	35,5	Rd 60 x 1/6"	92	63	71,0
	50	48,5	Rd 70 x 1/6"	105	65	83,5
	65	60,5	Rd 85 x 1/6"	121	70	100,0
	80	72,0	Rd 98 x 1/6"	147	75	121,0
	100	97,6	Rd 132 x 1/6"	168	70	141,5
	- Scartamento = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 89) e della connessione al processo.					

<b>Attacco ISO 2853</b> <b>1.4404 / 316L</b> 5*H**-6*****	<b>DN</b> [mm]	<b>di</b> [mm]	<b>G</b> [mm]	<b>D</b> [mm]	<b>L</b> [mm]	<b>LK</b> [mm]
 <p style="font-size: small;">F06-xxHxxxx-06-09-07-xx-003</p>	40	35,6	50,6	92	61,5	71,0
	50	48,6	64,1	105	61,5	83,5
	65	60,3	77,6	121	61,5	100,0
	80	72,9	91,1	147	61,5	121,0
	100	97,6	118,1	168	61,5	141,5
	- Scartamento = (2 x L) + 140 mm (DN 40...65) / + 200 mm (DN 80...100) - Se per la pulizia vengono usati degli scovoli, è necessario considerare i diametri interni del tubo di misura (Pagina 89) e della connessione al processo.					



## Indice

### A

Accessori	59
Accuratezza di misura	
Condizioni di riferimento	77
Deviazione	77
Ripetibilità	77
Adattatori (installazione dei sensori)	17
Alimentazione	76
Anelli di messa a terra (Promag H)	35
Equalizzazione di potenziale	35
Montaggio, area di applicazione	26
Applicator (software di selezione e configurazione)	59
Archiviazione dati (S-DAT, T-DAT)	55
Assorbimento elettrico	76

### C

Campi di temperatura	
Temperatura ambiente	77
Temperatura del fluido	78
Temperatura di immagazzinamento	77
Campi di temperatura del fluido	78
Campo di misura	75
Campo di pressione del fluido	79
Caratteristiche prestazionali	
vedere Accuratezza di misura	
Cavo di messa a terra	36
Certificazione Ex	82
Classe di protezione	38, 77
Codice d'ordine	
Accessori	59
Sensore	8
Trasmettitore	7
Collegamenti elettrici	
Assegnazione dei morsetti	32
Classe di protezione	38
Equalizzazione di potenziale	35
Procedura di verifica dei collegamenti (checklist)	39
terminale portatile HART	34
Trasmettitore	31
Collegamento	
vedere Collegamenti elettrici	
Compatibilità elettromagnetica (Electromagnetic compatibility - EMC)	78
Compatibilità igienico-sanitaria	82
Comunicazione	47
Condizioni di installazione	
Adattatori	17
Installazione delle pompe	13

Orientamento (verticale, orizzontale)	15
Posizione	13
Scartamenti, dimensioni	13
Tratti rettilinei in entrata e in uscita	16
Tubi a scarico libero	14
Tubi riempiti parzialmente, canali di scolo	14
Vibrazioni	16
Condizioni operative	77
Conducibilità del fluido	
v. Conducibilità del fluido	
Conducibilità del fluido, minima	79
Connessioni al processo	82
Controllo alla consegna	11
Coppie di serraggio delle viti	
Promag H	
(per connessioni al processo in plastica)	25
Promag P	23
Curve di carico dei materiali	81

### D

Dati tecnici in breve	75
Descrizione delle funzioni	
vedere manuale	
“Descrizione delle funzioni dello strumento”	
Designazione dello strumento	7
Destinazione d'uso	5
Diametro nominale / portata	18
Dichiarazione di conformità (marchio CE)	9
Dimensioni	
Anelli di messa a terra (Promag H)	97
Connessioni al processo, Promag H (DN 2...25)	90
Connessioni al processo, Promag H (DN 40...100)	98
Dischi di messa a terra (Promag P, W)	87
Promag 23 H (DN 2...25)	88
Promag 23 H (DN 40...100)	89
Promag 23 P (DN 25...200)	85
Dischi di messa a terra (Promag P)	
Equalizzazione di potenziale	37
Montaggio	21
Display	
Aree di visualizzazione	42
Display ed elementi operativi	41
Rotazione del display locale	28
Display locale	
v. Display	
Documentazione Ex	5
Documentazione per le aree pericolose	5

**E**

Elettrodi	
Elettrodi montati	82
Elettrodo di riferimento (equalizzazione di potenziale)	15
Elettrodo di riferimento (equalizzazione di potenziale)	15, 35
Elettrodo EPD	15, 54
Piano orizzontale degli elettrodi di misura	15
Elettrodi di misura vedere elettrodi	
EPD (Empty Pipe Detection - controllo di tubo vuoto)	
Calibrazione tubo vuoto/tubo pieno	54
Elettrodo EPD	15, 54
Informazioni generali	54
Equalizzazione di potenziale	35
Errore di processo	
Definizione	45
Messaggi	66
Senza messaggi di errore	67
Errore di sistema	
Definizione	45
Messaggi	62

**F**

Fattore di calibrazione (default)	8
Fieldtool (software di configurazione e servizio)	60
Funzionamento	
Display ed elementi operativi	41
Fieldtool (software di configurazione e servizio)	47
Matrice operativa	43
Terminale portatile HART	47
Funzioni dello strumento vedere manuale "Descrizione delle funzioni dello strumento"	
Funzioni, blocchi di funzioni, gruppi di funzioni	43

**G**

Guarnizioni	
Campi di temperatura (Promag H)	78
Promag H	25, 57
Promag P	20

**H**

HART	
Attivazione/disattivazione della protezione di scrittura	51
Collegamenti elettrici	34
Terminale portatile	47

**I**

Immagazzinamento	12
Immissione del codice (matrice operativa)	44
Informazioni per l'ordine	83
Ingressi dei cavi	
Classe di protezione	38
Dati tecnici	76
Installazione	
Anelli di messa a terra (Promag H)	26

Dischi di messa a terra (Promag P)	21
Installazione del sensore	
Adattatori	17
Promag H	25
Promag H con adattatori a saldare	27
Promag P	20
Promag P, versione per alte temperature	22
Interfaccia utente v. Display	
Interruzione dell'alimentazione	76
Isolamento dei tubi (Promag P)	22
Isolamento galvanico	76
Istruzioni di sicurezza	5

**L**

Limitazione della portata vedere Campo di misura	79
Limiti di errore vedere Accuratezza di misura	

**M**

Manutenzione	57
Marchi registrati	9
Marchio CE (dichiarazione di conformità)	9
Materiali	81
Matrice operativa	43
Menu principale (modalità operativa)	41
Messa in servizio	53
Messaggi di errore	45
Errori di processo (errori applicativi)	66
Errori di sistema (errori del dispositivo)	62
Modalità di programmazione	
Attivazione	44
Disattivazione	45
Modalità di sicurezza (risposta agli errori)	69

**N**

Numero di serie	7, 8
-----------------	------

**P**

Parti di ricambio	71
Perdita di carico	
Adattatori (coni di riduzione, coni di espansione)	17
Informazioni generali	79
Resistenza al vuoto parziale, rivestimento	79
Pesi	80
Pompe, luogo di installazione	13
Portata / diametro nominale	18
Pressione nominale vedere Campo di pressione del fluido	
Principio di misura	75
Protezione catodica	37
Pulizia	
Pulizia CIP /SIP	78
Pulizia esterna	57
Pulizia esterna	57
Pulizia SIP	78

**R**

Resistenza agli urti ..... 78  
 Restituzione del misuratore ..... 6  
 Ricerca dei guasti ..... 61  
 Riparazioni ..... 6  
 Ripetibilità (accuratezza di misura) ..... 77  
 Risposta delle uscite agli errori ..... 69  
 Ritorno a zero positivo ..... 69

**S**

Saldature  
     Messa a terra della saldatrice ..... 27  
     Promag H con adattatori a saldare ..... 27  
 Scartamento  
     vedere dimensioni  
 Scheda elettronica (rimozione, installazione) ..... 71  
 Schede ..... 71  
 Schede, rimozione e installazione ..... 72  
 S-DAT ..... 55  
 Segnale di uscita ..... 75  
 Segnale in caso di allarme ..... 76  
 Sensore (installazione)  
     vedere Installazione del sensore  
 Sicurezza funzionale ..... 5  
 Simboli di sicurezza ..... 6  
 Sistema di misura ..... 75  
 Software  
     Versioni software (storico) ..... 74  
     Visualizzazione dell'amplificatore ..... 53  
 Sostanze pericolose ..... 6  
     Sostituzione delle schede dei circuiti stampati ..... 72

**T**

Taglio bassa portata ..... 76  
 Targhetta  
     Sensore ..... 8  
     Trasmettitore ..... 7  
 T-DAT (DAT del trasmettitore) ..... 55  
 Temperatura ambiente ..... 77  
 Tipi d'errore (errori di sistema e di processo) ..... 45  
 Trasmettitore  
     Collegamenti elettrici ..... 31  
     Rotazione della custodia da campo ..... 27  
 Trasporto del sensore ..... 11  
 Trattamenti in entrata ..... 16  
 Trattamenti in uscita ..... 16  
 Tubi a scarico libero ..... 14  
 Tubo di misura  
     Diametro interno ..... 84  
     Rivest. al vuoto parziale del tubo di misura ..... 79  
 Rivestimento, campo di temperatura ..... 78

**U**

Uscita in corrente  
     Collegamenti elettrici ..... 32  
     Dati tecnici ..... 75  
 Uscita in frequenza  
     Dati tecnici ..... 75  
     Uscite, risposta agli errori ..... 69

**V**

Variabile misurata ..... 75  
 Variabili di misura ..... 75  
 Variabili in ingresso ..... 75  
 Verifica dell'installazione (checklist) ..... 29  
 Verifica finale dopo l'installazione  
 (elenco dei controlli) ..... 29  
 Versione per alte temperature (Promag P)  
     Campi di temperatura ..... 78  
     Installazione ..... 22  
 Vibrazioni  
     Misure di prevenzione delle vibrazioni ..... 16  
     Resistenza agli urti ..... 78  
     Vuoto parziale, rivestimento ..... 79



# Dichiarazione di decontaminazione

Gentile Cliente,

Per ragioni legali e per la sicurezza dei nostri dipendenti e delle apparecchiature in funzione abbiamo bisogno di questa "Dichiarazione di decontaminazione" con la Sua firma prima di poter procedere con la riparazione. Si consiglia di tenere la dichiarazione compilata in ogni sua parte con i documenti relativi allo strumento e con i documenti di spedizione in ogni caso. Se necessario, aggiungere i fogli relativi alla sicurezza e/o eventuali istruzioni specifiche.

tipo di strumento / sensore: \_\_\_\_\_

numero di serie: \_\_\_\_\_

fluido / concentrazione: \_\_\_\_\_

temperatura: \_\_\_\_\_ pressione: \_\_\_\_\_

pulito con: \_\_\_\_\_

conduttività: \_\_\_\_\_ viscosità: \_\_\_\_\_

## Possibili avvisi per il fluido utilizzato (si prega di segnare l'avviso appropriato)



radioattivo



esposivo



caustico



velenoso



pericoloso per la salute



biologicamente pericoloso



infiammabile



sicuro

## Motivo dell'invio:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Dati dell'azienda:

azienda: _____	contatto: _____
_____	_____
_____	dipartimento: _____
indirizzo: _____	telefono: _____
_____	Fax/E-Mail: _____
_____	N. ordine: _____

Certifico che l'apparecchiatura inviata non determina rischi per la salute o la sicurezza causati da contaminazione. In quanto è stata pulita e decontaminata conformemente alle norme e alle corrette pratiche industriali.

\_\_\_\_\_  
(Data)

\_\_\_\_\_  
(timbro e firma del legale rappresentante)

## Europe

### Austria – Wien

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.  
Tel. (01) 88 05 60, Fax (01) 88 05 63 35

### Belarus – Minsk

Belorgsintez  
Tel. (017) 2 50 84 73, Fax (017) 2 50 85 83

### Belgium / Luxembourg – Bruxelles

□ Endress+Hauser S.A. / N.V.  
Tel. (02) 2 48 06 00, Fax (02) 2 48 05 53

### Bulgaria – Sofia

Intertech-Automation Ltd.  
Tel. (02) 9 62 71 52, Fax (02) 9 62 14 71

### Croatia – Zagreb

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Tel. (01) 6 63 77 85, Fax (01) 6 63 78 23

### Cyprus – Nicosia

I+G Electrical Services Co. Ltd.  
Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 48 46 90

### Czech Republic – Praha

□ Endress+Hauser Czech s.r.o.  
Tel. (02) 66 78 42 31, Fax (026) 66 78 41 79

### Denmark – Søborg

□ Endress+Hauser A/S  
Tel. (70) 13 11 32, Fax (70) 13 21 33

### Estonia – Tartu

Elvi-Aqua  
Tel. (7) 30 27 32, Fax (7) 30 27 31

### Finland – Helsinki

□ Metso Endress+Hauser Oy  
Tel. (204) 8 31 60, Fax (204) 8 31 61

### France – Huingue

□ Endress+Hauser S.A.  
Tel. (389) 69 67 68, Fax (389) 69 48 02

### Germany – Weil am Rhein

□ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG  
Tel. (07621) 9 75 01, Fax (07621) 97 55 55

### Greece – Athens

I & G Building Services Automation S.A.  
Tel. (01) 9 24 15 00, Fax (01) 9 22 17 14

### Hungary – Budapest

□ Endress+Hauser Magyarország  
Tel. (01) 4 12 04 21, Fax (01) 4 12 04 24

### Iceland – Reykjavik

Sindra-Stál hf  
Tel. 5 75 00 00, Fax 5 75 00 10

### Ireland – Clane / County Kildare

□ Flomeaco Endress+Hauser Ltd.  
Tel. (045) 86 86 15, Fax (045) 86 81 82

### Italy – Cernusco s/N, Milano

□ Endress+Hauser S.p.A.  
Tel. (02) 92 19 21, Fax (02) 92 19 23 62

### Latvia – Riga

Elekoms Ltd.  
Tel. (07) 33 64 44, Fax (07) 33 64 48

### Lithuania – Kaunas

UAB Agava Ltd.  
Tel. (03) 7 20 24 10, Fax (03) 7 20 74 14

### Netherlands – Naarden

□ Endress+Hauser B.V.  
Tel. (035) 6 95 86 11, Fax (035) 6 95 88 25

### Norway – Lierskogen

□ Endress+Hauser A/S  
Tel. 32 85 98 50, Fax 32 85 98 51

### Poland – Wrocław

□ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.  
Tel. (071) 7 80 37 00, Fax (071) 7 80 37 60

### Portugal – Cacem

□ Endress+Hauser Lda.  
Tel. (21) 4 26 72 90, Fax (21) 4 26 72 99

### Romania – Bucharest

Romconseng S.R.L.  
Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 11 25 01

### Russia – Moscow

□ Endress+Hauser GmbH+Co  
Tel. (095) 1 58 75 64, Fax (095) 7 84 63 91

### Slovak Republic – Bratislava

Transcom Technik s.r.o.  
Tel. (2) 44 88 86 90, Fax (2) 44 88 71 12

### Slovenia – Ljubljana

□ Endress+Hauser (Slovenija) D.O.O.  
Tel. (01) 5 19 22 17, Fax (01) 5 19 22 98

### Spain – Sant Just Desvern

□ Endress+Hauser S.A.  
Tel. (93) 4 80 33 66, Fax (93) 4 73 38 39

### Sweden – Sollentuna

□ Endress+Hauser AB  
Tel. (08) 55 51 16 00, Fax (08) 55 51 16 55

### Switzerland – Reinach/BL 1

□ Endress+Hauser Metso AG  
Tel. (061) 7 15 75 75, Fax (061) 7 11 16 50

### Turkey – Levent/Istanbul

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri  
Tel. (0212) 2 75 13 55, Fax (0212) 2 66 27 75

### Ukraine – Kiev

Photonika GmbH  
Tel. (44) 2 68 81 02, Fax (44) 2 69 07 05

### Great Britain – Manchester

□ Endress+Hauser Ltd.  
Tel. (0161) 2 86 50 00, Fax (0161) 9 98 18 41

### Yugoslavia Republic – Beograd

Meris d.o.o.  
Tel. (11) 4 44 29 66, Fax (11) 3 08 57 78

## Africa

### Algeria – Annaba

Symes Systemes et Mesures  
Tel. (38) 88 30 03, Fax (38) 88 30 02

### Egypt – Heliopolis/Cairo

Anasia Egypt For Trading (S.A.E.)  
Tel. (02) 2 68 41 59, Fax (02) 2 68 41 69

### Morocco – Casablanca

Oussama S.A.  
Tel. (02) 22 24 13 38, Fax (02) 2 40 26 57

### Rep. South Africa – Sandton

□ Endress+Hauser (Pty.) Ltd.  
Tel. (011) 2 62 80 00, Fax (011) 2 62 80 62

### Tunisia – Tunis

CMR Controle, Maintenance et Regulation  
Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95

## America

### Argentina – Buenos Aires

□ Endress+Hauser Argentina S.A.  
Tel. (11) 45 22 79 70, Fax (11) 45 22 79 09

### Brazil – Sao Paulo

□ Samson Endress+Hauser Ltda.  
Tel. (011) 50 31 34 55, Fax (011) 50 31 30 67

### Canada – Burlington, Ontario

□ Endress+Hauser (Canada) Ltd.  
Tel. (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44

### Chile – Santiago de Chile

□ Endress+Hauser (Chile) Ltd.  
Tel. (02) 3 21 30 09, Fax (02) 3 21 30 25

### Colombia – Bogota D.C.

Colsein Ltda.  
Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 78 68

### Costa Rica – San Jose

Euro-Tec (Costa Rica) S.A.  
Tel. 2 20 28 08, Fax 2 96 15 42

### Ecuador – Quito

Insetec Cia. Ltda.  
Tel. (02) 2 26 91 48, Fax (02) 2 46 18 33

### El Salvador – San Salvador

Automatizacion y Control Industrial de El Salvador, S.A. de C.V.  
Tel. 2 84 31 51, Fax 2 74 92 48

### Guatemala – Ciudad de Guatemala

Automatizacion y Control Industrial, S.A.  
Tel. (03) 34 59 85, Fax (03) 32 74 31

### Honduras – San Pedro Sula, Cortes

Automatizacion y Control Industrial de Honduras, S.A. de C.V.  
Tel. 5 57 91 36, Fax 5 57 91 39

### Mexico – México, D.F

□ Endress+Hauser (México), S.A. de C.V.  
Tel. (5) 5 55 68 24 07, Fax (5) 5 55 68 74 59

### Nicaragua – Managua

Automatización y Control Industrial de Nicaragua, S.A.  
Tel. 2 22 61 90, Fax 2 28 70 24

### Peru – Lima

Process Control S.A.  
Tel. (2) 61 05 15, Fax (2) 61 29 78

### USA – Greenwood, Indiana

□ Endress+Hauser Inc.  
Tel. (317) 5 35 71 38, Fax (317) 5 35 84 98

### USA – Norcross, Atlanta

□ Endress+Hauser Systems & Gauging Inc.  
Tel. (770) 4 47 92 02, Fax (770) 4 47 57 67

### Venezuela – Caracas

Controlval C.A.  
Tel. (212) 9 44 09 66, Fax (212) 9 44 45 54

## Asia

### Azerbaijan – Baku

Modcon Systems  
Tel. (12) 92 98 59, Fax (12) 92 98 59

### Brunei – Negara Brunei Darussalam

American International Industries (B) Sdn. Bhd.  
Tel. (3) 22 37 37, Fax (3) 22 54 58

### Cambodia – Khan Daun Penh, Phom Penh

Comin Khmere Co. Ltd.  
Tel. (23) 42 60 56, Fax (23) 42 66 22

### China – Shanghai

□ Endress+Hauser (Shanghai) Instrumentation Co. Ltd.  
Tel. (021) 54 90 23 00, Fax (021) 54 90 23 03

### China – Beijing

□ Endress+Hauser (Beijing) Instrumentation Co. Ltd.  
Tel. (010) 65 88 24 68, Fax (010) 65 88 17 25

### Hong Kong – Tsimshatsui / Kowloon

□ Endress+Hauser (H.K.) Ltd.  
Tel. 8 52 25 28 31 20, Fax 8 52 28 65 41 71

### India – Mumbai

□ Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd.  
Tel. (022) 6 93 83 36, Fax (022) 6 93 83 30

### Indonesia – Jakarta

PT Grama Bazita  
Tel. (21) 7 95 50 83, Fax (21) 7 97 50 89

### Iran – Tehran

Patsa Industry  
Tel. (021) 8 72 68 69, Fax (021) 8 71 96 66

### Israel – Netanya

Instrumetrics Industrial Control Ltd.  
Tel. (09) 8 35 70 90, Fax (09) 8 35 06 19

### Japan – Tokyo

□ Sakura Endress Co. Ltd.  
Tel. (0422) 54 06 11, Fax (0422) 55 02 75

### Jordan – Amman

A.P. Parpas Engineering S.A.  
Tel. (06) 5 53 92 83, Fax (06) 5 53 92 05

### Kazakhstan – Almaty

BEI Electro  
Tel. (72) 30 00 28, Fax (72) 50 71 30

### Saudi Arabia – Jeddah

Anasia Industrial Agencies  
Tel. (02) 6 53 36 61, Fax (02) 6 53 35 04

### Kuwait – Safat

United Technical Services Est. For General Trading  
Tel. 2 41 12 63, Fax 2 41 15 93

### Lebanon – Jbeil Main Entry

Network Engineering  
Tel. (3) 94 40 80, Fax (9) 54 80 38

### Malaysia – Shah Alam, Selangor Darul Ehsan

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.  
Tel. (03) 78 46 48 48, Fax (03) 78 46 88 00

### Pakistan – Karachi

Speedy Automation  
Tel. (021) 7 72 29 53, Fax (021) 7 73 68 84

### Philippines – Pasig City, Metro Manila

□ Endress+Hauser (Philippines) Inc.  
Tel. (2) 6 38 18 71, Fax (2) 6 38 80 42

### Singapore – Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte. Ltd.  
Tel. (65) 66 82 22, Fax (65) 66 68 48

### Korea, South – Seoul

□ Endress+Hauser (Korea) Co. Ltd.  
Tel. (02) 6 58 72 00, Fax (02) 6 59 28 38

### Sultanate of Oman – Ruwi

Mustafa & Sultan Sience & Industry Co. L.L.C.  
Tel. 63 60 00, Fax 60 70 66

### Taiwan – Taipei

Kingjarl Corporation  
Tel. (02) 27 18 39 38, Fax (02) 27 13 41 90

### Thailand – Bangkok 10210

□ Endress+Hauser (Thailand) Ltd.  
Tel. (2) 9 96 78 11-20, Fax (2) 9 96 78 10

### United Arab Emirates – Dubai

Descon Trading L.L.C.  
Tel. (04) 2 65 36 51, Fax (04) 2 65 32 64

### Uzbekistan – Tashkent

Im Mexatronika-Tes  
Tel. (71) 1 91 77 07, Fax (71) 1 91 76 94

### Vietnam – Ho Chi Minh City

Tan Viet Bao Co. Ltd.  
Tel. (08) 8 33 52 25, Fax (08) 8 33 52 27

## Australia + New Zealand

### Australia – Sydney, N.S.W.

□ Endress+Hauser (Australia) Pty. Ltd.  
Tel. (02) 88 77 70 00, Fax (02) 88 77 70 99

### New Zealand – Auckland

EMC Industrial Group Ltd.  
Tel. (09) 4 15 51 10, Fax (09) 4 15 51 15

## All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co. KG  
Instruments International  
Weil am Rhein, Germany  
Tel. (07621) 9 75 02, Fax (07621) 97 53 45

<http://www.endress.com>

□ Members of the Endress+Hauser group 09.02

BA 045D/06/it/02.03  
50097235  
FM+SGML 6.0

Endress + Hauser

The Power of Know How

