Informazioni
tecniche
TI 040D/06/it
No. 50084974

Sistema di misura della portata a processione di vortici prowirl 77

Misura di portata per gas, vapore e liquidi

Sicuro
- Compatibilità elettromagnetica verificata secondo IEC e NAMUR
- Tenuta di pressione di ogni strumento testata idrostaticamente
- Autodiagnosi del sensore e dell'elettronica con funzione di allarme
- Sensore capacitivo collaudato: alta resistenza a shock termici, ai colpi d'ariete ed alle vibrazioni
- Sensore, corpo del misuratore e barra generatrice di vortici in acciaio inox, conforme a NACE MR 0175

Preciso
- Bassa incertezza di misura: <1% o.r. (gas, vapore <0.75% v.i. (liquidi)
- Ampia dinamica di misura fino a 40:1
- Taratura individuale di ogni misuratore

Flessibile
- Unico misuratore di portata standard e compatto per tutti i tipi di fluidi, un campo di temperatura da –200...+400 °C
- Disponibile con classe di pressione fino a PN 160/Cl. 600
- Versione flangiata e per alte pressioni con scartamento standard ISO (DN 15...150)
- Versione wafer con scartamento standard di 65 mm

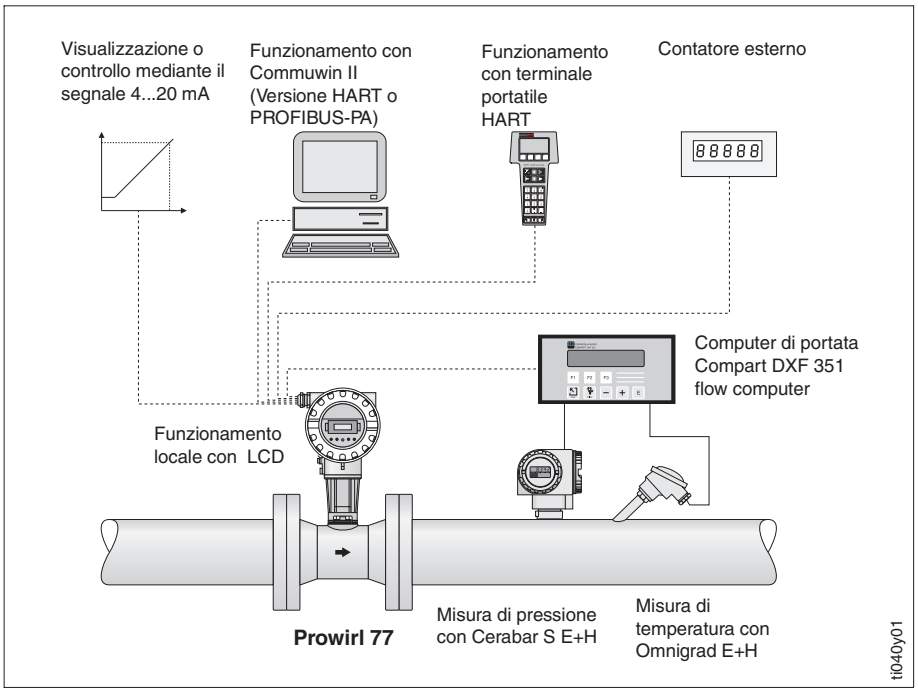
Universal
- Comunicazione HART per lettura e configurazione remota
- Comunicazione di campo con interfaccia PROFIBUS-PA
- Funzionamento con software E+H Windows "Commuwin II", completamente configurabile off-line
- Simulazione del segnale di uscita

Endress+Hauser
Ci misuriamo sulla pratica

Sistema di misura

Applicazioni
Il misuratore di portata a precessione di vortici Prowirl 77 consente di misurare le portate volumetriche di vapore, gas e liquidi da –200...+400 °C e fino a pressioni nominali PN 160/ANSI Cl. 600. Il Prowirl 77 viene comunemente utilizzato per la misura di portata in applicazioni di processo in vari settori come l'industria chimica, petrolchimica, la produzione di energia.

Il Prowirl 77 misura la portata volumetrica alle condizioni operative. Il flow computer DXF 351 partendo dal segnale del Prowirl 77 con le misure addizionali di pressione e temperatura, calcola la portata massica, l'energia oppure il volume normalizzato o standarizzato. Se la pressione e la temperatura del processo al punto di misura risultano costanti e precisamente note, il Prowirl 77 può essere programmato per visualizzare la portata in una delle unità sopra descritte.



Prowirl 77 si può usare come strumento di misura individuale o come parte integrante di un sistema di controllo di processo.

Trasmettitore

Tutti i trasmettitori Prowirl 77 hanno le seguenti caratteristiche:
- Auto-monitoraggio dell'elettronica e del sensore
- Classe di protezione IP 67 / NEMA 4X
- Immunità alle interferenze elettromagnetiche (EMC)

Versioni
Il trasmettitore Prowirl 77 è disponibile nelle seguenti versioni:
- PFM (impulso in corrente su due fili)
- 4...20 mA/HART
- PROFIBUS-PA

Tutte le versioni si possono fornire sia per l'uso in zone sicure che in zone con pericolo di esplosione, a sicurezza intrinseca ("Ex i") o a prova di esplosione ("Ex d"). Per PROFIBUS-PA, solo versioni Ex i e per zona sicura.

PFM
E' la versione di base, dotata di un'uscita impulsiva PFM a due fili per la connessione del computer di portata E+H Compart DXF 351.Tutte le impostazioni necessarie si possono eseguire usando i DIP-switch sul trasmettitore.

4...20 mA / HART
Questa versione invia un segnale in corrente 4...20 mA in uscita (con comunicazione digitale HART opzionale). Il trasmettitore è disponibile sia con display LCD e tasti per il funzionamento in locale, sia in versione cieca. Gli strumenti con display e tasti operativi si possono impostare anche per genere o un'uscita impulsiva (Open Collector) o impulsi in frequenza (PFM). Dopo una mancanza rete il totalizzatore mantiene l'ultimo valore visualizzato. La comunicazione HART consente di configurare a distanza lo strumento e di visualizzare i valori misurati. E' anche possibile eseguire off-line la configurazione completa, usando il software Windows Commuwin II della E+H.

PROFIBUS-PA
Con una versione PROFIBUS-PA, è possibile una connessione ai sistemi fieldbus secondo gli standard internazionali IEC 1158-2 a 31.25 kbit/s.

Corpo del misuratore Struttura

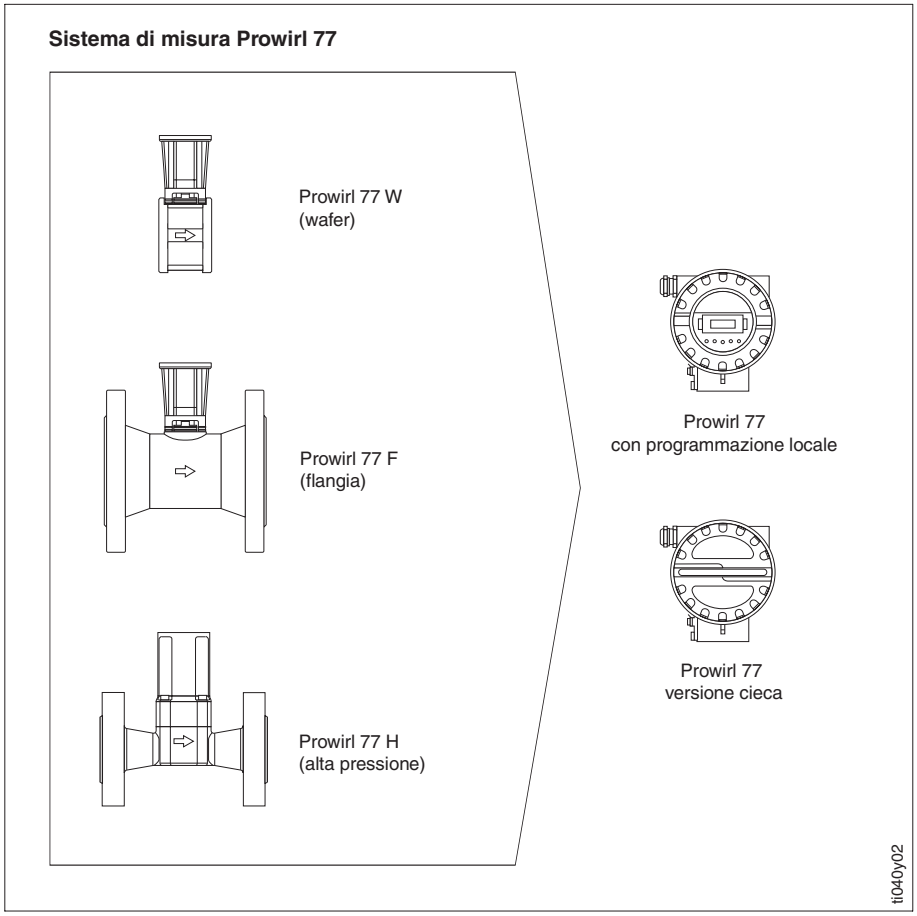
Tutti i misuratori Prowirl 77 hanno le seguenti caratteristiche

- Barra generatrice di vortici fusa nel corpo del misuratore per garantire un'alta resistenza ai colpi d'ariete su linee di vapore.
- Fusione di acciaio inox secondo NACE MR 0175, tutte le parti bagnate tracciabili secondo DIN 3.1B
- Test liquidi penetranti
- Test preliminare TÜV (diametro nominale DN 15...150)

Prowirl 77 W
(Wafer, DN 15...150)
Questo corpo compatto in versione wafer ha uno scartamento di 65 mm e si installa facilmente con l'aiuto di un set di montaggio (vds. pag 7), che permette il centraggio facile e preciso del sensore sulla tubazione.

Prowirl 77 F
(Flange, DN 15...300, diametri nominali più grandi a richiesta)
Scartamento secondo standard ISO (DN 15...150).

Prowirl 77 H
(Alte pressioni, DN 15...150)
Questo sensore è strutturato per l'utilizzo con alte pressioni di processo, fino a PN 160/Cl. 600 e dispone di scartamenti standard secondo ISO.



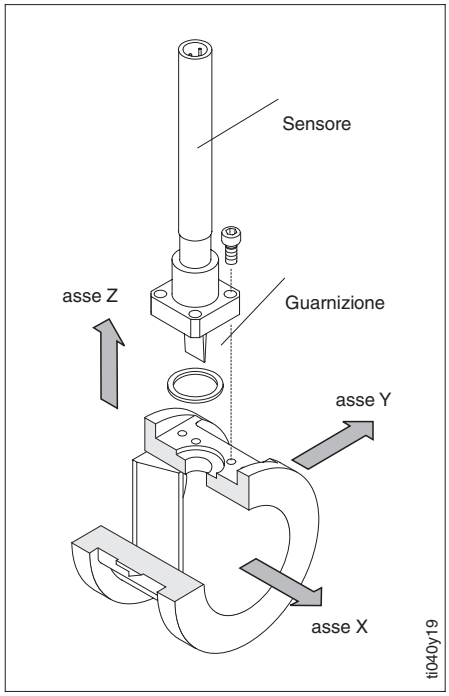
Calibrazione

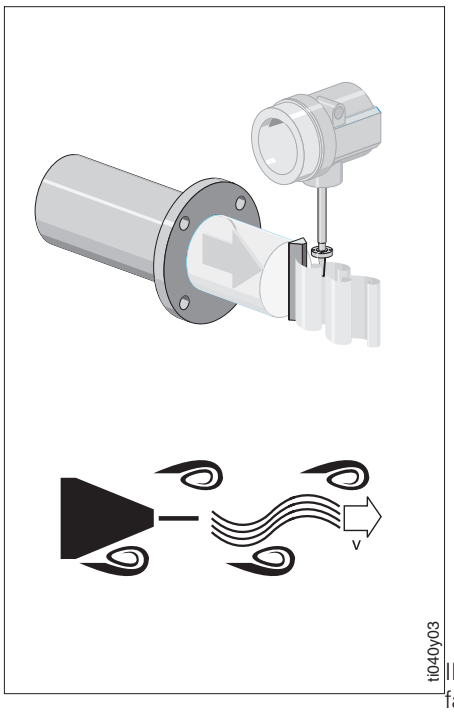
Tutti i misuratori di portata Prowirl 77 vengono sottoposti a taratura prima di lasciare lo stabilimento di produzione. Per l'uso come strumento di riferimento (ISO 9000), il Prowirl 77 è disponibile con procedure di taratura tracciabili secondo EN 45001 e certificazione corrispondente riconosciuta a livello internazionale secondo le norme EAL (European Organisation for the Accreditation of Laboratories).

Funzionamento

Sensore capacitivo
Il sensore di un misuratore di portata a precessione di vortici ha un effetto decisivo sull'efficienza, sulla robustezza e sull'affidabilità dell'intero sistema di misura. La tecnica di misura capacitività, ormai collaudata e brevettata da E+H (in più di 50.000 installazioni a livello mondiale) è stata utilizzata nel progetto del Prowirl 77.
Il sensore viene equilibrato meccanicamente in modo che le vibrazioni vengono direttamente eliminate e non sia necessario applicare filtri elettronici. Il Prowirl 77 è insensibile alle vibrazioni su tutti gli assi fino a 1 g nel campo di frequenza fino a 500 Hz.
In particolar modo sull'asse Y, asse su cui il sensore rileva il distacco dei vortici (vds. figura sottostante).

Principio di misura
Il principio operativo si basa sulla scoperta di Von Karman. Quando un fluido scorre a valle di un ostacolo, si formano alternativamente dei vortici. Le variazioni di pressione create dai vortici vengono rilevate dal sensore e converite in segnali elettrici. Entro i limiti operativi ammessi i vortici si distaccano ed intervalli molto regolari (vds "Dati Tecnici", pag. 23), in modo che la frequenza di distacco sia proporzionale alla portata.





La grande sensibilità del sensore garantisce campi di portata, che iniziano con valori bassi anche con densità di fluido particolarmente basse, consentendo una notevole dinamica di misura
La struttura e la posizione del sensore capacitivo, situata a valle della barra generatrice di vortici, assicura una speciale resistenza ai colpi d'ariete ed a shock termini su linee di vapore. Il sensore è identico per tutti i diametri nominali, le temperature di processo ed i tipi di corpo del misuratore.

Il fattore K si usa come costante di proporzionalità:

$$\text{Fattore K} = \frac{\text{impulsi}}{\text{unità di volume } [dm^3]}$$

Il fattore K è una funzione della geometria del misuratore di portata ed entro i limiti applicativi è indipendente dalla velocità del flusso, dalla sua densità. E' perciò anche indipendente dal tipo di fluido da misurare, che sia vapore, gas o un liquido. Il segnale di misura primario è già digitale (segnale di frequenza) e proporzionale in modo lineare alla portata. Il fattore K viene determinato in fabbrica, per mezzo di una taratura con acqua, dopo il processo di produzione e non è soggettoper lunghissimi tempi derive, né a derive di zero. Il misuratore di portata non contiene parti mobili e pertanto non richiede manutenzione.

Progettazione e Installazione

I misuratori di portata a precessione di vortici richiedono un profilo di flusso regolarmente formato come prerequisito per la misura di portata precisa. Pertanto è necessario seguire scrupolosamente le seguenti istruzioni, quando si installa il Prowirl 77 sulla tubazione.

Diametri interni del corpo del misuratore
Il diametro interno della tubazione di processo, di una data dimensione nominale, varia a seconda della classe della tubazione stessa (DIN, ANSI Sch40, Sch80, JIS ecc.)In fase d'ordine, una parte del codice specifica il tipo di tubazione su cui verrà installato il misuratore e lo stesso tipo di tubazione viene impiegato in fabbrica per la calibrazione con acqua. Sia il Prowirl 77 W (wafer) che il Prowirl 77 F (flangiato) possono essere usati su tubazioni DIN, ANSI Sch40 e JIS Sch40. E' possibile sia per la versione flangiata (Prowirl 77 F) e quella per alte pressioni (Prowirl 77 H) l'impiego per tubazioni Sch80 .

Tratti di ingresso e di uscita
Dove possibile, il misuratore di portata a precessione di vortici deve essere montato a monte da qualsiasi fonte di disturbo idraulico come curve, riduttori o valvole di controllo. Tra la fonte di disturbo ed il misuratore di portata deve essere inserito un tratto di tubo rettilineo il più lungo possibile. La figura a destra mostra il tratto di tubo rettilineo minimo richiesto a monte dello strumento, multiplo del diametro della tubazione (DN). Se a monte del misuratore di portata ci sono due o più fattori di disturbo è opportuno rispettare il coefficiente di moltiplicazione più alto.

Il tratto di tubazione rettilinea posto a valle del misuratore di portata deve avere una lunghezza sufficiente così da permettere la corretta formazione dei vortici.

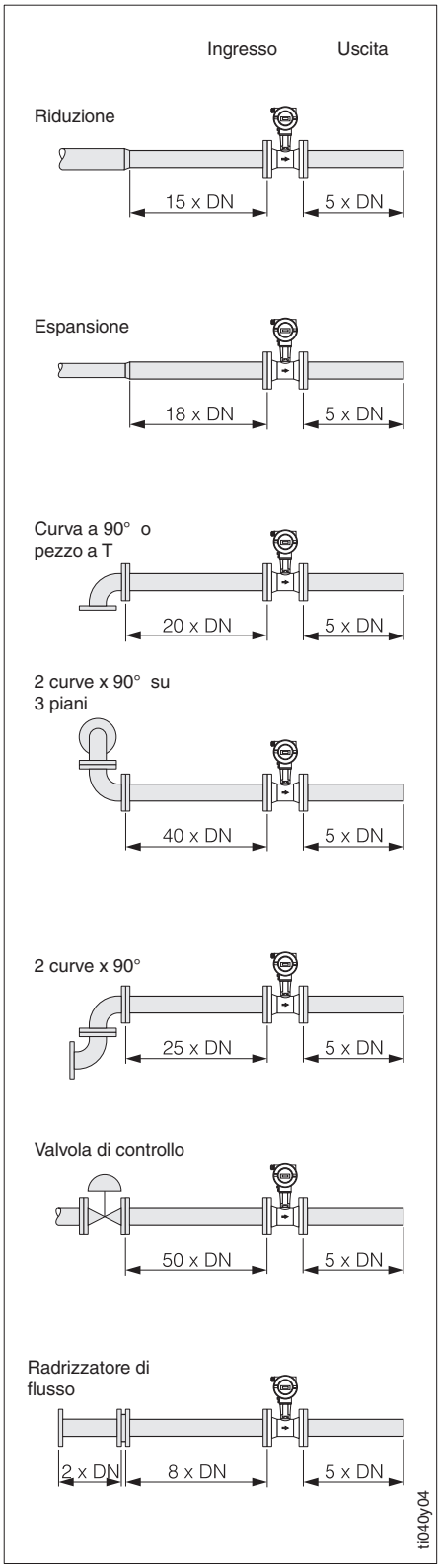
Condizioni del flusso
Se non è possibile rispettare le lunghezze specificate dei tratti di ingresso, è possibile installare, come mostrato in basso a destra, un disco condizionatore di flusso. Il disco raddrizzatore viene montato tra due flange e centrato mediante i bulloni delle flange stesse. Di regola, questo riduce il tratto di ingresso, a valle dei disturbi idraulici, fino ad minimo di 10 x DN, mantenendo una buona precisione di misura.

Esempi di impiego del condizionatore di flusso

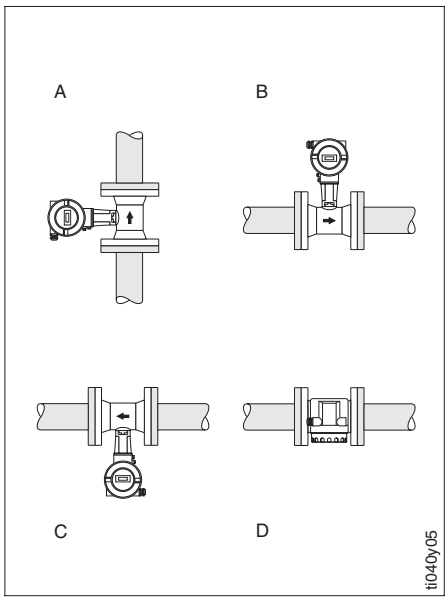
Δp [mbar] = 0.0085 · ρ [kg/m^3] · v^2 [m/s]

- Esempio con valore:
  p = 10 bar abs.
  t = 240 °C ⇒ ρ = 4.39 kg/m^3
  v = 40 m/s
  Δp = 0.0085 · 4.39 kg/m^3 · (40 m/s)^2
  = 59.7 mbar

- Esempio con condensa H_2O (80 °C)
  ρ = 965 kg/m^3
  v = 2.5 m/s
  Δp = 0.0085 · 965 kg/m^3 · (2.5 m/s)^2
  = 51.3 mbar



Progettazione e Installazione

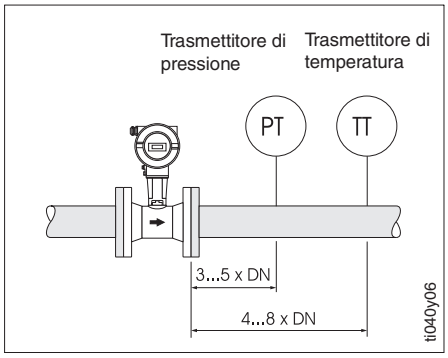


Orientamento in funzione della temperatura di processo

Orientamento
Il Prowirl 77 si può generalmente montare in qualsiasi posizione sulla tubazione. Una freccia posta sul corpo del misuratore indica la direzione del flusso.

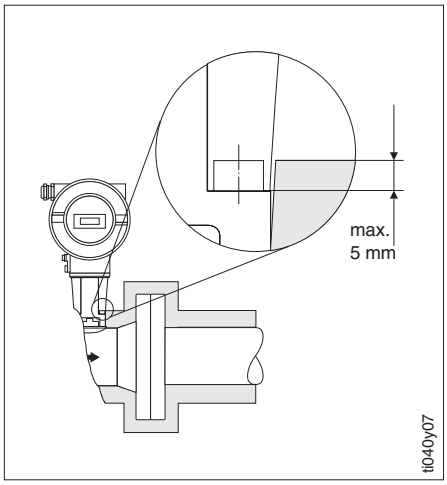
I liquidi dovrebbero scorrere dal basso verso l'alto nelle tubazioni verticali (Posizione A), per garantire che la tubazione sia sempre piena.

Per le tubazioni orizzontali sono possibili le posizioni B, C e D. Con le tubazioni che raggiungono alte temperature (per es. per vapore), la posizione C o D deve essere scelta per rispettare la massima temperatura ambiente ammessa per l'elettronica. (Temperature ambiente, vds. pag. 24).



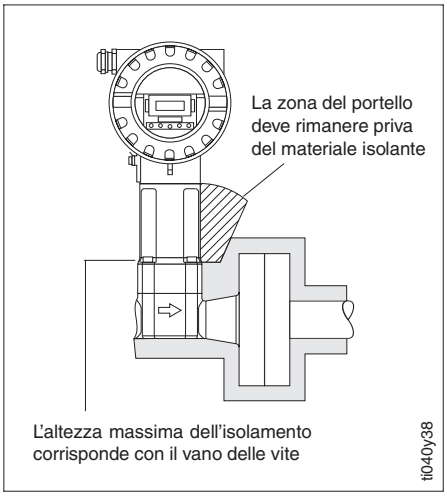
Montaggio dei sensori di pressione e temperatura

Sensori di misura di pressione e temperatura
Gli strumenti di misura di pressione e temperatura si devono installare a valle del Prowirl 77, in modo che non possano influire sulla corretta formazione di vortici.



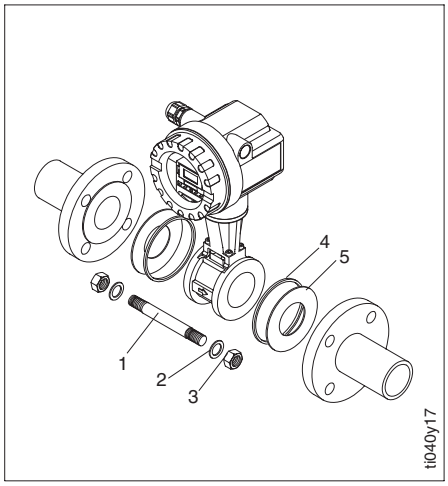
Coibentazione della tubazione per la versione wafer/flangiata

Coibentazione della tubazione Versione Wafer/Flangiate
La coibentazione della tubazione è spesso necessaria per evitare perdite di energia. Quando si esegue la coibentazione del Prowirl 77, assicurarsi che una superficie serva come radiatore e protegga l'elettronica dal surriscaldamento.



Coibentazione della tubazione per la versione per alta pressione

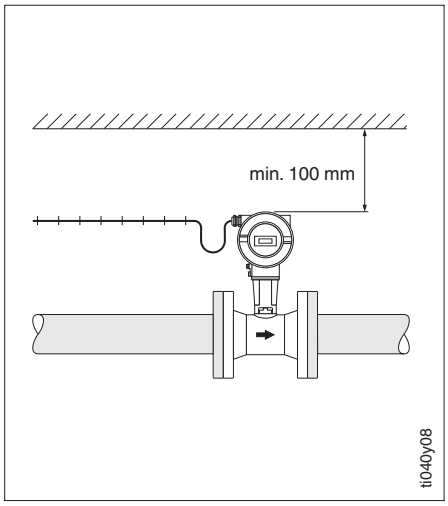
Coibentazione del tubo per la versione per alta pressione
Il sostegno del tubo deve essere privo di isolamento al fine di evitare il surriscaldamento dell'elettronica.



Set di montaggio per la versione wafer

Set di montaggio
I misuratori di portata in versione wafer si possono centrare con precisione usando un set di montaggio costituito da:

1 Barra filettata
2 Rondella
3 Dado
4 Disco di centraggio
5 Guarnizione

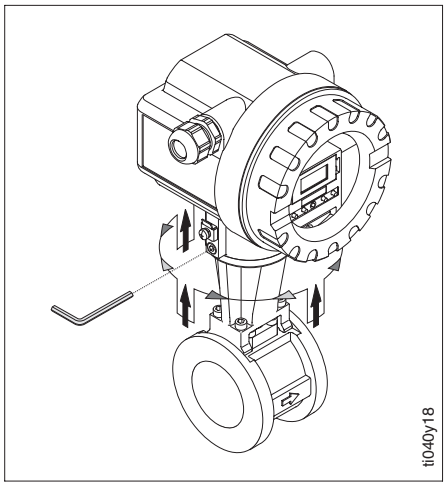


Distanza minima

Distanza minima
Per la manutenzione e la connessione al simulatore di portata “Flowjack” è necessario staccare la custodia dell’elettronica dal supporto del misuratore. Per l’installazione su tubazione, osservare le seguenti lunghezze dei cavi e distanze minime:

Distanza minima:
100 mm in tutte le direzioni

Lunghezza ricchezza del cavo:
L + 150 mm



Orientamento della custodia dell’elettronica

Custodia dell’elettronica
La custodia dell’elettronica è orientabile sul suo supporto a passi di 90°, in modo che il display locale possa essere letto facilmente.

Anche l’unità display è ruotabile di 180° in modo che possa risultare leggibile, anche se l’elettronica del trasmettitore dovesse essere montata capovolta (Posizione C, vds. pag. 6).

Campi di misura Diametri nominali

Selezione del diametro nominale
Il misuratore di portata di vortici Prowirl 77 determina la portata volumetrica (cioè m^3/h) alle condizioni operative. Le quantità di vapore sono espresse generalmente in Kg o in t, mentre le quantità in gas sono in Nm^3 (compensate secondo le condizioni standard 0 °C e 1.013 bar).
La conversione in volume operativo e la determinazione del diametro nominale, el campo di misura e della perdita di carico si ricavano dalle seguenti tabelle.

Nota!
Se il misuratore di portata dovesse operare vicino ai limiti superiore o inferiore del campo di misura, è opportuno determinare esattamente le soglie del campo di misura, usando le equazioni opportune o il software di dimensionamento Applicator della E+H. Contattare la filiale commerciale E+H più vicina. Vi aiuterà a dimensionare il sistema di misura più adatto alla Vostra applicazione specifica, tenendo conto delle caratteristiche del fluido e delle condizioni operative.

Software di dimensionamento "Applicator"
Tutti i dati principali del trasmettitore sono contenuti in questo software E+H per un dimensionamento ottimale del sistema di misura. Le equazioni usate per il calcolo delle proprietà del vapore sono le più recenti secondo lo IAPS (International Association for the Properties of Steam).
Il software Applicator può eseguire con facilità i seguenti calcoli:
- Conversione del volume operativo del gas in volume compensato
- Conversione in portata massica del vapore (basata sulla temperatura e/o pressione)
- Calcolo usando la viscosità
- Calcolo della perdità di carico del misuratore di portata
- Visualizzazione simultanea di esempi di calcolo per diversi diametri nominali
- Determinazione dei campi di misura

Il software Applicator è disponibile su Internet, o su CD-ROM per installazione su Pc.

Campi di m isura Acqua / Aria

Le seguenti tabelle sono indicative per i campi di misura per un gas tipico (aria, a 0 °C e 1.013 bar) ed un liquido tipico (acqua, a 20 °C).

Nella colonna "Fattore K" è indicato il possibile campo per fattore K rispetto al diametro nominale e all versione.

Prowirl 77 W (Wafer)					
DN DIN/ANSI	**Aria** (a 0 °C, 1.013 bar) [m^3/h]		**acqua** (20 °C) [m^3/h]		**Fattore K** [impulsi/dm^3]
	$\dot{V}_{min}$	$\dot{V}_{max}$	$\dot{V}_{min}$	$\dot{V}_{max}$	min./max.
DN 15 / ½"	4	35	0.19	7	245...280
DN 25 / 1"	11	160	0.41	19	48...55
DN 40 / 1½"	31	375	1.1	45	14...17
DN 50 / 2"	50	610	1.8	73	6...8
DN 80 / 3"	112	1370	4.0	164	1.9...2.4
DN 100 / 4"	191	2330	6.9	279	1.1...1.4
DN 150 / 6"	428	5210	15.4	625	0.27...0.32

Prowirl 77 F (Flangia) / Prowirl 77 H (Alta pressione; secondo DN 150 / 6")					
DN DIN/ANSI	**Aria** (a 0 °C, 1.013 bar) [m^3/h]		**Acqua (20 °C)** [m^3/h]		Fattore K [impulsi/dm^3]
	$\dot{V}_{min}$	$\dot{V}_{max}$	$\dot{V}_{min}$	$\dot{V}_{max}$	min./max.
DN 15 / ½"	3	25	0.16	5	390...450
DN 25 / 1"	9	125	0.32	15	70...85
DN 40 / 1½"	25	310	0.91	37	18...22
DN 50 / 2"	42	510	1.5	62	8...11
DN 80 / 3"	95	1150	3.4	140	2.5...3.2
DN 100 / 4"	164	2000	5.9	240	1.1...1.4
DN 150 / 6"	373	4540	13.4	550	0.3...0.4
DN 200 / 8"	715	8710	25.7	1050	0.1266...0.1400
DN 250 / 10"	1127	13740	40.6	1650	0.0677...0.0748
DN 300 / 12"	1617	19700	58.2	2360	0.0364...0.0402

Campi di misura Vapore saturato

Esempi di calcolo

Per determinare:
Il campo di misura per vapore saturo con un diametro nominale DN 100 ed una pressione operativa di 12 bar abs.

Informazioni supplementari ottenibili dalla tabella:
- Temperatura del valore saturo = 188 °C (a 12 bar)
- Densità = 6.13 kg/m^3 (a 12 bar)

Calcolo:
I valori min. e max. del campo di misura si possono trovare dalla seguente tabella:
a 12 bar abs. ⇒ 461...12226 kg/h

Pressione opertiva [bar abs]	Campi di misura per diversi diametri nominali in [kg/h] *											
	DN 15 min...max	**DN 25** min...max	**DN 40** min...max	**DN 50** min...max	**DN 80** min...max	**DN 100** min...max	**DN 150** min...max	**DN 200** min...max	**DN 250** min...max	**DN 300** min...max	T_{sat} [°C]	ρ_{sat} [kg/m^3]
0.5	1.8...7.8	5.6...39	16...95	27...158	60...356	103...616	235...1401	452...2689	714...4258	1024...6107	81.3	0.31
1	2.5...15	7.7...74	22...182	37...303	83...680	143...1178	325...2679	625...5143	985...8104	1412...11623	99.6	0.59
1.5	3.0...22	9.3...108	27...266	45...443	100...994	173...1722	393...3916	755...7518	1189...11812	1705...16943	111	0.86
2	3.5...28	11...141	31...348	51...580	114...1301	198...2254	450...5126	864...9841	1363...15521	1955...22262	120	1.13
3	4.2...41	13...207	37...506	62...848	138...1902	239...3295	544...7495	1045...14387	1647...22663	2362...32506	134	1.65
4	4.8...54	15...271	42...666	70...1111	158...2492	274...4317	623...9820	1196...18851	1884...29668	2702...42554	144	2.16
5	5.4...67	16...334	47...822	78...1370	176...3074	304...5325	692...12113	1328...23253	2095...36672	3005...52601	152	2.67
6	5.8...80	18...397	51...976	85...1627	191...3651	332...6324	754...14386	1448...27616	2282...43540	3274...62451	159	3.17
7	6.3...92	19...459	55...1129	92...1882	206...4224	357...7317	811...16644	1557...31950	2456...50408	3523...72302	167	3.67
8	6.7...105	20...521	59...1281	98...2136	219...4793	380...8303	864...18888	1659...36258	2615...57138	3750...81955	170	4.16
10	7.4...129	23...644	65...1584	109...2642	244...5928	422...10269	961...23360	1845...44842	2909...70735	4173...101459	180	5.15
12	8.1...154	25...767	71...1886	119...3145	266...7058	461...12226	1049...27811	2013...53388	3174...84196	4553...120766	188	6.13
15	9.0...191	28...951	79...2337	132...3898	296...8746	513...15150	1167...34463	2241...66157	3532...104249	5066...149529	198	7.59
25	11.6...314	35...1567	102...3852	169...6424	380...14414	659...24969	1499...56799	2877...109034	4534...171825	6504...246457	224	12.51

* I valori in questa tabella si riferiscono alla versione flangiata.
Per la versione wafer, entrambi i valori il minimo e il massimo sono fino al 30% più alti.

Campi di misura Vapore surriscaldato

Il valore iniziale del campo di misura per il vapore surriscaldato e per i gas dipende dalla loro densità. Inoltre la densità del valore surriscaldato è funzione sia della pressione che della temperatura, come mostrato nella tabella a destra. Normalmente la portata viene espressa in unità di massa, perciò è necessaria la misura di densità per la conversione in unità di portata volumetrica.

P	Densità del vapore [kg/m³]		
[bar abs]	150 °C	200 °C	250 °C
0.5	0.26	0.23	0.21
1.0	0.52	0.46	0.42
1.5	0.78	0.70	0.62
2.0	1.04	0.93	0.83
2.5	1.31	1.16	1.04
3.0	1.58	1.39	1.25
3.5	1.85	1.63	1.46
4.0	2.12	1.87	1.68
5.0		2.35	2.11
6.0		2.84	2.54
7.0		3.33	2.97
8.0		3.83	3.41
10.0		4.86	4.30
12.0		5.91	5.20
15.0		7.55	6.58
20.0			8.98
25.0			11.49

Portata volumetrica ($\dot{V}/\dot{m}$)

$$\dot{m}\,[kg/h] = \dot{V}\,[m^3/h] \cdot \rho\,[kg/m^3]$$

$$\dot{V}\,[m^3/h] = \frac{\dot{m}\,[kg/h]}{\rho\,[kg/m^3]}$$

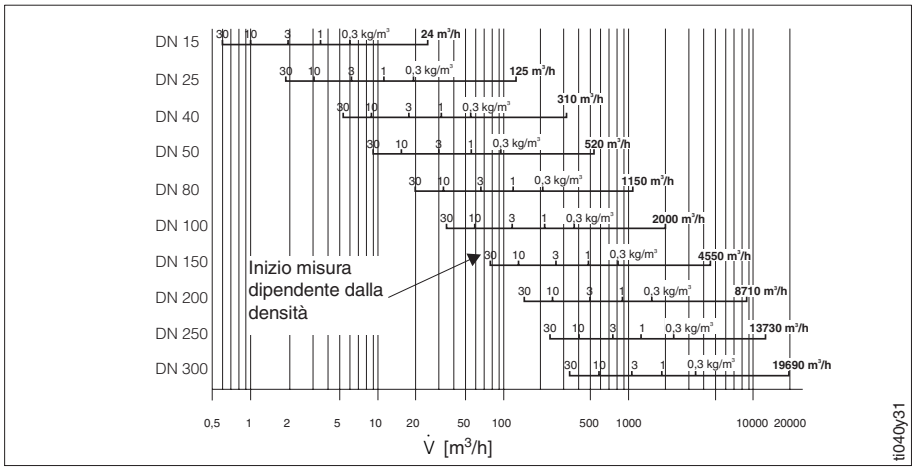
Esempio per vapore surriscaldato

Determinare:
Diametro nominale (DN) per la misura del vapore saturo a 200 °C e 10 bar abs con una portata di 4 t/h.

Calcolo:
a) Convertire t/h ⇒ m³/h usando la densità del vapore (4.86 kg/m³) consultando la tabella sopra indicata.

$$\dot{V}\,[m^3/h] = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{4000\,kg/h}{4.86\,kg/m^3} = 823\,m^3/h$$

b) Selezionare il diametro nominale nel grafico del campo di misura di vapore/gas $\dot{V}$ = 823 m³/h ⇒ DN 80. Per densità ρ = 4.86 kg/m³ il valore inferiore di campo 42 m³/h. Questo campo è 42...1150 m³/h oppure 204...5590 kg/h.



Campi di misura Gas

Densità compensata/operativa (ρ_N/ρ)
Il valore inferiore del campo di misura per un gas dipende dalla sua densità. Per i gas ideali si usano le equazioni sotto riportate per la conversione tra densità compensate ed operative:

$$\rho\,[kg/m^3] = \frac{\rho_N\,[kg/Nm^3] \cdot P\,[bar\ abs] \cdot 273.15\,K}{T\,[K] \cdot 1.013\,[bar\ abs]}$$

$$\rho_N\,[kg/Nm^3] = \frac{\rho\,[kg/m^3] \cdot T\,[K] \cdot 1.013\,[bar\ abs]}{P\,[bar\ abs] \cdot 273.15\,K}$$

L'equazione riportata sopra alla voce "Campi di Misura, Vapore surriscaldato" si può usare per convertire la portata massica in portata volumetrica.

Volumi compensati/operativi (V_N/V)
La portata di gas è spesso espressa in volume compensato. Per i gas ideali si usano le equazioni riportate sotto per la conversione tra volumi compensati/operativi:

$$\dot{V}\,[m^3/h] = \frac{\dot{V}_N\,[Nm^3/h] \cdot T\,[K] \cdot 1.013\,[bar\ abs]}{273.15\,K \cdot P\,[bar\ abs]}$$

$$\dot{V}_N\,[Nm^3/h] = \frac{\dot{V}\,[m^3/h] \cdot 273.15\,K \cdot P\,[bar\ abs]}{T\,[K] \cdot 1.013\,[bar\ abs]}$$

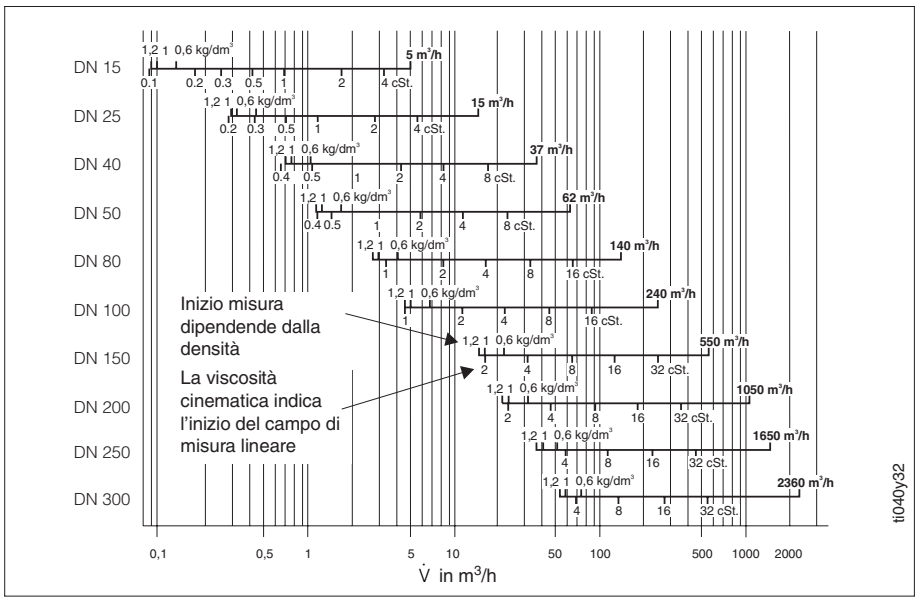
P = pressione operativa
T = temperatura operativa

Campi di misura Liquidi

Esempio per liquidi

Determinare:
Il diametro nominale (DN) per la misura di un liquido con una densità di 0.8 kg/dm^3 ed una viscosità cinematica di 2 cSt con una portata di 40 m^3/h.

Calcolo:
Selezionare il diametro nominale nel grafico dei campi di misura per i liquidi riportato sotto per V = 40 m^3/h ⇒ DN 50. Per ρ = 0.8 kg/dm^{3}ed una viscosità cinematica di 2 cSt. il valore inferiore di campo è 1.5 m^3/h ed il campo di misura lineare inizia a 5.6 m^3/h. Questo determina un campo di misura di 1.5...62 m^3/h or 1200...49600 kg/h.



Perdita di carico

Perdita di carico:
Δp [mbar] = coefficiente C · densità ρ [kg/m^3]
Determinare il coefficiente C dal grafico riportato sotto

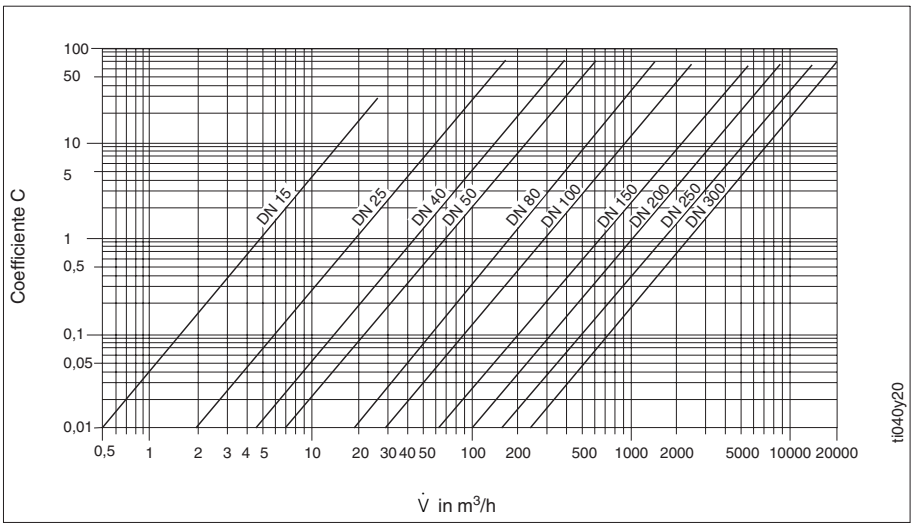
Esempio per vapore saturo

Determinare:
La perdita di carico del vapore saturo con una portata di 8 t/h (12 bar abs.) con un diametro nominale DN 100.

Calcolo:
Convertire kg/h ⇒ m^3/h usando la densità del vapore (6.13 kg/m^3) indicata nella tabella a pag. 10.

$$\dot{V}\ [m^3/h] = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{8000\ kg/h}{6.13\ kg/m^3} = 1305\ m^3/h$$

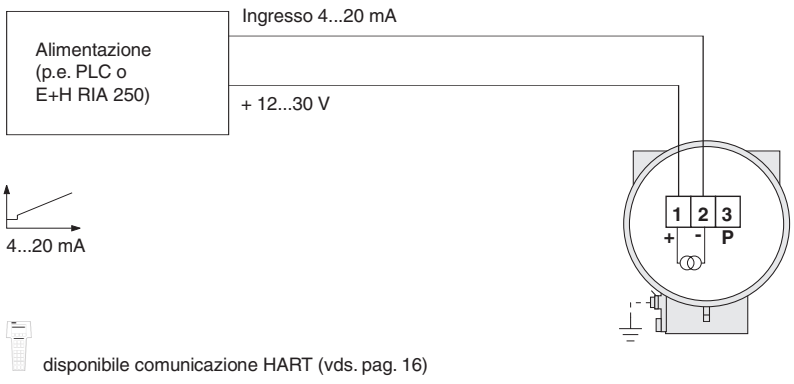
$\dot{V}$ = 1305 m^3/h e DN = 100 ⇒ C = 20
Δp = C·ρ = 20 · 6.13 kg/m^3 ⇒ 123 mbar



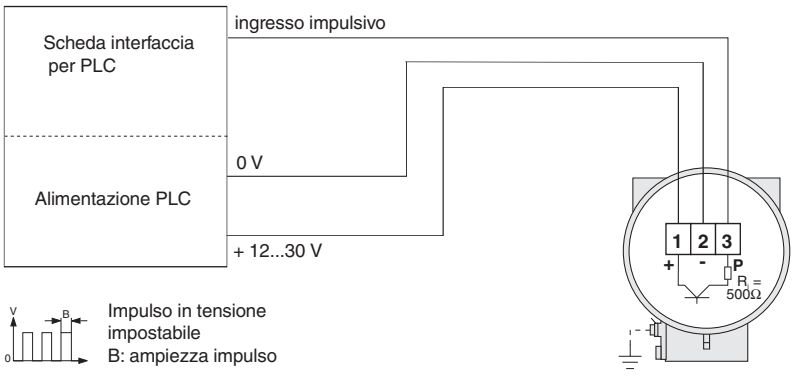
Connessione elettrica

Versione per area sicura

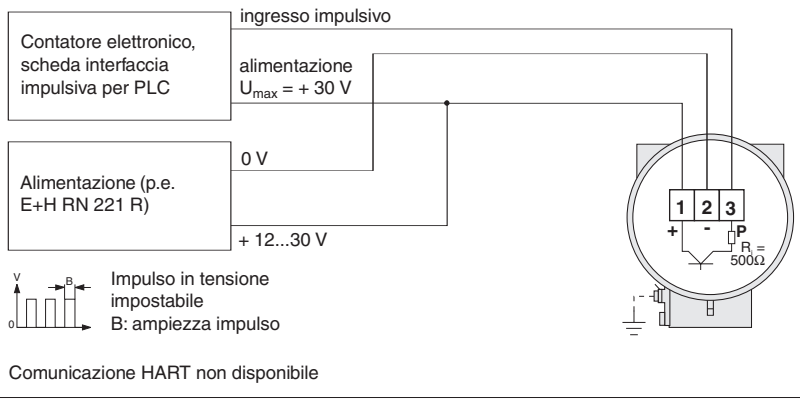
Uscita 4...20 mA



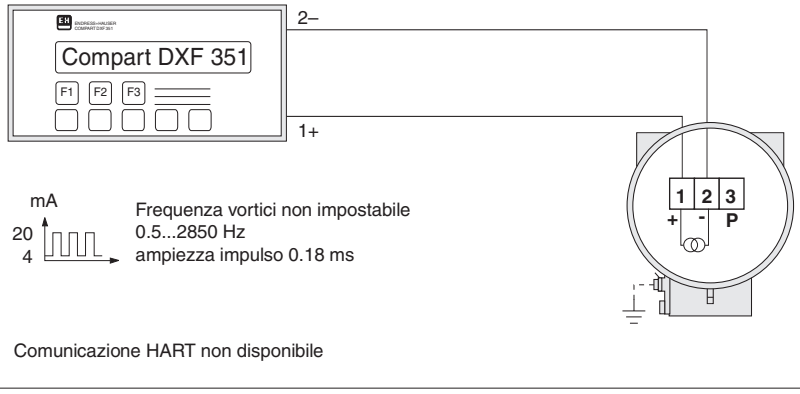
Uscita impulsiva a PLC con ingressi galvanicamente non isolati



Uscita impulsiva a contatore elettronico con alimentazione o ingresso PLC galvanicamente isolati



Uscita impulsi PFM, non impostabili, connessione a due fili al calcolatore di portata E+H DXF 351

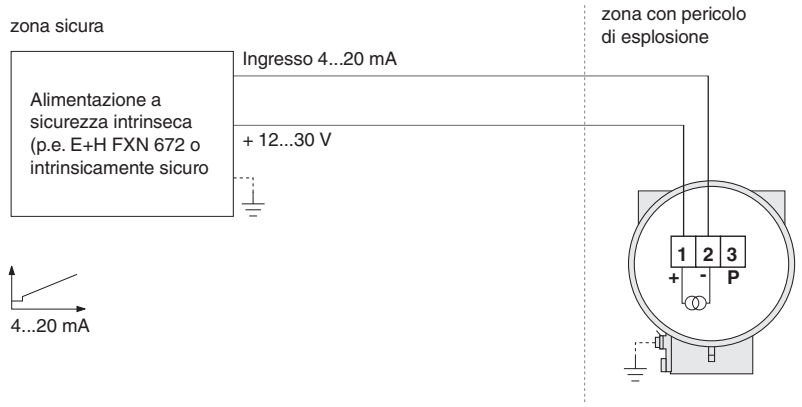


Connessione elettrica

Versione Ex i

Attenzione!
Deve essere stata eseguita l'equalizzazione del potenziale di terra tra la zona con pericolo di esplosione e quella sicura.

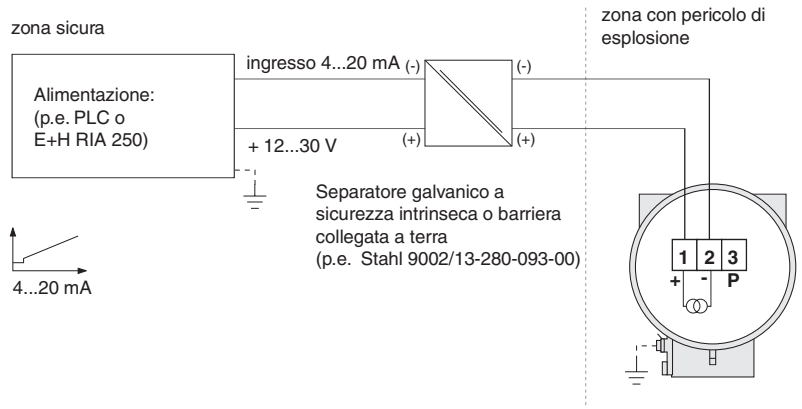
Uscita 4...20 mA con alimentazione a sicurezza intrinseca



Comunicazione HART disponibile (vds. pag 16)

ti040y22

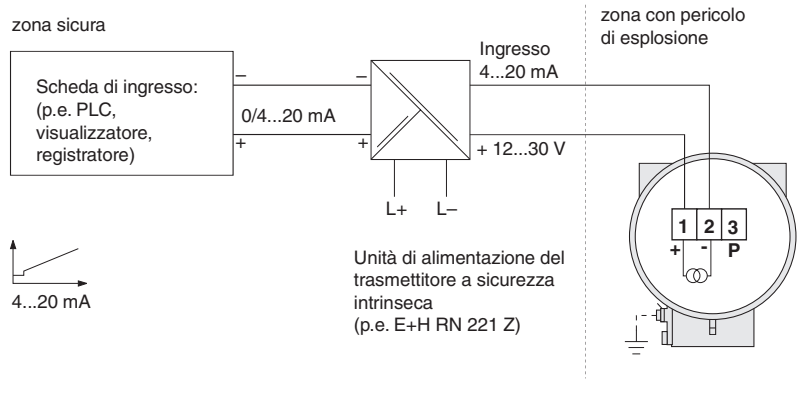
Uscita 4...20 mA con alimentazione non a sicurezza intrinseca



Comunicazione HART disponibile (vds. pag. 16)

ti040y23

4...20 mA con alimentazione separata da un'alimentatore del trasmettitore a sicurezza intrinseca



Comunicazione HART disponibile (vds. pag. 16)

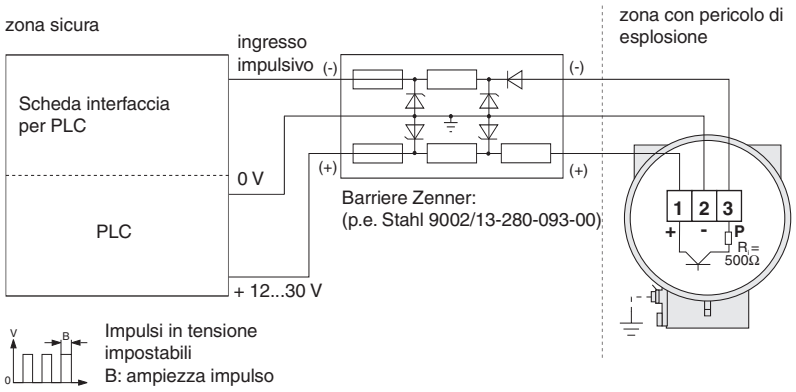
ti040y34

(continua alla prossima pagina)

Connessione elettrica

Versione Ex i

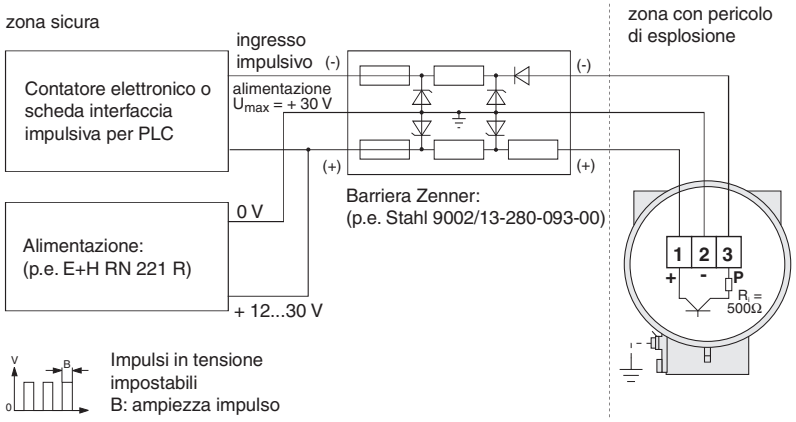
Uscita impulsiva al PLC non intrinsicamente sicura non isolatagalvanicamente



Comunicazione HART non disponibile

ti040y21

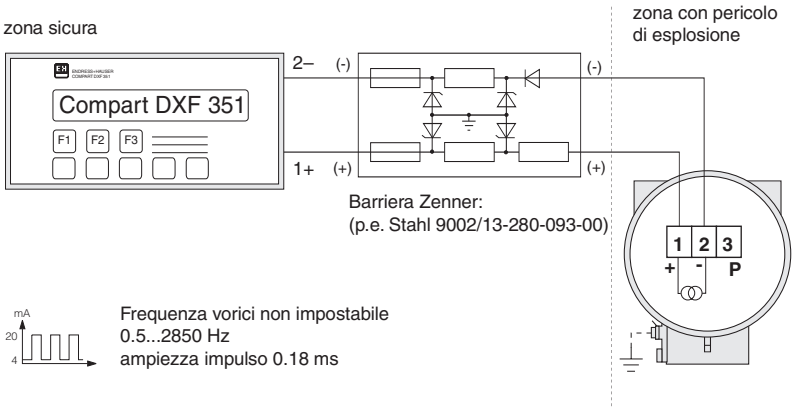
Uscita impulsiva a contatore elettronico con alimentazione o PLC non intrinsicamente sicura con ingressi galvanicamente isolati



Comunicazione HART non disponibile

ti040y35

Impulsi PFM, non impostabili, connessione a due fili al calcolatore di portata E+H DXF 351



Comunicazione HART non disponibile

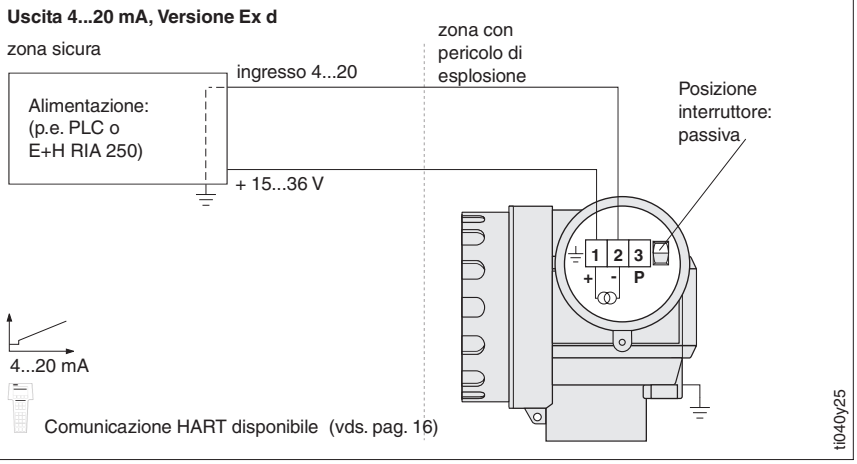
ti040y24

Connessione elettrica

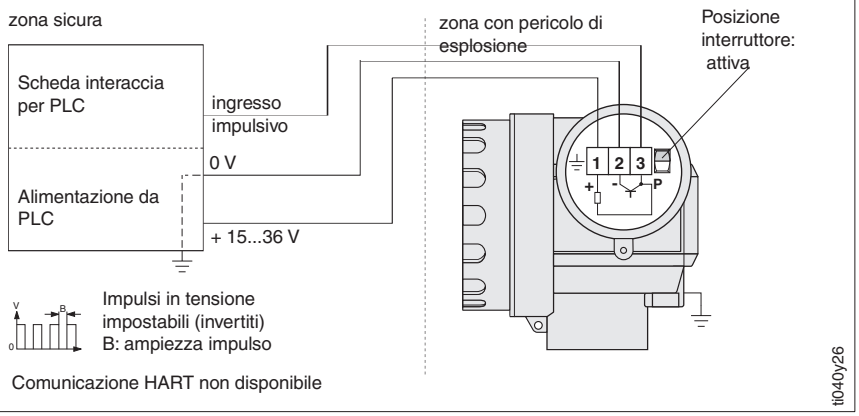
Versione Ex d

Attenzione!
Deve essere stata eseguita l'equalizzazione del potenziale di terra tra la zona con pericolo di esplosione e quella sicura.

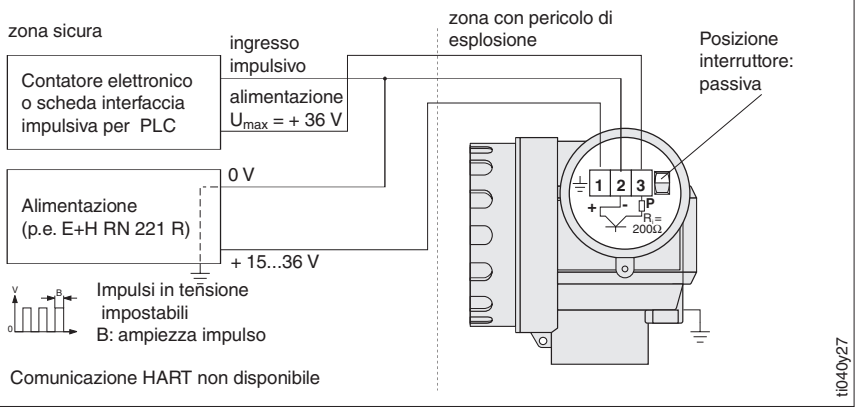
Uscita 4...20 mA, Versione Ex d



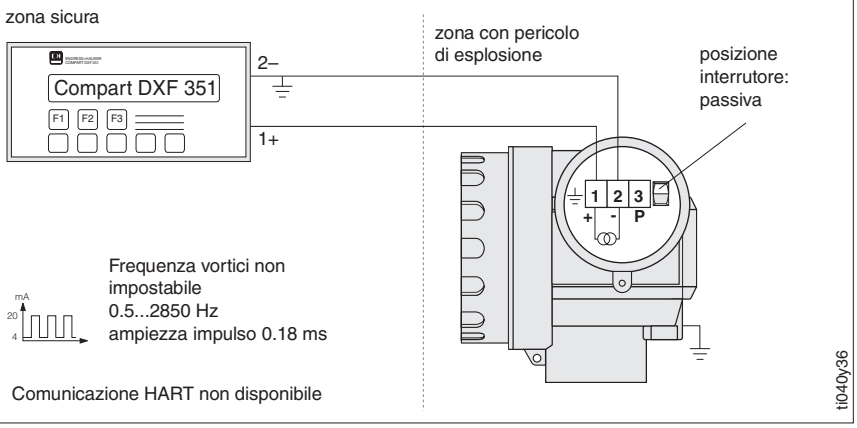
Uscita impulsiva a PLC con ingressi galvanicamente non isolati



Uscita impulsiva a contatore elettronico con alimentazione o ingresso PLC galvanicamente isolati

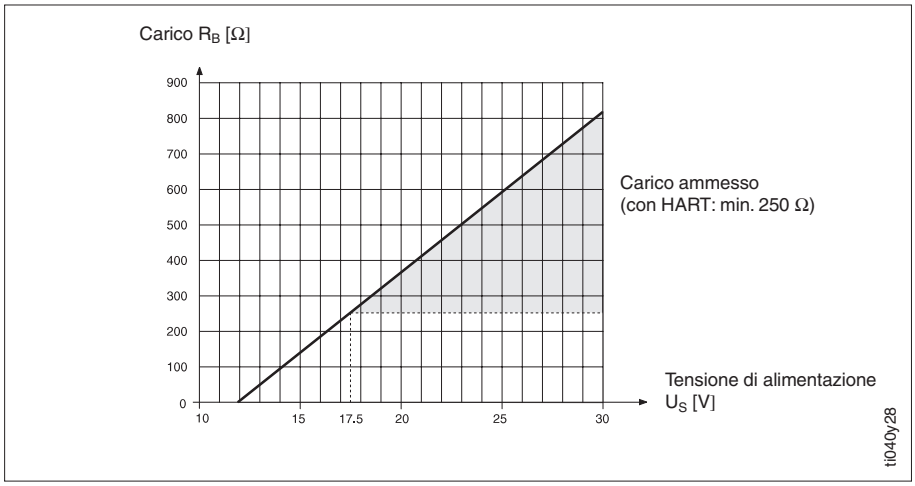


Uscita impulsi PFM, non impostabili, connessione a due fili al calcolatore di portata E+H DXF 351



Connessione elettrica

Carico

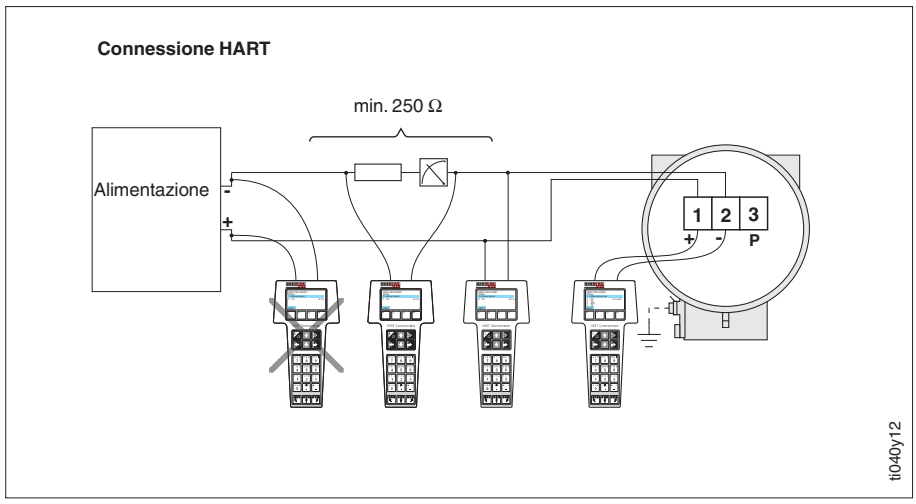


$$R_B = \frac{U_S - U_{KI}}{I_{max} \cdot 10^{-3}} = \frac{U_S - 12}{0.022}$$

R_B = resistenza carico
U_S = tensione di alimentazione (12...30 V DC)
U_{KI} = tensione ai morsetti del Prowirl 77 (min. 12 V DC)
I_{max} = uscita in corrente (22 mA)

HART

Nota!
Alimentazione 17.5...30 V (20.5...36 V for Ex d). Se l'alimentazione ha una resistenza interna di min. 250 Ω, l'alimentazione può avere un campo tra 12 e 30 V (15...36 V per Ex d versione). In questo caso, il terminale HART può essere collegato direttamente all'alimentatore.

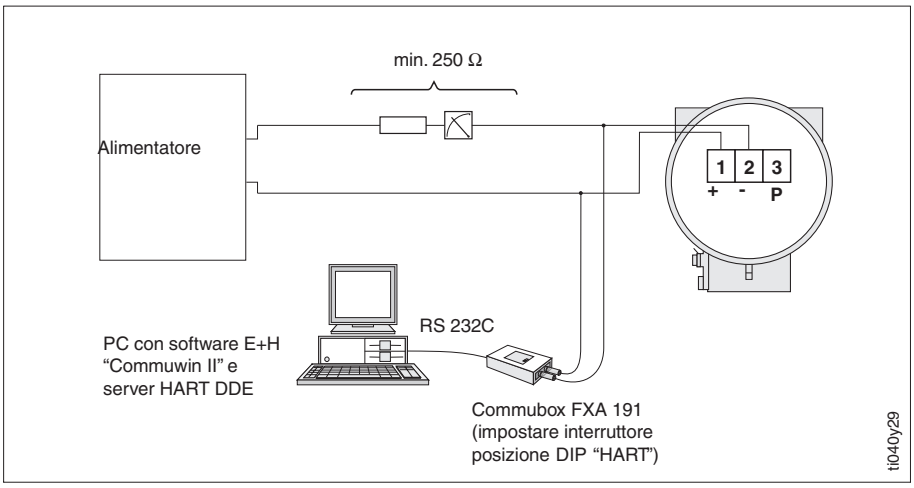


Note speciali per la connessione delle versioni Ex si possono trovare nella documentazione Ex supplementare.

Commuwin II

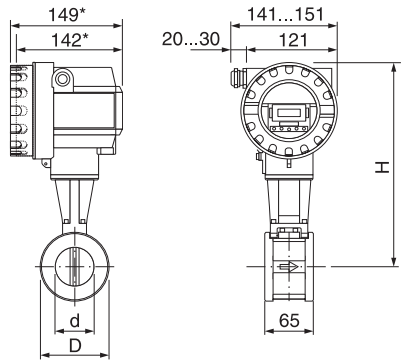
Il Prowirl 77 si può collegare ad un'interfaccia seriale RS 232C di un personal computer mediante il Commubox FXA 191 E+H. Il misuratore di portata può essere così utilizzato a distanza usando il software E+H "Commuwin II" e il server HART DDE.
Collegamento analogico tra il carico, il cavo di segnale e il terminale HART. Per le versioni Ex vedere anche la documentazione supplementazione Ex

Nota!
Alimentazione 17.5...30 V (20.5...36 V per Ex d). Se l'alimentazione ha una resistenza interna di min. 250 Ω, l'alimentazione può avere un campo tra 12 e 30 V (15...36 V per Ex d versione). In questo caso il Commubox può essere direttamente all'alimentatore.



Dimensioni e pesi

Prowirl 77 W

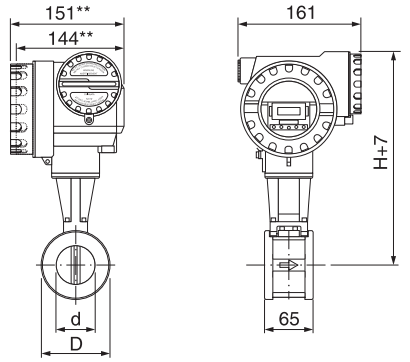


Dimensioni:
*149 mm con coperchio in vetro
*142 mm versione cieca

Versione wafer per flange secondo:
- DIN 2501, PN 10...40
- ANSI B16.5, Cl. 150/300, Sch40
- JIS B2238, 10K/20K, Sch40

E' possibile ordinare con lo strumento il kit di montaggio per l'autocentraggio tra flange (vds. pag. 6).

Versione Ex d



Dimensioni:
**151 mm con coperchio in vetro
**144 mm versione cieca

ti040y14

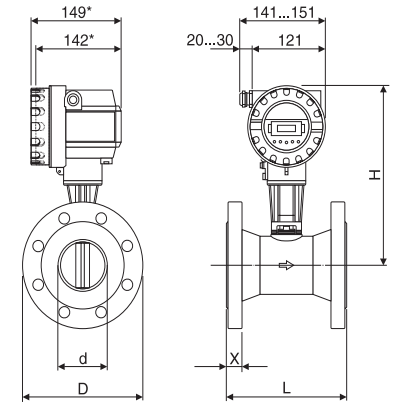
Per l'opzione di alta/bassa temperatura, la quota H aumenta di 40 mm ed il peso aumenta di circa 0.5 kg.

La versione Ex d è ca.0.5 kg più pesante della versione standard.

DN		d	D	H	Peso
DIN / JIS	ANSI	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
15	½"	16.50	45.0	247	3.0
25	1"	27.60	64.0	257	3.2
40	1½"	42.00	82.0	265	3.8
50	2"	53.50	92.0	272	4.1
80	3"	80.25	127.0	286	5.5
100	4"	104.75	157.2	299	6.5
150	6"	156.75	215.9	325	9.0

Dimensioni e pesi

Prowirl 77 F

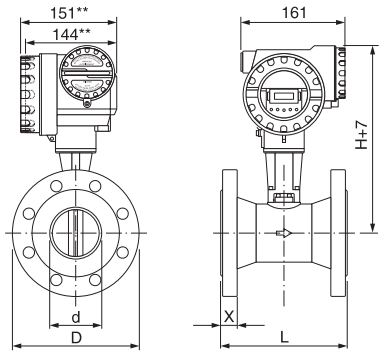


Dimensioni:
*149 mm con coperchio in vetro
*142 mm versione cieca

Flange:
- DIN 2501, a gradino secondo DIN 2526 forma C
- ANSI B16.5
- JIS B2238

(ISO/DVGW per DN 15...150)

Versione Ex d



Dimensioni:
**151 mm con coperchio in vetro
**144 mm versione cieca

ti040y13

Per l'opzione alta/bassa temperatura, la quota H aumenta di 40 mm ed il peso aumenta di circa 0.5 kg.

La versione Ex d è più pesante rispetto alla versione standard di circa 0.5 kg.

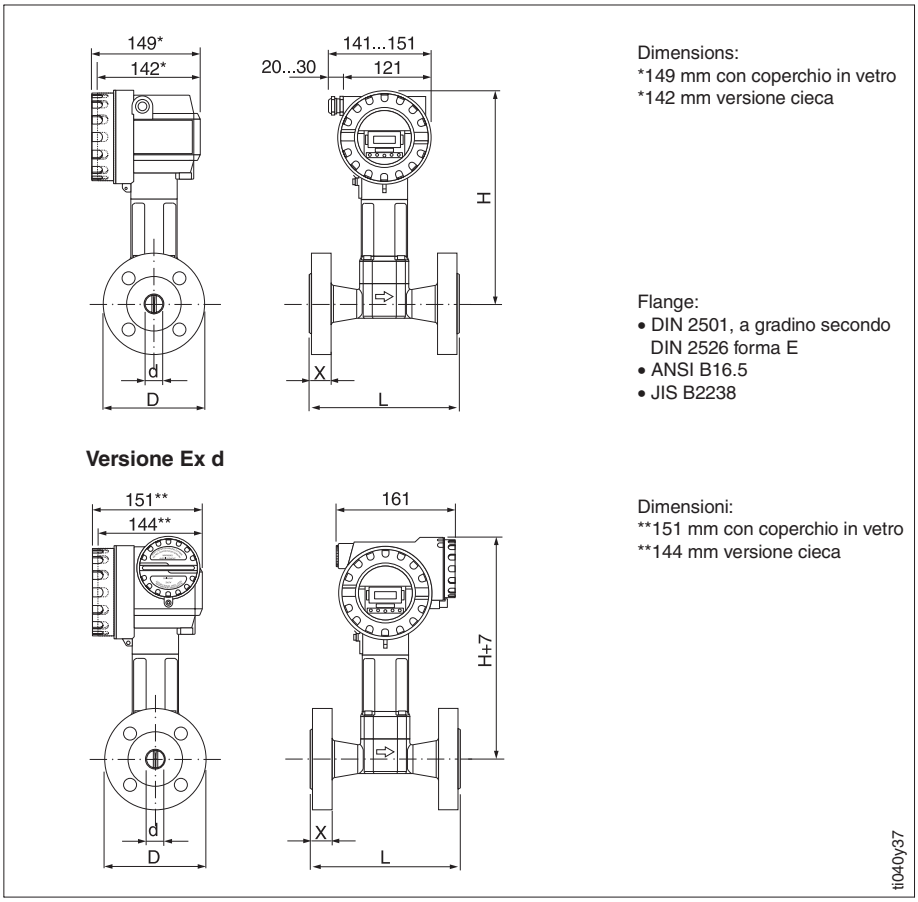
DN	Standard	Pressione nominale	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	X [mm]	Peso [kg]
15 / ½"	DIN	PN 40	17.3	95.0	248	200	17	5
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	15.7	88.9				
		Cl. 300	15.7	95.0				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	13.9	88.9				
		Cl. 300	13.9	95.0				
	JIS SCHED 40	Cl. 20K	16.1	95.0				
	JIS SCHED 80	Cl. 20K	13.9	95.0				
25 / 1"	DIN	PN 40	28.5	115.0	255	200	19	7
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	26.7	107.9				
		Cl. 300	26.7	123.8				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	24.3	107.9				
		Cl. 300	24.3	123.8				
	JIS SCHED 40	Cl. 20K	27.2	125.0				
	JIS SCHED 80	Cl. 20K	24.3	125.0				
40 / 1½"	DIN	PN 40	43.1	150	263	200	21	10
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	40.9	127				
		Cl. 300	40.9	155.6				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	38.1	127				
		Cl. 300	38.1	155.6				
	JIS SCHED 40	Cl. 20K	41.2	140				
	JIS SCHED 80	Cl. 20K	38.1	140				

(Continua alla prossima pagina)

DN	Standard	Pressione nominale	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	X [mm]	Peso [kg]
50 / 2"	DIN	PN 40	54.5	165	270	200	24	12
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	52.6	152.4				
		Cl. 300	52.6	165				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	49.2	152.4				
		Cl. 300	49.2	165				
	JIS SCHED 40	Cl. 10K	52.7	155				
		Cl. 20K	52.7	155				
	JIS SCHED 80	Cl. 10K	49.2	155				
		Cl. 20K	49.2	155				
80 / 3"	DIN	PN 40	82.5	200	283	200	30	20
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	78	190.5				
		Cl. 300	78	210				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	73.7	190.5				
		Cl. 300	73.7	210				
	JIS SCHED 40	Cl. 10K	78.1	185				
		Cl. 20K	78.1	200				
	JIS SCHED 80	Cl. 10K	73.7	185				
		Cl. 20K	73.7	200				
100 / 4"	DIN	PN 16	107.1	220	295	250	33	27
		PN 40	107.1	235				
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	102.4	228.6				
		Cl. 300	102.4	254				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	97	228.6				
		Cl. 300	97	254				
	JIS SCHED 40	Cl. 10K	102.3	210				
		Cl. 20K	102.3	225				
	JIS SCHED 80	Cl. 10K	97	210				
		Cl. 20K	97	225				
150 / 6"	DIN	PN 16	159.3	285	319	300	38	51
		PN 40	159.3	300				
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	154.2	279.4				
		Cl. 300	154.2	317.5				
	ANSI SCHED 80	Cl. 150	146.3	279.4				
		Cl. 300	146.3	317.5				
	JIS SCHED 40	Cl. 10K	151	280				
		Cl. 20K	151	305				
	JIS SCHED 80	Cl. 10K	146.3	280				
		Cl. 20K	146.3	305				
200 / 8"	DIN	PN 10	207.3	340	348	300	43	63
		PN 16						62
		PN 25	206.5	360				68
		PN 40		375				72
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	202.7	342.9				64
		Cl. 300		381				76
	JIS SCHED 40	Cl. 10K		330				58
		Cl. 20K		350				64
250 / 10"	DIN	PN 10	260.4	395	375	380	49	88
		PN 16		405				92
		PN 25	258.8	425				100
		PN 40		450				111
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	254.5	406.4				92
		Cl. 300		444.5				109
	JIS SCHED 40	Cl. 10K		400				90
		Cl. 20K		430				104
300 / 12"	DIN	PN 10	309.7	445	398	450	53	121
		PN 16		460				129
		PN 25	307.9	485				140
		PN 40		515				158
	ANSI SCHED 40	Cl. 150	304.8	482.6				143
		Cl. 300		520.7				162
	JIS SCHED 40	Cl. 10K		445				119
		Cl. 20K		480				139

Dimensioni e Pesi

Prowirl 77 H



Dimensions:
*149 mm con coperchio in vetro
*142 mm versione cieca

Flange:
- DIN 2501, a gradino secondo DIN 2526 forma E
- ANSI B16.5
- JIS B2238

Dimensioni:
**151 mm con coperchio in vetro
**144 mm versione cieca

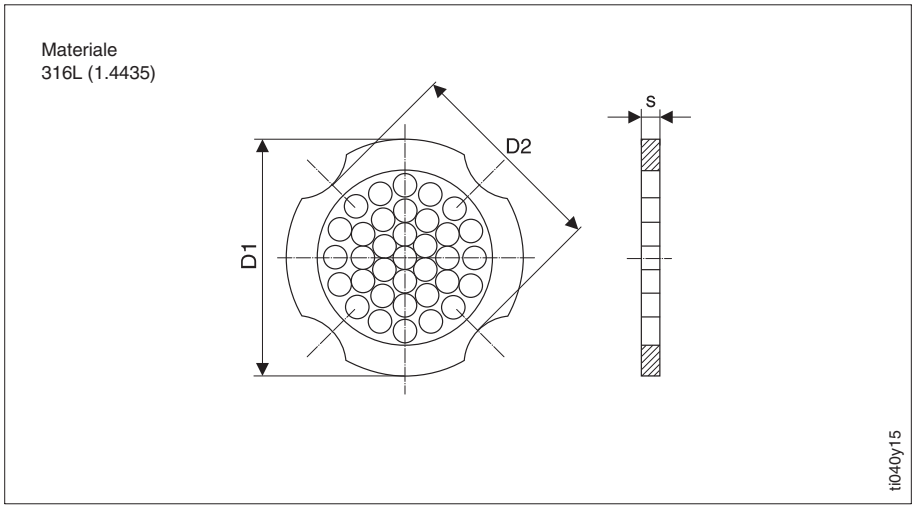
La versione Ex d ca. 0.5 kg più pesante della versione standard.

DN	Standard	Pressione nominale	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]	X [mm]	Peso [kg]
15 / ½"	DIN	PN 160	17.3	105	288	200	22.4	7
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	13.9	95.3				6
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	13.9	115				8
25 / 1"	DIN	PN 100 PN 160	28.5 27.9	140 140	295	200	26.4	11 11
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	24.3	124				9
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	24.3	130				10
40 / 1½"	DIN	PN 100 PN 160	42.5 41.1	170 170	303	200	30.9	15 15
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	38.1	155.4				13
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	38.1	160				14
50 / 2"	DIN	PN 64 PN 100 PN 160	54.5 53.9 52.3	180 195 195	310	200	32.4	17 19 19
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	49.2	165.1				14
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	49.2	165				15
80 / 3"	DIN	PN 64 PN 100 PN 160	81.7 80.9 76.3	215 230 230	323	200	38.2	24 27 27
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	73.7	209.6				22
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	73.7	210				24
100 / 4"	DIN	PN 64 PN 100 PN 160	106.3 104.3 98.3	250 265 265	335	250	48.9	39 42 42
	ANSI SCHED 80	Cl. 600	97	273.1				43
	JIS SCHED 80	Cl. 40K	97	240				36

Dimensioni e pesi

Raddrizzatore di Flusso

DIN



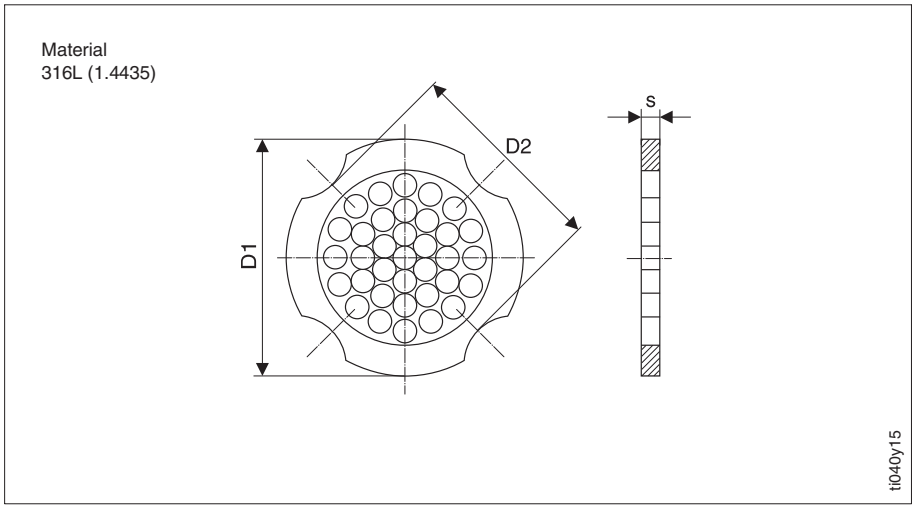
Spiegazione dei dati nella colonna D1 / D2:

D1: Il raddrizzatore di flusso viene fissato fra i bulloni in corrispondenza del diametro esterno.
D2: Il raddrizzatore di flusso viene fissato fra i bulloni in corrispondenza degli incavi

DIN					
DN	**Pressione nominale**	**Diametro di centraggio** [mm]	**D1 / D2**	**s**	**Peso** [kg]
15	PN 10...40 PN 64	54.3 64.3	D2 D1	2.0	0.04 0.05
25	PN 10...40 PN 64	74.3 85.3	D1 D1	3.5	0.12 0.15
40	PN 10...40 PN 64	95.3 106.3	D1 D1	5.3	0.3 0.4
50	PN 10...40 PN 64	110.0 116.3	D2 D1	6.8	0.5 0.6
80	PN 10...40 PN 64	145.3 151.3	D2 D1	10.1	1.4 1.4
100	PN 10/16 PN 25/40 PN 64	165.3 171.3 252.0	D2 D1 D1	13.3	2.4 2.4 2.4
150	PN 10/16 PN 25/40 PN 64	221.0 227.0 252.0	D2 D2 D1	20.0	6.3 7.8 7.8
200	PN 10 PN 16 PN 25 PN 40 PN 64	274.0 274.0 280.0 294.0 309.0	D1 D2 D1 D2 D1	26.3	11.5 12.3 12.3 15.9 15.9
250	PN 10/16 PN 25 PN 40 PN 64	330.0 340.0 355.0 363.0	D2 D1 D2 D1	33.0	25.7 25.7 27.5 27.5
300	PN 10/16 PN 25 PN 40/64	380.0 404.0 420.0	D2 D1 D1	39.6	36.4 36.4 44.7

Dimensioni e Pesi

Raddrizzatore di flusso ANSI



Spiegazione dei dati nella colonna D1 / D2:

D1: Il raddrizzatore di flusso viene fissato fra i bulloni in corrispondenza del diametro esterno
D2: Il raddrizzatore di flusso viene fissato fra i bulloni in corrispondenza degli incavi.

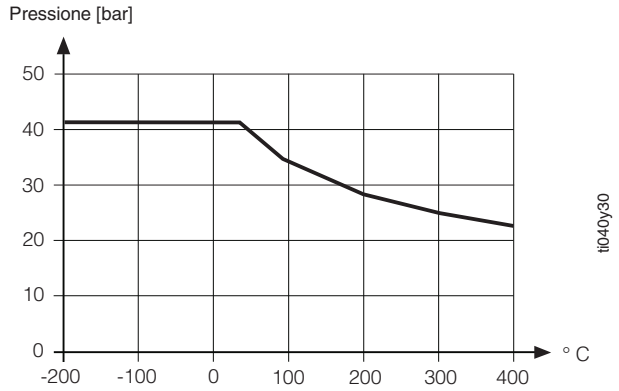
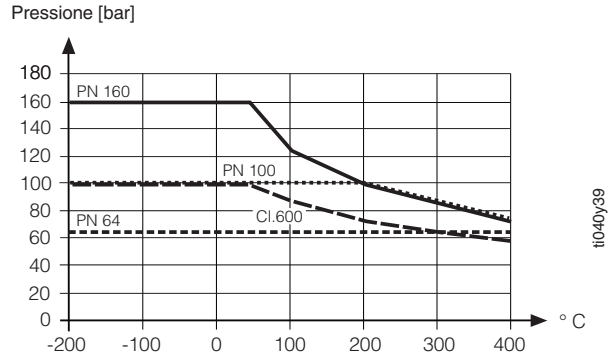
ANSI					
DN	**Pressione nominale**	**Diametro di centraggio** [mm]	**D1 / D2**	**s**	**Peso** [kg]
½"	Cl. 150 Cl. 300	51.1 56.5	D1 D1	2.0	0.03 0.04
1"	Cl. 150 Cl. 300	69.2 74.3	D2 D1	3.5	0.12 0.12
1½"	Cl. 150 Cl. 300	88.2 97.7	D2 D2	5.3	0.3 0.3
2"	Cl. 150 Cl. 300	106.6 113.0	D2 D1	6.8	0.5 0.5
3"	Cl. 150 Cl. 300	138.4 151.3	D1 D1	10.1	1.2 1.4
4"	Cl. 150 Cl. 300	176.5 182.6	D2 D1	13.3	2.7 2.7
6"	Cl. 150 Cl. 300	223.9 252.0	D1 D1	20.0	6.3 7.8
8"	Cl. 150 Cl. 300	274.0 309.0	D2 D1	26.3	12.3 15.8
10"	Cl. 150 Cl. 300	340.0 363.0	D1 D1	33.0	25.7 27.5
12"	Cl. 150 Cl. 300	404.0 420.0	D1 D1	39.6	36.4 44.6

Dati tecnici

Applicazioni	
Denominazione	Sistema di misura di portata “Prowirl 77”
Funzione	Misura della portata volumetrica del vapore saturo, vapore surriscaldato, gas e liquidi. Con temperatura e pressione di processo costanti, il Prowirl 77 è in grado di indicare in uscita portate in unità di massa, di energia e volume compensata.
Funzionamento e struttura del sistema	
Principio di misura	Il misuratore di portata a precessione di vortici Prowirl 77 funziona secondo il principio fisico dei vortici di Von Karman.
Sistema di misura	La serie di strumenti “Prowirl 77” è costituita da: • Trasmettitore: Prowirl 77 “PFM” Prowirl 77 “4...20 mA/HART” Prowirl 77 “PROFIBUS-PA” • Corpo del: misuratore Prowirl 77 W versione wafer, DN 15...150 Prowirl 77 F versione flangiata, DN 15...300, diametri nominali maggiori su richieste Prowirl 77 H versione per alta pressione, DN 15...150
Variabili di ingresso	
Variabili misurate	La velocità media del flusso e la portata volumetrica sono proporzionali alla frequenza di distacco dei vortici a valle della barra generatrice.
Campi di misura	*Il campo di misura dipende dal fluido e dal diametro della tubazione (vds. pag. 8 ss).* • Valore di fondo scala:– Liquidi: v_{max} = 9 m/s – Gas / vapore: v_{max} = 75 m/s (DN 15: v_{max} = 46 m/s) • Valore inferiore di campo:– dipende dalla densità del fluido e dal numero di Reynolds, Re_{min} = 4000, Re_{linear} = 20000 DN 15 / 25: $v_{min} = \frac{6}{\sqrt{\rho}}$ m/s, con ρ in $\frac{kg}{m^3}$ DN 40...300: $v_{min} = \frac{7}{\sqrt{\rho}}$ m/s con ρ in $\frac{kg}{m^3}$
Variabili di uscita PROFIBUS-PA	
Uscita segnale	PROFIBUS-PA interfaccia: PROFIBUS-PA secondo EN 50170 Volume 2, IEC 1158-2, separata galvanicamente
Consumo	Consumo = 12 mA
Tensioni ammessa	Non a sicurezza intrinseca = 9 V...32 V a sicurezza intriseca = 9 V...24 V
FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 mA
Velocità di trasmissione	Baud rate utilizzate: 31.25 kBit/s
Decodifica del segnale	Manchester II

Dati tecnici

Variabili di uscita	
Segnale in uscita	• 4...20 mA, opzionale con HART Valore di fondo scala e costante tempo regolabili • PFM: uscite impulsive in corrente a due fili non regolabile 0.5...2850 Hz, largheza impulso 0.18 ms • Uscita a impulsi impostabili (larghezza 0.05...2 s, f_{max} = 100 Hz) Standard and Ex i: U_{max} = 30 V, I_{max} = 10 mA, R_i = 500 Ω Ex d, switch "passiva": U_{max} = 36 V, I_{max} = 10 mA, R_i = 200 Ω Ex d, switch "attiva": U_{max} = 36 V, R_i = 38 kΩ
Segnale in caso di allarme	*Per la durata dell'anomalia si verficano le seguenti condizioni:* • LED:non si accende • Uscita in corrente:programmabile (3.6 mA, 22 mA o mantiene l'ultimo valore corretto nonostante l'errore) • Open collector / uscita impulsiva:non attiva, non fornisce più impulsi • Totalizzatore:mantiene l'ultimo valore misurato
Carico	vds. grafico a pag.16
Separazione galvanica	Le connessioni elettriche sono isolate galvanicamente del sensore.
Precisione di misura	
Condizioni di riferimento	Limiti di errore secondo la norma ISO/DIN 11631: • 20...30 °C, 2...4 bar • Banco di taratura tracciabile secondo standard nazionali
Errore di misura	Liquidi < 0.75% v.i. per Re >20000 < 0.75% v.f.s. per Re 4000...20000 Gas / vapore < 1% v.i. per Re >20000 < 1% v.f.s. per Re 4000...20000 Coefficiente di temperatura dell'uscita in corrente < 0.03% v.f.s./Kelvin
Ripetibilità	≤ ±0.25% v.i.
Condizioni operative	
Orientamento	Qualsiasi posizione (verticale, orizzontale) Per eventuali limitazioni vds. pag. 6
Tratti di ingresso / uscita	Tratto in ingresso:>10 x DN Tratto in uscita: > 5 x DN (Per informazioni dettagliate sul rapporto esistente tra installazione sulla tubazione e diametri interni vds. pag. 5)
Temperatura ambiente	*–40...+60 °C* *In caso di installazione all'esterno, si raccomanda di proteggere lo strumento dall'irraggiamento solare diretto per mezo di un tettuccio, in particolare per climi caldi ed alte temperature di processo.*
Classe di protezione	IP 67 (NEMA 4X)
Resistenza agli urti ed alle vibrazioni	1 g su tutti gli assi fino a 500 Hz
Compatibilità elettromagnetica (EMC)	Conforme a EN 50081 Parte 1 e 2 / EN 50082 Parte 1 e 2, e standard industriali NAMUR

Condizioni di processo	
Temperatura di processo	•Fluido:Sensore standard –40...+260 °C Sensore per alta/bassa temperatura –200...+400 °C Strumenti tipo wafer DN 100 (4") e DN 150 (6") non possono essere orientati secondo la posizione B (vds pag. 6) per fluidi temperature oltre 200 °C. •Guarnizioni:Grafite–200...+400 °C Viton– 15...+175 °C Kalrez– 20...+220 °C Gylon (PTFE)–200...+260 °C
Limiti pressione temperatura	DIN: PN 10...40 ANSI: Classe 150 / 300 JIS: 10K / 20K Curva pressione-temperatura del Prowirl 77 F e 77 W:  Curva pressione-temperatura del Prowirl 77 H: 
Perdita di carco	Dipende dal diametro nominale e dal fluido (vds. pag. 11)
Costruzione meccanica	
Costruzione/ dimensioni	Vds.pag. 17 ss.
Peso	*Vds. pag. 17 ss.*
Costruzione meccanica (continua)	

Dati tecnici

Materiali:	
Custodia del trasmettitore	Fusione di alluminio verniciato con vernice epossidica
Sensore *– Wafer / flangiato*	Acciaio inox, A351-CF3M (1.4404), conforme a NACE MR0175
– Sensore	Acciaio inox parti a contatto: – Sensore standard e per alte/basse temperature: 316L (1.4435), conforme a NACE MR0175 – Sensore per alte pressioni: A637 (2.4668) (Inconel 718), conforme a NACE MR0175 Parti non a contatto: – CF3 (1.4306)
-Distanziale	Acciaio inox, 304L (1.4308)
Guarnizioni	Grafite Viton Kalrez Gylon (PTFE)
Ingressi cavi	*Cavi di alimentazione a segnale (uscite):* *Pressacavo PG 13.5 (5...11.5 mm) o* *Filettatura per ingresso cavi:M20 x 1.5 (8...11.5 mm)* *½" NPT* *G½"*
Attacchi al processo	Wafer: Set di montaggio (vds.pag. 7) per flange: – DIN 2501, PN 10...40 – ANSI B16.5, Classe 150/300, Sch40 – JIS B2238, 10K/20K, Sch40 Flange: – DIN 2501, PN 10...40, a gradino secondo DIN 2526 form C – ANSI B16.5, Classe 150/300, Sch40/80 (Sch80 DN 15...150) – JIS B2238, 10K/20K, Sch40/80 (Sch80 DN 15...150) Alta pressione: – DIN 2501, PN 64...160, a gradino secondo DIN 2526 forma E – ANSI B16.5, Class 600, Sch80 – JIS B2238, 40K, Sch80
Interfaccia utente	
Procedura operativa *Display* *Comunicazione*	• Operazionalità locale usando 4 tasti per programmare tutte le funzioni della matrice operativa E+H • LCD4-caratteri con 3 punti decimali 2-caratteri con esponente Bargraph come indicatore in % • LEDper indicazione di stato • Funzionamento HART mediante il terminale portatile DXR 275 o Commuwin II. • PROFIBUS-PA
Alimentazione	
Alimentazione/ Frequenza	12...30 V DC (con HART: 17.5...30 V DC) Ex d: 15...36 V DC (con HART: 20.5...36 V DC) PROFIBUS-PA: 9...32 V DC, consumo 12 mA
Assorbimento	<1 W DC (incl. sensore)
Mancanza rete	• LED → off • Il totalizzatore rimane all'ultimo valore visualizzato. • Tutti i dati programmati rimangono nella EEPROM

Certificates and approvals	
Approvazione per l'impiego in aree con pericolo di esplosione	*Ex i / IS:* ATEX/CENELEC Ⓔx II2G, EEx ib IIC T1...T6 (non soloPROFIBUS-PA) Ⓔx II2G, EEx ib/ia IIC T1...T6 (solo PROFIBUS-PA) ATEX Ⓔx II3G, EEx nA IIC T1...T6 X FM Cl I/II/III Div 1, Gruppi A...G CSA Classe I Div 1, Gruppi A...D Classe II Div 1, Gruppi E...G Classe III Div 1 *Ex d / XP (not for PROFIBUS-PA):* ATEX/CENELEC Ⓔx II2G, EEx d [ib] IIC T1...T6 FM Cl I/II/III Div 1, Gruppi A...G CSA Classe I Div 1, Gruppi A...D Classe II Div 1, Gruppi E...G Classe III Div 1 – Schemi di connessioni elettriche a pag. 13 ss. – Ulteriori informazioni sulle approvazioni per l'impiego in aree0 con pericolo di esplosione sono fornite nella documentazione Ex.
Marchio *CE*	Applicando il marchio CE, Endress+Hauser conferma che il Prowirl 77 è stato collaudato e soddisfa tutti i requsiti legali delle principali direttive CE.
Ordini	
Accessori	• Set di montaggio per la versione wafer • Pezzi di ricambio secondo listino separato • Computer di portata Compart DXF 351 • Raddrizzatore di flusso
Documentazione supplementare	• Manuale OperativoProwirl 77 "PFM"BA 034D/06/en • Manuale Operativo Prowirl 77 "4...20 mA/HART"BA 032D/06/en • Manuale Operativo Prowirl 77 "PROFIBUS-PA"BA 037D/06/en • Informazioni di sistema Prowirl SI 015D/06/en • Informazioni di sistema Prowirl 77SI 021D/06/en • Documentazione Ex ATEX II2G/CENELEC Zona 1XA 017D/06/a3 ATEX II3G/CENELEC Zona 2XA 018D/06/a3 FM: StandardEX 016D/06/a2 CSA: StandardEX 017D/06/D2
Standard esterni e linee guida	
EN 60529 Grado di protezione EN 61010 (IP Misure di protezione per equipaggiamento elettrico per procedure di misura, controllo, regolazione e laboratorio)	Controllo, Procedure di regolazione e laboratorio EN 50081 Parte 1 e 2 (Emissione di interferenze) EN 50082 Parte 1 e 2 (immunità alle interferenze) NAMUR Normenarbeitsgemeinschaft für Meß- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie NACENational Association of Corrosion Engineers

Italia

Endress+Hauser Italia S.p.a.
Via Donat Cattin, 2/A
20063
Cernusco S/N-MI
Tel. 02.92192.1
Fax 02.92192362
E-Mail:consulenza.clienti@it.endress.com
Internet: http//www.endress.com

Svizzera

Endress+Hauser AG.
Sternenhofstrasse 21
CH-4153 Reinach
Tel.061.7156222
Fax 061.7111650

Endress+Hauser
Ci misuriamo sulla pratica

TI 040D/06/it/03.00
CV5