

# Sistema di misura della portata a vortici *prowirl 70*

## Misura di portata affidabile per Gas, Vapore e Liquidi



### Sicuro

- Compatibilità elettromagnetica secondo IEC 801 e NAMUR
- Sensore ed elettronica con autodiagnosi e funzioni d'allarme
- Sensore DSC di provata capacità: resistente alle vibrazioni ed agli shock termici

### Flessibile

- E' possibile la configurazione manuale, locale con custodia chiusa, anche in aree pericolose (Ex i e Ex d)
- Uscita in corrente disponibile simultaneamente con impulsi, allarme o uscita di soglia.
- Simulazione di corrente e d'impulso programmabili

### Preciso

- Bassa incertezza di misura <1% del campo (gas/vapore) <0.75% del campo (liquidi)
- Ampio turndown sino a 45:1
- Ogni misuratore viene calibrato in fabbrica

### Universale

- La tecnologia SMART consente la comunicazione digitale bidirezionale tramite protocollo HART
- Interfaccia Rackbus E+H per il collegamento a sistemi bus di livello superiore
- Il corpo dei misuratori ed i sensori sono disponibili in una vasta gamma di materiali
- Un misuratore standard, compatto, per tutti i fluidi e ampio campo della temperatura di processo -200...+400°C

Endress + Hauser

Ci misuriamo sulla pratica



# Prowirl 70 Sistema di misura

## Applicazioni

Il misuratore di portata a vortici Prowirl misura la portata volumetrica dei fluidi con caratteristiche estremamente differenziate:

- Vapore saturo
- Vapore surriscaldato
- Gas
- Liquidi a bassa viscosità

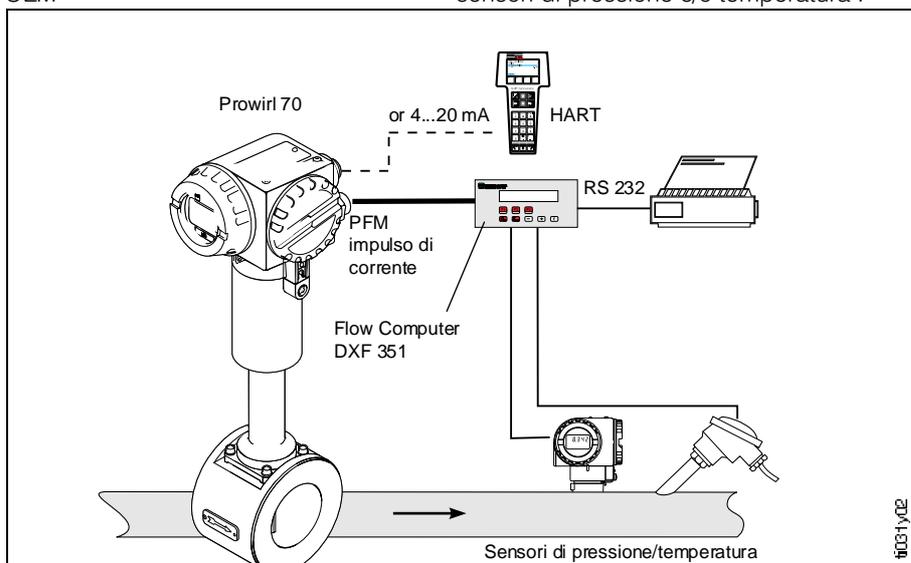
Le applicazioni includono:

- Produzione di energia
- Industria chimica e petrolchimica
- Processi alimentari
- OEM

Il Prowirl misura la portata volumetrica alle condizioni di processo. Se la pressione e la temperatura di processo sono costanti, il Prowirl può essere programmato per visualizzare la portata in unità di massa, calore, o volume compensato.

Se le condizioni di processo variano, il calcolatore di portata universale Compart DXF 351, calcola le suddette grandezza in continuo, sulla base dei segnali provenienti dal Prowirl e dai sensori di pressione e/o temperatura.

Il Prowirl utilizzato come singolo strumento di misura o come parte di un sistema di controllo di processo



## Sistema di misura

Un sistema di misura consiste in:

- Trasmettitore Prowirl 70 (compatto o separato)
- Corpo del misuratore Prowirl W, F, H, o D (Vds. pag. 3)

Il trasmettitore universale Prowirl 70 ad elevate prestazioni, può essere liberamente abbinato con i vari tipi di misuratori. Ciò garantisce flessibilità nell'adattamento di un misuratore completo a specifiche condizioni di processo industriali.

## Trasmettitore Prowirl 70

Il nuovo trasmettitore Prowirl 70 possiede le seguenti caratteristiche:

- Controllo a microprocessore
- Auto-monitoraggio e diagnosi dell'elettronica e del sensore
- Morsettiera separata
- Protezione IP 65
- Immunità alle interferenze (EMC)
- Coefficiente di espansione termica del corpo del misuratore, programmabile
- Uscita in corrente 4...20 mA
- Uscita open collector, configurabile per impulsi, allarme o soglia (non con versione Ex d)
- Display digitale opzionale con bargraph per lettura della portata istantanea e totalizzata

## Programmazione locale

Tutte le funzioni possono essere impostate e tutti i valori possono essere letti direttamente sul misuratore utilizzando quattro pulsanti, anche in aree pericolose, e senza dover aprire la custodia dello strumento.

Il Prowirl viene consegnato con programmazione effettuata in fabbrica; la visualizzazione o la selezione delle funzioni individuali è facilmente impostabile utilizzando un semplice menu ed il display locale.

Gli esempi sono :

- Unità ingegneristiche
- Funzioni d'uscita in corrente
- Funzioni di uscita digitale (Open Coll.)
- Modalità Display (locale)
- Parametri del sistema

## Comunicazione digitale

- La tecnologia SMART consente la programmazione remota del Prowirl 70 tramite protocollo HART, utilizzando la tastiera HART DXR 275.
- Con il protocollo Intensor E+H, il Prowirl 70 può operare con il sistema Commutech, rendendo possibile l'integrazione a sistemi Modbus, Profibus e FIP.

Utilizzando il programma Commuwin II o il convertitore Commubox, i valori misurati e le funzioni possono essere letti e variati tramite un PC.

## Corpo del misuratore Costruzione

### Prowirl F (Flangiato, DN 15...300)

Questo tipo di costruzione offre i seguenti vantaggi:

- La barra generatrice ancorato e saldato assicura un'elevata resistenza ai colpi d'ariete, in tubazioni di vapore.

DN 15...150:

- Fusione di acciaio inox
- Testato con liquidi penetranti
- Colpo di pressione >700 bar
- Lunghezze misuratori standardizzate DVGW/ISO

DN 200...300:

Struttura saldata, standard con flange slip-on.

### Prowirl W (Wafer, DN 15...150)

La versione Wafer consente un risparmio di spazio ed è facilmente installabile tramite l'ausilio di un set di montaggio. Tutti i diametri nominali hanno la stessa larghezza di 65 mm (Vds. pag. 6).

### Prowirl D (Dualsens, DN 15...300)

Per richieste particolari, il misuratore Prowirl è disponibile con due sensori e due elettroniche indipendenti.

Entrambi i sensori sono integrati nello stesso misuratore e, hanno pertanto lo stesso fattore K.

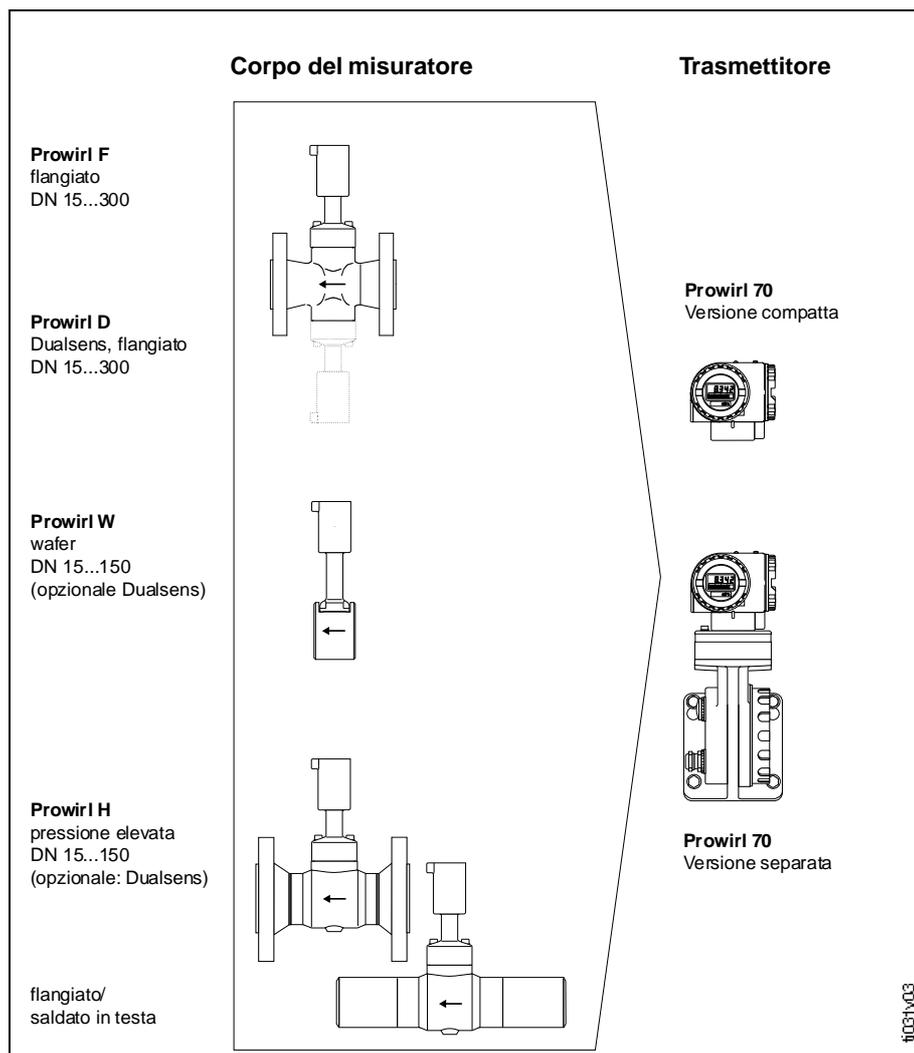
Applicazioni:

- Per installazioni dove è richiesta elevata ridondanza.
- Per processi dove normalmente servirebbero due misuratori separati, uno per il controllo ed uno per allarme.
- Per la misura di liquido e gas nella stessa condotta (fluido monofase), senza riprogrammazione del trasmettitore.
- Per elevata risoluzione di segnale per due diversi campi di misura.

### Prowirl H (alta pressione DN 15...150)

Corpo del misuratore e sensore speciali per l'utilizzo ad elevate pressioni e per richieste di massima sicurezza.

- Versione flangiata (DIN: PN 64, 100, 160, 250 e ANSI: Classe 600, 900, 1500)
- Versione a saldare (ANSI Classe1500)



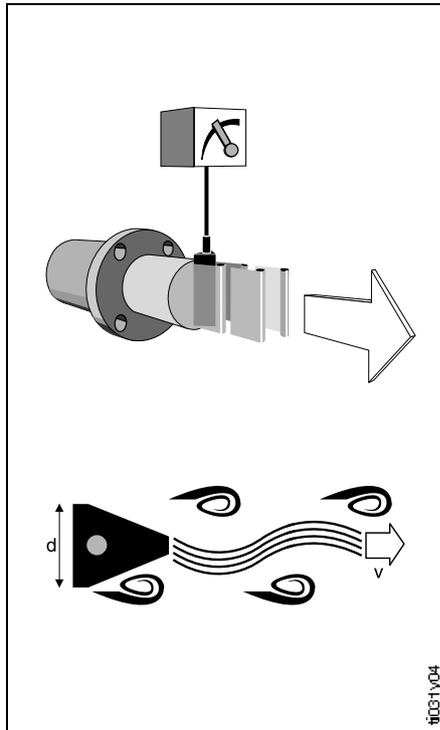
Sistema di misura  
Prowirl 70

031y03

## Principio di funzionamento

### Principio di misura

Il principio operativo è basato sulla via dei vortici di Karman. Inserendo in un flusso un ostacolo a delta, a valle dello stesso e su entrambe i lati si formano dei vortici. La frequenza di distacco dei vortici è proporzionale alla velocità media del flusso e quindi, alla portata volumetrica (con  $Re > 4000$ ). Le variazioni alternate di pressione, causate dai vortici, vengono trasmesse tramite i fori situati a lato della barra generatrice di vortici sbarramento. Il sensore DSC è collocato all'interno della barra generatrice ed è ben protetto contro i colpi d'ariete, da shock termici o di pressione. Il sensore capacitivo DSC rileva gli impulsi di pressione e li converte in segnali elettrici.



Principio di misura a vortici

$$\text{Frequenza dei vortici} = \frac{St \cdot v}{d}$$

St = numero di Strouhal

v = velocità del fluido

d = larghezza della barra generatrice

Il preamplificatore trasforma il segnale sinusoidale del sensore in una frequenza proporzionale alla portata.

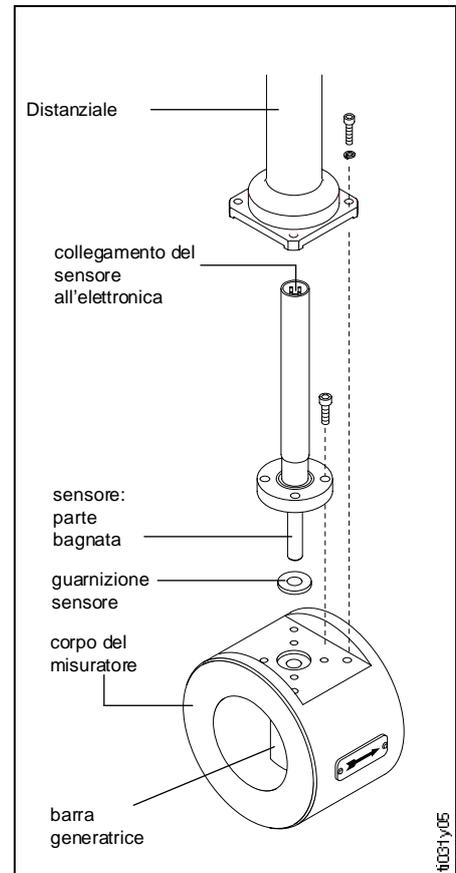
Questa frequenza verrà poi convertita dal trasmettitore (o flow computer) in un segnale d'uscita normalizzato.

Gli stessi sensori ed elettroniche vengono usati per tutti i diametri nominali, per fluidi e temperature di processo. Il segnale del sensore è separato galvanicamente dal segnale in uscita.

### Sensore DSC

#### Compensazione delle vibrazioni

Con il sensore Prowirl DSC, si elimina la generale sensibilità dei misuratori a vortice alle vibrazioni delle tubazioni. Mediante compensazione opportuna, le vibrazioni dei tubi con ampiezza sino a 1g e frequenze di 500 Hz non avranno alcun effetto sulla misura, indipendentemente dall'asse di accelerazione. La compensazione è permanente, e non sono necessarie ulteriori regolazioni.



Sensore DSC (Versione standard).

La versione del Prowirl per alte pressioni è dotata di un sensore DSC speciale in titanio con doppio contenitore.

# Installazione

Durante il montaggio, devono essere osservate le seguenti raccomandazioni per l'installazione del Prowirl sulla tubazione. Al fine di ottenere la precisione di misura tipica dello strumento per tutti i fluidi e condizioni di processo, i diametri interni del misuratore e della tubazione devono essere uguali. Informazioni sull'esatto diametro interno della tubazione (DIN, ANSI Schedule 10/40/80 ecc.) eviteranno eventuali correzioni del fattore K calcolato.

## Sezioni di ingresso e di uscita

Un profilo di flusso privo di disturbi costituisce la premessa per una misura di portata a vortici precisa. Ciò viene assicurato mediante sezioni d'ingresso e d'uscita sufficientemente lunghe.

- Sezioni d'ingresso: min. 10 x DN
- Sezioni d'uscita: min. 5 x DN

Se prima del punto di misura, sono situati fattori di disturbo quali gomiti, riduzioni, valvole, ecc. la sezione d'ingresso deve essere allungata. Dove è possibile le valvole dovrebbero essere montate a valle del misuratore.

Nota:

Qualora prima del punto di misura siano presenti due o più fattori di disturbo, deve essere prevista la più lunga sezione d'ingresso raccomandata

## Raddrizzatore di flusso

Con spazi ristretti e grosse tubazioni, non è sempre possibile avere le sezioni d'ingresso sopra indicate.

Un disco raddrizzatore appositamente sviluppato, può ridurre la sezione d'ingresso sino a 10 x DN. Il raddrizzatore viene montato fra due flange e centrato mediante bulloni. Esso raddrizza i profili di flusso con grande efficienza e con minima perdita di carica.

Calcolo della perdita di carico:

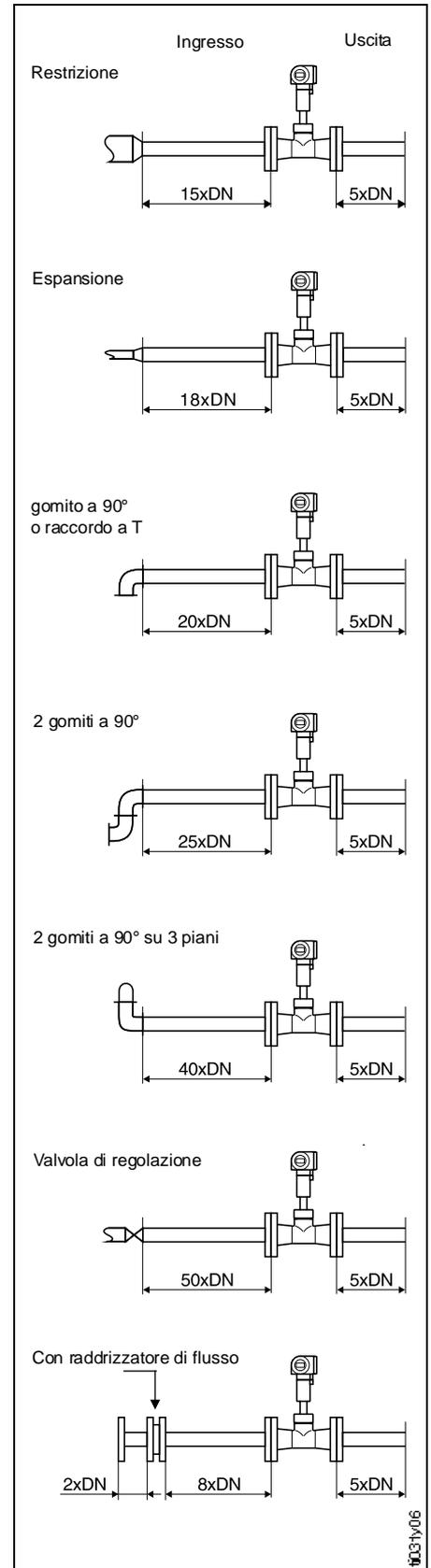
$$\Delta p [\text{mbar}] = 0,0085 \cdot \rho [\text{kg/m}^3] \cdot v^2 [\text{m/s}]$$

- Esempio per vapore:

$$\begin{aligned} \rho &= 10 \text{ bar abs.}; t = 240 \text{ }^\circ\text{C} \Rightarrow \rho = 4,39 \text{ kg/m}^3 \\ v &= 40 \text{ m/s} \\ \Delta p &= 0,0085 \cdot 4,39 \text{ kg/m}^3 \cdot (40 \text{ m/s})^2 = \\ &= 59,7 \text{ mbar} \end{aligned}$$

- Esempio per condensato (80 °C)

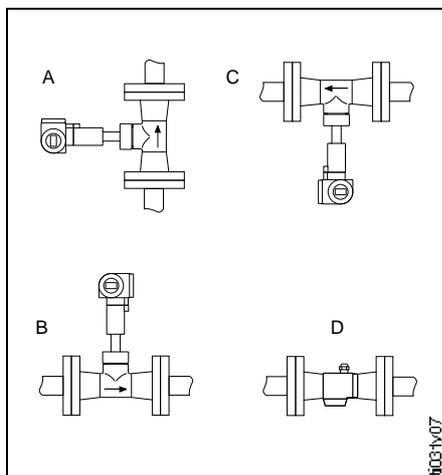
$$\begin{aligned} \rho &= 965 \text{ kg/m}^3; v = 2,5 \text{ m/s} \\ \Delta p &= 0,0085 \cdot 965 \text{ kg/m}^3 \cdot (2,5 \text{ m/s})^2 = \\ &= 51,3 \text{ mbar} \end{aligned}$$



Sezioni d'ingresso e d'uscita richieste

# Installazione

Orientamento del trasmettitore in funzione della temperatura di processo



t031y07

## Punto di montaggio

Il sistema di misura Prowirl può, di base, essere montato in qualunque posizione, tuttavia in presenza di temperature di processo estreme, sono raccomandate le seguenti installazioni :

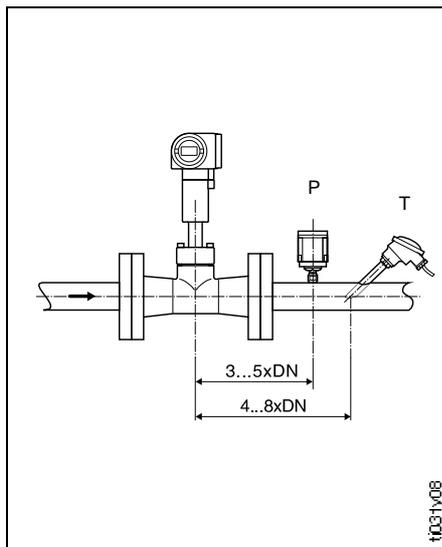
Elevate temperature di processo (per es. vapore):

- Tubazioni orizzontali: Installazione come C o D
- Tubazioni verticali: installazione come A

Basse temperature di processo (per es. fluidi criogenici):

- Tubazioni orizzontali: installazione come B o D
- Tubazioni verticali: installazione come A

Posizione dei trasmettitori di pressione e temperatura



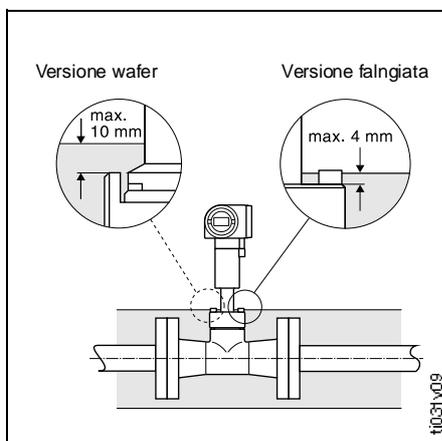
t031y08

I trasmettitori di pressione e temperatura vanno posizionati a valle del misuratore, in modo da non alterare la formazione ottimale dei vortici (Vds.fig.adiacente).

Nota!

- Per la misura di liquidi, assicurarsi che la tubazione sia sempre piena. Quindi, nel caso di tubi verticali il flusso dovrà essere ascendente.
- Installare un degasatore se si prevede la formazione di bolle di gas.
- Le tubazioni libere, soggette a forti vibrazioni (>1g), vanno fissate saldamente a monte e a valle del misuratore.
- Rispettare le massime temperature ambientali specificate (Vds. pag. 22).

Coibentazione della tubazione

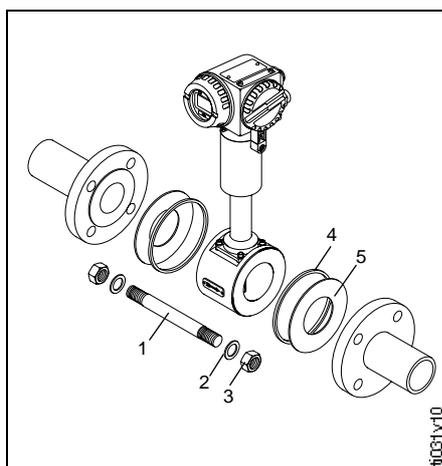


t031y09

## Coibentazione della tubazione

La coibentazione della tubazione è necessaria per prevenire perdite di energia in caso di fluidi caldi o freddi. Applicando la coibentazione al Prowirl, assicurarsi che resti scoperta una lunghezza sufficiente del distanziale (Vds. figura adiacente). L'area esposta serve quale radiatore e protegge l'elettronica da surriscaldamenti o raffreddamenti eccessivi. Ciò è valido sia per la versione compatta che per quella separata.

Set di montaggio per versione Wafer (Prowirl W)



t031y10

## Set di montaggio

Il corretto centraggio dei misuratori a wafer è essenziale per la precisione specificata e si ottiene attraverso l'uso di un set di montaggio, costituito da :

- 1 Tiranti
- 2 Rondelle
- 3 Dadi
- 4 Anelli di centraggio
- 5 Guarnizioni

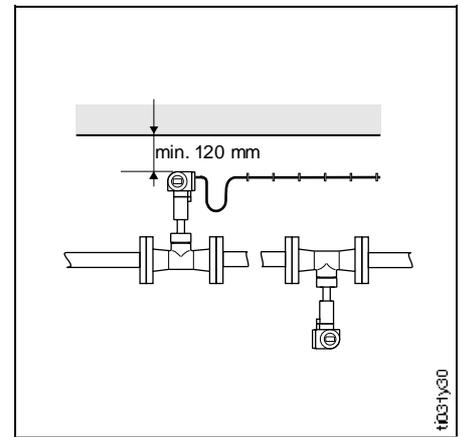
# Installazione

## Distanze minime

Per gli interventi di manutenzione è necessario aprire la custodia contenente la parte elettronica.

Durante l'installazione, quindi, osservare le seguenti distanze:

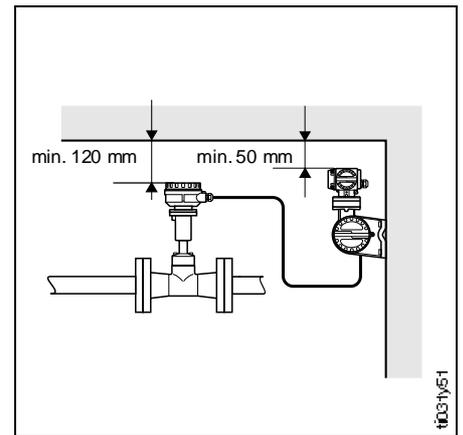
- Distanza minima al di sopra della custodia: 120 mm;  
In tutte le altre direzioni 100 mm
- 150 mm di cavo consentiranno l'operazione di cui sopra senza la necessità di scollegare elettricamente lo strumento.



Minima distanza per versione compatta

Per la versione separata sono richieste le seguenti minime distanze:

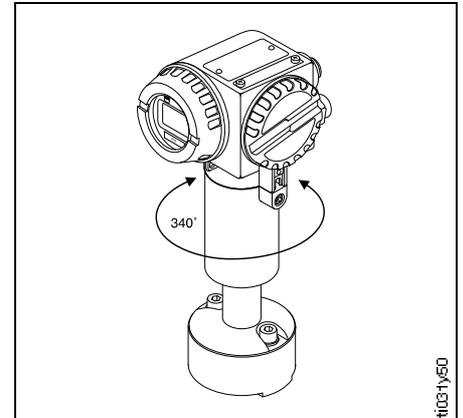
- Custodia trasmettitore separato: 50 mm
- Misuratore: 120 mm



Minima distanza per versione separata

## Versione compatta

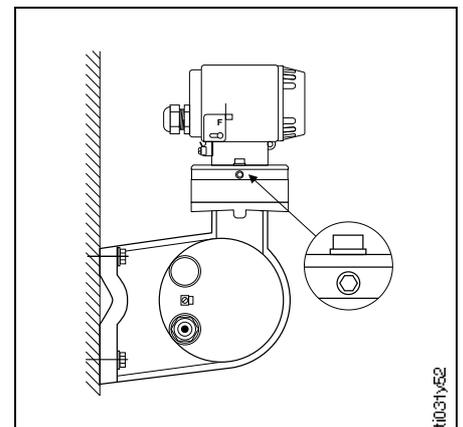
La custodia può essere ruotata di 340°, consentendo la vista del display in qualunque posizione di montaggio. All'interno della custodia, il display stesso può essere ruotato a passi di 90°.



Custodia dell'elettronica della versione compatta

## Versione separata

Entrambe le custodie del trasmettitore separato e del misuratore, possono essere ruotate di 340°.



Custodia del trasmettitore separato

## Campi di misura, Diametri nominali

### Selezione del diametro nominale

Di seguito sono elencati gli elementi per la determinazione dei campi di misura e dei diametri nominali:

- Tabelle (per es. per campi di misura del vapore saturo)
- Normogrammi dei campi di misura (per vapore surriscaldato, gas, e liquidi)
- Software "Applicator"

Il misuratore Prowirl determina la portata volumetrica alle condizioni operative ( $m^3/h$ ), per es. l'effettivo volume ad una particolare pressione operativa (es. 20 bar).

I volumi dei gas sono fortemente dipendenti dalla pressione e dalla temperatura.

Le quantità di gas sono, quindi, normalmente date alla temperatura e pressione standard ( $Nm^3$  a 1,013 bar, 0 °C) e la quantità di vapore in kg o tonnellate.

Il calcolo dei volumi alle condizioni operative si ottiene utilizzando le seguenti equazioni e tabelle (Vds. pagine seguenti).

I valori attuali di minima e massima portata dipendono soprattutto dai seguenti fattori:

- Il numero di Reynolds (rappresentativo delle condizioni di portata) deve essere al di sopra di 4000
- La densità del fluido determina il limite inferiore e superiore della portata come descritto sotto ("Portata volumetrica minima e massima  $Q_{min}/Q_{max}$ ")
- Deve essere evitata la cavitazione (per liquidi)

### Software "Applicator"

Tutti i dati importanti del trasmettitore sono contenuti in questo software E+H per una maggiore efficienza del sistema di misura. Le equazioni usate per i calcoli del vapore sono effettuate secondo le più recenti normative dell' IAPS (International Association for the Properties of Steam).

Il software Applicator semplifica il lavoro di calcolo di seguito descritto :

- Conversione del volume operativo del gas in un volume corretto
- Conversione della portata massica del vapore tramite l'uso delle variabili di temperatura e/o pressione
- Calcolo anche in funzione della viscosità
- Calcolo della perdita di carico prodotta dal misuratore
- Visualizzazione simultanea dei calcoli per vari diametri nominali
- Determinazione dei campi di misura

## Calcolo dei valori di portata

Nelle pagine seguenti sono disponibili diverse tabelle per varie applicazioni tipiche. Queste tabelle possono essere usate come guida per una prima valutazione del campo di misura. Si prega di contattare l'organizzazione di vendita Endress+Hauser per un corretto dimensionamento del misuratore, per la Vs. specifica applicazione.

### Portata volumetrica minima e massima ( $Q_{min}/Q_{max}$ )

#### Densità del fluido: $1 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 12,0 \text{ kg/m}^3$

$$\bullet \text{ DN 15: } \quad Q_{min} = \frac{d_i^2 \cdot 0.0226}{\sqrt{\rho}} \quad Q_{max} = d_i^2 \cdot 0,130$$

$$\bullet \text{ DN 25...300: } \quad Q_{min} = \frac{d_i^2 \cdot 0.017}{\sqrt{\rho}} \quad Q_{max} = d_i^2 \cdot 0,212$$

#### Densità del fluido: $\rho > 12,0 \text{ kg/m}^3$

$$\bullet \text{ DN 15: } \quad Q_{min} = \frac{d_i^2 \cdot 0.022}{\sqrt{\rho}} \quad Q_{max} = d_i^2 \cdot 0,130 \quad \text{per } \rho \leq 33 \text{ kg/m}^3$$

$$Q_{max} = \frac{d_i^2 \cdot 0.746}{\sqrt{\rho}} \quad \text{per } \rho > 33 \text{ kg/m}^3$$

$$\bullet \text{ DN 25...300: } \quad Q_{min} = \frac{d_i^2 \cdot 0.017}{\sqrt{\rho}} \quad Q_{max} = \frac{d_i^2 \cdot 0.746}{\sqrt{\rho}}$$

dove  
 $\rho$  = densità in  $kg/m^3$   
 $Q$  = portata volumetrica in  $m^3/h$   
 $d_i$  = diametro interno del tubo in mm

## Campi di misura Corpo del misuratore

Le tabelle seguenti sono fornite quali linee-guida per i campi di misura, campi di frequenza vortex e fattori K per un gas tipico (aria a 0 °C e 1,013 bar) e un liquido tipico (acqua, a 20 °C).

L'organizzazione di vendita E+H potrà aiutarVi nella scelta e nel dimensionamento di un misuratore di portata per la Vs. specifica applicazione.

Prowirl W (wafer)							
Diametro nominale DIN	Aria (at 0 °C, 1,013 bar) [m <sup>3</sup> /h]			Acqua (20 °C) [m <sup>3</sup> /h]			Fattore K [impulsi/dm <sup>3</sup> ] min/max
	Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>	campo-f (Hz)	Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>	campo-f (Hz)	
DN 15	4,0	25,4	455,4...2903,5	0,151	4,99	15,9...529,8	389,4...430,4
DN 25	10,6	150	183,6...2504,2	0,38	18,0	6,7...283,8	57,1...63,1
DN 40	27,7	394	112,8...1586,9	0,998	47,3	4,8...189,3	13,8...15,2
DN 50	44,3	630	87,4...1251,3	1,6	75,6	3,2...139	6,8...7,5
DN 80	102	1443	56,7...801,7	3,65	173	2,1...89	1,9...2,1
DN 100	171	2432	43,7...621,5	6,16	292	1,6...69,3	0,87...0,97
DN 150	379	5381	29,5...418,4	13,6	646	1,1...46,59	0,266...0,294
<b>Diametro nominale ANSI (Sch 40)</b>							
DN 15	4,0	25,4	455,4...2903,5	0,151	4,9	15,9...526	389,4...430,4
DN 25	10,6	150	183,6...2504,2	0,380	18,0	6,3...278,8	57,1...63,1
DN 40	25,0	355	121,5...1691,2	0,898	42,6	4,3...188,2	16,3...18,0
DN 50	41,1	584	92,7...1314	1,48	70,1	3,3...146,3	7,7...8,5
DN 80	90,5	1287	60,5...858	3,26	154	2,2...95,3	2,3...2,5
DN 100	156	2219	46,2...657,7	5,62	266	1,7...73,2	1,014...1,12
DN 150	354	5036	30,6...434,2	12,8	604	1,1...48,3	0,295...0,326

Prowirl F (flange DN 15...150) / Prowirl H (alta pressione DN 15...150)							
Diametro nominale (Tutti standard)	Aria (at 0 °C, 1,013 bar) [m <sup>3</sup> /h]			Acqua (20 °C) [m <sup>3</sup> /h]			Fattore-K [impulsi/dm <sup>3</sup> ] min/max
	Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>	campo-f (Hz)	Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>	campo-f (Hz)	
DN 15	3,94	24,9	455,4...2903,5	0,15	4,92	15,9...523,8	389,4...430,4
DN 25	8,8	125	196...2784,7	0,317	15,0	7,1...311,9	76,2...84,2
DN 40	21,6	308	1278...1813,8	0,78	36,9	4,6...202	20,1...22,3
DN 50	36,1	513	95...135,8	1,3	61,6	3,4...150,4	9,0...10,0
DN 80	81	1151	64,1...908,8	2,92	138	2,3...101,3	2,7...3,0
DN 100	140	1994	48...681,6	5,05	239	1,7...75,9	1,16...1,29
DN 150	319	4537	31,2...453,8	11,5	545	1,2...50,5	0,34...0,38

(I campi di misura per DN 50 e DN 150 della versione per alta pressione differiscono leggermente dai valori descritti nella tabella)

Prowirl F (flangia DN 200...300)							
Diametro nominale DIN	Aria (a 0 °C, 1,013 bar) [m <sup>3</sup> /h]			Acqua (20 °C) [m <sup>3</sup> /h]			Fattore-K [impulsi/dm <sup>3</sup> ] min/max
	Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>	campo-f (Hz)	Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>	campo-f (Hz)	
DN 200	627	8916	22,9...325,8	27,6	1070	1...36,2	0,125...0,138
DN 250	1001	14218	18,1...257	55,3	1707	1...28,6	0,0618...0,0683
DN 300	1414	20094	14,9...211	93,3	2412	0,98...23,5	0,0336...0,042
<b>Diametro nominale ANSI (Sch 40)</b>							
DN 200	615	8743	22,5...329,2	26,8	1050	0,98...36,6	0,129...0,142
DN 250	1000	14218	17,3...263,9	55,5	1707	0,94...29,4	0,066...0,074
DN 300	1377	19575	14,5...219,7	89,7	2350	0,94...24,5	0,0372...0,0436

# Campi di misura Vapore saturo

## Esempio di calcolo

Campo di misura per vapore saturo con un diametro nominale DN 100 ad una pressione operativa di 12 bar abs. e 140 bar abs.

Informazioni supplementari dalla tabella:

- Temp. del vapore saturo. = 188 °C (a 12 bar); 337 °C (a 140 bar)
- Densità = 6.13 kg/m<sup>3</sup> (a 12 bar)  
87.0 kg/m<sup>3</sup> (a 140 bar)

Calcolo:

Valori di min. e max. per il campo di misura possono essere dedotti dalla tabella seguente:

a 12 bar abs. ⇒ 395...12227 kg/h

a 140 bar abs. ⇒ 2642...78911 kg/h

Pressione operativa [bar abs.]	Campi di misura per varie ampiezze nominali in [kg/h]*											T <sub>sat</sub> °C	ρ <sub>sat</sub> kg/m <sup>3</sup>
	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			
0,5	2,5...7,7	5,6...38,6	13,7...95,0	22,8...158	51,2...355	88,7...616	202...1401	396...2753	632...4390	893...6205	81,3	0,31	
1	3,4...14,7	7,7...73,9	18,9...182	31,6...303	70,8...680	123...1178	279...2680	548...5267	874...8399	1236...11870	99,6	0,59	
1,5	4,2...21,5	9,3...108	22,9...266	38,1...443	85,6...994	148...1722	337...3916	663...7697	1057...12274	1494...17346	111	0,86	
2	4,8...28,1	10,6...141	26,2...348	43,6...580	97,9...1301	170...2254	386...5126	758...10075	1209...16066	1709...22706	120	1,13	
3	5,8...41,1	12,9...207	31,6...508	52,8...848	118...1902	205...3295	467...7496	917...14732	1462...23492	2067...33200	134	1,65	
4	6,6...53,9	14,7...271	36,2...666	60,4...1111	136...2492	235...4317	534...9820	1050...19300	1674...30777	2366...43495	144	2,16	
5	7,3...66,5	16,4...334	40,2...822	67,1...1370	151...3074	261...5326	593...12115	1166...23810	1859...37968	2628...53659	152	2,67	
6	8,0...78,9	17,8...397	43,8...976	73,1...1627	164...3651	284...6325	646...14388	1271...28278	2026...45094	2863...63729	159	3,17	
7	8,6...91,3	19,2...459	47,2...1129	78,6...1883	176...4224	306...7318	695...16646	1367...32716	2179...52170	3080...73730	165	3,97	
8	9,1...104	20,4...521	50,2...1281	83,8...2137	188...4794	326...8305	741...18893	1456...37131	2322...59211	3281...83680	170	4,16	
10	10,2...128	22,7...645	55,9...1584	93,2...2642	209...5929	326...10270	824...23362	1619...45915	2582...73219	3649...103000	180	5,15	
12	11,1...153	24,8...767	61...1886	102...3146	228...7058	395...12227	899...27813	1767...54663	2817...87169	3981...123000	188	6,13	
15	12,3...189	27,6...951	67,9...2338	113...3899	254...8749	440...15156	1001...34477	1967...67760	3136...108000	4433...153000	198	7,6	
25	15,8...312	38,5...1567	94,6...3853	158...6425	354...14416	613...24972	1395...56807	2742...112000	4372...178000	6179...252000	224	12,5	
30	17,6...382	44,1...1880	108...4621	170...7242	406...17290	703...30135	1523...64909				234	15	
35	19,2...446	49,6...2196	122...5399	191...8462	456...20200	795...35209	1712...75837				243	17,5	
40	21,3...511	54,9...2365	135...5815	212...9115	505...21759	880...37926	1896...81689				250	20,1	
45	23,3...578	60,2...2514	148...6181	232...9688	553...23128	965...40311	2078...86826				257	22,7	
50	25,4...645	65,4...2657	161...6532	252...10238	601...24442	1048...42602	2257...91760				264	25,4	
64	31,0...842	79,8...3035	196...7460	307...11693	734...27914	1279...48653	2755...105000				280	33,1	
80	37,4...1082	96,3...3440	237...8457	371...13255	886...31643	1544...55154	3325...119000				295	42,5	
100	45,6...1304	118...3928	289...9657	453...15137	1081...36135	1884...62982	4058...136000				311	55,4	
120	54,3...1466	140...4415	344...10854	540...17013	1288...40613	2245...70788	4835...152000				325	70	
140	63,9...1634	165...4922	405...12099	635...18965	1516...45274	2642...78911	5691...170000				337	87	
160	74,9...1816	193...5470	475...13447	744...21078	1776...50318	3096...87704	6668...189000				347	108	
180	87,7...2016	226...6075	556...14934	871...23408	2079...55881	3623...97400	7804...210000				357	133	
200	102...2235	264...6734	648...16555	1061...25948	2426...61944	4229...108000	9108...233000				366	163	
220	119...2465	305...7427	751...18259	1177...28619	2810...68321	4898...119000	10550...256000				374	198	

\* Questa tabella è fornita quale guida per campi di misura del Prowirl 70 F (flangiato), e Prowirl 70 H (alta pressione).



Campo di misura per il Prowirl H standard versione per alta pressione

# Campi di misura Vapore surriscaldato e Gas

La densità è un parametro importante per molti calcoli, per es. per i volumi compensati. La densità del vapore è una funzione della temperatura e della pressione e può essere determinata dalla seguente tabella.

## Portata volumetrica/Massica (V/m)

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

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

## Esempio per vapore surriscaldato

Diametro nominale per misurare vapore surriscaldato a 250 °C e 15 bar abs. ad una portata di 10 t/h.

Calcolo:

a) Convertire t/h  $\Rightarrow$  m<sup>3</sup>/h usando la densità del vapore (6,58 kg/m<sup>3</sup>) dalla tabella.

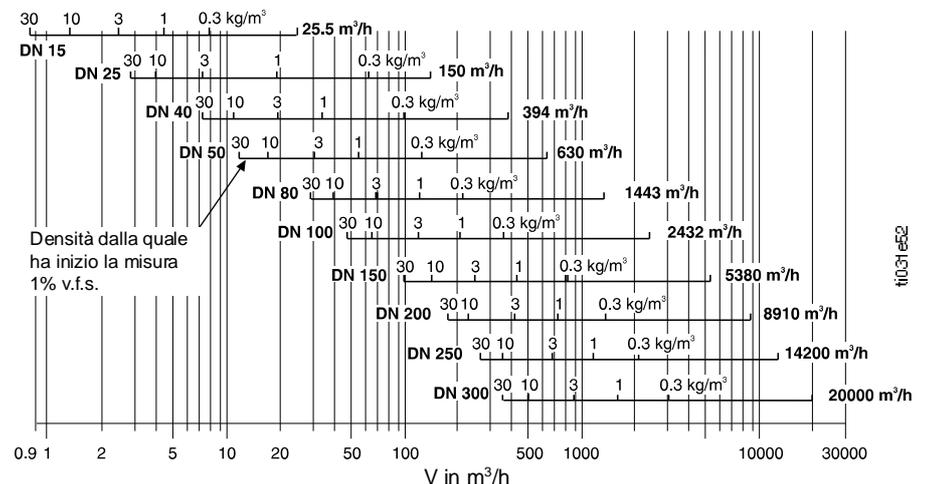
$$V \text{ [m}^3\text{/h]} = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{10000 \text{ kg/h}}{6,58 \text{ kg/m}^3} = 1520 \text{ m}^3\text{/h}$$

b) Selezionare il diametro nominale nel normogramma sottostante del campo di misura gas/vapore, per V = 1520 m<sup>3</sup>/h  $\Rightarrow$  DN 100.

Per  $\rho = 6,58 \text{ kg/m}^3$  il valore iniziale per il campo di misura è 90 m<sup>3</sup>/h tale valore è dipendente dalla densità. Ne risulta un campo di misura di 90...2430 m<sup>3</sup>/h o 590...15990 kg/h.

P [bar abs]	Densità del vapore [kg/m <sup>3</sup> ]					
	150 °C	200 °C	250 °C	300 °C	350 °C	400 °C
0,5	0,26	0,23	0,21	0,20	0,17	0,16
1,0	0,52	0,46	0,42	0,38	0,35	0,32
1,5	0,78	0,70	0,62	0,57	0,52	0,49
2,0	1,04	0,93	0,83	0,76	0,69	0,65
2,5	1,31	1,16	1,04	0,95	0,87	0,81
3,0	1,58	1,39	1,25	1,14	1,05	0,97
3,5	1,85	1,63	1,46	1,33	1,22	1,13
4,0	2,12	1,87	1,68	1,52	1,40	1,29
5,0		2,35	2,11	1,91	1,75	1,62
6,0		2,84	2,54	2,30	2,11	1,95
7,0		3,33	2,97	2,69	2,46	2,27
8,0		3,83	3,41	3,08	2,82	2,60
10,0		4,86	4,30	3,88	3,54	3,26
12,0		5,91	5,20	4,67	4,26	3,92
15,0		7,55	6,58	5,89	5,36	4,93
20,0			8,98	7,79	7,21	6,62
25,0			11,49	10,11	9,11	8,33
30,0			14,17	12,32	11,05	10,07
35,0			17,03	14,61	13,02	11,84
40,0				16,99	15,05	13,63
50,0				22,07	19,26	17,30
64,0				30,08	25,53	22,66
80,0				41,22	33,93	29,15
100,0					44,60	37,86
120,0					58,40	47,44
140,0					75,70	58,04
160,0					102,42	70,08
180,0						83,96
200,0						100,53
220,0						121,20
240,0						148,39
250,0						166,28

Nota: Questo schema serve come guida per una valutazione veloce dei campi di misura del Prowirl. L'organizzazione di vendita E+H sarà lieta di aiutarVi nella selezione e nel dimensionamento di un misuratore per la Vs. applicazione.



Le formule sottostanti mostrano le conversioni da densità e volume operativi a quelli corretti, e vice-versa.

## Volume corretto/operativo (V<sub>C</sub>/V<sub>O</sub>)

$$V_O \text{ [m}^3\text{/h]} = \frac{V_C \text{ [Nm}^3\text{/h]} \cdot T_O \text{ [K]}}{273,15 \text{ K} \cdot P_O \text{ [bar abs.]}}$$

$$V_C \text{ [Nm}^3\text{/h]} = \frac{V_O \text{ [m}^3\text{/h]} \cdot 273,15 \text{ K} \cdot P_O \text{ [bar abs.]}}{T_O \text{ [K]} \cdot 1,013 \text{ bar}}$$

## Densità corretta/operativa (rho<sub>C</sub>/rho<sub>O</sub>)

$$\rho_O \text{ [kg/m}^3\text{]} = \frac{\rho_C \text{ [kg/Nm}^3\text{]} \cdot P_O \text{ [bar abs.]} \cdot 273,15 \text{ K}}{T_O \text{ [K]}}$$

$$\rho_C \text{ [kg/Nm}^3\text{]} = \frac{\rho_O \text{ [kg/m}^3\text{]} \cdot T_O \text{ [K]}}{P_O \text{ [bar abs.]} \cdot 273,15 \text{ K}}$$

T<sub>O</sub> = Temperatura operativa

P<sub>O</sub> = Pressione operativa

## Campi di misura Liquidi

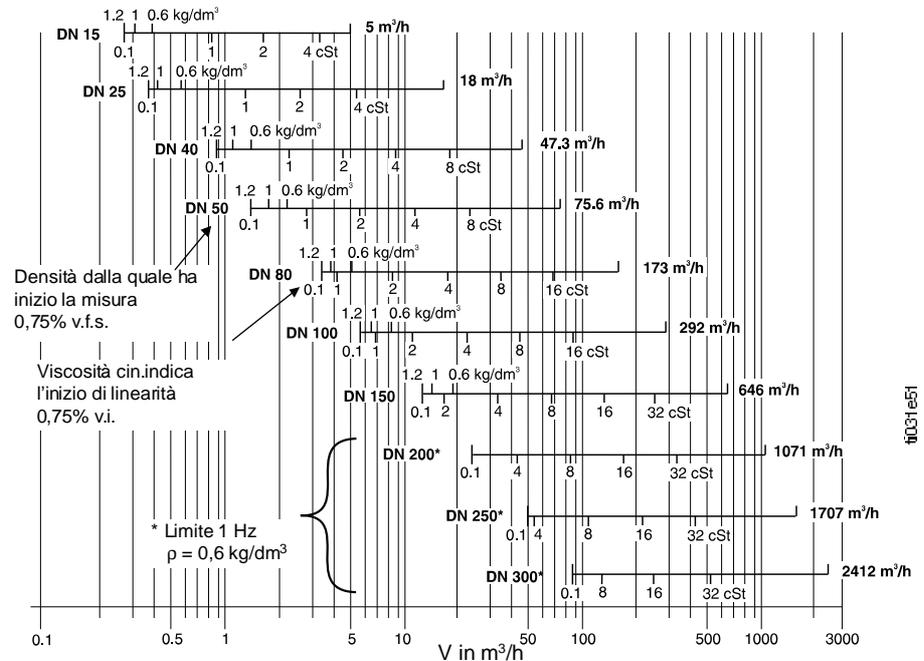
### Esempio di calcolo

Diametro nominale (DN) per misurare una portata di 50 m<sup>3</sup>/h di liquido con una densità di 0.8 kg/dm<sup>3</sup> ed una viscosità cinematica di 2 cSt.

Nota: Questo normogramma serve come guida per una veloce valutazione dei campi di misura del Prowirl. L'organizzazione di vendita E+H potrà di aiutarVi nella scelta e nel dimensionamento di un misuratore per la Vs. applicazione.

Calcolo:

Selezione del diametro nominale dal normogramma del campo di misura per liquidi  $V = 50 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow \text{DN } 50$ .  
Per  $\rho = 0.8 \text{ kg/dm}^3$  e viscosità cinematica di 2 cSt, il valore iniziale del campo di misura è 1.8 m<sup>3</sup>/h.  
Il risultato è un campo di misura di 1.8...75.6 m<sup>3</sup>/h o 1440...60480 kg/h.



## Perdita di carico

### Esempio per vapore saturo

Perdita di carico per una portata di vapore saturo di 8 t/h (12 bar abs.) con un diametro nominale DN 80.

Calcolo:

Convertire kg/h  $\Rightarrow$  m<sup>3</sup>/h usando la densità del vapore (6,13 kg/m<sup>3</sup>) dalla pagina 11.

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

### Perdita di carico:

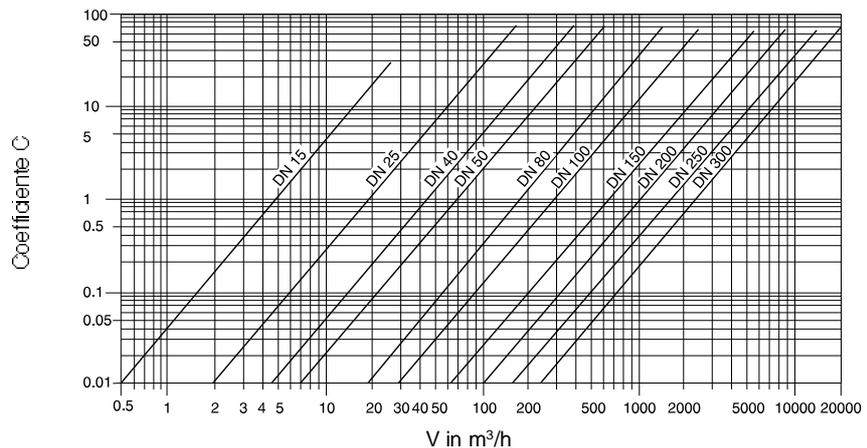
$$\Delta p [\text{mbar}] = \text{coefficiente } C \cdot \text{densità } \rho [\text{kg/m}^3]$$

Determinare il coefficiente C dal normogramma seguente:

$$\text{Per } V = 1305 \text{ m}^3/\text{h} \text{ e } \text{DN} = 80 \Rightarrow C = 55$$

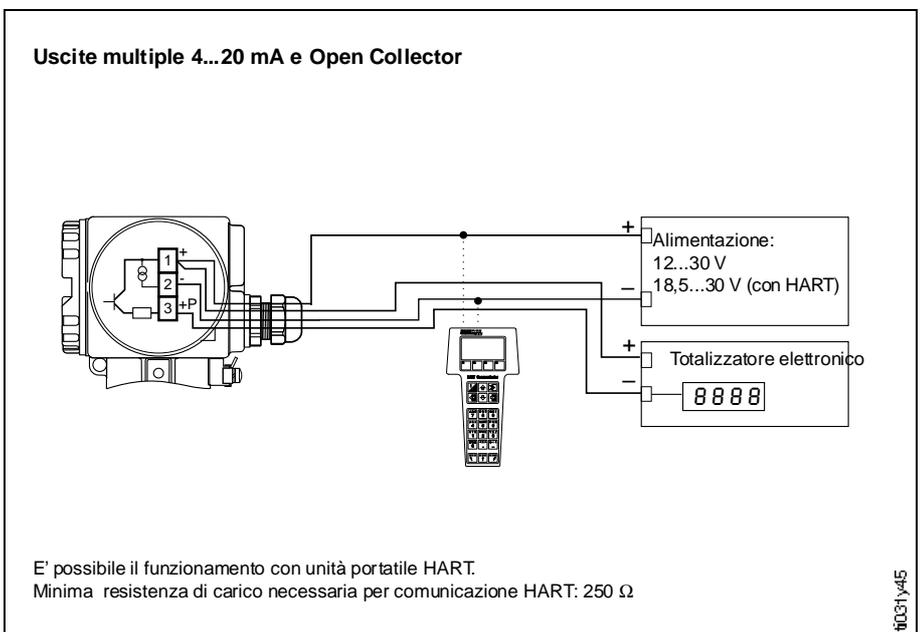
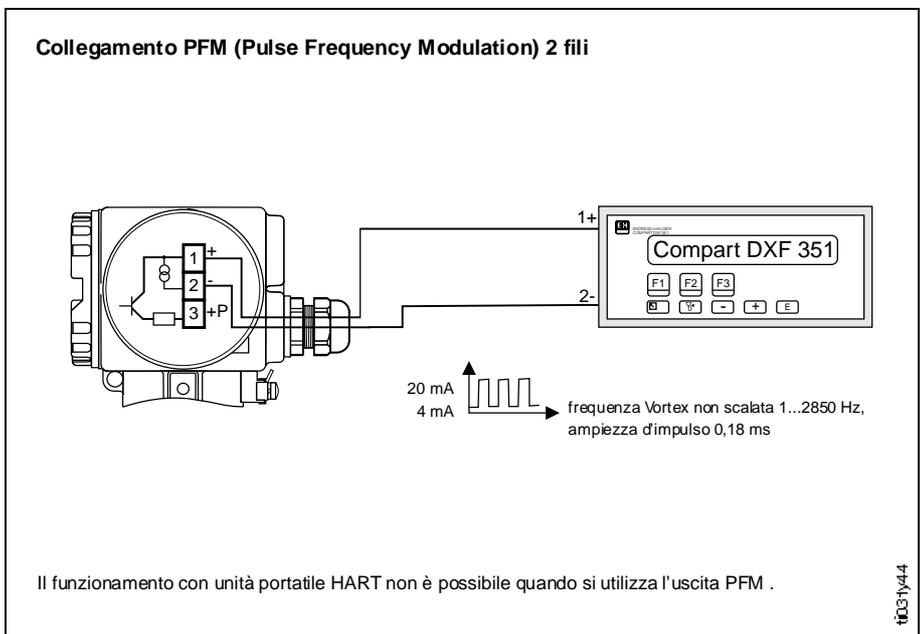
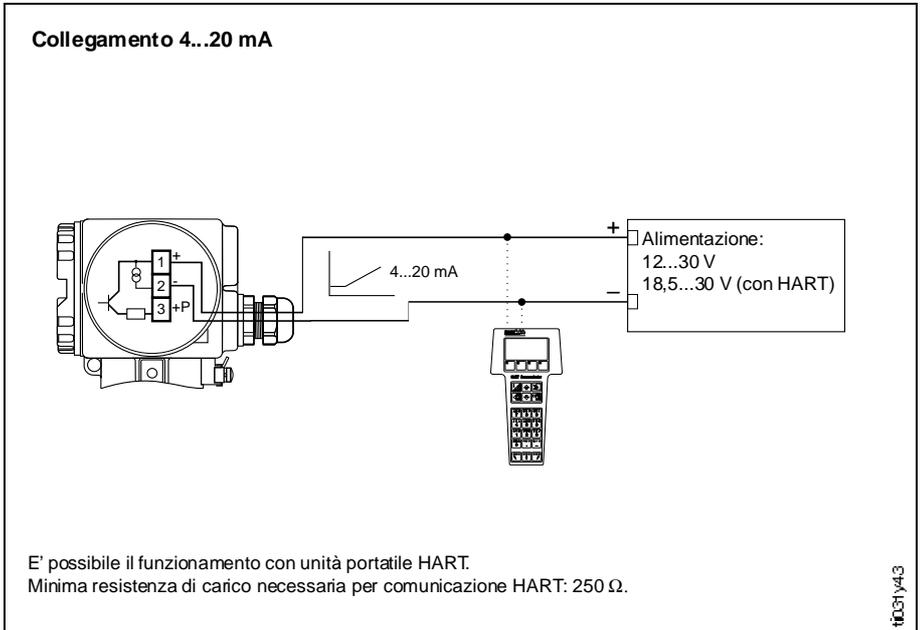
$$\Delta p = C \cdot \rho = 55 \cdot 6,13 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow 337 \text{ mbar}$$

Nota: Questo normogramma serve come guida per una veloce valutazione dei campi di misura del Prowirl. L'organizzazione di vendita E+H potrà aiutarVi nella selezione e nel dimensionamento di un misuratore di portata per la Vostra applicazione.



# Collegamenti elettrici

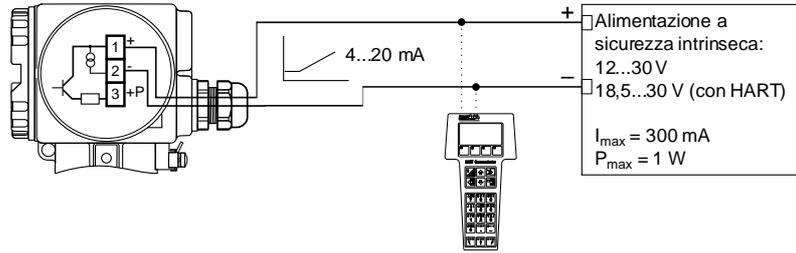
## Versione per area sicura



# Collegamenti elettrici

## Versione per area pericolosa: sicurezza intrinseca Ex i

### Collegamento 4...20 mA con alimentazione a sicurezza intrinseca



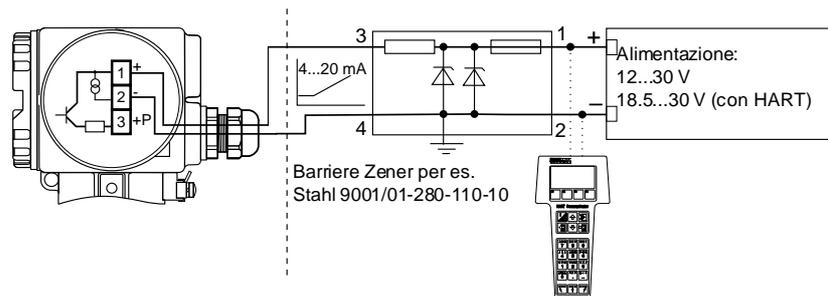
E' possibile il funzionamento con unità portatile HART.  
Minima resistenza di carico necessaria per comunicazione HART: 250 Ω.

10031y46

### Collegamento 4...20 mA con alimentazione mediante barriere a sicurezza intrinseca

area pericolosa

area sicura



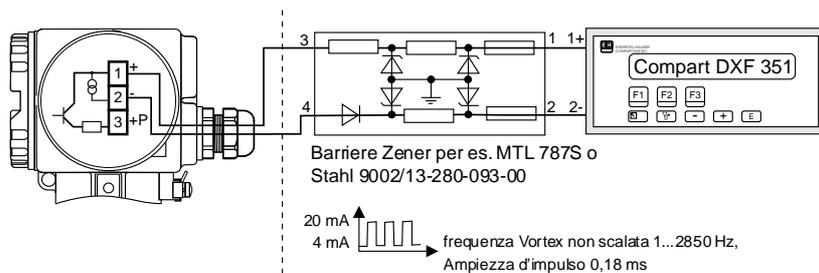
E' possibile il funzionamento con unità portatile HART.  
Minima resistenza di carico necessaria per comunicazione HART: 250 Ω .  
Nota: Le barriere di cui sopra, sono applicabili per un loop completamente isolato. Diversamente utilizzare le barriere Zener mostrate sotto.

10031y47

### Collegamento PFM (Pulse Frequency Modulation) 2 fili con Flow Computer e barriere

Area pericolosa

Area sicura

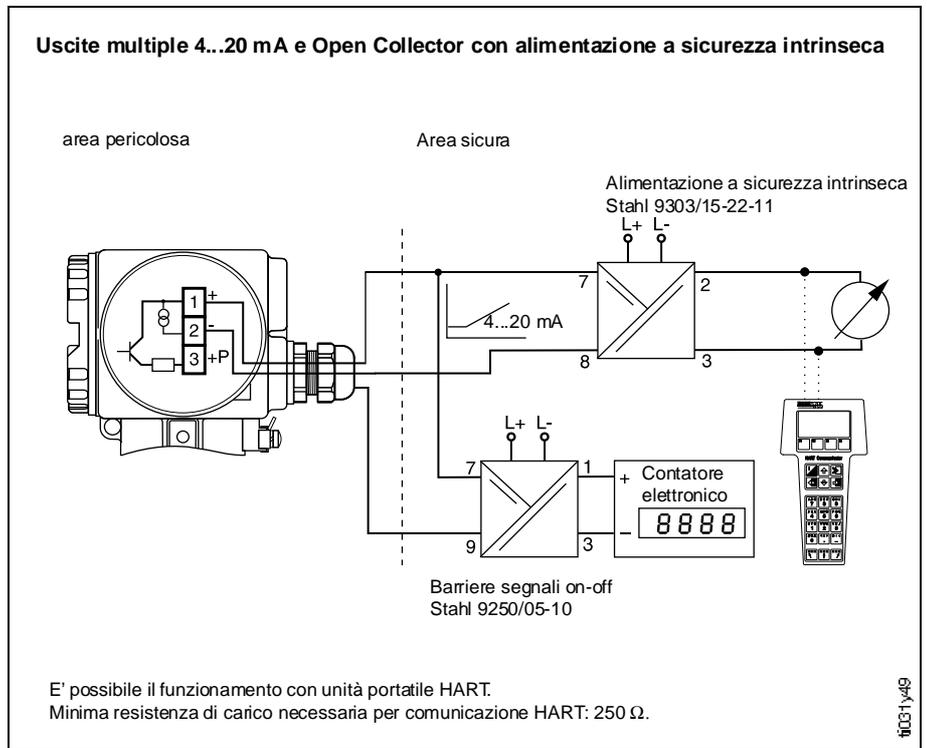


Il funzionamento con unità portatile HART non è possibile quando si utilizza l'uscita PFM.

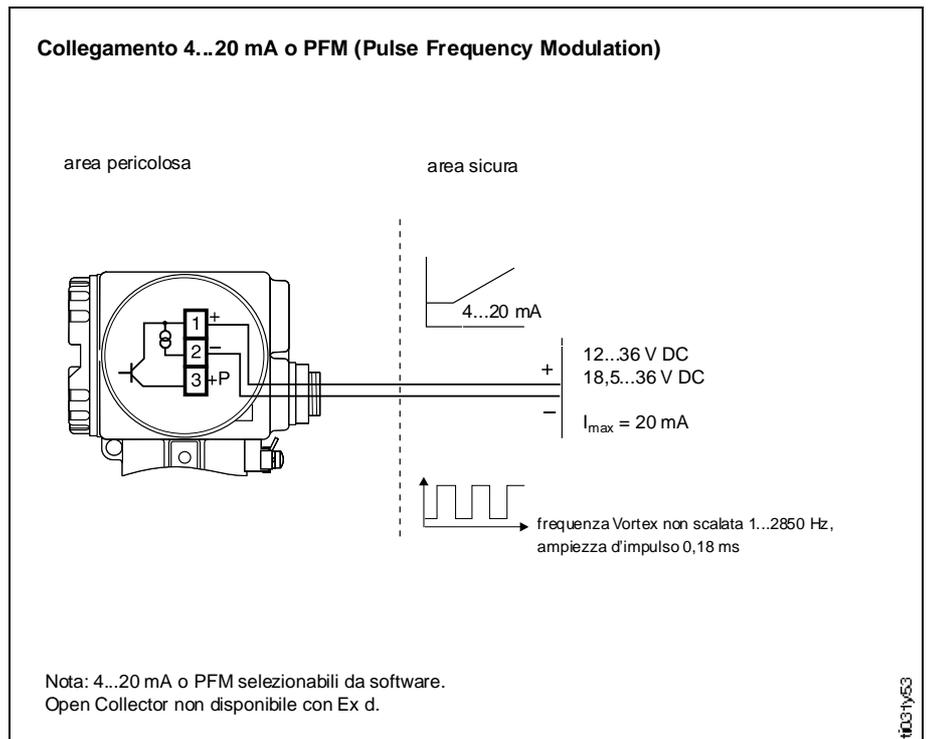
10031y48

# Collegamenti elettrici

## Versione per area pericolosa: sicurezza intrinseca Ex i

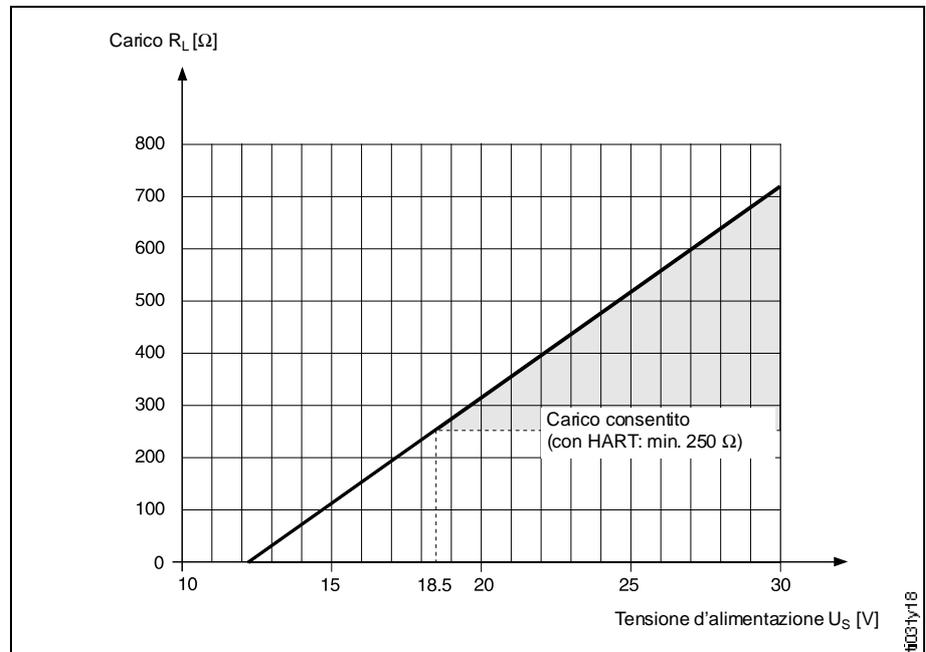


## Versione per area pericolosa: antideflagrante Ex d



## Collegamenti elettrici

Carico uscita di corrente



$$R_L = \frac{U_S - U_{K1}}{I_{\max} \cdot 10^{-3}} = \frac{U_S - 12}{0.025}$$

$R_L$  = resistenza di carico

$U_S$  = tensione d'alimentazione (12...30 V DC)

$U_{K1}$  = tensione ai morsetti del Prowirl (min. 12 V DC)

$I_{\max}$  = corrente in uscita (25 mA)

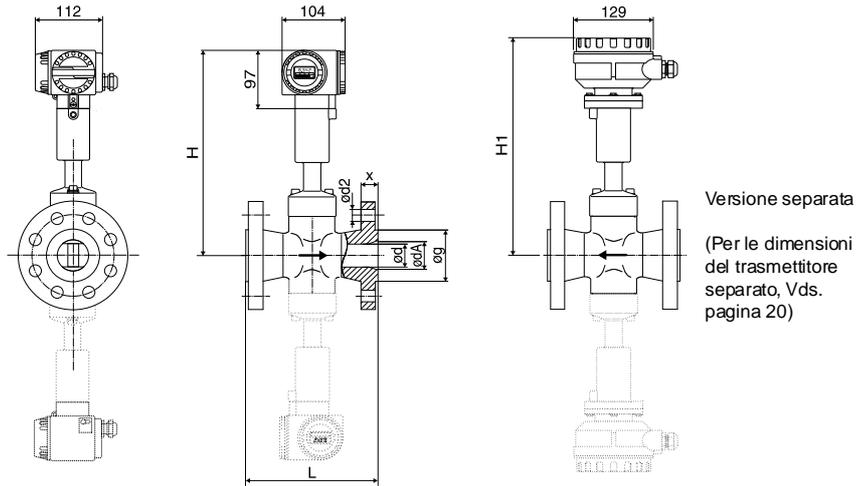
Nota:

Qualora si esegua un collegamento tramite protocollo HART sul segnale 4...20 mA (→ terminale portatile), la minima resistenza di carico dovrà essere 250 Ω.

La tensione d'alimentazione deve essere abbastanza elevata da fornire 12 V DC ai morsetti del Prowirl. Lo schema di cui sopra mostra la tensione d'alimentazione richiesta per resistenza di carico variabile.

# Dimensioni

## Prowirl 70 F/D (Flangiato / Dualsens) DN 15...150



(Disegno tratteggiato: versione flangiata Dualsens)

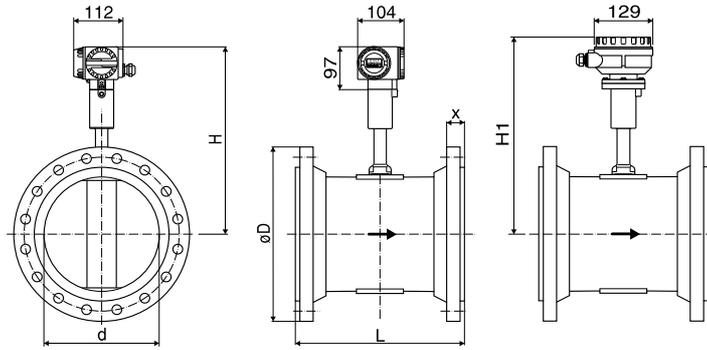
1031y20

DN	Pressione		d	dA	n x d2	g	x	L	H	H1	Peso
15 (1/2")	PN 40	DIN	13,9	17,3	4 x 14	45	17	200	343	360	5 kg
	CI 150	ANSI Sch 40		15,7	4 x 15,9	34,9	17				
	CI 300			15,7	4 x 15,9	34,9	17				
	CI 150	ANSI Sch 80		13,9	4 x 15,9	34,9	17				
	CI 300			13,9	4 x 15,9	34,9	17				
25 (1")	PN 40	DIN	24,3	28,5	4 x 14	68	19	200	347	364	8 kg
	CI 150	ANSI Sch 40		26,7	4 x 15,9	50,8	19				
	CI 300			26,7	4 x 19		19				
	CI 150	ANSI Sch 80		24,3	4 x 15,9	19					
	CI 300			24,3	4 x 19	19					
40 (1 1/2")	PN 40	DIN	38,1	43,1	4 x 18	88	21	200	355	372	11 kg
	CI 150	ANSI Sch 40		40,9	4 x 15,9	73	21				
	CI 300			40,9	4 x 22,2		21				
	CI 150	ANSI Sch 80		38,1	4 x 15,9	21					
	CI 300			38,1	4 x 22,2	21					
50 (2")	PN 40	DIN	49,2	54,5	4 x 18	102	24	200	335	352	13 kg
	CI 150	ANSI Sch 40		52,6	4 x 19	92,1	24				
	CI 300			52,6	8 x 19		24				
	CI 150	ANSI Sch 80		49,2	4 x 19	24					
	CI 300			49,2	8 x 19	24					
80 (3")	PN 40	DIN	73,7	82,5	8 x 18	138	30	200	346	363	20 kg
	CI 150	ANSI Sch 40		78	8 x 19	127	30				
	CI 300			78	8 x 22,2		30				
	CI 150	ANSI Sch 80		73,7	8 x 19	30					
	CI 300			73,7	8 x 22,2	30					
100 (4")	PN 16	DIN	97	107,1	8 x 18	158	33	250	360	377	27 kg
	PN 40	DIN		107,1	8 x 22	162	33				
	CI 150	ANSI Sch 40		102,4	8 x 19		157,2				
	CI 300			102,4	8 x 22,2	33					
	CI 150	ANSI Sch 80		97	8 x 19	33					
	CI 300			97	8 x 22,2	33					
150 (6")	PN 16	DIN	146,3	159,3	8 x 22	212	38	300	386	403	55 kg
	PN 40	DIN		159,3	8 x 26	218	38				
	CI 150	ANSI Sch 40		154,2	8 x 22,2		215,9				
	CI 300			154,2	12 x 22,2	38					
	CI 150	ANSI Sch 80		146,3	8 x 22,2	38					
	CI 300			146,3	12 x 22,2	38					

(tutte le dimensioni sono in mm)

## Dimensioni

### Prowirl 70 F/D (Flangiato / Dualsens) DN 200...300



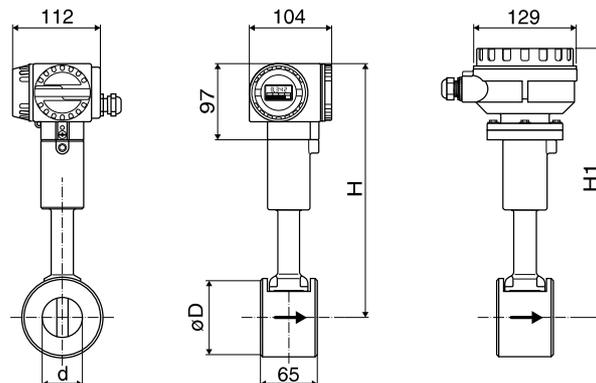
- Versione DIN:  
Secondo VSM G 18696-18700 con medesimo accoppiamento  
dimensioni secondo DIN 2501
- Versione ANSI:  
Come flangia slip-on secondo ANSI B 16.5 Schedule 40

Versione separata  
(Per le dimensioni del  
trasmettitore separato,  
Vds. pagina 20)

11031y21

DN	Pressione	L [mm]	D [mm]	x [mm]	d [mm]	H [mm]	H1 [mm]	Peso [kg]
200 (8")	PN 10	300	340	30	205,1	400,5	417,5	39
	PN 16		340	30	205,1			39
	PN 25		360	36	205,1			47
	PN 40		375	40	205,1			55
	CI 150		342,9	30,8	203,1			45
	CI 300		381,0	43,5	203,1			70
250 (10")	PN 10	380	395	32	259	425,5	442,5	60
	PN 16		405	36	259			60
	PN 25		425	40	259			72
	PN 40		450	48	259			93
	CI 150		406,4	32,6	253			75
	CI 300		444,5	50,1	253			112
300 (12")	PN 10	450	445	32	307,9	451,0	468	85
	PN 16		460	36	307,9			85
	PN 25		485	44	307,9			106
	PN 40		515	52	307,9			106
	CI 150		482,6	34,2	303,9			112
	CI 300		520,7	53,2	303,9			156

### Prowirl 70 W (Wafer) DN 15...150



Versione separata  
(Per le dimensioni del  
trasmettitore separato  
Vds. pagina 20)

11031y22

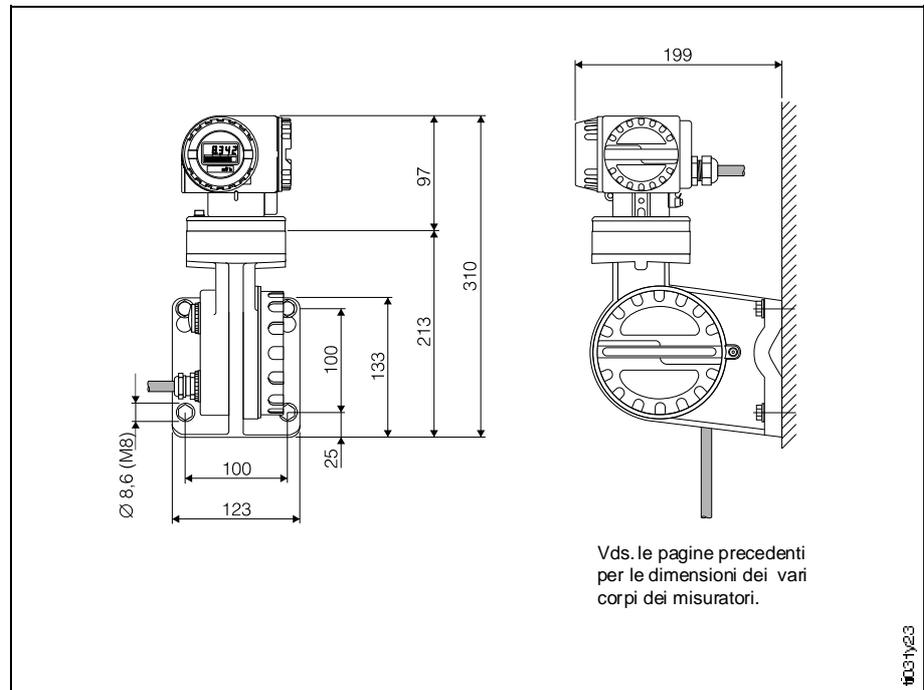
DN		d [mm]	D [mm]	H [mm]	H1 [mm]	Peso [kg]
DIN	ANSI					
15	1/2"	14	45	340	357	3,5
25	1"	26,6	64	349	366	4
40	—	43,1	89,3	316	333	4,5
—	1 1/2"	40,9	82,0			
50	—	54,5	99,3	321	338	5
—	2"	52,5	92,0			
80	—	82,5	135,3	342	359	6
—	3"	77,9	127,0			
100	—	107,1	155,3	357	374	9
—	4"	102,3	157,2			
150	—	159,3	210,3	387	404	17
—	6"	154,1	215,9			

# Dimensioni del Prowirl 70 H (Versione per alta pressione) DN 15...150

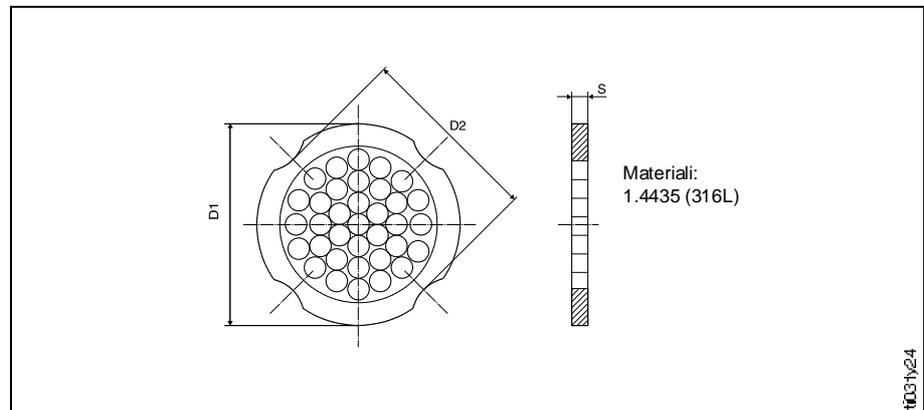
DN	Pressione DIN/ANSI	di [mm]	dA [mm]	n x d2 [mm]	g [mm]	L [mm]	a [mm]	H [mm]	H1 [mm]	Tubo standard Flangia norm	Peso [kg]
15 1/2"	PN 64	14,0	17,3	4 x ø14	45	219	(21,3)	346	363	DIN 2637	11
	PN 100		17,3	4 x ø14	45	219				DIN 2637	11
	PN 160		17,3	4 x ø14	45	219				DIN 2638	11
	PN 250		16,1	4 x ø18	45	248				DIN 2628	14
	CI 600		14,0	4 x ø15,7	35,1	246				ANSI B 16,5	10
	CI 900		14,0	4 x ø22,3	35,1	262				ANSI B 16,5	12
	CI 1500		14,0 (14,0)	4 x ø22,3	35,1	262 (248)				ANSI B 16,5	12 (8)
25 1"	PN 64	24,3	28,5	4 x ø18	68	234	(33,4)	346	363	DIN 2637	13
	PN 100		28,5	4 x ø18	68	234				DIN 2637	13
	PN 160		27,9	4 x ø18	68	234				DIN 2638	13
	PN 250		26,5	4 x ø22	68	248				DIN 2628	15
	CI 600		24,3	4 x ø19	50,8	254,4				ANSI B 16,5	12
	CI 900		24,3	4 x ø25,4	50,8	287,7				ANSI B 16,5	16
	CI 1500		24,3 (24,3)	4 x ø25,4	50,8	287,7 (248)				ANSI B 16,5	16 (8)
40 1 1/2"	PN 64	38,1	42,5	4 x ø22	88	242	(48,3)	350	367	DIN 2637	15
	PN 100		42,5	4 x ø22	88	242				DIN 2637	15
	PN 160		41,1	4 x ø22	88	246				DIN 2638	16
	PN 250		38,1	4 x ø26	88	278				DIN 2628	20
	CI 600		38,1	4 x ø22,2	73	270,2				ANSI B 16,5	14
	CI 900		38,1	4 x ø28,4	73,1	305,8				ANSI B 16,5	19
	CI 1500		38,1 (38,1)	4 x ø28,4	73,1	305,8 (278)				ANSI B 16,5	19 (8)
50 2"	PN 64	47,7	54,5	4 x ø22	102	242	(60,3)	341	358	DIN 2636	16
	PN 100		53,9	4 x ø26	102	254				DIN 2637	19
	PN 160		52,3	4 x ø26	102	268				DIN 2638	19
	PN 250		47,7	8 x ø26	102	288				DIN 2628	22
	CI 600		49,3	8 x ø19	92,1	276,6				ANSI B 16,5	16
	CI 900		49,3	8 x ø25,4	91,9	344				ANSI B 16,5	29
	CI 1500		49,3 (47,7)	8 x ø25,4	91,9	344 (288)				ANSI B 16,5	29 (8)
80 3"	PN 64	73,7	81,7	8 x ø22	138	265	(95,7)	347	364	DIN 2636	21
	PN 100		80,9	8 x ø26	138	277				DIN 2637	25
	PN 160		76,3	8 x ø26	138	293				DIN 2638	27
	PN 250		79,6	8 x ø30	138	325				DIN 2628	40
	CI 600		73,7	8 x ø22,2	127	299				ANSI B 16,5	25
	CI 900		73,7	8 x ø25,4	127	349				ANSI B 16,5	36
	CI 1500		73,7 (73,7)	8 x ø31,7	127	380,4 (325)				ANSI B 16,5	48 (12)
100 4"	PN 64	97,3	106,3	8 x ø26	162	310	(125,7)	359	376	DIN 2636	30
	PN 100		104,3	8 x ø30	162	334				DIN 2637	38
	PN 160		98,3	8 x ø30	162	354				DIN 2638	40
	PN 250		98,6	8 x ø33	162	394				DIN 2628	63
	CI 600		97,3	8 x ø25,4	157,2	369,4				ANSI B 16,5	37
	CI 900		97,3	8 x ø31,7	157,2	408				ANSI B 16,5	56
	CI 1500		97,3 (97,3)	8 x ø35,0	157,2	427 (394)				ANSI B 16,5	70 (20)
150 6"	PN 64	131,8	157,1	8 x ø33	218	436	(168,3)	375	392	DIN 2636	80
	PN 100		154,1	12 x ø33	218	476				DIN 2637	96
	PN 160		143,3	12 x ø33	218	502				DIN 2638	100
	PN 250		142,8	12 x ø36	218	566				DIN 2628	151
	CI 600		146,3	12 x ø28,4	215,9	493				ANSI B 16,5	105
	CI 900		146,3	12 x ø31,7	215,9	538				ANSI B 16,5	130
	CI 1500		146,3 (146,3)	12 x ø38,1	215,9	602 (566)				ANSI B 16,5	172 (52)

(...)per versione saldata

## Dimensioni Custodia del trasmettitore separato



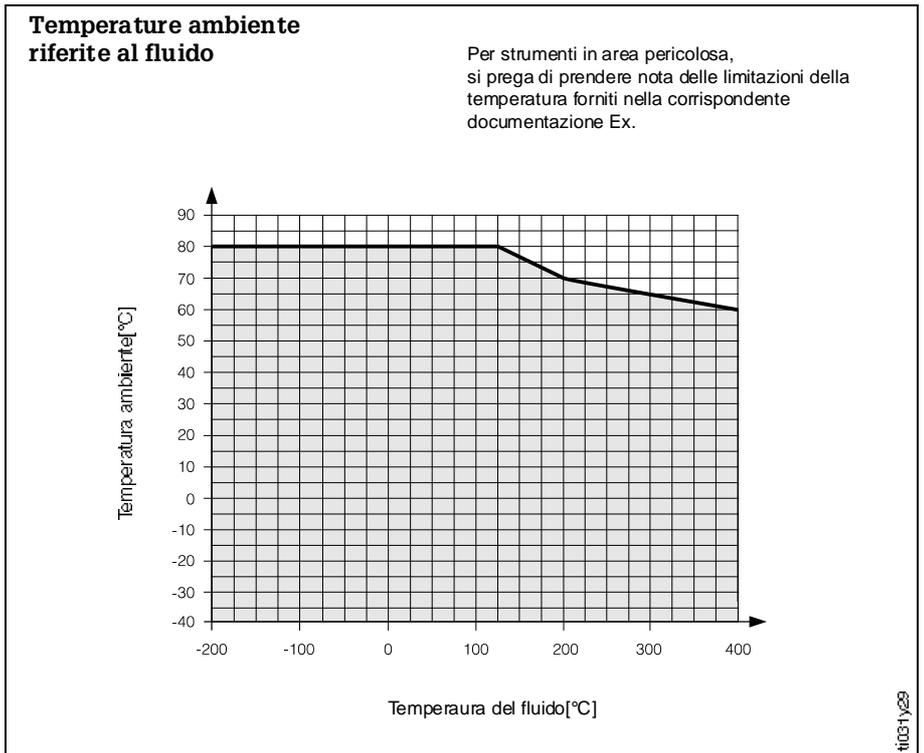
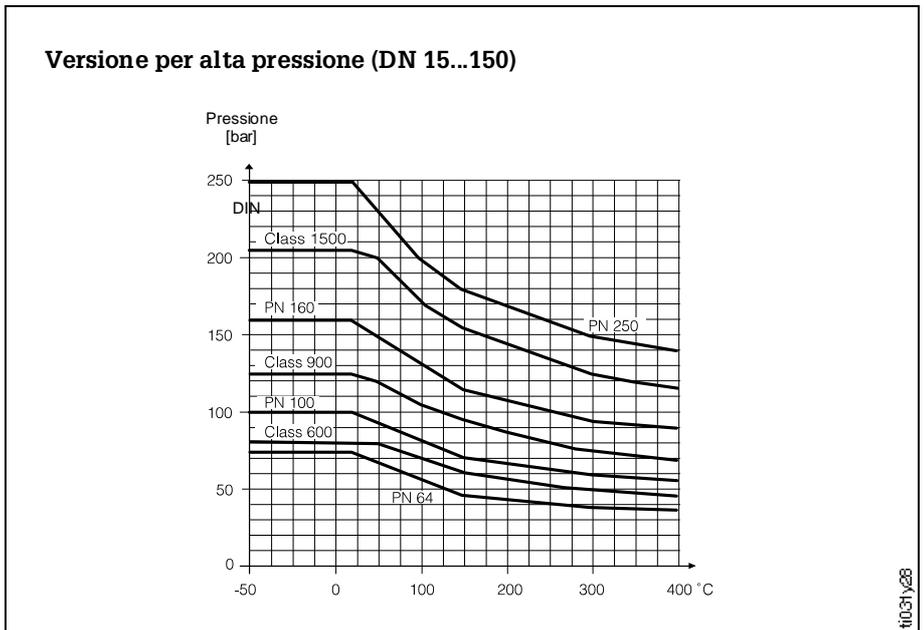
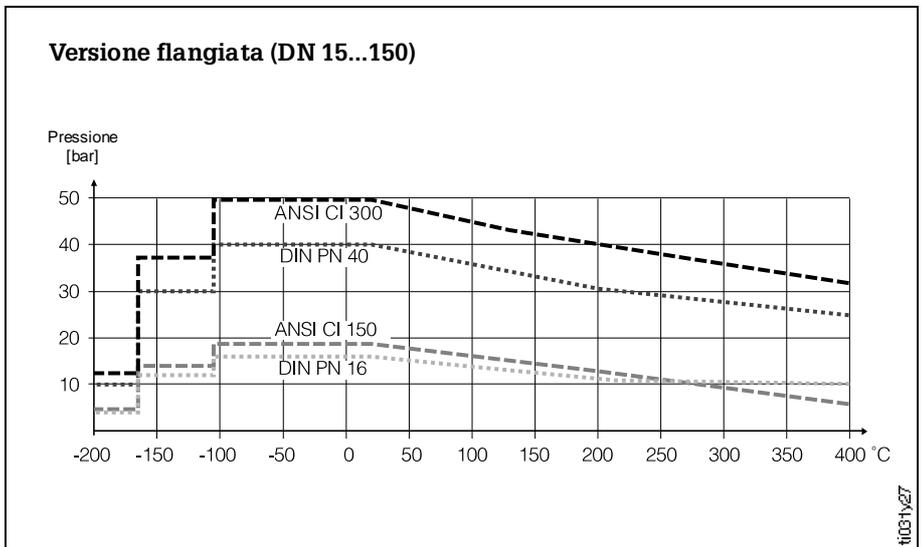
## Raddrizzatore di flusso



DN	Pressione DIN/ANSI		Diametro di centraggio [mm]					Peso [kg]	
			DIN		ANSI		s	DIN	ANSI
			D1	D2	D1	D2			
15 (1/2")	PN 10...40 PN 64	CI 150 CI 300	– 64,3	54,3 –	51,1 56,5	– –	2,0	0,04 0,05	0,03 0,04
25 (1")	PN 10...40 PN 64	CI 150 CI 300	74,3 85,3	– –	– 74,3	– 69,2	3,5	0,12 0,15	0,12 0,12
40 (1 1/2")	PN 10...40 PN 64	CI 150 CI 300	95,3 106,3	– –	– –	88,2 97,7	5,3	0,3 0,4	0,3 0,3
50 (2")	PN 10...40 PN 64	CI 150 CI 300	– 116,3	110,0 –	– 113,0	106,6 –	6,8	0,5 0,6	0,5 0,5
80 (3")	PN 10...40 PN 64	CI 150 CI 300	– 151,3	145,3 –	138,4 151,3	– –	10,1	1,4 1,4	1,2 1,4
100 (4")	PN 10/16 PN 25/40 PN 64	CI 150 CI 300	– 171,3 –	165,3 – 176,5	– – 182,6	176,5 –	13,3	2,4 2,4 2,7	2,7 – 2,7
150 (6")	PN 10/16 PN 25/40 PN 64	CI 150 CI 300	– – 252,0	221,0 227,0 –	223,9 – 252,0	– –	20,0	6,3 7,8 7,8	6,3 – 7,8
200 (10")	PN 10 PN 16 PN 25 PN 40 PN 64	CI 150 CI 300	274,0 – 280,0 – 309,0	– 274,0 – 294,0 –	– – – 309,0	274,0 –	26,3	11,5 12,3 12,3 15,9 15,9	– 12,3 – 15,8 –
250 (10")	PN 10/16 PN 25 PN 40 PN 64	CI 150 CI 300	– 340,0 – 363,0	330,0 – 355,0 –	340,0 – 363,0	– –	33,0	25,7 25,7 27,5 27,5	– – 27,5 –
300 (12")	PN 10/16 PN 25 PN 40/64	CI 150 CI 300	– 404,0 420,0	380,0 – –	404,0 – 420,0	– –	39,6	36,4 36,4 44,7	36,4 – 44,6

# Dati tecnici

## Limiti pressione/temperatura



## Dati tecnici

### Sensore Prowirl W/F/H/D

	Prowirl W ⇒ versione wafer Prowirl F ⇒ versione flangiata Prowirl H ⇒ versione per alta pressione Prowirl D ⇒ versione Dualsens
Diametro nominale	W: DN 15...150 (DIN/ANSI) F: DN 15...300 (DIN/ANSI) H: DN 15...150 (DIN/ANSI) D: DN 15...300 (DIN/ANSI) Diametri maggiori su richiesta
Pressione nominale	W: PN 10...40 (DIN 2501), Classe 150...300 (ANSI B16.5) F/D: PN 10...40 (DIN 2501), Classe 150...300 (ANSI B16.5) H: PN 64, 100, 160, 250 (DIN 2636/2637/2638/2628); Classe 600, 900, 1500 (ANSI B16.5) versione a saldare, Classe 1500
Temperatura di processo consentita	W/F/D: -200...+400 °C H: -50...+400 °C; opzionale per Temp.min. -120 °C
Materiali	
• Materiali parti bagnate: tubo di misura (DN 15...150)	F/D: 1.4552 (A351 CF8C) W: 1.4571 (316Ti) * H: 1.4571 (316Ti)
Tubo di misura (>DN 150)	F/D: 1.4571 (316Ti)
Barra generatrice vortici (DN 15...150)	F/D: 1.4552 (A351 CF8C) W: 1.4435 (316L) * H: 1.4435 (316L)
Barra generatrice di vortici (>DN 150)	F/D: 1.4435 (316L) * Per la versione wafer, per diametri superiori a 40 mm., il corpo del misuratore e la barra generatrice di vortici saranno realizzati in acciaio 1.4552. Questo aggiornamento sarà completato entro la metà del 1997.
Sensore	W/F/D: 1.4435 (316L) H: Titanio Gr. 5
Guarnizione sensore	W/F/D: Grafite; opzionali, Viton, EPDM, Kalrez H: Grafite con acciaio impregnato
• Distanziale	Acciaio inox

### Set di montaggio (per Prowirl W, versione wafer)

Disponibile per tutte le pressioni da DIN PN 10...40 o ANSI Classe 150 e 300.

Anelli di centraggio	2 pz., Acciaio inox 1.4301
Tiranti	1.7258 galvanizzato: -50...+400 °C (40 bar) A2-70: -200...+400 °C (40 bar)
Dadi	1.7258 galvanizzato: -50...+400 °C A2-70: -200...+400 °C
Rondelle	Acciaio galvanizzato (DIN 125 A): fino a +400 °C; A2 DIN 125 A: -200 °C...+400 °C
Guarnizioni	Grafite, Viton

## Dati tecnici

### Trasmettitore Prowirl 70

Materiale custodia	Alluminio pressofuso, verniciato
Tipo di protezione	Versione compatta: IP 65 (DN 60529) Versione separata: IP 67
Temperatura ambiente	-40...+80 °C (dipendente dalla temperatura di processo) (Vds. pagina 21)
Immunità alle vibrazioni	1g a 500 Hz (in tutte le direzioni)
Compatibilità elettromagnetica (EMC)	IEC 801 parte 3: E = 10 V/m (80 MHz...1GHz); IEC 801 parte 6: Uo = 10 V (9 kHz...80 MHz)
Alimentazione	12...30 V DC (senza HART, INTENSOR) 18,5...30 V DC (con HART, INTENSOR)
Pressacavi	PG 13,5
Filettature per passacavi	M20 x 1,5 o 1/2" NPT o G 1/2"
Consumo	<1 W
Isolamento galvanico	Tra il processo e le uscite
Uscita in corrente	4...20 mA , valore di fondo scala e costante di tempo regolabili impulsi di corrente PFM programmabili , ampiezza d'impulso 0,18 ms
Uscita Open collector	$I_{max} \leq 10$ mA, $U_{max} = 30$ V, $R_i = 900 \Omega$ (HART: solo a $R_L \geq 10$ k $\Omega$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uscita impulsiva; valore impulso a scelta, <math>f_{max} = 100</math> Hz, rapporto impulso/pausa 50/50</li> <li>• Contatto d'allarme</li> <li>• Contatto d'allarme; on/off regolabili</li> </ul>
Visualizzatore	Display LC ; 4 caratteri con virgola mobile Bar graph per display analogico della portata in %
Comunicazione	Protocollo HART via uscita in corrente, Protocollo INTENSOR via uscita in corrente
Immagazzinamento dati	Il modulo di memoria DAT immagazzina tutti i dati programmati (senza batterie)
Approvazione per area pericolosa	CENELEC EEx ib IIC T6 FM IS Cl. I, II, III Div. 1 Gr. A-G CSA IS Cl. I; Div. 1/Div. 2 Gr. A-D, Cl. II; Div. 1/Div. 2 Gr. E-F, Cl. III; Div. 1/Div. 2
• sicurezza intrinseca	
• Antideflagrante	CENELEC EEx d IIC T6 FM XP Cl. I Div. 1 Gr. A-D CSA XP Cl. I Gr. B-D, Cl. II Gr. E-G, Cl. III
	Nota: La versione separata non ha certific. Ex d

### Limiti di precisione (sistema di misura)

Liquidi	<0,75% v.i. per ReD >20000 <0,75% v.f.s. per ReD 4000...20000
Gas/vapore	<1% v.i. per ReD >20000 <1% v.f.s. per ReD 4000...20000
Uscita in corrente	Coefficiente di temperatura <0,03% v.f.s./°C
Massima velocità	Liquidi: $v_{max} = 9$ m/s Gas/Vapore: $v_{max} = 75$ m/s; DN 15: $v_{max} = 46$ m/s
Riproducibilità	$\pm 0,2\%$ v.i.

## Documentazione supplementare

- Informazioni di sistema Prowirl (SI 015D/06/e)
- Manuale operativo Prowirl (BA 018D/06/e)
- Informazioni tecniche Flow Computer Compart DXF 351 (TI 032D/06/e)
- Documentazione Ex Prowirl CENELEC (EX 002D/06/A2)
- Documentazione Ex Prowirl FM (EX 008D/06/A2)
- Documentazione Ex Prowirl CSA (EX 009D/06/D2)

**Soggetto a modifiche**

---

### Italia

Endress+Hauser Italia S.p.a.  
Via A.Grandi 2/A  
I-20063  
Cemusco S/N-MI  
Tel. 02.92192.1  
Fax 02.92192.398

---

### Svizzera

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

Endress +Hauser

Ci misuriamo sulla pratica

