

# Sistema di misura di portata a ultrasuoni portatile *prosonic flow 92*

**Misura temporanea della portata volumetrica per liquidi con sensori "Clamp On"**



## Caratteristiche e vantaggi

- Trasmettitore portatile, funzionamento a batteria, per misurazioni temporanee
- Data logger incorporato con una capacità di 40.000 valori di misura
- Menu operativi per l'impostazione dei punti di misura per una messa in funzione immediata fino a 20 punti di misura
- Sensori "Clamp On", tecnica di misurazione senza contatto
- I sensori vengono applicati sulla tubazione dall'esterno
- Campo molto ampio di diametri nominali  
Sensori U DN 15...100  
Sensori W DN 50...4000
- Ampio campo di temperatura  
-20...+80 °C
- Trasmettitore di misura in custodia portatile: IP 50
- Sensori U: IP 52  
Sensori W: IP 67  
Adattatore BNC IP 52
- Interfacce
  - Software di lettura dei dati per l'utilizzo con personal computer
  - Ingresso e uscita in corrente (4...20 mA)

## Applicazioni

Ideale per la misura bidirezionale temporanea di liquidi puliti o leggermente sporchi con un contenuto gassoso < 1% o un contenuto solido < 5%.

- Esempi di applicazione:
  - Acqua, acque reflue, ecc.
  - Acqua purissima a bassa conducibilità
  - Tutti i processi in genere
- I sensori "Clamp On" sono ugualmente adatti sia per tubazioni di materiale omogeneo che per tubazioni costituite da materiali compositi:
  - tubazioni in acciaio, plastica, GRP e vetro
  - tubazioni rivestite

Endress + Hauser

The Power of Know How



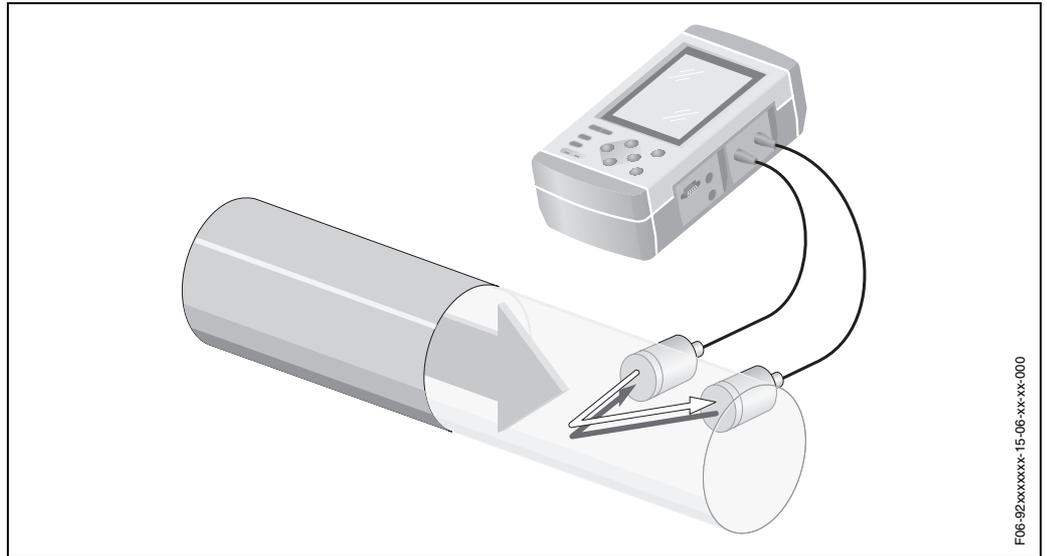
## Caratteristiche dimensionali e funzionali

### Principio di misura

Prosonic Flow funziona in base al principio della differenza dei tempi di propagazione del segnale.

Un segnale acustico (a ultrasuoni) viene trasmesso in entrambe le direzioni da un sensore di misura all'altro. La velocità di propagazione delle onde acustiche è minore quando queste viaggiano in senso opposto alla direzione del flusso rispetto a quando viaggiano nella stessa direzione, per cui si verifica una differenza dei tempi di propagazione. La differenza è direttamente proporzionale alla velocità di deflusso.

Prosonic Flow calcola la portata dalla sezione del tubo e dalla differenza del tempo di propagazione misurato.



$$v \sim \Delta t$$

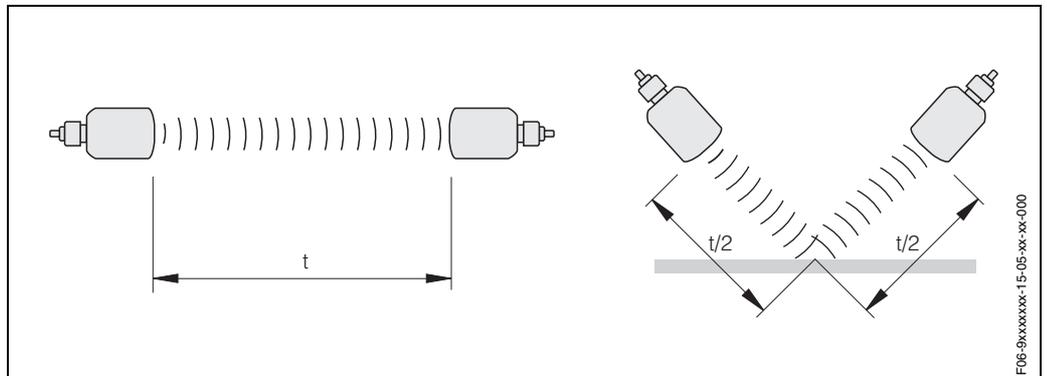
$$Q = v \cdot A$$

$v$  = velocità di deflusso  
 $\Delta t$  = differenza tempo di transito  
 $Q$  = portata volumetrica  
 $A$  = sezione del tubo

Oltre alla portata volumetrica, il sistema misura la velocità del suono nel liquido. È possibile utilizzare la velocità del suono per distinguere diversi liquidi o come indicazione della qualità del prodotto. Con la funzione Quick Setup è possibile eseguire la calibrazione in situ di Prosonic Flow in funzione delle caratteristiche dell'applicazione.

### Tempi di propagazione del segnale

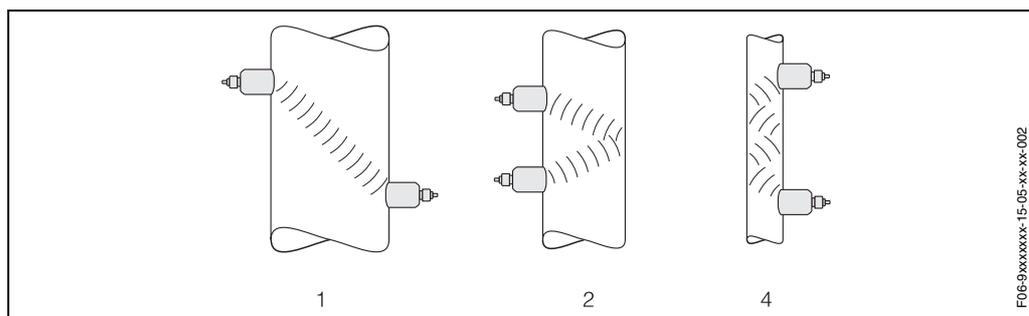
Per una misurazione precisa, il segnale a ultrasuoni necessita di un tempo di propagazione minimo [t].



La precisione della misurazione aumenta all'aumentare del tempo di propagazione (t) nel liquido.

### Posizione dei sensori Prosonic Flow W/U

I sensori Prosonic Flow W offrono la possibilità di scegliere tra 1, 2 e 4 traverse e i sensori Prosonic Flow U a 2 traverse. È importante notare che più sono i punti di riflessione nella tubazione, tanto minore sarà l'intensità del segnale. (Esempio: 2 traverse = 1 punto di riflessione, ecc.)



Prosonic Flow W: 1 = 1 traversa, 2 = 2 traverse, 4 = 4 traverse

Prosonic Flow U: 2 = 2 traverse

Quindi, per conservare una buona qualità del segnale, sarebbe opportuno scegliere il numero di traverse minimo indispensabile per ottenere una differenza del tempo di propagazione sufficiente.

#### Suggerimenti:

Per ottenere un'intensità del segnale ottimale e la massima precisione, si consiglia:

- DN 15...50 → 2 traverse
- DN 50...60 → 2...4 traverse
- DN 80...600 → 2 traverse
- DN 650...4000 → 1 traversa

#### Selezione dei sensori

Tipo di sensore Prosonic Flow U: DN 15...100

Tipi di sensori Prosonic Flow W (due versioni): DN 50...300 e DN 100...4000.

- Entrambi i tipi di sensori possono essere utilizzati nel campo DN 100...300.
- Il tipo di sensore DN 50...300 deve essere utilizzato per tubi di spessore < 4 mm e un tipo di sensore DN 100...4000 per tubi di spessore > 4 mm.

#### Accessori per la messa in servizio

Durante il montaggio e la messa in servizio, per determinare la distanza tra i sensori, è necessario conoscere dati relativi al liquido da misurare, al materiale della tubazione nonché delle dimensioni esatte della tubazione. I dati relativi ai liquidi, ai materiali dei tubi e ai rivestimenti più comuni sono precaricati nel programma di Prosonic Flow 92.

##### Per liquidi:

ACQUA – ACQUA DI MARE – ACQUA DISTILLATA – AMMONIACA – ALCOL – BENZENE – BROMURO – ETANOLO – GLICOLE – CHEROSENE – LATTE – METANOLO – TOLUENE – OLIO LUBRIFICANTE – GASOLIO – BENZINA

##### Per i materiali delle tubazioni:

ACCIAIO AL CARBONIO – ACCIAIO INOX – GHISA – RAME – PVC – ALLUMINIO – GHISA – CEMENTO AMIANTO – VETRORESINA – PEEK – PVDF – VETRO ACRILICO

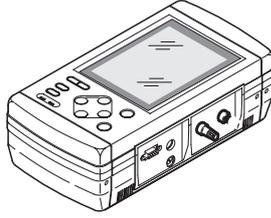
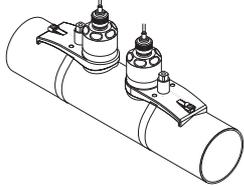
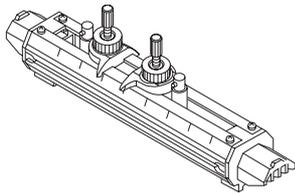
##### Materiale del rivestimento:

BITUME – MALTA – GOMMA – TEFLON – PYREX – PVC

Se il materiale della tubazione o di liquido non sono compresi nella selezione già programmata del trasmettitore ricercare i dati mancanti nella letteratura tecnica.

**Sistema di misura**

Il sistema di misura è costituito dal trasmettitore e dai sensori di misura riportati di seguito.

<b>Trasmettitore di misura</b>	
<p><b>Prosonic Flow 92</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per uso in area non sicura.</li> <li>• Funzionamento a batteria (carica batteria incluso)</li> <li>• Display grafico</li> <li>• Configurazione tramite pulsanti</li> <li>• Impostazione del punto di misura</li> <li>• Registratore di dati</li> <li>• Misurazione del volume e della velocità del suono</li> <li>• Misurazione a canale singolo</li> <li>• Grado di protezione IP 50</li> <li>• Funzionamento con i sensori Prosonic Flow W/U/P</li> </ul>
<b>Sensori di misura della portata</b>	
<p><b>Prosonic Flow W</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensori di misura della portata Clamp On</li> <li>• Coppia di sensori per la misura e la velocità del suono nel liquido.</li> <li>• 2 tipi di sensori per DN 50...4000 (2"...160")</li> <li>• Campo di temperatura -20...+80 °C</li> <li>• Supporti dei sensori in acciaio inox</li> <li>• Grado di protezione:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sensore IP 67</li> <li>– Adattatore BNC IP 52</li> </ul> </li> <li>• Connettore dell'adattatore per cavi BNC</li> </ul>
<p><b>Prosonic Flow U</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensori di misura Clamp On per tubazioni di piccolo diametro.</li> <li>• Coppia di sensori per la misura e la velocità del suono nel liquido.</li> <li>• 1 tipo di sensore per DN 15...100 (0.6"...4")</li> <li>• Campo di temperatura -20...+80 °C</li> <li>• Assemblaggio dei sensori plastica/alluminio</li> <li>• Grado di protezione IP 52</li> </ul>

Panoramica dei componenti:



1 = Trasmettitore Prosonic Flow 92; 2 = Sensori Prosonic Flow W, supporti dei sensori e dima di posizionamento; 3 = Assemblaggio dei sensori Prosonic Flow U; 4 = Cavi di connesione dei sensori; 5 = Carica batteria; 6 = Fascette bloccanti; 7 = "Pasta" di accoppiamento; 8 = Borsa per il trasporto

## Ingresso

<b>Variabile misurata</b>	Velocità del flusso (differenza di ritardo proporzionale alla velocità di deflusso)
<b>Campo di misura</b>	Sensori Prosonic Flow W/U in genere $v = 0...7$ m/s alla precisione di misura specificata
<b>Campo di misura consentito</b>	superiore a 70: 1
<b>Segnale di ingresso</b>	Ingresso corrente: 4...20 mA, isolata galvanicamente, per l'immissione di variabili misurate esternamente (Display e Data logging)

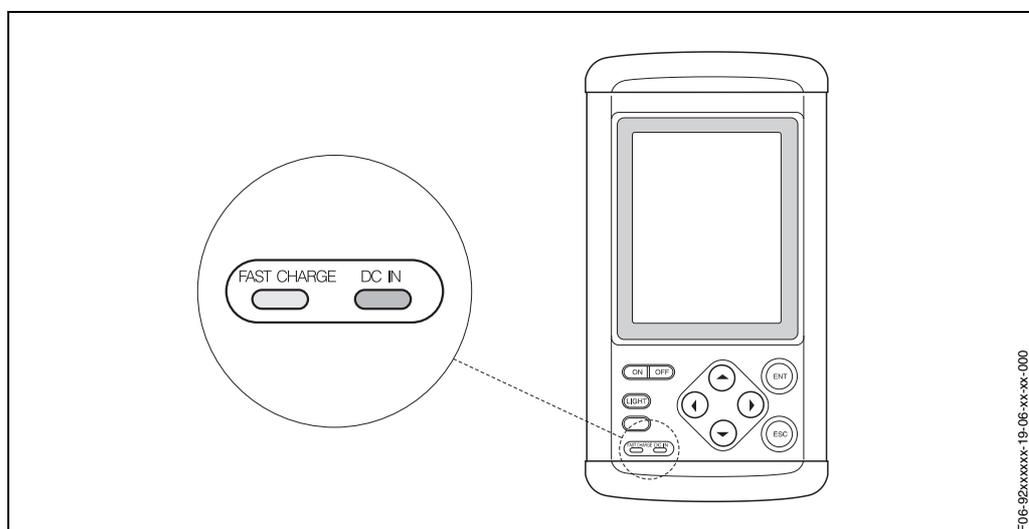
## Uscita

<b>Segnale di uscita</b>	Uscita corrente: 4...20 mA attiva, $R_L = 0...1$ k $\Omega$ , isolata galvanicamente (dall'ingresso analogico e dalla terra)
<b>Segnale allarme</b>	Uscita corrente → possibilità di selezione modalità failsafe
<b>Carico</b>	vedere "Segnale di uscita"
<b>Taglio bassa portata</b>	Liberamente programmabile
<b>Separazione galvanica</b>	Tutti i circuiti delle uscite e dell'alimentazione sono isolati galvanicamente tra loro.

## Alimentazione

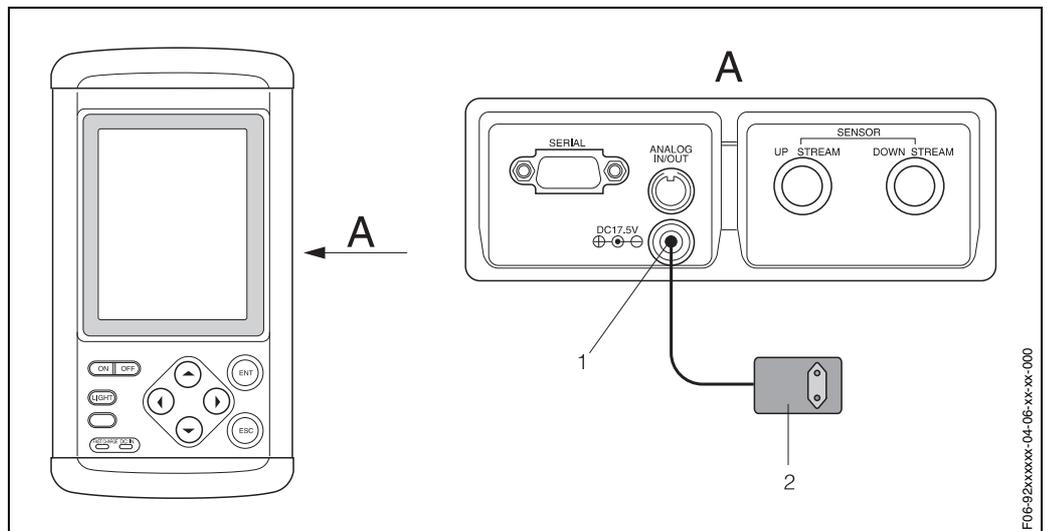
**Collegamenti elettrici del dispositivo di misura** Alimentazione con batteria incorporata

Per caricare la batteria, spegnere lo strumento e collegare l'adattatore di alimentazione c.a. al dispositivo come illustrato di seguito. La spia LED "FAST CHARGE" è rossa mentre quella "DC IN" è verde. Quando la batteria dello strumento è completamente carica, il LED rosso "FAST CHARGE" lampeggia. Se la batteria è completamente carica, lo strumento è in grado di eseguire misurazioni per circa 5 ore (con la retroilluminazione spenta). Il tempo necessario per la ricarica è circa 3 ore.



F06-92xxxxx-19-06-xx-xx-000

Alimentazione tramite adattatore di alimentazione



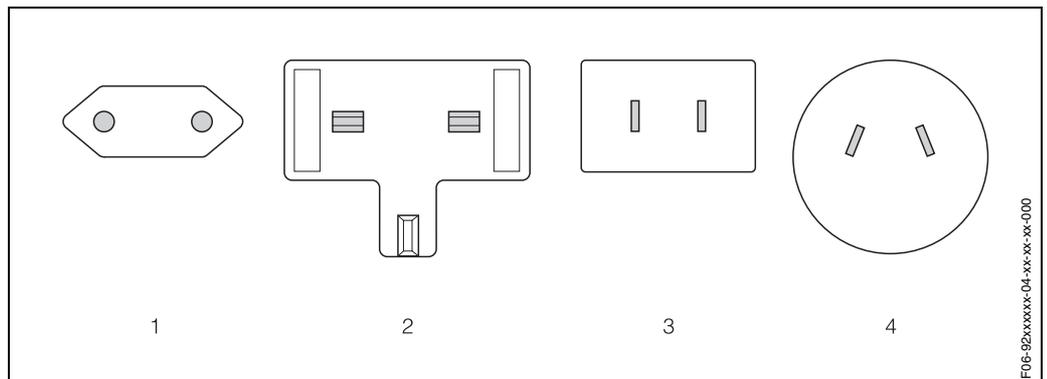
A = Vista A

– 1 = connettore 17,5 V c.c.

– 2 = adattatore di alimentazione c.a. per l'alimentazione e ricarica della batteria:  
100...240 V c.a., 47...63 Hz, consumo ≤12 W

Non utilizzare altri adattatori di alimentazione per non causare incidenti o danni al dispositivo.

Insieme all'alimentatore vengono forniti i principali adattatori sotto riportati:



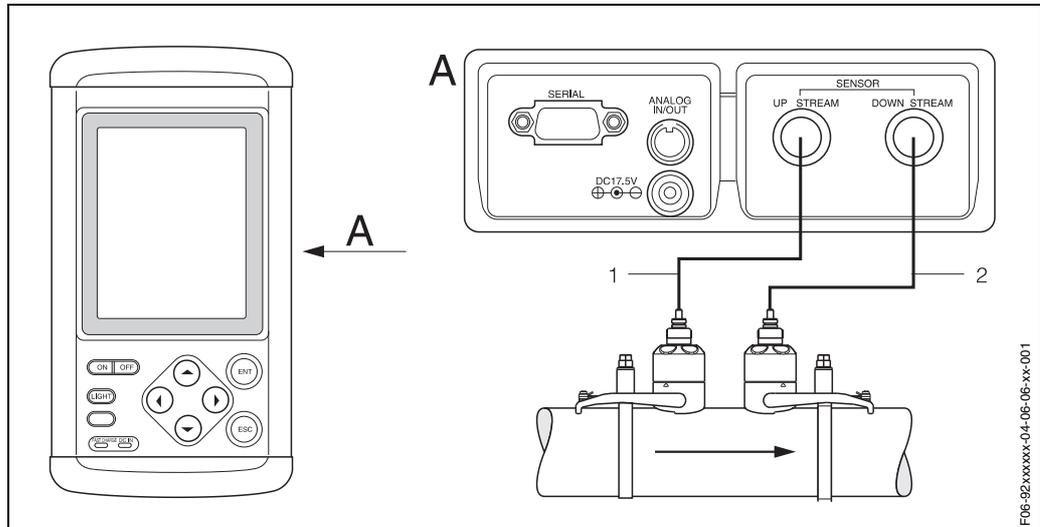
1 = standard europeo

2 = standard britannico

3 = standard americano/giapponese

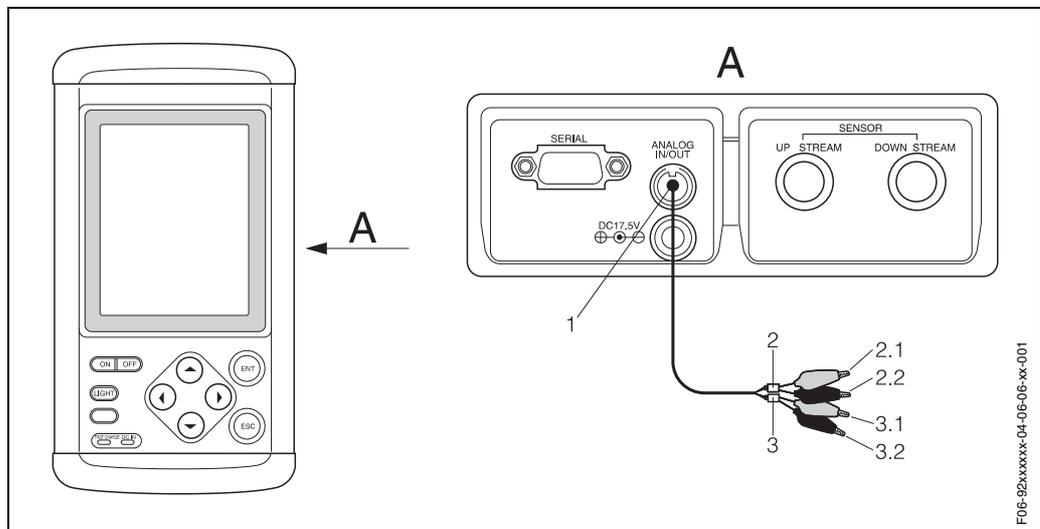
4 = standard australiano

### Collegamento elettrico: cavi di collegamento sensori



- A = Vista A  
 - 1 = Cavo sensore a monte  
 - 2 = Cavo sensore a valle

### Collegamento elettrico: ingresso/uscita analogiche



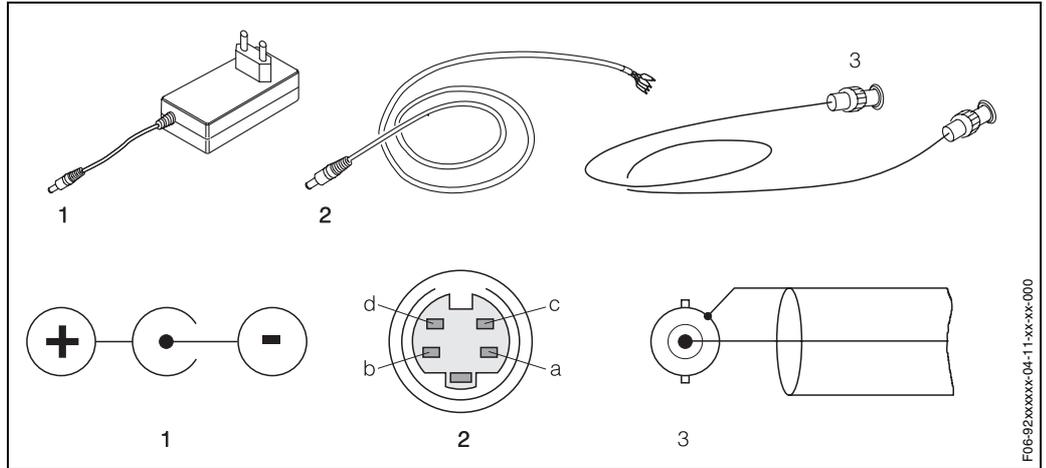
- A = Vista A  
 - 1 = Connettore per ingresso/uscita analogiche  
 - 2 = Fili uscita analogica; 2.1 = rosso (+); 2.2 = nero (-)  
 - 3 = Fili ingresso analogico; 3.1 = rosso (+); 3.2 = nero (-)

### Equalizzazione potenziale

Non sono necessarie misure speciali di equalizzazione del potenziale.

**Connessione cavi**

Connessione di alimentazione dell'alimentazione standard (1)  
 Connessione dei cavi del segnale (ingresso/uscita), connettore circolare, 4 pin (2)  
 Connessione dei cavi dei sensori (a monte/a valle), connettore BNC (3)

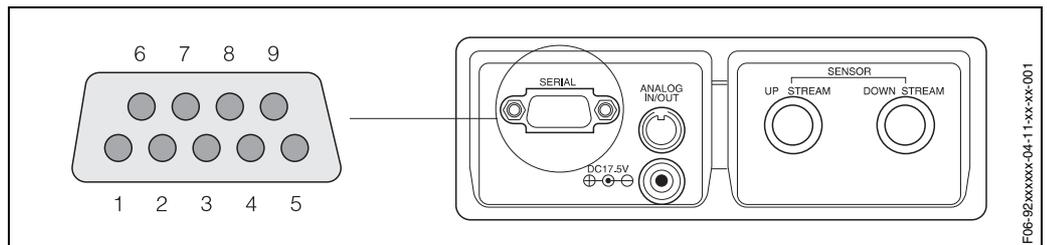


Connessioni dei cavi al trasmettitore

Pin	Elemento	Colore
a	Ingresso analogico +	nero
b	Uscita analogica -	rosso
c	Ingresso analogico -	bianco
d	Uscita analogica +	blu

Connessione della comunicazione seriale per il data logging:

- D-SUB, 9 pin



D-SUB, 9 pin, connettore

N. pin	Simbolo	Elemento
1	-	-
2	R x D	Ricezione dati
3	T x D	Invio dati
4	D T R	Terminale dati pronto
5	G N D	Terra segnale
6	D S R	Set dati pronto
7	R T S	Invio richiesta
8	C T S	Invio pronto
9	-	-

**Specifiche dei cavi**

Cavi per i sensori:

- Cavo speciale coassiale.
- Utilizzare i cavi preassemblati forniti da E+H.
- I cavi sono disponibili nelle versioni da 5 e 10 m.

Adattatori per collegamento alla rete:

- Adattatori per collegamenti specifici per nazioni per la connessione alla presa di alimentazione.

Utilizzo in ambienti soggetti a forti interferenze elettriche:

Lo strumento di misura è conforme ai requisiti di sicurezza generale previsti dalla normativa EN 61010, dalla normativa sulla compatibilità elettromagnetica EN 61326.

**Tensione di alimentazione**

Trasmettitore:

- Batteria incorporata  
Batteria Ni-Cd di tipo speciale  
Autonomia di funzionamento continuo: max. 5 ore (retroilluminazione spenta)  
Tempo di ricarica 3 ore (tramite apposito alimentatore)
- Alimentatore speciale  
100...240 V, 47...63 Hz

Sensori di misura della portata:

- alimentati dal trasmettitore

**Potenza assorbita**

c.c.: <12 W (compresi sensori)

**Interruzioni dell'alimentazione**

Backup della memoria con batteria al litio (durata circa 5 anni)

## Caratteristiche prestazionali

**Condizioni di riferimento di funzionamento**

- Temperatura del liquido:  $+28\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Temperatura ambiente:  $+22\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
- Tempo di riscaldamento: 30 minuti

Installazione:

- Sezione rettilinea di ingresso  $>10 \times \text{DN}$
- Sezione rettilinea di uscita  $>5 \times \text{DN}$
- Sensori collegati a terra.
- I sensori di misura sono installati correttamente.

**Errore massimo misurato**

Per velocità di deflusso comprese tra 0,5 m/s e 7 m/s e un numero di Reynolds  $>10.000$ , la precisione del sistema è:

$\pm 0,5\%$  v.i. (valore istantaneo)

Il sistema è calibrato a "secco". Il fattore di calibrazione viene calcolato con calibrazione a "secco" in base alle caratteristiche reali della tubazione e del liquido. La procedura di calibrazione a "secco" determina un'incertezza di misura addizionale. In genere, è possibile ottenere una precisione di misura migliore del 2 %.

L'instabilità del punto zero è  $< 10\text{ mm/s}$ .

**Ripetibilità**

max.  $\pm 0,3\%$  per velocità di deflusso  $> 0,5\text{ m/s}$

## Condizioni operative

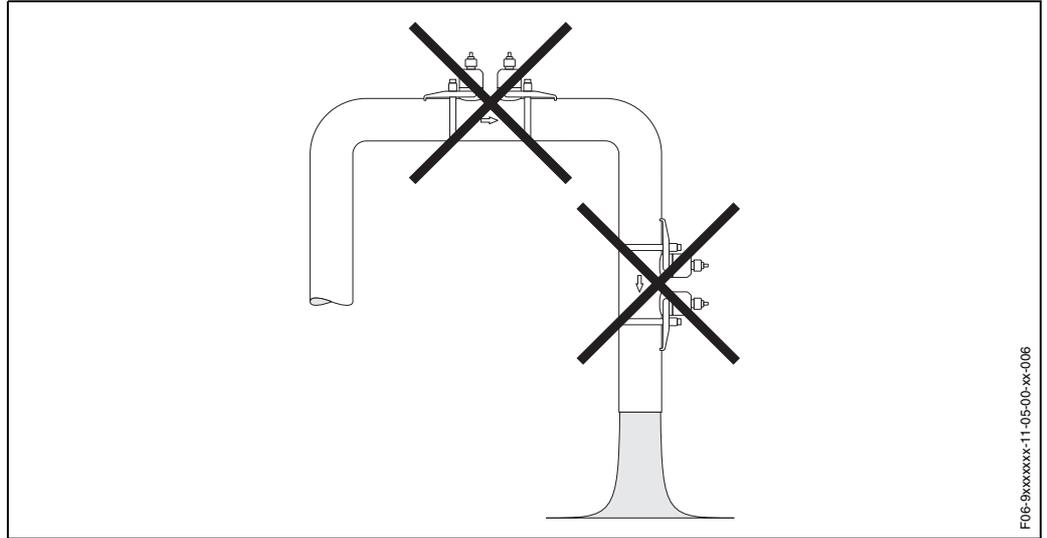
### Condizioni di installazione

#### Istruzioni per l'installazione

#### Posizione di montaggio

Per poter eseguire una misura corretta è necessario che la tubazione sia piena. Evitare di installare lo strumento nelle seguenti posizioni:

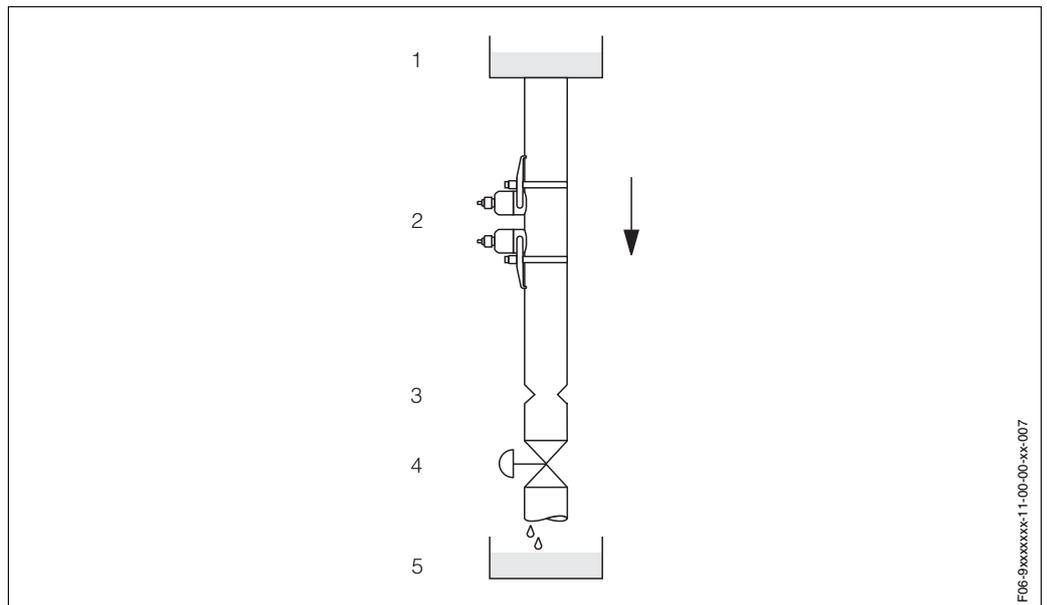
- Nel punto più alto di una tubazione. Rischio di formazione di bolle d'aria.
- Direttamente a monte di uno scarico libero in una tubazione verticale.



F06-9xxxxxx-11-05-00-xx-006

#### Tubazioni verticali

Indipendentemente da quanto sopra specificato, adottando la soluzione sotto descritta è possibile effettuare l'installazione anche su una tubazione verticale "aperta". Prevedendo delle restrizioni lungo la tubazione, oppure un orifizio avente sezione di passaggio del liquido minore rispetto al diametro nominale è infatti possibile evitare che la tubazione si svuoti durante la misura.



F06-9xxxxxx-11-00-00-xx-007

*Installazione su tubazione verticale*

*1 = Serbatoio di alimentazione, 2 = Sensori di misura della portata, 3 = Orifizio restrizione del tubo, 4 = Valvola, 5 = Serbatoio da riempire*

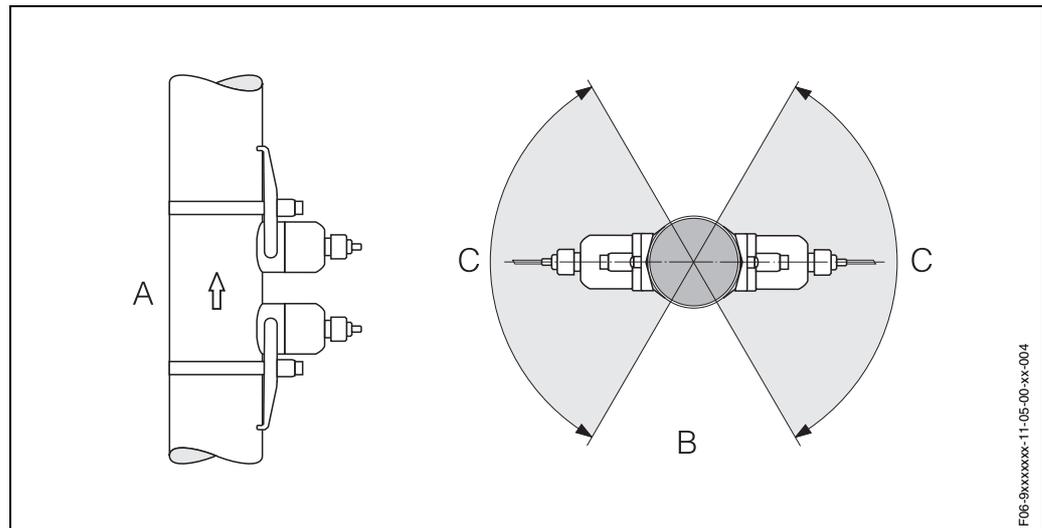
## Orientamento

### Verticale

Orientamento consigliato con flusso ascendente (Vista A). Le particelle solide si depositano sul fondo. Quando il liquido è a riposo, eventuali bolle di gas si allontaneranno dalla zona dei sensori. Le tubazioni possono essere svuotate completamente e protette onde evitare l'accumulo di depositi solidi.

### Orizzontale

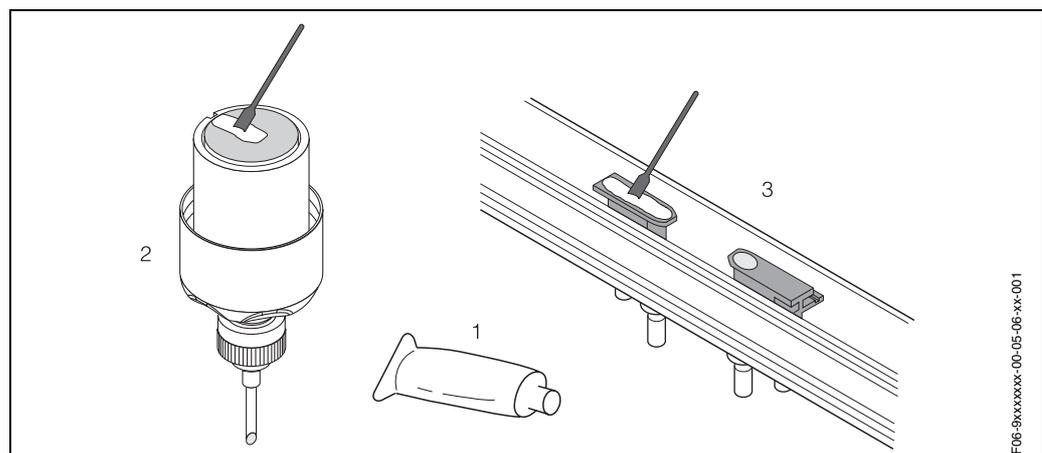
Rispettando la posizione di installazione consigliata (C) per le tubazioni poste in posizione orizzontale (Vista B), gli eventuali accumuli di gas e di aria, in corrispondenza della parte superiore, e depositi di solidi nella parte inferiore del tubo avranno un impatto minore sulla misura.



C = campo di installazione consigliato max. 120°

## Pasta di accoppiamento

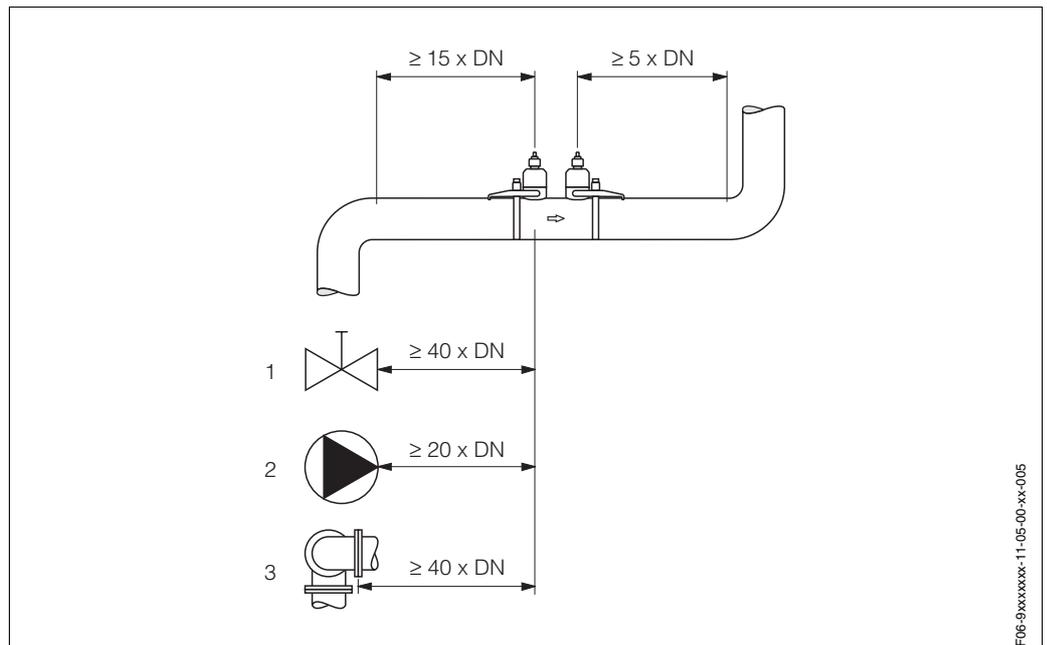
Per garantire il collegamento acustico fra il sensore e la tubazione occorre utilizzare una pasta di accoppiamento (1) apposita. Tale pasta viene applicata sulla superficie del sensore (2/3) durante la messa in servizio. Sostituire la pasta di accoppiamento per ogni nuova misura.



- 1 = Pasta di accoppiamento  
 2 = Superficie del sensore Prosonic Flow W  
 3 = Superficie del sensore Prosonic Flow U

## Sezioni di entrata e di uscita

Se possibile, installare i sensori di misura a una certa distanza da dispositivi come valvole, elementi a T, curve, ecc. Se sono presenti più agenti di perturbazione, prevedere sempre sezioni di ingresso o di uscita di lunghezza maggiore possibile. Inoltre, al fine di garantire la precisione della misura si raccomanda di tenere conto dei seguenti requisiti:



1 = Valvola, 2 = Pompa, 3 = Due curve su piani diversi

F06-9xxxxxx-11-05-00-xx-005

## Lunghezza dei cavi di collegamento

I cavi schermati sono disponibili nelle seguenti lunghezze:  
5 m e 10 m

Per ottenere una misurazione precisa, attenersi alle seguenti istruzioni durante l'installazione:  
Non posare i cavi in prossimità di dispositivi elettrici (motori, inverter ecc.).

## Ambiente

### Temperatura ambiente

- Trasmittitore Prosonic Flow 92:  
-10...+45 °C
- Sensori di misura Prosonic Flow W/U:  
-20...+60 °C
- Cavo sensore PVC -20...+70 °C

Evitare la luce solare diretta, specialmente in regioni dal clima caldo.

### Temperatura di immagazzinamento

La temperatura di immagazzinamento deve essere conforme alla temperatura operativa specificata per il trasmettitore, i sensori di misura e i cavi corrispondenti (vedere sopra).

### Grado di protezione

- Trasmittitore Prosonic Flow 92:  
IP 50
- Sensori di misura Prosonic Flow W:  
– Sensore IP 67 (NEMA 4X)  
– Adattatore BNC IP 52
- Sensori di misura Prosonic Flow U:  
IP 52

### Resistenza agli urti e alle vibrazioni

In conformità con la norma CEI 68-2-6

**Compatibilità elettromagnetica (EMC)**

Secondo EN 61326/A1 (IEC 1326) "Emissione per requisiti classe A"

**Condizioni di processo****Campo di temperatura del fluido**

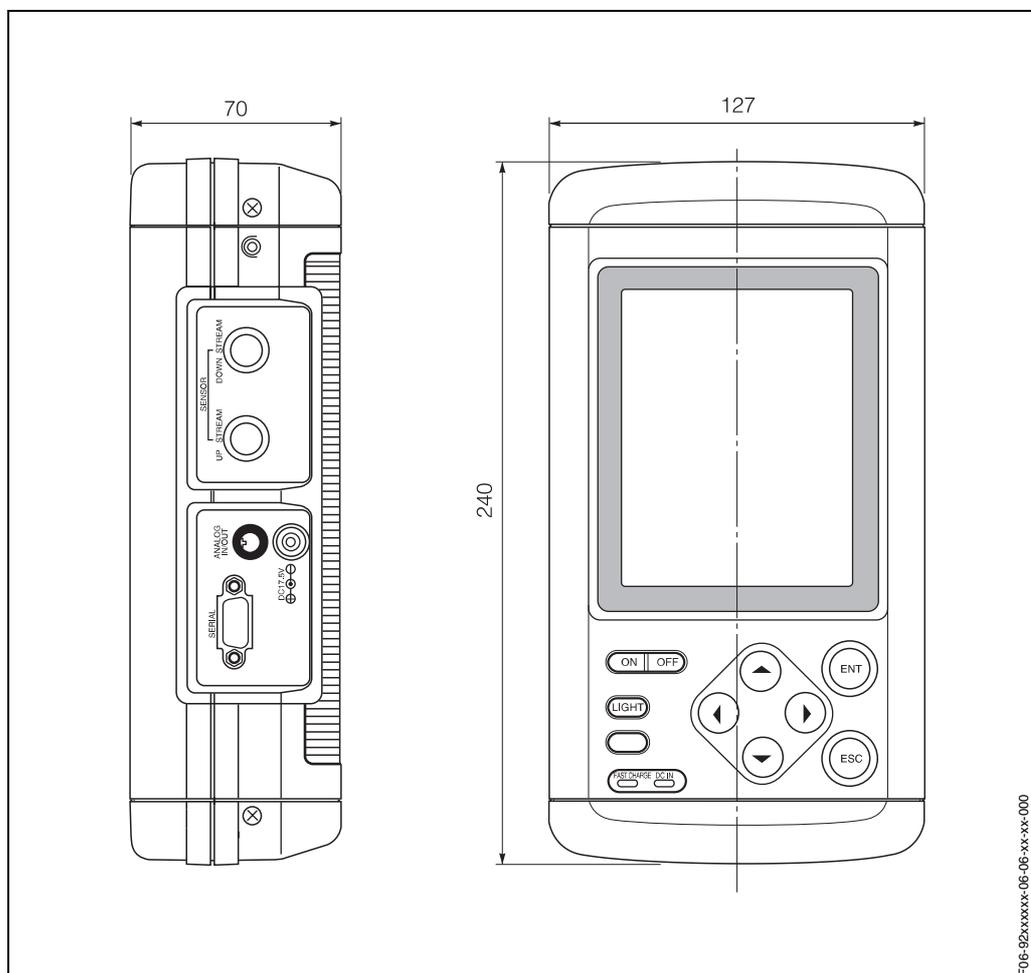
- Sensori di misura Prosonic Flow W/U: -20...+80 °C

**Campo di pressione del fluido (pressione nominale)**

Per ottenere una misura perfetta occorre che la pressione statica del liquido sia superiore alla tensione di vapore del liquido stesso.

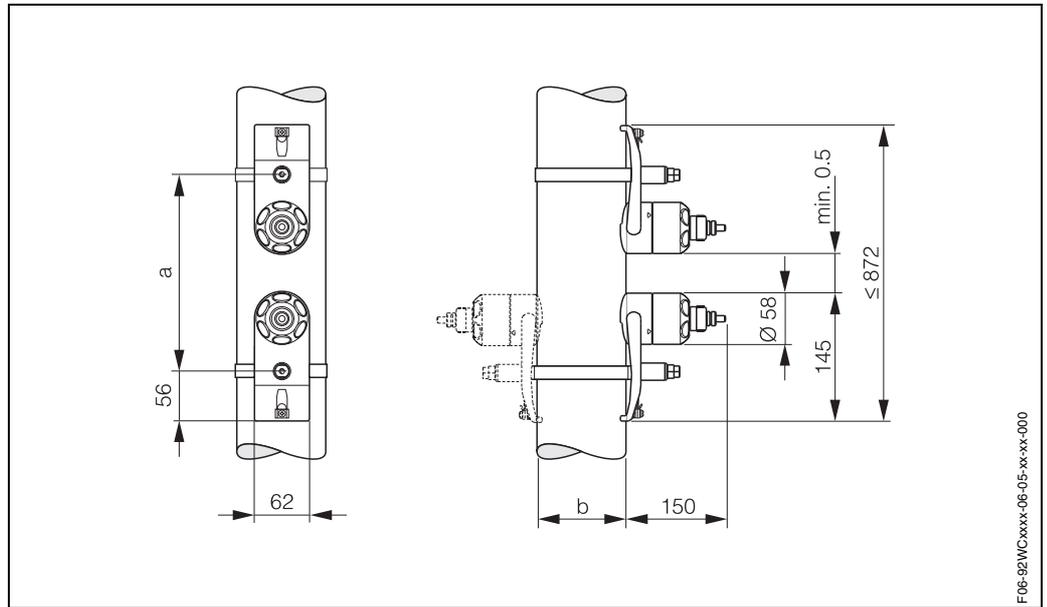
**Perdita di carico**

Nessuna perdita di carico.

**Struttura meccanica****Design / dimensioni****Dimensioni: trasmettitore portatile**

F06-92-xxxx-06-xx-xx-000

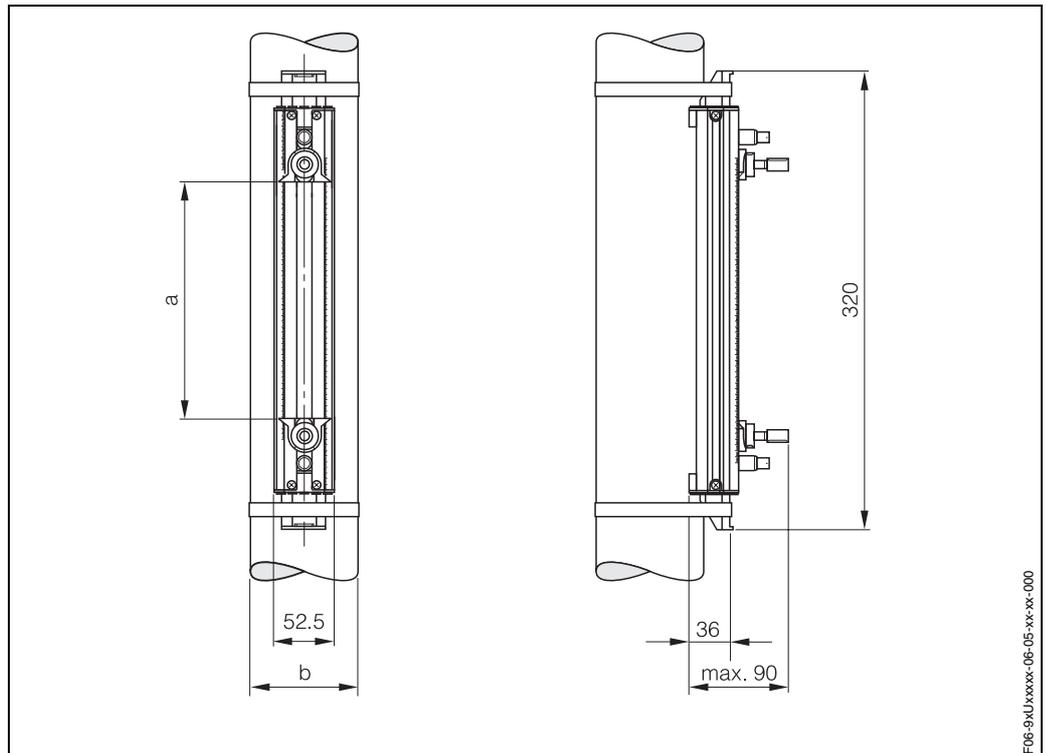
### Prosonic Flow W



F06-92WCxxx-06-05-xx-xx-000

*a* = Distanza fra i sensori determinata utilizzando i menu Site Setup  
*b* = Diametro esterno della tubazione (definito a seconda dell'applicazione)

### Prosonic Flow U



F06-92UCxxx-06-05-xx-xx-000

*a* = Distanza fra i sensori determinata utilizzando i menu Site Setup (0...135 mm)  
*b* = Diametro esterno della tubazione (definito a seconda dell'applicazione)

### Peso

Trasmettitore Prosonic Flow 92:

- Trasmettitore portatile 1,5 kg

Sensori di misura:

- Sensori di misura W compresi supporti dei sensori e fascette di bloccaggio: 2,8 kg
- Sensori di misura U comprese fascette di bloccaggio: 0,6 kg

**Materiali**

Custodia trasmettitore Prosonic Flow 92:

- Custodia trasmettitore contenitore in plastica

Sensori di misura W:

- Custodia dei sensori, ottone rivestito in nickel: 2.0401 (DIN 17660), C38500 (UNS)
- Supporti di fissaggio dei sensori: 1.4301 (DIN 17440), 304 (AISI)
- Superficie di contatto sensori: Plastica resistente ai prodotti chimici
- Fascette di bloccaggio: tessuto sintetico

Sensori di misura U:

- Custodia dei sensori: plastica
- Guida di montaggio dei sensori: lega di alluminio/plastica
- Superficie di contatto sensori: Plastica resistente ai prodotti chimici
- Fascette di bloccaggio: tessuto sintetico

Cavi dei sensori

- PVC

## Interfaccia utente

**Elementi del display**

- Display a cristalli liquidi  
240 x 320 punti (con retroilluminazione)
- Configurazioni personalizzate per la visualizzazione dei valori misurati e delle variabili di stato
- Lingue supportate dal display: inglese, tedesco, francese, italiano e spagnolo

**Elementi operativi**

9 pulsanti:  
ON, OFF, , , , , ESC, ENT, LIGHT  
(pulsante PRINT inattivo)

**Comunicazione seriale**

RS-232C (non isolato)

- Velocità di trasmissione: max. 9600 BPS
- Lunghezza massima del cavo 15 m

Funzioni di collegamento:

- Dati del sito (nome, tubazione, liquido, tipo montaggio sensore, tipo di sensore) per massimo 20 punti di misura
- È possibile memorizzare un massimo di 40.000 punti dati (ora, velocità, portata, totali, ingresso analogico, stato).

## Certificati e approvazioni

**Marchio CE**

Il sistema di misura è conforme ai requisiti previsti dalle direttive CE. Endress+Hauser, apponendo il Marchio CE sullo strumento, conferma di aver eseguito con successo le prove previste.

**Altre norme e linee guida**

EN 60529:  
Grado di protezione a seconda del tipo di custodia (codice IP)

EN 61010:  
Requisiti di sicurezza elettrica per apparecchi di misura, controllo e utilizzo in laboratorio.

EN 61326/A1 (IEC 1326) "Emissione per requisiti classe A"  
Compatibilità elettromagnetica (requisiti EMC)

L'alimentatore è omologato in base a UL/UL-C e IEC 950.

---

## Informazioni per l'acquisto

---

Per richiedere informazioni dettagliate e il codice d'ordine del componente prescelto, rivolgersi al servizio di assistenza E+H.

## Accessori

---

Materiale di montaggio:

- Sostanza di accoppiamento – 40...+80 °C
- Fascette di bloccaggio per DN 15...100 (sensore U)
- Fascette di bloccaggio per DN 50...1500 (sensore W)
- Fascette di bloccaggio per DN 1000...4000 (sensore W)

L'organizzazione del servizio E+H può fornire informazioni dettagliate su richiesta.

## Documentazione supplementare

---

- Informazioni di sistema Prosonic Flow /92 (SI 038D/06/en)
- Istruzioni per il funzionamento Prosonic Flow 92 (BA 083D/06/en)

**Soggetto a modifiche**

---

---

