



# **FioSonic**

**Misuratore di portata ultrasonico**  
Per misura fiscale

## Misuratore di portata ultrasonico

**FioSonic** è l'evoluzione naturale del know-how e dell'esperienza di Pietro Fiorentini nel mondo del gas. Con la sua tecnologia multi path, FioSonic fornisce diagnostiche in tempo reale, alta precisione e affidabilità per la misura fiscale della portata di gas.

## Classificazione e campi di applicazione

**Le principali applicazioni del misuratore ultrasonico FioSonic sono:**

- Onshore e offshore
- Centrali elettriche, raffinerie e industria chimica
- Estrazione, trasporto, distribuzione e stoccaggio di gas naturale
- Misura fiscale
- Controllo di processo
- Gas di processo
- Gas secchi, umidi, corrosivi e abrasivi
- Gas acidi o biogas con H<sub>2</sub>S

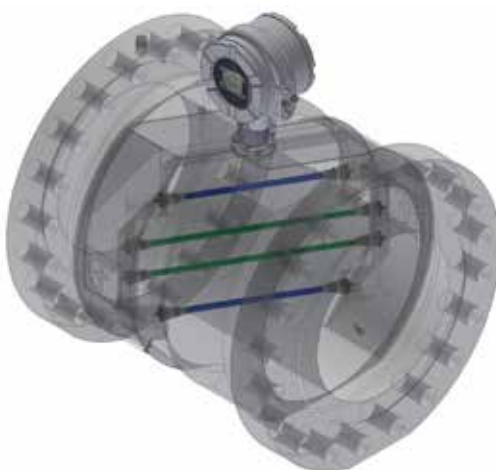


Fig.1

**FioSonic** - Misuratore di portata ultrasonico

## FioSonic (FSN-4P)

### FioSonic per misura fiscale: quattro canali per una maggiore accuratezza e affidabilità

Nella versione standard, **FioSonic** è dotato di quattro path. È stato testato per garantire la conformità alle norme internazionali in materia di misurazioni fiscali, incluse AGA-9 e OIMLR137 (classe 0.5).

L'integrazione del flusso dei vari path garantisce una misura accurata anche in caso di profili di flusso variabili, causati da variazioni di velocità di flusso, composizione del gas, pressione o configurazione dei tubi a monte.

La trasmissione simultanea su più path tramite l'elaborazione a onda continua garantisce una straordinaria rapidità di risposta.

Il profilo di flusso misurato offre uno strumento diagnostico della linea.

In caso di malfunzionamento di un canale, l'apposito algoritmo di sostituzione permette di utilizzare i dati storici del flusso per continuare a eseguire misure affidabili fino al ripristino dell'anomalia.

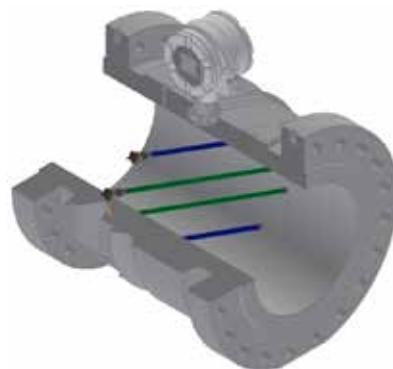


Fig.2

**FioSonic** - FSN-4P (4 canali)

## FioSonic BX

**FioSonic BX** è il doppio misuratore di portata, formato da due sistemi ridondanti completamente indipendenti, integrati nello stesso corpo, rappresenta la soluzione ideale per risparmiare spazio e costi.

La misura primaria viene eseguita dal sistema principale a 4 canali (FSN-4P), mentre la secondaria può essere effettuata come segue:

- Con sistema a tre canali (con distribuzione diversa dei canali) con funzione di diagnostica all'avanguardia, che permette all'utente di eseguire una manutenzione sulla base delle condizioni effettive (sistema a tre canali conforme solo con AGA-9)
- Con sistema a quattro canali (FSN-4P), qualora siano richieste due misure fiscali (entrambi misuratori OIML di classe 0.5 - MID approved)

Ciascun misuratore funziona in maniera totalmente indipendente, senza alcuna sincronizzazione dei segnali e mantenendo l'intera gamma di I/O opzionali installabili.

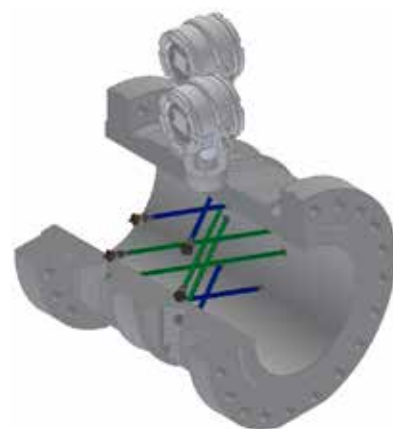


Fig.3

**FioSonic BX** - 2 x FSN-4P

## Dati tecnici

|                                                 |                                                                            |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Principio di funzionamento</b>               | Onda continua a banda larga - tempo di volo                                |
| <b>Dimensioni</b>                               | 150, 300, 600 e 900 lb; 3 - 30", altre dimensioni disponibili su richiesta |
| <b>Tipo di flangia</b>                          | ANSI, DIN, altri disponibili su richiesta                                  |
| <b>Intervalli di pressione</b>                  | Fino a 153 bar                                                             |
| <b>Temperatura ambiente</b>                     | Da -40 a +60 °C (da -40 a +140 °F)                                         |
| <b>Temperatura di processo</b>                  | Da -30 a +80 °C (da -22 a +176 °F)                                         |
| <b>Incertezza tipica</b>                        | Calibrazione di fabbrica 0,5% (Qt - Qmax)                                  |
|                                                 | Calibrazione di fabbrica 1% (Qmin - Qt)                                    |
|                                                 | Calibrazione in portata 0,2% (Qt - Qmax)                                   |
|                                                 | Calibrazione in portata 0,5% (Qmin - Qt)                                   |
| <b>Metrologia</b>                               | Conforme AGA-9                                                             |
|                                                 | ISO 17089                                                                  |
|                                                 | OIML R137-1&2                                                              |
|                                                 | MID 2014/32/UE                                                             |
| <b>Ripetibilità</b>                             | 0,1%                                                                       |
| <b>Rapporto</b>                                 | 100:1                                                                      |
| <b>Materiali del corpo del misuratore</b>       | Acciaio al carbonio ASTM A350-LF2 Cl.1                                     |
|                                                 | Altri materiali disponibili su richiesta                                   |
| <b>Trasduttori</b>                              | Titanio (versione retrattile disponibile come opzione)                     |
| <b>Porta della pressione</b>                    | 1/4" NPT femmina, altre tipologie disponibili su richiesta                 |
| <b>Materiale armadio elettrico</b>              | Vernice epossidica, basso contenuto di rame-alluminio                      |
| <b>Ingresso dei cavi dell'armadio elettrico</b> | M20x1,5 femmina                                                            |
|                                                 | 1/2" NPT femmina                                                           |
| <b>Alimentazione</b>                            | Alimentazione principale: 14 - 28,8V, 670 mW max                           |
|                                                 | Scheda di alimentazione I/O opzionale: 10,8 - 28,8V, 225 mW max            |
| <b>Interfaccia utente</b>                       | Display LCD con matrice di punti 128x128, 4 tasti                          |
| <b>Porte interfaccia</b>                        | 1x USB (non a sicurezza intrinseca)                                        |
|                                                 | 1 uscita impulsi HF / LF                                                   |
| <b>Porte interfaccia opzionali</b>              | <b>Scheda I/O opzionale</b>                                                |
|                                                 | 1x RS485, bifilare, alimentazione esterna                                  |
|                                                 | 2x digitali, configurabile da software (HF, LF, stato)                     |
|                                                 | 1x uscita con alimentazione loop 4-20mA (in sviluppo)                      |
|                                                 | <b>Scheda PT opzionale</b>                                                 |
|                                                 | Sensori di pressione e temperatura                                         |
|                                                 | <b>Scheda opzionale 4-20mA/HART</b>                                        |
|                                                 | 1x uscita con alimentazione loop 4-20mA (HART in sviluppo)                 |
| <b>Protocolli di comunicazione</b>              | MODBUS (RS485 e USB)                                                       |
| <b>Certificazione area pericolosa</b>           | ATEX II 1 G Ex ia IIC T4 Ga                                                |
|                                                 | IECEx Ex ia IIC T4 Ga                                                      |
| <b>Protezione degli ingressi</b>                | IP66, NEMA 4X                                                              |

## Campi di portata metrici, MID

| Dimensione nominale | *Piano    | Diametro interno [mm] | Flusso [m <sup>3</sup> /h] |                |                  | Rapporto |
|---------------------|-----------|-----------------------|----------------------------|----------------|------------------|----------|
|                     |           |                       | Q <sub>max</sub>           | Q <sub>t</sub> | Q <sub>min</sub> |          |
| 3" / DN80"          | 40        | 77,9                  | 610                        | 61             | 7                | 88       |
|                     | 80        | 73,7                  | 540                        | 54             | 7                | 78       |
| 4" / DN100          | 40        | 102,3                 | 1000                       | 100            | 12               | 84       |
|                     | 80        | 97,2                  | 900                        | 90             | 11               | 82       |
| 6" / DN150          | 40        | 154,1                 | 2020                       | 202            | 21               | 97       |
|                     | 80        | 146,3                 | 1820                       | 182            | 19               | 96       |
| 8" / DN200          | 40        | 202,7                 | 3490                       | 349            | 35               | 100      |
|                     | 80        | 193,7                 | 3190                       | 319            | 32               | 100      |
| 10" / DN250         | 40        | 254,5                 | 5500                       | 550            | 55               | 100      |
|                     | 80        | 238,2                 | 4900                       | 490            | 49               | 100      |
| 12" / DN300         | STD       | 304,7                 | 7900                       | 790            | 79               | 100      |
|                     | 80        | 389,0                 | 7100                       | 710            | 71               | 100      |
| 14" / DN350         | STD       | 366,5                 | 9700                       | 970            | 97               | 100      |
|                     | 80        | 317,5                 | 8600                       | 860            | 86               | 100      |
| 16" / DN400         | STD       | 387,3                 | 12800                      | 1280           | 128              | 100      |
|                     | 80        | 363,5                 | 11300                      | 1130           | 113              | 100      |
| 18" / DN450         | STD       | 437,9                 | 16300                      | 1630           | 163              | 100      |
|                     | 80        | 409,3                 | 14300                      | 1430           | 143              | 100      |
| 20" / DN500         | XS        | 482,6                 | 19800                      | 1980           | 198              | 100      |
|                     | 80        | 455,6                 | 17700                      | 1770           | 177              | 100      |
| 24" / DN600         | XS        | 584,6                 | 28100                      | 2810           | 290              | 97       |
|                     | 80        | 547,7                 | 24600                      | 2460           | 255              | 97       |
| 30" / DN750         | 30        | 730,2                 | 42300                      | 4230           | 453              | 94       |
|                     | peso = 35 | 692,0                 | 38000                      | 3800           | 407              | 94       |

Tab.1

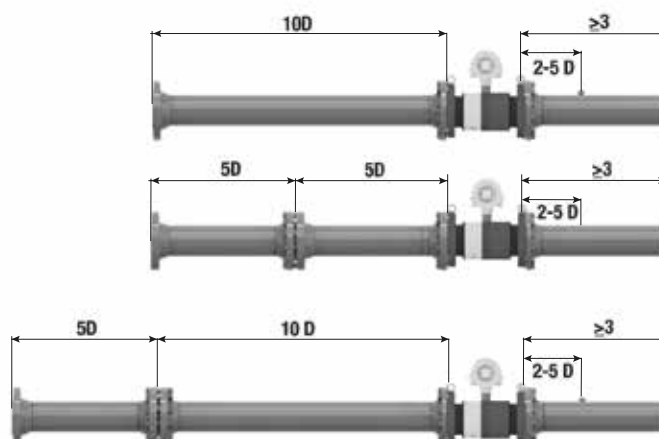
\* In base al piano dei tubi di ingresso/uscita

## Configurazioni

Solo secondo **AGA 9**

Secondo **MID**, con  
condizionatore di flusso **PTB**

Secondo **MID**, con condizionatore  
di flusso **NOVA 50 E**



## Trasduttori

### Trasduttori in titanio - robusti ed efficienti

Grazie all'efficienza del loro design, i trasduttori ultrasonici sono in grado di operare a tensioni di trasmissione molto basse (3,6V) rispetto alle decine o perfino alle centinaia di volt richieste da dispositivi di altri costruttori. Tutte le superfici bagnate sono in metallo, per garantire un'elevata resistenza anche alle condizioni più estreme. Sono disponibili trasduttori con versioni fino a 153 barg. Estrattore in pressione, progettato per la rimozione dei trasduttori in pressione (max 100 barg), disponibile come opzione le taglie superiori a DN 14'.



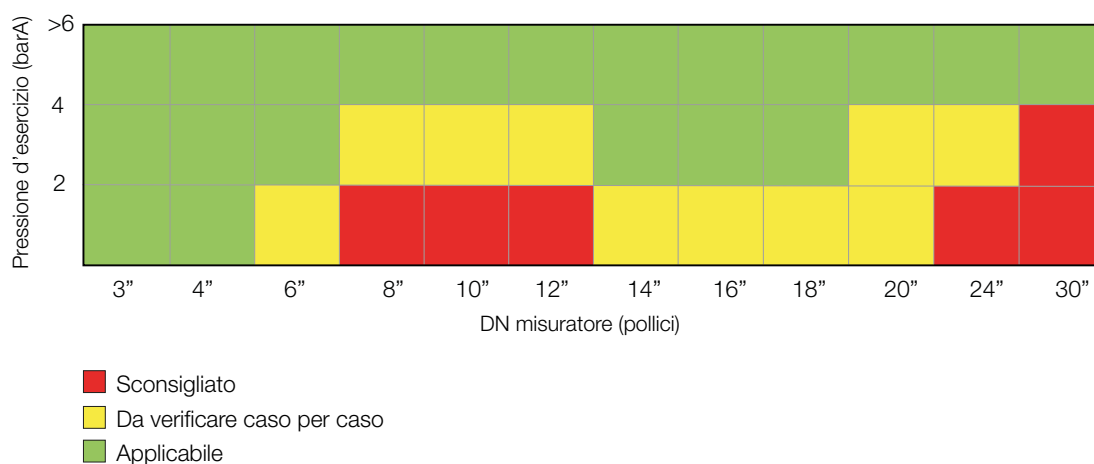
Fig.4

FioSonic - Trasduttori ultrasonici

## Intervalli operativi consigliati per FioSonic

Le pressioni d'esercizio minime consigliabili per la serie di misuratori FioSonic variano in base alle dimensioni del modello.

La tabella seguente mostra la pressione d'esercizio minime consigliati del misuratore FioSonic rispetto alle diverse dimensioni per una valutazione preliminare dell'applicazione.



## BCW

### Elaborazione del segnale a onde continue a banda larga

La maggior parte dei misuratori di flusso ultrasonici trasmette una quantità limitata di energia ultrasonica variabile tra uno e quattro impulsi o cicli.

Alcuni misuratori ultrasonici utilizzano un codice breve, in genere nettamente inferiore a 100 cicli. Il misuratore di portata FioSonic trasmette diverse migliaia di cicli, diventando così un segnale pressoché continuo di impulsi codificati. Il segnale viene decodificato in tempo reale dal ricevitore, che ricostruisce il segnale esattamente corrispondente a quello inviato, rendendolo robusto alle interferenze tipiche delle applicazioni più complesse.

Estendendo la potenza trasmessa su un intervallo lungo, anziché pochi impulsi brevi, consente di utilizzare tensioni di trasmissione molto più basse e di garantire, così, una maggiore sicurezza e un consumo più basso. Inoltre, altri misuratori di flusso ultrasonici riescono a comunicare su un solo path per volta.

Grazie all'uso di codici senza interferenza, il sistema "Broadband continuous wave" è in grado di trasmettere su più path contemporaneamente. La trasmissione simultanea implica tempi di risposta più ridotti e prestazioni migliori in condizione di flusso variabile.

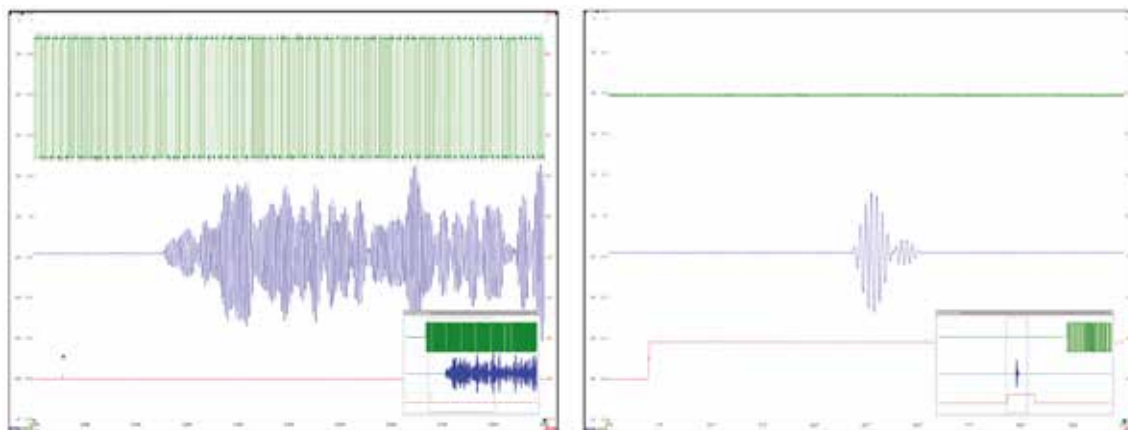


Fig.5

**Fiosonic** - Sinistra: Segnale trasmesso codificato (verde) e segnale ricevuto (blu)  
Destra: Segnale ricevuto decodificato (blu)

## Diagnostica e monitoraggio delle condizioni

La serie di misuratori di flusso FioSonic offre informazioni diagnostiche complete sia su display che da remoto, tramite l'interfaccia PC PF instrument manager.

Le informazioni e le diagnostiche di flusso possono essere acquisite nel tempo, in modo da mostrare le varie tendenze e consentire un monitoraggio in tempo reale.

### Prestazioni dei path

Il profilo di velocità è una funzione della tubazione a monte. Il calcolo dei rapporti di velocità tra i path ultrasonici permette di ottenere una buona indicazione del profilo del flusso. Il meter calcola i fattori di profilo e simmetria utilizzabili per il monitoraggio delle condizioni di misura e del flusso di gas. Inoltre, il misuratore FioSonic offre una diagnostica della turbolenza attraverso la deviazione standard delle misure di velocità istantanee del canale.

La deviazione standard garantisce una diagnostica eccellente dalle turbolenze e fluttuazioni e può fungere da indicatore dei disturbi a monte. Sono previste anche altre diagnostiche di misura, tutte a disposizione dell'utente, come la velocità del suono, il rapporto segnale/rumore (SNR) e la potenza del segnale.

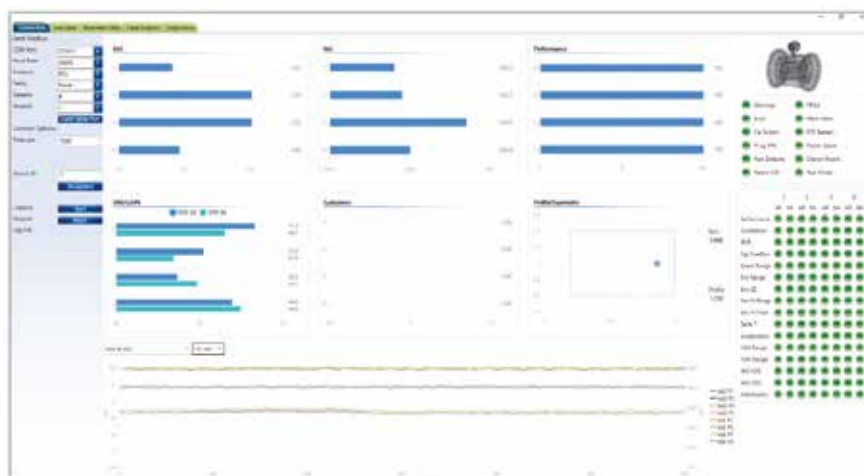


Fig.6

**FioSonic** - Informazioni diagnostiche

### Acquisizione e analisi dei dati

I dati di flusso o le diagnostiche selezionabili dall'utente possono essere analizzati e visualizzati graficamente. I trend storici dei dati possono fornire un'indicazione preventiva di un potenziale problema o di eventuali requisiti di manutenzione.

Ad esempio, un calo graduale delle prestazioni (AGC) può indicare la presenza di un danno all'interno della porta del trasduttore.

### Indicatori di stato

Gli indicatori luminosi a semaforo offrono un'indicazione visiva immediata della situazione, che può essere di avvertenza (giallo) o di errore (rosso) a livello del sistema e del singolo canale.

## Una nuova frontiera nella misura fiscale a ultrasuoni

La combinazione di elaborazione avanzata del segnale e di un'acustica superiore, assolutamente unica nel suo genere, offre la soluzione ideale per le applicazioni di misura più complesse in una soluzione economica e compatta.

### **Sicurezza intrinseca**

I meter della serie FioSonic sono a sicurezza intrinseca (ATEX/IECEX per zone 0). L'installazione è semplice ed economica e non richiede precauzioni particolari per il cablaggio e l'alloggiamento.

I pulsanti e il display sono accessibili senza precauzioni particolari anche all'interno di aree pericolose, per un avviamento e un monitoraggio della diagnostica facili e veloci.

Anche i cablaggi in loco sono accessibili senza alcuna necessità di spegnimento del misuratore e conseguente perdita dei dati di misura.

I bassi livelli energetici, grazie al design a sicurezza intrinseca, si traducono in una bassa potenza d'esercizio (<1 watt), rendendo i dispositivi della serie FioSonic ideali per applicazioni alimentate anche a energia solare o a batteria.

### **Applicazioni complesse**

I sensori ultrasonici in titanio sono estremamente efficienti e, combinati con l'elaborazione a onde continue a banda larga, consentono di eseguire misurazioni affidabili anche per le applicazioni più complesse, come gas umidi e sporchi, composizioni variabili di gas e gas attenuanti. La combinazione tra l'efficienza dei trasduttori e l'elaborazione a onde continue a banda larga è anche in grado di mitigare i problemi dovuti al rumore, come quello delle valvole, da sempre tra i principali punti deboli dei misuratori ultrasonici.

### **Risposta rapida e accurata**

I dispositivi della serie FioSonic sono dotati di tre o quattro path standard. Questa caratteristica garantisce una lettura del flusso stabile e accurata nell'intero range di flusso, pressione e composizione dei gas.

L'elaborazione del segnale a onde continue a banda larga consente di trasmettere più canali simultaneamente, evitando così i tempi di risposta lunghi tipici degli altri misuratori multicanale.

## Una nuova frontiera nella misura fiscale a ultrasuoni

### Design semplificato

I dispositivi della serie FioSonic sono dotati di un design estremamente semplice, caratterizzato da un'unica scheda elettronica contenente tutte le funzionalità di elaborazione dei segnali.

Le due schede di espansione opzionali sono inserite direttamente sulla scheda principale.



Fig.7

**Fiosonic** - Elettroniche di bordo

### Condizioni ambientali

La custodia dell'elettronica di bordo, in lega di alluminio con verniciatura epossidica o in stainless steel (classe IP66 e NEMA 4X) è stata appositamente progettata per uso esterno in qualsiasi ambiente.

La temperatura ambiente d'esercizio copre l'intervallo compreso tra -40 °C (-40 °F) e +60 °C (+140 °F).

I sensori ultrasonici sono tutti dotati di superfici bagnate in titanio e sono progettati per temperature dei gas di processo comprese tra -30 °C (-22 °F) e +80 °C (+176 °F).

## CONNETTIVITÀ

I dispositivi della serie FioSonic permettono un'interfaccia intuitiva con tutti i principali Flow computer disponibili sul mercato, garantendo ottime prestazioni in termini di diagnostica delle misure, verifica, analisi dei dati e delle tendenze.

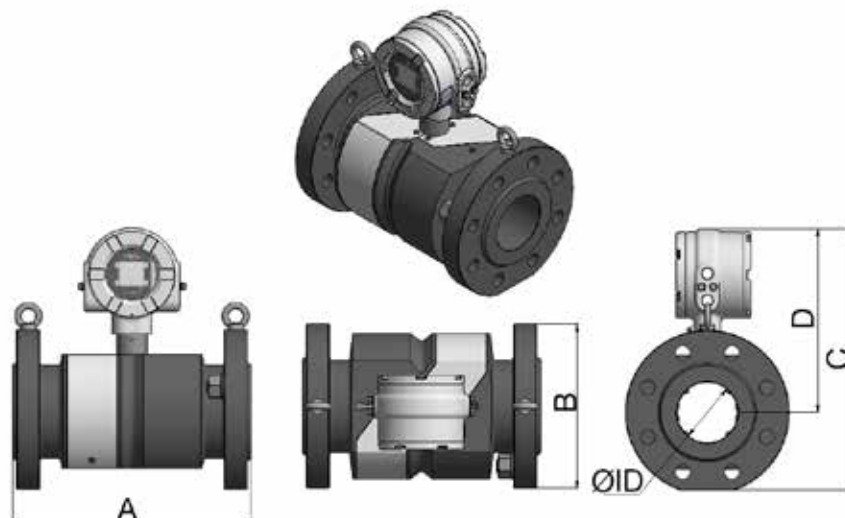
### I/O versatile

I dispositivi della serie FioSonic sono dotati di un'uscita impulsi/frequenza e una porta USB per la messa in servizio e la manutenzione in loco. Le schede I/O opzionali forniscono un'uscita RS485 isolata, due uscite impulsi-frequenza isolate aggiuntive e 4-20mA/HART.

### Pressione e temperatura

I misuratori di portata della serie FioSonic sono in grado di interfacciarsi direttamente con i sensori di pressione e temperatura, in modo da agevolare tutte quelle applicazioni che richiedono una conversione integrata dei volumi. Il flusso di volume standard viene calcolato sulla base delle tradizionali equazioni di conversione dei volumi, utilizzando parametri fissi per la composizione dei gas.

## Dimensioni e pesi



| Dimensione nominale | Rating | A-Lunghezza [mm] | B-Larghezza [mm] | C-Altezza [mm] | Peso [Kg] |
|---------------------|--------|------------------|------------------|----------------|-----------|
| <b>3" / DN80"</b>   | 150    | 300              | 190              | 430            | 45        |
|                     | 300    | 350              | 210              | 430            | 45        |
|                     | 600    | 350              | 210              | 430            | 50        |
| <b>4" / DN100</b>   | 150    | 350              | 230              | 470            | 70        |
|                     | 300    | 350              | 255              | 470            | 75        |
|                     | 600    | 400              | 275              | 500            | 95        |
| <b>6" / DN150</b>   | 150    | 350              | 280              | 500            | 80        |
|                     | 300    | 400              | 320              | 530            | 120       |
|                     | 600    | 400              | 355              | 570            | 140       |
| <b>8" / DN200</b>   | 150    | 400              | 345              | 570            | 120       |
|                     | 300    | 500              | 380              | 590            | 210       |
|                     | 600    | 500              | 420              | 620            | 225       |
| <b>10" / DN250</b>  | 300    | 550              | 445              | 660            | 280       |
|                     | 600    | 550              | 510              | 690            | 330       |
| <b>12" / DN300</b>  | 300    | 600              | 520              | 730            | 320       |
|                     | 600    | 600              | 560              | 750            | 400       |
| <b>14" / DN350</b>  | 300    | 650              | 585              | 780            | 440       |
|                     | 600    | 650              | 605              | 780            | 455       |
| <b>16" / DN400</b>  | 300    | 700              | 650              | 740            | 660       |
|                     | 600    | 700              | 690              | 760            | 700       |
| <b>18" / DN450</b>  | 600    | 900              | 745              | 950            | 1000      |
| <b>20" / DN500</b>  | 600    | 1000             | 815              | 1000           | 1200      |
| <b>24" / DN600</b>  | 600    | 1100             | 940              | 1050           | 1560      |
| <b>30" / DN750</b>  | 600    | 1300             | 1130             | 1270           | 2500      |

Tab.3

[www.fiorentini.com](http://www.fiorentini.com)

I dati non sono vincolanti. Ci riserviamo di apportare eventuali modifiche senza preavviso.

