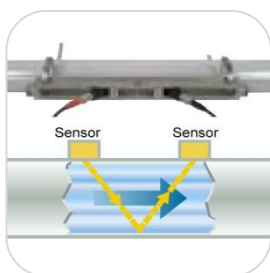
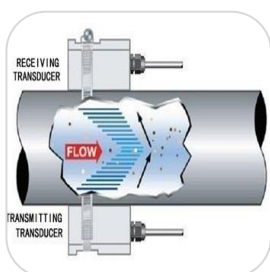




Il principio di misura ultrasonico è l'unica tecnologia che è in grado di misurare una **portata volumetrica liquida o gassosa** senza necessariamente essere intrusiva o senza richiedere obbligatoriamente lavori meccanici sul piping. Non ha parti in movimento e quindi non ha manutenzione, non è intrusiva e quindi non crea perdite di carico ed è una delle poche soluzioni in grado di calcolare e totalizzare fluidi **bidirezionali**.



Il suo funzionamento si basa sulla propagazione di impulsi ultrasonici che, attraverso il liquido viaggiano ad una velocità sonica propria di ogni famiglia di fluido. All'esterno del piping vengono posizionati 2 trasduttori ad una distanza predeterminata che alternativamente emettono un treno di ultrasuoni e ricevono il treno prodotto dal trasduttore gemello. Questo percorso assume diverse configurazioni: **a Z, a V, a W...**a seconda se i trasduttori siano appoggiati dalla stessa parte e del numero di passaggi del flusso di ultrasuoni. Esattamente come in canoa si cerchi di attraversare un fiume e a seconda che si remi a favore o contro corrente il tempo di attraversamento è diverso, così funziona il principio **Transit Time**. Il tempo impiegato dagli ultrasuoni per andare dal primo trasduttore al secondo e viceversa, risente della direzione del flusso e comporta **2 tempi di percorrenza τ_1 e τ_2** la cui differenza $\Delta\tau$ è proporzionale alla velocità del flusso e quindi conoscendo l'area di passaggio, si determina il volume fluente.



Nel caso in cui la presenza di particelle solide in sospensione o bolle di gas non sia trascurabile, essa può causare l'interruzione del passaggio degli ultrasuoni con una misura che diventa non più ripetibile fino al suo azzeramento, in caso di mancanza prolungata del segnale. Per queste applicazioni giova utilizzare il **principio di misura Doppler** (Christian Andreas Doppler, 1845) : il trasduttore emette un treno di ultrasuoni che viene **rimbalzato dalla particelle** e dalle bolle presenti ritornando verso l'emettitore ma con una frequenza diversa a seconda della velocità del fluido misurato e quindi conoscendo l'area si ritorna alla portata volumetrica. Nella vita di tutti i giorni il classico esempio è la sirena dell'ambulanza: se siamo fermi sul marciapiede l'ambulanza che si avvicina avrà una sirena con frequenza alta e man mano che si avvicina, il suono si abbassa di tono e superandoci, diventerà ancora più basso.



Tutti i misuratori ultrasonici sono composti da **una coppia di sensori** che sono in versioni diverse:

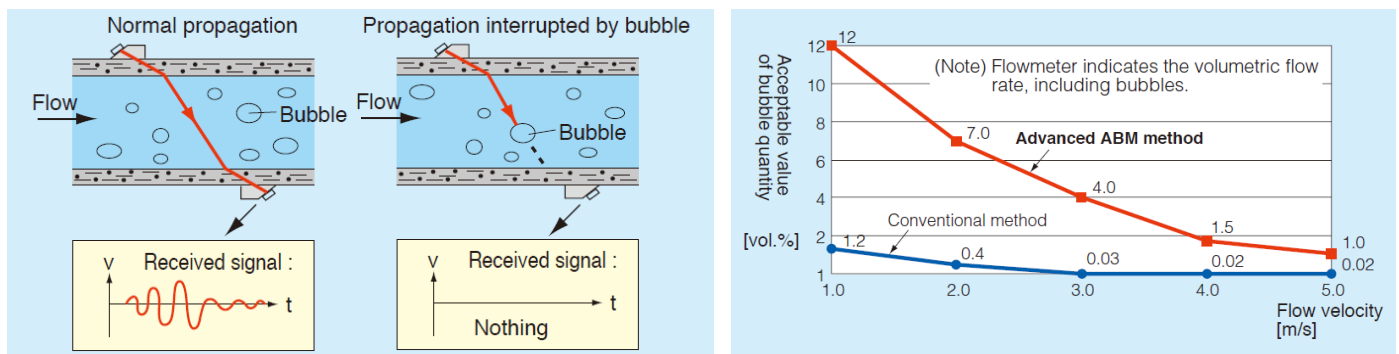


- Per zona sicura o zona pericolosa
- Per diversi diametri di tubo da 14 mm a > 6,000 mm
- Per alta temperatura
- **Clamp-on**, appoggiati semplicemente sul tubo
- Ad inserzione nel piping di processo
- Come tronchetto flangiato
- Con elettronica integrata, remota oppure in **versione palmare**

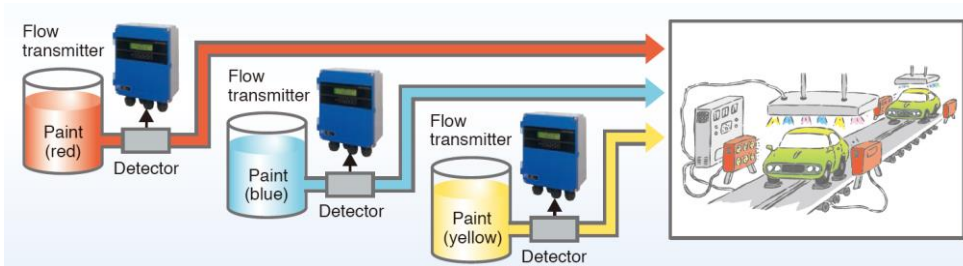
140 x 130 x 70 mm. Sembra incredibile ma **FUJI Electric** ha realizzato ancora l'impossibile: la **serie M-Flow** misuratore di portata ultrasonico ha spinto ancora più in alto la perfezione tecnologica nella miniaturizzazione dei componenti. La custodia disponibile **IP65** costruita in robusto alluminio presenta un display con portata istantanea e totalizzata oltre che un **keypad** per la programmazione locale del misuratore. L'accuratezza standard dell' 1.5% o dell' 1% opzionale in lettura permette all'Operatore di misurare con tranquillità tutti i classici servizi in campo.



La tradizionale sofferenza degli ultrasuoni in presenza di fasi eterogenee come particolato e bolle, viene superata dalla **ABM Anti Bubble Measurement®** solo con FUJI Electric che gestisce in modo autonomo fino al 12% in volume di bolle e fino a 10000 mg/L di torbidità come particolato: la misurazione non si interrompe non influenzando l'eventuale loop di controllo. Ci sono dei vantaggi? **Giudicate voi.**



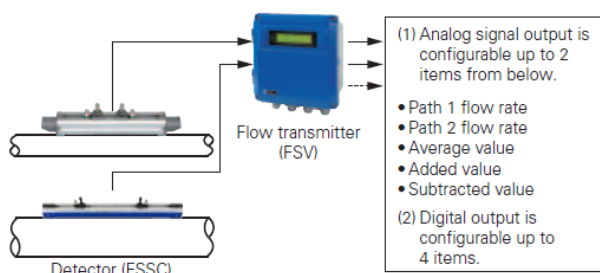
Questo misuratore di portata è idoneo per velocità di flusso da 0 a $\pm 0.3... \pm 10$ m/sec e si accoppia con i sensori **FSSA** e **FSSC**.



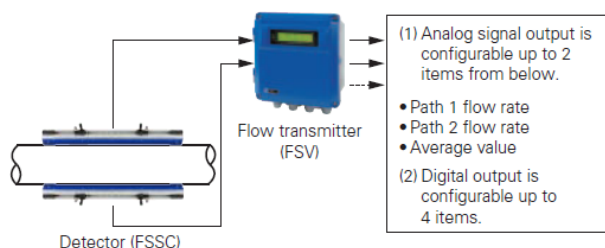
Per chi vuole invece l'eccellenza, FUJI Electric ha creato la famiglia **TIME DELTA-serie FSV a doppio canale e contacalorie**. Grazie a questa caratteristica unica i campi applicativi di FSV sono moltiplicati e realmente i costi vengono abbattuti senza compromessi.



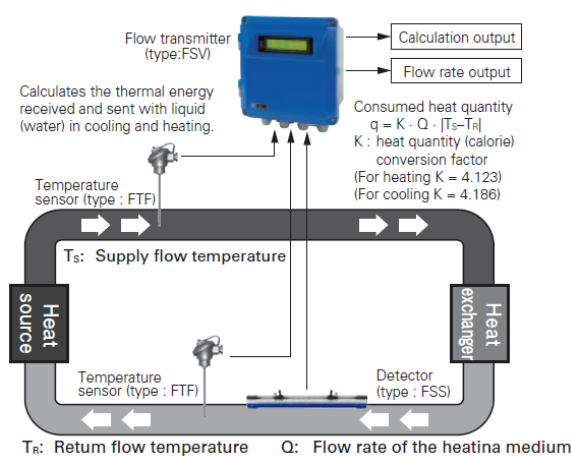
- ▶ Misura simultanea di **2 tubazioni diverse** anche con 2 sensori diversi, sia con la funzione di media che di totalizzazione o differenza.



- Misura più precisa per fluido **non uniformemente turbolento** in 1 tubo con 2 sensori uguali con la funzione di integrazione contemporanea



- Misura come **contacalorie o contafrigorie** sia in circuiti di riscaldamento che di raffreddamento con l'ingresso di T_{in} e T_{out} .



Tecnicamente la serie FSV è migliorativa rispetto al fratellino M-Flow in quanto presenta una **accuratezza dell'1% in lettura**. ABM Anti Bubble Measurement® ovviamente presente e range velocità di flusso da 0 a $\pm 0.3 \dots \pm 32$ m/sec. Custodia **IP66** o **IP67**. Qualunque sensore FUJI è accoppiabile con FSV.



Per le misure estemporanee in campo, per chi fa service, per chi vuol controllare l'efficacia di misuratori di portata in linea, la serie **PortaFlow-C** è la soluzione ideale: questo **ultrasuono palmare** viene dato in una valigetta service ed è compatibile con tutti i sensori FUJI. Il meraviglioso **display a colori** di grande visibilità sia per la parte alfanumerica sia per la parte grafica, con lo sviluppo del profilo di moto, è retro illuminabile ed in custodia **IP64**.



Oltre ai consueti 4÷20 mA, alla porta USB, alla memoria microSD, è anche possibile aggiungere una mini-stampante in grado di stampare immediatamente il video per archiviazione della prova di misura. Grazie ai 2 ingressi per le misure di Temperatura, PortaFlow-C si trasforma in un **Heating & Cooling Flow Computer** potendo calcolare la potenza termica scambiata sia istantaneamente che in totale come MJ/hr, GJ/hr, BTU/hr, kBTU/hr, MBTU/hr o in MJ, GJ, BTU, kBTU, MBTU... **Accuratezza dell' 1% in lettura come il fisso FSV**. Sensori originali FUJI Electric idonei FSSC/D/E/H.

La linea dei **Sensori clamp-on FUJI Electric** è estremamente completa potendo contare su questi modelli:

DESCRIZIONE	CODICE	IDONEO PER PIPING CON DN [mm]	TEMPERATURA DI PROCESSO[°C]
Compatto	FSSA	25 – 225	-20 < T < +100
A binario Estendibile	FSSC	50 – 1,200	40 < T < +120
Piccoli Diametri	FSSD	13 - 100	-40 < T < +100
Grandi Diametri	FSSE	200 – 6,000	-40 < T < +80
Alta Temperatura	FSSH	50 - 400	-40 < T < +200

In caso di area classificata secondo normativa **ATEX**, la società **DYNAMETERS** ha sviluppato una serie completa di misuratori di portata certificati sia a principio **Transit Time** sia ad **Effetto Doppler**.

La serie **DTMF-Ex Transit Time** certificata **CE ATEX II 2G EEx d IIB T6** è l'ideale per tutte le applicazioni Oil & Gas, Farmaceutiche o Chimiche per Zona 2 o 1: l'ampio keypad frontale permette all'Operatore in campo di effettuare tutte le regolazioni, prove e **datalogging** senza rischio alcuno. TECNOVA HT cura l'integrazione dell'elettronica in custodia ATEX EEx d **IIC** quindi anche per presenza Idrogeno. Questo misuratore di portata è idoneo per **velocità di flusso da - 12 a +12 m/sec** essendo bidirezionale e offre una **accuratezza dell' 1%** in lettura con ripetibilità dello 0.2% e presenta diverse tipologie di outputs quali il classico 4-20 mA, RS232, RS485, Hart® e ModBus.

Con i sensori standard la temperatura di processo idonea è $-40^{\circ}\text{C} < T < +121^{\circ}\text{C}$ mentre le versioni ad alta temperatura sono in grado, tipo clamp-on, di misurare con $-40^{\circ}\text{C} < T < +250^{\circ}\text{C}$ oppure, tipo inserzione, con $-40^{\circ}\text{C} < T < +150^{\circ}\text{C}$.

MODELLO	TIPO	IDONEO PER PIPING CON DN [mm]
S	Clamp-on	15 – 50
Std M	Clamp-on	40 – 1000
L	Clamp-on	1000 - 4500
I	Inserzione	65 – 4500

La serie **DTMF-Ex Doppler** certificata anche lei **CE ATEX II 2G EEx d IIB T6** è l'ideale per misurare la portata di fluidi che presentano bolle o particolato vario in concentrazione di almeno 100 ppm con almeno il 10% di corpuscoli aventi diametro > 10 µm . Questo misuratore di portata è idoneo per **velocità di flusso da 0.05 a +12 m/sec** e offre una **accuratezza 0.5 – 2%** fondo scala con uscite 4-20 mA, ad impulsi per totalizzazione e allarmi. A seconda della temperatura di processo dove effettuare la misura il tipo dei sensori sarà:

MODELLO	TIPO	TEMPERATURA DI PROCESSO [°C]	IDONEO PER PIPING CON DN [mm]
Standard	Clamp-on	-40 < T < +121	40 - 4000
Standard	Inserzione	-40 < T < +121	40 - 4000
HT	Clamp-on	-40 < T < +250	40 - 4000
HT	Inserzione	-40 < T < +150	40 - 4000





Misuratore di Portata Ultrasonico per Aria Compressa serie FWD di FUJI Electric?

Sì, ci voleva anche questa soluzione!

I due trasduttori ultrasonici sono posizionati all'ingresso ed all'uscita del corpo cilindrico del misuratore, quando passa l'aria compressa, i due treni ultrasonici essendo uno in direzione del flusso e l'altro controcorrente impiegheranno due tempi diversi per percorrere la stessa lunghezza. Questo Δt è proporzionale alla velocità di passaggio dell'aria e quindi conoscendo l'area di efflusso si applica la formula $Q_{vol} = v * Area$ ottenendo la **Portata Volumetrica Attuale** cioè alle condizioni di T e P dell'aria misurata. Grazie ai sensori integrati di Pressione relativa e Temperatura, il microprocessore restituisce anche la **Portata Volumetrica Normalizzata** cioè ad 1 atm e 0°C per un rapido raffronto con gli altri punti di misura o con i trend storici.



I vantaggi della serie FWD sono molteplici ma soprattutto pratici:



- Disponibile da **25 mm** a 200 mm
- **Nessuna perdita di carico** e quindi nessuno spreco di energia
- Non serve che l'aria sia perfettamente disoleata
- Flusso monodirezionale o **bidirezionale** per il loop dell'aria in stabilimento
- Alimentazione elettrica anche a **batteria integrata al Litio**
- Uscite ad impulsi e **4-20 mA** con allarmi di bassa e di alta
- Sensori **built-in** di Temperatura e Pressione
- **Display integrato** ruotabile di 90° con possibilità di leggere Portata Istantanea e Totalizzata, Temperatura e Pressione
- Misura **Turndown** standard 60:1, avverte il passaggio anche con 400:1



Queste alcune delle caratteristiche tecniche della serie FWD:

Diametri Nominali [mm]	25,32,40,50,65,80,100,150,200
Condizioni Operative Aria	-10 ÷ 60°C , 0 ÷ 1 MPa / 10 bar rel, < 90 % RH
Portata Fondo Scala	35 – 2,000 Act m ³ /hr
Accuratezza	±2% in lettura range 10 – 100% FS, ±5% in lettura range <10% FS
Connessioni al Processo	25-32 mm Filettato, 40-80 mm Wafer tra flange JIS 10K, 100-200 mm Flange JIS 10K

