

## Misuratore di portata ad ultrasuoni montaggio esterno - Modelli Dedicati clamp-on

### Principali caratteristiche

- Adatto per tutti i tipi di liquidi
- Versioni: IP65
- principio di misura a tempo di transito ed effetto Doppler
- adatto per tubazioni da 6mm a 9 metri
- data logger integrato
- display videodeografico
- RS232C bidirezionale
- uscite analogiche 4/20 mA
- uscita frequenza/impulsi
- relé per allarmi
- alimentazione 90-230V e 12-18 Vdc
- funzione di AutoZero
- precisione  $\pm 1\% \dots \pm 2\%$
- sensibilità : 0,003 m/s
- ripetibilità : 0,5%
- range misura :  $\pm 15$  m/s



### Applicazioni

*Misure dedicate ma senza costi di messa in opera o fermate, su grosse linee per:*

- **Acquedotti**
- **Depuratori**
- **Condotte/ Pipeline**

*Oppure per ragioni di sicurezza con:*

- **Liquidi pericolosi**
- **Ciclo in continua**
- **Prodotti chimici**
- **Corrosivi e ferritici**

### Informazioni

Amabile Rumi  
Andrea Giuseppin  
Tel: 02-67849.1

**I misuratori di portata**, per montaggio esterno alla tubazione, inglobano le due tecniche ad ultrasuoni: quella basata sul tempo di transito e l'altra basata sull'effetto Doppler.

Nella misura vengono utilizzati gli stessi trasduttori clamp-on e la loro installazione non richiede l'interruzione del flusso né per il montaggio, né per la manutenzione e si hanno tutti i vantaggi di un sistema non invasivo: assenza di parti mobili, igiene assoluta, nessuna perdita di carico e potenziale perdita di prodotto. L'operatore può scegliere uno dei due metodi di misura, a secondo delle esigenze di processo e soprattutto in base al liquido da misurare che può essere relativamente pulito, con tracce di gas trascinato oppure con molte particelle solide e forte presenza di bollicine gassose (fanghi e slurry).

La gamma di misuratori comprende modelli per misure dedicate ad **un canale, a due canali** oppure a **quattro canali**. Anche in versione per il calcolo dell'energia termica.

In versione trasmettitore per montaggio in campo anche ADPE oppure altri modelli possono essere in esecuzione Ex certificati ATEX.

I trasduttori, tutti con tecnica a fascio allargato di ultrasuoni (Wide Beam), applicabili per tubazioni da 15mm fino a 9 metri di diametro (acciaio, ghisa, plastica, rame, ecc.) vengono selezionati in base allo spessore della tubazione e permettono di soddisfare tutte le esigenze idrauliche.

Le nostre applicazioni realizzate in tutti gli ambiti industriali, ora estese anche alla misura dei gas compressi, impiegano strumenti semplici low cost fino a sistemi completi, chiavi in mano, per il rilevamento perdite e gestione pompaggi negli oleodotti.

## Misuratore di portata ad ultrasuoni montaggio esterno - Tipo Portatile clamp-on

### Principali caratteristiche

- Adatto per tutti i tipi di liquidi
- Versioni: IP54 oppure IP67
- principio di misura a tempo di transito ed effetto Doppler
- adatto per tubazioni da 6mm a 9 metri
- data logger integrato
- display videodeografico
- RS232C bidirezionale
- uscite analogiche 4/20 mA
- uscita frequenza/impulsi
- relé per allarmi
- batterie ricaricabili
- alimentazione 90-230V e 12-18 Vdc
- funzione di AutoZero
- precisione  $\pm 1\% \dots \pm 2\%$
- sensibilità : 0,0003 m/s
- ripetibilità : 0,5%
- range misura :  $\pm 15$  m/s



### Applicazioni

- *Per verifiche veloci di altri misuratori esistenti in linea*
- *Controllo pompe e bilanciamenti di organi idraulici*
- *Manutenzioni e sostituzioni in emergenza*
- *Prove rapide di rendimento*

### Informazioni

Amabile Rumi  
Andrea Giuseppin  
Tel: 02-67849.1

**I misuratori di portata**, per montaggio esterno alla tubazione, inglobano le due tecniche ad ultrasuoni: quella basata sul tempo di transito e l'altra basata sull'effetto Doppler.

Nelle misure vengono utilizzati gli stessi trasduttori clamp-on e la loro installazione non richiede l'interruzione del flusso né per il montaggio, né per la manutenzione e si hanno tutti i vantaggi di un sistema non invasivo: assenza di parti mobili, igiene assoluta, nessuna perdita di carico e potenziale perdita di prodotto. L'operatore può scegliere uno dei due metodi di misura, a secondo delle esigenze di processo e soprattutto in base al liquido da misurare che può essere relativamente pulito, con tracce di gas trascinato oppure con molte particelle solide e forte presenza di bollicine gassose (fanghi e slurry).

La gamma di misuratori comprende modelli portatili ad **un canale o a due canali**, oppure per il **calcolo dell'energia termica** con apposite sonde di temperatura clamp-on.

La gamma di trasduttori, tutti con tecnica a fascio allargato di ultrasuoni (Wide Beam), applicabili per tubazioni da 15mm fino a 9 metri di diametro (acciaio, ghisa, plastica, rame, ecc.) vengono selezionati in base allo spessore della tubazione e permettono di soddisfare tutte le esigenze idrauliche. Le nostre applicazioni estese a tutti gli ambiti industriali, permettono misure veloci e la registrazione dei dati rilevati in impianto aiutano il miglioramento della sua conduzione.

Le nostre referenze certificano l'affidabilità di questi misuratori e le prove che conduciamo con i nostri clienti permettono di evitare scelte errate e future insoddisfazioni.



# Misura della portata a ultrasuoni esterna alle tubazioni

In un processo di produzione la portata rappresenta spesso un parametro fondamentale da controllare. I misuratori di portata di Ampere inglobano due tecniche a ultrasuoni con montaggio esterno: una basata sul tempo di transito, l'altra sull'effetto Doppler. Nella misura vengono utilizzati gli stessi trasduttori installati all'esterno della tubazione, non è richiesta l'interruzione del flusso né per il montaggio né per la manutenzione ottenendo i vantaggi di un sistema non invasivo. L'operatore può scegliere uno di questi due metodi di misura a seconda delle esigenze di processo e soprattutto in base al liquido da misurare che può essere relativamente pulito, con tracce di gas trascinato oppure con molte particelle solide e forte presenza di bollicine gassose (fanghi e slurry).

Il metodo a tempo di transito (Wide Beam) viene utilizzato per la misura di quasi tutti i liquidi, tollerando una buona percentuale di gas e particelle solide inglobate, grazie all'emissione alternata di un fascio allargato di ultrasuoni da parte dei trasduttori. Questi fanno risuonare la parete della tubazione inducendo un'onda sonora che si propaga assialmente lungo la parete stessa del tubo e attraversa in modo energetico il liquido raggiungendo l'altro trasduttore che lo acquisisce. Successivamente quest'ultimo diventa emettitore e viene ripetuta la sequenza in modo inverso. Misurando la differenza di tempo fra i due percorsi si risale alla portata e alla velocità di propagazione (densità) con ottima precisione.

Anche il metodo Doppler usa due trasduttori: uno opera sempre come trasmettitore, l'altro come ricevitore. Il trasmettitore invia un segnale di ultrasuoni continuo che attraversa la parete del tubo ed entra nel liquido; se vi sono particelle solide o bolle di gas o aria, una parte dell'energia sonora viene riflessa e inviata al trasduttore ricevente. Se tali particelle o bolle sono in movimento, riflettono l'energia sonora a una frequenza differente. Questa differenza o scarto, nota come "spostamento Doppler", è proporzionale alla velocità di quella particella o bolla che riflette il segnale ultrasonico. Con questo metodo si misura il movimento delle particelle/bolle, non la loro presenza o assenza. Di conse-



guenza non può fornire una misura affidabile alle basse portate, ma permette di controllare il flusso quando non è possibile con il metodo a tempo di transito, perché il fluido è fangoso o molto aerato. Le prestazioni dello strumento soddisfano molteplici condizioni idrauliche e impiantistiche, sia con misuratori portatili sia in versione dedicata sempre con montaggio esterno non intrusivo.

## MISURA DELLA PORTATA DI ACQUE REFLUE

In un impianto di depurazione e trattamento fognario è stato installato un misuratore a induzione magnetica di tipo ad inserzione, in una tubazione di diametro 1.200 mm ed è impiegato per la misura della portata delle

## Misura della portata a ultrasuoni esterna alle tubazioni

acque reflue da trattare. La tubazione interrata a una profondità di 3 m, mette in comunicazione le due vasche di depurazione, adibite una alla prima filtrazione e l'altra al trattamento microbiologico. Sui fianchi del tubo sono presenti due pozzetti di ispezione e relativi tronchetti flangiati, utilizzati per l'inserimento laterale dei trasduttori magnetici. La portata, essendo determinata dalla differenza di livello idrostatico fra le due vasche, può avere un andamento discontinuo, con basse velocità di scorrimento. Inoltre con il liquido vengono trascinati residui solidi e filacce di mucillagine.

La natura delle acque reflue ha però provocato l'intasamento dell'elemento sensibile del misuratore intrusivo, mentre la scarsa sensibilità di misura alle basse velocità di scorrimento, ha influenzato la stabilità del segnale in uscita, creando problemi al sistema di contabilizzazione dei dati. Per cercare di ovviare a questi problemi, il cliente ha quindi richiesto ad Ampere una prova funzionale con un misuratore portatile a ultrasuoni, con i trasduttori da montare all'esterno della tubazione in prossimità dei tronchetti dove erano inserite le sonde dell'altro strumento. È stato posizionato il trasduttore a monte (Up) nel pozzetto di destra, mentre quello a valle (Dn) nel pozzetto di sinistra (diametralmente opposti, ma sullo stesso asse), effettuando la spaziatura fra i trasduttori, tenendo come riferimento la posizione dei vecchi tronchetti e impostando la distanza richiesta dal misuratore. I risultati dell'installazione sono stati ottimi, il cliente ha adottato un misuratore dedicato che ha risolto sia i problemi di intasamento, che quelli di misura alle basse portate.

### RILEVAMENTO PERDITE NEGLI OLEODOTTI

Scopo principale del sistema Ampere è rilevare le eventuali perdite lungo gli oleodotti adibiti al trasporto di prodotti petroliferi, permettendo di effettuare la sorveglianza

durante le fasi di pompaggio dei vari fluidi e verificare la funzionalità operativa delle apparecchiature dislocate sulla tubazione. Il metodo di misura consiste nel controllare che il volume del prodotto in ingresso sia uguale alla quantità di quello in uscita, applicando le procedure di compensazione messe a punto dalla Ampere. Il sistema è costituito da:

- unità locali (Site Station) dislocate lungo le tubazioni, composte da un Flow computer e una coppia di trasduttori a ultrasuoni a fascio allargato (wide beam) per montaggio esterno alla tubazione (clamp on), senza l'arresto del flusso o l'esecuzione di opere intrusive sulla linea. La tecnica a ultrasuoni impiegata dalla Ampere è quella a tempo di transito, a treno d'impulsi (Multi Pulse), che assicura una migliore sensibilità e stabilità di misura anche in condizioni di profilo di flusso perturbato. Ogni Site Station fornisce portata istantanea e totale, velocità sonica (densità), temperatura, allarmi
- sistema di supervisione (PC Master Station) che riceve i dati dalle Site Station, applica le opportune correzioni di volume ed effettua il bilancio in massa del prodotto contenuto nell'oleodotto. La sorveglianza delle linee avviene in modo automatico, in base alle soglie degli allarmi concordati con i responsabili dell'esercizio e gli eventi vengono evidenziati sul monitor ed in modo acustico.

L'operatore è in grado di seguire tutte le fasi del pompaggio selezionando le schermate che forniscono le grandezze fisiche (portata istantanea e totale, interfacce fra i vari liquidi, densità, temperatura), può impostare, controllare i batch dei vari prodotti e gestire il passaggio dei pig. La Master Station permette inoltre all'operatore di fare un'analisi approfondita di quanto avviene lungo l'oleodotto e di avere in tempo reale tutte le informazioni per una gestione ottimale dei pompaggi.

### ULTRASUONI CLAMP-ON ANCHE PER I GAS

Grazie all'esperienza acquisita nella misura di prodotti liquidi, la Ampere ha esteso la tecnica clamp-on anche per la misura della portata di gas, per tubazioni da 2" a 48", utilizzando i trasduttori con montaggio esterno alla tubazione, senza opere meccaniche.

La tecnica di misura è a "tempo di transito" con tecnologia a fascio allargato Wide Beam® Multipulse® con precisione di misura di +/- 1-2%, garantisce la ripetibilità di 0,5%, sensibilità di 3 mm/sec, un campo di portata elevato, bidirezionale, con assenza di usura nel tempo. Il metodo di trasmissione Wide Beam ha l'effetto di far entrare in risonanza la parete del tubo, in modo che l'impronta sonora venga moltiplicata in lunghezza e il fascio di ultrasuoni nel gas diventi molto ampio e stabile. Inoltre i trasduttori sono dotati di caratteristiche acustiche studiate in base allo spessore della tubazione, in modo che la





parete del tubo diventi una "guida d'onda", cioè un'estensione del trasduttore stesso.

Questa tecnologia presenta vantaggi decisivi rispetto ad altri metodi basati sul fascio di ultrasuoni stretto, come quello Shear-Mode, che utilizza frequenze, angolo di iniezione, estensione del segnale più contenuti e quindi più influenzabili dalle condizioni di esercizio.

Con il metodo messo a punto dalla Ampere la tubazione diventa parte attiva con i trasduttori clamp-on, permettendo di controllare le derive e la possibilità di effettuare lo "zero" senza arrestare il flusso. Infatti, grazie alla tecnica "Zeromatic" vengono controllati in modo contemporaneo sia il segnale sonoro che attraversa il liquido (che viene usato per determinare la portata) sia il segnale che viaggia lungo la parete della tubazione (che rappresenta lo zero della misura). I due segnali raggiungono i trasduttori rispettando un sincronismo e una frequenza costante, permettendo all'unità elettronica di effettuare le misure in modo ripetitive e in maniera autocompensata.

Negli ultimi anni sono stati effettuati molteplici test presso i laboratori metrologici e con clienti che utilizzano misuratori a turbina o ultrasonici in linea ritenuti fiscali.

Sono stati ottenuti risultati estremamente



positivi, con prestazioni paragonabili ai misuratori primari, sia in termini di precisione che di ripetibilità. I misuratori per gas sono disponibili in due versioni:

- con i trasduttori clamp-on da installare sulle tubazioni esistenti (precisione +/- 1%)
- tronchetti flangiati corredati con i trasduttori clamp-on montati a bordo in maniera solidale, calibrati presso un laboratorio metrologico (precisione migliore di 0,5%). ■

## Serie 1010 - Misuratore di portata ad ultrasuoni per liquidi e gas, montaggio esterno

# A proposito di portate, date un'occhiata al menù

- Misure indipendenti fino a 4 portate
- Tempo di transito e/o effetto Doppler
- Misura spessore di tutti i materiali
- Misura energia termica kCal/h
- Identifica la natura del liquido
- Per tubazioni con Ø da 6 mm a 9 m
- Autozero senza interrompere il flusso
- Memoria per 50 siti + datalogger
- Temperature da -40°C a 230°C
- Versioni portatile o fissa a più canali
- Display digitale e videografico
- Esecuzione IP67 e versione CENELEC
- Ingressi e uscite analogici
- Uscite a impulsi e RS232
- Menù di configurazione in italiano



Ampere S.p.A. - 20124 Milano - Via Scarlatti, 26 - Tel. 02 67849.1 - Fax 02 66981363  
e-mail: amabile.rumi@amperspa.it - http://www.amperspa.it



