ITALCONTROL.IT

GUIDA

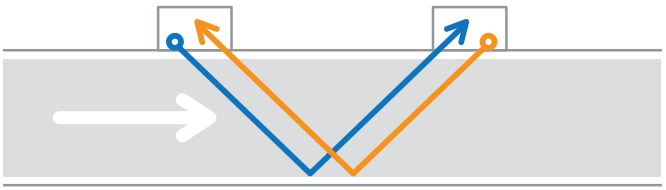
LA SCELTA DEL MISURATORE DI PORTATA

ITAL CONTROL METERS

PRINCIPI DI MISURA

ULTRASUONI E CLAMP-ON

Un segnale ultrasonico viene inviato e poi ricevuto da una coppia di trasduttori collocati sulla tubazione oppure integrati in un tronchetto di misura. La differenza del tempo che il segnale sonoro impiega ad attraversare il fluido in una direzione e poi in quella opposta è proporzionale alla velocità di transito e quindi alla sua portata.

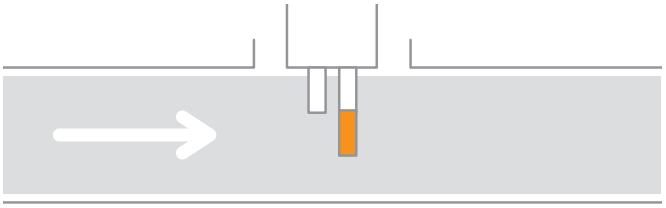


AREA VARIABILE

Viene misurato il dislocamento di un corpo all'interno del tubo di misura: la variazione dell'area di passaggio generata dalla spinta del fluido sul galleggiante è proporzionale alla portata in transito.

TERMICI

Si basano sul controllo del raffreddamento di un termoelemento "caldo" riferito ad un altro termoelemento "freddo". Controllando la corrente necessaria per mantenere costante il delta T è possibile rilevare la portata in massa del gas in transito.



BERSAGLIO

Viene rilevata la posizione del bersaglio all'interno di un corpo di misura, quando questo viene investito dal flusso. L'entità dello spostamento del bersaglio o target è proporzionale alla portata del fluido in transito.

MAGNETICI

È la legge di Faraday applicata ad un tubo di misura nel quale viene indotto un campo magnetico. L'attraversamento di questo campo da parte del liquido genera una forza elettromotrice ai capi di due elettrodi affacciati all'interno del tubo di misura, proporzionale alla velocità di passaggio.

CONTATORI VOLUMETRICI

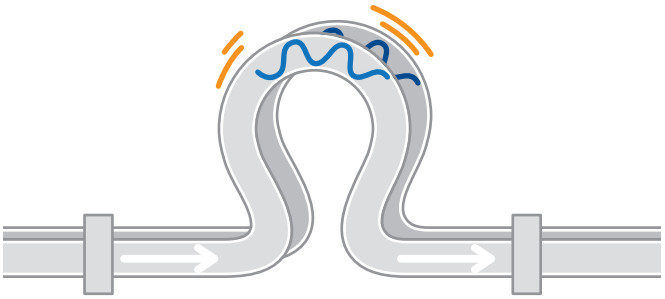
Si basano sul moto di una coppia di ruote all'interno di una camera di misura. Ad ogni rotazione completa delle ruote o ingranaggi, una quantità nota di liquido viene trasferita dall'ingresso all'uscita del misuratore. Il numero di rotazioni risulterà proporzionale alla portata.

PITOT MULTIPLI, CONE METERS E WEDGE METERS

In base al noto principio di Bernoulli è possibile determinare la velocità di transito del fluido tramite la differenza tra la pressione dinamica rilevata a monte di un elemento inserito nella tubazione e la pressione statica misurata a valle dell'elemento stesso.

MASSICI CORIOLIS

Uno o due tubi vengono messi in rotazione alternata (vibrazione). La massa del fluido in transito genera una spinta (accelerazione di Coriolis) che cambia l'assetto della struttura vibrante che viene rilevato da due trasduttori posti tra ingresso ed uscita dei tubi. I segnali elettrici generati da questi trasduttori saranno fuori fase nel momento in cui avviene passaggio del fluido. L'entità dello scostamento di fase è proporzionale alla portata di massa del fluido in transito.

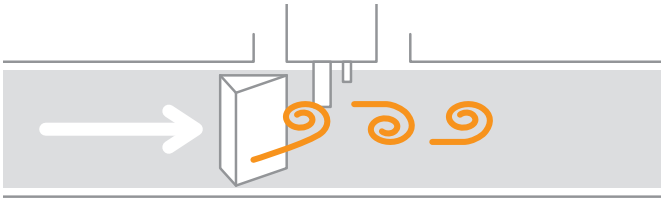


TURBINE

Si basano sulla misura del numero di giri della turbina quando questa viene investita dal flusso. Ogni volta che una delle lame della turbina passa nella zona dove è posizionato il sensore induttivo, viene generato un impulso la cui frequenza è proporzionale alla portata volumetrica del fluido in transito.

VORTEX

Un ostacolo (detto shedder) viene inserito nel tubo di misura ostruendo parzialmente il passaggio del fluido. A valle di questo ostacolo si genera un treno di vortici. Un cristallo piezoelettrico ne raccoglierà la frequenza il cui valore è proporzionale alla portata volumetrica del fluido in transito.



MICROONDE

Un segnale radar generato e trasmesso interagisce con il flusso di materiali solidi che transitano in una tubazione metallica circolare o quadrata. Analizzando il segnale di ritorno in frequenza ed ampiezza, è possibile la diretta determinazione della portata in massa del prodotto.

PRECAUZIONI PER L'INSTALLAZIONE

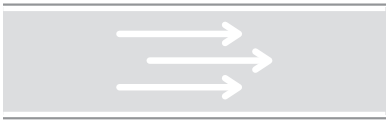
Tutti i misuratori, i cui principi fisici applicati si basano su una misura di velocità per una sezione nota al fine di risalire al valore di portata, necessitano di un certo numero di tratti rettilinei di tubazione a monte ed a valle del punto di installazione dello strumento.
Ciò per consentire al profilo di flusso di svilupparsi completamente, in modo che le velocità rilevate siano rappresentative del valore della portata media del fluido in transito.
In assenza di tale condizione si generano degli errori che vanno ad aggiungersi all'errore di misura dichiarato sul datasheet dello strumento.

SVILUPPO DEL PROFILO DI FLUSSO

Per effettuare una misura rappresentativa della reale portata in transito, lo strumento dovrà essere installato in un punto ove il profilo di flusso raggiunga una distribuzione più regolare possibile. Ciò dipende dalla geometria della tubazione e da principi legati alla fluidodinamica, in particolar modo dal regime di moto in cui il fluido si trova.

REGIME DI MOTO LAMINARE

Si riscontra per numero di Reynolds inferiore a circa 2.000. Il profilo di distribuzione della velocità assume una forma allungata con il valore massimo molto distante dal valore medio reale. In questo regime di moto occorrono grandi tratti rettilinei per sviluppare un profilo di flusso ottimale. Si riscontra in condizioni di basse velocità ed alte viscosità.

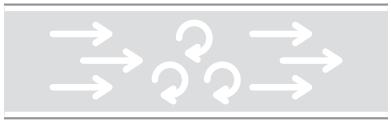


REGIME DI MOTO TURBOLENTO

Si riscontra per numero di Reynolds superiore a circa 4.000. Il profilo di distribuzione delle velocità assume una forma molto piatta con il valore massimo prossimo al valore medio reale. È la migliore condizione in cui ci si possa trovare in quanto il profilo di flusso ottimale si sviluppa con tratti rettilinei di tubazione inferiori rispetto al moto laminare.

REGIME DI MOTO TRANSITORIO

Esiste anche una terza condizione di regime di flusso cosiddetta di moto transitorio, dove il fluido passa continuamente da regime di moto laminare a regime di moto turbolento. Si riscontra per numero di Reynolds da 2000 a 4000 ed è bene cercare di evitare di lavorare in questa zona in quanto non si riesce a determinare con certezza il valore di velocità media.



CONDIZIONI DEL PROFILO DI FLUSSO

OTTIMALE

Nella tabella comparativa, per ogni tipologia di strumento, vengono indicate le distanze tipiche da mantenere prima e dopo il punto di installazione del misuratore. I valori vengono espressi in diametri di tratto rettilineo. Ad esempio, in presenza di un misuratore da DN 100, se la prescrizione è quella di mantenere 10 DN a monte e 5 DN a valle, si dovrà prevedere un tratto rettilineo totale da 1500 mm. I numeri esposti in tabella si riferiscono alla condizione di regime di moto turbolento a valle di una singola curva 90°. In presenza di disturbi più gravi quali doppie curve non in asse, valvole di regolazione, raccordi a T, si richiedono tratti rettilinei superiori.
A questo proposito, il manuale di istruzione a corredo di ogni strumento fornirà tutte le istruzioni del caso.

SBILANCIATO

In mancanza di tratti rettilinei sufficienti per ricreare la condizione di un profilo di flusso ottimale che è la condizione riprodotta in laboratorio nella fase di calibrazione di ogni strumento, è azzardato dichiarare dei valori di precisione, in quanto è assai difficile stimare come si disporranno i filetti fluidi all'interno della tubazione.
Esistono tuttavia dei dati statistici e degli studi effettuati per tipologia di misuratore che possono essere di aiuto. Contattando gli specialisti della strumentazione ci si può confrontare per raccogliere più informazioni possibili per gestire al meglio le misure nelle condizioni specifiche.

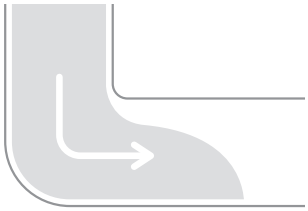


TABELLA COMPARATIVA

	LIQUIDO	GAS	VAPORE	ALTE VISCOSITÀ	DENSITÀ VARIABILI	CORROSIONE	FLUIDI INCROSTANTI	SOLIDI SOSPESI	DIAMETRO TUBAZIONI MIN/MAX	PORTATA MINIMA	PORTATA MASSIMA	PRECISIONI	PRESSIONE MASSIMA	TEMPERATURA	PARTI BAGNATE	DINAMICA DI MISURA	TRATTI RETTILINEI (DN TIPICI DOPO CURVA 90° E REGIME DI MOTO TURBOLENTO)	PERDITE DI CARICO
ULTRASUONI CLAMP-ON	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	−	DN 6 DN 6500	10 l/h liq 15 l/h gas	700.000 m^3/h liq 4.000 m^3/h gas	± 1% v. l. (liq) ± 1..3% v. l. (gas)	nessun limite	-160 °C 600 °C	Nessuna	1:100	10+3 inferiori con multi path	Nessuna
TERMICI TERMICI INSERZIONE	✗	✓	−	✗	−	✓	−	✓	DN 10 DN 12000	0,05 Nm^3/h	35.000.000 Nm^3/h	± 1..3% valore letto	20 bar	-40 °C +500 °C	AISI 316 Hastelloy C	1:100	10+5 NO (534FTB)	Trascurabili
MASSICI CORIOLIS	✓	✓	✗	✓	✓	✓	−	✓	DN 1 DN 400	50 g/h	2.000 t/h	± 0,15..0,5% valore letto	1600 bar	-196 °C +350 °C	SS316, HC22, Tantalio, Super Duplex	1:100	Non necessari ma consigliati	Medie
VORTEX VORTEX INSERZIONE	✓	✓	✓	✗	✓	−	−	−	DN 15 DN 2000	200 l/h liq 4 Nm^3/h gas	100.000 m^3/h liq 2.000.000 Nm^3/h gas	± 0,7 .. 1,5% valore letto	138 bar	-200 °C +400 °C	AISI 316 Hastelloy C	1:15	10+5	Basse
AREA VARIABILE	✓	✓	−	✗	✗	✓	✗	−	DN 6 DN 150	0,1 l/h liq 3 l/h gas	130 m^3/h liq 4.000 m^3/h gas	± 1,6..2,5% fondo scala	350 bar	-50 °C +350 °C	AISI 316 PTFE	1:10	Non necessari ma consigliati	Medie
BERSAGLIO	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	−	DN 50 DN 600	1,5 m^3/h liq 45 m^3/h gas	1.300 m^3/h liq 39.000 m^3/h gas	± 2,5% fondo scala	40 bar	-50 °C +200 °C	AISI 316 PTFE	1:7	10+5	Medie
MAGNETICI MAGNETICI INSERZIONE	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	−	DN 2 DN 2000	1 l/h	100.000 m^3/h	± 0,3..2% valore letto	40 bar	-20 °C +150 °C	Gomma, teflon, ceramica Elett.: SS316,HC, tantalio	1:50	8+3	Nessuna
TURBINE TURBINE INSERZIONE	✓	✓	✓	✗	✓	−	✗	✗	DN 6 DN 2000	60 l/h liq 0,3 m^3/h gas	100.000 m^3/h liq 2.000.000 m^3/h gas	± 0,5..1,5% valore letto	300 bar	-50 °C +400 °C	AISI 316 PVC, PVDF	1:15	10+5	Basse
CONTATORI VOLUMETRICI	✓	✗	✗	✓	✓	−	✗	✗	DN 3 DN 100	0,5 l/h	72 m^3/h	± 0,5% valore letto	400 bar	-40 °C +150 °C	AISI 316 PPS, PVC teflon	1:10	10+5	Medie
PITOT MULTIPLI	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	−	DN 40 DN 12000	500 l/h liq 22 m^3/h gas	>1.000.000 m^3/h liq >10.000.000 m^3/h gas	± 1% fondo scala	400 bar	-50 °C +1200 °C	SS316, HC, Duplex, Titanio Monel, PVDF	1:7	7+3	Basse
CONE METERS	✓	✓	✓	✗	✓	−	✗	−	DN 50 DN 1200	9.000 l/h gas	250.000 m^3/h gas	± 0,5 valore letto	420 bar	600°C	SS316, HC, Duplex, acciaio carbonio	1:15	3+1	Medie
WEDGE METERS	✓	✓	✓	−	✓	✗	−	−	DN 15 DN 1200	350 l/h liq	40.000 l/h liq	± 0,5 valore letto	420 bar	600°C	SS316, HC, Duplex, acciaio carbonio	1:10	7+4	Medie
MICROONDE	Solo polveri e granulati solidi				✓	✓	✓	✓	DN 25 DN 250	1 Kg/h	1000 T/h	± 2 .. 5% fondo scala	10 bar	-20°C +200 °C	Acciaio ST 52 AISI 316	1:50	NO	Trascurabili

✓ adatto − parzialmente adatto ✗ non adatto

ITAL CONTROL METERS

ITALCONTROL.IT

TECNOLOGIE ALL'AVANGUARDIA E SUPPORTO TECNICO SPECIALIZZATO

LA NOSTRA MISSION È INDIVIDUARE ED ACQUISIRE TECNOLOGIE ED ESPERIENZE COMPLESSE NEL MONDO DELLA STRUMENTAZIONE DA PROCESSO E RENDERLE FRUIBILI ALL'INDUSTRIA NAZIONALE.

MISURE DI PORTATA

MISURE DI LIVELLO

ANALISI DI PROCESSO

CONCENTRAZIONE POLVERI

SERVICE

ASSISTENZA TECNICA

CONTRATTI DI MANUTENZIONE

SERVIZI DI MISURA E NOLEGGIO

CALIBRAZIONE STRUMENTI

ITAL CONTROL METERS

VIA DELLA VALLE 67 / 20841 CARATE B.ZA, MB

TEL. 0362-805.200 / INFO@ITALCONTROL.IT

ITALCONTROL.IT

PASSIONE | RICERCA | INNOVAZIONE