3.915.5275.150

spirax sarco

IM-P339-06
MI Ed. 2 IT - 2017

Misuratori di portata Vortex in linea VLM20 e ad inserzione VIM20

Istruzioni di installazione e manutenzione

VLM20 VIM20

1. Informazioni generali per la sicurezza
2. Introduzione
3. Installazione
4. Funzionamento
5. Comunicazioni seriali
6. Ricerca guasti e riparazioni
7. Informazioni supplementari

First for Steam Solutions

EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

© Copyright 2016

Avviso alla clientela riguardante il servizio su ossigeno

Il presente misuratore di portata non è destinato al servizio su ossigeno. Spirax Sarco Limited non è in alcun modo responsabile per eventuali danni o lesioni personali derivanti dall'utilizzo improprio dei presenti Misuratori di portata Vortex in linea VLM20 e Misuratori di portata ad inserzione VIM20 Spirax Sarco su ossigeno. In caso sia richiesto il servizio su ossigeno, consultare la casa produttrice delle unità.

Avviso alla clientela riguardante la Direttiva EMC

Questo misuratore di portata è adatto unicamente per ambienti di Classe A della Direttiva EMC. I dispositivi appartenenti alla Classe A sono idonei all'utilizzo in tutti i siti che non siano quelli residenziali così come a quelli collegati ad una rete elettrica a bassa tensione che alimenta gli edifici utilizzati a fini residenziali. Possono sussistere potenziali difficoltà a garantire la compatibilità elettromagnetica in altri ambienti, a causa di disturbi condotti e radiati.

1. Informazioni generali per la sicurezza

1.1	Ricezione dei componenti del sistema	6
1.2	Assistenza tecnica	6

2. Introduzione

2.1	Funzionamento del misuratore di portata massica Vortex	8
2.2	Misura della velocità	8
2.3	Frequenza di Vortex Shedding	9
2.4	Rilevamento della frequenza del Vortex	9
2.5	Campo di velocità di flusso	10
2.6	Misura della temperatura	11
2.7	Misura della pressione	11
2.8	Configurazione del misuratore di portata	12
2.9	Opzioni multivariabile	12
2.10	Dimensione linea / Condizioni di processo / Materiali	12
2.11	Unità elettronica del Misuratore di portata	13

3. Installazione

3.1	Generalità per l'installazione	14
3.2	Requisiti richiesti per l'installazione del misuratore di portata	14
3.3	Requisiti di assenza di ostacoli al flusso	14
3.4	Installazione del misuratore VLM20 in-linea	16
3.5	Installazione del misuratore con attacchi a Wafer	17
3.6	Installazione del misuratore con attacchi a flange	18
3.7	Installazione del VIM20 Vortex a innesto (Hot-tapping e Cold-tapping)	20
3.8	Linee guida per innesto a freddo (Cold-tapping)	21
3.9	Linee guida per innesto a caldo (Hot-tapping)	22
3.10	Inserimento del misuratore di portata	24
3.11	Installazione dei misuratori di portata con attacco a compressione*	25
3.12	Installazione dei misuratori di portata con attacco tenuta premistoppa*	27
3.13	Installazione dei contatori con connessioni per premistoppa (Senza strumento di innesto)*	32
3.14	Regolazione dell'orientamento del contatore	34
3.15	Regolazione del Display/tastiera (per tutti i misuratori)	34
3.16	Regolazione dell'alloggiamento dell'elettronica (Solo per VLM20)	35
3.17	Cablaggio/connessioni del circuito d'alimentazione del misuratore di portata	36
3.18	Collegamenti di alimentazione in ingresso	36
3.19	Cablaggio dell'uscita 4-20 mA	37
3.20	Cablaggio dell'uscita a impulsi	38
3.21	Cablaggio dell'uscita di frequenza	39
3.22	Cablaggio della retroilluminazione opzionale	39
3.23	Cablaggio unità elettronica remota	40
3.24	Cablaggio misuratore di portata ad alta potenza	41
3.25	Collegamento all'alimentazione	42
3.26	Cablaggio dell'uscita 4-20 mA	44
3.27	Cablaggio dell'uscita di frequenza	46
3.28	Cablaggio dell'uscita a impulsi	48
3.29	Cablaggio dell'uscita allarme	50
3.30	Cablaggio unità elettronica remota	52
3.31	Cablaggio dell'ingresso opzionale dell'unità elettronica	53
3.32	Cablaggio dell'ingresso opzionale energia EM RTD	53
3.33	Cablaggio dell'ingresso opzionale esterno 4-20 mA	53
3.34	Cablaggio dell'ingresso opzionale chiusura del contatto	54

4. Funzionamento

4.1	Display e tastierino del misuratore di portata	55
4.2	Avviamento	56
4.3	Utilizzo dei menu d'impostazione (setup menu)	58
4.4	Programmazione del misuratore di portata	59
4.5	Menu uscita	60
4.6	menu del Display	62
4.7	Menu dell'allarme	64
4.8	Menu del totalizzatore 1 (Totalizer #1)	66
4.9	Menu del totalizzatore 2 (Totalizer #2)	68
4.10	Menu Energia	69
4.11	Menu Fluido	70
4.12	Menu Unità di misura	72
4.13	Menu data - ora	73
4.14	Menu di diagnostica	74
4.15	Menu di calibrazione	76
4.16	Menu Password	77

5. Comunicazioni seriali

5.1	Comunicazioni protocollo HART	78
5.2	Cablaggio	78
5.3	Comandi HART con il menu DD	80
5.4	Comandi HART con il menu generico DD	86
5.5	Comunicazioni MODBUS	90
5.6	Definizioni di Registro	93
5.7	Comunicazioni BACNET MS/TP	99
5.8	Baud rate nel Bus MS/TP	99
5.9	Oggetti supportati BACnet	100
5.10	ANNEX - BACnet dichiarazione di conformità all'implementazione del protocollo	106
5.11	Acronimi e definizioni	110

6. Ricerca guasti e riparazione

6.1	Menu di diagnostica nascosti	110
6.2	‘Livello uno’ dei valori di diagnostica nascosti	112
6.3	‘Livello due’ dei valori di diagnostica nascosti	114
6.4	Calibrazione dell'uscita analogica	116
6.5	Ricerca guasti del misuratore di portata	116
6.6	Primo controllo degli elementi	116
6.7	Valori di registro	116
6.8	Determinare l'errore/guasto	118
6.9	Sostituzione dell'unità elettronica (per tutti i misuratori)	122
6.10	Sostituzione del rilevatore della pressione (Solo per VLM20)	122
6.11	Eseguire il reso in fabbrica dello strumento	122

7. Informazioni supplementari

7.1	Appendice A - Specifica tecnica dell’unità	123
7.2	Appendice B - Omologazioni	132
7.3	Appendice C - Criteri di calcolo del misuratore di portata	133
7.4	Appendice D - Glossario	137

1. Informazioni generali per la sicurezza

Produttore:
Spirax-Sarco Limited
Charlton House
Charlton Kings
Cheltenham
Glos
GL53 8ER

Per richiamare l'attenzione su informazioni importanti, nel presente documento sono utilizzati i seguenti simboli:

Attenzione, Pericolo!
Questo simbolo viene utilizzato per segnalare informazioni importanti per proteggere persone e attrezzature da seri danni. Prestare la massima attenzione a tutte le avvertenze che si adottano per la vostra applicazione.

Attenzione:
Questo simbolo viene utilizzato per evidenziare informazioni importanti al fine di proteggere le apparecchiature e le prestazioni. Far riferimento alla documentazione tecnica in dotazione.

Nota
Questo simbolo viene utilizzato per evidenziare un breve messaggio di segnalazione su di un particolare importante.

1.1 Ricezione del materiale

Al momento della consegna si dovrà ispezionare ogni imballo per controllare eventuali danni esterni. Ogni danno visibile dovrà essere immediatamente registrato sulla copia della bolla di spedizione del vettore. Si dovrà altresì aprire ogni confezione e controllare con cura eventuali danni interni. Se si riscontra che qualche componente è danneggiato o mancante, effettuare un'immediata notifica a Spirax Sarco fornendo tutti i particolari necessari e riferire il danno al vettore, richiedendo la sua ispezione in sito del particolare danneggiato e dell'imballo.
Togliere l'imballaggio e controllare che siano presenti tutti i componenti ordinati. Assicurarsi che i pezzi di ricambio o gli accessori non vengano inavvertitamente eliminati insieme al materiale di imballaggio. Non restituire alcuna apparecchiatura in fabbrica senza prima rivolgersi al servizio clienti Spirax Sarco.

1.2 Assistenza tecnica

Se si riscontra un problema con il misuratore di portata, consultare le informazioni di configurazione per ogni fase dell'installazione, del funzionamento e delle procedure di impostazione.
Verificare che le impostazioni e le regolazioni siano eseguite in conformità con le raccomandazioni della casa produttrice. Fare riferimento al capitolo 6, "Ricerca Guasti", per informazioni e raccomandazioni particolareggiate.
Se il problema dovesse persistere dopo aver seguito le procedure di ricerca guasti descritte nel capitolo 6, è necessario contattare l'assistenza clienti Spirax Sarco.
Quando si chiama il supporto tecnico, è necessario disporre delle seguenti informazioni:

- il numero di serie dell'unità e il numero d'ordine Spirax Sarco (questi dati sono impressi sulla targhetta del misuratore di portata)
- la corretta descrizione del problema che si sta rilevando e le azioni correttive già intraprese
- Le informazioni relative all'applicazione (fluido, pressione, temperature e configurazione delle tubazioni).

Attenzione!

Prima di eseguire qualsiasi installazione in siti pericolosi, consultare la targhetta del misuratore di portata per verificare le omologazioni specifiche dello strumento. La procedura di installazione a caldo "Hot Tapping" deve essere eseguita da personale qualificato, istruito ed esperto nelle installazioni con il metodo "hot-tapping" e deve conoscere le disposizioni legali e le normative generali nonché i regolamenti e le prassi specifiche. Questa misura è valida anche per gli interventi di manutenzione e riparazione. È diretta responsabilità del produttore della strumentazione utilizzata per l'inserimento in linea del misuratore con sistema "hot-tapping" e/o della società che esegue materialmente la procedura quella di dare prova documentale di possedere i permessi necessari.
Tutte le connessioni del misuratore di portata, le valvole d'intercettazione/ isolamento e i raccordi per l'innesto a freddo/caldo (cold/hot tapping) devono avere rating uguale o maggiore alla tubazione della linea principale.
Per le unità VIM20, per ogni installazione in cui venga inserito un misuratore di portata in presenza di pressione superiore a 3,45 bar g, è necessario utilizzare uno specifico strumento di innesto. Per evitare gravi lesioni, NON allentare un raccordo a compressione quando è sotto pressione. Per evitare il rischio di folgorazione, quando si collega la presente unità ad una fonte di alimentazione elettrica è necessario seguire quanto indicato dalle normative nazionali e locali riguardanti l'alimentazione elettrica Il mancato rispetto delle norme e delle procedure di sicurezza può provocare lesioni gravi o mortali. Tutti i collegamenti dell'alimentazione elettrica devono essere eseguiti in conformità alle direttive CE vigenti. Tutte le procedure di cablaggio devono essere eseguite con l'alimentazione elettrica scollegata. Prima di effettuare qualsiasi riparazione o intervento sul misuratore di portata, verificare che la linea non sia in pressione. Scollegare sempre la corrente elettrica prima di smontare qualsiasi parte del misuratore di portata.

Attenzione!

La calibrazione deve essere effettuata da personale qualificato. Spirax Sarco consiglia vivamente di rimandare il misuratore di portata alla fabbrica per eseguirne la corretta calibrazione.
Per ottenere prestazioni accurate e ripetibili, il misuratore di portata deve essere installato in una posizione che abbia un tratto rettilineo e libero minimo di tubazione a monte e a valle della testa del sensore come specificato nella presente istruzione. Prima di installare il misuratore di portata, quando si utilizzano gas tossici o corrosivi, è necessario pulire la linea con gas inerte facendolo fluire per almeno 4 ore a pieno flusso. Per l'installazione del misuratore di portata VIM20, il puntatore di allineamento del sensore deve puntare verso il basso e nella direzione del flusso. Il rating della temperatura di isolamento del filo conduttore di corrente alternata deve raggiungere o superare 85°C.

2. Introduzione

2.1 Funzionamento del misuratore di portata massica Vortex

I misuratori di portata VLM20 Vortex in linea e Misuratori di portata VIM20 Vortex ad inserzione usano una unica testa del sensore per monitorare la portata massica, tramite la misurazione diretta di tre variabili: la velocità del fluido, la temperatura e la pressione. Il computer di portata integrato all'unità calcola la portata massica e la portata volumetrica basate su queste tre misurazioni dirette. La testina di rilevazione della velocità, della temperatura e della pressione è inclusa nel corpo del misuratore di portata. Per misurare la velocità del fluido, il misuratore di portata incorpora una barra generatrice di vortici (barra Shedder) nel flusso passante e misura la frequenza di generazione dei vortici creati dalla barra Shedder. La temperatura viene misurata utilizzando una termoresistenza al platino (PRTD).
La misura della pressione è ottenuta mediante un trasduttore di pressione a stato solido. I tre elementi sono combinati in un assieme integrato posto a valle della barra Shedder e all'interno del flusso.

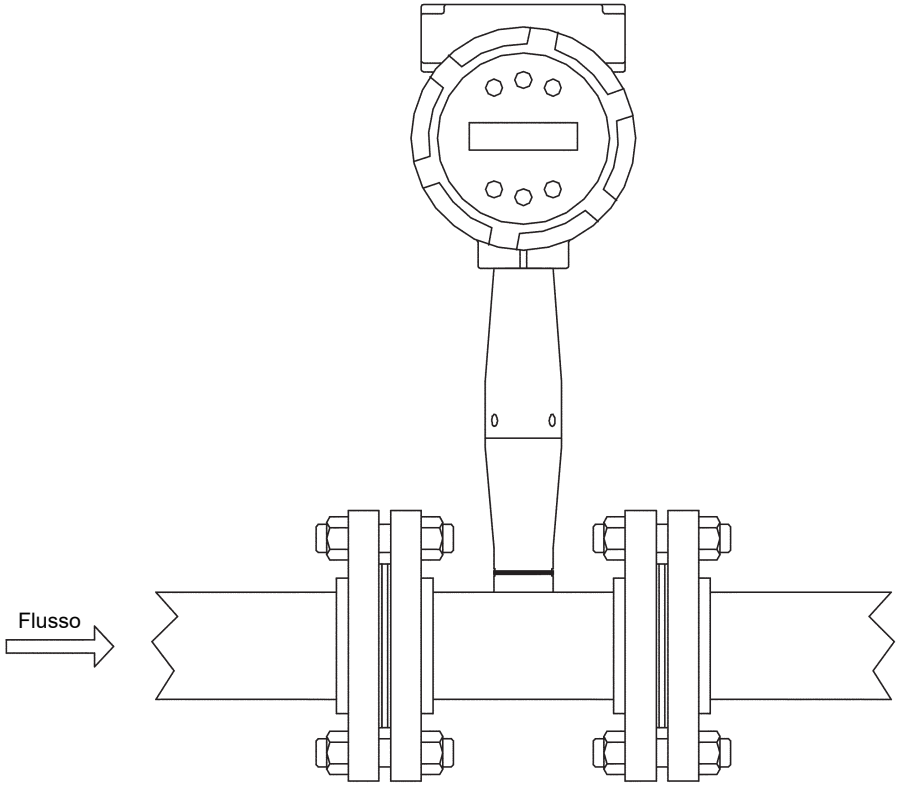


Fig.1 - Misuratore di portata massica Vortex multivariabile in linea

2.2 Misura della velocità

Il sensore di velocità Vortex è un dispositivo meccanico brevettato per ridurre al minimo gli effetti dovuti alla vibrazione della tubazione e agli eventuali disturbi introdotti da una pompa, entrambi cause molto comuni di errore nella misura del flusso rilevato con i misuratori Vortex tradizionali. La misura della velocità è basata sul noto fenomeno della scia vorticosa di Von Kármán. I vortici sono originati dalla barra Shedder e il sensore di velocità situato a valle della barra Shedder rileva la frequenza di passaggio di questi vortici. Questo metodo di misura della velocità presenta notevoli vantaggi, tra cui la linearità, l'elevato torndown, l'affidabilità e la semplicità di funzionamento.

2.3 Frequenza di Vortex Shedding

La scia vorticosa di Von Kármán si forma a valle di una barra Shedder in due scie distinte. I vortici di una scia ruotano in senso orario, mentre quelli dell'altra scia ruotano in senso antiorario. I vortici si generano uno alla volta, alternandosi dal lato sinistro al lato destro della barra shedder. I vortici interagiscono con il loro spazio circostante sovraccaricando ogni altra vicina turbolenza sul punto di svilupparsi. Vicino alla barra Shedder, la distanza (o lunghezza d'onda) fra i vortici è sempre costante e misurabile. Pertanto, il volume racchiuso tra ogni vortice rimane costante, come meglio mostrato di seguito. Rilevando il numero di vortici che passano attraverso il sensore di velocità, il misuratore di portata calcola il volume totale del fluido passante.

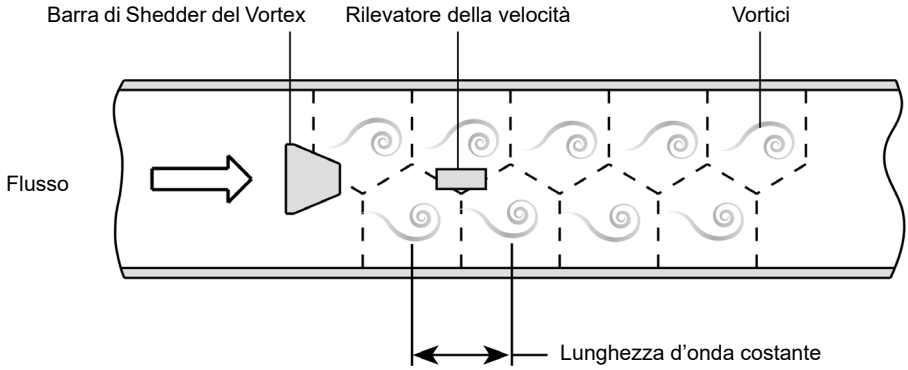


Fig. 2 - Principio di funzionamento del misuratore di portata Vortex

2.4 Rilevamento della frequenza del Vortex

Il sensore di velocità incorpora un elemento piezoelettrico che rileva la frequenza del vortice. Questo elemento rileva le forze di passaggio alternate prodotte dai vortici di Von Karman che scorrono a valle della barra Shedder. La carica elettrica alternata generata dall'elemento piezoelettrico viene elaborata dal circuito elettronico del trasmettitore per ottenere la frequenza di shedding (formazione e distacco) del vortice. L'elemento piezoelettrico è altamente sensibile e opera su una vasta gamma di portate, pressioni e temperature.

2.5 Campo di velocità della portata

Per garantire un funzionamento ottimale e senza anomalie, i misuratori di portata Vortex devono essere dimensionati correttamente, in modo che il campo di velocità del flusso attraverso lo strumento si trovi all'interno del campo di velocità misurabile (con accettabile perdita di carico) e dell'intervallo lineare.

Il campo di velocità misurabile è definito dalla velocità minima e massima, ottenibile utilizzando la seguente tabella:

	Gas	Liquido	
Vmin **Vmax**	$\sqrt{\frac{25\ ft/s}{\rho}}$ 300 ft/s	1 ft/s 30 ft/s	Unità di misura Britannica ρ (lb/ft³)
Vmin **Vmax**	$\sqrt{\frac{37\ m/s}{\rho}}$ 91 ft/s	0,3 m/s 9,1 m/s	Unità sistema metrico ρ (kg/m³)

La perdita di carico per i misuratori ad inserzione VIM20 è trascurabile. La perdita di carico per i misuratori in linea VLM20 in linea è definita come:

$\Delta P = .00024\ \rho\ V^2$ Unità di misura Britannica (ΔP in psi, ρ in lb/ft³, V in ft/sec)

$\Delta P = .000011\ \rho\ V^2$ Unità sistema metrico (ΔP in bar, ρ in kg/m³, V in m/sec)

L'intervallo lineare è definito dal numero Reynolds. Il numero di Reynolds è il rapporto tra le forze inerziali e le forze viscose in un fluido ed è definito come:

$$R_e = \frac{\rho\ V\ D}{\mu}$$

Dove:

R_e = Numero di Reynolds

r = Densità del fluido da misurare

V = Velocità del fluido da misurare

D = Diametro interno del canale di flusso

μ = Viscosità del fluido da misurare

Il numero di Strouhal è l'altro numero adimensionale che quantifica il fenomeno vortice. Il numero di Strouhal è definito come:

$$St = \frac{f\ d}{V}$$

Dove:

St = Numero di Strouhal

f = Frequenza di formazione e distacco (shedding) del vortice

d = Ampiezza della barra di shedder

V = Velocità del fluido

Come evidenziato nella Fig. 3, i misuratori di portata presentano un numero costante di Strouhal attraverso un ampio campo di numeri Reynolds, che indica una costante uscita lineare su una vasta gamma di portate e di tipi di fluidi. Al di sotto questo intervallo lineare, l'unità elettronica intelligente corregge automaticamente la variazione del numero Strouhal con il numero Reynolds. L'elettronica intelligente del misuratore di portata corregge questa non-linearità attraverso le sue misurazioni simultanee della temperatura e della pressione del fluido di processo. Questi dati vengono quindi utilizzati per calcolare il numero di Reynolds in tempo reale. I misuratori di portata correggono automaticamente i dati fino a un numero di Reynolds di 5.000.

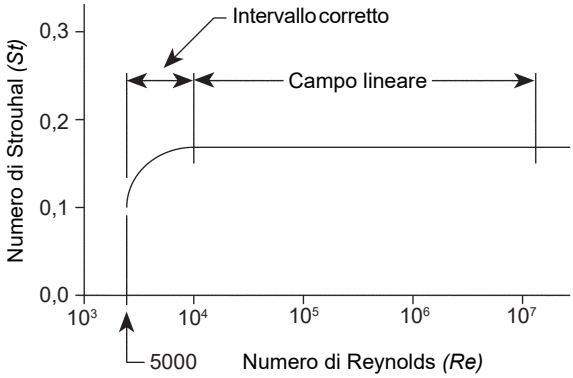


Fig. 3 - Intervallo dei numeri di Reynolds

2.6 Misura della temperatura

Per misurare la temperatura del fluido, i misuratori di portata Spirax Sarco usano un rilevatore di temperatura con resistenza al platino da 1000 ohm (PRTD).

2.7 Misura della pressione

I misuratori di portata Spirax Sarco incorporano un trasduttore di pressione a stato solido isolato da un diaframma in acciaio inox 316. Il trasduttore è realizzato tramite tecnologie di fabbricazione basate sulla micro-lavorazione del silicio, realizzato utilizzando la tecnologia di processo del circuito integrato. Per ogni sensore viene realizzata una calibrazione su nove punti. La compensazione digitale consente a questi trasduttori di operare con precisione dello 0,3% del fondo scala con temperatura ambiente da -40 a 60°C. L'isolamento termico del trasduttore di pressione assicura la stessa precisione in tutta la gamma di temperature ammissibili del fluido di processo, da -200 ÷ 400°C.

2.8 Configurazione del misuratore di portata

I misuratori di portata massica Vortex sono disponibili in due tipi di configurazioni:

- VLM20 Misuratore di portata Vortex In-linea (Sostituisce una sezione della conduttura)
- VIM20 Misuratore di portata Vortex ad inserzione (richiede la procedura di inserzione a freddo/ caldo - "cold-taping" o "hot-tapping" dell'unità all'interno di una tubazione esistente)

Le due configurazioni (in-linea e ad inserzione) sono analoghe, in quanto utilizzano entrambe lo stesso modello di unità elettronica e montano testine dei sensori similari. Oltre alle differenze di installazione, la differenza principale tra un misuratore di portata in linea e un misuratore ad inserzione è il metodo di misurazione che utilizzano. Per i misuratori di portata vortex in linea, la barra Shedder si trova lungo tutto il diametro del corpo di flusso. Così, l'intero flusso passante nella tubazione è incluso nella formazione e nella misurazione del vortice. La testina di rilevamento, che misura direttamente la velocità, la temperatura e la pressione, si trova subito a valle della barra Shedder. I misuratori di portata Vortex ad inserzione hanno la barra Shedder collocata lungo il diametro di un breve tratto di tubo. I sensori di rilevamento della velocità, della temperatura e della pressione sono sistemati all'interno di questo tratto di tubo subito a valle della barra shedder incorporata. Questo assieme viene chiamato testa di rilevamento ad inserzione. Si adatta a qualsiasi connessione di ingresso che abbia un diametro interno minimo di 47,625 mm (1,875").

La testa di rilevamento ad inserzione del misuratore controlla direttamente la velocità in un punto della sezione trasversale di una tubazione, di un condotto o di uno scarico (che verranno qui di seguito chiamati "canali").

La velocità in un punto del tubo varia in funzione del numero di Reynolds. Il misuratore di portata Vortex ad inserzione calcola il numero di Reynolds, e quindi calcola la portata totale nel canale.

Il segnale di uscita dei misuratori ad innesto è quindi pari alla portata totale del canale. La precisione del calcolo della portata totale dipende dal rispetto dei requisiti di installazione delle tubazioni indicati al Capitolo 3. Se la conformità a tali linee guida non può essere soddisfatta, è necessario rivolgersi ai nostri uffici tecnico-commerciali per ottenere consigli specifici sull'installazione.

2.9 Opzioni multi-variabili

Le unità VLM20 e VIM20 sono fornibili con le seguenti opzioni:
V, Misuratore di portata volumetrico;
VT, Misuratore di velocità e temperatura;
VTP, Misuratore di velocità, temperatura e pressione;
VTEM, Versione con modulo di energia;
VTPEM, Versione con modulo di energia con sensore di pressione;
VTEP, Velocità, temperatura e ingresso 4 - 20 mA per la pressione.

2.10 Dimensione linea, condizioni di processo e materiali

Il modello VLM20 In linea è realizzato per diametri di linea da DN15 (½") a DN100 (4") con connessione tipo wafer o da DN15 (½") a DN300 (12") con attacco flangiato classificato ANSI 150, 300, 600; oppure PN40, PN100.

Il modello VIM20 ad inserzione è utilizzabile su linee con dimensione DN50 (2") o superiore. È costruito con un raccordo a compressione o un premistoppa dotato di connessioni filettate DN50 (2") NPT, oppure flangiate DN50 (2") (flangiatura classificata ANSI 150, 300, 600, PN16, PN40 ePN64). Il tipo di premistoppa può essere ordinato con un estrattore permanente o rimovibile.

Il modello VLM20 In linea può essere in acciaio al carbonio A105 o in acciaio inox 316L.
Il modello VIM20 ad inserzione è realizzato in acciaio inox 316L.

2.11 Unità elettronica del misuratore di portata

L'unità elettronica del misuratore di portata è disponibile montata direttamente sul corpo, o montata in remoto. La custodia dell'unità elettronica può essere utilizzata in ambienti chiusi o all'aperto, compresi gli ambienti umidi. Le opzioni di alimentazione disponibili sono: alimentazione continua loop powered (tecnica a 2 fili), alimentazione corrente continua o corrente alternata. Sono disponibili tre segnali di uscita analogici per la scelta di tre delle cinque variabili di processo: portata massica, portata volumetrica, temperatura, pressione o densità del fluido. È inoltre disponibile un segnale di uscita a impulsi per la totalizzazione remota così come le comunicazioni secondo i protocolli MODBUS o HART.

I misuratori di portata includono un display locale a cristalli liquidi da 16 caratteri, alloggiato all'interno della custodia. Il funzionamento locale e la riconfigurazione vengono eseguite usando sei pulsanti operati tramite pressione delle dita. Per le aree classificate come pericolose, i sei pulsanti possono essere azionati utilizzando un magnete attraverso il coperchietto sigillato dell'elettronica, senza compromettere l'integrità della Certificazione per aree pericolose.

L'unità elettronica include la memoria non volatile, che registra tutte le informazioni di configurazione. La memoria non volatile consente al misuratore di funzionare immediatamente dopo l'accensione o dopo un'interruzione dell'alimentazione elettrica. Tutti i misuratori di portata vengono calibrati e configurati secondo i requisiti di misura specifici del cliente (se comunicati in fase d'ordine).

3. Installazione

3.1 Generalità per l’installazione

Il montaggio dei misuratori di portata Spirax Sarco è semplice e veloce. La procedura d’installazione per i modelli VLM20 In linea e VIM20 ad inserzione è descritta nel presente capitolo.

Dopo aver esaminato i requisiti generali di installazione riportati di seguito e comuni ai due modelli, occorre passare alla pagina 16 per le istruzioni di installazione delle unità VLM20, mentre occorre passare alla pagina 20 per le istruzioni di installazione riguardanti il modello VIM20.

Le istruzioni per il cablaggio iniziano invece a pagina 36.

Attenzione!
Prima di eseguire qualsiasi installazione in aree classificate come pericolose, consultare la targhetta del misuratore di portata per verificare le omologazioni specifiche dell’unità.

3.2 Requisiti richiesti per l’installazione del misuratore di portata

Prima di eseguire l’installazione del misuratore di portata, verificare che il sito destinato all’installazione sia idoneo, alla luce delle seguenti considerazioni:

1. La pressione e la temperatura della linea non dovranno superare il campo d’esercizio del misuratore di portata.
2. La posizione di montaggio deve soddisfare il numero minimo richiesto di diametri di tubazione a monte e a valle della testa del sensore, come illustrato nella Fig. 4.
3. Deve essere presente un accesso sicuro e comodo che preveda un sufficiente spazio libero per gli interventi di manutenzione.
4. Si deve verificare che l'entrata del cavo nello strumento rispetti i requisiti e le normative specifiche previste per le installazioni in siti classificati come pericolosi. Il dispositivo di ingresso del cavo deve essere di tipo antideflagrante certificato, idoneo alle condizioni d'uso e installato correttamente. Il grado di protezione è IP66 in conformità a EN 60529, ed è raggiunto solo se vengono utilizzati degli ingressi per cavi che siano certificati come adatti all'applicazione e installati correttamente. Le aperture non utilizzate devono essere chiuse con opportuni tappi di chiusura.
5. Per le installazioni in remoto, verificare che la lunghezza del cavo fornita sia sufficiente per collegare il sensore del misuratore di portata all'unità elettronica remota.

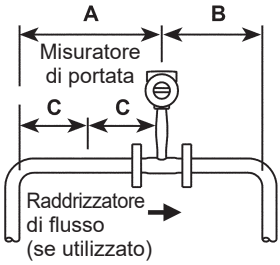
   Inoltre, prima dell'installazione, controllare che il vostro sistema di linea non presenti anomalie funzionali quali, ad esempio:

- perdite e/o trafilamenti
- Presenza di valvole o restrizioni lungo il percorso del fluido passante che potrebbero causare disturbi nel profilo del flusso che potenzialmente produrrebbero letture inaffidabili o errate.

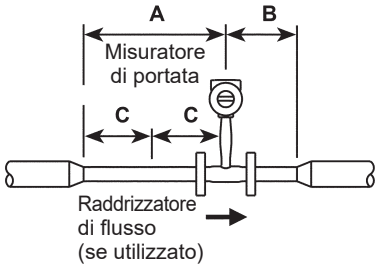
3.3 Requisiti assenza di ostacoli al flusso

Scegliere un luogo di installazione che riduca al minimo possibile la distorsione del profilo del flusso. La presenza di valvole, i gomiti sulla tubazione, le valvole di regolazione e altri componenti di linea possono causare disturbi nel flusso. Controllare la condizione della propria tubazione specifica, confrontandola con gli esempi mostrati di seguito. Per ottenere prestazioni accurate e ripetibili, occorre installare il misuratore di portata rispettando e misurando il numero di diametri consigliati di tubazione rettilinea a monte e a valle del sensore.

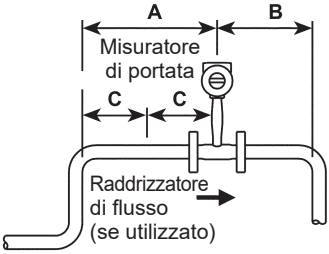
Nota: Per applicazioni su tubi verticali, è necessario evitare di installare l’unità con flusso discendente in quanto la tubazione potrebbe non essere piena in tutti i punti. Se possibile, preferire sempre l’installazione dello strumento con flusso verso l'alto.



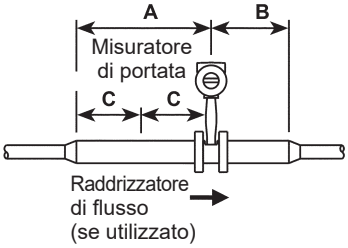
Esempio 1
Una curva a gomito di 90° presente subito prima del misuratore



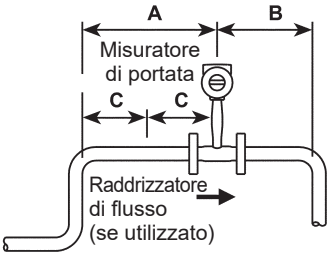
Esempio 4
Riduzione nella tubazione prima del misuratore



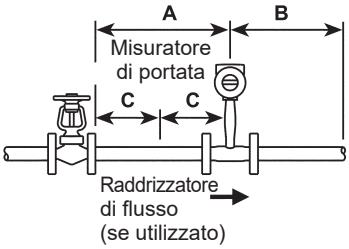
Esempio 2
Due curve a gomito di 90° presenti subito prima del misuratore, sullo stesso piano



Esempio 5
Espansione nella tubazione prima del misuratore



Esempio 3
Due curve a gomito di 90° presenti subito prima del misuratore, ma non sullo stesso piano (se presenti tre gomiti da 90°, raddoppiare la lunghezza raccomandata)



Esempio 6
Se il regolatore o la valvola è parzialmente chiusa prima del misuratore (se la valvola è sempre aperta, basare il calcolo dei requisiti di lunghezza della tubazione sugli strumenti che precedono direttamente il misuratore sulla linea).

Fig. 4 - Lunghezza della tubazione raccomandata per l'installazione

D = Diametro interno del tubo

N/A = Non applicabile

	Diametro minimo necessario a monte				Diametro minimo necessario a valle	
	Senza raddrizzatore **di flusso**	**Con** raddrizzatore **di flusso**			**Senza** raddrizzatore **di flusso**	**Con** raddrizzatore **di flusso**
Esempio	**A**	**A**	**C**	**C**	**B**	**B**
1	10 D	N/A	N/A	N/A	5 D	5 D
2	15 D	10 D	5 D	5 D	5 D	5 D
3	25 D	10 D	5 D	5 D	10 D	5 D
4	10 D	10 D	5 D	5 D	5 D	5 D
5	20 D	10 D	5 D	5 D	5 D	5 D
6	25 D	10 D	5 D	5 D	10 D	5 D

3.4 Installazione del misuratore VLM20 in-linea

Installare il misuratore di portata VLM20 in linea tra due flange come mostrato nelle figure 6 e 7. La tabella 1 fornisce le lunghezze minime consigliate per le viti prigioniere da utilizzare per il montaggio wafer del corpo del misuratore (quando previsto) in base ai diversi rating delle flange.

Il diametro interno del misuratore corrisponde al diametro nominale ID di una tubazione schedula 80. Ad esempio, un misuratore con DN50 (2") ha un ID di 49.251 mm (1.939") (DN50 (2") schedula 80). **Non installare il misuratore su una tubazione che abbia il diametro interno inferiore al diametro interno del misuratore di portata.** Per tubazioni schedula 160 o superiori, è richiesto un misuratore di portata speciale. Consultare il costruttore prima di acquistare il misuratore.

I misuratori di portata VLM20 richiedono l'impiego di guarnizioni che sono a carico del cliente. Quando si scelgono le guarnizioni, assicurarsi che il materiale di costruzione sia compatibile con i fluidi di processo e con il rating di pressione ammissibile per l'installazione specifica. Verificare che il diametro interno della guarnizione sia maggiore del diametro interno del misuratore di portata e delle tubazioni adiacenti. Se il materiale della guarnizione si dovesse estendere nell'area di passaggio del flusso, ne disturberebbe lo scorrimento e determinerebbe misurazioni imprecise.

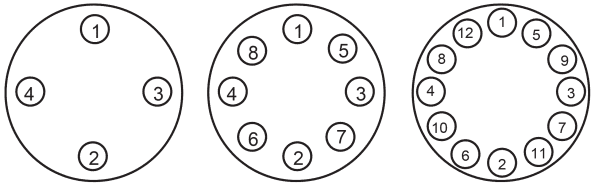
3.4.1 Specifiche dei bulloni della flangia

Lunghezze della vite prigioniera per ciascun rating di flangia			
Dimensione linea	**Classe 150**	**Classe 300 e PN40**	**Classe 600 e PN100**
DN25 (1")	152,40 mm	177,80 mm	190,50 mm
DN40 (1,5")	158,75 mm	215,90 mm	228,60 mm
DN50 (2")	215,90 mm	222,25 mm	241,30 mm
DN80 (3")	228,60 mm	254,00 mm	266,70 mm
DN100 (4")	241,30 mm	273,05 mm	311,75 mm

Tabella 1. Lunghezze minime consigliate per misuratori con installazione wafer

Il carico del bullone necessario per sigillare il giunto della guarnizione dipende da diversi fattori dipendenti dall'applicazione, quindi la coppia richiesta per ogni applicazione può essere differente. Fare riferimento alle linee guida ASME relative ai serbatoi sotto pressione per indicazioni più precise rispetto agli standard di serraggio dei bulloni.

Fig. 5 Sequenza di serraggio raccomandata per i bulloni delle flange



4-bulloni 8-bulloni 12-bulloni

3.5 Installazione del misuratore con attacchi wafer

Il misuratore di portata per installazione wafer deve essere montato tra due flange che abbiano la stessa dimensione nominale del misuratore. Nel caso in cui il fluido di processo sia liquido, accertarsi che il misuratore sia montato in un punto in cui la tubazione sia sempre piena; ciò potrebbe richiedere una sistemazione dello strumento nel punto più basso del sistema di tubazioni. **Nota:** I misuratori di portata Vortex non sono adatti a flussi bifase (come ad esempio le miscele di liquidi e gas). Per tubazioni orizzontali aventi una temperatura di processo superiore a 148°C, occorre montare il misuratore ad un angolo di 45 o 90 gradi per evitare il surriscaldamento della custodia dell'elettronica. Per regolare l'angolo di visione della custodia o del display/tastierino, fare riferimento alle pagine 34 e 35.

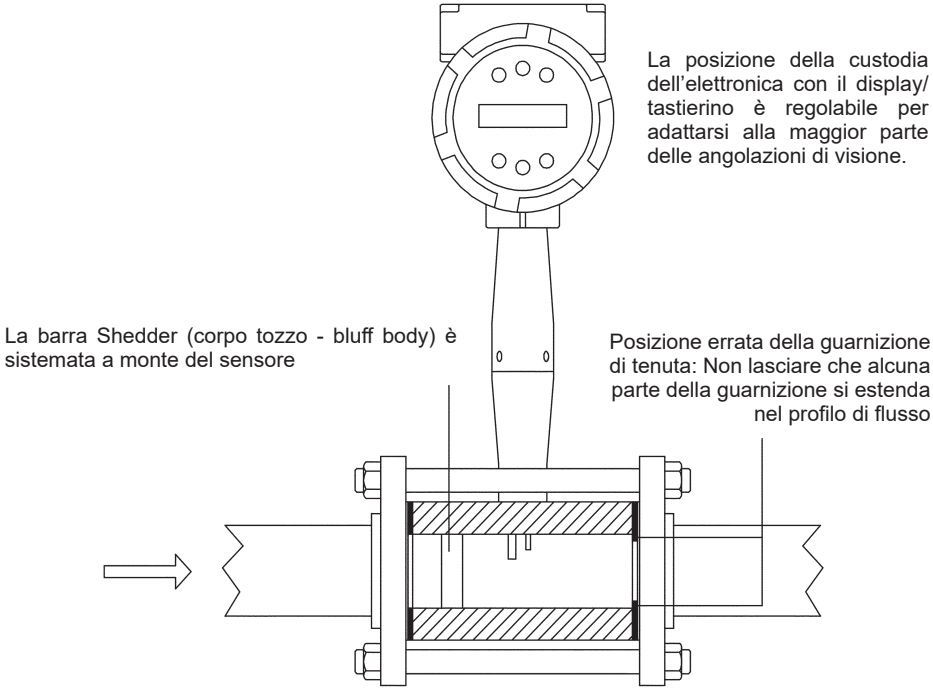


Fig. 6 Esempio di installazione del misuratore con attacchi wafer

Attenzione!
Prima di installare il misuratore di portata, quando si utilizzano gas tossici o corrosivi, è indispensabile pulire la linea lasciando fluire del gas inerte per almeno 4 ore a pieno flusso.

Quando si installa il misuratore di portata, accertarsi che la sezione marcata con la freccia indicatrice della direzione del flusso sia posizionata a monte dell'uscita, con la punta della freccia che indica la direzione del flusso. La stampigliatura si trova sull'attacco wafer adiacente al collo di montaggio della custodia dell'elettronica. Questo garantisce che la testina del sensore sia posizionata a valle della barra shedder e che sia correttamente allineata rispetto al flusso. L'installazione del misuratore in senso opposto alla direzione indicata determinerebbe una lettura completamente imprecisa della portata.

Procedura d'installazione del misuratore:

1. Interrompere il flusso del gas, liquido o vapore di processo. Verificare che la linea non sia sotto pressione. Verificare che il punto prescelto per l'installazione soddisfi i diametri minimi richiesti a monte e a valle.
2. Inserire i bulloni per il lato inferiore del corpo del misuratore tra le flange della tubazione. Sistemare il corpo del misuratore per montaggio a wafer tra le flange con l'estremità stampata con la freccia indicante la direzione del flusso nel lato a monte e la punta della freccia che indica la direzione del flusso. Centrare il corpo del misuratore all'interno del diametro rispetto al diametro interno della tubazione adiacente.
3. Posizionare la guarnizione tra le superfici di accoppiamento. Accertarsi che le superfici delle guarnizioni di tenuta siano lisce ed uniformi e che nessuna parte del materiale di tenuta si estenda entro il profilo del flusso. Qualsiasi ostruzione all'interno della tubazione disturberebbe lo scorrimento del flusso causando misure imprecise.
4. Montare i bulloni rimanenti tra le flange della tubazione. Serrare i dadi rispettando la sequenza indicata in Fig. 6. Controllare che le connessioni e i dadi/bulloni non presentino perdite o trafilamenti.

3.6 Installazione del misuratore con attacco flangiato

Il misuratore di portata con attacco flangiato deve essere montato tra due flange di linea convenzionali che abbiano la stessa dimensione nominale del misuratore. Nel caso in cui il fluido di processo sia liquido, accertarsi che il misuratore sia montato in un punto in cui la tubazione sia sempre piena; ciò potrebbe richiedere una sistemazione dello strumento nel punto più basso del sistema di tubazioni.

Nota: I misuratori di portata Vortex non sono adatti a flussi bifase (come ad esempio le miscele di liquidi e gas). Per tubazioni orizzontali aventi una temperatura di processo superiore a 148 °C, occorre montare il misuratore ad un angolo di 45 o 90 gradi per evitare il surriscaldamento della custodia dell'elettronica. Per regolare l'angolo di visione della custodia o del display/tastierino, fare riferimento alle pagine 34 e 35.

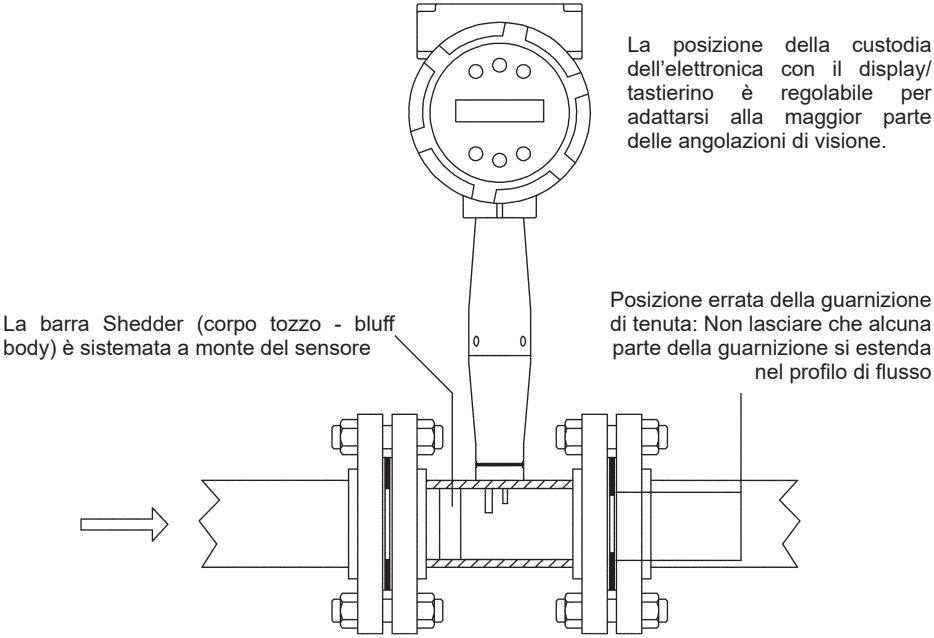


Fig. 7 - Esempio di installazione del misuratore con attacchi flangiati

Attenzione!
Prima di installare il misuratore di portata, quando si utilizzano gas tossici o corrosivi, è indispensabile pulire la linea lasciando fluire del gas inerte per almeno 4 ore a pieno flusso.

Quando si installa il misuratore di portata, accertarsi che la sezione marcata con la freccia indicatrice della direzione del flusso sia posizionata a monte dell'uscita, con la punta della freccia che indica la direzione del flusso. La stampigliatura di trova sull'attacco flangiato adiacente al collo di montaggio della custodia dell'elettronica. Questo garantisce che la testina del sensore sia posizionata a valle della barra Shedder e che sia correttamente allineata rispetto al flusso. L'installazione del misuratore in senso opposto alla direzione indicata determinerebbe una lettura completamente imprecisa della portata
Procedura d'installazione del misuratore:

1. Interrompere il flusso del gas, liquido o vapore di processo. Verificare che la linea non sia sotto pressione. Verificare che il punto prescelto per l'installazione soddisfi i diametri minimi richiesti a monte e a valle.

2. Inserire in linea il misuratore di portata e sistemare le connessioni di accoppiamento mantenendo sul lato a monte la flangia stampata con la freccia indicatrice del flusso, e con la punta della freccia che indica la direzione del flusso. Sistemare una guarnizione in posizione per ciascun lato. Accertarsi che le superfici delle guarnizioni di tenuta siano lisce ed uniformi e che nessuna parte del materiale di tenuta si estenda entro il profilo del flusso. Qualsiasi ostruzione all'interno della tubazione disturberebbe lo scorrimento del flusso causando misure imprecise.

3. Installare i bulloni in entrambe le connessioni al processo. Serrare i dadi rispettando la sequenza indicata nella figura 5. Controllare che le connessioni e i dadi/bulloni non presentino perdite o trafilamenti.

3.7 Installazione del VIM20 Vortex ad inserzione

La preparazione della tubazione per eseguire la procedura di installazione ad inserzione descritta qui di seguito è comune sia per il metodo a freddo, sia a caldo. Per la procedura di installazione ad inserzione è sempre necessario conoscere e rispettare le normative locali e nazionali vigenti. Le seguenti istruzioni sono di natura generale e sono da considerarsi esclusivamente come linee guida di massima. Prima di installare il misuratore di portata, esaminare i requisiti richiesti riguardanti la posizione di montaggio e di intercettazione/isolamento riportati di seguito.

3.7.1 Posizione di montaggio

Prevedere sempre adeguato spazio tra la parte superiore dell'unità elettronica e qualsiasi altra ostruzione quando il misuratore è completamente ritratto.

3.7.2 Scelta della valvola d'intercettazione

Come opzione è disponibile una valvola di intercettazione per i misuratori di portata VIM20. Se si fornisce la valvola di intercettazione, essa deve soddisfare i seguenti requisiti:

1. È richiesto un diametro minimo del foro della valvola di 47.625 mm e la dimensione del corpo della valvola deve essere DN50 (2"). Normalmente, si utilizzano valvole a saracinesca.
2. Verificare che i rating del corpo e della flangia siano entro la pressione e la temperatura massime ammissibili d'esercizio.
3. Scegliere una valvola di intercettazione che abbia almeno 47,625 mm di spazio tra la faccia della flangia e la saracinesca della valvola, in modo che la testina del sensore del misuratore di portata non interferisca con il funzionamento della valvola di intercettazione.

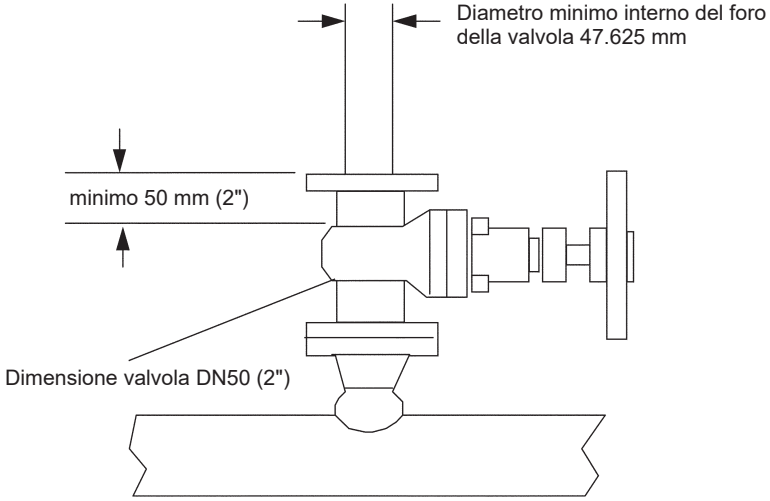


Fig. 8 - Requisiti della valvola d'intercettazione

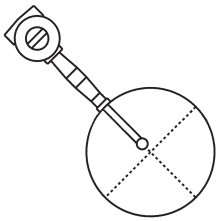
3.8 Linee guida per l'innesto a freddo (Cold-Tapping)

Per eseguire la procedura di installazione ad inserzione a freddo è sempre necessario conoscere e rispettare le normative locali e nazionali vigenti. Le seguenti istruzioni sono di natura generale e sono da considerarsi esclusivamente come linee guida generali.

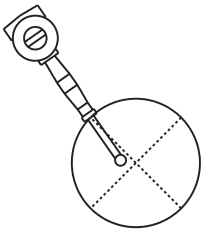
Attenzione!
Quando si utilizzano gas tossici o corrosivi, pulire la linea con gas inerte per almeno 4 ore facendolo fluire a pieno flusso prima di installare il misuratore di portata.

Attenzione!
Tutte le connessioni del misuratore di portata, le valvole d'intercettazione e i raccordi per la procedura di cold-tapping devono avere rating di pressione pari o superiore a quello della tubazione principale.

1. Chiudere il flusso di gas di processo, liquido o vapore. Verificare che la linea non sia pressurizzata.
2. Assicurarsi che il punto destinato all'installazione soddisfi i requisiti minimi di diametro della tubazione a monte e a valle. Vedere la Fig. 4.
3. Utilizzare un cannello di taglio o un utensile da taglio molto affilato per perforare il tubo. Il foro da eseguire nel condotto deve essere di almeno 47,625 mm. Non tentare di inserire la sonda del sensore attraverso un foro più piccolo.
4. Rimuovere tutte le sbavature dal foro d'innesto ottenuto. La presenza di bordi irregolari può causare distorsioni nel profilo di flusso che potrebbero a loro volta compromettere la precisione della misura di portata. Inoltre, eventuali ostruzioni possono danneggiare il gruppo del sensore durante il suo inserimento nella tubazione.
5. Dopo aver eseguito il taglio, misurare lo spessore dell'apertura ottenuta e registrare questo numero, necessario per calcolare la profondità di inserimento.
6. Saldare il raccordo sulla tubazione del misuratore di portata. Assicurarsi che questa connessione sia entro ±5° di perpendicolare rispetto alla linea centrale della tubazione.
7. Installare (se prevista) la valvola d'intercettazione.
8. Una volta completata la saldatura e installati i raccordi, occorre chiudere la valvola d'intercettazione o chiudere la linea, quindi eseguire un controllo funzionale della pressione statica sulle saldature. Se vengono rilevate perdite di pressione o trafilamenti, occorre riparare il giunto e ripetere la prova.
9. Collegare il misuratore di portata agli attacchi di connessione al processo.
10. Calcolare la profondità di inserimento della sonda del sensore, e inserire la sonda del sensore nel tubo come descritto nelle pagine seguenti.



Allineamento corretto



Allineamento errato

Fig. 9

3.9 Linee guida per innesto a caldo (Hot-tapping)

Per eseguire la procedura di installazione ad inserzione a caldo (Hot-tapping) è sempre necessario conoscere e rispettare le normative locali e nazionali vigenti. Le seguenti istruzioni sono di natura generale e sono da considerarsi esclusivamente come linee guida generali.

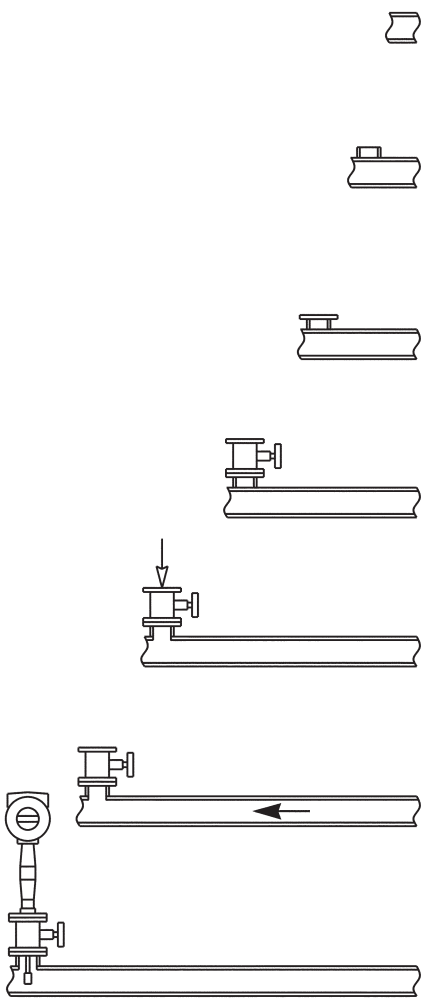
Attenzione!

L'Hot-tapping deve essere eseguito da un professionista qualificato.
Ad esempio, le norme statunitensi richiedono spesso un permesso speciale per l'esecuzione delle inserzioni con metodo "hot-tapping". L'attestazione del possesso di tale permesso è diretta responsabilità dell'esecutore dell'operazione o di chi ne esegue materialmente l'hot tapping.

Attenzione!

Tutte le connessioni del misuratore di portata, le valvole d'intercettazione e i raccordi per la procedura di hot-tapping devono avere rating di pressione pari o superiore a quello della tubazione principale.

1. Assicurarsi che il punto destinato all'installazione soddisfi i requisiti minimi di diametro della tubazione a monte e a valle.
2. Saldare un adattatore di montaggio da 50,8 mm (2") sulla tubazione. Accertarsi che l'adattatore sia entro ± 5° di perpendicolare rispetto alla linea centrale della tubazione (vedere pagina precedente). L'apertura del tubo deve avere almeno un diametro di 47.625 mm.
3. Collegare un attacco al processo da 50,8 millimetri (2") sull'adattatore di montaggio.
4. Collegare una valvola di intercettazione sul collegamento di processo. La valvola a passaggio pcompletamente aperto deve avere almeno un diametro di 47,625 mm.
5. Eseguire il controllo della pressione statica sulle saldature. Se vengono rilevate perdite di pressione o trafilamenti, riparare il giunto e rieseguire.
6. Connettere l'apparecchiatura per eseguire l'hot-tapping alla valvola d'intercettazione, aprire la valvola d'intercettazione e perforare eseguendo un foro di almeno 47.625 mm (1.875") di diametro.
7. Estrarre il trapano, chiudere la valvola d'intercettazione, quindi smontare l'apparecchiatura di hot-tapping.
8. Collegare il misuratore di portata alla valvola d'intercettazione ed aprire la valvola
9. Calcolare la profondità di inserimento della sonda del sensore, e inserire la sonda del sensore nel tubo come descritto nelle pagine seguenti.



Verificare la presenza dei requisiti richiesti a monte e a valle del punto d'innesto

Adattatore per montaggio a saldare

Collegare l'attacco al processo (flangia o NPT)

Collegare la valvola d'intercettazione e verificare che non ci siano perdite

Eseguire l'Hot-tapping sulla tubazione

Spurgare la linea

Collegare il misuratore di portata alla valvola, calcolare la profondità di innesto, installare il misuratore di portata

Fig. 10 - Sequenza da rispettare durante l'Hot-tapping

3.10 Inserimento del misuratore di portata

La testina del sensore deve essere posizionata correttamente nella tubazione; per questo motivo, è importante che il calcolo della lunghezza di innesto di seguito descritto venga eseguito con attenzione. La sonda del sensore inserita ad una profondità errata nella tubazione può portare a letture imprecise.

I misuratori di portata ad inserzione sono utilizzabili a partire da tubazioni con DN50 (2"). Per linee con DN250 (10") e inferiori, il centro del sensore di rilevamento dei misuratori di portata si trova sulla linea di mezzeria della tubazione. Per tubazioni con dimensioni superiori a DN250 (10"), il centro del sensore di rilevamento è posizionato nella sezione trasversale dei tubi a 127 mm (5") dalla parete interna del tubo; Cioè la sua profondità dalla parete alla linea centrale della testa di rilevamento è di 127 mm (5").

I misuratori di portata ad inserzione sono disponibili in tre lunghezze:

la configurazione con **Sonda standard** viene utilizzata con la maggior parte delle connessioni al processo dei misuratori di portata. La lunghezza S dello stelo è di 748,54 mm (29,47").

la configurazione con **Sonda compatta** viene utilizzata con connessioni di processo con raccordo a compressione. La lunghezza S dello stelo è di 332,74 mm (13,1 ").

la configurazione con **Sonda estesa** da 304,8 mm (12") compatta viene utilizzata per connessioni al processo del misuratore eccezionalmente lunghe. La lunghezza S dello stelo è di 1 053,34 mm (41,47 ").

3.10.1 Utilizzo corretto della formula d'inserzione

Attenzione!
In tutte quelle installazioni in cui viene inserito un misuratore di portata in presenza di una pressione superiore a 3,45 bar g (50 psi) deve essere obbligatoriamente utilizzato uno strumento di inserimento.

In base alla tipologia di attacco al processo del misuratore di portata, utilizzare la formula di calcolo della lunghezza di inserzione applicabile e seguire la procedura di installazione come indicato:

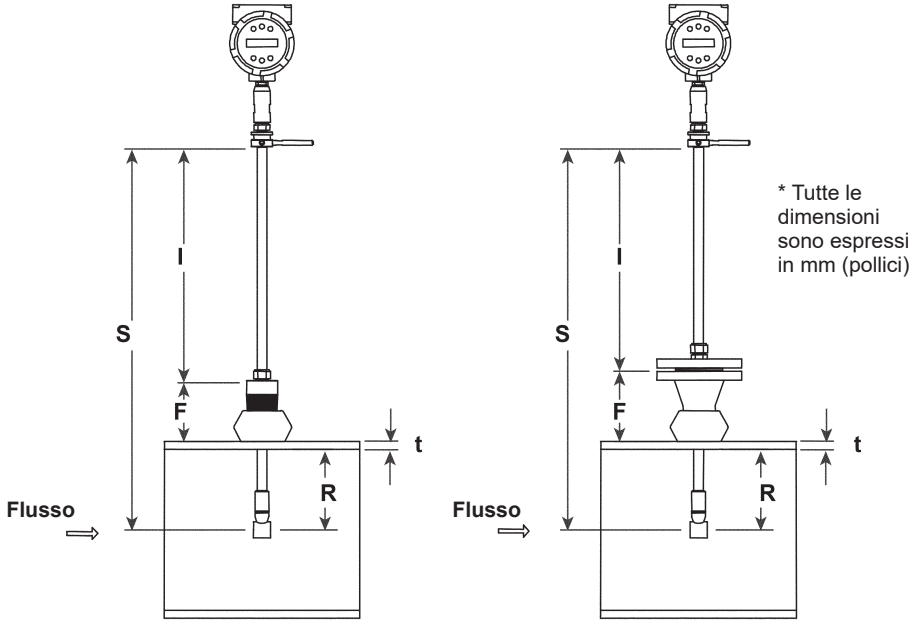
- Per i misuratori di portata con connessioni a compressione (attacchi NPT o flangiati), occorre seguire le istruzioni a partire dalla pag. 25.

- Per i misuratori di portata con connessioni con tenuta premistoppa (attacchi NPT o flangiati) configurati con uno strumento di inserimento, occorre seguire le istruzioni presenti a partire dalla pag. 27.

- Per i misuratori di portata con connessioni con tenuta premistoppa (attacchi NPT o flangiati) configurati senza lo strumento di inserimento, occorre seguire le istruzioni presenti a partire dalla pag. 32.

3.11 Installazione dei misuratori di portata con attacco a compressione*

Utilizzare la seguente formula per determinare la lunghezza di innesto per i misuratori di portata (NPT e flangiati) con connessione al processo a compressione. La procedura di installazione è riportata nella pagina seguente.



Formula per il calcolo lunghezza inserzione

I = S - F - R - t

Dove:

I = Lunghezza inserzione

S = Lunghezza dello stelo - la distanza dal centro del sensore alla base dell'adattatore della custodia
S = 748,54 mm (29,47 ") per sonde standard;
S = 332,74 mm (13,1") per sonda versione compatta;
S = 1 053,34 mm (41,47 ") per 304,8 mm (12") per sonda versione estesa.

F = Distanza dalla parte superiore della flangia o dalla parte superiore dell'alloggiamento dello stelo NPT all'esterno della parete del tubo.

R = Diametro interno tubazione ÷ 2 per tubazioni DN250 (10") e DN inferiori.

R = 127 mm (5") per diametri di tubazioni maggiori di DN250 (10").

t = Spessore della parete del tubo. (Misurare la sezione ritagliata ottenuta dalla procedura di inserimento, oppure consultare la guida relativa agli spessori delle tubazioni).

Fig. 11 - Calcolo dell'inserzione (tipo a compressione)

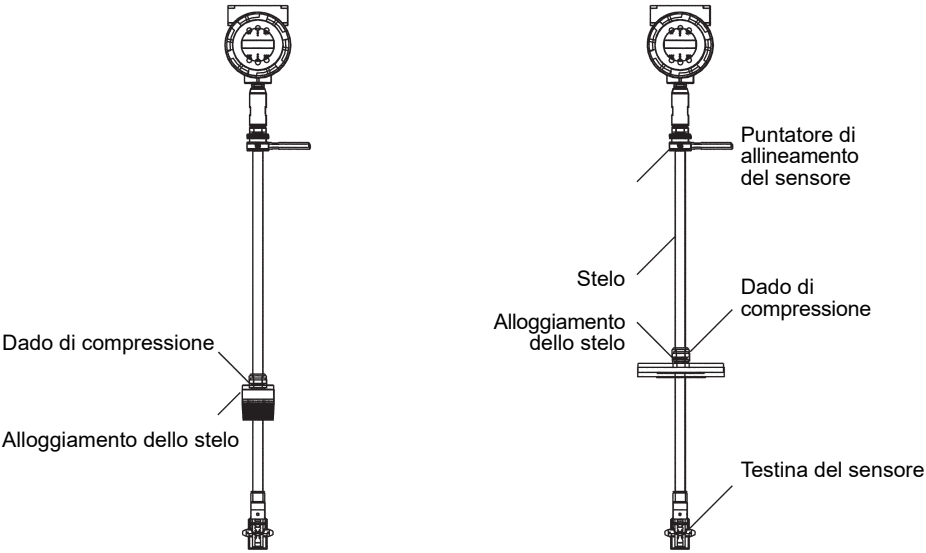
Esempio:

Per l'installazione di un misuratore VIM20 con sonda standard avente S = 748.54 mm (29.47")) all'interno di una tubazione con DN350 (14") schedula 40, vengono prese le seguenti misure:

F = 76.2 mm (3") R = 127 mm (5") t = 11.125 mm (0.438")

La lunghezza di inserzione per questo esempio è 534.16 mm (21.03"). Quindi occorre inserire lo stelo attraverso il raccordo finché non viene misurata una lunghezza di inserzione di 534,16 mm (21,03 ") con un righello.

3.11.1 Procedura d’inserzione per misuratori con attacchi a compressione



Attacco 2" NPT **Attacco flangiato**

Fig. 12 - Misuratore di portata con raccordi di tipo a compressione

Attenzione!
Il puntatore di allineamento del sensore deve puntare verso il basso, in direzione del flusso.

Attenzione!
Per evitare gravi lesioni, NON allentare il raccordo di compressione sotto pressione.

1. Calcolare la lunghezza necessaria per l'inserimento della sonda del sensore.
2. Ritrarre completamente lo stelo finché la testina del sensore non tocca il fondo dell'alloggiamento dello stelo. Serrare leggermente il dado di compressione per evitare lo scivolamento.
3. Avvitare o imbullonare il gruppo del misuratore di portata nella connessione di processo. Utilizzare del nastro in teflon o del sigillante per migliorare la tenuta e impedire il grippaggio nelle versioni con attacchi filettati NPT.
4. Mantenere saldamente fermo il misuratore durante lo svitamento del raccordo di compressione. Inserire il sensore nella tubazione fino a che la lunghezza di innesto precedentemente calcolata (l) sia misurabile tra la base dell'adattatore di chiusura e la parte superiore dell'alloggiamento dello stelo (versione filettata), o la parte superiore della versione a flangia (versione flangiata). Non forzare mai lo stelo entro la tubazione.
5. Allineare la testina del sensore utilizzatando il puntatore di allineamento del sensore. Regolare il puntatore di allineamento in modo da essere parallelo alla tubazione e facendo sì che punti a valle.
6. Serrare il raccordo a compressione per bloccare lo stelo in posizione. **Quando il raccordo a compressione è serrato, la posizione è permanente.**

3.12 Installazione dei misuratori di portata con connessioni a premistoppa*

Per determinare la profondità di inserzione dei misuratori di portata (con attacchi NPT e flangiati) dotati di uno strumento di inserzione, occorre utilizzare la formula di seguito indicata. Per l'installazione, le istruzioni per i misuratori di portata con un estrattore permanente sono descritte alla pagina seguente. Per i misuratori di portata con un estrattore rimovibile, occorre passare alle istruzioni presenti a pagina 27.

Formula di calcolo della lunghezza d'inserzione

I = F + R + t - 34,29 mm (1,35")

Dove:

I = Lunghezza inserzione

F = Distanza dalla parte superiore della flangia (versione flangiata) o della parte superiore dell'attacco al processo NPT (versione filettata) all'esterno della parete del tubo.

R = Diametro interno della tubazione ÷ 2 per tubazioni DN250 (10") e inferiori

R = 127 mm (5 ") per diametri di tubazioni maggiori di DN250 (10").

t = Spessore della parete del tubo. (Misurare la sezione ritagliata ottenuta dalla procedura di inserimento, oppure consultare una guida relativa agli spessori delle tubazioni).

*Tutte le dimensioni sono espresse in mm (pollici)

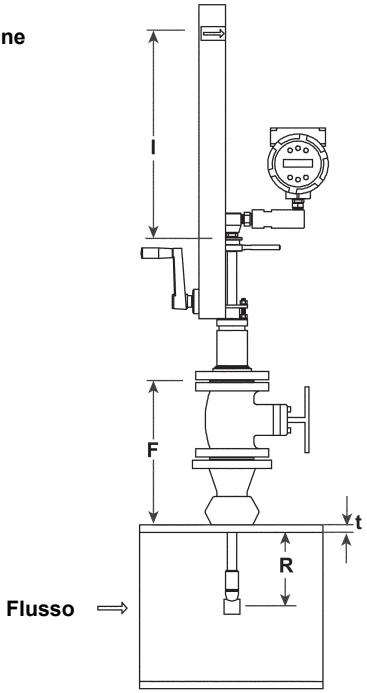


Fig. 13 - Calcolo dell'inserzione (Per misuratori di portata con strumento di inserzione)

Esempio 1: Misuratori di portata con attacchi flangiati:

Per installare un misuratore VIM20 in una tubazione con DN350 (14") schedula 40, vengono prese le seguenti misure:

F = 304,8 mm (12") R = 127 mm (5") t = 11.125 mm (0,438")

La lunghezza dell'inserzione dell'esempio descritto è di 408,68 mm (16,09").

Esempio 2: Misuratori di portata con attacchi filettati NPT:

Nell'equazione viene anche sottratta la lunghezza di avvitamento sui misuratori con attacchi NPT. La lunghezza della porzione filettata del misuratore con attacchi NPT è di 29,97 mm (1.18"). Misurare la porzione di filetto ancora visibile dopo l'installazione, e sottrarla da 29,97 mm (1.18"). Questo calcolo dà la lunghezza di avvitamento. Se questa porzione di filetto non può essere misurata, occorre utilizzare il valore di 13,97 mm (0,55 ") come riferimento.

F = 304,8 mm (12") R = 127 mm (5") t = 11,125 mm (0,438")

La lunghezza dell'inserzione dell'esempio è 394,72 mm (15,54").

3.12.1 Procedura d'inserzione per misuratori con estrattore permanente

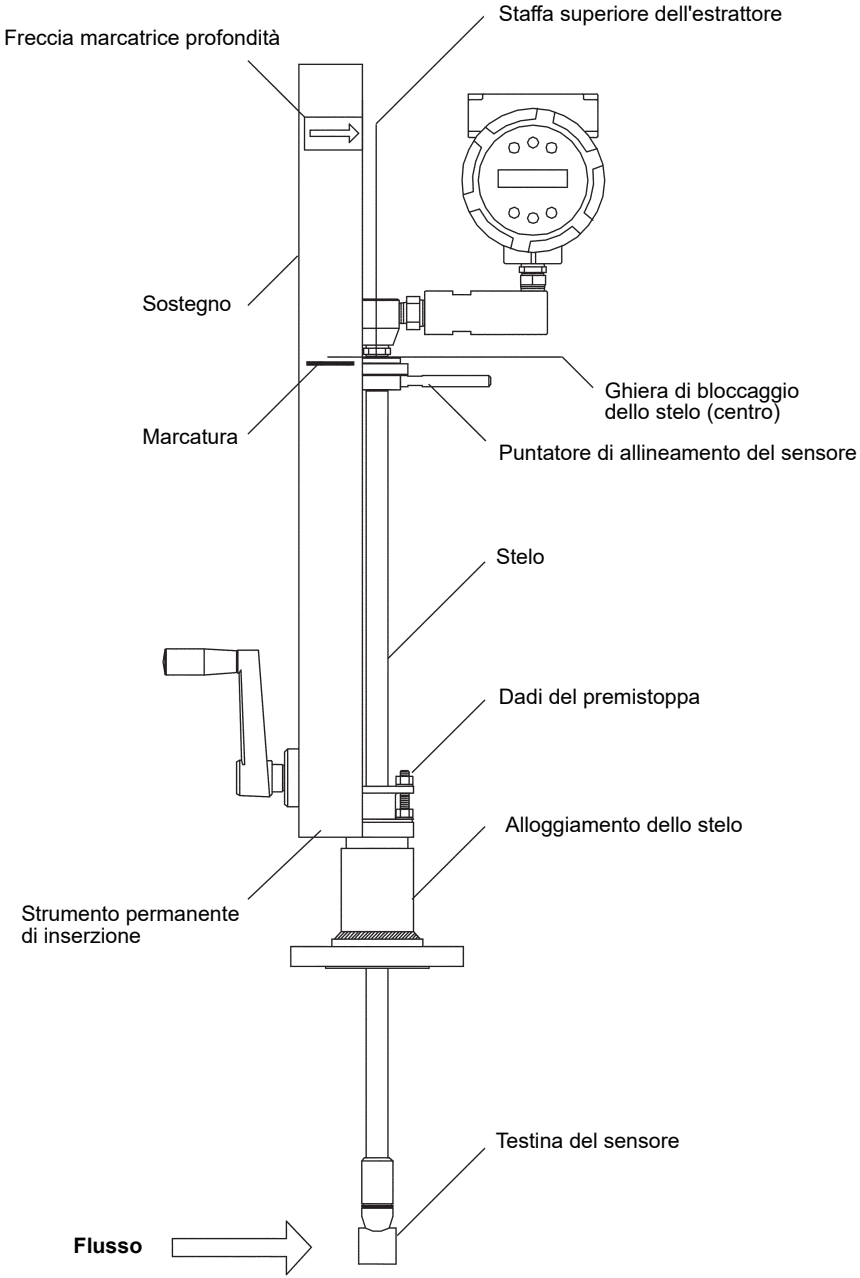


Fig. 14 - Misuratore di portata con estrattore permanente

Attenzione!

Il puntatore di allineamento del sensore deve puntare verso il basso, in direzione del flusso.

Nota:

Se la pressione di linea è superiore a 34,473 bar g (500 psi), potrebbe essere richiesta fino a 33,895 Nm (25 ft-lb) di coppia per inserire il misuratore di portata. Non confondete questa caratteristica con eventuali interferenze nella tubazione.

1. Calcolare la lunghezza necessaria per l'inserimento della sonda del sensore (per il calcolo fare riferimento alla pagina precedente). Misurare partendo dalla freccia marcatrice della profondità lungo il montante e marcare con un segno alla profondità di inserzione calcolata.

2. Ritrarre completamente il misuratore di portata finché la testina del sensore non tocchi la parte inferiore dell'alloggiamento dello stelo. Montare il gruppo del misuratore alla valvola d'intercettazione a passaggio pieno con DN50 (2") se presente. Usare del nastro di teflon o del sigillante per tubazioni per migliorare la tenuta e impedire il grippaggio della filettatura NPT.

3. Allentare i due dadi della tenuta premistoppa sull'alloggiamento dello stelo del misuratore.

4. Allentare la ghiera di bloccaggio dello stelo adiacente al puntatore di allineamento del sensore. Allineare la testina del sensore usando il puntatore di allineamento. Regolare il puntatore di allineamento in modo che sia parallelo alla tubazione e rivolto verso valle. Serrare la ghiera di bloccaggio dello stelo per fissare il sensore in posizione.

5. Aprire lentamente la valvola d'intercettazione, portandola in posizione completamente aperta. Se necessario, stringere leggermente i due dadi della tenuta premistoppa per ridurre il trafilamento intorno allo stelo.

6. Ruotare la maniglia dello strumento di inserzione in senso orario, per inserire la testina del sensore nella tubazione. Continuare fino a che la parte superiore della staffa dell'estrattore non sia allineata con la marcatura effettuata in precedenza sul sostegno in corrispondenza della lunghezza di inserzione "I" calcolata. Non forzare mai lo stelo nella tubazione.

7. Serrare i dadi della tenuta premistoppa per fermare il trafilamento attorno allo stelo. Non serrare oltre 27.116 N-m (20 ft-lb).

3.12.1 Procedura d'inserzione per misuratori con estrattore removibile

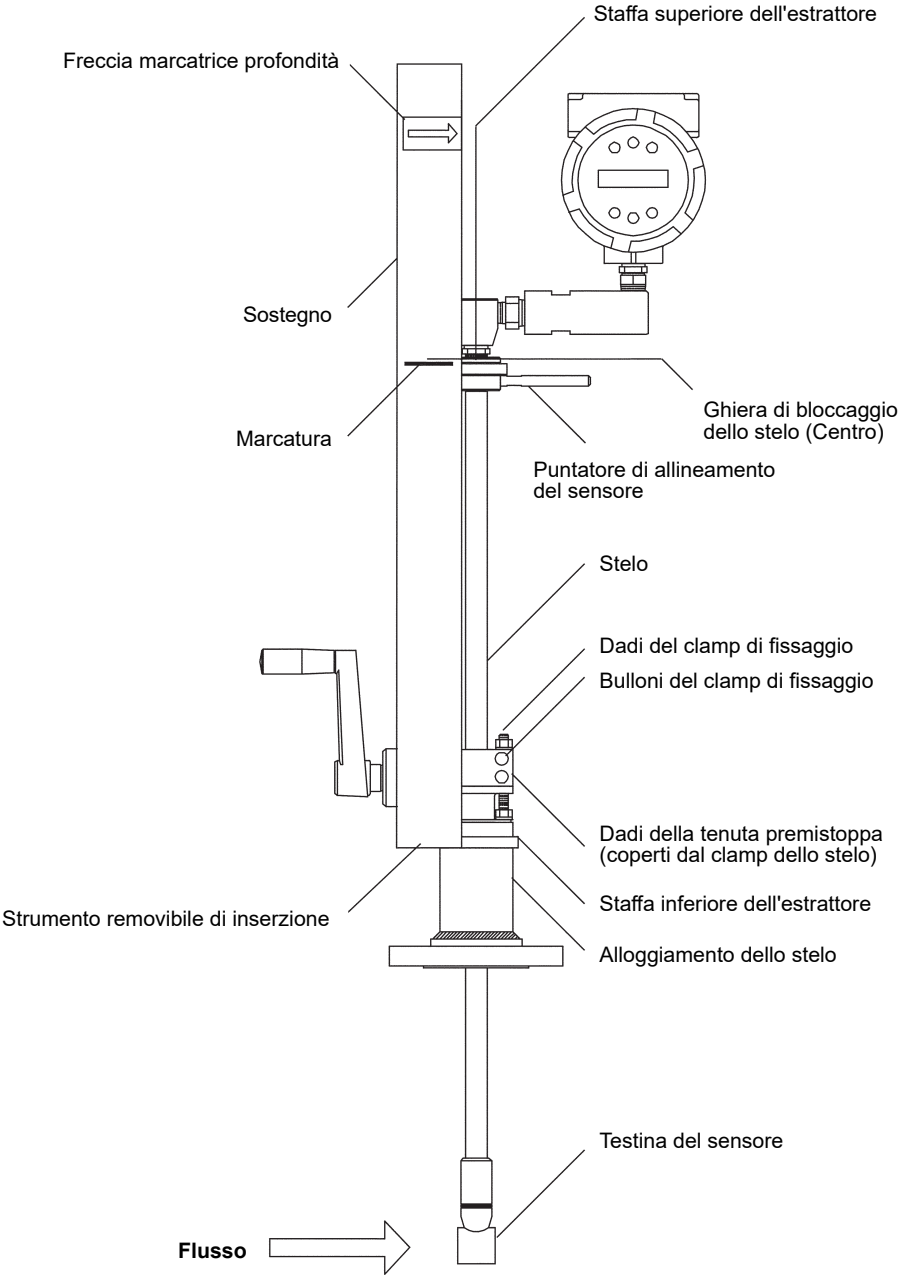


Fig. 15 - Misuratore di portata con estrattore removibile

Attenzione!
Il puntatore di allineamento del sensore deve puntare verso il basso, in direzione del flusso.

Nota:
Se la pressione di linea è superiore a 34,473 bar g (500 psi), potrebbe richiedere fino a 33,895 Nm (25 ft-lb) di coppia per inserire il misuratore di portata. Non confondete questa caratteristica con eventuali interferenze nella tubazione.

1. Calcolare la lunghezza necessaria per l'inserimento della sonda del sensore (per il calcolo fare riferimento alla pagina precedente). Misurare partendo dalla freccia marcatrice della profondità lungo il montante e marcare con un segno alla profondità di inserzione calcolata.

2. Ritrarre completamente il misuratore di portata finché la testina del sensore non tocchi la parte inferiore dell'alloggiamento dello stelo. Montare il gruppo del misuratore alla valvola d'intercettazione a passaggio pieno con DN50 (2") se presente. Usare del nastro di teflon o del sigillante per tubazioni per migliorare la tenuta e impedire il grippaggio della filettatura NPT.

3. Rimuovere i due dadi del clamp dello stelo e allentare i due bulloni di serraggio. Far scorrere il clamp dello stelo in modo da esporre i dadi del premistoppa.

4. Svitare i due dadi della tenuta premistoppa. Allentare la ghiera di bloccaggio dello stelo adiacente al puntatore di allineamento del sensore. Allineare la testina del sensore usando il puntatore d'allineamento. Regolare il puntatore di allineamento in modo che sia parallelo alla tubazione e rivolto verso valle. Serrare la ghiera di blocco dello stelo per fissare il sensore in posizione.

5. Aprire lentamente la valvola d'intercettazione portandola in posizione completamente aperta. Se necessario, stringere leggermente i due dati della tenuta premistoppa per ridurre il trafilamento intorno allo stelo.

6. Ruotare la maniglia dello strumento di inserzione in senso orario per inserire la testina del sensore nella tubazione. Continuare fino a che la parte superiore della staffa dell'estrattore non sia allineata con la marcatura effettuata in precedenza sul sostegno in corrispondenza della lunghezza di inserzione "l" calcolata. Non forzare mai lo stelo nella tubazione.

7. Serrare i dadi della tenuta premistoppa per fermare il trafilamento attorno allo stelo. Non serrare oltre 33.895 N-m (20 ft-lbs).

8. Riportare il clamp dello stelo nella sua posizione originaria. Serrare i bulloni del clamp dello stelo alla coppia di 20.38 N-m (15 ft-lbs). Rimontare i dadi del clamp dello stelo e serrarli a 13.56-20.34 N-m (10-15 ft-lbs).

9. Per staccare lo strumento d'inserimento dal misuratore di portata, Rimuovere i quattro bulloni a testa esagonale del coperchio che fissano le staffe superiore e inferiore dell'estrattore, quindi smontare lo strumento di inserzione.

3.13 Installazione dei misuratori di portata con connessioni a premistoppa (Senza strumento di inserzione)*

Utilizzare la seguente formula per determinare la profondità di inserzione per i misuratori con una connessione a premistoppa (attacchi NPT e flangiati) senza strumento di inserzione.

Formula di calcolo della lunghezza d'inserzione

I=S-F-R-t

Dove:

*Tutte le dimensioni sono espresse in mm (pollici)

I = Lunghezza inserzione

S = Lunghezza dello stelo - la distanza dal centro del sensore alla base dell'adattatore dell'alloggiamento.

S = 748,54 mm (29,47 ") per sonde standard;

S = 1 053,34 mm (41,47 ") per 304,8 mm (12") sonda versione estesa.

F = Distanza dalla parte superiore della flangia (versione flangiata) o della parte superiore dell'attacco al processo NPT (versione filettata) all'esterno della parete del tubo.

R = Diametro interno tubazione ÷ 2 per tubazioni DN250 (10") e inferiori.

R = 127 mm (5") per diametri di tubazioni maggiori di DN250 (10").

t = Spessore della parete del tubo. (Misurare la sezione ritagliata ottenuta dalla procedura di inserimento, oppure consultare una guida relativa agli spessori delle tubazioni).

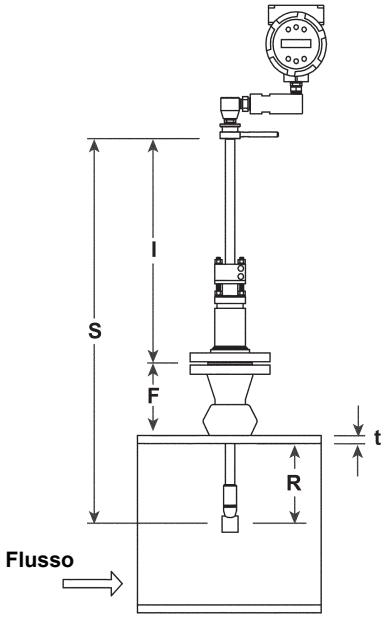


Fig. 16 - Calcolo dell'inserzione (per misuratori senza strumento d'inserzione)

Esempio:

Per installare un misuratore di portata VIM20 con sonda standard (748.54 mm (29.47") in una tubazione con DN350 (14") schedula 40, vengono prese le seguenti misure:

F = 76.2 mm (3") R = 127 mm (5") t = 11.125 mm (0.438")

La lunghezza d'inserzione per questo esempio è 534.16 mm (21.03").

3.13.1 Procedura d’installazione per misuratori senza strumento d’inserzione (connessione con tenuta a premistoppa)

Attenzione!
Per l’installazione, la pressione di linea deve essere inferiore a 3,48 bar g (50 psi g)

Attenzione!
Il puntatore di allineamento del sensore deve puntare verso il basso, in direzione del flusso

1. Calcolare la lunghezza necessaria di inserimento della sonda del sensore.

2. Ritrarre completamente il misuratore di portata finché la testina del sensore non tocchi la parte inferiore dell'alloggiamento dello stelo. Rimuovere i due dadi del clamp dello stelo e allentare i due bulloni di serraggio. Far scorrere il clamp stelo in modo da esporre i dadi del premistoppa. Svitare i due dadi della tenuta premistoppa.

3. Allineare la testina del sensore usando il puntatore d’allineamento. Regolare il puntatore di allineamento in modo che sia parallelo alla tubazione e rivolto verso valle.

4. Inserire la testina del sensore nella tubazione fino a raggiungere la lunghezza d’innesto calcolata (I); non forzare mai lo stelo all’interno della tubazione.

5. Serrare i dadi della tenuta premistoppa per fermare il trafilamento attorno allo stelo. Non serrare oltre 27.116 N-m (20 ft-lbs).

6. Riportare il clamp dello stelo nella sua posizione originaria. Serrare i bulloni del clamp dello stelo alla coppia di 20.337 N-m (15 ft-lbs). Rimontare i dadi del clamp dello stelo e serrarli a 13.56-20.337 N-m (10-15 ft-lbs).

3.14 Regolazione dell'orientamento del misuratore

A seconda dei requisiti di installazione, potrebbe essere necessario regolare l'orientamento del misuratore di portata. Per questo scopo, sono possibili due regolazioni. La prima consente di ruotare la posizione del display LCD/tastiera ed è presente sia su misuratori di portata in linea che ad inserzione. La seconda consente di ruotare la posizione della custodia. Questa seconda regolazione è possibile solo per i misuratori VLM20 In linea.

3.15 Regolazione del Display/tastiera (per tutti i misuratori)

L'orientamento del display/tastiera può essere modificato a passi di 90° per facilitarne la lettura.

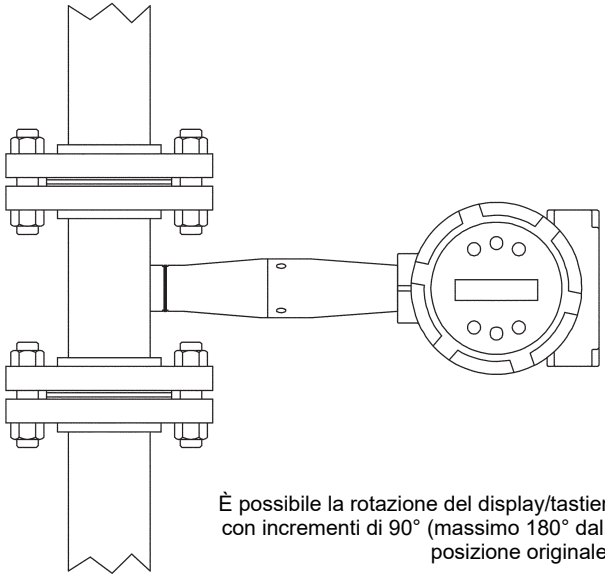


Fig. 17 - Regolazione del Display/tastiera

È possibile la rotazione del display/tastiera con incrementi di 90° (massimo 180° dalla posizione originale).

Le schede elettroniche sono sensibili alle scariche elettrostatiche. Indossare una fascetta di messa a terra e assicurarsi di osservare le precauzioni di utilizzo richieste per i componenti sensibili all'elettricità statica.

Per regolare il display:

1. Scollegare l'alimentazione dal misuratore di portata.

2. Allentare la piccola vite di fissaggio che blocca il coperchio dell'elettronica. Svitare e togliere il coperchio.

3. Allentare le 4 viti di bloccaggio.

4. Estrarre con cautela la scheda di visualizzazione / microprocessore dai distanziatori del misuratore. Assicurarsi di non danneggiare il cavo collegato.

5. Ruotare la scheda del display / microprocessore nella posizione desiderata. Giro massimo, due posizioni a sinistra o due posizioni a destra (180 °).

6. Allineare la scheda con le viti prigioniere. Controllare che il cavo a nastro sia piegato accuratamente dietro la scheda senza torsioni o pieghe.

7. Serrare le viti. Riposizionare il coperchio e la vite. Ripristinare l'alimentazione del misuratore di portata.

3.16 Regolazione dell’alloggiamento dell’elettronica (solo per VLM20)

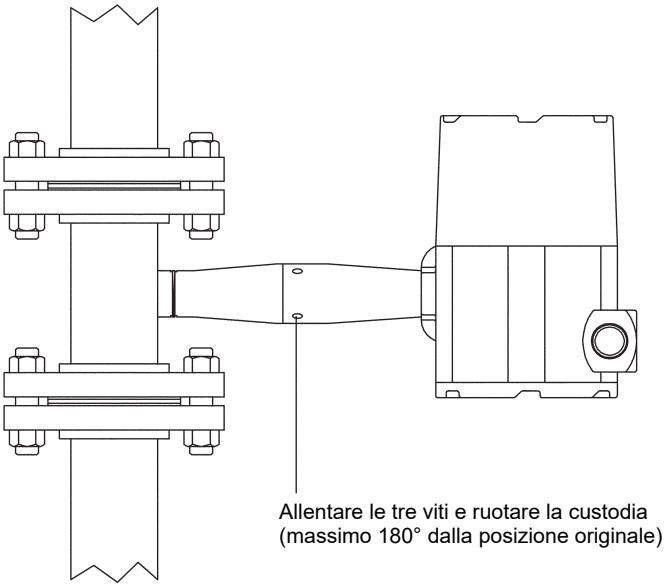


Fig. 18 - Regolazione dell’alloggiamento

Per evitare danni ai cavi del sensore, non ruotare l'alloggiamento oltre 180° dalla posizione originale. Per regolare l'alloggiamento:

1. Scollegare il misuratore di portata dall’alimentazione elettrica.

2. Allentare le tre viti precedentemente indicate. Ruotare il display nella posizione desiderata (massimo 180°).

3. Serrare le tre viti di fissaggio. Ricollegare l’alimentazione elettrica al misuratore.

3.17 Cablaggio del circuito d'alimentazione del misuratore di portata

Attenzione!
Quando si collega la presente unità ad una fonte di alimentazione elettrica e ad eventuali dispositivi periferici, al fine di evitare il rischio di folgorazioni, è necessario seguire sempre le pratiche di sicurezza indicate dal Codice nazionale così come le normative locali in materia di collegamenti elettrici. Il mancato rispetto delle norme vigenti può provocare lesioni gravi o mortali. Tutte le procedure di cablaggio devono essere eseguite con l'alimentazione elettrica scollegata.

Le custodie/alloggiamenti con classe di protezione NEMA contengono un vano di cablaggio integrato con una morsettiera a doppia banda (dual strip terminal block) situata nell'estremità più piccola della custodia. Due conduit di ingresso NPT femmina da ¾" sono disponibili per il cablaggio separato dell'alimentazione e del segnale. Per tutte le installazioni in aree a rischio di esplosione, assicuratevi di utilizzare per ogni entrata del conduit un raccordo approvato per l'area di installazione. Il dispositivo di ingresso del cavo deve essere di tipo antideflagrante certificato, idoneo alle condizioni d'uso e installato correttamente. La classe di protezione di almeno IP66 secondo EN 60529 si ottiene solo quando vengono utilizzati passacavi certificati che siano adatti per l'applicazione e installati correttamente. Le aperture non utilizzate devono essere chiuse con opportuni elementi di chiusura. Se si utilizzano guarnizioni di conduit, devono essere installati entro 457 mm (18 ") dalla custodia.

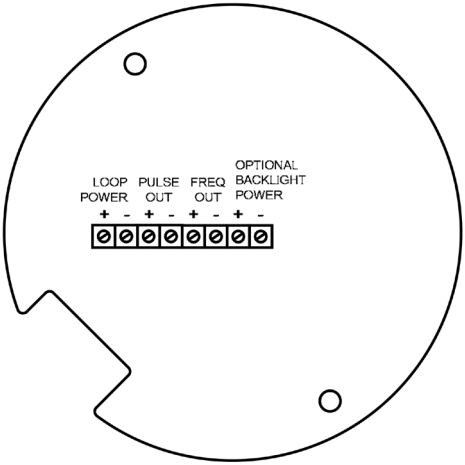


Fig. 19
Terminali di cablaggio dell'alimentazione

3.18 Collegamenti alimentazione d'ingresso

Per accedere ai morsetti di cablaggio, individuare e allentare la piccola vite di fissaggio che blocca il coperchietto della custodia in posizione. Svitare il coperchio per esporre la morsettiera.

3.18.1 Cablaggio dell'alimentazione cc

Collegare il circuito d'alimentazione 4-20 mA (12 ÷ 36 Vcc a 25 mA, 1W max.) al + Power Loop e ai morsetti Power Loop della morsettiera. Serrare tutti i collegamenti a 0.5 ÷ 0.6 N-m (4.43 ÷ 5.31 in-lbs). Le dimensioni dei cavi di alimentazione cc devono essere da 20 a 10 AWG con il cavo spellato di 7 mm (0,25").

12 ÷ 36 Vcc
25 mA max.

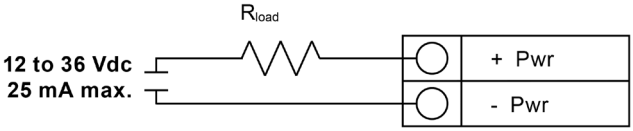


Fig. 20 - Collegamenti alimentazione cc

3.19 Cablaggio dell’uscita 4-20 mA

Il misuratore di portata ha un singolo loop di corrente 4-20 mA controllato dall’unità elettronica del misuratore stesso. L’unità elettronica deve essere cablata in serie con la resistenza o l’amperometro. L’unità elettronica di controllo della corrente richiede 12 volt nei morsetti di ingresso per funzionare correttamente.

La resistenza massima del circuito (carico) per l'uscita del circuito corrente dipende dalla tensione di alimentazione e viene riportata in Fig. 21. Il circuito 4-20 mA è optoisolato dall'elettronica del misuratore di portata.

R_{load} è la resistenza totale nel circuito, inclusa la resistenza di cablaggio ($R_{load} = R_{wire} + R_{sense}$). Per calcolare R_{max}, il R_{load} massimo per il circuito, occorre sottrarre la tensione minima del morsetto dalla tensione di alimentazione e dividere per la corrente massima del circuito, 20 mA. Quindi:

$$\text{Resistenza massima } R_{load} = R_{max} = (V_{supply} - 12V) / 0.020 \text{ A}$$

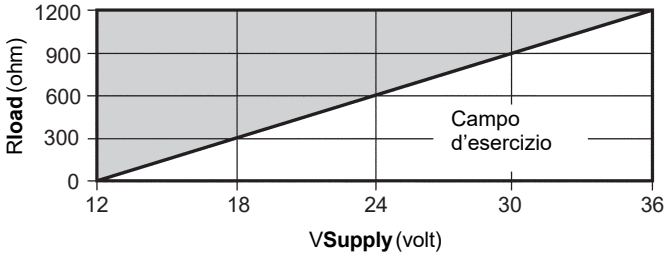


Fig. 21 - Resistenza di carico rispetto alla tensione di ingresso

3.20 Cablaggio dell’uscita a impulsi

L'uscita a impulsi è utilizzata per un totalizzatore remoto. Quando il volume o la massa preimpostati (definiti nelle impostazioni del totalizzatore, rif. al Capitolo 4) hanno superato il valore, l'uscita fornisce un impulso quadrato di 50 millisecondi.

L'uscita a impulsi richiede un'alimentazione separata da 5 a 36 Vcc. Il relè ottico d'uscita di impulso è un relè unipolare Normalmente aperto. Il relè ha un valore nominale di 200 Volt / 160 Ohm. Ciò significa che ha una resistenza nominale di 160 Ohm e la tensione maggiore che può sopportare sui morsetti di uscita è di 200 volt. Tuttavia, esistono specifiche di corrente e di potenza che devono essere rispettate. Il relè può condurre una corrente fino a 40 mA e può dissipare fino a 320 mW. L'uscita del relè è isolata dall'unità elettronica del misuratore e dall'alimentazione.

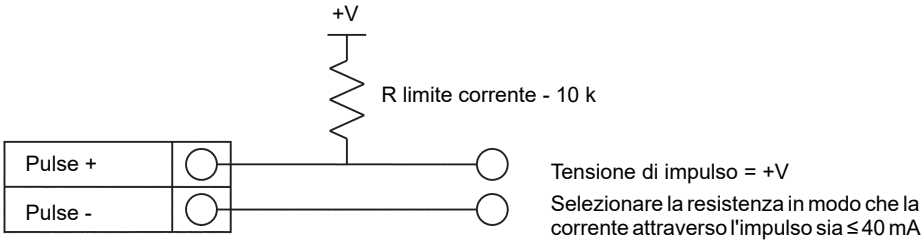


Fig. 22 - Uscita a impulsi isolata usando alimentazione esterna

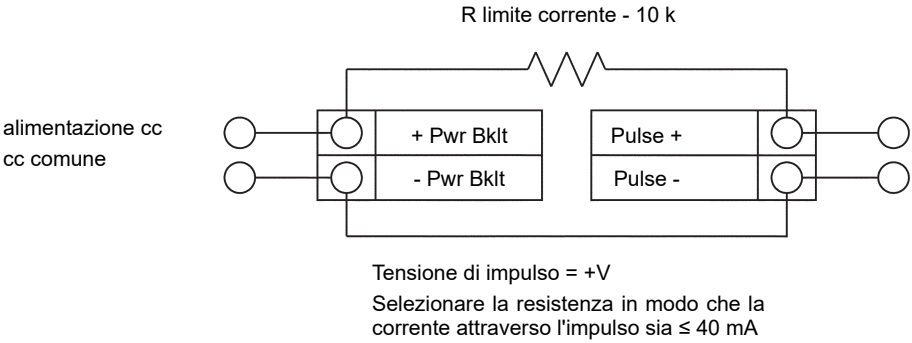


Fig. 23 - Uscita a impulsi non isolata con alimentazione esterna

3.21 Cablaggio dell'uscita di frequenza

L'uscita di frequenza viene utilizzata per un ricevitore remoto. Può essere scalata per emettere un segnale da 1 a 10 kHz, proporzionale al flusso di massa o volume, alla temperatura, alla pressione o alla densità.

L'uscita di frequenza richiede un'alimentazione separata da 5 a 36 Vcc; Tuttavia, esistono specifiche di corrente e di potenza che devono essere rispettate.

L'uscita può condurre una corrente fino a 40 mA e può dissipare fino a 200 mW. L'uscita è isolata dall'unità elettronica del misuratore e dall'alimentazione.

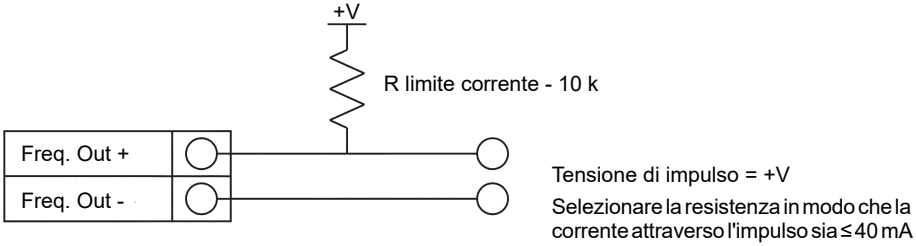


Fig. 24 - Uscita di frequenza isolata usando alimentazione esterna

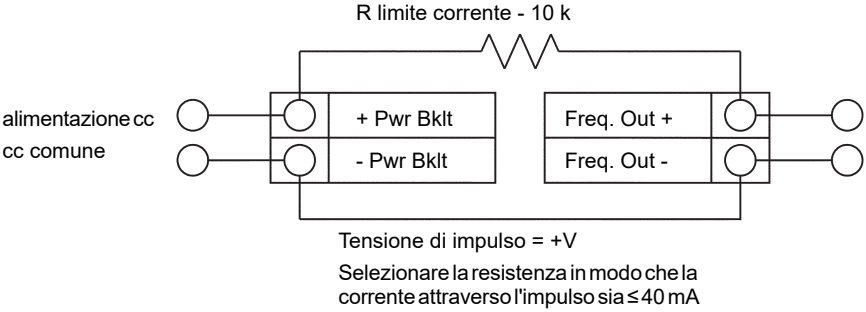


Fig. 25 - Uscita di frequenza non isolata con alimentazione esterna

3.22 Cablaggio per retroilluminazione (opzionale)

Il circuito di alimentazione del misuratore è dotato di una connessione opzionale per la retroilluminazione. Deve essere alimentato separatamente da 12 a 36 Vcc max. 35 mA tramite alimentazione di ingresso oppure dall'alimentazione degli impulsi. Entrambe le opzioni sono riportate di seguito.

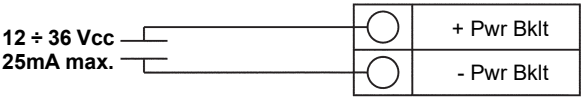


Fig. 26 - Retroilluminazione mediante alimentazione esterna

3.23 Cablaggio unità elettronica remota

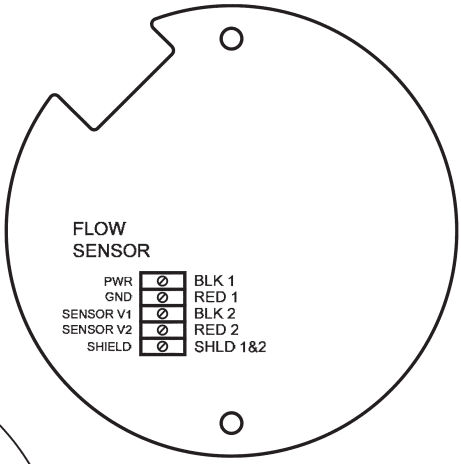
La custodia remota dell'elettronica deve essere montata in una posizione comoda e facilmente raggiungibile. Per le installazioni in posizioni classificate come pericolose, è necessario assicurarsi di rispettare i requisiti e le normative specifiche previste per le installazioni in siti classificati come a rischio di esplosione da parte dell'agenzia/ente preposto. Consentire un certo gioco nel cavo di interfaccia tra la scatola di giunzione e la custodia contenente l'unità elettronica remota. Per evitare danni ai collegamenti dei cavi, evitare qualsiasi sollecitazione o trazione sui terminali.

Il misuratore di portata viene inviato con guarnizioni fissa-cavo temporanee poste alle due estremità del cavo, che hanno funzione di scarico della trazione.
Scollegare il cavo dalla morsettiera posta all'interno della scatola di giunzione nella custodia dell'unità elettronica remota. Rimuovere entrambe le guarnizioni fissa-cavo temporanee ed installare i fissa-cavo e il conduit appropriati. Il dispositivo di ingresso del cavo deve essere di tipo antideflagrante certificato, idoneo alle condizioni d'uso e installato correttamente. La classe di protezione di almeno IP66 secondo EN 60529 si ottiene solo se vengono utilizzati passacavi certificati che siano adatti per l'applicazione ed installati correttamente. I fori non utilizzati devono essere chiusi con appositi elementi di soppressione. Al termine dell'installazione, ricollegare ogni filo etichettato alla corrispondente posizione del terminale sul morsetto della scatola di derivazione. Assicurarsi di collegare una schermatura ad ogni filo.

Nota: l'errato collegamento causerà il malfunzionamento del misuratore di portata.

Nota: Il codice numerico all'interno dell'etichetta della scatola di derivazione corrisponde alle etichette dei fili.

Fig. 27 - Connessioni del sensore della scatola di giunzione dei misuratori di portata volumetrica



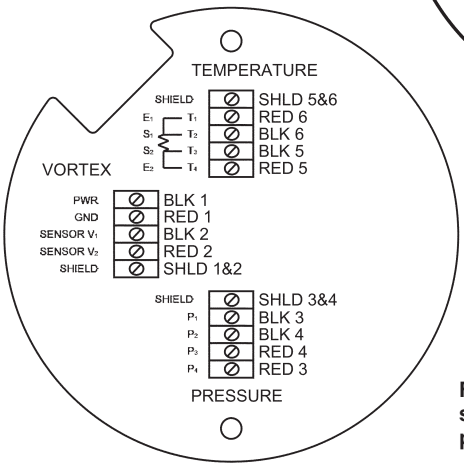


Fig. 28 - Collegamenti del sensore della scatola di giunzione del misuratore di portata massica

3.24 Cablaggio misuratore di portata ad alta tensione

Attenzione!
Quando si collega questa unità ad una fonte di alimentazione elettrica e ad eventuali dispositivi periferici, al fine di evitare il rischio di folgorazioni, è necessario seguire sempre le pratiche di sicurezza indicate dal Codice nazionale così come le normative locali in materia di collegamenti elettrici. Il mancato rispetto delle normative vigenti può provocare lesioni gravi o mortali. Tutti i collegamenti all'alimentazione elettrica devono essere eseguiti in conformità alle direttive CE esistenti. Tutte le procedure di cablaggio devono essere compiute con l'alimentazione elettrica scollegata.

Le custodie con classe di protezione NEMA 4X contengono un vano di cablaggio integrato con una morsettiera a doppia banda (dual strip terminal block) situata nell'estremità più piccola della custodia. Due conduit di ingresso NPT femmina da ¾" sono disponibili per il cablaggio separato dell'alimentazione e del segnale. Per tutte le installazioni in aree a rischio di esplosione, assicuratevi di utilizzare per ogni entrata del conduit un raccordo approvato per l'area di instllazione. Il dispositivo di ingresso del cavo deve essere di tipo antideflagrante certificato, idoneo alle condizioni d'uso e installato correttamente. La classe di protezione di almeno IP66 secondo EN 60529 si ottiene solo se vengono utilizzati passacavi certificati che siano adatti per l'applicazione e installati correttamente. Le aperture non utilizzate devono essere chiuse con opportuni elementi di chiusura. Se si utilizzano guarnizioni di conduit, devono essere installati entro 457 mm (18") dalla custodia.

3.25 Collegamento all'alimentazione

Attenzione!
Il rating della temperatura di isolamento del filo conduttore deve raggiungere o superare 85°C (185°F).

Per accedere alla morsettiera di cablaggio, occorre individuare e allentare la piccola vite di fissaggio che blocca il coperchietto della custodia in posizione e svitare il coperchio per esporre il blocco dei morsetti.

3.25.1 Connessioni dell'alimentazione CA

Le dimensioni dei cavi di alimentazione devono essere di 20 ÷ 10 AWG, con il cavo spellato di 7 mm (0,25"). La temperatura di isolamento del filo deve soddisfare o superare 85°C (185°F). Collegare 100 ÷ 240 Vca (5 W massimo) ai morsetti di fase (HOT) e neutro (Neutral) sulla morsettiera.
Connettere il cavo di terra al capocorda di terra di sicurezza (⏚). Serrare tutti i collegamenti a 0.5 ÷ 0.6 N-m (4.43 ÷ 5.31 in-lbs). Per ridurre la possibilità di interferenze causate dalla ca, usare un ingresso conduit separato per linee di segnale.

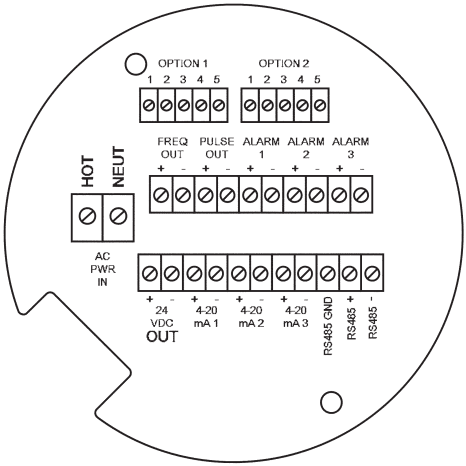


Fig. 29 - Morsetti di collegamento ca

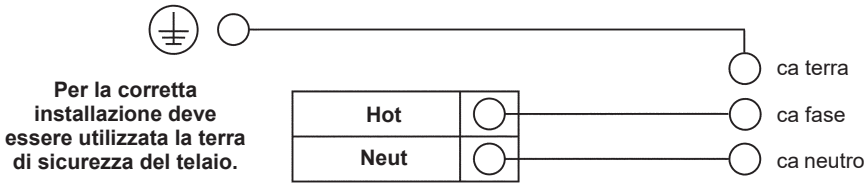


Fig. 30 - Connessioni dell'alimentazione ca

3.25.2 Cablaggio corrente cc

Attenzione!
Il rating della temperatura del filo di isolamento cc deve raggiungere o superare 85°C (185°F).

Le dimensioni dei cavi cc devono essere di 20 ÷ 10 AWG, con il cavo spellato di 7 mm (0,25"). Collegare 18 ÷ 36 Vcc (300 mA, 9 W max) ai morsetti +dc Pwr e -dc Pwr presenti sulla morsettiera. Serrare tutte le connessioni a 0.5 ÷ 0.6 N-m (4.43 ÷ 5.31 in-lbs).

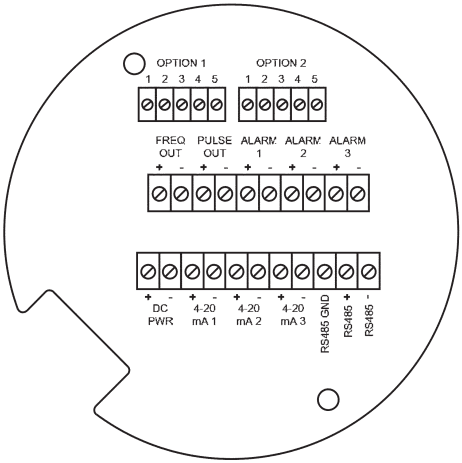


Fig. 31 - Morsetti cablaggio cc

18 ÷ 36 Vdc @ 25 mA max

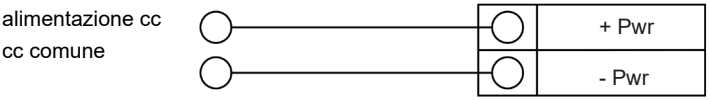


Fig. 32 - Collegamenti corrente cc

3.26 Cablaggio dell'uscita 4-20 mA

Il misuratore di portata standard dispone di un unico circuito da 4-20 mA.
Nella scheda di comunicazione opzionale sono disponibili due circuiti aggiuntivi. L'anello di corrente a 4-20 mA è controllato dall'unità elettronica del misuratore di portata. L'unità elettronica deve essere cablata in serie con la resistenza o l'amperometro. Per funzionare correttamente, l'unità elettronica di controllo corrente richiede 12 volt ai morsetti di ingresso.

La resistenza massima di circuito massima (load) per l'uscita dell'anello di corrente dipende dalla tensione di alimentazione ed è riportata alla Fig. 33. L'anello 4-20 mA è optoisolato dall'unità elettronica del misuratore di portata. R_{load} è la resistenza totale nell'anello, inclusa la resistenza del cablaggio ($R_{load} = R_{wire} + R_{sense}$). Per calcolare $R_{max,}$ ovvero il valere massimo di R_{load} per l'anello, occorre sottrarre la tensione minima del morsetto dalla tensione di alimentazione e dividere per la corrente massima del circuito, 20 mA. Quindi:

La resistenza massima $R_{load} = R_{max} = (V_{supply} - 12V) / 0.020$ A

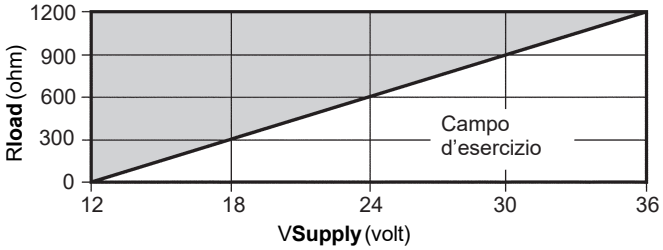


Fig. 33 - Resistenza di carico rispetto alla tensione di ingresso

Misuratori di portata alimentati a corrente continua e alternata

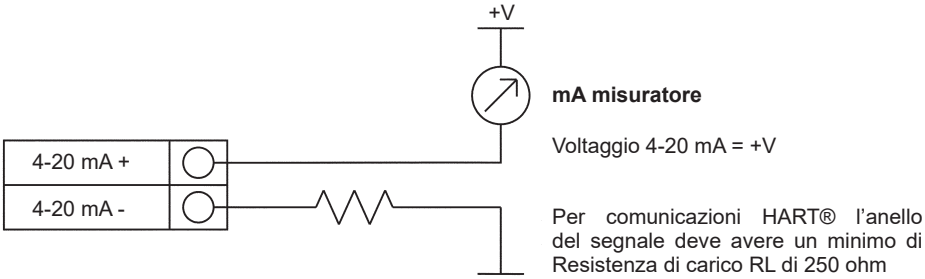


Fig. 34 - Uscita isolata 4-20 mA con alimentazione esterna

Misuratori di portata alimentati solo in cc

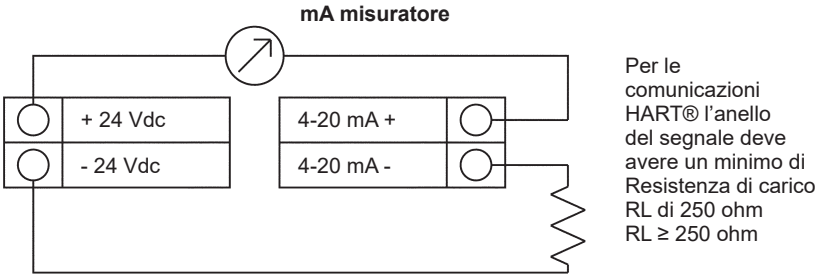


Fig. 35 - Uscita non isolata 4-20 mA, usando l'alimentazione di ingresso del misuratore di portata

Solo per unità in ca

Misuratore di portata alimentato a corrente continua

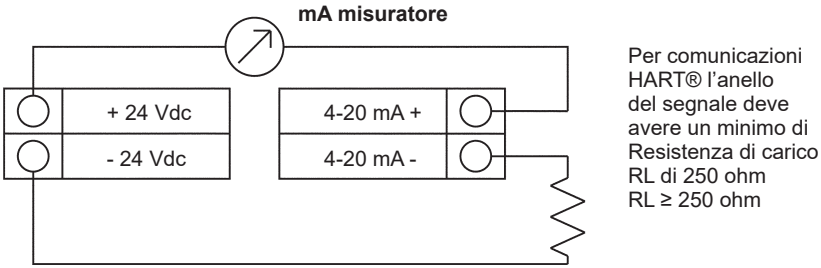


Fig. 36 - Uscita isolata a 4-20 mA usando l'alimentatazione fornita dal misuratore

3.27 Cablaggio dell’uscita in frequenza

L'uscita in frequenza viene utilizzata con un contatore remoto. Può essere impostata per emettere un segnale da 1 a 10 kHz proporzionale alla portata massica o volumetrica, alla temperatura, alla pressione o alla densità.

L'uscita in frequenza richiede un'alimentazione separata da 5 a 36 Vcc; tuttavia, esistono specifiche di corrente e di potenza che devono essere rispettate.

L'uscita può condurre una corrente fino a 40 mA e può dissipare fino a 200 mW.

L'uscita è isolata dall'unità elettronica del misuratore e dall'alimentazione. Esistono tre opzioni di collegamento per l'uscita di frequenza: la prima utilizza un'alimentazione separata (Fig. 37), la seconda usa l'alimentatore del misuratore di portata (Fig. 38 - solo unità alimentate cc) e la terza utilizza l'alimentatore interno 24 Vcc (Fig. 39 - solo unità alimentate a corrente alternata).

Utilizzare la prima opzione con un'alimentazione separata (da 5 a 36 Vcc) se è necessaria una tensione specifica per l'uscita in frequenza. Utilizzare la seconda configurazione se la tensione di alimentazione al misuratore di portata è una tensione accettabile per il carico collegato. (Tenere presente che la corrente utilizzata dal carico di frequenza proviene dall'alimentatore del misuratore di portata).

Utilizzare la terza configurazione se si dispone di un'unità alimentata a corrente alternata.
In ogni caso, la tensione dell'uscita di frequenza è la stessa della tensione fornita al circuito.

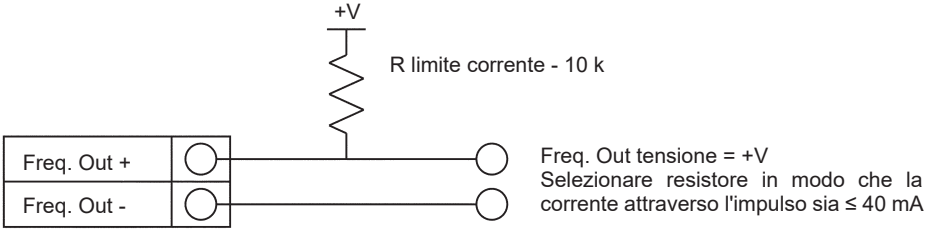


Fig. 37 - Uscita in frequenza isolata usando una alimentazione esterna

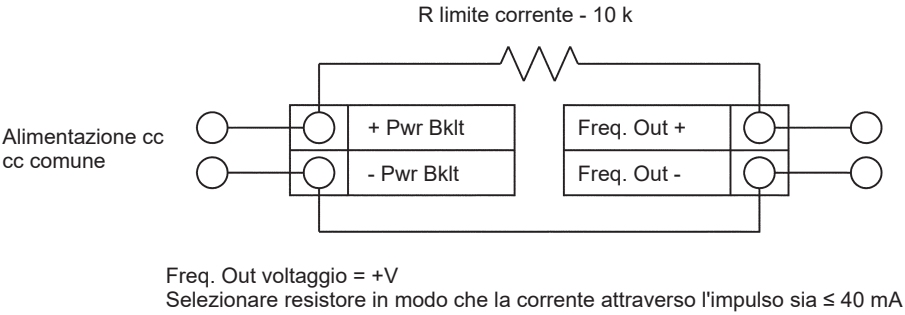


Fig. 38 - Uscita frequenza non isolata usando l'alimentazione di ingresso

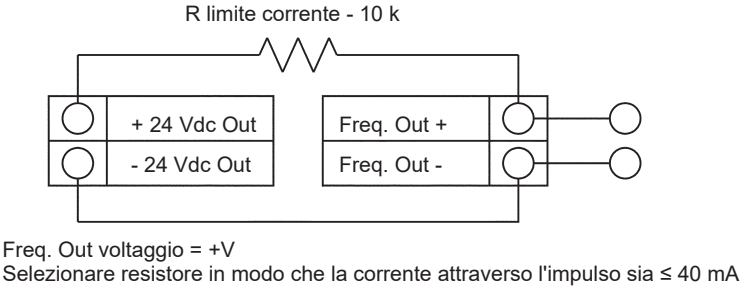


Fig. 39 - Uscita in frequenza isolata, usando l'alimentazione fornita dal misuratore di portata

3.28 Cablaggio dell’uscita a impulsi

L'uscita a impulsi è utilizzata per un contatore remoto. Quando il volume o la massa (definiti nelle impostazioni del totalizzatore, Rif. al capitolo 4) hanno superato il valore preimpostato, l'uscita fornisce un impulso quadrato di 50 millisecondi.

Il relè ottico d'uscita a impulsi è un relè unipolare normalmente aperto. Il relè ha un valore nominale di 200 Volt / 160 Ohm. Ciò significa che ha una resistenza nominale di 160 Ohm e la tensione massima che può sopportare sui morsetti di uscita è di 200 volt.

Tuttavia, esistono specifiche di corrente e di potenza che devono essere rispettate. Il relè può condurre una corrente fino a 40 mA e può dissipare fino a 320 mW. L'uscita del relè è isolata dall'unità elettronica del misuratore di portata e dall'alimentazione elettrica.

Esistono tre opzioni di connessione per l'uscita a impulsi; La prima con un'alimentazione separata (Fig. 40), la seconda usando l'alimentazione fornita dal misuratore di portata (Fig. 41 - solo unità alimentate a cc) e la terza usando l'alimentazione interna 24 Vcc (Fig. 42). Utilizzare la prima opzione con un'alimentazione separata (da 5 a 36 Vcc) se è necessaria una tensione specifica per l'uscita a impulsi.

Utilizzare la seconda configurazione se la tensione di alimentazione al misuratore di portata è una tensione accettabile per il carico collegato. (tenere presente che la corrente utilizzata dal carico dell'impulso viene dall'alimentazione del misuratore). Utilizzare la terza configurazione se si dispone di un'unità alimentata a corrente alternata. In ogni caso, la tensione dell'uscita a impulsi è uguale alla tensione fornita al circuito.

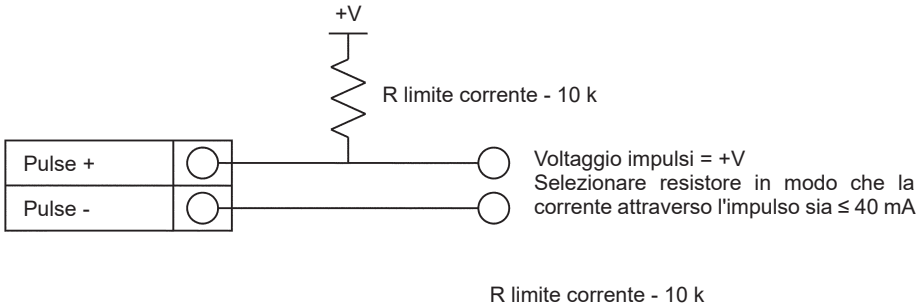


Fig. 40 - Uscita a impulsi isolata con alimentazione esterna

Misuratori di portata alimentati con corrente continua

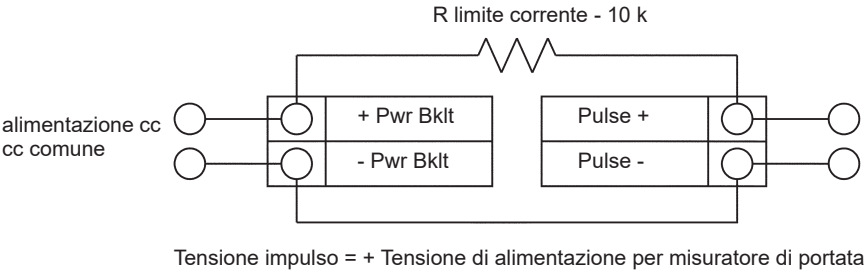


Fig. 41 - Uscita a impulsi non isolata usando l'alimentazione di ingresso

Solo unità alimentata in corrente alternata

Il misuratore fornisce l'alimentazione in corrente continua

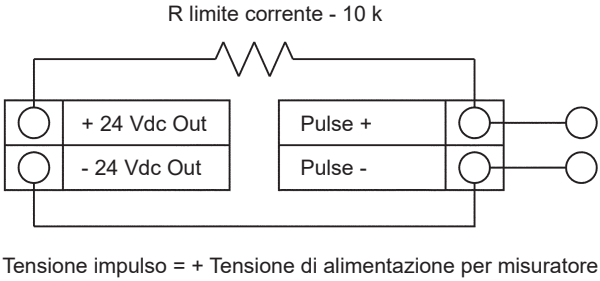


Fig. 42 - Uscita a impulsi isolata utilizzando l'alimentazione fornita al misuratore

3.29 Collegamento dell’uscita di allarme

Una uscita di allarme (Allarme 1) è inclusa come standard nel misuratore di portata standard. Due o più allarmi (Allarme 2 e Allarme 3) sono inclusi nella scheda di comunicazione opzionale. I relè ottici di uscita allarme sono relè unipolari normalmente aperti. I relè hanno un valore nominale di 200 Volt / 160 Ohm. Ciò significa che ogni relè ha una resistenza nominale di 160 Ohm e la tensione massima che può sopportare sui morsetti di uscita è di 200 volt. Tuttavia, esistono specifiche di corrente e di potenza che devono essere rispettate. Il relè può condurre una corrente fino a 40 mA e può dissipare fino a 320 mW. L'uscita del relè è isolata dall'elettronica del misuratore e dall'alimentatore. Quando il relè di allarme è chiuso, l'assorbimento di corrente sarà costante. Accertarsi di dimensionare il valore R**load** in modo appropriato.

Esistono tre opzioni di connessione per l'uscita d’allarme; la prima con un'alimentazione separata (Fig. 43), la seconda sfruttando l'alimentazione del misuratore di portata (Fig. 44 - solo unità alimentate a cc) e la terza usando l'alimentazione fornita dal misuratore (solo unità alimentate a corrente alternata - Fig. 45). Utilizzare la prima opzione con un'alimentazione separata (da 5 a 36 Vcc) se è necessaria una tensione specifica per l'uscita dell’allarme. Utilizzare la seconda configurazione se la tensione di alimentazione al misuratore di portata è una tensione accettabile per il carico collegato (tenere presente che la corrente utilizzata dal carico dell’allarme viene dall'alimentatore del misuratore). Utilizzare la terza configurazione se si dispone di un'unità alimentata a corrente alternata. In ogni caso, la tensione dell'uscita dell’allarme è uguale alla tensione fornita al circuito.

L'uscita di allarme serve per trasmettere eventuali segnalazioni di processo minime e massime, così come definite nelle impostazioni di allarme (Rif. al capitolo 4).

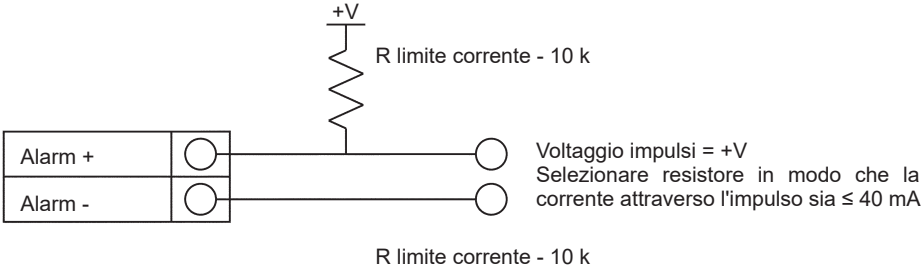


Fig. 43 - Uscita d'allarme isolata con alimentazione esterna

Misuratore di portata alimentato in corrente continua

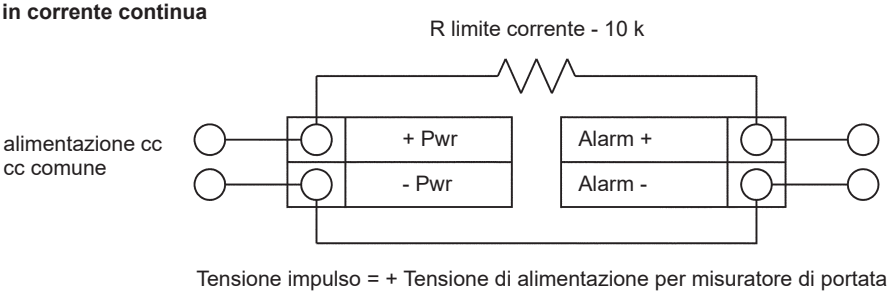


Fig. 44 - Uscita d'allarme non isolata usando l'alimentazione di ingresso

Solo unità alimentata in corrente alternata

Il misuratore fornisce l'alimentazione in corrente continua

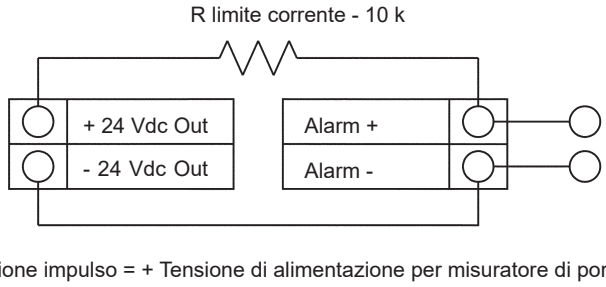


Fig. 45 - Uscita d'allarme isolata utilizzando l'alimentazione fornita al misuratore

3.30 Cablaggio della testa elettronica remota

La testa elettronica remota deve essere montata in una posizione comoda e facilmente raggiungibile. Per le installazioni in posizioni/aree classificate come pericolose, è necessario assicurarsi di rispettare i requisiti e le normative specifiche previste per le installazioni in siti identificati come a rischio di esplosione da parte dell'agenzia/ente preposto. Consentire un certo gioco nel cavo di interfaccia tra la scatola di giunzione e la custodia contenente l'unità elettronica remota. Per evitare danni ai collegamenti dei cavi, evitare qualsiasi sollecitazione o trazione sui terminali.

Il misuratore di portata viene inviato con guarnizioni fissacavo temporanee poste alle due estremità del cavo. Scollegare il cavo dalla morsettiera situata all'interno della scatola di giunzione, non dalla parte della testa elettronica remota.
Rimuovere entrambe le guarnizioni fissacavo temporanee ed installare i fissacavo e il conduit appropriati. Il dispositivo di ingresso del cavo deve essere di tipo antideflagrante certificato, idoneo alle condizioni d'uso e installato correttamente. La classe di protezione di almeno IP66 EN 60529 si ottiene solo se vengono utilizzati passacavi certificati che siano adatti per l'applicazione e se questi vengoni installati correttamente. I fori non utilizzati devono essere chiusi con appositi tappi.
Al termine dell'installazione, ricollegare ogni filo etichettato alla corrispondente posizione del terminale sul morsetto della scatola di derivazione. Assicurarsi di collegare una schermatura ad ogni filo.

Nota: l'errato collegamento causerà il malfunzionamento del misuratore di portata.

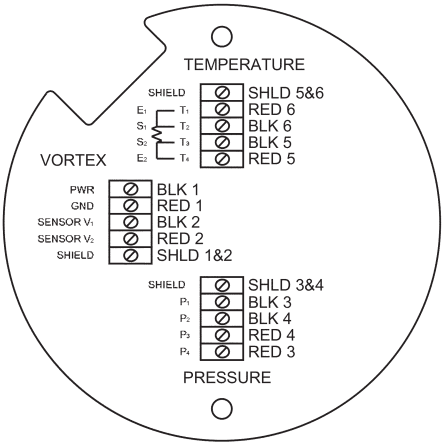


Fig. 46 - Collegamenti del sensore della scatola di giunzione del misuratore di portata ad alta potenza

Nota: Il codice numerico all'interno dell'etichetta della scatola di derivazione corrisponde alle etichette dei fili.

3.31 Cablaggio degli ingressi elettronici opzionali

Il misuratore di portata dispone di due terminali di collegamento opzionali. Questi terminali possono essere utilizzati per molteplici scopi: per inserire un ingresso remoto da RTD o una seconda RTD nel caso di un misura di monitoraggio dell'energia, per l'ingresso di un trasmettitore di pressione remoto, oppure ancora per chiudere un contatto o per una misura di densità remota; questo solo per citare alcuni esempi. In ogni caso, lo schema di cablaggio verrà incluso con il misuratore di portata se è stata specificata una qualsiasi delle opzioni. Altrimenti, le morsettiere opzionali vengono lasciate vuote e non funzionali.

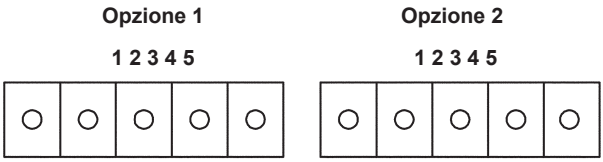


Fig. 47

3.32 Cablaggio dell'ingresso RTD opzionale per misura energia EM

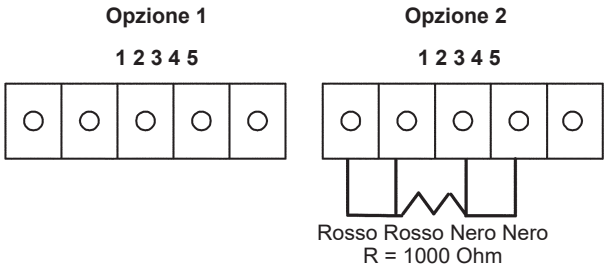


Fig. 48 - Cablaggio dell'ingresso opzionale energia EM RTD

È consigliata una seconda termoresistenza fornita dal cliente di tipo RTD a 4 fili di classe A 1000 ohm. Se non viene utilizzata una seconda RTD, è necessario installare al suo posto la resistenza 1000 ohm (in dotazione di serie).

3.33 Cablaggio dell'ingresso opzionale esterno 4-20 mA

Il misuratore di portata è impostato per avere l'Opzione 1 utilizzata per l'ingresso esterno. I menu di programmazione relativi all'ingresso opzionale 4-20 mA si trovano nel menu di "Diagnostica nascosta - Hidden Diagnostics" illustrati al capitolo 6.

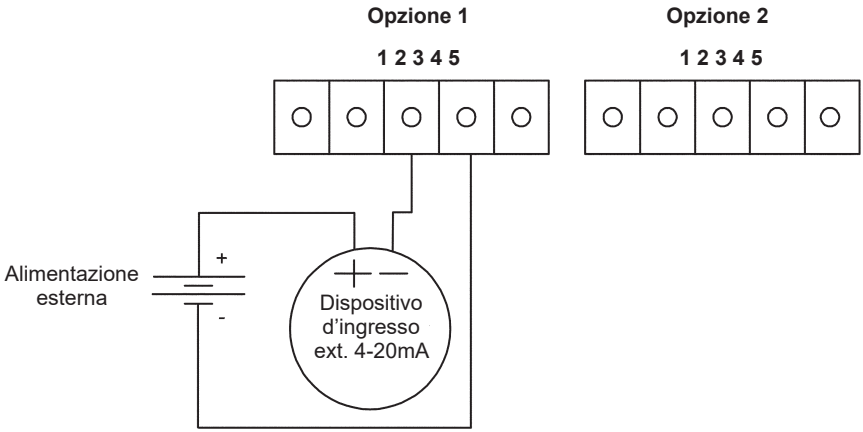
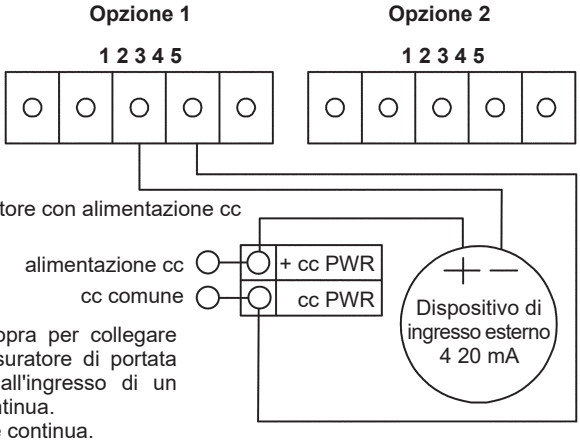


Fig. 49 - Cablaggio dell'ingresso opzionale esterno 4-20 mA - Alimentazione elettrica esterna

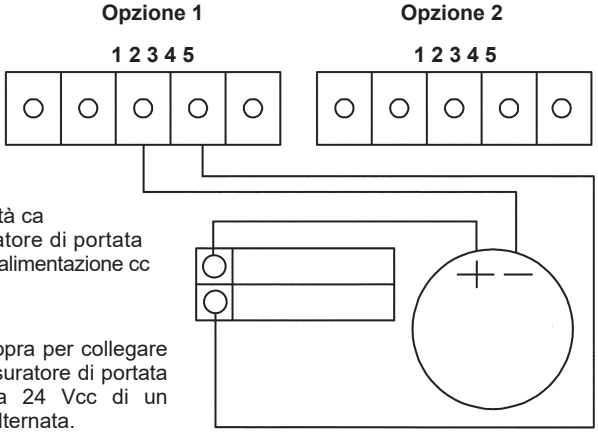
Seguire lo schema riportato qui sopra per collegare l'ingresso esterno 4-20 mA nel misuratore di portata utilizzando un alimentatore esterno.

Fig. 50 - Cablaggio ingresso esterno 4-20 mA - Misuratore di portata alimentato in cc



Seguire lo schema riportato qui sopra per collegare l'ingresso esterno 4-20 mA nel misuratore di portata utilizzando l'alimentazione fornita all'ingresso di un misuratore alimentato a corrente continua.
Solo misuratore di portata a corrente continua.

Fig. 51 - Cablaggio ingresso esterno 4-20 mA - misuratore di portata alimentato in ca



Seguire lo schema riportato qui sopra per collegare l'ingresso esterno 4-20 mA nel misuratore di portata usando l'alimentazione dell'uscita 24 Vcc di un misuratore alimentato a corrente alternata.

3.34 Cablaggio ingresso esterno opzionale per chiusura contatto

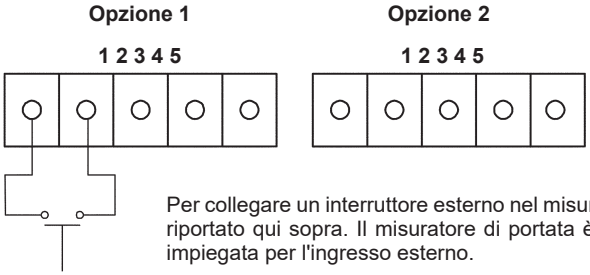


Fig. 52 - Cablaggio dell'ingresso esterno opzionale per chiusura contatto

Per collegare un interruttore esterno nel misuratore di portata, seguire lo schema riportato qui sopra. Il misuratore di portata è configurato per avere l'opzione 1 impiegata per l'ingresso esterno.

Se l'interruttore sopra indicato viene utilizzato per reimpostare in remoto il totalizzatore, si consiglia di prevedere un interruttore a pulsante con una chiusura momentanea del contatto.

4. Funzionamento

Dopo aver eseguito l'installazione e il cablaggio del misuratore di portata Vortex è possibile metterlo in funzione, dopo aver comunque attentamente visionato le seguenti istruzioni operative. I vari paragrafi di questo capitolo spiegano l'utilizzo dei comandi presenti sul display/tastiera, l'avviamento dello strumento e la sua programmazione. Il misuratore di portata è pronto per il funzionamento già al primo avviamento, senza che sia necessaria alcuna programmazione speciale.
Per immettere parametri e impostazioni di sistema particolari e specifiche per la propria applicazione, è necessario consultare le pagine seguenti nei passaggi ove sono presenti le istruzioni riguardanti l'utilizzo dei menu di configurazione.

4.1 Display e tastierino del misuratore di portata

L'unità elettronica digitale del misuratore di portata consente di impostare, regolare e monitorare i parametri e le prestazioni del sistema. La gamma completa di comandi è utilizzabile tramite il tastierino/display. Il display LCD fornisce 2 x 16 caratteri per il monitoraggio della portata e la programmazione.
I sei pulsanti possono essere azionati rimuovendo il coperchietto della custodia, ma in presenza di coperchio antideflagrante, è possibile lasciarlo in posizione digitando sulla tastiera tramite l'impiego dell'apposito magnete portatile presente sul lato della custodia, come mostrato a sinistra dell'illustrazione.

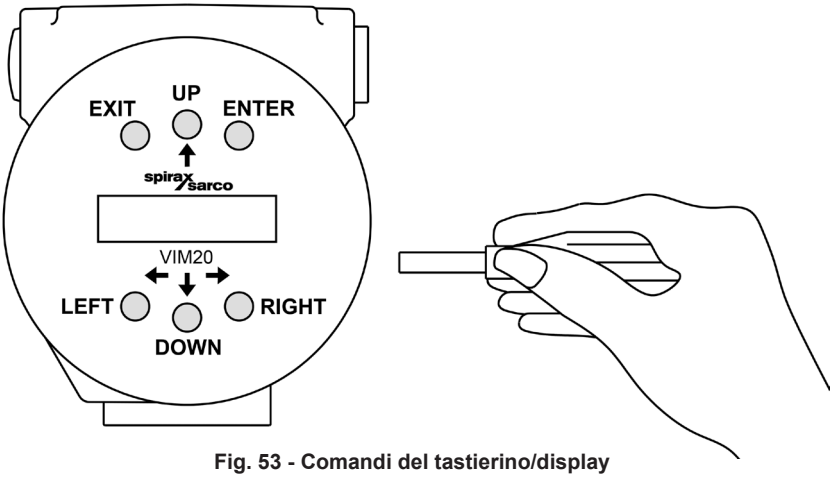


Fig. 53 - Comandi del tastierino/display

Nel modo operativo "Run", attraverso una schermata di inserimento della password, il pulsante ENTER consente l'accesso ai menu d'impostazione (Setup Menu). All'interno dei Setup Menu, premendo nuovamente il tasto ENTER si attiva il campo corrente.

Per impostare nuovi parametri occorre mantenere premuto il pulsante ENTER finché non verrà visualizzato un cursore di sottolineatura.

Usando i tasti ⇧ ⇩ ⇦ ⇨ è possibile scorrere tra i digit e selezionare i nuovi parametri. Premere ENTER per confermare la propria scelta e proseguire. (Quando la modifica non è consentita, la conferma con il tasto ENTER non produce alcun effetto.)

Nota: quando si utilizzano i menu di impostazione, tutte le uscite sono disabilitate.

Il tasto di uscita EXIT è attivo all'interno dei menu di impostazione. Mentre si sta utilizzando un menu d'impostazione, la pressione del tasto EXIT vi riporterà alla modalità operativa RUN. Se durante la modifica di un parametro doveste inavvertitamente inserire un valore sbagliato, la pressione del tasto EXIT vi permetterà di ricominciare l'inserimento.

I tasti ⇧ ⇩ ⇦ ⇨ permettono di avanzare attraverso ogni schermata del menu corrente. Quando si modifica un parametro di sistema, tutti i tasti sono utilizzabili per l'inserimento dei nuovi parametri.

4.2 Avviamento

Nota
All’avviamento del misuratore di portata o a seguito della pressione del pulsante EXIT, sul display verrà sempre visualizzata la modalità "Run".

Per avviare il funzionamento del misuratore di portata:

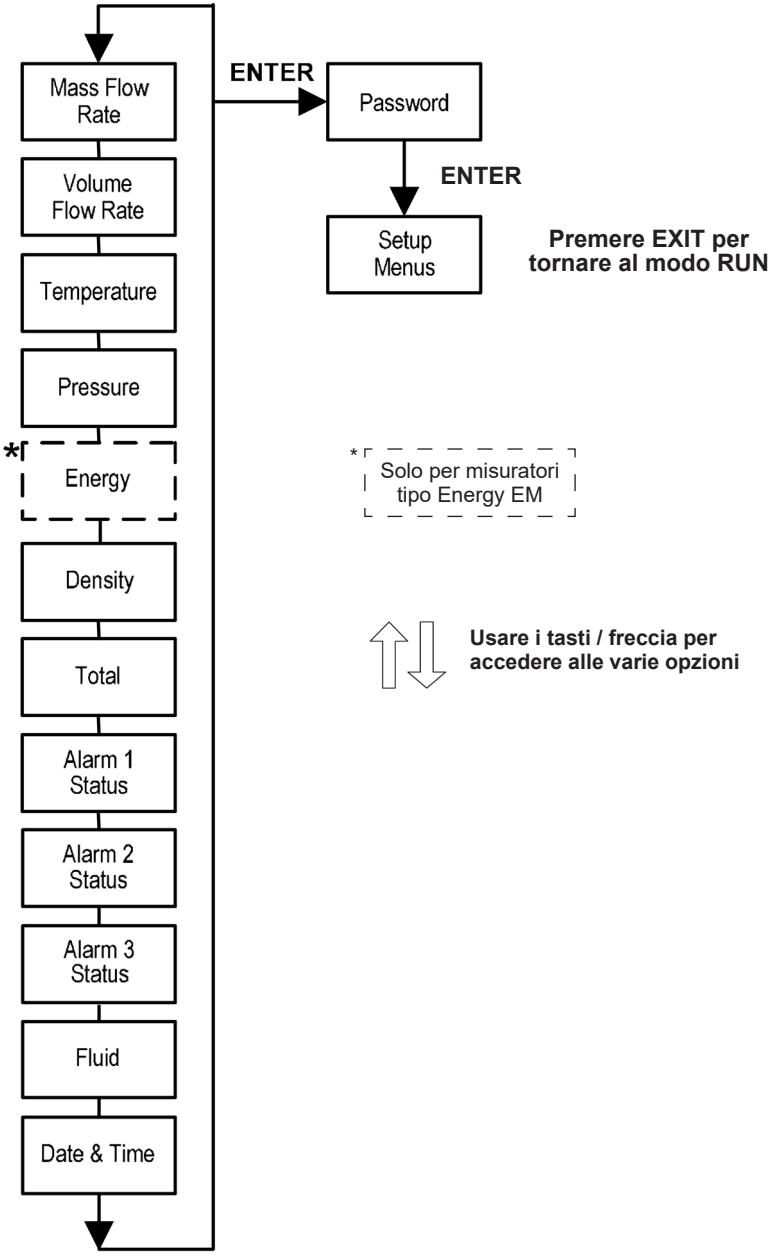
1. Verificare che il misuratore di portata sia installato e cablato secondo quanto descritto al paragrafo 3.

2. Collegare l’alimentazione elettrica al misuratore di portata. All'avvio, l'unità eseguirà automaticamente una serie di auto-test di controllo della RAM, della ROM, dell'EPROM e di tutti i componenti di rilevamento della portata. Dopo aver completato la sequenza di auto-test, verranno visualizzate le schermate delle modalità di esecuzione (RUN mode).

3. Il modo RUN permette di visualizzare le informazioni riguardanti il flusso così come sono state prestabilite nelle impostazioni di sistema. Alcune schermate riportate nella pagina successiva potrebbero non essere visualizzate proprio di conseguenza a queste impostazioni. Premere i tasti freccia per visualizzare le schermate del modo di esecuzione RUN.

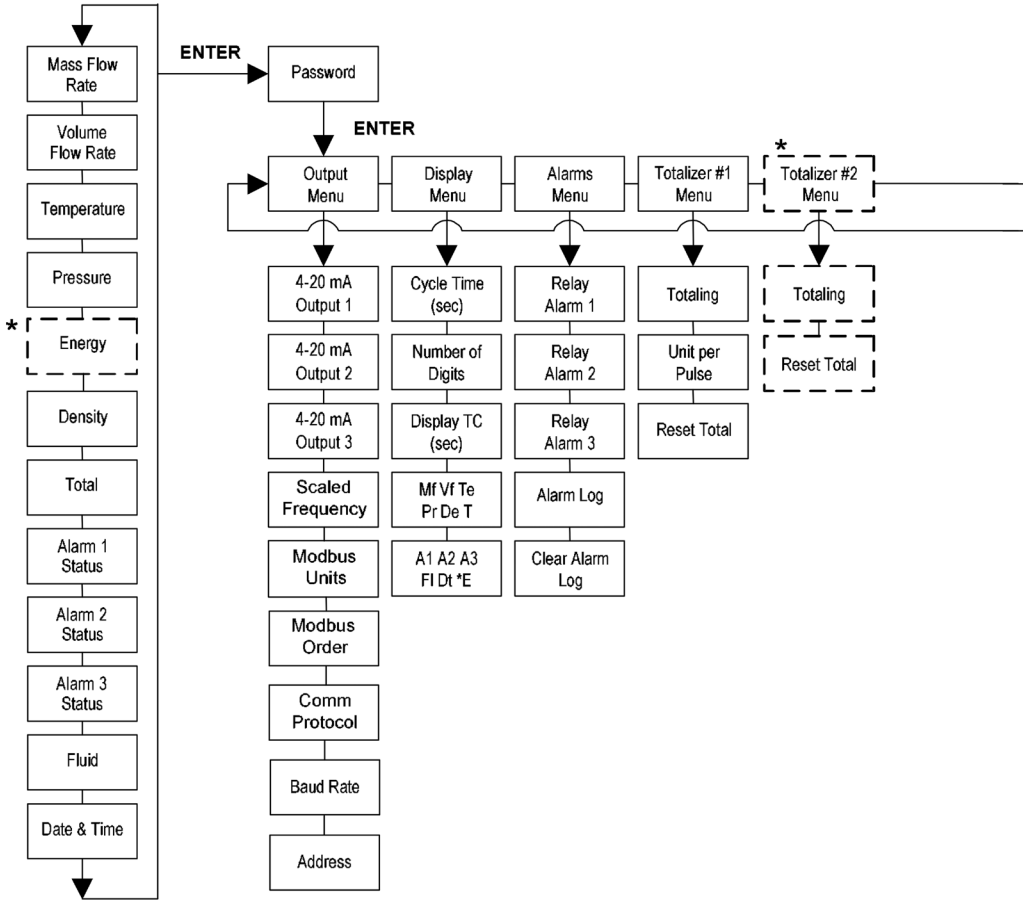
4. Per accedere al menu d’impostazione SETUP occorre premere il tasto ENTER a partire da qualsiasi schermata del modo RUN. Utilizzare i menu di SETUP per configurare le funzioni dei multi-parametri del misuratore di portata, per adattare il funzionamento alla vostra specifica applicazione.

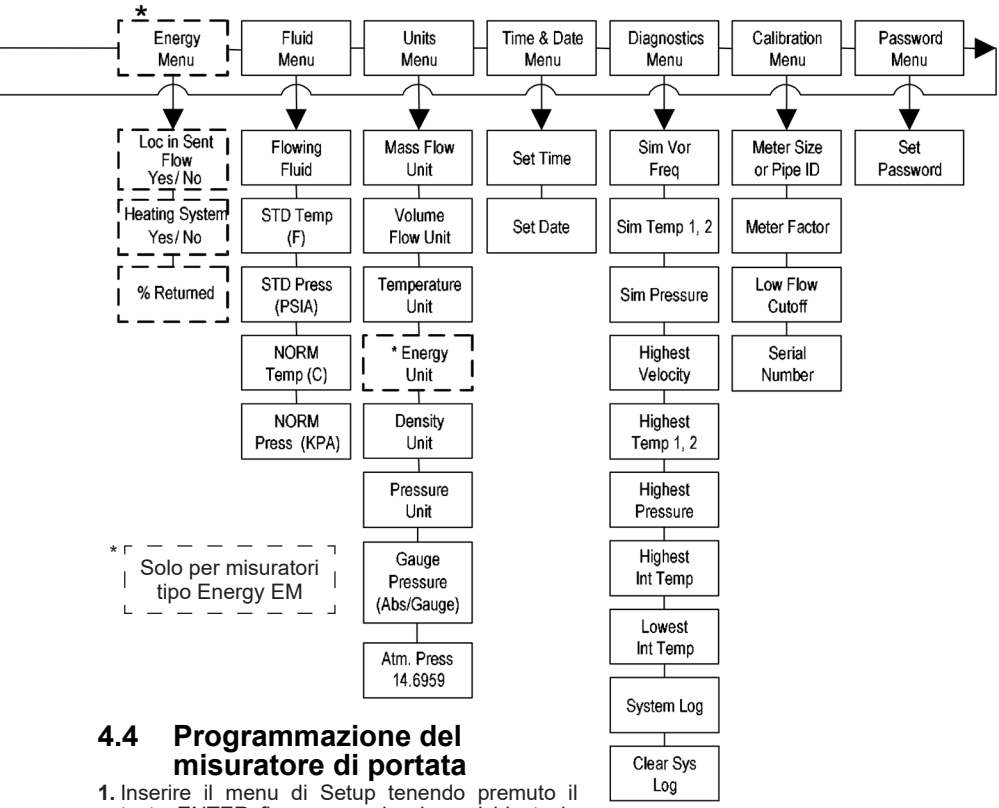
Schermate della modalità "Run"



4.3 Utilizzo dei menu d'impostazione (Setup Menu)

Schermate della modalità "Run"

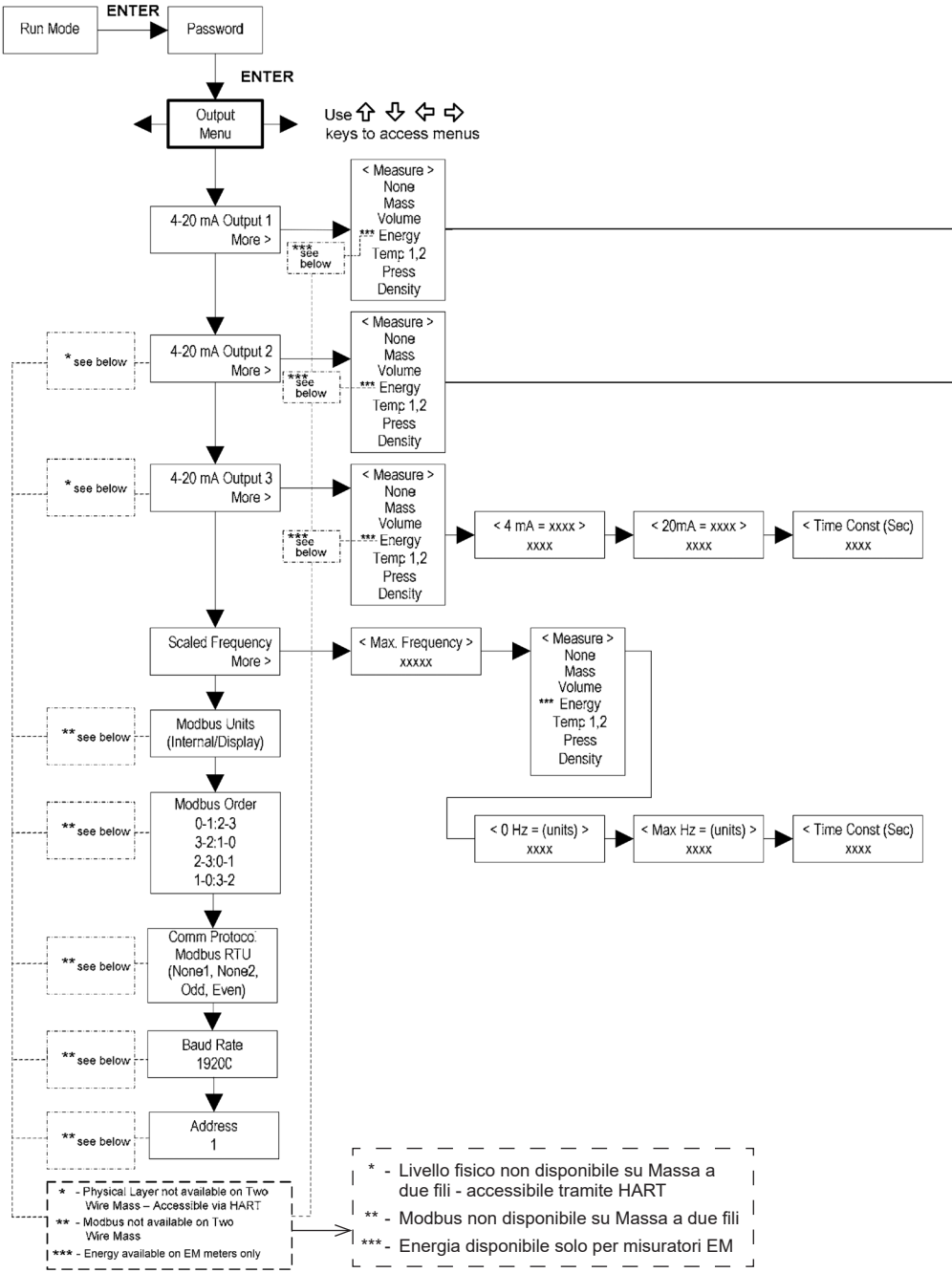


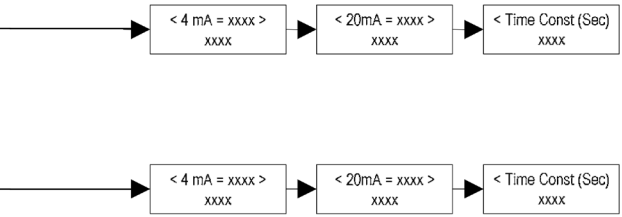


4.4 Programmazione del misuratore di portata

1. Inserire il menu di Setup tenendo premuto il tasto ENTER fino a quando viene richiesta la password. (Nota: Tutte le uscite vengono disabilitate durante l'uso dei menu di configurazione.)
2. Utilizzando i tasti ⇧ ⇩ ⇦ ⇨, selezionare le cifre che compongono la password. (La password preimpostata in fabbrica è 1234). Quando la password è correttamente visualizzata, premere ENTER per continuare.
3. Utilizzare i menu di Setup descritti alle pagine seguenti per personalizzare le caratteristiche multi-parametriche del vostro misuratore di portata. (L'intera riga inferiore del display è disponibile per l'immissione dei parametri.) Alcuni elementi rappresentati nei diagrammi delle pagine precedenti potrebbero non essere visualizzati, in base alle impostazioni di configurazione del misuratore di portata.
4. Per attivare un parametro, premere ENTER. Eseguire le selezioni desiderate tramite i tasti ⇧ ⇩ ⇦ ⇨. Premere ENTER per continuare. Premere EXIT per salvare le impostazioni eseguite oppure per eliminare le modifiche e ritornare al modo Run.
5. **Programmare il menu delle unità di misura (UNITS) menu come primo passaggio, poiché tutti i menu successivi saranno basati sulle unità selezionate.**

4.5 Menudelleuscite"Output"





Esempio di impostazione di un’uscita

Di seguito è descritta la procedura di impostazione dell’uscita "Output 1" per misurare la portata massica con 4 mA = 0 kg/hr (0 lb/ hr) e 20 mA = 45.35 kg/hr (100 lb/hr) con una costante temporale di 5 secondi. (Nota: Tutte le uscite sono disabilitate durante l'utilizzo dei menu di Setup).

In primo luogo, impostare le unità di misura desiderate:

1. Usando i tasti ⇦ ⇨ passare al menu Units (Unità di misura).

2. Tenere premuto il tasto ⇩ fino a che non apparirà il messaggio "Mass Flow Unit" (Unità di misura massica). Premere il tasto ENTER.

3. Tenere premuto il tasto ⇩ fino a che non apparirà il messaggio "lb" al numeratore. Premere il tasto per spostare il cursore di sottolineatura al denominatore. Tenere premuto il tasto fino a quando non apparirà il messaggio "hr" al denominatore. Premere il tasto ENTER per confermare.

4. Tenere premuto il tasto ⇩ fino a che non apparirà il menu Units (Unità di misura).

In secondo luogo, impostare l'uscita analogica:

1. Usando i tasti ⇧ ⇩ ⇦ ⇨, spostarsi al menu "Output" (Uscita).

2. Tenere premuto il tasto ⇩ finché sul display non apparirà il messaggio "4-20 mA Output 1".

3. Premere il tasto ⇩ per accedere alla scelta delle misure "Measure selections". Premere ENTER e di seguito il tasto ⇧ per selezionare l’opzione "Mass", quindi confermare premendo il tasto ENTER.

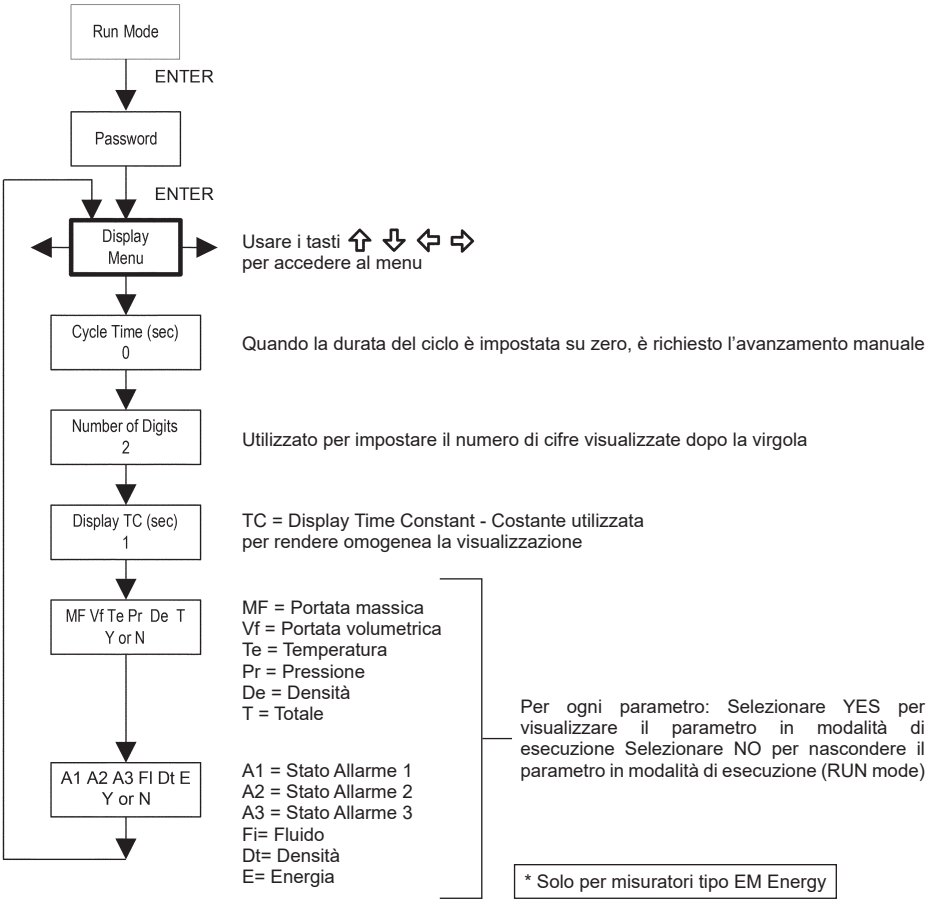
4. Premere il tasto ⇨ ed impostare il punto "4 mA" tra le unità che sono state selezionate tra le opzioni "mass" di lb/hr. Premere ENTER e utilizzare i tasti ⇧ ⇩ ⇦ ⇨ per impostare il parametro 0 oppure 0.0. Confermare la scelta con il tasto ENTER.

5. Premere il tasto ⇨ per impostare il punto "20 mA". Premere il tasto ENTER ed usare i tasti ⇧ ⇩ ⇦ ⇨ per impostare il valore 100 oppure 100.0. Confermare premendo ENTER.

6. Premere il tasto ⇨ per selezionare la costante di tempo. Premere il tasto ENTER e utilizzare i tasti ⇧ ⇩ ⇦ ⇨ per selezionare 5. Confermare con il tasto ENTER.

7. Premere il tasto EXIT e rispondere YES al messaggio di richiesta di operare il salvataggio permanente delle modifiche eseguite ai parametri.

4.6 Menu del Display



Utilizzare il menu Display per impostare il tempo di ciclo per la sequenza automatica del display utilizzato nella modalità di esecuzione RUN, per modificare la precisione dei valori visualizzati, regolare i valori o abilitare o disabilitare ogni elemento visualizzato nelle schermate di modalità "Run".

Esempio di modifica di una voce visualizzata nella modalità RUN

Di seguito viene illustrato come eliminare la schermata relativa alla temperatura dalle schermate dell'insieme di modalità operative (Run Mode).

Nota: durante l'utilizzo dei menu d'impostazione (Setup menu) tutte le uscite sono disabilitate.

1. Digitando i tasti ⇦⇨, accedere al menu display.

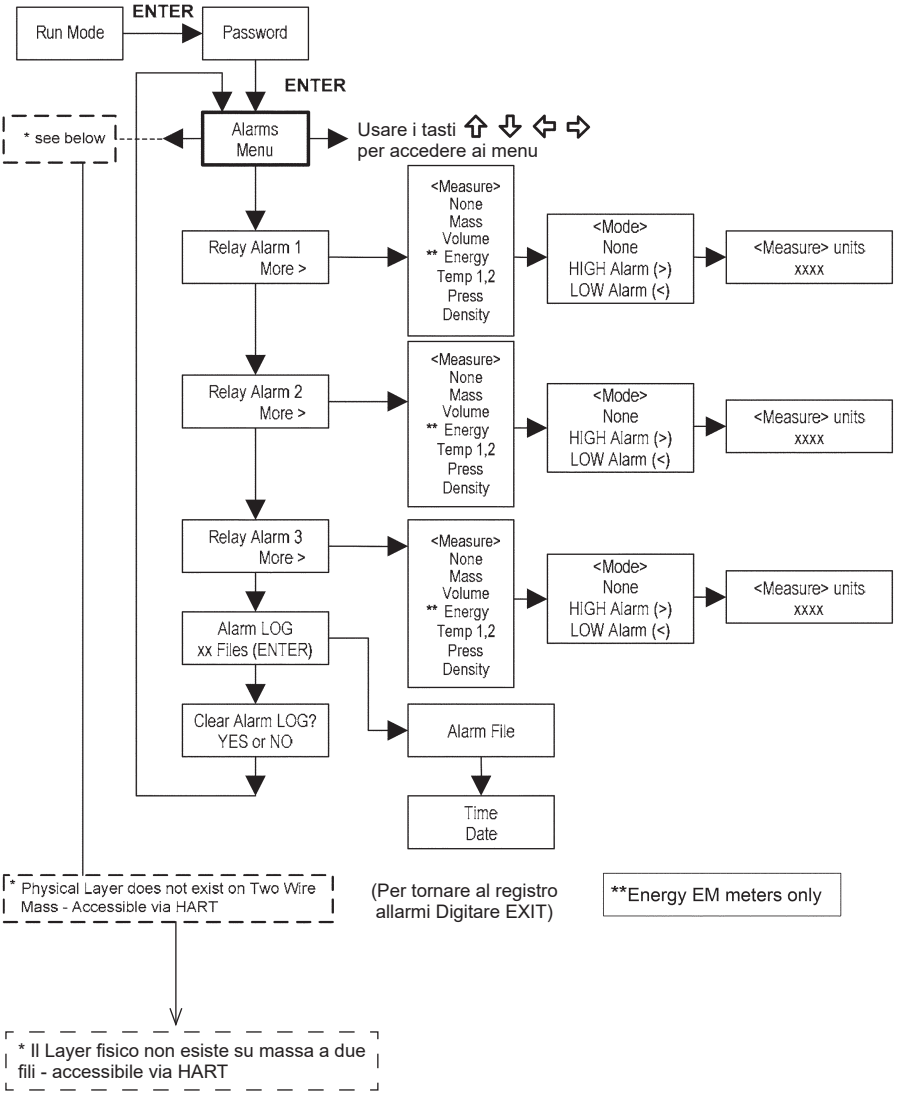
2. Tenere premuto il tasto ⇩ fino a che non apparirà il messaggio Mf Vf Pr Te De T.

3. Selezionare la schermata premendo ENTER, quindi tenere premuto il tasto ⇨ key finché il cursore non sarà posizionato sotto alla dicitura Te.

4. Tenere premuto il tasto ⇩ fino a che non apparirà la dicitura N. Selezionare la scelta premendo ENTER.

5. Premere ora il comando EXIT e successivamente confermare con ENTER per salvare le modifiche eseguite e ritornare nella modalità "Run".

4.7 Menu Allarmi



Impostazione di un allarme

Di seguito viene illustrata la procedura per impostare l'allarme Relè 1 in modo che si attivi quando la portata massica supera 45,35 kg/h (100 lb/h). È possibile controllare la configurazione dell'allarme in modalità di esecuzione RUN premendo i tasti fino a visualizzare la voce "Alarm [1]". La linea inferiore mostra il valore di portata massica raggiunta il quale si innesca l'allarme. Nota: durante l'utilizzo dei menu di configurazione "Setup", tutte le uscite sono disabilitate.

In primo luogo, impostare le unità di misura desiderate:

1. Usare i tasti ⇦⇨ per raggiungere il menu di selezione dell'unità di misura "Units".

2. Tenere premuto il tasto ⇩ fino a che non apparirà la dicitura Mass Flow Unit (Unità di misura Massica). Premere ENTER.

3. Tenere premuto il tasto ⇩ fino a che non apparirà la dicitura lb al numeratore. Premere il tasto ⇨ per spostare il cursore di sottolineatura al denominatore. Tenere premuto il tasto ⇩ finché al denominatore non apparirà la dicitura hr, quindi selezionare la scelta con il comando ENTER.

4. Tenere premuto il tasto ⇧ fino a che non apparirà il menu "Units".

In secondo luogo, impostare l'allarme:

1. Usare i tasti ⇦⇨ per accedere al menu degli allarmi.

2. Tenere premuto il tasto ⇩ fino a che non apparirà la dicitura Relay Alarm 1 (Relè dell'allarme 1).

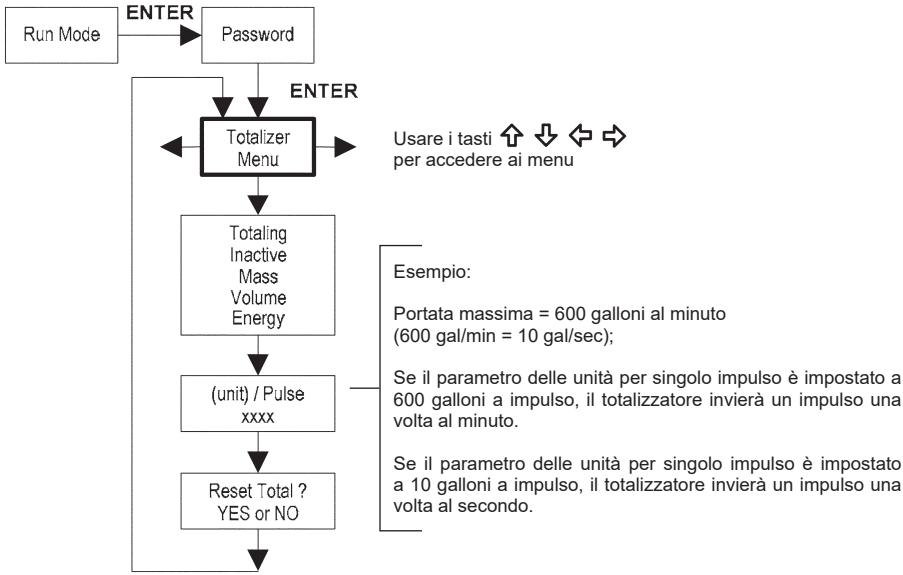
3. Premere il tasto ⇨ per accedere all'opzione di selezione delle unità di misura. Premere il comando ENTER e selezionare l'opzione "Mass" (misura massica). Confermare con il comando ENTER.

4. Premere il tasto ⇨ per selezionare il modo "alarm" (Scelta allarme). Premere ENTER e, tramite la pressione dei tasti, selezionare l'opzione "HIGH Alarm" (Allarme di livello massimo). Confermare con il comando ENTER.

5. Premere il tasto ⇨ per selezionare la soglia che deve essere superata per determinare l'innesco dell''allarme. Premere ENTER e scegliere tra le opzioni 100 o 100.0 utilizzando i pulsanti ⇧⇩⇦⇨ , quindi confermare la scelta utilizzando il comando ENTER.

6. Confermare e salvare le modifiche eseguite digitando il comando EXIT (**Nota:** le modifiche apportate agli allarmi vengono sempre salvate in modo permanente; sono disponibili fino a tre uscite di allarme a relè a seconda della configurazione del misuratore di portata.)

4.8 Menu del Totalizzatore #1 - Totalizer menu



Utilizzare il menu Totalizer #1 per configurare e monitorare il totalizzatore. L'uscita del totalizzatore è un impulso positivo di 50 millisecondi (relè chiuso per 50 millisecondi). Il totalizzatore non può funzionare più velocemente di un impulso ogni 100 millisecondi (0,1 secondi). Una buona regola da seguire è impostare l'unità per impulso pari al flusso massimo nelle stesse unità al secondo. Questo limiterà l'impulso in modo tale da non essere più veloce di un impulso ogni secondo.

Esempio d’impostazione di un totalizzatore

Di seguito viene mostrato come impostare il totalizzatore per tracciare la portata massica in kg/sec. (Tutte le uscite sono disabilitate durante l'utilizzo del menu di impostazione)

In primo luogo, impostare le unità di misura desiderate:

1. Usando i tasti ⇦⇨, passare al menu Units (Unità di misura - rif. capitolo 4).
2. Tenere premuto il tasto fino a che non apparirà il messaggio "Mass Flow Unit" (Unità di misura massica). Premere il tasto ENTER.
3. Tenere premuto il tasto fino a che non apparirà la dicitura "Kg" al numeratore. Premere il tasto per spostare il cursore al denominatore. Tenere premuto il tasto fino a quando non apparirà il messaggio "sec" al denominatore. Premere il tasto ENTER per confermare.
4. Tenere premuto il tasto fino a che non apparirà il menu Units (Unità di misura).

In secondo luogo, impostare l'uscita a impulsi:

1. Usando i tasti ⇩, spostarsi al menu "Totalizer".

2. Tenere premuto il tasto finché sul display non apparirà la dicitura "Totaling".

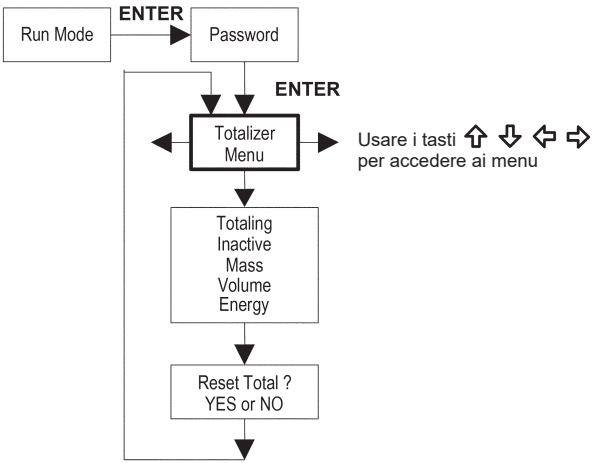
3. Premere ENTER e di seguito il tasto ⇩ per selezionare l’opzione "Mass", quindi confermare premendo il tasto ENTER.

4. Premere il tasto ⇩ ed impostare l’uscita a impulsi tra le unità che sono state selezionate tra le opzioni "mass flow" di kg/sec. Premere ENTER e utilizzare i tasti ⇧⇩⇦⇨ per impostare il valore di impulso pari alla portata massima espresso nelle stesse unità di misura/secondo. Confermare la scelta con il tasto ENTER.

5. Per azzerare il totalizzatore, premere il tasto ⇩ fino a che non apparirà la dicitura "Reset total?", quindi premere il comando ENTER e il relativo tasto, infine confermare con ENTER.

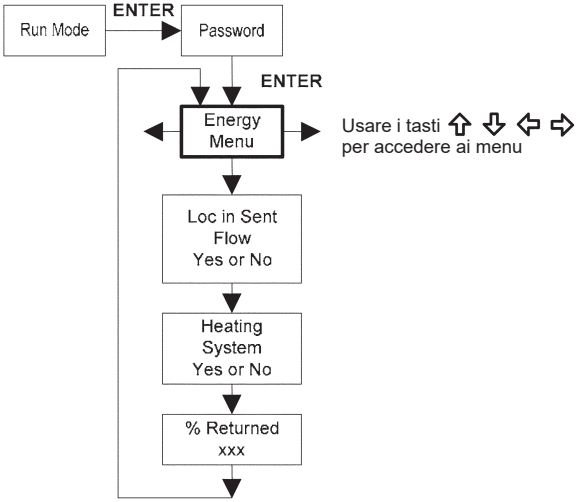
6. Premere il tasto EXIT e rispondere YES al messaggio di richiesta di operare il salvataggio permanente delle modifiche eseguite ai parametri.

4.9 Menu del Totalizzatore #2 - Totalizer menu



Utilizzare il menu Totalizer #2 per monitorare la portata o l'energia. Da notare che questo totalizzatore non fa funzionare nessun relè, avendo unicamente funzione di monitoraggio.

4.10 Menu Energia - Solo per misuratori tipo EM



Configurazione:

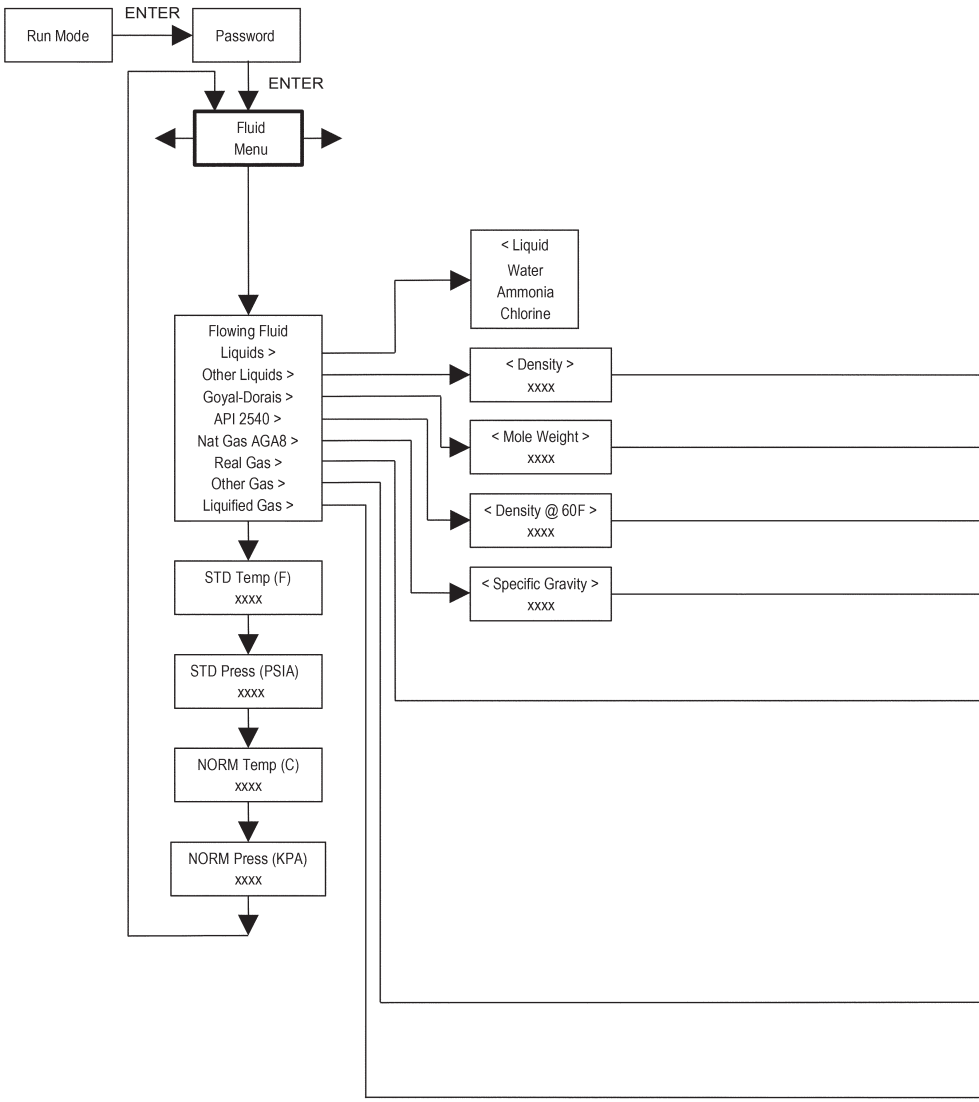
Ci sono diverse possibilità per quanto riguarda la misurazione dell'energia dell'acqua o del vapore. In base all'ubicazione del misuratore di portata e all'utilizzo di una seconda RTD.
La tabella seguente riassume le possibilità:

Fluido	Ubicazione del misuratore	Seconda RTD	Misura
Acqua	Linea di mandata	Linea di ritorno	Variazione di energia
Acqua	Linea di ritorno	Linea di mandata	Variazione di energia
Acqua	Linea di mandata	Assente	Uscita in energia
Vapore	Linea di mandata	Linea di ritorno (condensa)	Variazione di energia
Vapore	Linea di mandata	Assente	Uscita in energia

Come sopra, è necessario configurare correttamente il misuratore di flusso nel menu Energia.

1. Loc in Sent Flow? (Misuratore montato sulla linea di mandata?) Selezionare Yes o No in base al punto di montaggio del misuratore, consultando la tabella precedente.
2. HeatingSystem? (Sistema di riscaldo presente?) Selezionare Yes quando è presente un sistema di acqua calda usato per riscaldare, e No se si tratta di un sistema di acqua refrigerata/fredda destinata per un sistema di raffreddamento. Quando si tratta di un sistema vapore occorre sempre selezionare Yes.
3. % Returned (Percentuale recuperata). Selezionare un valore numerico compreso tra 0% ÷ 100%. Stimare la quantità di acqua di recupero. Normalmente è il 100% ma può essere inferiore al 100% se i dati storici mostrano la quantità di acqua di reintegro utilizzata. Se non viene utilizzata una seconda RTD, occorre impostare il valore su 0%. Quando viene selezionato 0%, il calcolo dell'energia rappresenta solo l'energia in uscita (non viene sottratta alcuna energia di ritorno). **NOTA: il misuratore di portata viene spedito dalla fabbrica assumendo il ritorno del 0%, e dispone di un resistore da 1000 ohm installato nella posizione di cablaggio RTD # 2. Questo resistore deve essere rimosso se il misuratore deve essere utilizzato in modo diverso da quello che prevede il ritorno del 0% o con al suo posto l'RTD fornita dal cliente.**

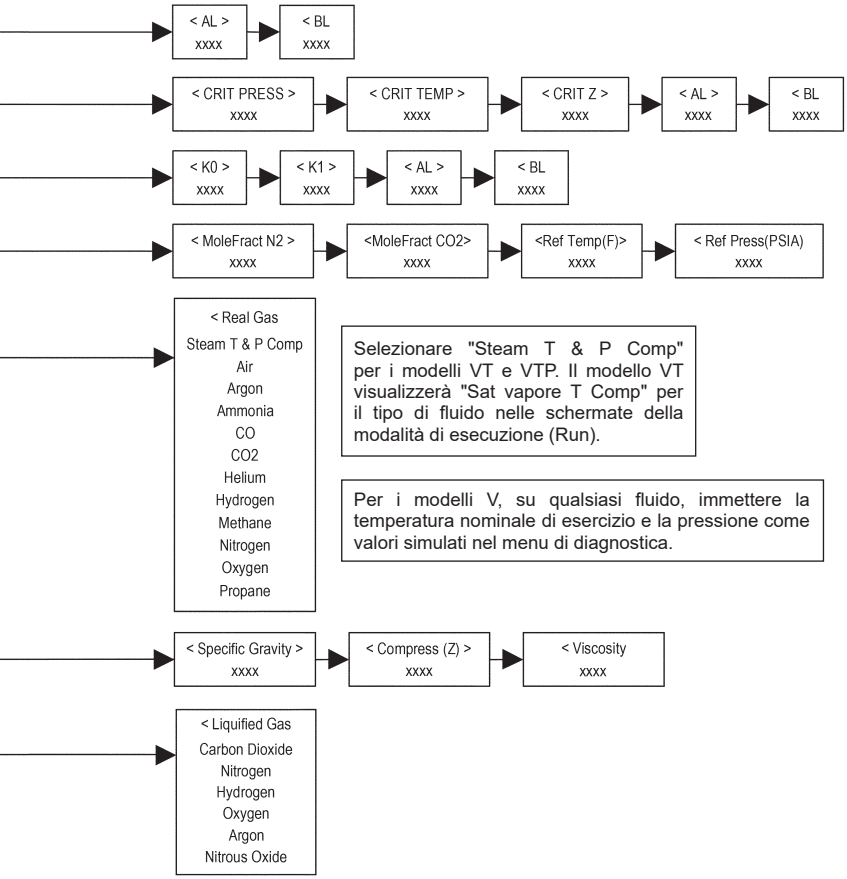
4.11 Fluid menu - Menu di selezione del fluido da misurare



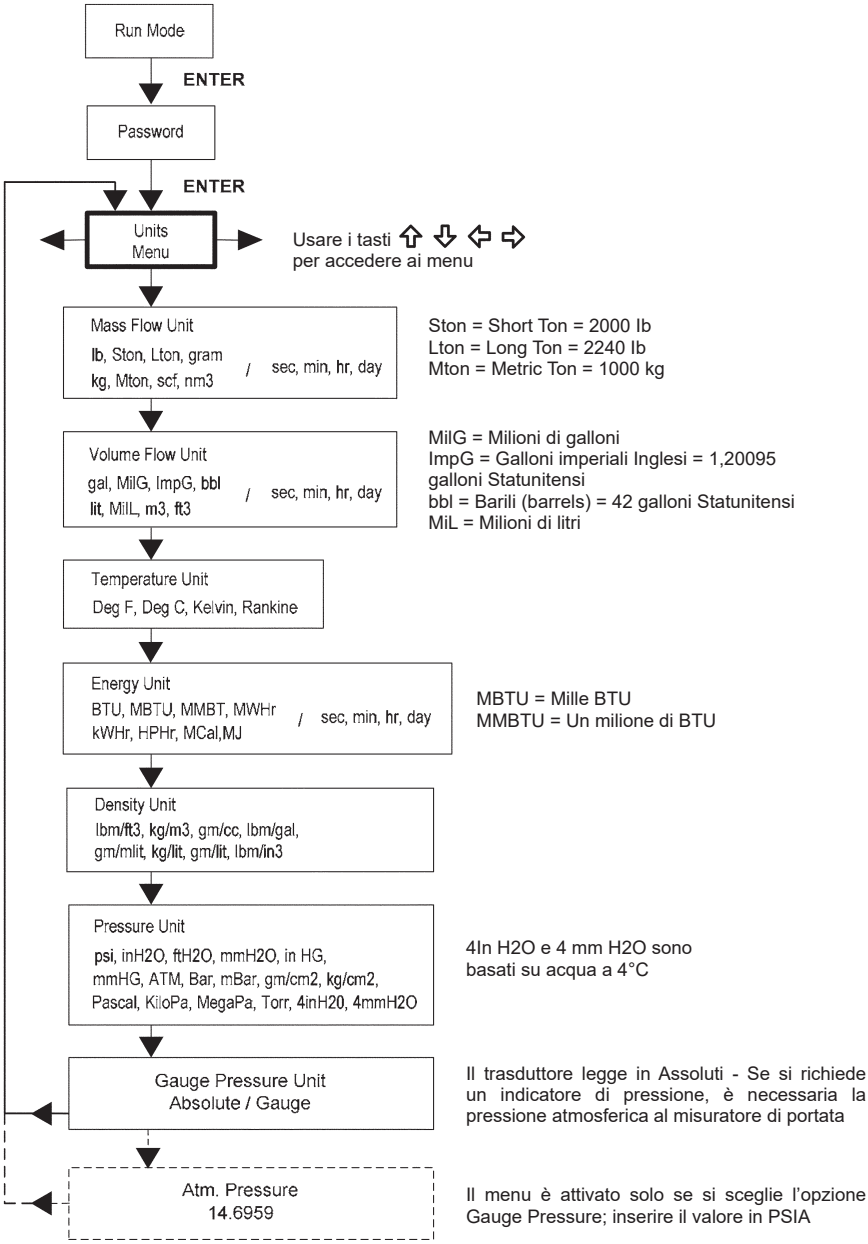
Utilizzare il "Fluid Menu" per configurare il misuratore di portata per l'utilizzo sui più comuni gas, liquidi e vapore. Il misuratore è pre-programmato in fabbrica per misurare il fluido di processo della specifica applicazione richiesta (se i dati sono stati forniti con l'ordine).

Testo di riferimento: Richard W. Miller, Flow Measurement Engineering Handbook (Terza edizione, 1996), associato all'uso dell'equazione di Goyal-Doraiswamy e dell'equazione API 2540. Inoltre, per le equazioni relative al calcolo dei fluidi fare riferimento all'Appendice C del presente documento.

Le unità di misura utilizzate nel "Fluid menu" Sono preimpostate e sono le seguenti:
Peso in mole = lb**m**/(lb**m**·mol),
CRIT PRESS = psi a,
CRIT TEMP = °R,
Densità = Kg/m^3
Viscosità = cP (centipoise).

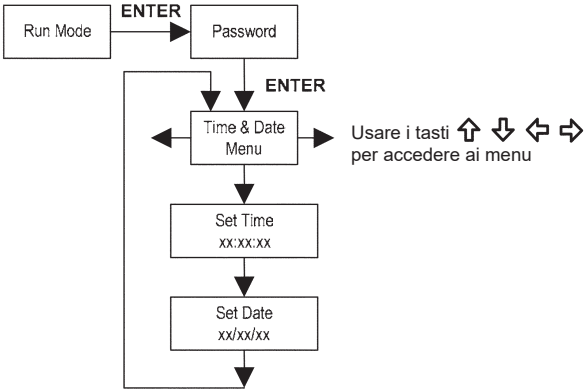


4.12 Units menu - Menu di selezione delle unità di misura



Utilizzare il menu "Units" per configurare il misuratore di portata con le unità di misura desiderate. (Queste sono le impostazioni generali e determinano ciò che verrà visualizzato in tutte le schermate.

4.13 Time and date menu - Menu per l'impostazione di ora e data



Utilizzare il menu Time and date per immettere l'ora e la data corrette nella memoria del misuratore di portata. I parametri vengono utilizzati nella modalità di esecuzione (Run) e nei file di registro dell'allarme e del sistema.

Nota: l'ora è visualizzata in formato AM / PM, ma per impostare l'ora viene utilizzato il formato militare (24 ore). Ad esempio, 1:00 PM viene immesso come 13:00:00 nel menu di impostazione ora "Set time".

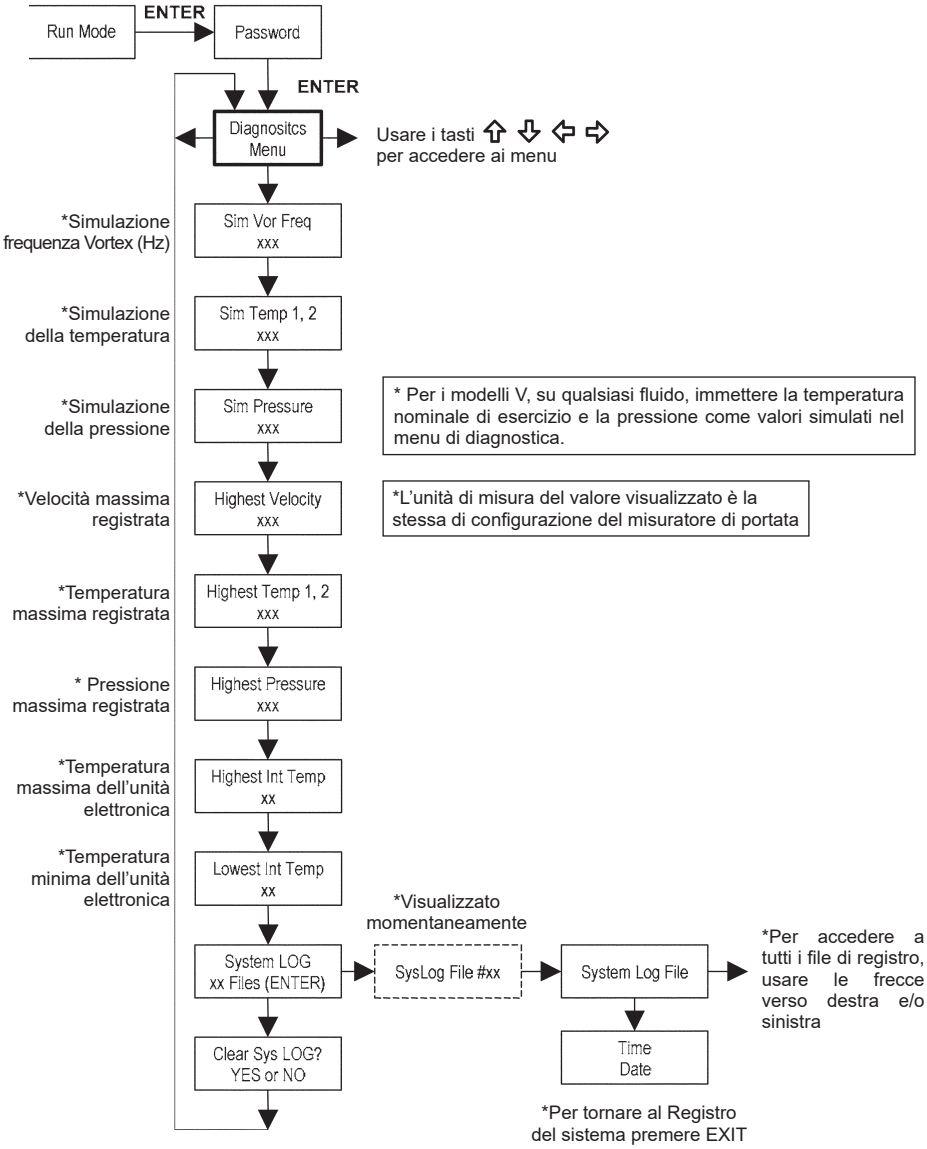
Esempio di impostazione

Impostazione dell'ora a 12:00:00. È possibile controllare l'ora nella modalità di esecuzione RUN premendo i tasti fino a visualizzare la schermata Time & Date. Nota: durante l'utilizzo dei menu di configurazione tutte le uscite sono disabilitate.

1. Utilizzare i tasti ⇦⇨ per accedere al menu Time & Date.
2. Premere il tasto fino a visualizzare la dicitura "Set time" (Imposta ora). Premere ENTER.
3. Premere il tasto ⇩ fino a quando compare 1. Premere il tasto ⇨ per spostare il cursore di sottolineatura sulla cifra successiva. Premere il tasto ⇩ fino a quando compare 2. Continuare la sequenza in questo modo finché non vengono immessi tutti i parametri desiderati.

   Premere ENTER per tornare al menu Time & Date.
4. Premere EXIT per tornare alla modalità di esecuzione.

4.14 Menu di diagnostica

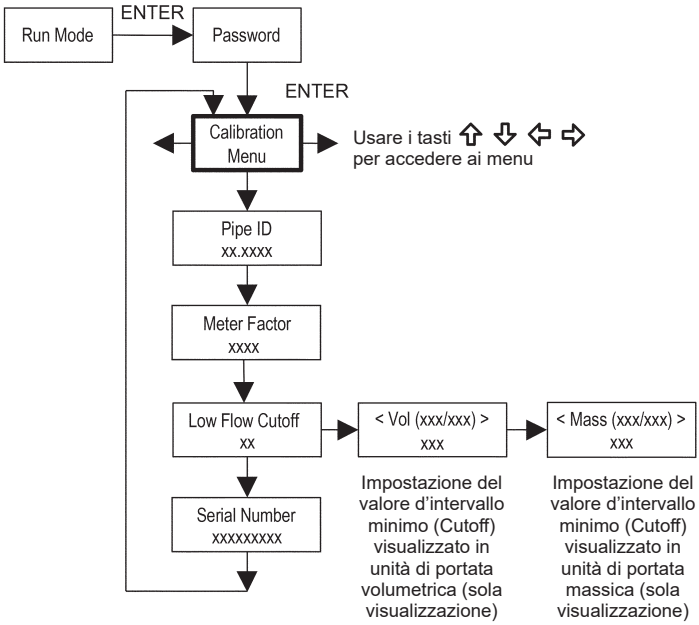


Utilizzare il menu Diagnostics per simulare il funzionamento e rivedere i file di sistema. I file di registro di sistema contengono messaggi stampati con tempo/data, tra cui: accensione, spegnimento, timeout di programmazione, errori di parametro, inserimento password errato e altre informazioni relative al funzionamento e alla programmazione del sistema.

Gli ingressi simulati servono per testare lo strumento e per verificare che la programmazione sia corretta. Sono utilizzati anche per immettere la temperatura e la pressione nominale d'esercizio, solo per il modello V. La frequenza vortex simulata consente di immettere qualsiasi valore per l'ingresso del sensore in Hz. Lo strumento calcola una portata che si basa sul valore corrispondente e aggiorna tutte le uscite analogiche (**la visualizzazione e l'uscita del totalizzatore non sono influenzate da una frequenza simulata**). Le impostazioni di pressione e temperatura simulate funzionano allo stesso modo. Il misuratore di portata userà questi nuovi valori e li utilizzerà per calcolare una nuova densità per la misurazione della portata massica. Nota: quando l'attività di diagnostica è completata, è necessario assicurarsi di riportare i valori a zero per consentire all'unità elettronica di utilizzare i valori effettivi del trasduttore. Solo per il modello V occorre invece mantenere la temperatura e la pressione alle condizioni nominali d'esercizio.

Se il display del misuratore di portata segnala un errore di temperatura o di pressione, è possibile immettere un valore sostitutivo per consentire che il calcolo della portata continui basandosi su di un valore fisso fintanto che non venga identificata e corretta la causa dell'anomalia. Le unità di misura dei valori visualizzati sono le stesse configurate per il misuratore di portata.

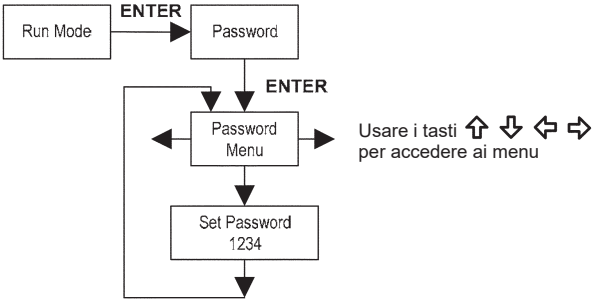
4.15 Calibration menu - Menu di calibrazione dello strumento



Il menu di calibrazione contiene i coefficienti di calibrazione del misuratore di portata. Questi valori devono essere modificati solo da personale adeguatamente addestrato. Il valore di Cutoff di bassa portata è pre-impostato in fabbrica.

Nel caso in cui il misuratore mostrasse una portata irregolare è consigliabile consultare i nostri uffici tecnici per un consiglio inerente a queste impostazioni.

4.16 Password menu - Menu password



Utilizzare il menu Password per impostare o modificare il codice d'accesso al sistema. La password pre-impostata dalla casa madre è 1234.

5.1 Protocollo HART

Il protocollo di comunicazione HART (Highway Addressable Remote Transducer Protocol) è un protocollo digitale di comunicazione seriale bidirezionale. Il segnale HART si basa sullo standard Bell 202 ed è sovrapposto all'uscita 1, 4-20 mA. Sono supportate le modalità peer-to-peer (analogico / digitale) e multi-drop (solo digitale).

Attenzione:
Posizionare i comandi in modalità manuale quando si apportano modifiche di configurazione al misuratore

5.2 Cablaggio

I diagrammi di seguito riportati mostrano in dettaglio le connessioni necessarie per le comunicazioni HART:

5.2.1 Cablaggio per misuratore alimentato ad anello

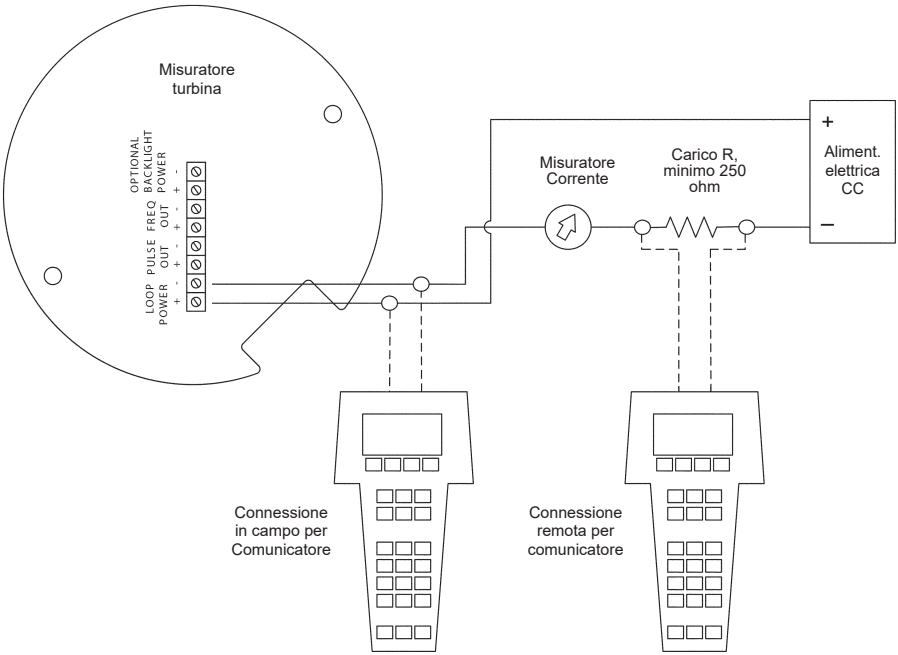


Fig. 54 - Cablaggio per misuratore alimentato ad anello (Prot. HART)

5.2.2 Cablaggio per misuratore alimentato a corrente continua

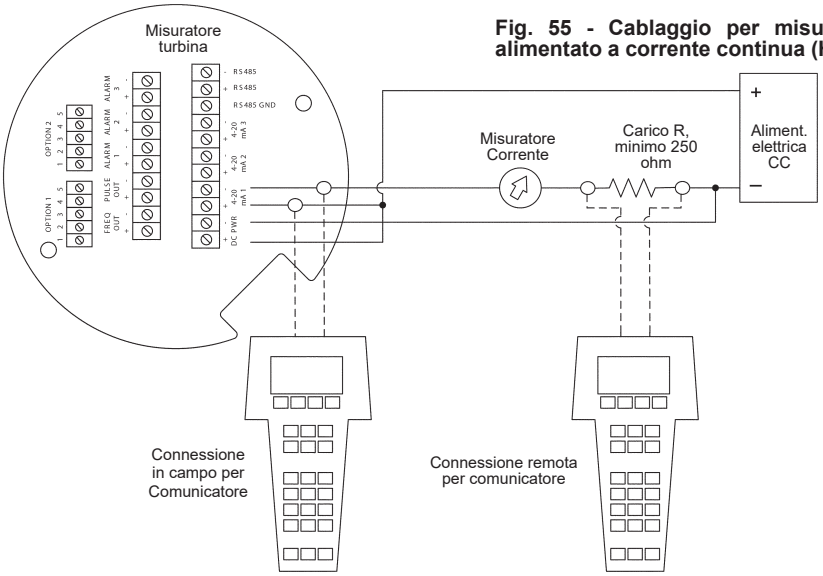


Fig. 55 - Cablaggio per misuratore alimentato a corrente continua (HART)

5.2.3 Cablaggio per misuratore alimentato a corrente alternata

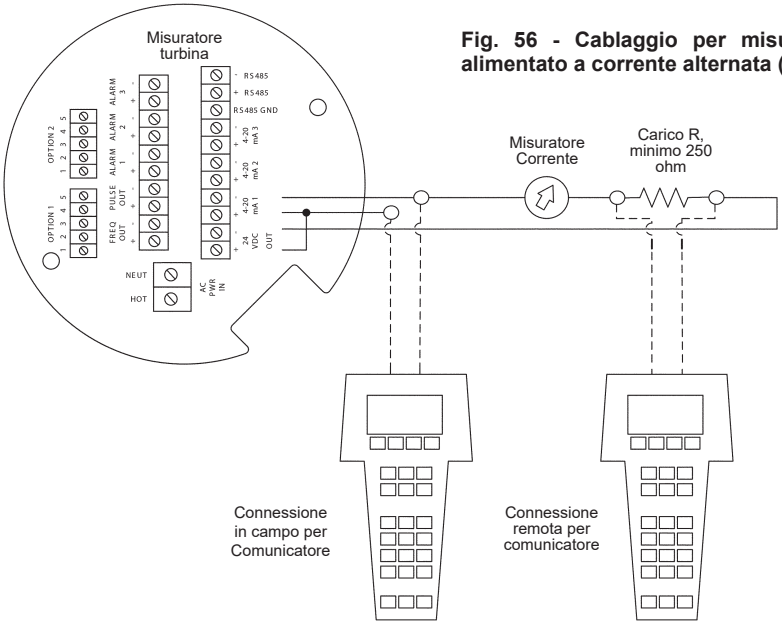
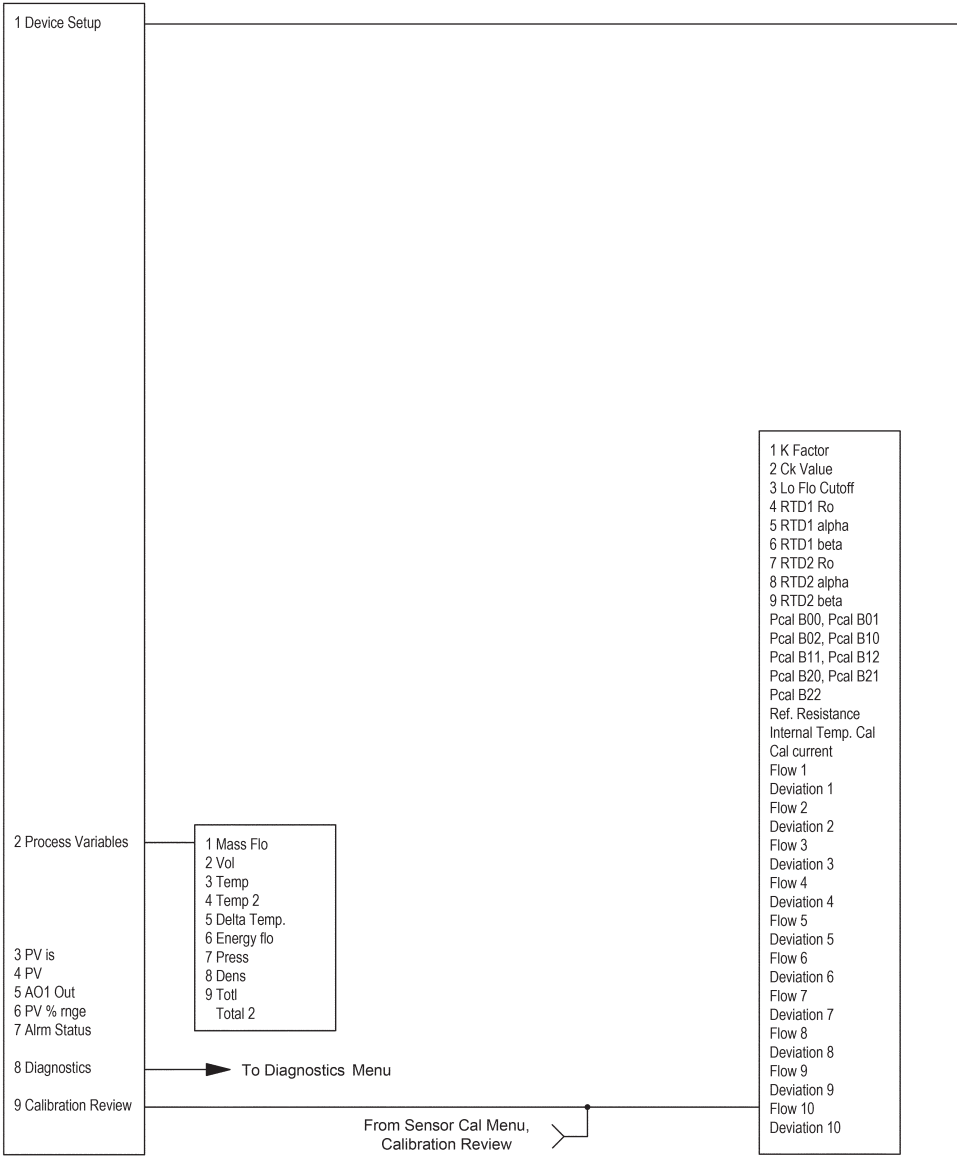
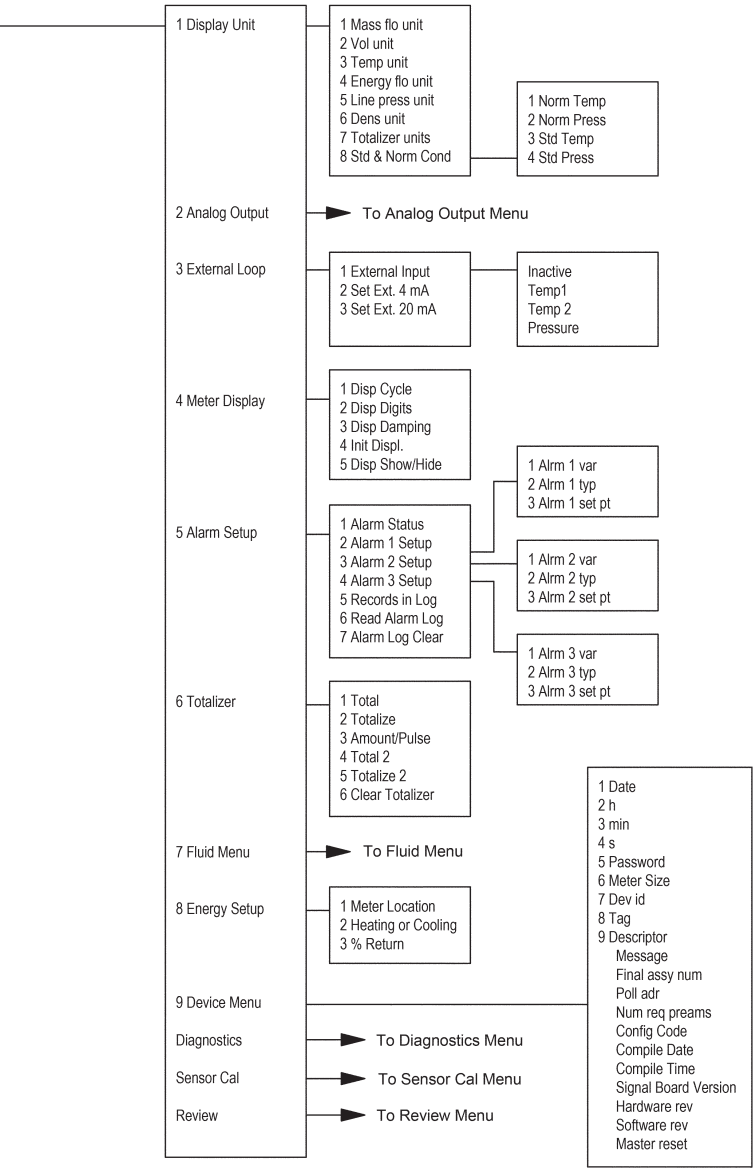


Fig. 56 - Cablaggio per misuratore alimentato a corrente alternata (HART)

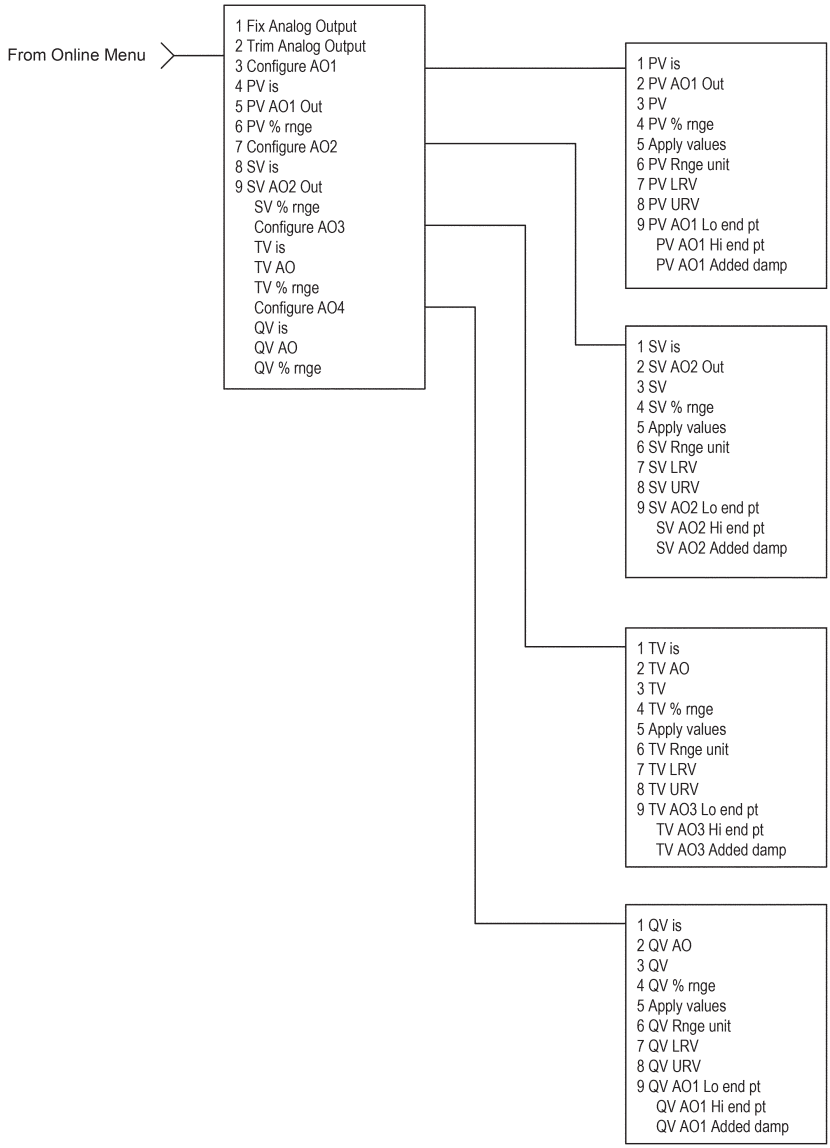
5.3 Comandi HART con il menu DD

5.3.1 Menu Online

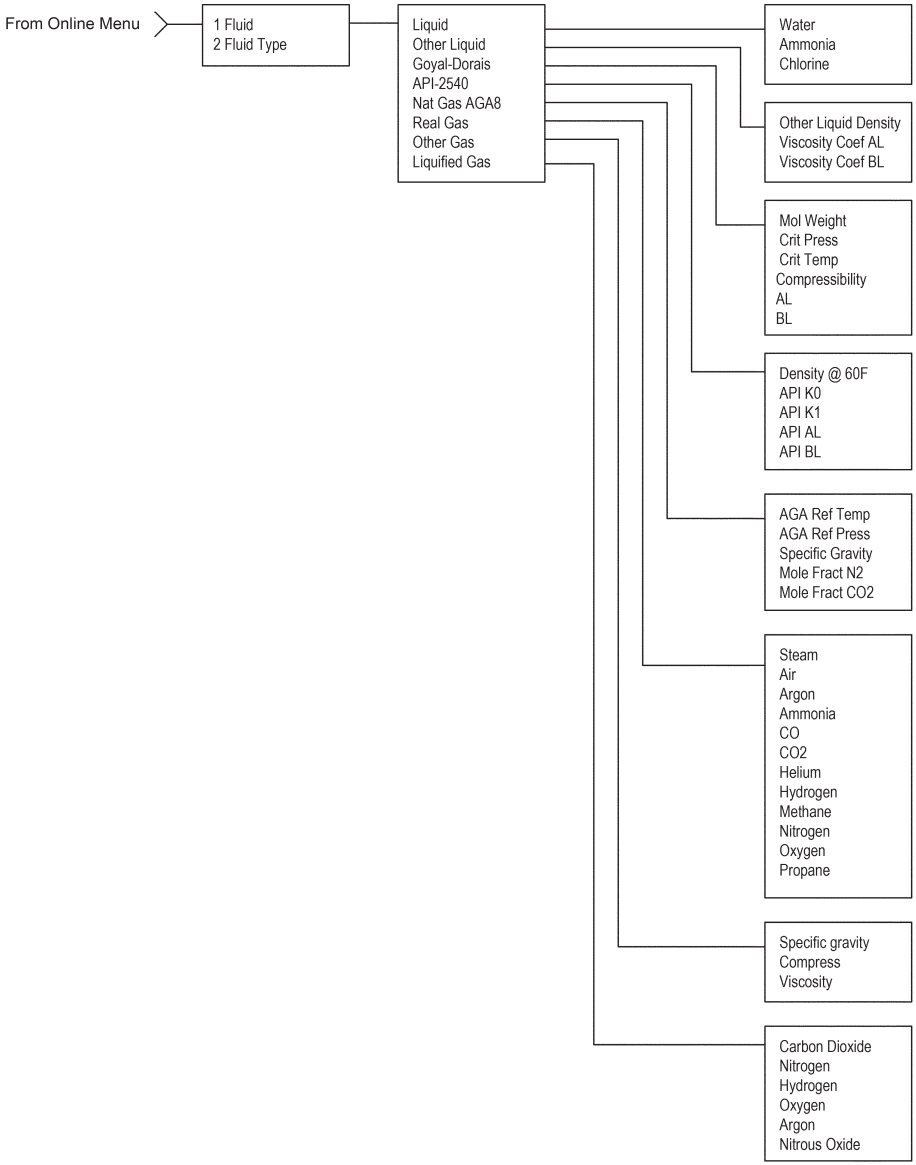



1 Display Unit
1 Mass flo unit
2 Vol unit
3 Temp unit
4 Energy flo unit
5 Line press unit
6 Dens unit
7 Totalizer units
8 Std & Norm Cond
1 Norm Temp
2 Norm Press
3 Std Temp
4 Std Press
2 Analog Output
To Analog Output Menu
3 External Loop
1 External Input
2 Set Ext. 4 mA
3 Set Ext. 20 mA
Inactive
Temp1
Temp 2
Pressure
4 Meter Display
1 Disp Cycle
2 Disp Digits
3 Disp Damping
4 Init Displ.
5 Disp Show/Hide
5 Alarm Setup
1 Alarm Status
2 Alarm 1 Setup
3 Alarm 2 Setup
4 Alarm 3 Setup
5 Records in Log
6 Read Alarm Log
7 Alarm Log Clear
1 Alrm 1 var
2 Alrm 1 typ
3 Alrm 1 set pt
1 Alrm 2 var
2 Alrm 2 typ
3 Alrm 2 set pt
1 Alrm 3 var
2 Alrm 3 typ
3 Alrm 3 set pt
6 Totalizer
1 Total
2 Totalize
3 Amount/Pulse
4 Total 2
5 Totalize 2
6 Clear Totalizer
7 Fluid Menu
To Fluid Menu
8 Energy Setup
1 Meter Location
2 Heating or Cooling
3 % Return
9 Device Menu
1 Date
2 h
3 min
4 s
5 Password
6 Meter Size
7 Dev id
8 Tag
9 Descriptor
Message
Final assy num
Poll adr
Num req preams
Config Code
Compile Date
Compile Time
Signal Board Version
Hardware rev
Software rev
Master reset
Diagnostics
To Diagnostics Menu
Sensor Cal
To Sensor Cal Menu
Review
To Review Menu

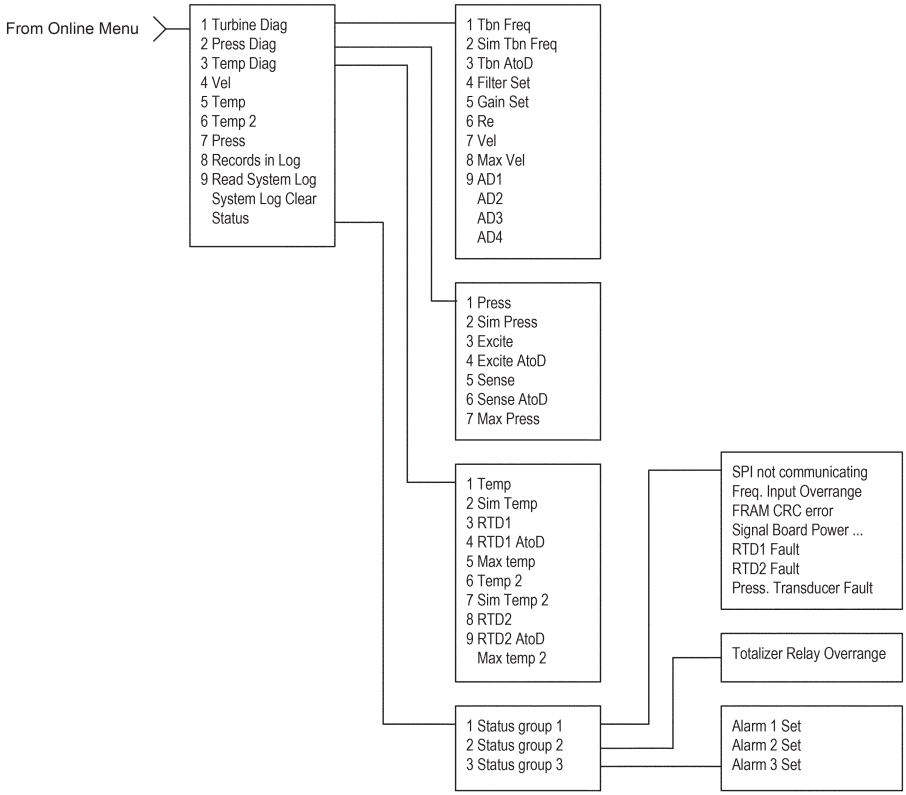
5.3.2 Menu uscita analogica



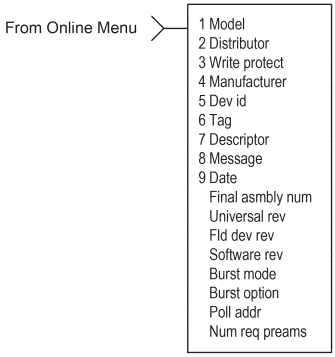
5.3.3 Fluid menu - selezione del fluido



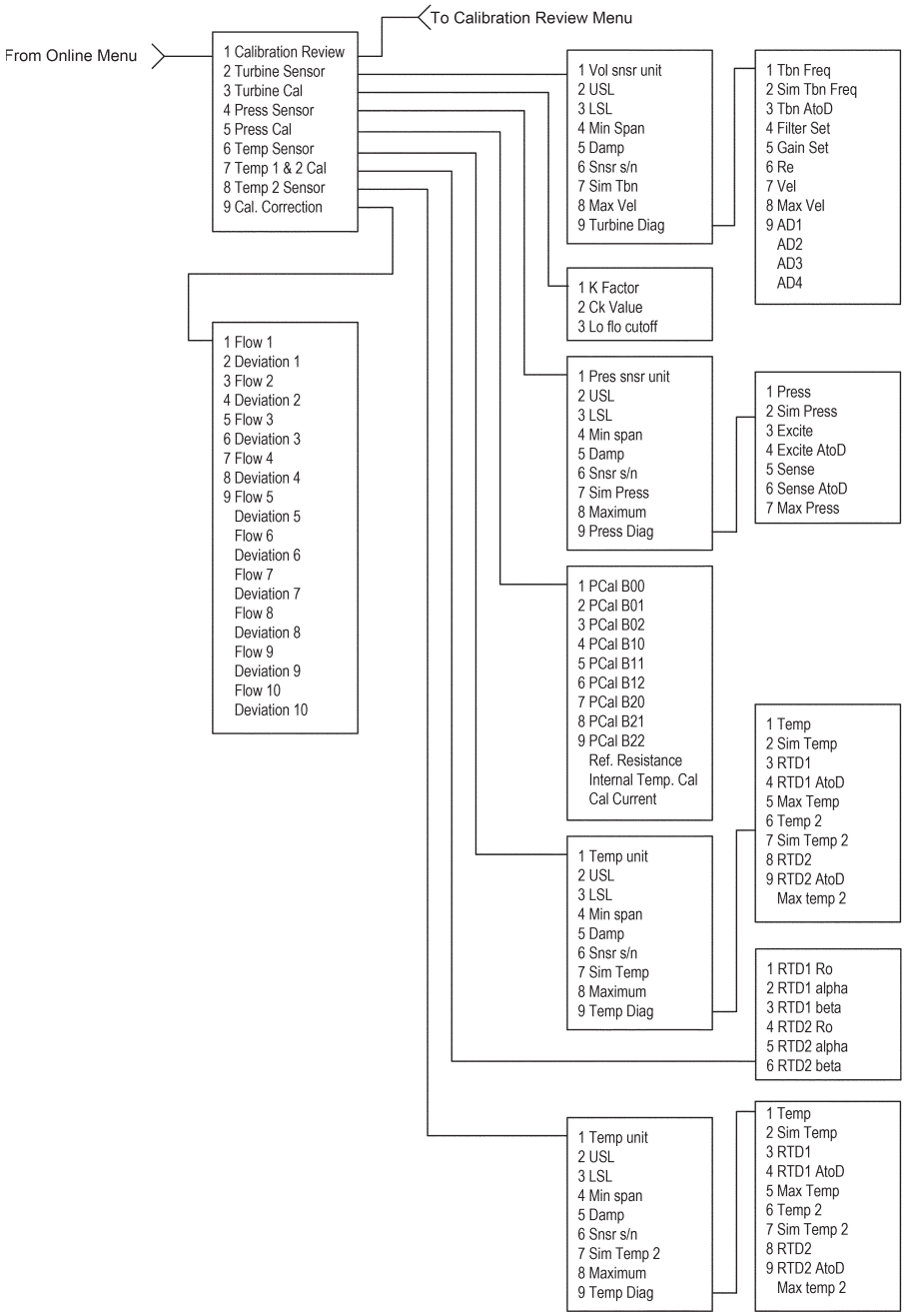
5.3.4 Menu Diagnostica



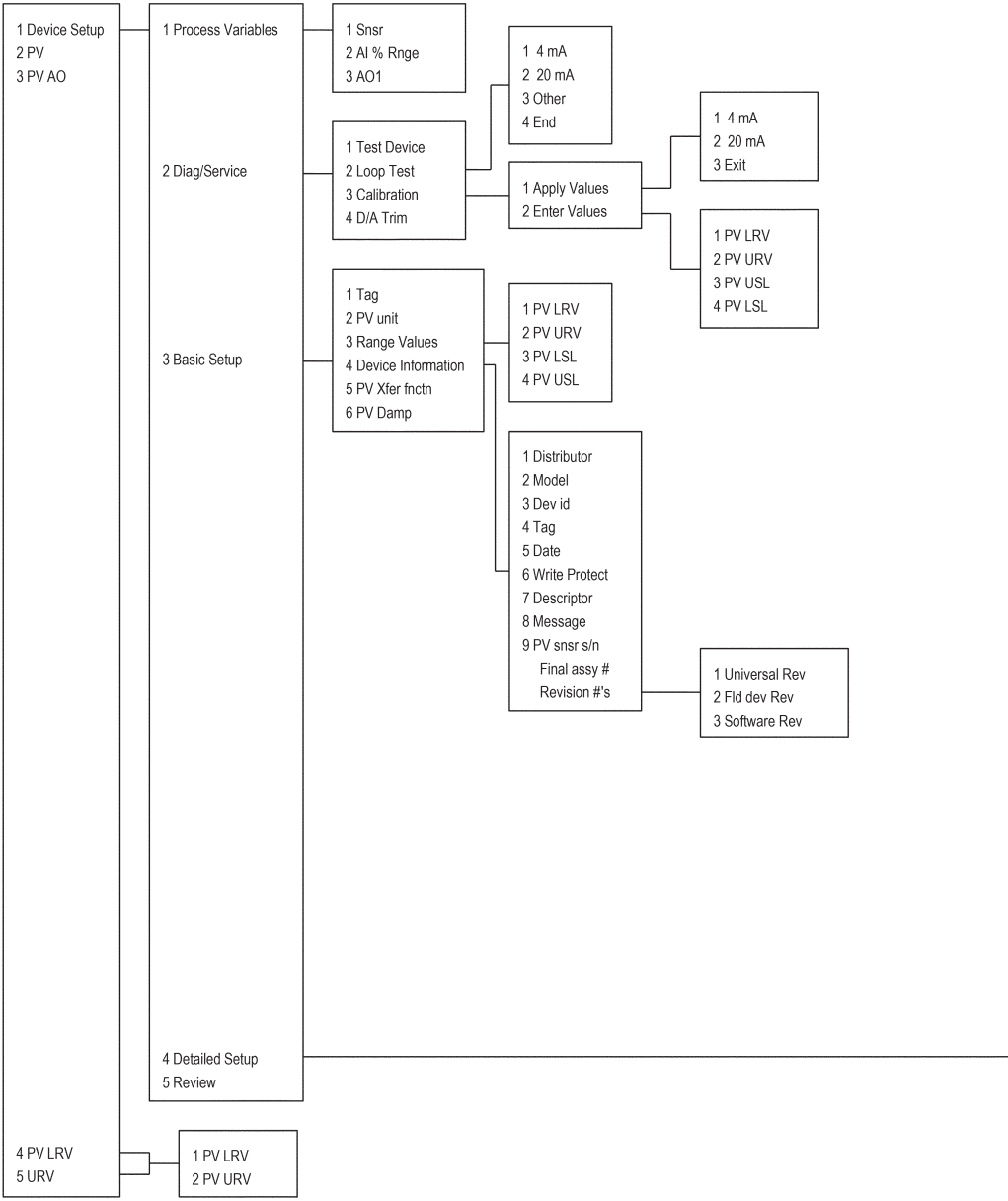
5.3.5 Menù di controllo

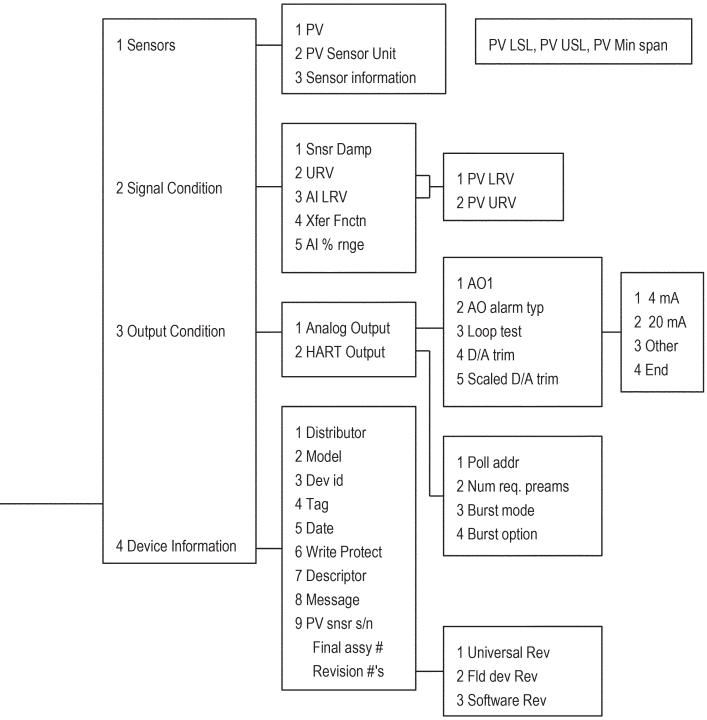


5.3.6 Menu calibrazione Sensore



5.4 Comandi HART con menu generico DD




1 Sensors
1 PV
2 PV Sensor Unit
3 Sensor information
PV LSL, PV USL, PV Min span
2 Signal Condition
1 Snsr Damp
2 URV
3 AI LRV
4 Xfer Fnctn
5 AI % rnge
1 PV LRV
2 PV URV
3 Output Condition
1 Analog Output
2 HART Output
1 AO1
2 AO alarm typ
3 Loop test
4 D/A trim
5 Scaled D/A trim
1 4 mA
2 20 mA
3 Other
4 End
1 Poll addr
2 Num req. preams
3 Burst mode
4 Burst option
4 Device Information
1 Distributor
2 Model
3 Dev id
4 Tag
5 Date
6 Write Protect
7 Descriptor
8 Message
9 PV snsr s/n
Final assy #
Revision #'s
1 Universal Rev
2 Fld dev Rev
3 Software Rev

5.4.1 Sequenza di tasti rapidi

Utilizzare la password 16363.

Sequenza	Descrizione	Accesso	Note
1,1,1	Snsr	Vista	Valore della variabile primaria
1,1,2	AI % Rnge	Vista	Campo % uscita analogica
1,1,3	AO1	Vista	Uscita analogica, mA
1,2,1	Test Device	N/A	Non utilizzato
1,2,2,1	4 mA	Vista	Prova funzionale loop, Uscita analogica fissa a 4 mA
1,2,2,2	20 mA	Vista	Prova funzionale loop, Uscita analogica fissa a 20 mA
1,2,2,3	Other	Modifica	Prova funzionale loop, Uscita analogica fissa con valore mA immesso
1,2,2,4	End		Uscita dell'area di prova funzionale loop
1,2,3,1,1	4 mA	N/A	Non utilizzato, applicare i valori
1,2,3,1,2	20 mA	N/A	Non utilizzato, applicare i valori
1,2,3,1,3	Exit		Uscita dai valori applicati
1,2,3,2,1	PV LRV	Modifica	Valore minimo di campo della variabile primaria
1,2,3,2,2	PV URV	Modifica	Valore massimo di campo della variabile primaria
1,2,3,2,3	PV USL	Vista	Limite massimo del sensore variabile primaria
1,2,3,2,4	PV LSL	Vista	Limite minimo del sensore variabile primaria
1,2,4	D/A Trim	Modifica	Taratura elettronica valori 4mA e 20mA
1,3,1	Tag	Modifica	Tag
1,3,2	PV unit	Modifica	Unità di misura variabile primaria
1,3,3,1	PV LRV	Modifica	Valore minimo di campo della variabile primaria
1,3,3,2	PV URV	Modifica	Valore massimo di campo della variabile primaria
1,3,3,3	PV LSL	Vista	Limite massimo del sensore variabile primaria
1,3,3,4	PV USL	Vista	Limite minimo del sensore variabile primaria
1,3,4,1	Distributor	N/A	Non utilizzato
1,3,4,2	Model	N/A	Non utilizzato
1,3,4,3	Dev id	Vista	Identificazione del dispositivo
1,3,4,4	Tag	Modifica	Tag
1,3,4,5	Date	Modifica	Data
1,3,4,6	Write Protect	Vista	Protezione scrittura
1,3,4,7	Descriptor	Modifica	Misuratore di portata vortex
1,3,4,8	Message	Modifica	Messaggio alfanumerico a 32 caratteri
1,3,4,9	PV snsr s/n	Vista	Numero di serie del sensore variabile primaria
1,3,4,menu	Final assy #	Modifica	Numero di assemblaggio finale
1,3,4,menu,1	Universal Rev	Vista	Revisione generale
1,3,4,menu,2	Fld dev Rev	Vista	Revisione del dispositivo di campo
1,3,4,menu,3	Software Rev	Vista	Revisione del software
1,3,5	PV Xfer fnctn	Vista	Lineare
1,3,6	PV Damp	Modifica	Smorzamento della variabile primaria (costante di tempo) in secondi

Sequenza	Descrizione	Accesso	Note
1,4,1,1	PV	Vista	Valore della variabile primaria
1,4,1,2	PV Sensor Unit	Modifica	Unità di misura variabile primaria
1,4,1,3	Sensor Information	Vista	PV LSL, PV USL, PV span Min
1,4,2,1	Snsr Damp	Modifica	Smorzamento della variabile primaria (costante di tempo) in secondi
1,4,2,2,1	PV LRV	Modifica	Valore minimo di campo della variabile primaria
1,4,2,2,2	PV URV	Modifica	Valore massimo di campo della variabile primaria
1,4,2,3,1	PV LRV	Modifica	Valore minimo di campo della variabile primaria
1,4,2,3,2	PV URV	Modifica	Valore massimo di campo della variabile primaria
1,4,2,4	Xfer Fnctn	Vista	lineare
1,4,2,5	AI % rnge	Vista	Campo % Uscita analogica
1,4,3,1,1	AO1	Vista	Uscita analogica, mA
1,4,3,1,2	AO alarm typ	N/A	Non usato
1,4,3,1,3,1	4 mA	Vista	Prova funzionale loop, Uscita analogica fissa a 4 mA
1,4,3,1,3,2	20 mA	Vista	Prova funzionale loop, Uscita analogica fissa a 20 mA
1,4,3,1,3,3	Other	Modifica	Prova funzionale loop, Uscita analogica fissa a valore mA immesso
1,4,3,1,3,4	End		Uscita dall'area di prova funzionale loop
1,4,3,1,4	D/A trim	Modifica	Taratura elettronica valori 4mA e 20mA
1,4,3,1,5	Scaled D/A trim	N/A	Non usato
1,4,3,2,1	Poll addr	Modifica	Indirizzo Poll
1,4,3,2,2	Num req. preams	Vista	Numero di presupposti richiesti
1,4,3,2,3	Burst mode	N/A	Non usato
1,4,3,2,4	Burst option	N/A	Non usato
1,4,4,1	Distributor	N/A	Non usato
1,4,4,2	Model	N/A	Non usato
1,4,4,3	Dev id	Vista	Identificazione del dispositivo
1,4,4,4	Tag	Modifica	Tag
1,4,4,5	Date	Modifica	Data
1,4,4,6	Write Protect	Vista	Protezione scrittura
1,4,4,7	Descriptor	Modifica	Misuratore di portata vortex
1,4,4,8	Message	Modifica	Messaggio alfanumerico a 32 caratteri
1,4,4,9	PV snsr s/n	Vista	Numero di serie del sensore variabile primaria
1,4,4,menu	Final assy #	Modifica	Numero di assemblaggio finale
1,4,4,menu,1	Universal Rev	Vista	Revisione generale
1,4,4,menu,2	Fld dev Rev	Vista	Revisione del dispositivo di campo
1,4,4,menu,3	Software Rev	Vista	Revisione del software
1,5	Review	N/A	Non usato
2	PV	Vista	Valore variabile primaria
3	PV AO	Vista	Uscita analogica, mA
4,1	PV LRV	Modifica	Valore minimo di campo della variabile primaria
4,2	PV URV	Modifica	Valore massimo di campo della variabile primaria
5,1	PV LRV	Modifica	Valore minimo di campo della variabile primaria
5,2	PV URV	Modifica	Valore massimo di campo della variabile primaria

5.5 Comunicazioni Modbus

Attenzione:
Posizionare i comandi in modalità manuale quando si apportano modifiche di configurazione al misuratore

5.5.1 Misuratori di portata applicabili

Misuratori di portata massica Spirax Sarco, modelli VLM20 e VIM20 con protocollo di comunicazione Modbus e versione firmware 4.00.58 e superiori.

5.5.2 Generalità

Questo documento descrive l'implementazione preliminare del protocollo di comunicazione Modbus per l'utilizzo nel monitoraggio di variabili di processo comuni nei misuratori di portata Vortex di Spirax Sarco. Lo strato fisico (Physical layer) utilizza la porta RS-485 half- duplex e il protocollo Modbus.

5.5.3 Documenti di riferimento

I seguenti documenti sono disponibili online, al sito www.modbus.org.:
Modbus Application Protocol Specification V1.1
Modbus Over Serial Line Specification & Implementation Guide V1.0
Modicon Modbus Protocol Reference Guide PI-MBUS-300 Rev. J

5.5.4 Cablaggio

Si consiglia una configurazione di rete RS485 di tipo "daisy chain" come descritto di seguito. Si sconsiglia vivamente l'utilizzo di una disposizione a stella, ad anello o a grappolo.

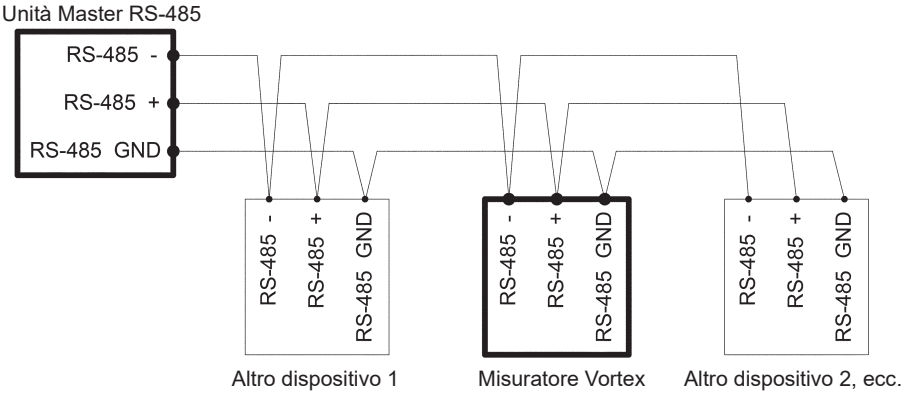


Fig. 57 - Cablaggio RS-485

5.5.5 Etichettatura dei pin (tra i dispositivi)

"RS-485 -" = "A" = "TxD-/RxD-" = "Inverting pin"

"RS-485 +" = "B" = "TxD+/RxD+" = "non - Inverting pin"

"RS-485 GND" = "GND" = "G" = "SC" = "Reference"

5.5.6 Voci del menu

Le seguenti voci di menu si trovano nel menu delle uscite (Output) e consentono la selezione e il controllo del protocollo di comunicazione Modbus.

5.5.7 Address - Indirizzo

Quando viene selezionato il protocollo Modbus, l'indirizzo Modbus è uguale all'indirizzo del dispositivo programmabile dall'utente se si trova nell'intervallo 1 ... 247, in conformità alla specifica Modbus. Se l'indirizzo del dispositivo è a valore zero o maggiore di 247, l'indirizzo Modbus viene impostato internamente su 1.

5.5.8 Comm protocol - Protocollo di comunicazione

Il menu Comm Protocol permette la selezione di "Modbus RTU Even," "Modbus RTU Odd," e "Modbus RTU None2," oppure "Modbus RTU None1," (non-standard Modbus) con le opzioni pari, dispari e nessuna (Even, Odd e None), che si rifereriscono alla selezione della parità. Quando vengono selezionate le parità even o odd, L'unità è configurata per 8 bit di dati, 1 bit di parità e 1 bit di arresto; Senza parità, il numero di bit di arresto è 1 (non standard) o 2. Quando si modifica il protocollo, la modifica viene eseguita non appena viene premuto il tasto di invio (ENTER).

5.5.9 Unità di misura Modbus

Il menu Modbus Units serve per controllare quali unità, dove applicabile, verranno visualizzate nelle variabili del misuratore di portata. Interne: sono le unità base del misuratore, °F, psi a, lb/sec, ft3/sec, btu/sec, lb/Ft 3; Display: le variabili vengono visualizzate nell'unità di visualizzazione selezionata dall'utente.

5.5.10 Modbus order - ordine di byte all'interno dei registri

L'ordine di byte all'interno dei registri e l'ordine in cui vengono trasmessi più registri contenenti dati floating point (dati a virgola mobile) o long integer (dati interi lunghi) possono essere modificati con questa voce di menu. Secondo la specifica Modbus, il byte più importante di un registro viene trasmesso prima di tutto, seguito dal byte meno significativo. La specifica Modbus non prescrive l'ordine in cui i registri vengono trasmessi quando più registri rappresentano valori più lunghi di 16 bit.

Utilizzando questa voce di menu, l'ordine in cui i registri che rappresentano dati a virgola mobile o dati interi lunghi e / o l'ordine di byte all'interno dei registri possono essere invertiti per esigenze di compatibilità con alcuni PLC e software per PC.

Le seguenti quattro selezioni sono disponibili in questo menu; quando si seleziona un elemento, il protocollo viene cambiato immediatamente, senza dover premere il tasto ENTER - INVIO.

0-1:2-3	Il registro più significativo per primo, byte più significativo per primo (predefinito)
2-3:0-1	Il registro meno significativo per primo, il byte più significativo per primo
1-0:3-2	Il registro più significativo per primo, il byte meno significativo per primo
3-2:1-0	Il registro meno significativo per primo, il byte meno significativo per primo

Tabella - ordine 3 Byte

Si noti che tutti i registri sono influenzati dall'ordine di byte, incluse le stringhe ei registri che rappresentano gli interi a 16 bit; L'ordine di registro influenza solo l'ordine di quei registri che rappresentano dati a virgola mobile a 32 bit e dati interi lunghi, ma non influenza gli interi o stringhe a 16 bit singoli.

5.5.12 Protocollo Modbus

In questa implementazione è supportato il protocollo Modbus RTU. Le velocità di trasmissione (Baud rate) supportate sono 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 e 115200. La velocità di trasmissione predefinita è 19200 baud. A seconda del protocollo Modbus selezionato, i dati vengono trasmessi in frame dati a 8 bit con parità pari o dispari e 1 bit stop o nessuna parità e 2 o 1 bit di arresto non standard. La specifica del protocollo Modbus corrente non definisce l'utilizzo del registro, ma esiste una convenzione di numerazione del registro informale derivata dall'originale (ora obsoleta) specificazione del protocollo Modicon Modbus e utilizzata da molti costruttori di prodotti compatibili con Modbus.

Registro	Uso	Codici di funzione validi
00001-09999	Bit di lettura / scrittura ("coils")	01 (read coils) 05 (write single coil) 15 (write multiple coils)
10001-19999	Bits di sola lettura ("discrete inputs")	02 (read discrete inputs)
30001-39999	Registri a 16 bit di sola lettura ("input registers"), Coppie di registri a virgola mobile IEEE 754, Stringhe di lunghezza arbitraria codificate come due caratteri ASCII per registro a 16 bit	03 (read holding registers) 04 (read input registers)
40001-49999	Registri di lettura / scrittura a 16 bit ("holding registers"), Coppie di registri a virgola mobile IEEE 754, stringhe di lunghezza arbitraria codificate come due caratteri ASCII per registro a 16 bit	03 (read holding registers) 06 (write single register) 16 (write multiple registers)

Ogni intervallo di numeri di registro viene mappato su una gamma univoca di indirizzi determinata dal codice funzione e dal numero di registro. L'indirizzo è uguale alle quattro cifre meno significative del numero di registro meno uno, come mostrato nella tabella seguente.

Registro	Codici funzione	Tipo di dati e intervallo di indirizzi
00001-09999	01, 05, 15	Bit di lettura / scrittura 0000-9998
10001-19999	02	Bit di sola lettura 0000-9999
30001-39999	03, 04	Registri a 16 bit di sola lettura 0000-9998
40001-49999	03, 06, 16	Registri di lettura / scrittura a 16 bit 0000-9998

5.6 Definizioni di Registro

Il numero di serie del misuratore di portata e tutte le variabili che vengono comunemente monitorate (portata massica, volumetrica e di energia, portata totale, pressione, temperatura, densità, viscosità, numero di Reynolds e variabili diagnostiche come frequenza, velocità, guadagno, ampiezza e impostazione del filtro) sono accessibili tramite il protocollo Modbus. I numeri interi lunghi e quelli a virgola mobile sono accessibili come coppie di registri a 16 bit nell'ordine di registro selezionato nel menu Modbus Order. I numeri a virgola mobile vengono formattati come valori di virgola mobile IEEE 754 a precisione singola.
Possono essere accessibili le variabili di portata, temperatura, pressione e densità come unità di misura interna del misuratore di portata o nelle unità di visualizzazione programmate dall'utente, determinata dall'elemento "Modbus Units" del menu Output di programmazione. Le stringhe di unità di visualizzazione possono essere esaminate accedendo ai loro registri associati. Ciascuno di questi registri di stringhe di unità contiene due caratteri della stringa e le stringhe possono essere di lunghezza da 2 a 12 caratteri con i caratteri non utilizzati impostati a zero. Si noti che l'ordine di byte influenza l'ordine in cui le stringhe sono trasmesse. Se il menu Modbus Order (vedere pagina 2) è impostato su 0-1: 2-3 o 2-3: 0-1, i caratteri vengono trasmessi nell'ordine corretto; Se impostato su 1- 0: 3-2 o 3-2: 1-0, ogni coppia di caratteri verrà trasmessa in ordine inverso.

Registri	Variabile	Tipo di Dato	Unità di misura	Codice di funzione	Indirizzi
65100-65101	Numero di serie	unsigned long	-	03, 04	
30525-30526	Totalizzatore	unsigned long	Unità di visualizzazione *	03, 04	524-525
32037-32042	Unità totalizzatore	string	-	03, 04	2036-2041
30009-30010	Portata massica	float	Unità di visualizzazione *	03, 04	8-9
30007-30008	Portata volumetrica	float	Unità di visualizzazione *	03, 04	6-7
30005-30006	Pressione	float	Unità di visualizzazione *	03, 04	4-5
30001-30002	Temperatura	float	Unità di visualizzazione *	03, 04	0-1
30029-30030	Velocità	float	ft / sec	03, 04	28-29
30015-30016	Densità	float	Unità di visualizzazione *	03, 04	14-15
30013-30014	Viscosità	float	cP	03, 04	12-13
30031-30032	Numero di Reynolds	float	-	03, 04	30-31
30025-30026	Frequenza Turbina	float	Hz	03, 04	24-25
34532	Guadagno	char	-	03, 04	4531
30085-30086	Ampiezza turbina	float	Vrms	03, 04	84-85
30027-30028	Impostazione filtro	float	Hz	03, 04	26-27

Tabella 4 - Definizioni di registro

I seguenti registri sono disponibili con il firmware del misuratore di energia:

Registri	Variabile	Tipo di Dato	Unità di misura	Codice di funzione	Indirizzi
30527-30528	Totalizzatore #2	unsigned long	Unità di visualizzazione *	03, 04	526-527
32043-32048	Unità Totalizzatore #2	string	-	03, 04	2042-2047
30003-30004	Temperatura #2	float	Unità di visualizzazione *	03, 04	2-3
30011-30012	Flusso di energia	float	Unità di visualizzazione *	03, 04	10-11

I seguenti registri contengono le stringhe delle unità di visualizzazione:

Registri	Variabile	Tipo di Dato	Unità di misura	Codice di funzione	Indirizzi
32007-32012	Portata volumetrica Unità misura	string	-	03, 04	2006-2011
32001-32006	Unità misura portata massica	string	-	03, 04	2000-2005
32025-32030	Unità misura temperatura	string	-	03, 04	2024-2029
32019-32024	Unità misura pressione	string	-	03, 04	2018-2023
32031-32036	Unità misura densità	string	-	03, 04	2030-2035
32013-32017	Unità flusso di energia	string	-	03, 04	2012-2017

I codici funzione 03 (Lettura registri di controllo - read holding registers) e 04 (Lettura registri ingressi - read input registers) sono gli unici codici supportati per la lettura di questi registri e i codici di funzione per i "read holding registers" non vengono implementati. Si consiglia di leggere i registri a virgola mobile e lunghi interi in un'unica operazione con il numero di registri che sia un multiplo di due. Se questi dati vengono letti in due operazioni separate, ciascuna che legge un singolo registro a 16 bit, il valore probabilmente non sarà valido.

I registri a virgola mobile con i valori nelle unità di visualizzazione vengono scalati alle stesse unità visualizzate, ma sono valori istantanei che non vengono arrotondati. Se è abilitato l'arrotondamento dello schermo (valore non-zero immesso nella voce Display TC nel menu di visualizzazione), i valori di registro non aderiranno esattamente ai valori visualizzati.

5.6.1 Definizioni di stato di eccezione - Exception status definitions

Il comando “Read Exception Status” (codice funzione 07) Restituisce il byte di stato di eccezione, definito come segue. Questo byte può essere eliminato impostando il registro "coil" #00003 (codice funzione 5, indirizzo 2, data = 0xff00).

Bit (s)	Definizione
0-1	Ordine Byte (Rif. Modbus Order a pag. 2) 0 = 3-2:1-0 1 = 2-3:0-1 2 = 1-0:3-2 3 = 0-1:2-3
2	Guasto al sensore della temperatura
3	Guasto al sensore della pressione
4	Guasto al converter A/D
5	Overflow del periodo
6	Overflow dell’impulso
7	Configurazione modificata

5.6.2 Definizioni di input discreti - Discrete input definitions

Lo stato dei tre allarmi può essere monitorato tramite il comando “Modbus Read Discrete Input” (codice funzione 02). Il valore restituito indica lo stato dell'allarme e sarà 1 solo se l'allarme è abilitato e attivo. Viene trasmesso un valore zero per gli allarmi che sono disabilitati o inattivi.

Registri	Variabile	Codice funzione	Indirizzo
10001	Stato allarme #1	02	0
10002	Stato allarme #2	02	1
10003	Stato allarme #3	02	2

5.6.3 Definizioni del registro di controllo

I soli registri scrivibili in questa implementazione sono le funzioni "Reset Exception Status", "Reset Meter" e "Reset Totalizer", implementati come "coils" che possono essere scritti con il comando "Write Single Coil" (codice funzione 05) Per l’indirizzo rispettivamente da 8 a 10 (registro da #00009 a #00011).

Il valore inviato con questo comando deve essere 0x0000 o 0xff00, altrimenti il misuratore di portata risponderà con un messaggio di errore; Il totalizzatore verrà resettato o lo stato di eccezione verrà eliminato solo con un valore di 0xff00.

5.6.4 Risposte di errore

Se nel messaggio ricevuto dall'unità viene rilevato un errore, il codice funzione nella risposta è il codice funzione ricevuto con il bit più significativo e il campo dati contiene il byte del codice di eccezione, come segue:

Codice d'eccezione	Descrizione
01	Codice funzione non valido - codice funzione non supportato dal dispositivo
02	Indirizzo di dati non valido - l'indirizzo definito dall'indirizzo iniziale e dal numero di registri è fuori campo
03	Valore dati non valido - numero di registri= 0 o >125 o dato errato con il comando "Write Single Coil"

Se il primo byte di un messaggio non è uguale all'indirizzo Modbus dell'unità, se l'unità rileva un errore di parità in qualsiasi carattere nel messaggio ricevuto (con parità pari o paritaria disattivata) o se il messaggio CRC non è corretto, l'unità non risponde.

5.6.5 Formato dei messaggi di comando

L'indirizzo iniziale è uguale al primo numero di registro desiderato meno uno. Gli indirizzi derivati dall'indirizzo iniziale e il numero di registri devono essere tutti mappati su registri definiti validi, o si verificherà un'eccezione indirizzo dati non valido.

Indirizzo strumento	Codice funzione	Indirizzo iniziale	N = Numero di registri	CRC
8 bits, 1... 247	8 bits	16 bits, 0... 9998	16 bits, 1 ... 125	16 bits

5.6.6 Formato del messaggio di risposta Normale

Indirizzo strumento	Codice funzione	Conteggio byte	Data	CRC
8 bits, 1... 247	8 bits	8 bits	(N) 16-bit registers	16 bits

5.6.7 Formato del messaggio di risposta di eccezione

Indirizzo strumento	Codice funzione	Codice eccezione	CRC
8 bits, 1... 247	8 bits	8 bits	16 bits

5.6.8 Esempi

Leggere il byte di stato eccezione dal dispositivo con l'indirizzo 1:

01 07 41 E2

01 Device address

07 Function code,

04 = read exception status

Una risposta tipica dal dispositivo è la seguente:

01 07 03 62 31

01 Device address

07 Function code

03 Exception status byte

62 31 CRC

Richiedere i primi 12 registri dal dispositivo con indirizzo 1:

01 04 00 00 00 0C F0 0F

01 Device address

04 Function code, 04 = read input register

00 00 Starting address

00 0C Number of registers = 12

F0 0F CRC

Una risposta tipica del dispositivo è la seguente: * notare che queste sono le definizioni dei Vecchi registri

01 04 18 00 00 03 E8 00 00 7A 02 6C 62 00 00 41 BA 87 F2 3E BF

FC 6F 42 12 EC 8B 4D D1

01 Device address

04 Function code

18 Number of data bytes = 24

00 00 03 E8 Serial number = 1000 (unsigned long)

00 00 7A 02 Totalizer = 31234 lb (unsigned long)

6C 62 00 00 Totalizer units ="lb" (string, unused characters are 0)

41 BA 87 F2 Mass flowrate = 23.3164 lb/sec (float)

3E BF FC 6F Volume flowrate = 0.3750 ft3 /sec (float)

42 12 EC 8B Pressure = 36.731 psi a (float)

4D D1 CRC

Un tentativo di leggere il registro (o registri) che non esistono

01 04 00 00 00 50 F1 D2

01 Device address

04 Function code 4 = read input register

00 00 Starting address

00 50 Number of registers = 80

F0 36 CRC

Risulta in una risposta di errore come segue:

01 84 02 C2 C1

01 Device address

84 Function code with most significant bit set indicates error response

02 Exception code 2 = invalid data address

C2 C1 CRC

Con richiesta dello stato di tutti e tre gli allarmi:

01 02 00 00 00 03 38 0B

01 Device address

02 Function code 2 = read discrete inputs

00 00 Starting address

00 03 Number of inputs = 3

38 0B CRC

L'unità risponde con:

01 02 01 02 20 49

01 Device address

02 Function code

01 Number of data bytes = 1

02 Alarm #2 on, alarms #1 and #3 off

20 49 CRC

Per azzerare il totalizzatore:

01 05 00 00 FF 00 8C 3A

01 Device address

05 Function code 5 = write single coil

00 09 Coil address = 9

FF 00 Data to reset totalizer

8C 3A CRC (not the correct CRC EJS-02-06-07)

L'unità risponde con un messaggio identico a quello trasmesso e il totalizzatore viene ripristinato.Se il "coil" è disattivato come nel seguente messaggio, la risposta è identica al messaggio trasmesso, ma il totalizzatore non è influenzato.

01 05 00 00 00 00 CD CA

01 Device address

05 Function code 5 = write single coil

00 00 Coil address = 0

00 00 Data to"turn off coil" does not reset totalizer

CD CA CRC

5.7 Comunicazioni BACnet MS/TP

Il driver BACnet Master-Slave/Token-Passing (MS/TP) implementa un protocollo di dati che utilizza i servizi del physical layer RS-485. Il bus MS/TP si basa sul protocollo standard BACnet SSPC-135, Clausola 9. Il protocollo BACnet MS/TP è una rete informatica di tipo peer-to-peer, ovvero una rete paritaria con più protocolli master basati sul passaggio del blocco di testo categorizzato (token). Solo i dispositivi master possono ricevere il token e solo il dispositivo che detiene il token può originare un messaggio sul bus. Il token viene passato dal dispositivo master al dispositivo master utilizzando un piccolo messaggio.
Il token viene passato in ordine consecutivo a partire dall'indirizzo più basso. I dispositivi slave sul bus comunicano solo sul bus quando rispondono a una richiesta di dati da un dispositivo master.

5.8 Velocità di trasmissione (Baud rate) sul Bus MS/TP

Un bus MS/TP può essere configurato per comunicare in uno dei quattro differenti baud rate. È molto importante che tutti i dispositivi su un bus MS/TP comunichino alla stessa velocità di trasmissione. L'impostazione del baud rate determina la velocità con cui i dispositivi comunicano i dati sul bus. Le impostazioni di velocità di trasmissione disponibili sui misuratori di portata massica RIM20 Vortex sono: 9600, 19200, 38400, 57600 e 115200

5.8.1 Configurazione della Baud Rate e dell’indirizzo MAC

1. Accendere l’IUT
2. Premere il tasto Enter per accedere al menu di configurazione
3. Inserire la password preimpostata dal costruttore, ovvero16363 (Usando le frecce ⇧⇩ per inserire i digit)
4. Scorrere ed inserire il menu delle uscite “Output menu”
5. Muoversi all’interno del menu Output utilizzando i tasti ⇦⇨.
6. Premere il tasto ⇩ e passare alle schermate degli indirizzi relativi ai parametri Baud Rate e MAC e di Istanza della periferica (Device Instance)
7. Modificare le impostazioni desiderate e premere i tasti Exit & Enter per salvare la configurazione eseguita.
8. Eseguire gli step da b a g, e modificare il tipo di comm. in “Hart”.
9. Riavviare il dispositivo.

   Nota:

   a) IUT supporta baud rate di 9600, 19200, 38400, 57600 e 115200;

   b) L’intervallo di indirizzi MAC è 0-127.

5.9 Object supportati da BACnet

Un Object BACnet rappresenta un'informazione fisica o virtuale relativa allo strumento, come l'ingresso digitale o i parametri. I misuratori Spirax Sarco Vortex di portata massica presentano i seguenti tipi di object:

a. Object del dispositivo
b. Ingresso analogico
c. Ingresso binario
d. Valore binario

Ciascun tipo di object definisce Una struttura di dati composta da proprietà che consentono l'accesso alle informazioni dell'oggetto. La tabella seguente mostra le proprietà implementate per ciascun tipo di object nei misuratori di portata massica Vortex.

Proprietà	Tipo di object			
	Dispositivo	Ingresso analogico	Ingresso binario	Valore binario
Object_Identifier	☑	☑	☑	☑
Object_Name	☑	☑	☑	☑
Object_Type	☑	☑	☑	☑
System_Status	☑			
Vendor_Name	☑			
Vendor_Identifier	☑			
Model_Name	☑			
Firmware_Revision	☑			
Application-Software-Version	☑			
Protocol_Version	☑			
Protocol_Revision	☑			
Protocol_Services_Supported	☑			
Protocol_Object_Types_Supported	☑			
Max_ADPU_Length_Accepted	☑			
Segmentation_Supported	☑			
ADPU_Timeout	☑			
Number_Of_ADPU_Retries	☑			

Proprietà	Tipo di object			
	Dispositivo	Ingresso analogico	Ingresso binario	Valore binario
Max_Masters	☑			
Max_Info_Frames	☑			
Device_Address_Binding	☑			
Database_Revision				
Status_Flags		☑	☑	☑
Event_State				
Reliability		☑ (W)	☑ (W)	☑ (W)
Out_Of_Service		☑		
Units			☑ (W)	
Polarity				
Priority_Array				
Relinquish_Default		☑	☑	☑
Status_Flag		☑ (W)	☑ (W)	☑ (W)
Present_Value				
Inactive_Text				
Active_Text				

(W) - Proprietà scrivibile.

5.9.1 Object dello strumento:

I valori di Property predefiniti di Object dello strumento sono i seguenti:

Nome Property	Valori preimpostati		
object-identifier	7		
object-name	Dispositivo,1		
object-type	Dispositivo		
system-status	operativo		
vendor-name	Spirax Sarco		
vendor-identifier	558		
model-name	Misuratore di portata multivariabile		
firmware-revision	N/A		
application-software-version	1.07		
protocol-version	1		
protocol-revision	4		
protocol-services-supported	{F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,T,F,T,T,T,T,T,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,T,T,F,F,F,F,F}		
protocol-object-typessupported	{T,F,F,T,F,T,F,F,T,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F,F}		
object-list	(Ingresso analogico,1), (Ingresso analogico,2), (Ingresso analogico,3), (Ingresso analogico,4), (Ingresso analogico,5), (Ingresso analogico,6), (Ingresso analogico,7), (Ingresso analogico,8) (Ingresso analogico,9),	(Ingresso analogico,10), (Ingresso analogico,11), (Ingresso analogico, 12), (Ingresso analogico,13), (Ingresso analogico,14), (Ingresso analogico, 15), (Ingresso analogico,16), (Ingresso analogico,17),	(Ingresso analogico, 18), (Ingresso analogico,19), (Ingresso binario,1), (Ingresso binario,2), (Ingresso binario, 3), (Ingresso binario,4), (Valore binario,1), (Dispositivo,7) }
max-apdu-lengthaccepted	300		
segmentation-supported	no-segmentazione		
apdu-timeout	3000		
number-of-APDU-retries	1		
max-master	127		
max-info-frames	1		
max-info-frames	()		
database-revision	0		

Nota - Controllo della comunicazione del dispositivo: Password -"Spirax Sarco"

5.9.2 Object dell’ingresso analogico:

I tipi di object per l’ingresso analogico del misuratore di portata massica Vortex sono descritti nella tabella seguente:

Istanza Object	Nome Object	Unità di misura	Descrizione
1	Portata volumetrica	piedi cubici al secondo, piedi cubici al minuto, galloni statunitensi al minuto, galloni britannici al minuto, litri al minuto, litri al secondo, litri all’ora, metri cubi al secondo, metri cubi al minuto, metri cubi all’ora	Questo object AI serve per misurare la portata volumetrica
2	Portata massica	libbre di massa al secondo, grammi al secondo, chilogrammi al secondo, chilogrammi al minuto, chilogrammi all’ora, libbre di massa minuto, libbre di massa all’ora, tonnellate all’ora, grammi al secondo, grammi minuto	Questo object AI serve per misurare la portata massica
3	Temperatura 1	gradi Celsius, gradi Kelvin, gradi Fahrenheit	Questo object AI serve per misurare la temperatura in una delle unità date.
4	Temperatura 2	gradi Celsius, gradi Kelvin, gradi Fahrenheit	Questo object AI serve per misurare la temperatura in una delle unità date.
5	Pressione	PSI- libbre per pollice quadrato-", "-d’acqua, "-di mercurio, millimetri di mercurio, bar, millibar, pascal, kilopascal	TBD
6	Densità	Chilogrammi al metro cubo	TBD
7	Portata energetica	Kilowatt, HP/cavalli vapore, btu all’ora, kilo-btu all’ora, megawatt	TBD

Istanza Object	Nome Object	Unità di misura	Descrizione
8	Totalizzatore 1 & totalizzatore 2	Se totalizzatore selezionato per misurare la massa - libbre-massa al secondo, grammi al secondo, chilogrammi al secondo , chilogrammi al minuto, chilogrammi all'ora, libbre-massa al minuto, libbre-massa all'ora, tonnellate all'ora, grammi al secondo, grammo al minuto. Se totalizzatore selezionato per misurare il volume - piedi cubi al secondo, piedi cubi al minuto, galloni statunitensi al minuto, galloni britannici al minuto, litri al minuto, litri al secondo, litri all'ora, metri cubi al secondo, metri cubi al minuto, metri cubi all'ora. Se totalizzatore selezionato per misurare l'energia - Kilowatt, HP/cavalli vapore, btu all'ora, chilo-btu all'ora, megawatt	Un contatore elettronico che registra il flusso totale accumulato in un certo intervallo di tempo.
10	Registro stato	NO UNITÀ	TBD
11	Canale 1 (4-20mA)	milliampere	TBD
12	Canale 2 (4-20mA)	milliampere	TBD
13	Canale 3 (4-20mA)	milliampere	TBD
14	Freq. scalata	hertz	TBD
15	Velocità flusso	piedi-per-secondo	TBD
16	Viscosità	centipoise	TBD
17	Frequenza	hertz	TBD
18	Ampiezza Vortex	millivolt	TBD
19	Impostazione filtro	hertz	TBD

5.9.3 Object del Valore binario:

Il tipo di object d'ingresso binario dei misuratori di portata Vortex sono descritti nella tabella seguente:

Istanza Object	Nome Object	Descrizione
1	Allarme 1	Lo stato dei tre allarmi può essere monitorato tramite il comando Modbus. Il valore restituito indica lo stato di allarme, e sarà 1 solo se l'allarme è abilitato e attivo. Viene trasmesso un valore zero per gli allarmi che sono disabilitati o inattivi.
2	Allarme 2	
3	Allarme 3	
4	Esterno	TBD

Nota - per l'ingresso binario 4, il valore attuale dà lettura sempre zero, perché nessuna informazione è disponibile dal client, in modo che la proprietà di polarità non influisca sulla proprietà del valore corrente quando la proprietà Fuori servizio è falsa.

5.9.4 Object del Valore binario:

I tipi di valore binario del Vortex sono di seguito descritti in tabella:

Istanza Object	Nome Object	Descrizione
1	Reset - azzeramento	Azzeramento del totalizzatore

5.10 ALLEGATO - BACnet dichiarazione di conformità all'implementazione del protocollo

Data: 19 aprile 2012

Versione Applicazioni Software: 1.07

Revisione Firmware: N/A BACnet

Revisione Protocollo: 4

BACnet standardizzato Device Profile (allegato L):
☐ BACnet Operator Workstation (B-OWS)
☐ BACnet Advanced Operator Workstation (B-AWS)
☐ BACnet Operator Display (B-OD)
☐ BACnet Building Controller (B-BC)
☐ BACnet Advanced Application Controller (B-AAC)
☑ BACnet Application Specific Controller (B-ASC)
☐ BACnet Smart Sensor (B-SS)
☐ BACnet Smart Actuator (B-SA)

5.10.1 Elenco di tutti i blocchi di interoperabilità BACnet supportati (allegato K):

BIBBs
DS-RP-B
DS-WP-B
DM-DDB-B
DM-DOB-B
DM-DCC-B
DS-RPM-B
DS-WPM-B

Servizi supportati	
Read Property - Leggi proprietà	Eseguire
Write Property - Scrivi proprietà	Eseguire
Read Property Multiple - Leggi proprietà multipla	Eseguire
Write Property Multiple - Scrivi proprietà multipla	Eseguire
Who-Is - chi-è	Eseguire
I-Am - io-sono	Avviare
Who-Has chi-ha	Eseguire
I-Have - io-ho	Avviare
Device Communication Control - Controllo della comunicazione del dispositivo	Eseguire

5.10.2 Capacità di segmentazione:

☐ In grado di trasmettere messaggi segmentati Dimensioni finestra
☐ In grado di ricevere messaggi segmentati Dimensioni finestra

5.10.3 Tipi di object standard supportati

Tipi di object standard supportati				
Tipo di Object	**Creabile dinamicamente**	**Cancellabile dinamicamente**	**Ulteriori proprietà scrivibili**	**Restrizioni di campo**
Ingresso analogico - Analogue Input (AI)	No	No	Nessuna	None
Ingresso binario - Binary Input (BV)	No	No	Nessuna	None
Valore binario - Binary Value	No	No	Nessuna	None
Device	No	No	Nessuna	None

Tipi di object standard supportati Proprietà scrivibili			
Tipo di Object	**Proprietà**		
Ingresso analogico - Analogue Input (AI)	Valore attuale	Fuori servizio	
Ingresso binario - Binary Input (BV)	Valore attuale	Fuori servizio	Polarità
Valore binario - Binary Value	Valore attuale	Fuori servizio	
Dispositivo			

5.10.4 Lista degli Object

Proprietà dei Tipi di object analogico di ingresso/valore						
ID	**Nome**	**Valore attuale**	**Flag di stato**	**Stato degli eventi**	**Fuori servizio**	**Unità**
AI1	Portata volumetrica	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI2	Portata massica	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI3	Temperatura 1	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI4	Temperatura 2	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI5	Pressione	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI6	Densità	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI7	Flusso energia	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI8	Totalizzatore 1	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI9	Totalizzatore 2	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI10	Registro di stato	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI11	Canale 1 (4-20mA)	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI12	Canale 2 (4-20mA)	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI13	Canale 3 (4-20mA)	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI14	Freq scalata	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI15	Velocità del flusso	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI16	Viscosità	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI17	Frequenza	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI18	Ampiezza VorTex	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?
AI19	Impostazione del filtro	?	F,F,F,F	Normale	Falso	?

Proprietà dei Tipi di object analogico di ingresso/valore						
ID	**Nome**	**Valore attuale**	**Flag di stato**	**Stato degli eventi**	**Fuori servizio**	**Polarità**
BI1	Allarme 1	?	F,F,F,F	Normale	Falso	Normale
BI2	Allarme 2	?	F,F,F,F	Normale	Falso	Normale
BI3	Allarme 3	?	F,F,F,F	Normale	Falso	Normale
BI4	Esterno	?	F,F,F,F	Normale	Falso	Normale

Proprietà dei Tipi di object analogico di ingresso/valore						
ID	Nome	Valore attuale	Flag di stato	Stato degli eventi	Fuori servizio	Polarità
BV1	Reset	?	F,F,F,F	Normale	Falso	Falso

5.10.5 Opzioni del livello di collegamento dati:

☐ BACnet IP, (Annex J)
☐ BACnet IP, (Annex J), Foreign Device
☐ ISO 8802-3, Ethernet (Clause 7)
☐ ANSI/ATA 878.1, 2.5 Mb. ARCNET (Clause 8)
☐ ANSI/ATA 878.1, EIA-485 ARCNET (Clause 8), baud rate(s)
☑ MS/TP master (Clause 9), baud rate(s): 9600, 19200, 38400
☐ MS/TP slave (Clause 9), baud rate(s):
☐ Point-To-Point, EIA 232 (Clause 10), baud rate(s):
☐ Point-To-Point, modem, (Clause 10), baud rate(s):
☐ LonTalk, (Clause 11), medium:
☐ Other:

5.10.6 Collegamento dell'indirizzo del dispositivo (binding):

Il supporto statico vincolante è supportato? (Ciò è attualmente necessario per la comunicazione bidirezionale con le unità slave MS / TP e alcuni altri dispositivi.):

☐ Sì ☑ No

5.10.7 Opzioni di rete:

☐ Router,Clause6-Listallroutingconfigurations,e.g.,ARCNET-Ethernet,Ethernet-MS/TP,etc.
☐ Annex H, BACnet Tunneling Router over IP
☐ BACnet/IP Broadcast Management Device (BBMD)
Il BBMD supporta le registrazioni di Foreign Devices? ☐ Sì ☐ No
Il BBMD supporta la traduzione dell'indirizzo di rete? ☐ Sì ☐ No

5.10.8 Opzioni di sicurezza di rete:

☐ Non-secure Device – dispositivo non sicuro - È in grado di operare senza BACnet Network Security
☐ Secure Device - dispositivo sicuro - È in grado di utilizzare BACnet Network Security (NS-SD BVBB)
☐ Tasti multipli di applicazione:
☐ Supporta la crittografia (NS-ED BVBB)
☐ Key Server (NS-KS BVBB)

5.10.9 Set di caratteri supportati:

Indicare il supporto per più set di caratteri non implica che tutti possano essere supportati contemporaneamente.

☑ ANSI X3.4
☐ IBMTM/Microsoft TMDBCS
☐ ISO 8859-1
☐ ISO 10646 (UCS-2)
☐ ISO 10646 (UCS-4)
☐ JIS C 6226

Se questo prodotto è un gateway di comunicazione, descrivere i tipi di apparecchiature/reti non BACnet che il gateway supporta:

N/A

5.11 Acronimi e definizioni

Elemento	Descrizione
APDU	Unità dati del protocollo di applicazione
BACnet	Building Automation and Control Network- Protocollo di comunicazione dei dati
MS/TP	Master-Slave Token passing (una coppia di ritorni RS485 creata da BACnet)
BIBB	BACnet Interoperability Building Block (blocchi funzionali specifici per lo scambio di dati tra dispositivi interoperabili).
BV	Valore binario
BI	Ingresso binario
AI	Ingresso analogico
RP	Lettura proprietà
WP	Scrittura proprietà
RPM	Lettura proprietà multipla
WPM	Scrittura proprietà multiple.
DDB	Binding del dispositivo dinamico
DOB	Binding dinamico dell'oggetto
DCC	Controllo comunicazione dello strumento

6. Ricerca guasti e riparazioni

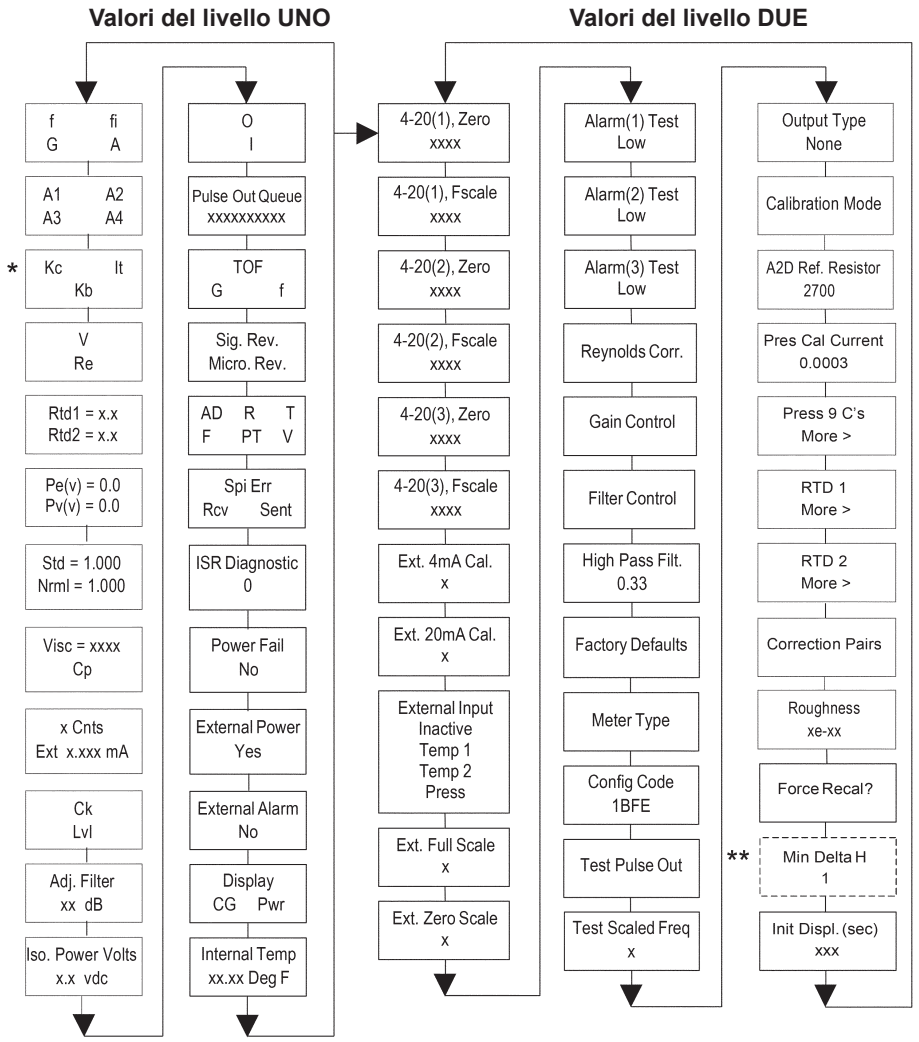
Attenzione!
Prima di effettuare qualsiasi riparazione al misuratore di portata, verificare che la linea non sia in pressione. Scollegare sempre dall'alimentazione principale prima di smontare qualsiasi parte del misuratore.

6.1 Menu di diagnostica nascosti

È possibile accedere ai menu visualizzati nella pagina seguente utilizzando la password 16363, quindi passando al display che presenta il messaggio "Diagnostics menu” (Menu diagnostica) e quindi premendo il tasto ENTER (piuttosto che uno dei tasti freccia).

Utilizzare il tasto freccia destra ⇨ per passare alla seconda colonna. Premere EXIT per passare dalla seconda colonna alla prima, mentre premendo EXIT mentre si è nella prima colonna si ritorna ai menu di configurazione. Attenzione: la password 16363 consentirà l'accesso completo alla configurazione e deve quindi essere utilizzato con la massima attenzione per evitare modifiche che possono alterare negativamente la funzione del misuratore.

Ciascuno dei menu della pagina seguente verrà prima definito e quindi seguito da specifici passaggi per conseguire la risoluzione dei problemi.



* Non presente nei VLM20s

** Solo per misuratori Energy EM

6.2 Livello uno dei valori di diagnostica nascosti

- f = frequenza di shedding del Vortex (Hz).
- fi = filtro adattativo - dovrebbe essere maggiore di circa il 25% rispetto alla frequenza di shedding dei vortici, si tratta di un filtro passa-basso. Se lo strumento utilizza il controllo filtro (vedere di seguito) nel modo manuale, fi viene visualizzato come fm.
- G = Gain - Guadagno (applicato all'ampiezza del segnale vortice). Il valore di guadagno è 1.0 e può essere modificato utilizzando il controllo di guadagno (vedi sotto).
- A= Ampiezza del segnale del vortice in Volt rms.
- A1, A2, A3, A4 = I conteggi A / D rappresentano l'ampiezza del segnale vortice. Ogni stadio (A1-A4) non può superare 512. A partire dalla fase A1, i conteggi A / D aumentano mentre il flusso aumenta. Quando la fase A1 raggiunge 512, si sposterà sullo stadio A2. Questo continuerà mentre la portata aumenta fino a quando tutte le 4 fasi leggono 512 ad alta portata. Le portate più elevate (maggiore forza del segnale) comporteranno ulteriori stadi di lettura 512.
- Kc,It,Kb = Equazione di profilo (solo per uso in fabbrica). Solo per modelli VIM20
- V = velocità media calcolata su tubazione (ft/sec).
- Re = Numero di Reynolds calcolato.
- RTD1 = Valore della resistenza RTD integrata in ohm.
- RTD2 = Valore della resistenza opzionale RTD in ohm.
- Pe(v) = Tensione di eccitazione del trasduttore di pressione
- Pv(v) = tensione di rilevamento trasduttore di pressione
- Stnd = Densità del fluido a condizioni standard.
- Nrml = Densità del fluido a condizioni normali.
- Viscosity = Viscosità calcolata del fluido passante.
- xCnts = conteggio A/D dall'ingresso esterno 4-20mA.
- Extx.xxxmA = Ingresso 4-20mA esterno calcolato dai conteggi digitali.
- Ck = Ck calcolata a condizioni operative correnti. Ck è una variabile nell'equazione che si riferisce alla forza, alla densità e alla velocità del segnale per una determinata applicazione. È utilizzato per compiti di rigetto del rumore. Il Ck controlla direttamente il valore di FI (precedentemente descritto). Se il Ck impostato è troppo basso (nel menu di calibrazione), allora il valore di FI sarà anch'esso troppo basso e il segnale del vortice sarà respinto risultando così nella visualizzazione a display di "zero flusso". Il valore di Ck in questo menu può essere confrontato con l'impostazione corrente di Ck presente nel menu di calibrazione, allo scopo di determinare se l'impostazione di Ck è corretta.

- Lvl= Livello di soglia. Se il limite di portata minima (Low Flow Cutoff) presente nel menu di calibrazione è superiore a questo valore, il misuratore di portata leggerà una portata pari a zero. Il livello Lvl può essere controllato in assenza di flusso. In caso di nessun flusso presente, il Lvl deve essere al di sotto dell'impostazione di Cutoff di minima o il contatore avrà un'uscita senza alcun flusso.
- Adj. Flilter = Filtro regolabile. Serve per visualizzare il filtraggio in decibel. Normalmente la sua lettura è zero. Se questo valore dà costantemente lettura -5 o -10, ad esempio, l'impostazione Ck o densità può essere errata.
- Iso. Power Volts = Nominalmente 2.7Vdc, se inferiore a questo, controllare la potenza di ingresso del misuratore di portata.
- O,I = Solo per uso in fabbrica.
- Pulse Out Queue = Coda di uscita impulsi. Questo valore si accumulerà se il totalizzatore sta accumulando più velocemente di quanto l'hardware di uscita dell'impulso possa funzionare. La coda permetterà di "recuperare" gli impulsi più tardi, se la portata diminuisce. Una buona pratica consiste nel rallentare l'impulso del totalizzatore aumentando il valore dell'impostazione (unità) / impulso nel menu del totalizzatore.
- TOF, G, f = Solo per uso in fabbrica.
- Sig. Rev = Hardware della scheda di segnalazione e revisione del firmware.
- Miro Rev= scheda elettronica del microprocessore e revisione del firmware.
- AD, R,T,F,PT,V = Solo per uso in fabbrica.
- SPIErr, Rcv, Sent = Solo per uso in fabbrica.
- ISRD iagnostic = Solo per uso in fabbrica.
- Power Fail = Solo per uso in fabbrica.
- External Power = Solo per uso in fabbrica.
- External Alarm = Solo per uso in fabbrica.
- Display CG,PWR = Solo per uso in fabbrica.
- Internal Temperature= Temperatura dell’unità elettronica.

6.3 Livello due dei valori di diagnostica nascosti

- 4-20(1) Zero = Conteggio analogico per calibrare lo zero sull'uscita analogica 1.
- 4-20(1) F Scale = Conteggio analogico per calibrare il fondo scala sull’uscita analogica 1.
- 4-20(2) Zero = Conteggio analogico per calibrare lo zero sull'uscita analogica 2.
- 4-20(2) F Scale = Conteggio analogico per calibrare il fondo scala sull’uscita analogica 2.
- 4-20(3) Zero = Conteggio analogico per calibrare lo zero sull'uscita analogica 3.
- 4-20(3) F Scale = Conteggio analogico per calibrare il fondo scala sull’uscita analogica 3.
- Ext. 4 mA Cal. = Inserire 0 per l’auto calibrazione oppure inserire il conteggio A/D fornito dalla fabbrica. Nota: È necessario collegare un ingresso noto 4.00 mA se si intende calibrare l'unità.
- Ext.20mACal. = Inserire 0 per l’auto calibrazione oppure inserire il conteggio A/D fornito dalla fabbrica. Nota: È necessario collegare un ingresso noto 20.00 mA se si intende calibrare l'unità.
- External Input = Immettere l'ingresso esterno 4-20 mA, cioè Temperatura 1, Temperatura 2 o Pressione. Il misuratore di portata lo utilizzerà per i suoi calcoli interni.
- Ext. Full Scale = Inserire il valore di fondo scala in unità ingegneristica corrispondente al valore di 20 mA. Nota: il parametro deve essere inserito nelle unità corrispondenti al tipo di ingresso selezionato, ad esempio Deg F, Deg C, Psi a, Bar A, ecc.
- Ext. Zero Scale = Come sopra ma per il punto 4mA.
- Alarm (1) Test = Usato come prova per verificare che il circuito di allarme funzioni. Quando è selezionato il livello minimo LOW, l'allarme innesca un segnale di livello minimo sull'uscita. Quando è selezionato il livello massimo HIGH, l'allarme innescherà un segnale di livello massimo sull'uscita.
- Alarm (2) Test = Usato come prova per verificare che il circuito di allarme funzioni. Quando è selezionato il livello minimo LOW, l'allarme innesca un segnale di livello minimo sull'uscita. Quando è selezionato il livello massimo HIGH, l'allarme innescherà un segnale di livello massimo sull'uscita.
- Alarm (3) Test = Usato come prova per verificare che il circuito di allarme funzioni. Quando è selezionato il livello minimo LOW, l'allarme innesca un segnale di livello minimo sull'uscita. Quando è selezionato il livello massimo HIGH, l'allarme innescherà un segnale di livello massimo sull'uscita.
- Reynolds Corr. = Correzione del numero di Reynolds per il profilo di flusso. Impostato su Enable per VIM20 ad inserzione e impostato su Disable per VLM20 in linea.
- GainControl = Controllo manuale del guadagno (solo uso in fabbrica). Lasciare impostato su 1.
- Filter control = Controllo manuale del filtro. Questo valore può essere modificato in qualsiasi numero per forzare il valore fi a una costante. Un valore di zero attiva il controllo del filtro automatico che imposta fi su un livello che rimane sopra il valore f.
- High Pass Filter = Impostazione filtro - Solo per uso in fabbrica
- Factory Defaults = Ripristino delle impostazioni di fabbrica. Attenzione: se si cambia questo parametro digitando “Yes” e confermando la scelta col comando Enter, tutte le configurazioni di fabbrica verranno perse e sarà necessario riconfigurare l'intero programma. Prima di eseguire questo processo, si consiglia vivamente di consultare i nostri uffici tecnici, in quanto è una procedura necessaria solo in casi molto particolari.

- Meter Type = Misuratore ad inserzione (VIM20) o in linea (VLM20).
- Config Code = Solo per uso in fabbrica.
- Test Pulse Out = Forza l'impulso del totalizzatore. Impostare su YES e premere Invio per inviare un impulso. Molto utile per testare le apparecchiature di conteggio totalizzatore.
- Test Scaled Freq = Immettere un valore di frequenza per testare l'uscita di frequenza scalata. Ritornare a 0 per arrestare il test.
- Output Type = Solo per uso in fabbrica.
- Calibration Mode = Solo per uso in fabbrica.
- A2DRef.Resistor = Solo per uso in fabbrica.
- Pressure Cal Current = Valore di calibrazione per l'elettronica e la combinazione di trasduttori di pressione. Consultare la fabbrica per il valore.
- Pressure 9Cs = Nove coefficienti di pressione unici al trasduttore di pressione. Utilizzare la freccia destra ⇨ per accedere a tutti e nove i coefficienti.
  - Press. Max psi = In base al sensore installato.
- Press. Min psi = 0 psi a RTD1.Premere la freccia destra ⇨ per accedere a:
  - Ro = resistenza RTD a 0°C(1000ohm).
  - A = Coefficiente RTD A (.0039083).
  - B = Coefficiente RTD B(-5.775e-07).
  - RTD1MaxDeg.F = 500
  - RTD1MinDeg.F = -330
- RTD2 = Configurazione della seconda RTD, solo per applicazioni speciali.
- Correction Pairs (Coppie di correzione)
  - ft3/sec (da 1 a 10)
  - %Dev. (da 1 a 10)
- Roughness = Solo per uso in fabbrica.
- Force Recal? = Solo per uso in fabbrica.
- Min. Delta H – Solo per misuratori d’energia tipo Energy EM. Imposta la banda morta per iniziare la totalizzazione. Deve essere maggiore del numero impostato (di default 1) per avviare il totalizzatore.
- Init Displ. (sec) = Inserire un valore espresso in secondi per inizializzare il display ogni xxx secondi. Inserire un valore 0 per disabilitare l’inizializzazione del display.

6.4 Calibrazione dell’uscita analogica

Per controllare il circuito 4-20 mA, collegare un voltmetro digitale (DVM) in serie con il circuito di uscita. Selezionare lo zero o il fondo scala completa (dalla seconda colonna della diagnostica nascosta) e quindi premere due volte il tasto Enter. Questa azione fa si che il contatore emetta le proprie condizioni di 4 mA o 20 mA.
Se il DVM indica una corrente superiore a ±0.006 mA da 4 o 20, regolare l'impostazione su o giù fino a quando l'uscita non viene calibrata.
Nota: queste impostazioni non servono per regolare lo zero di uscita e lo span al fine di adattarsi ad un campo di portata, tale funzione si trova nella finestra del menu delle uscite, Output Menu.

6.5 Ricerca guasti/risoluzione dei problemi del misuratore di portata

Attenzione!
Prima di effettuare qualsiasi manutenzione sul misuratore di portata, verificare che la linea non sia in pressione. Rimuovere sempre l'alimentazione principale prima di smontare qualsiasi componente del misuratore di portata. Se necessario, usare le precauzioni previste per le aree pericolose. L'unità elettronica è sensibile alla elettricità statica - utilizzare le opportune precauzioni contro le scariche elettrostatiche.

6.6 Particolari da controllare per primi:

- Corretta installazione rispetto alla direzione del flusso
- Corretta profondità di installazione (per misuratori ad insezione)
- Alimentazione e cablaggio corretti
- Idoneità del misuratore per il fluido da misurare
- Campo del misuratore valido per l’applicazione
- Configurazione corretta del misuratore di portata
- Descrivere la rtipologia di installazione, cioè i diametri a monte, la posizione della valvola, i diametri a valle, ecc.

6.7 Registrare i valori:

Registrare in tabella i seguenti valori, rilevabili dal menu RUN a strumento installato, per determinare lo stato di funzionamento del misuratore di portata:

	Con flusso presente	In assenza di flusso (se possibile)
Portata =		
Temperatura =		
Pressione =		
Densità =		
Messaggi di errore? =		

Registrare in tabella i valori seguenti rilevati nel menu di diagnostica nascosta (Hidden Diagnostics) a misuratore installato:

(Accedere utilizzando la password 16363.)

	Con flusso presente	In assenza di flusso (se possibile)
f =		
fi =		
A =		
A1 =		
A2 =		
A3 =		
A4 =		
V =		
RTD1 =		
RTD2 =		
Pe(V) =		
Pv(V) =		
Ck =		
Lvl =		
Adj. Filter =		
Iso. Power Volts =		
Sig. Rev =		

Registrare in tabella i valori seguenti rilevati nel menu di Calibrazione “Calibration Menu”

Vortex Coef Ck =	
Low Flow Cutoff =	

6.8 Determinazione del guasto

6.8.1 Sintomo: uscita senza nessuna portata

1. Il valore di cutoff per la portata minima è impostato a un valore troppo basso. A zero flusso, accedere al primo livello del menu di diagnostica nascosta “hidden diagnostics” e registrare il valore di livello “Lvl”. Il parametro del livello minimo di cutoff deve essere sempre impostato al di sopra di questo valore.
2. Esempio: a zero flusso, Lvl = 25. Impostare il valore di cutoff del livello minimo nel menu di calibrazione (Calibration Menu) a circa 28, e il misuratore non leggerà più la portata a livello zero.

6.8.2 Sintomo: uscita irregolare

1. Potrebbe trattarsi della portata troppo bassa, ovvero del flusso passante molto vicino al livello di cutoff di minima impostato, con frequenti letture del flusso al di sopra e al di sotto del cutoff preimpostato che rendono irregolare la rilevazione dell'uscita. In caso di necessità, consultare i nostri uffici tecnici per confermare l'intervallo di misura corretto in base alle effettive condizioni operative correnti. Potrebbe essere possibile abbassare il cutoff di livello minimo per aumentare il campo di misura del misuratore. Considerare quanto detto nell'esempio 2 del paragrafo precedente (l'uscita a zero flusso); la situazione è analoga, solo che in questo caso si tratta del limite di livello minimo che è impostato ad un valore troppo alto. È possibile abbassare questo valore per aumentare il campo del misuratore finché non si consegue l'uscita a zero flusso precedentemente descritta.

2. È possibile che sia stata eseguita in modo errato l’installazione meccanica. Verificare che il tratto rettilineo di tubazione sia adeguato ai requisiti richiesti, così come descritto nel Capitolo 2. Per i misuratori in linea, accertarsi che il misuratore non sia installato all'incontrario rispetto alla direzione del flusso e che non ci siano porzioni delle guarnizioni che sporgano nella corrente del flusso disturbando il passaggio del fluido. Per i misuratori ad inserzione, verificare che la profondità di inserzione sia esatta e la corretta direzione del flusso.

3. Il misuratore può reagire a cambiamenti effettivi che si verificano nel profilo di flusso. L'uscita può essere appianata usando una costante di tempo. I valori visualizzati possono essere appianati (arrotondati) usando la costante di tempo presente nel menu di visualizzazione. Le uscite analogiche possono essere appianate usando la costante di tempo presente nel menu delle uscite. Una costante di tempo di 1 comporterà una variazione di valore che raggiungerà il 63% del suo valore finale in un secondo. Una costante di tempo di 4 è il 22%, 10 è pari al 9,5% e 50 è 1,9% del valore finale in un secondo. L'equazione per la costante di tempo è mostrata qui di seguito (TC = costante di tempo).

   Variazione % al valore finale in un secondo = 100 (1 – e (-1/TC))

4. Il coefficiente di vortice Ck potrebbe essere stato impostato in modo errato. il coefficiente Ck è un valore usato nell’equazione per determinare se una frequenza rappresenta un segnale di vortice valido, data la densità del fluido e l'ampiezza del segnale. In pratica, il valore Ck controlla le impostazioni del filtro adattativo (fi). Con flusso attivo, osservare i parametri di f e fi nel primo livello della diagnostica nascosta (hidden diagnostics). Il valore di fi deve essere circa del 10-20% maggiore del valore di f. Se viene aumentato il valore di impostazione del Ck nel menu di calibrazione, come conseguenza aumenterà il valore di fi. Il parametro fi è un filtro passa-basso, di conseguenza aumentandolo o abbassandolo, è possibile modificare l'intervallo di frequenze che lo strumento accetterà. Se il segnale del vortex è forte, il valore fi sale ad un numero più elevato: questa variazione è corretta.

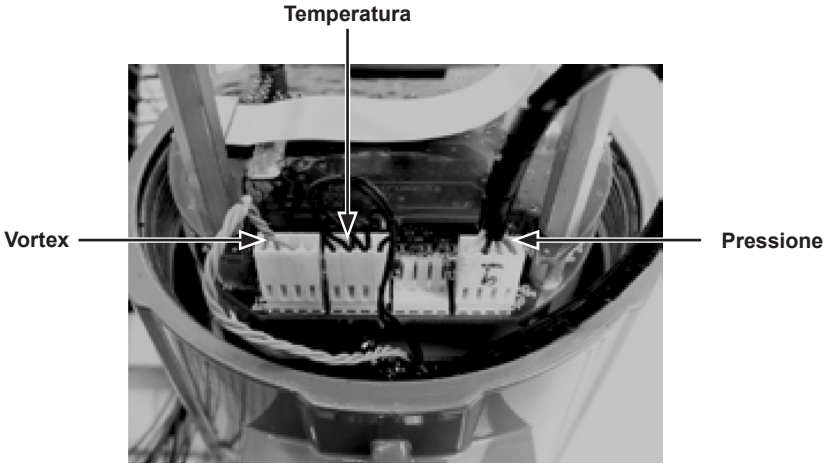


Fig. 58 - Collegamenti del sensore di stack dell'unità elettronica

Fig. 60 - Alimentazione remota tramite connessioni del sensore

6.8.3 Sintomo: nessuna uscita

1. Per le unità elettroniche montate in remoto, controllare attentamente la correttezza di tutte le connessioni elettriche presenti nella scatola di derivazione del comando remoto. Sono presenti 18 connessioni che devono essere esatte; verificare ogni colore (nero e rosso), schermatura, e numero di fili. Attivare il display di pressione e temperatura nel menu e verificare se i valori di temperatura e pressione sono corretti.
2. Rispettando le precauzioni previste per la protezione dalle scariche elettrostatiche o ESD e le cautele richieste per operare in aree definite potenzialmente pericolose, smontare e rimuovere il coperchio della finestrella della custodia dell'unità elettronica. Disconnettere il sensore di vortice dallo stack dell'elettronica e/o dall'alimentazione remota attraverso la scheda. Fare riferimento alle figure 60 e 61.
3. La misura della resistenza da ogni pin esterno alla messa a terra del misuratore dovrebbe essere aperta. La misura della resistenza dal pin centrale alla messa a terra del misuratore deve essere collegata alla messa a terra del misuratore di portata.

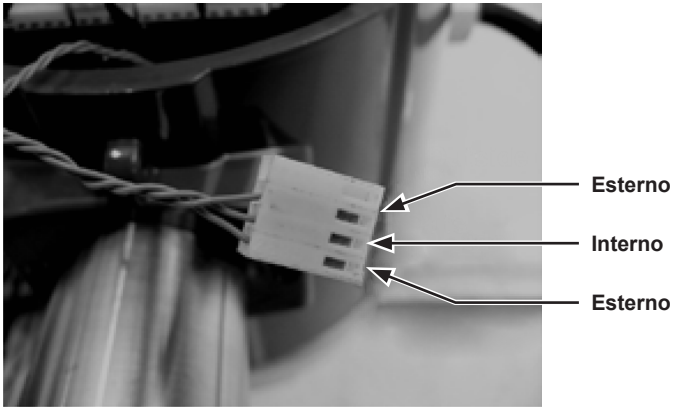


Fig. 61 - Connettore del sensore di vortice

Con il sensore ancora scollegato, passare al primo livello della diagnostica nascosta (hidden diagnostics) e visualizzare la frequenza di shedding del vortice (f). Tenere un dito sui tre pin esposti sulla scheda analogica. Il contatore dovrebbe leggerne il rumore elettrico, ad esempio 60 Hz. Se tutte le letture sono corrette, reinstallare i cavi del sensore di vortice.

4. Ricontrollare tutte le operazioni di configurazione e di risoluzione dei problemi del misuratore di portata precedentemente descritte. Il problema della mancanza del segnale in uscita può essere causato da molteplici cause, quindi è consigliabile consultare i nostri uffici tecnici per opportuni consigli e supporto.

6.8.4 Sintomo: il misuratore visualizza un guasto al sensore di temperatura

1. Per le unità elettroniche montate in remoto, controllare attentamente la correttezza di tutte le connessioni elettriche presenti nella scatola di derivazione del comando remoto. Sono presenti 18 connessioni che devono essere esatte; verificare ogni colore (nero e rosso), schermatura, e numero di fili.

2. Accedere al primo livello di diagnostica nascosta (hidden diagnostics) e controllare la resistenza dell'rtd1, che deve essere di circa 1080 ohm a temperatura ambiente.

3. Rispettando le precauzioni previste per la protezione dalle scariche elettrostatiche (ESD) e le cautele richieste per operare in aree definite potenzialmente pericolose, smontare e rimuovere il coperchio della finestrella della custodia dell'unità elettronica. Disconnettere il sensore della temperatura dallo stack dell'unità elettronica e/o l'alimentazione elettrica remota attraverso la scheda. Fare riferimento alle figure 62 e 63. Misurare la resistenza attraverso i pin esterni del connettore del sensore di temperatura, che dovrebbe leggere circa 1080 ohm a temperatura ambiente (maggiore resistenza a temperature elevate).

4. Consultare i nostri uffici tecnici trasmettendo i risultati ottenuti dalle verifiche eseguite.

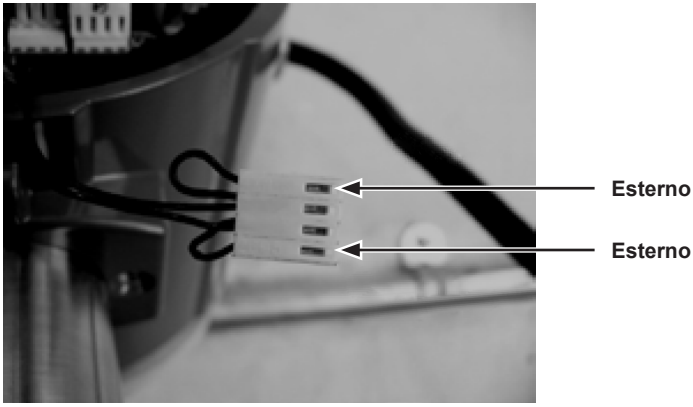


Fig. 62 - Connettore del sensore di temperatura

6.8.5 Sintomo: il misuratore visualizza un guasto al sensore di pressione

1. Per le unità elettroniche montate in remoto, controllare attentamente la correttezza di tutte le connessioni elettriche presenti nella scatola di derivazione del comando remoto. Sono presenti 18 connessioni che devono essere esatte; verificare ogni colore (nero e rosso), schermatura, e numero di fili.

2. Rispettando le precauzioni previste per la protezione dalle scariche elettrostatiche (ESD) e le cautele richieste per operare in aree definite potenzialmente pericolose, smontare e rimuovere il coperchio della finestrella della custodia dell'unità elettronica. Disconnettere il sensore della pressione dallo stack dell'unità elettronica e/o l'alimentazione remota attraverso la scheda. Misurare la resistenza attraverso i pin esterni del connettore del sensore della pressione, e successivamente attraverso i pin interni. Entrambe le letture devono essere di circa 4000 ohm.

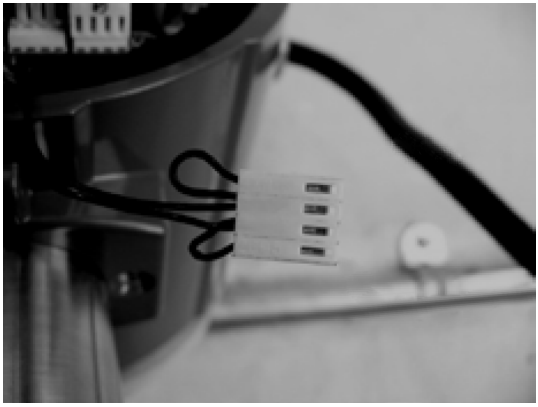


Fig. 63 - Connettore del sensore di pressione

3. Accedere al primo livello di diagnostica nascosta (hidden diagnostics) e registrare i valori dei parametri Pe(V) e Pv(V), quindi consultare i nostri uffici tecnici comunicando il problema rilevato e i dati annotati.

6.9 Sostituzione dell’unità elettronica (per tutti i modelli)

Attenzione!
Prima di intraprendere qualsiasi operazione o riparazione del misuratore di portata, verificare che la linea non sia sotto pressione. Scollegare sempre il misuratore di portata dall’alimentazione elettrica prima di procedere allo smontaggio di qualsiasi suo componente.

Le schede elettroniche sono elettrostaticamente sensibili. Indossare sempre una fascetta di messa a terra e assicurarsi di osservare tutte le precauzioni di manipolazione richieste per i componenti sensibili all'elettricità statica.

1. Disattivare l'alimentazione dell'unità.

2. Individuare e allentare la piccola vite di fissaggio che ferma in posizione il coperchio più grande della custodia. Svitare il coperchio per esporre lo stack dell'unità elettronica.

3. Individuare le fascette dei sensori che vengono dal collo del misuratore di portata e si collegano alle schede di circuito. Prendere nota della posizione di ciascuna connessione del sensore. Fare riferimento alle figure 59 e 60. Il collegamento del sensore Vortex è a sinistra, la connessione del sensore di temperatura (se presente) è la seconda da sinistra e il collegamento del sensore della pressione (se presente) è il connettore più a destra. Usando pinze di piccole dimensioni, estrarre i connettori dei cavi dei sensori dalle schede.

4. Individuare e allentare la piccola vite di fissaggio che ferma in posizione il coperchio più piccolo della custodia. Svitare il coperchio per esporre la striscia di cablaggio del campo. Etichettare e rimuovere i cavi di campo. Rimuovere le viti che fissano l'etichetta nera del cablaggio, rimuovere l'etichetta.

5. Individuare le 4 viti a testa cilindrica che sono distanziate a 90° intorno alla morsettiera. Queste viti fissano lo stack elettronico nella custodia. Allentare queste viti (Nota: si tratta di viti prigioniere che rimangono all'interno della custodia).

6. Rimuovere con cautela lo stack dell’elettronica dal lato opposto della custodia. Se lo stack dell’elettronica non uscirà, picchiettare delicatamente la morsettiera con il manico del cacciavite. Ciò allenterà la guarnizione di tenuta in gomma presente dall'altra parte della parete della custodia. Fare attenzione che lo stack non si impigli nei cablaggi del sensore allentato.

7. Per installare il nuovo stack dell’elettronica, ripetere tutti i passaggi dall’1 al 6 procedendo in ordine inverso.

6.10 Sostituzione del sensore di pressione (solo per mod. VLM20)

1. Nel caso di unità elettronica montata localmente, rimuovere lo stack dell’elettronica seguendo la procedura precedentemente descritta. Nel caso di unità elettronica montata in remoto, rimuovere tutti i connettori dei fili e dei sensori dall'alimentazione a distanza attraverso la scheda nella scatola di giunzione al misuratore di portata.

2. Allentare le tre viti fissate al centro dell'adattatore tra lo strumento e la custodia.

3. Rimuovere la metà superiore dell'adattatore per esporre il trasduttore di pressione.

4. Rimuovere il trasduttore e sostituirlo con il nuovo,utilizzando un appropriato sigillante.

5. Riassemblare in ordine inverso.

6.11 Reso del prodotto alla fabbrica

Prima di restituire un misuratore di portata alla fabbrica, è necessario contattare il Servizio Clienti Spirax Sarco presso:

Spirax Sarco Srl - via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB).

Quando si contatta il Servizio Clienti, accertarsi di avere a disposizione il numero di serie e il codice relativo al modello del misuratore di portata (reperibili sulla targhetta identificativa fissata sul dispositivo). Quando si ricerca la soluzione di problemi e/o guasti relativi ai misuratori di portata, si consiglia di consultare la lista di verifica e le procedure indicate nel presente capitolo annotando tutti gli elementi che possono essere utili per l'individuazione del problema. Quando si necessitano maggiori indicazioni sulla ricerca guasti e risoluzione dei problemi, se possibile, si prega di registrare nella tabella di controllo i valori rilevati sia in condizioni di assenza di flusso, sia in presenza di flusso.

7. Informazioni supplementari

7.1 Appendice A – Specifiche tecniche dello strumento

7.1.1 Accuratezza

Variabili di processo	Misuratori VLM20 in linea		Misuratori VIM20 ad inserzione (1)	
	Liquidi	Gas & Vapore acqueo	Liquidi	Gas & Vapore acqueo
Portata massica	± 1% della portata su un campo di 30: 1 (3)	±1.5% della portata (2) su un campo di 30:1 (3)	±1.5% della portata su un campo di 30:1 (3)	±2% della portata (2) su un campo di 30:1 (3)
Portata volumetrica	±0.7% della portata su un campo di 30:1 (3)	±1% della portata su un campo di 30:1 (3)	±1.2% della portata su un campo di 30:1 (3)	±1.5% della portata su un campo di 30:1 (3)
Temperatura	± 2 °F (± 1 °C)	± 2 °F (± 1 °C)	± 2 °F (± 1 °C)	± 2 °F (± 1 °C)
Pressione	0.3% del fondo scala del trasduttore	0.3% del fondo scala del trasduttore	0.3% del fondo scala del trasduttore	0.3% del fondo scala del trasduttore
Densità	0.3% della lettura	0.5% della lettura (2)	0.3% della lettura	0.5% della lettura (2)

Note:
(1) L'accuratezza dichiarata è da intendersi per la portata massica totale attraverso la tubazione.

(2) Maggiore di 50% e fino al 100% del campo operativo totale del trasduttore di pressione.

(3) Viene definito il campo nominale. La portata precisa dipende dal fluido e dalla dimensione del tubo.

Ripetibilità
Portata massica: 0.2% della portata. Portata volumetrica: 0.1% della portata. Temperatura: ± 0.2 °F (± 0.1 °C). Pressione: 0.05% del fondo scala. Densità: 0.1% della lettura.

Stabilità oltre 12 mesi
Portata massica: 0.2% della portata massima. Portata volumetrica: Errore trascurabile. Temperatura: ± 0.1 °F (± 0.5 °C) massimo. Pressione: 0.1% del fondo scala massimo.
Densità: 0.1% della lettura massima.

Tempo di risposta
Regolabile da 1 a 100 secondi.

Compatibilità del materiale
VLM20 misuratore di portata in linea: qualsiasi gas, liquido o vapore acqueo compatibile con l'acciaio inossidabile 316L o l'acciaio al carbonio A105. Non consigliato per i fluidi multifase.
VIM20 misuratore di portata ad inserzione: qualsiasi gas, liquido o vapore acqueo compatibile con l'acciaio inossidabile 316L. Non consigliato per i fluidi multifase.

Portate
Nella tabella seguente sono riportati i valori di portata massica tipici. La portata precisa dipende dal tipo di fluido passante e dalle dimensioni della tubazione. I misuratori di portata ad inserzione VIM20 sono applicabili a tubazioni con dimensioni a partire da DN50 (2") e superiori. Contattare il nostro ufficio tecnico per il programma di dimensionamento.

Portate minime e massime di acqua											
Connessione al processo	**½**	**¾**	**1"**	**1,5"**	**2"**	**3"**	**4"**	**6"**	**8"**	**10"**	**12"**
	15 mm	**20 mm**	**25 mm**	**40 mm**	**50 mm**	**80 mm**	**100 mm**	**150 mm**	**200 mm**	**250 mm**	**300 mm**
gpm minima	1	1,3	2,2	5,5	9,2	21	36	81	142	224	317
gpm massima	22	40	67	166	276	618	1076	2437	4270	6715	9501
m^3/ora minima	0,23	0,3	0,5	1,3	2,1	4,7	8,1	18	32	51	72
m^3/ora massima	5	9,1	15	38	63	140	244	554	970	1525	2158

VLM20 - Portate tipiche (sistema metrico)												
Vapore saturo (kg / h)												
Pressione		**Dimensione nominale tubazione**										
		15 mm	**20 mm**	**25 mm**	**40 mm**	**50 mm**	**80 mm**	**100 mm**	**150 mm**	**200 mm**	**250 mm**	**300 mm**
0	Min.	3	5	8	19	32	72	126	286	500	786	1 113
bar g	**Max.**	18	42	91	224	375	838	1 459	3 309	5 797	9 116	12 898
5	Min.	6	11	18	45	75	167	290	658	1 153	1 813	2 565
bar g	**Max.**	95	224	485	1 192	1 992	4 455	7 754	17 581	30 799	48 434	68 530
10	Min.	8	15	24	59	99	222	387	877	1 537	2 417	3 419
bar g	**Max.**	168	397	862	2 118	3 539	7 915	13 777	31 237	54 720	86 053	121 758
15	Min.	9	17	29	71	119	266	463	1 050	1 840	2 893	4 094
bar g	**Max.**	241	569	1 236	3 036	5 073	11 347	19 750	44 779	78 444	123 360	174 543
20	Min.	11	20	33	81	136	304	529	1 199	2 100	3 303	4 673
bar g	**Max.**	314	742	1 610	3 956	6 611	14 787	25 738	58 355	102 226	160 761	227 463
30	Min.	13	24	40	99	165	369	642	1 455	2 548	4 007	5 669
bar g	**Max.**	463	1 092	2 370	5 822	9 729	21 763	37 880	85 884	150 451	236 599	334 766
Aria (nm3/h) a 20°												
Pressione		**Dimensione nominale tubazione**										
		15 mm	**20 mm**	**25 mm**	**40 mm**	**50 mm**	**80 mm**	**100 mm**	**150 mm**	**200 mm**	**250 mm**	**300 mm**
0	Min.	3	5	9	21	36	79	138	313	549	863	1 221
bar g	**Max.**	28	66	142	350	584	1 307	2 275	5 157	9 034	14 207	20 102
5	Min.	7	13	21	52	87	194	337	764	1 339	2 105	2 979
bar g	**Max.**	165	390	847	2 080	3 476	7 775	13 533	30 682	53 749	84 525	119 596
10	Min.	9	17	29	70	117	262	457	1 035	1 814	2 853	4 036
bar g	**Max.**	304	716	1 554	3 819	6 381	14 273	24 844	56 329	98 676	155 178	219 563
15	Min.	11	21	34	85	142	317	551	1 250	2 190	3 444	4 873
bar g	**Max.**	442	1 044	2 265	5 565	9 299	20 801	36 205	82 087	143 801	297 386	319 968
20	Min.	13	24	40	97	162	363	632	1 434	2 511	3 949	5 588
bar g	**Max.**	582	1 373	2 979	7 318	12 229	27 354	47 612	107 949	189 105	297 386	420 775
30	Min.	16	29	48	118	198	442	770	1 745	3 057	4 807	6 801
bar g	**Max.**	862	2 034	4 414	10 843	18 119	40 529	70 544	159 942	280 187	440 621	623 439

Campo lineare
L'elettronica Smart dei dispositivi corregge la portata minima a un numero di Reynolds di 5.000. Il numero di Reynolds è calcolato usando la temperatura effettiva del fluido e la pressione monitorate dal misuratore di portata. Il campo di regolazione dipende dal tipo di fluido, dalle connessioni di processo e dalle dimensioni della tubazione. Consultare i nostri uffici tecnici per informazioni specifiche riguardo la vostra applicazione. Il campo tipico delle velocità ammesse nelle applicazioni è il seguente:

Liquidi 30:1
0,30 metri al secondo velocità minima — 9,14 metri al secondo velocità massima

Gas 30:1
3,05 metri al secondo di velocità minima — 91.4 metri al secondo velocità massima

VLM20 - Portate tipiche (sistema Imperiale britannico)

Vapore saturo (lb/h)

Pressione		Dimensione nominale tubazione										
		½"	¾"	1"	1½"	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"
5	Min.	6,5	12	20	49	82	183	318	722	1 264	1 988	2 813
psig	**Max.**	52	122	265	650	1 087	2 431	4 231	9 594	16 806	26 429	37 395
100	Min.	15	27	46	112	187	419	728	1 652	2 893	4 550	6 438
psig	**Max.**	271	639	1 386	3 405	5 690	12 729	22 156	50 233	87 998	138 386	195 803
200	Min.	20	37	62	151	253	565	983	2 229	3 905	6 141	8 689
psig	**Max.**	493	1 163	2 525	6 203	10 365	23 184	40 354	91 494	160 279	252 055	356 635
300	Min.	24	45	74	182	304	680	1 184	2 685	4704	7 397	10 466
psig	**Max.**	716	1 688	3 664	9 000	15 040	33 642	58 556	132 763	232 575	365 747	517 499
400	Min.	28	51	85	209	349	780	1 358	3 079	5 393	8 481	12 000
psig	**Max.**	941	2 220	4 816	11 831	19 770	44 222	76 971	174 516	305 717	480 771	680 247
500	Min.	31	57	95	233	389	870	1 514	3 433	6 014	9 457	13 381
psig	**Max.**	1 170	2 760	5 988	14 711	24 582	54 987	95 710	217 001	380 148	597 812	845 850

Aria (piedi cubi standard al minuto - SCFM) a 70 °C

Pressione		Dimensione nominale tubazione										
		½"	¾"	1"	1½"	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"
5	Min.	1,8	3	5	13	22	50	87	198	347	546	773
psig	**Max.**	18	41	90	221	369	826	1 437	3 258	5 708	8 976	12 701
100	Min.	5	9	15	38	63	141	245	555	972	1 529	2 163
psig	**Max.**	138	325	704	1 730	2 890	6 466	11 254	25 515	44 698	70 292	99 456
200	Min.	7	13	21	52	86	193	335	761	1 332	2 059	2 965
psig	**Max.**	258	609	1 322	3 248	5 427	12 140	21 131	47 911	83 931	131 895	186 752
300	Min.	8	15	25	63	104	234	407	922	1 615	2 540	3 594
psig	**Max.**	380	896	1 944	4 775	7 978	17 847	31 064	70 431	123 375	19 025	274 529
400	Min.	10	18	29	72	120	269	467	1 060	1 857	2 920	4 132
psig	**Max.**	502	1 183	2 568	6 309	10 542	23 580	41 043	93 057	163 000	256 358	362 724
500	Min.	11	20	33	80	134	300	521	1 182	2 071	3 257	4 608
psig	**Max.**	624	1 472	3 195	7 849	13 115	28 034	51 063	115 775	203 000	318 941	451 272

Campo lineare

L'elettronica Smart dei dispositivi corregge la portata minima a un numero di Reynolds di 5.000. Il numero di Reynolds è calcolato usando la temperatura effettiva del fluido e la pressione monitorate dal misuratore di portata. Il campo di regolazione dipende dal tipo di fluido, dalle connessioni di processo e dalle dimensioni della tubazione. Consultare i nostri uffici tecnici per informazioni specifiche riguardo la vostra applicazione. Il campo tipico delle velocità ammesse nelle applicazioni è il seguente:

Liquidi 30:1

1 piede al secondo velocità minima — 30 piedi al secondo velocità massima

Gas 30:1

10 piedi al secondo di velocità minima — 300 piedi al secondo velocità massima

VIM20 - Portate tipiche (sistema metrico)							
Vapore saturo (kg / h)							
Pressione		**Dimensione nominale tubazione**					
		80 mm	**150 mm**	**200 mm**	**300 mm**	**400 mm**	**600 mm**
0	Min.	81	316	548	1 226	1 936	4 404
bar g	**Max.**	938	3667	6 350	14 209	22 432	51 039
5	Min.	187	729	1 263	2 826	4 461	10 151
bar g	**Max.**	4 986	19 486	33 742	75 495	119 189	271 187
10	Min.	249	972	1 683	3 767	5 947	13 530
bar g	**Max.**	8 859	34 620	59 949	134 132	211 764	481 821
15	Min.	298	1164	2 016	4 510	7 120	16 200
bar g	**Max.**	12 700	49 629	85 939	192 283	303 570	690 705
20	Min.	340	1329	2 301	5 148	8 128	18 493
bar g	**Max.**	16 550	64 676	111 995	250 581	395 609	900 119
30	Min.	413	1612	2 791	6 246	9 860	22 435
bar g	**Max.**	24 357	95 187	164 827	368 789	582 234	1 324 739
Aria (nm^3/h) a 20°							
Pressione		**Dimensione nominale tubazione**					
		80 mm	**150 mm**	**200 mm**	**300 mm**	**400 mm**	**600 mm**
0	Min.	89	347	601	1 345	2 124	4 833
bar g	**Max.**	1 463	5 716	9 897	22 145	34 962	79 547
5	Min.	217	847	1 467	3 282	5 181	11 788
bar g	**Max.**	8 702	34 006	58 885	131 751	208 004	473 266
10	Min.	294	1 148	1 987	4 446	7 020	15 972
bar g	**Max.**	15 975	62 430	108 105	241 878	381 870	868 857
15	Min.	355	1 385	2 399	5 368	8 474	19 282
bar g	**Max.**	23 280	90 979	157 542	352 487	556 497	1 266 182
20	Min.	407	1 589	2 751	6 156	9 718	22 112
bar g	**Max.**	30 615	119 642	207 175	463 539	731 823	1 665 095
30	Min.	495	1 934	3 349	7 493	11 829	26 915
bar g	**Max.**	45 361	177 268	306 961	686 801	1 084 302	2 467 081

Campo lineare
L'elettronica Smart dei dispositivi corregge la portata minima a un numero di Reynolds di 5.000. Il numero di Reynolds è calcolato usando la temperatura effettiva del fluido e la pressione monitorate dal misuratore di portata. Il campo di regolazione dipende dal tipo di fluido, dalle connessioni di processo e dalle dimensioni della tubazione. Consultare i nostri uffici tecnici per informazioni specifiche riguardo la vostra applicazione. Il campo tipico delle velocità ammesse nelle applicazioni è il seguente:

Liquidi 30:1
0,30 metri al secondo velocità minima — 9,14 metri al secondo velocità massima

Gas 30:1
3,05 metri al secondo di velocità minima — 9,14 metri al secondo velocità massima

VLM20 - Portate tipiche (sistema Imperiale britannico)							
Vapore saturo (lb/h)							
Pressione		**Dimensione nominale tubazione**					
		½"	**¾"**	**1"**	**1½"**	**2"**	**3"**
5	Min.	205	800	1 385	3 099	4 893	11 132
psig	**Max.**	2 721	10 633	18 412	41 196	65 039	147 954
100	Min.	468	1 831	3 170	7 092	11 197	25 472
psig	**Max.**	14 246	55 674	96 407	215 703	340 546	774 698
200	Min.	632	2 471	4 278	9 572	15 111	34 377
psig	**Max.**	25 948	101 405	175 595	392 880	620 268	1 411 029
300	Min.	762	2 976	5 153	11 530	18 203	41 410
psig	**Max.**	37 652	147 145	254 799	570 093	900 047	2 047 489
400	Min.	873	3412	5 908	13 219	20 870	47 477
psig	**Max.**	49 494	193 420	334 930	749 382	1 183 103	2 691 404
500	Min.	974	3 805	6 588	14 741	23 272	52 942
psig	**Max.**	61 543	240 507	416 468	931 816	1 471 125	3 346 615
Aria (piedi cubi standard al minuto - SCFM) a 70 °C							
Pressione		**Dimensione nominale tubazione**					
		3"	**6"**	**8"**	**12"**	**16"**	**24"**
5	Min.	56	220	381	852	1 345	3 059
psig	**Max.**	924	3 611	6 253	13 991	22 089	50 250
100	Min.	157	615	1 065	2 383	3 763	8 560
psig	**Max.**	7 236	28 279	48 969	109 564	172 977	393 500
200	Min.	216	843	1 460	3 266	5 156	11 729
psig	**Max.**	13 588	53 101	91 950	205 732	324 804	738 886
300	Min.	262	1 022	1 770	3 960	6 251	14 221
psig	**Max.**	19 974	78 059	135 169	302 430	477 467	1 086 176
400	Min.	301	1 175	2 034	4 551	7 186	16 346
psig	**Max.**	26 391	103 136	178 593	39 9588	630 859	1 435 121
500	Min.	335	1 310	2 269	5 077	8 015	18 233
psig	**Max.**	32 834	128 314	22 2191	49 7136	784 865	1 785 464

Campo lineare
L'elettronica Smart dei dispositivi corregge la portata minima a un numero di Reynolds di 5.000. Il numero di Reynolds è calcolato usando la temperatura effettiva del fluido e la pressione monitorate dal misuratore di portata. Il campo di regolazione dipende dal tipo di fluido, dalle connessioni di processo e dalle dimensioni della tubazione. Consultare i nostri uffici tecnici per informazioni specifiche riguardo la vostra applicazione. Il campo tipico delle velocità ammesse nelle applicazioni è il seguente:

Liquidi 30:1
1 piede al secondo velocità minima — 30 piedi al secondo velocità massima

Gas 30:1
10 piedi al secondo di velocità minima — 300 piedi al secondo velocità massima

7.1.2 Pressione del fluido di processo

Pressione nominale – VLM20		
Connessioni al processo	**Materiale**	**Rating**
Flangiate	Acciaio al carbonio 316L SS, A105	150, 300, 600 lb, PN40, PN100
A wafer	Acciaio al carbonio 316L SS, A105	600 lb, PN64

Pressione nominale – VIM20		
Tipologia	**Connessione al processo**	**Rating**
Raccordo a compressione	Maschio NPT 2”	ASME 600 lb
	2" 150 lb flangiato, DN50 PN16	ANSI 150 lb, PN16
	2" 300 lb flangiato, DN50 PN40	ANSI 300 lb, PN40
	2" 600 lb flangiato, DN50 PN63	ANSI 600 lb, PN63
Premistoppa	Maschio NPT 2”	ASME 300 lb
	2" 150 lb flangiato, DN50 PN16	ANSI 150 lb, PN16
	2" 300 lb flangiato, DN50 PN40	ANSI 300 lb, PN40
Premistoppa e sistema di estrazione permanente	Maschio NPT 2”	ASME 600 lb
	2" 150 lb flangiato, DN50 PN16	ANSI 150 lb, PN16
	2" 300 lb flangiato, DN50 PN40	ANSI 300 lb, PN40
	2" 600 lb flangiato, DN50 PN63	ANSI 600 lb, PN63

7.1.3 Campi di misura del trasduttore di pressione

Campi del sensore della pressione (1), psi a (bar a)			
Pressione di esercizio a fondo scala		Sovrapressione ammessa	
psi a	(bar a)	psi a	(bar a)
30	2	60	4
100	7	200	14
300	20	600	41
500	34	1000	69
1500	100	2500	175

Nota:
(1) Per ottimizzare l'accuratezza di misura, occorre specificare il fondo scala minimo del campo di pressione relativo all'applicazione. Per proteggere il misuratore di portata dal rischio di danneggiamenti, è necessario che non venga mai sottoposto a una pressione superiore a quella di sovrapressione indicata in tabella.

Requisiti alimentazione	12 ÷ 36 Vcc, 25 mA, 1 W max., Alimentato ad anello, Volumetrico o massico 12 ÷ 36 Vcc, 300 mA, 9 W max. Opzioni multiparametro, massico 100 ÷ 240 Vca, 50/60 Hz, 5 W max. Opzioni multiparametro, massico Dispositivo di Classe I (Tipo con messa a terra) Installazione (Sovravoltaggio) Categoria II Per sovratensioni transitorie Le fluttuazioni della tensione di rete ca/cc non devono superare il +/-10% del campo di tensione di alimentazione nominale. L'utente finale è responsabile della fornitura di un Dispositivo di Disconnessione Esterno (e di adeguata protezione da sovraccarichi) per l'apparecchiatura (sia modelli alimentati in corrente alternata che in corrente continua).
Display	Digitale alfanumerico LCD da 2 x 16. Tastierino a pulsanti (quattro a freccia per spostarsi verso l'alto, il basso, a destra e a sinistra, e due per inserimento/enter, uscita/exit) azionabili manualmente attraverso lo sportello/finestra a protezione antideflagrante tramite un apposito magnete. Comoda visualizzazione ottenibile con posizioni di montaggio variabili a passaggi di 90 gradi.
Fluido di processo e temperatura ambiente	**Fluido di processo:** Versione standard: -200 ÷ 260 °C (-330 ÷ 500 °F) Versione per alte temperature: 260 ÷ 400 °C (500 ÷ 750 °F) **Condizioni ambientali:** Limiti ammissibili per la temperatura: -40 ÷ 60 °C (-40 ÷ 140 °F) Limiti ammissibili per l'immagazzinamento: -40 ÷ 85 °C (-40 ÷ 185 °F) Umidità relativa massima ammissibile: 0-98%, in assenza di condensazione Altitudine massima ammissibile: 2.000 metri sopra il livello del mare (6,560 piedi) Grado di inquinamento 2 per l'ambiente circostante
Grado di protezione della custodia	Custodia pressofusa secondo NEMA 4X e IP66.

Segnali d'uscita (1)	Analogica: misuratore di portata volumetrica: Segnale di uscita 4-20 mA lineare a campo (resistenza massima del circuito 1200 Ohm) selezionato dall'utente tra portata massica o volumetrica. Comunicazioni: HART, MODBUS, RS485 Misuratore di portata multiparametrico: Fino a tre segnali di uscita lineari 4-20 mA (resistenza massima del circuito 1200 Ohm) Selezionabili tra cinque parametri - portata massica, portata volumetrica, temperatura, pressione e densità. A impulsi: l'uscita a impulsi per la totalizzazione è un impulso di durata pari a 50-millisecondi che attiva un relé solid-state In grado di commutare 40 Vcc, massimo 40 mA. Nota: **(1)** Tutte le uscite sono isolate otticamente e richiedono alimentazione esterna per il funzionamento.
Allarmi	Fino a tre relé solid-state programmabili per segnale d'allarme minimo, massimo o window-alarm in grado di commutare 40 Vcc, massimo 40 mA.
Totalizzatore	Sulla base di unità di flusso determinate dall'utente, sei cifre significative in notazione scientifica. Totale memorizzato nella memoria non volatile.
Materiali a contatto	**Misuratore di portata VLM20 In linea:** Modello standard: acciaio inox 316L. Esecuzioni opzionali: hastelloy C276 o acciaio al carbonio A105. **Misuratore di portata VIM20 Vortex ad inserzione:** Modello standard: acciaio inox 316L. Premistoppa in Teflon® per impiego al di sotto di 260 °C (500 °F). Premistoppa in Grafite per impiego al di sopra di 260 °C (500 °F).
Ingressi elettrici	**Misuratore di portata Serie VLM20 in linea:** Versione senza marcatura CE — Due ingressi ¾" NPT femmina. Versione con marcatura CE — Due ingressi M20 femmina. **Misuratore di portata Serie VIM20 Vortex ad inserzione:** Due ingressi ¾" NPT femmina.
Attacchi al processo	**Mod. VLM20:** a Wafer; flangiati ANSI 150, 300, 600 lb, flangiati PN40, PN100. **Mod. VIM20** installazione permanente: 2" NPT-M; Flange ANSI 150, 300, 600 lb flange PN16, PN40, PN64 guarnizione sonda con raccordo di compressione. **Mod. VIM20** per inserzione a caldo (1) Installazione: 2" NPT-M; Flange ANSI 150, 300, 600 lb, flange PN16, flange PN40, PN64 e estrattore opzionale guarnizione sonda con raccordo di compressione Nota: **(1)** Smontabile sotto pressione di linea.
Posizione di montaggio	Misuratore di portata serie VLM20 In linea: Nessun effetto. Misuratore di portata serie VIM20 Vortex ad inserzione: il misuratore di portata deve essere installato perpendicolarmente entro ± 5° della mezzeria del tubo.
Certificazioni	Certificazione dei Materiali - Rapporto di prova Mill/US per produzione e elaborazione delle materie prime di tutte le parti a contatto; Certificato di collaudo in pressione Certificazione di conformità - Certificazione NACE (MR0175) Sgrassaggio uso ossigeno (CGA G-4).
Conformità	Marcatura CE

7.2 Appendice B Approvazioni

Direttiva Bassa Tensione LVD

Direttiva 2014/35/UE
EN 61010-1:2010

Direttiva per la compatibilità elettromagnetica

Direttiva 2014/30/EU
EN 61000-6-2:2005
EN 55011:2009 + A1:2010 Gruppo 1 Classe A

CE

7.3 Appendice C - Sistemi di calcolo del misuratore di portata

7.3.1 Criteri di calcolo del misuratore di portata in linea

Velocità di scorrimento del fluido

$$V_f = \frac{Q_v}{A}$$

Portata volumetrica

$$Q_v = \frac{f}{K}$$

Portata massica

$$Q_M = Q_v P$$

Dove:

A	=	Area della sezione trasversale del tubo (ft^2)
f	=	Frequenza di shedding del Vortex (impulsi / sec)
K	=	Fattore del misuratore corretto per l'espansione termica (impulsi / ft^3)
Q_M	=	Portata massica (lb / sec)
Q_v	=	Portata volumetrica (ft^3 / sec)
V_f	=	Velocità di scorrimento del fluido (ft / sec)
r	=	Densità (lb / ft^3)

7.3.2 Criteri di calcolo del misuratore di portata ad inserzione

Velocità di scorrimento del fluido

$$V_f = \frac{f}{K_C}$$

Portata volumetrica

$$Q_V = V_F A$$

Portata massica

$$Q_M = V_F A \rho$$

Dove:

A	=	Area della sezione trasversale del tubo (ft^2)
f	=	Frequenza della turbina del misuratore (impulsi / sec)
Kc	=	Fattore del misuratore corretto per il numero di Reynolds (impulsi / ft)
QV	=	Portata massica (lb / sec)
Qv	=	Portata volumetrica (ft^3 / sec)
Vf	=	Velocità di scorrimento del fluido (ft / sec)
ρ	=	Densità (lb / ft^3)

7.3.3 Criteri di calcolo relativi al fluido

Calcoli per pressione e temperatura del vapore (Steam T & P)
Selezionando l'opzione "Steam T & P" nell'elenco "Real Gas" presente nel menu "Fluid", verranno applicati i criteri di calcolo basati sulle equazioni di seguito presentate:

Densità
La densità del vapore viene calcolata utilizzando la formula data da Keenan e Keys. L' equazione data è per il calcolo del volume del vapore.

$$v = \frac{4.555.04 \cdot T f}{K} + B$$

$$B = B_0 + B_0^2 g^1 (\tau)\ \tau \cdot \rho\ B_0^4 g_2 (\tau)\tau^3 \cdot \rho^3 - B_0^{13} g^3 (\tau)\tau^{12} \cdot \rho^{12}$$

$$B_0 = 1,89 - 2641,62 \cdot \tau \cdot 10^{80870r^2}$$

$$g_1 (\tau) = 82,546 \cdot \tau - 1,6246 \cdot 10^5 \cdot \tau^2$$

$$g_2 (\tau) = 0,21828 - 1,2697 \cdot 10^5 \cdot \tau^2$$

$$g_3 (\tau) = 3,635 \cdot 10^{-4}\ 6,768 \cdot 10^{64} \cdot \tau^{24}$$

Dove tau è 1 / temperatura in Kelvin.

La densità può essere trovata da 1 / (v / densità standard dell'acqua).

Viscosità
Il calcolo della viscosità è basato sull'equazione data da Keenan e Keys.

$$\eta\ (\text{poise}) = \frac{1,501 \cdot 10^{-5}\ \sqrt{T}}{1 + 446,8 / T}$$

Dove T è la temperatura espressa in Kelvin

7.3.4 Criteri di calcolo relativi al Gas ("Real Gas" e "Other Gas")

Utilizzare questa formula per determinare la scelta nelle impostazioni relative ai gas reali "Real Gas; Gas" ed ai gas diversi "Other Gas" che sono inseriti dal menu “Fluid”. I criteri di calcolo utilizzati sono quelli dati dalla pubblicazione “Flow Measurement Engineering Handbook” di Richard W. Miller (terza edizione, 1996).

Densità

La densità per i gas reali è calcolata dall'equazione:

$$\rho = \frac{GM_{w,\,Air}\,P_f}{Z_f\,R_0\,T_f}$$

Dove:

G è il peso specifico, Mw è il peso molecolare dell’aria, pf è la pressione del fluido passante, Z è la comprimibilità del flusso, R0 è la costante universale del gas, e T è la temperatura del fluido passante. Peso specifico e costante universale sono valori noti, e sono registrati in una tabella usata dal misuratore. Il coefficiente più arduo da trovare è la comprimibilità, Z; questo valore si trova utilizzando l’equazione di Redlich-Kwong (Miller, pag. 2-18).

L’equazione di Redlich-Kwong sfrutta la temperatura e la pressione ridotte per calcolare il fattore di compressibilità. Le equazioni sono non lineari e viene utilizzata una soluzione iterativa. Il programma utilizza il metodo di Newton sulle equazioni Redlich-Kwong per scoprire iterativamente il fattore di comprimibilità. La temperatura e la pressione critica utilizzati nell'equazione Redlich-Kwong sono memorizzati nella tabella dei dati del fluido con gli altri coefficienti.

Viscosità

La viscosità per i gas reali è calcolata usando l'equazione esponenziale per due viscosità note. Tale equazione è:

$$\mu_{cP} = aT_{Kn}$$

Dove i valori di a ed n sono ricavati da due viscosità note a due temperature.

$$n = \frac{1n\,[(\mu_{cP})_2 / (\mu_{cP})_1]}{1n(T_{K2} / T_{K1})}$$

e

$$a = \frac{(\mu_{cP})_1}{T_{K1}^{\,n}}$$

7.3.5 Criteri di calcolo relativi ai liquidi

Questa formula serve per determinare la scelta delle impostazioni per le opzioni "Goyal-Dorais" e "Other Liquid" inserite nel menu “Fluid”. I criteri di calcolo relativi ai liquidi sono presi dalla pubblicazione “Flow Measurement Engineering Handbook” di Richard W. Miller (terza edizione, 1996).

Densità

La densità del liquido si trova applicando l’equazione di Goyal-Doraiswamy, che sfrutta i valori di comprimibilità critica, pressione critica e temperatura critica, insieme al peso molecolare, per trovare la densità. L'equazione per calcolare il peso specifico è:

$$G_F = \frac{p_C Mw}{T_c}\left(\frac{0{,}008}{Z_c^{0{,}773}} - 0.01102\,\frac{T_f}{T_c}\right)$$

Il peso specifico può quindi essere convertito in densità.

Viscosità

La viscosità dei liquidi viene calcolata utilizzando l’equazione di Andrade, che sfrutta due viscosità a temperature differenti per estrapolare la viscosità richiesta.

Secondo l’equazione di Andrade:

$$\mu = A_L \exp \frac{BL}{T_{deg\,R}}$$

Calcolo di A e B:

$$B_L = \frac{T_{deg\,R1}\,T_{deg\,R2}\;1_n\,(\mu_1 / \mu_2)}{T_{deg\,R1} - T_{deg\,R1}}$$

$$A_L = \frac{\mu 1}{\exp\,(B_L / T_{deg\,R1})}$$

Le temperature sono tutte espresse in gradi Rankin. Non assumere come dato certo che l'indicatore R significhi che siano temperature ridotte.

7.4 Appendice D Glossario

A	**A**	Area della sezione trasversale.
	ACFM	Actual Cubic Feet Per Minute - Piedi cubi effettivi al minuto (portata volumetrica).
	ASME	American Society of Mechanical Engineers
B	**BTU**	British Thermal Unit, an energy measurement - Unità termica britannica, misurazione energetica.
C	**Cenelec**	Codice elettrico europeo.
	Compressibility factor	Fattore di comprimibilità - Un fattore utilizzato per correggere la temperatura e/o pressione.
	CSA	Associazione degli standard/normative canadesi.
D	**D**	Diametro di un canale di portata.
F	**f**	Frequenza generata da un misuratore di portata a turbina, di solito in Hz.
	Flow channel / canale di flusso	Una tubazione, un condotto, un canale che contiene fluido passante.
	Flow profile / profilo di flusso	Una mappa del vettore di velocità del fluido (di solito non uniforme) in un piano trasversale di un canale di flusso (di solito lungo un diametro).
	FM	Factory Mutual.
	Ft	Foot Una misura di lunghezza.
	Ft^2	Square feet - Piedi quadrati, misura dell'area.
	FT^3	Cubic feet/ - Piedi cubici, misura del volume.
G	**GPM**	Galloni Per Minuto.
H	**Hz**	Hertz - Cicli al secondo.

I	**Insertion flowmeter / Misuratore di portata ad inserzione**	Un tipo di misuratore di portata che viene inserito in un foro nella tubazione realizzato dell'utente.
J	**Joule**	Una unità di energia pari a un watt per un secondo. Anche pari ad un metro Newton.
L	**LCD**	Display a cristalli liquidi.
M	$\dot{m}$	Portata massica
	mA	Milli-ampere - un millesimo di ampere di corrente.
	μ	Viscosità, è una grandezza fisica che indica la resistenza di un fluido allo scorrimento. Il miele ha un'elevata viscosità, l'alcol ha bassa viscosità.
P	Δ**P**	Perdita di pressione permanente.
	P	Pressione di linea (psi a o bar assoluti).
	ρ act	La densità di un fluido a condizioni di temperatura e pressione di esercizio effettive.
	ρ std	La densità di un fluido a condizioni standard (normalmente 14.7 psi a e 20 °C).
	Permanent	Caduta di pressione non recuperabile. Perdita di carico della pressione
	Pitch	L'angolo delle pale di un rotore della turbina.
	PRTD	Rivelatore di temperatura a resistenza (RTD) con platino come suo elemento. Utilizzato per via della sua elevata stabilità.
	psi a	Libbre per pollice quadrato assolute - (unità di misura della pressione nel sistema anglosassone - equivalente a psi g + pressione atmosferica). La pressione atmosferica è tipicamente 14.696 psi a livello del mare.
	psi g	Libbre per pollice quadrato relative.
	PV	Pressione di vapore del liquido in condizioni di scorrimento (psi a o bar assoluti).

Q	**Q**	Portata, normalmente volumetrica.
R	**Rangeability**	La massima portata misurabile divisa per la minima portata misurabile.
	Reynolds (numero di)	Il numero di Reynolds è una grandezza adimensionale che descrive il passaggio dal moto laminare al moto turbolento per i fluidi in un condotto, e che dipende dalla densità del fluido, dalla velocità, dalla sua viscosità e dal raggio del condotto. Il numero di Reynolds è un parametro importante per i misuratori di portata perchè viene utilizzato per determinare il flusso minimo misurato. È il rapporto tra le forze viscose in un fluido scorrevole.
	Rotore	L'elemento di rilevazione della velocità di un misuratore di portata a turbina. I rotori sono fabbricati con le lame ad un certo passo. L'inclinazione delle pale del rotore determina la velocità massima in cui può essere utilizzato il misuratore di portata a turbina.
	RTD	Rivelatore di temperatura a resistenza, un sensore la cui resistenza aumenta quando la temperatura aumenta.
S	**Scfm**	Piedi cubici standard al minuto (La portata convertita in condizioni standard, normalmente 14.696 psi a e 68 °F).
T	**Totalizzatore**	Un contatore elettronico che registra il flusso totale accumulato per un certo intervallo di tempo.
	Traverso	L'atto di spostare un punto di misura attraverso la larghezza di un canale di flusso.
U	**Uncertainty/ incertezza**	Il grado di concordanza tra il risultato di una misurazione e il vero valore della misura.
V	**V**	Velocità o tensione.
	Vac (Vac)	Volt, corrente alternata.
	Vcc (Vdc)	Volt, corrente continua.

SERVICE
Per assistenza tecnica, rivolgetevi alla ns. Sede o Agenzia a voi più vicina oppure contattate direttamente:

Spirax Sarco S.r.l. - Servizio Assistenza
Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Italy
Tel.: (+39) 0362 4917 257 - (+39) 0362 4917 211 - Fax: (+39) 0362 4917 315
E-mail: support@it.spiraxsarco.com

PERDITA DI GARANZIA
L'accertata inosservanza parziale o totale delle presenti norme comporta la perdita di ogni diritto relativo alla garanzia.