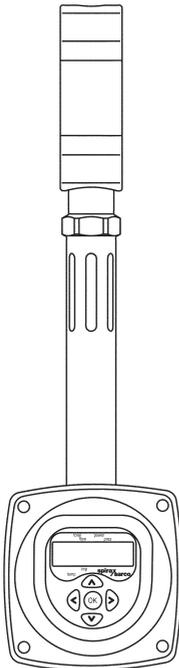


---

**Misuratori di portata TFA  
per utilizzo con vapore saturo**  
Istruzioni di installazione e manutenzione

---



1. Informazioni generali per la sicurezza
2. Informazioni generali di prodotto
3. Installazione
4. Messa in servizio
5. Funzionamento
6. Manutenzione
7. Ricambi
8. Ricerca guasti
9. Impostazioni

# — 1. Informazioni generali per la sicurezza —

Un funzionamento sicuro di questi prodotti può essere garantito soltanto se essi sono installati, messi in servizio, usati e mantenuti in modo appropriato da personale qualificato (vedere il paragrafo 1.11 di questo documento) in conformità con le istruzioni operative. Ci si dovrà conformare anche alle Istruzioni generali di installazione di sicurezza per la costruzione di tubazioni ed impianti, nonché all'appropriato uso di attrezzature ed apparecchiature di sicurezza.

## **Produttore:**

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

Questo prodotto è progettato e costruito per sopportare le sollecitazioni riscontrate durante l'uso normale. L'uso del prodotto per qualunque utilizzo diverso, o la non conformità nell'installazione del prodotto in accordo con le presenti Istruzioni di Installazione e Manutenzione può danneggiare il prodotto, invaliderà la marcatura C€, e può provocare lesioni o incidenti mortali al personale.

## **Direttiva EMC**

Questo prodotto è conforme ai requisiti della Direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE. Ad avallare ciò e che il prodotto possa essere utilizzato in Classe A (emissioni industriali elevate) o B (emissioni in ambienti domestici/commerciali), Spirax Sarco mette a disposizione il fascicolo tecnico del "Misuratore di portata TVA di fabbricazione inglese".

Si dovranno evitare le seguenti condizioni dato che esse sono in grado di creare interferenza oltre i limiti specificati per le emissioni industriali elevate se:

- il prodotto o il suo cablaggio sono posti in prossimità di un trasmettitore radio;
- i telefoni cellulari e le apparecchiature radiomobili possono provocare interferenze se sono utilizzati entro una distanza di circa 1 metro dal prodotto e dal suo cablaggio. La distanza di separazione realmente necessaria sarà variabile in funzione di ciò che circonda l'installazione e della potenza del trasmettitore.

Se il prodotto non è usato nei modi specificati da queste istruzioni, la protezione ad esso fornita potrebbe essere compromessa.

## **Precauzioni contro l'elettricità statica (ESD)**

Per evitare di danneggiare il misuratore di portata mentre la custodia è aperta, è necessario osservare alcune precauzioni contro l'elettricità statica.

---

## Copyright del software

Alcuni programmi per computer contenuti in questo prodotto [o dispositivo] sono stati sviluppati da Spirax-Sarco Limited ("il/i Lavoro/i").

Copyright © Spirax-Sarco Limited 2016

## Tutti i diritti riservati

Spirax-Sarco Limited assicura al legale utilizzatore di questo prodotto (o dispositivo) il diritto di utilizzare il/i Lavoro/i esclusivamente nell'ambito del legittimo impiego del prodotto (o dispositivo). Nessun altro diritto è garantito ai sensi di questa licenza. In particolare e senza pregiudizio per la generalità di quanto sopra, il/i Lavoro/i non può essere usato, venduto, fornito su licenza, trasferito, copiato o riprodotto interamente o in parte o in qualsiasi modo o forma diversi da quanto espressamente consentito qui senza previo consenso scritto di Spirax-Sarco Limited.

## 1.1 Uso previsto

Con riferimento alle istruzioni di installazione e manutenzione, alla targhetta dell'apparecchio ed alla Specifica Tecnica, controllare che il prodotto sia adatto per l'uso/l'applicazione previsto/a. I prodotti sotto elencati sono conformi ai requisiti della Direttiva Europea per Apparecchiature in Pressione 2014/68/UE e portano il marchio **CE**, quando è richiesto. Gli apparecchi ricadono entro le seguenti categorie della Direttiva per Apparecchiature in Pressione:

Modello prodotto	Gas gruppo 1	Gas gruppo 2	Liquidi gruppo 1	Liquidi gruppo 2
Misuratore di portata TFA	DN25 e DN32	-	SEP	-
	DN40 e DN50	-	1	-

- i) Gli apparecchi sono stati progettati specificatamente per uso solo su vapor saturo che è incluso nel Gruppo 2 della Direttiva per Apparecchiature in Pressione sopra menzionata.
- ii) Controllare l'idoneità del materiale, la pressione, la temperatura e i loro valori minimi e massimi. Se le condizioni di esercizio massime del prodotto sono inferiori a quelle del sistema in cui deve essere utilizzato, o se un malfunzionamento del prodotto può dare origine a sovrappressione o sovratemperature pericolose, accertarsi di includere un dispositivo di sicurezza nel sistema per impedire il superamento dei limiti previsti.
- iii) Determinare la posizione di installazione corretta e la direzione di flusso del fluido.
- iv) I prodotti Spirax Sarco non sono previsti per far fronte a sollecitazioni esterne che possono essere indotte dai sistemi in cui sono inseriti. È responsabilità dell'installatore tener conto di questi sforzi e prendere adeguate precauzioni per minimizzarli.
- v) Rimuovere le coperture di protezione da tutti i collegamenti e, se necessario, il film protettivo da tutte le targhette identificative prima dell'installazione su impianti a vapore o altri impianti ad alta temperatura.
- vi) Il misuratore di portata TFA non deve essere usato in applicazioni considerate critiche dal punto di vista della sicurezza.

---

## 1.2 Accesso

Garantire un accesso sicuro e, se è necessario, una sicura piattaforma di lavoro (con idonea protezione) prima di iniziare ad operare sul prodotto. Predisporre all'occorrenza i mezzi di sollevamento adatti.

## 1.3 Illuminazione

Garantire un'illuminazione adeguata, particolarmente dove è richiesto un lavoro dettagliato o complesso.

## 1.4 Liquidi o gas pericolosi presenti nella tubazione

Tenere in considerazione il contenuto della tubazione od i fluidi che può aver contenuto in precedenza. Porre attenzione a: materiali infiammabili, sostanze pericolose per la salute, estremi di temperatura.

## 1.5 Situazioni ambientali di pericolo

Tenere in considerazione: aree a rischio di esplosione, mancanza di ossigeno (p.e. serbatoi, pozzi), gas pericolosi, limiti di temperatura, superfici ad alta temperatura, pericolo di incendio (p.e. durante la saldatura), rumore eccessivo, macchine in movimento.

## 1.6 Il sistema

Considerare i possibili effetti del lavoro previsto su tutto il sistema. L'azione prevista (es. la chiusura di valvole di intercettazione, l'isolamento elettrico) metterebbe a rischio altre parti del sistema o il personale? I pericoli possono includere l'intercettazione di sfiati o di dispositivi di protezione o il rendere inefficienti comandi o allarmi. Accertarsi che le valvole di intercettazione siano aperte e chiuse in modo graduale per evitare variazioni improvvise al sistema.

## 1.7 Sistemi in pressione

Accertarsi che la pressione sia isolata e scaricata in sicurezza alla pressione atmosferica. Tenere in considerazione un doppio isolamento (doppio blocco e sfiato) ed il bloccaggio o l'etichettatura delle valvole chiuse. Non ritenere che un sistema sia depressurizzato anche se il manometro indica zero.

## 1.8 Temperatura

Attendere che la temperatura si normalizzi dopo l'intercettazione per evitare il pericolo di ustioni ed utilizzare adeguati indumenti protettivi (compreso occhiali di sicurezza).

## 1.9 Attrezzi e parti di consumo

Prima di iniziare il lavoro, accertarsi di avere a disposizione gli attrezzi e/o le parti di consumo adatte. Usare solamente ricambi originali Spirax Sarco.

## 1.10 Vestiario di protezione

Tenere in considerazione se a Voi e/o ad altri serve il vestiario di protezione contro i pericoli, per esempio, di prodotti chimici, alte/basse temperature, radiazioni, rumore, caduta di oggetti e rischi per occhi e viso.

## 1.11 Permesso di lavoro

Ogni lavoro dovrà essere effettuato o supervisionato da una persona competente. Il personale di installazione ed operativo dovrà essere istruito nell'uso corretto del prodotto secondo le Istruzioni di manutenzione ed installazione. Dove è in vigore un sistema formale di "permesso di lavoro", ci si dovrà adeguare. Dove non esiste tale sistema, si raccomanda che un responsabile sia a conoscenza dell'avanzamento del lavoro e che, quando necessario, sia nominato un assistente la cui responsabilità principale sia la sicurezza. Se necessario, affiggere il cartello "avviso di pericolo".

---

## 1.12 Movimentazione

La movimentazione manuale di prodotti di grandi dimensioni e/o pesanti può presentare il rischio di lesioni. Il sollevamento, la spinta, il tiro, il trasporto o il sostegno di un carico con forza corporea può provocare danni, in particolare al dorso. Si prega di valutare i rischi tenendo in considerazione il compito, l'individuo, il carico e l'ambiente di lavoro ed usare il metodo di movimentazione appropriato secondo le circostanze del lavoro da effettuare.

## 1.13 Altri rischi

Durante l'uso normale, la superficie esterna del prodotto può essere molto calda. Se alcuni prodotti sono usati nelle condizioni limite di esercizio, la loro temperatura superficiale può raggiungere la temperatura di 239°C (462°F). Molti prodotti non sono auto-drenanti. Tenerne conto nello smontare o rimuovere l'apparecchio dall'impianto (fare riferimento a 'Istruzioni di manutenzione').

## 1.14 Gelo

Si dovrà provvedere a proteggere i prodotti che non sono auto-drenanti dal danno del gelo in ambienti dove essi possono essere esposti a temperature inferiori al punto di formazione del ghiaccio.

## 1.15 Smaltimento

Questo prodotto è riciclabile. Non si ritiene che esista un pericolo ecologico derivante dal suo smaltimento, purché siano prese le opportune precauzioni.

## 1.16 Reso dei prodotti

Si ricorda ai clienti ed ai rivenditori che, in base alla Legge EC per la Salute, Sicurezza ed Ambiente, quando rendono prodotti a Spirax Sarco, essi devono fornire informazioni sui pericoli e sulle precauzioni da prendere a causa di residui di contaminazione o danni meccanici che possono presentare un rischio per la salute, la sicurezza e l'ambiente. Queste informazioni dovranno essere fornite in forma scritta, ivi comprese le schede relative ai dati per la Salute e la Sicurezza concernenti ogni sostanza identificata come pericolosa o potenzialmente pericolosa.

## — 2. Informazioni generali di prodotto —

Questo manuale spiega come installare, mettere in servizio e manutenzionare il misuratore di portata TFA Spirax Sarco per vapore saturo.

### 2.1 Descrizione generale

Il misuratore di portata TFA Spirax Sarco è uno strumento che misura in modo preciso ed economico la portata istantanea e totalizzata di vapore saturo. Il misuratore di portata TFA è un dispositivo autonomo e non richiede altre apparecchiature, quali trasmettitori di pressione differenziale, sensori di pressione, ecc., per calcolare la portata massica di vapore saturo.

### 2.2 Consegna e movimentazione

#### Spedizione dalla fabbrica

Prima della spedizione, il misuratore di portata TFA viene collaudato, calibrato e ispezionato per garantirne il corretto funzionamento.

#### Ricevimento

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.

#### Immagazzinamento

Se il misuratore di portata deve essere immagazzinato prima dell'installazione, le condizioni ambientali ammesse sono: temperatura tra 0°C e 55°C e umidità relativa (non condensante) tra il 10% e il 90%.

## 2.3 Connessioni e diametri nominali

Il misuratore di portata TFA prevede un'installazione tipo wafer, adatta per essere montata tra le seguenti flange:

DN25, DN32, DN40 e DN50

Flangiati EN 1092-1 PN16, PN25 e PN40

Standard JIS 20 e

Standard KS 20

1", 1¼", 1½" e 2"

Flangiati ASME B 16.5 Classe 150 e Classe 300

**Nota:** è necessario selezionare il kit di bussole di centraggio corretto per l'installazione con la flangia selezionata; per dettagli completi, consultare il paragrafo 3.2.6, pagina 19.

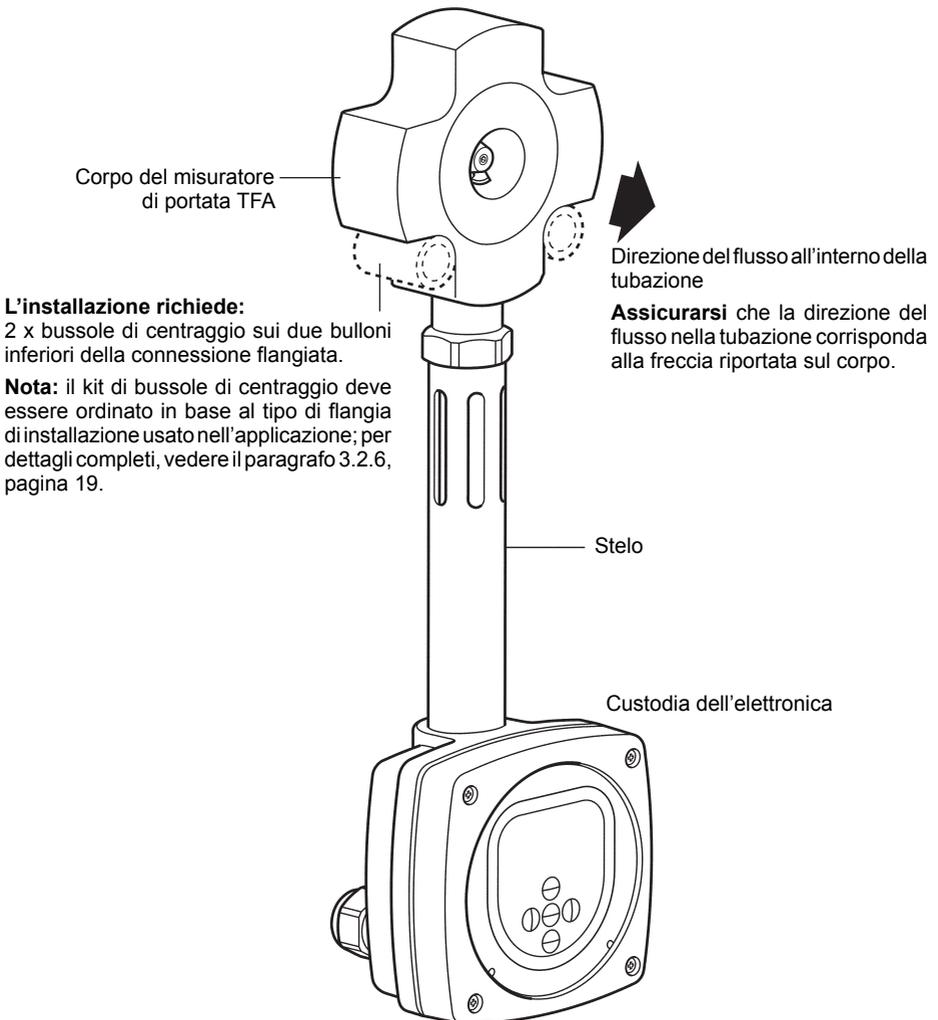
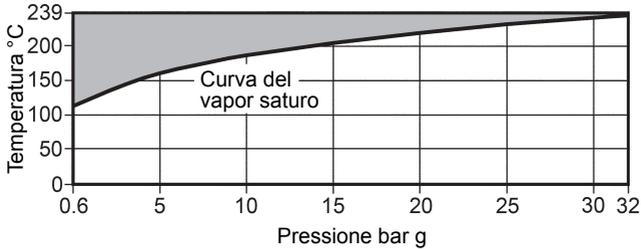


Fig. 1 - Misuratore di portata TFA

## 2.4 Condizioni limite di utilizzo

### Diagramma pressione/temperatura



 Area di non utilizzo a causa delle limitazioni del software

Pressione massima di progetto	32 bar g @ 239°C	
Temperatura massima di progetto	239°C	
Temperatura minima di progetto	0°C (senza congelamento)	
* Pressione massima d'esercizio	Flusso orizzontale	32 bar g @ 239°C
	Flusso verticale	7 bar g @ 170°C
Pressione minima d'esercizio	0,6 bar g	
Temperatura massima d'esercizio (vapore saturo)	239°C	
Temperatura minima d'esercizio	0°C (senza congelamento)	
Pressione differenziale massima	Vedere Paragrafo 2.5	
Temperatura ambientale massima per l'elettronica	55°C	
Livello di umidità massima ammissibile per l'elettronica	90% RH (senza condensa)	
Progettati per una pressione massima di prova idraulica a freddo di:	52 bar g	

### \* Nota importante

**Avvertenza:** se l'unità elettronica è montata (verso il basso) a un angolo di 45° o maggiore rispetto all'asse, la PMO (pressione massima d'esercizio) deve essere limitata a 7 bar g.

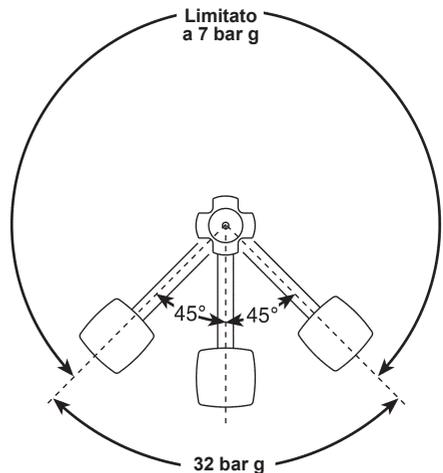


Fig. 2 - Condizioni limite d'installazione

---

## 2.5 Perdita di carico

mbar

%Qmax	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
<b>DN25</b>	6	25	56	100	156	225	306	399	505	624
<b>DN32</b>	5	19	43	76	118	170	232	303	383	473
<b>DN40</b>	3	10	23	42	65	94	127	166	210	260
<b>DN50</b>	2	6	14	25	39	56	76	100	126	156

## 2.6 Dati tecnici

Classificazione IP	IP65 con pressacavi corretti
Alimentazione elettrica	24 Vcc in circuito chiuso ad anello
Uscite	4-20 mA (proporzionali alla portata massica o alla potenza) Uscita a impulsi $V_{max}$ 28 Vcc, $R_{min}$ 10 k $\Omega$ , $V_{on}$ 0,7 $V_{max}$ proporzionali alla portata massica o alla potenza
Porta di comunicazione	EIA 232C con limite di 15 m; vedere il Paragrafo 4.11 / RS485 per distanze maggiori
Prestazioni	<b>Precisione:</b> $\pm 2\%$ del valore misurato tra il 20 e il 100% della portata massima rilevata Indeterminazione del sistema secondo ISO 17025 (95% di affidabilità a 2 STD) $\pm 2\%$ del valore di fondo scala dal 10% al 20% della portata max rilevata Turndown: fino a 10:1

## 2.7 Collegamenti elettrici

Collegamenti elettrici	M20 x 1,5 tramite pressacavo
------------------------	------------------------------

## 2.8 Materiali

Corpo del misuratore di portata	Acciaio inox serie 300
Parti interne	Acciaio inox 431 S29/serie 300
Stelo	Acciaio inox serie 300
Custodia dell'elettronica	Leghe di alluminio LM 25

## 2.9 Dimensioni in mm e pesi in kg (approssimativi)

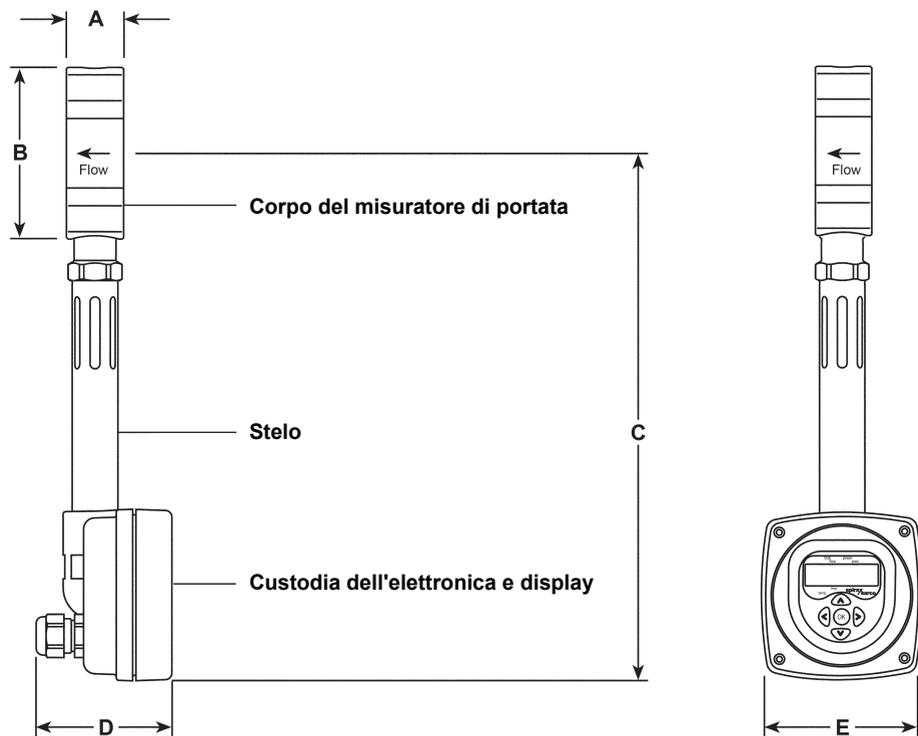


Fig. 3

Dimensioni	A	B	C	D	E	Peso
DN25	35	105	323	80	105	2,85
DN32						2,95
DN40						2,86
DN50						2,91

# 3. Installazione

**Nota:** prima di effettuare l'installazione, leggere attentamente le "Informazioni di sicurezza" al capitolo 1.

Per consentire che il misuratore di portata TFA raggiunga la precisione e le prestazioni specificate, è essenziale che vengano accuratamente seguite le linee guida riportate nei successivi paragrafi. Come in tutte le applicazioni con vapore e le installazioni dei misuratori di portata, si dovranno seguire le normali pratiche ingegneristiche per gli impianti a vapore, quali l'uso di adeguati separatori e scaricatori di condensa, per un corretto drenaggio di linea. L'installazione dovrà essere conforme a tutte le normative relative alle costruzioni e agli impianti elettrici.

**Avvertenza:** se l'unità elettronica è montata (verso il basso) a 45° o più rispetto all'asse verticale, la PMO (pressione massima d'esercizio) è limitata a 7 bar g; come indicato in Figura 4.

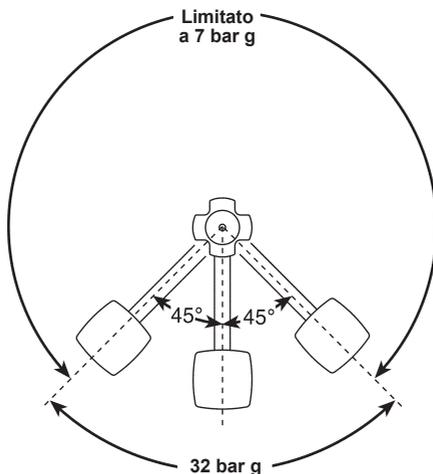


Fig. 4 - Condizioni limite d'installazione

La linea di bypass permette la calibrazione e la manutenzione del TVA in sicurezza: chiudere le valvole d'intercettazione V1 e V2 e aprire la valvola V3 (per isolarlo dalla linea senza fermare l'impianto); attendere che la temperatura sia scesa sotto i 20°C prima di intervenire sull'apparecchio.

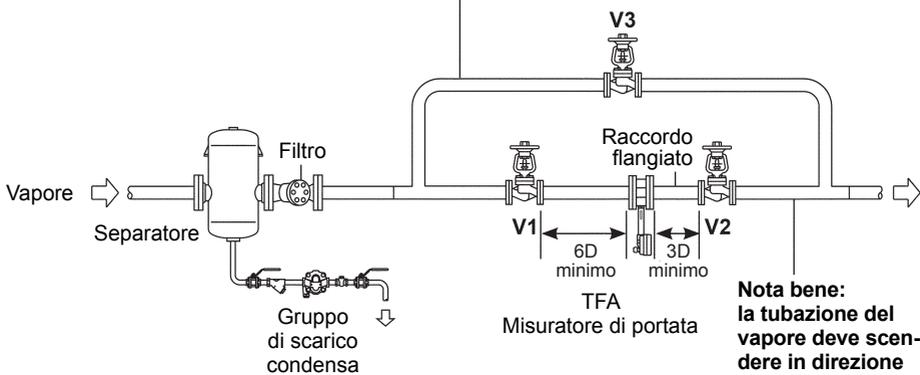


Fig. 5 - Installazione tipica

---

### 3.1 Condizioni ambientali

Il misuratore di portata deve essere situato in un ambiente in grado di ridurre al minimo l'effetto di calore, vibrazioni, urti e interferenze elettriche. (I limiti di pressione e temperatura sono indicati nel Paragrafo 2.4.)

**Avvertenza: non rivestire (coibentare) il misuratore di portata TFA o le flange di accoppiamento poiché ciò potrebbe tradursi in eccessivo riscaldamento delle parti elettroniche. Il superamento dei limiti di temperatura specificati rende invalida la garanzia, influenza negativamente le prestazioni e può danneggiare il TFA; vedere la Figura 6.**

Non coibentare le flange del misuratore di portata TFA

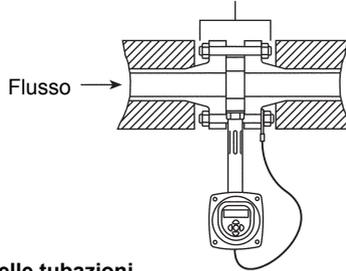


Fig. 6 - Coibentazione delle tubazioni

#### Altre considerazioni

Assicurarsi di lasciare spazio sufficiente per:

- l'installazione di pressacavi/cablaggi.
- la rimozione della custodia dell'elettronica.
- la visibilità del display.

**Nota:** l'unità elettronica e la custodia possono essere ruotati in modo indipendente.

**Attenzione:** per prevenire possibili danni causati dal congelamento, non installare il misuratore di portata all'esterno senza una protezione aggiuntiva dagli agenti atmosferici.

## 3.2 Installazione meccanica

**Avvertenza:** non muovere il dado di regolazione sul retro dell'albero del misuratore di portata TFA, dato che ciò influenza la calibrazione del misuratore stesso.

### 3.2.1 Orientamento

Il misuratore di portata TFA può essere installato con qualunque orientamento fin quando la pressione è inferiore a 7 bar g; come indicato nelle Figure 7, 8 e 9.

Quando la pressione è superiore a 7 bar g, il misuratore di portata TFA deve essere installato su una tubazione orizzontale, con l'unità elettronica sotto il corpo; come indicato in Figura 9.

E consigliabile montare il misuratore in questa posizione anche quando è installata la scheda di comunicazione RS485, al fine di garantire una comoda lettura del display.

**Nota:** il misuratore di portata TFA può lavorare con il flusso in una sola direzione, e non è concepito per essere utilizzato con flussi bidirezionali. La freccia riportata sul corpo del TFA indica chiaramente la direzione del flusso.

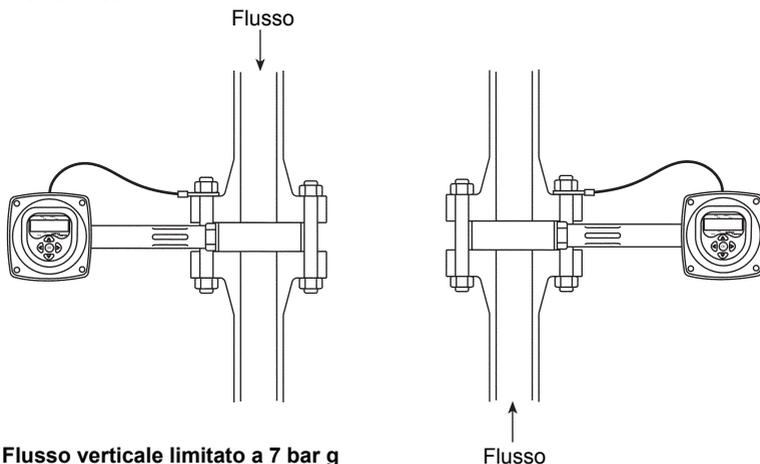


Fig. 7 - Flusso verticale limitato a 7 bar g

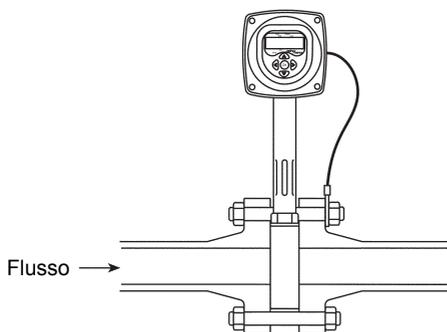


Fig. 8 - Flusso orizzontale limitato a 7 bar g

**Avvertenza:** se l'unità elettronica è montata (verso il basso) a 45° o più rispetto all'asse verticale, la PMO (pressione massima d'esercizio) è limitata a 7 bar g; come indicato in Fig. 4.

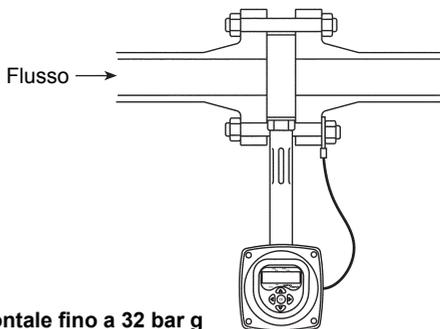


Fig. 9 - Flusso orizzontale fino a 32 bar g

---

### 3.2.2 Rotazione dell'unità elettronica

L'unità elettronica può essere ruotata di 360° per garantire spazio sufficiente per l'installazione. Per ruotare l'unità elettronica, allentare la vite a brugola da 3 mm situata sul retro della custodia dell'elettronica (vedere la Fig. 10). Fatto ciò, l'unità elettronica può essere ruotata fino alla posizione desiderata. **Attenzione: non ruotare oltre i 360° poiché ciò può causare danni al cablaggio interno.**

Una volta posizionata correttamente l'unità elettronica, serrare nuovamente la vite di blocco esercitando una coppia di 1,3 N m.

**Attenzione: non allentare né rimuovere lo stelo dal corpo.**

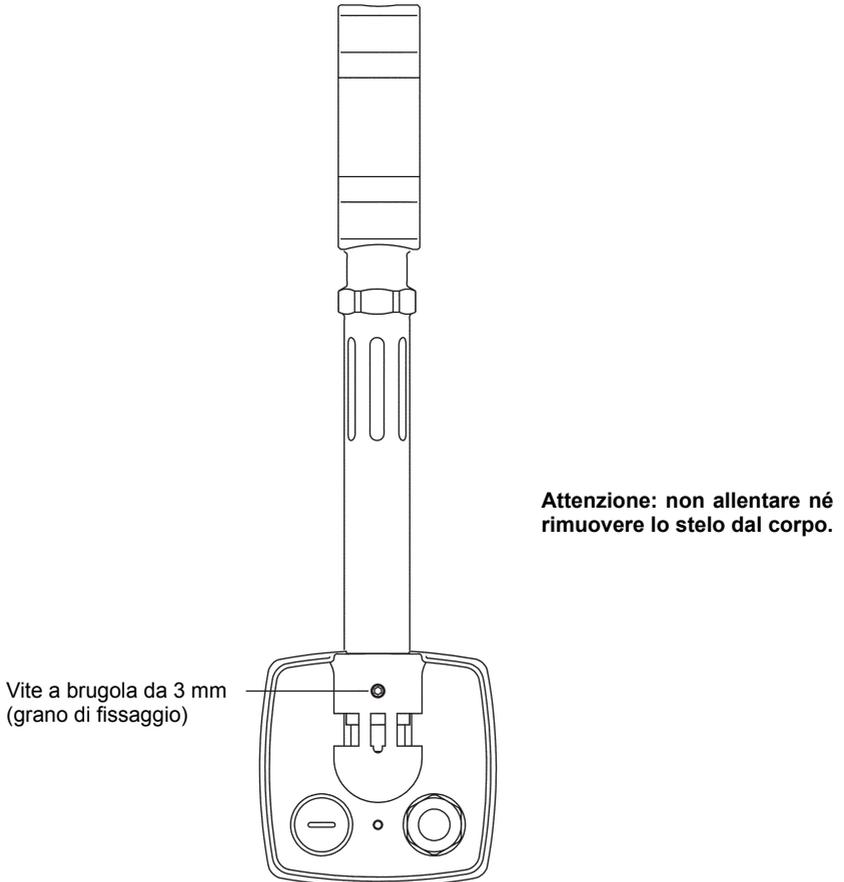
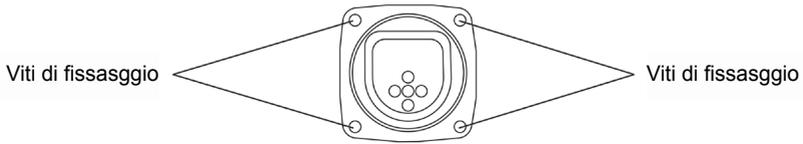


Fig. 10

### 3.2.3 Rotazione del display elettronico

Per ruotare il display elettronico, allentare le quattro viti di fissaggio e ruotare la parte anteriore del display all'orientamento, richiesto.

**Nota:** fare attenzione a non danneggiare o sforzare alcun cavo.



<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<p>Per applicazioni con vapore sopra a 7 bar g.</p> <p><b>Nota:</b> Adattamento del TFA in questa posizione quando l'RS485 assicura che il display può essere letto facilmente.</p>	<p>Per applicazioni a flusso verticale.</p>		<p>Per applicazioni con vapore saturo sotto a 7 bar g.</p>

### 3.2.4 Tubazioni a monte e a valle

Il misuratore di portata TFA è previsto per l'installazione su tubazioni in accordo alle norme BS 1600, ASME B 36.10 Scheda 40 o EN 10216-2/EN 10216-5 o equivalenti, corrispondenti ai seguenti diametri interni della tubazione:

Diametro nominale	Diametro interno nominale
25 mm	27 mm
32 mm	35 mm
40 mm	41 mm
50 mm	52 mm

Per differenti normative e/o schedule di tubazione, se il misuratore di portata deve funzionare al limite del suo campo massimo dichiarato ed è richiesta la massima precisione, si dovranno utilizzare a valle raccordi flangiati realizzati con tubazioni conformi alle norme sopra menzionate.

È importante che i diametri interni della tubazione verso monte e verso valle siano lisci. Teoricamente si dovrebbero utilizzare tubazioni tutte d'un pezzo, senza giunzioni e/o cordoli di saldatura in eccesso sul diametro interno.

**Nota:** vedere le figure da 11 a 13 per altre considerazioni da tenere presenti prima di stabilire la posizione corretta per l'installazione.

Solitamente, il misuratore di portata TFA richiede solo un minimo di 6 diametri di tubazione libera rettilinea a monte e 3 diametri a valle. Queste dimensioni presumono un'installazione ipotetica in presenza di un singolo gomito a 90° (Fig. 11).

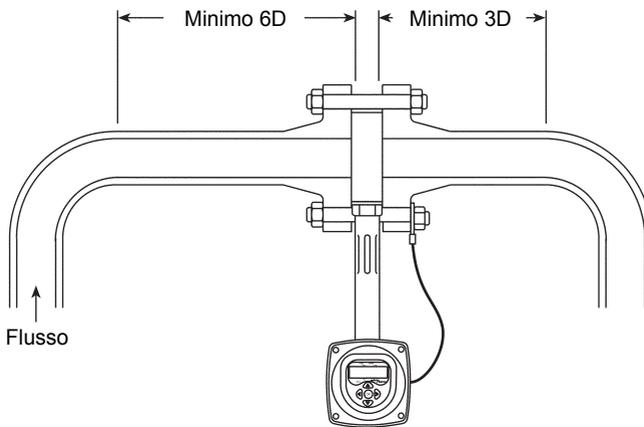
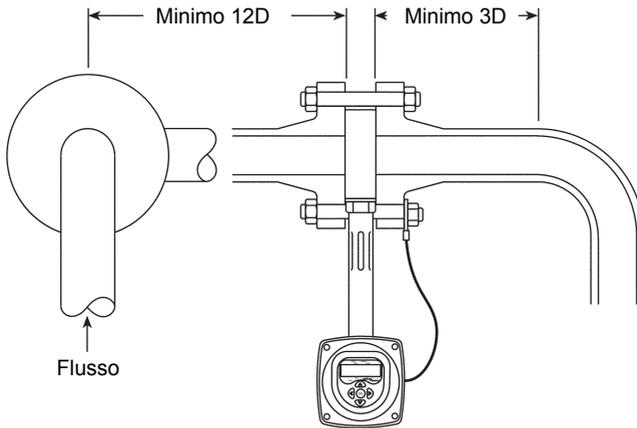


Fig. 11

Qualora a monte del misuratore di portata TFA sia presente una delle seguenti configurazioni:

- Due gomiti ad angolo retto su due piani.
- Una valvola riduttrice di pressione.
- Una valvola parzialmente aperta.

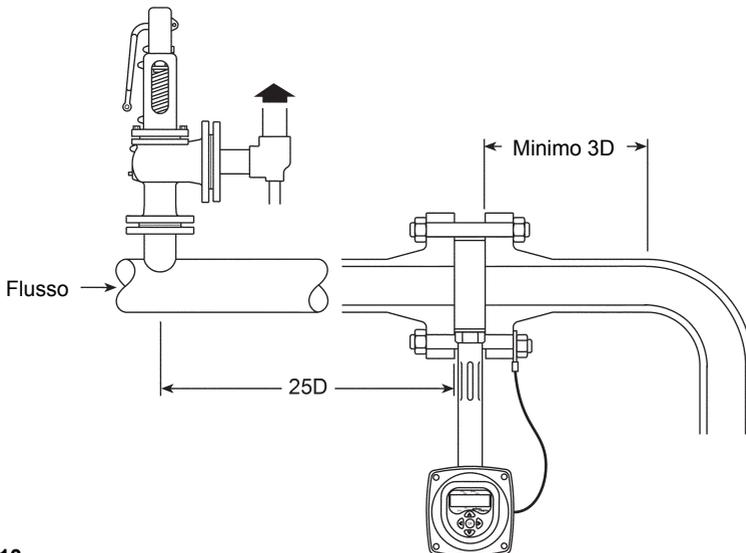
Allora si raccomanda di raddoppiare la tubazione libera a monte, portandola a 12 diametri (vedere la Fig. 12).



**Fig. 12**

Evitare di installare il misuratore di portata TFA a valle di una valvola con attuatore, poiché il ciclo rapido della valvola può dare origine a misure non accurate o a danni al misuratore di portata. Vedere la Fig. 13. Nelle configurazioni in cui sono presenti più valvole riduttrici di pressione ad azione rapide vicine, il misuratore di portata TFA dovrà essere installato ad una distanza minima delle valvole di 25 diametri di tubazione a monte e 3 a valle.

Anche le valvole di sicurezza devono essere posizionate il più lontano possibile dal misuratore di portata e ad almeno 25D.



**Fig. 13**

### 3.2.5 Posizionamento nella tubazione

Si consiglia l'uso di guarnizioni ad anello aventi lo stesso diametro interno delle tubazioni. Ciò permette di evitare possibili imprecisioni dovute a guarnizioni che sporgono all'interno della tubazione.

È importante fare in modo che il misuratore di portata TFA sia posizionato centralmente sulle tubazioni, poiché un'eventuale eccentricità può causare letture imprecise. Ove necessario, è possibile utilizzare i distanziatori di centraggio forniti.

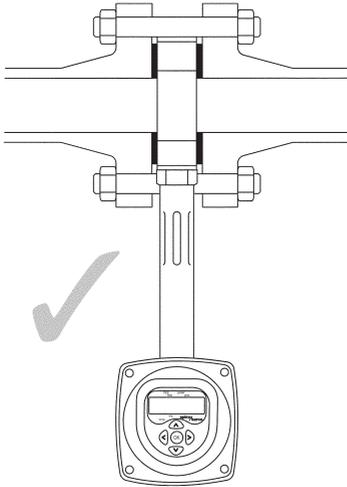


Fig. 14 - Guarnizioni montate in modo corretto

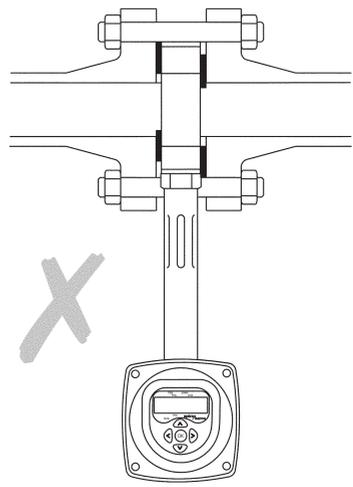


Fig. 15 - Guarnizioni montate in modo errato

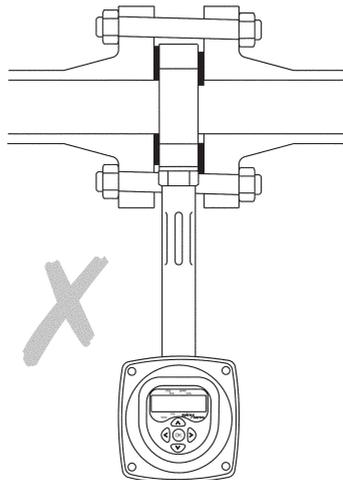


Fig. 16 - Guarnizione e tubazioni disassate: montaggio non corretto

### Coibentazione

In caso di installazioni con coibentazione, verificare che le flange della tubazione che fissano il misuratore di portata e il misuratore stesso non siano coibentate, poiché ciò può causare danni allo strumento.

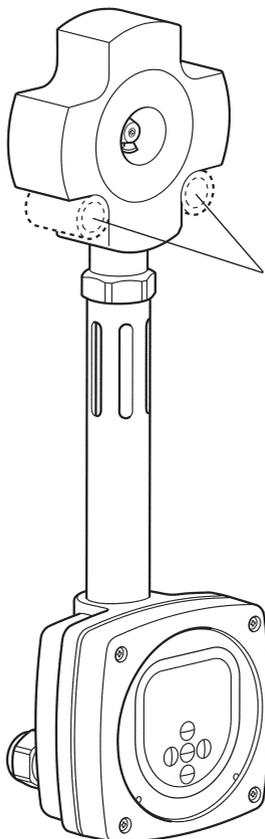
### 3.2.6 Bussole di centraggio

Per assicurare che il misuratore di portata TFA sia posizionato centralmente sulla tubazione, con lo strumento vengono fornite bussole di centraggio che variano a seconda delle dimensioni della tubazione e del tipo di flangia. Per il montaggio corretto, scegliere il kit di bussole nella tabella che segue.

Dimensioni del TFA	Tipo di flangia			
	EN 1092 PN16 PN25 PN40	ASME 150	ASME 300	JIS 20 KS 20
DN25 (1")	1930283		1930283	1930283
DN32 (1¼")	1930283		1930283	1930283
DN40 (1½")	1930283		1930483	
DN50 (2")	1930283	1930283	1930583	

Le bussole di centraggio sono progettate per essere usate nelle due posizioni di serraggio inferiori della flangia, in modo da permettere il centraggio del peso del misuratore di portata sulle bussole.

**Nota:** i codici sopra indicati devono essere preceduti da "3920". Esempio: 39201930283.



Le bussole poste sui due bulloni inferiori del collegamento della flangia dispongono di un'ampia tolleranza.

**Nota:** in caso di mancata installazione nelle due posizioni di serraggio inferiori, le bussole non centreranno il misuratore di portata causando così letture imprecise.

Fig. 17 - Misuratore di portata TFA + bussole di centraggio

### 3.3 Installazione elettrica

Il misuratore di portata TFA è un dispositivo alimentato a circuito chiuso ad anello. Questo Paragrafo ne descrive il cablaggio mentre il collegamento alla porta di comunicazione EIA 232C (RS 232) è illustrato nel Paragrafo 4.11, pagina 35. Questo paragrafo mostra anche l'eventuale collegamento di ulteriori apparecchiature aggiuntive (ad esempio un registratore o un indicatore remoto).

#### Cablaggio del misuratore di portata TFA

I terminali di cablaggio sono accessibili previa rimozione del pannello posteriore della custodia (mediante la rimozione di quattro viti). La Fig. 18 mostra un tipico schema di collegamento ad anello. Se si acquista un'unità display remota Spirax Sarco da utilizzare con il misuratore di portata TFA, l'unità display deve essere impostata allo stesso valore di fondo scala del misuratore di portata (20 mA). Se l'uscita 4-20 mA del misuratore di portata TFA viene ricalibrata (vedere il Paragrafo 4.6.1), è importante che sia ricalibrato anche l'ingresso 20 mA sull'unità display.

#### Nota:

Il misuratore di portata deve essere messo a terra. Il TFA viene già fornito con un cavo di messa a terra collegato a un foro filettato da 4 mm posto sul retro della custodia, accanto al pressacavo da 20 mm. Al dispositivo può essere collegato anche un cavo di terra alternativo.

Per garantire una bassa resistenza di collegamento, si raccomanda di spelare accuratamente il filo. Il cavo di terra deve avere una sezione di almeno 4 mm<sup>2</sup>, e si raccomanda l'uso di un connettore crimpato. Dopo la messa in servizio, rimuovere la bustina di gel di silice dalla custodia.

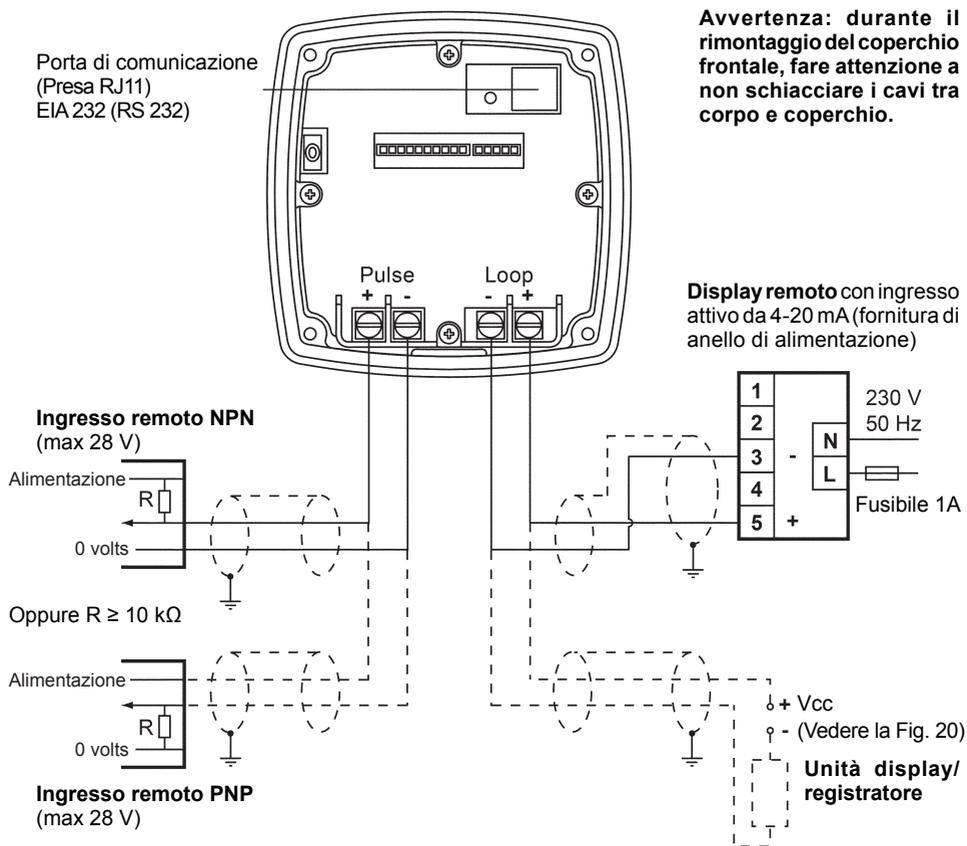
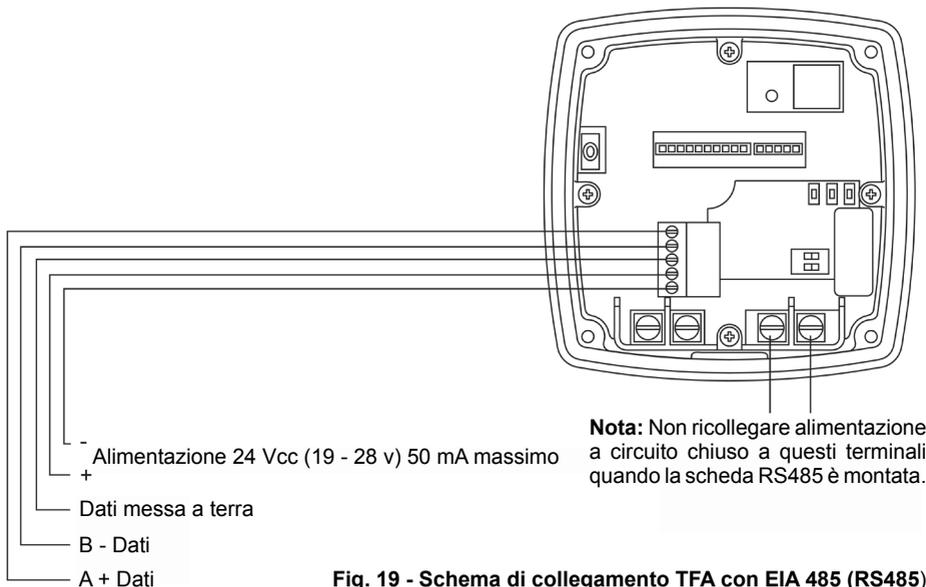


Fig. 18 - Schema di cablaggio

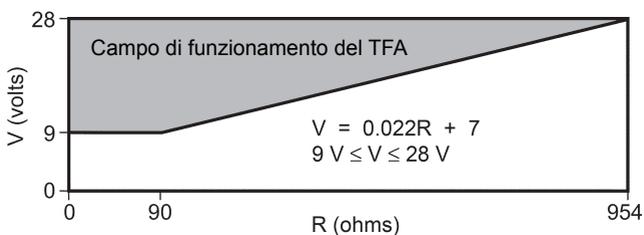


**Fig. 19 - Schema di collegamento TFA con EIA 485 (RS485)**

### Requisiti di alimentazione

Per alimentare il misuratore di portata è richiesta una tensione nominale di 24 Vcc. Il misuratore di portata TFA funzionerà in modo corretto finché l'alimentazione resta nel campo di tolleranza indicato nella Figura 20. Una singola unità di alimentazione è in grado di alimentare più trasmettitori. Essa può essere montata in una sala controllo o in campo, ma non può essere sullo stesso anello. Per informazioni sul montaggio e altre considerazioni ambientali, seguire le raccomandazioni del produttore dell'alimentatore.

Il grafico nella Figura 20 mostra il campo di tensione di alimentazione e di resistenza di anello entro cui il misuratore di portata TFA è in grado di funzionare. La resistenza di anello include tutto il cablaggio.



**Fig. 20**

### Lunghezza del cavo

In generale, la lunghezza massima del cavo tra misuratore di portata TFA e alimentatore è di 300 m. Tuttavia, la lunghezza reale dei cavi è determinata dal numero di dispositivi di rete, dalla resistenza totale della rete e dalla capacità del cavo conduttore.

**Tipo di cavo consigliato:** sia per la configurazione ad anello che per quella impulsiva devono essere utilizzate coppie twistate di conduttori elettrici schermati, con ogni conduttore formato da sedici trefoli con una sezione di 0,5 mm<sup>2</sup>.

Si raccomanda l'uso di pressacavi adatti da M20 x 1,5 per EN 50262/IP68.

La coppia di serraggio tra pressacavo/corpo del misuratore è di 5 N m.

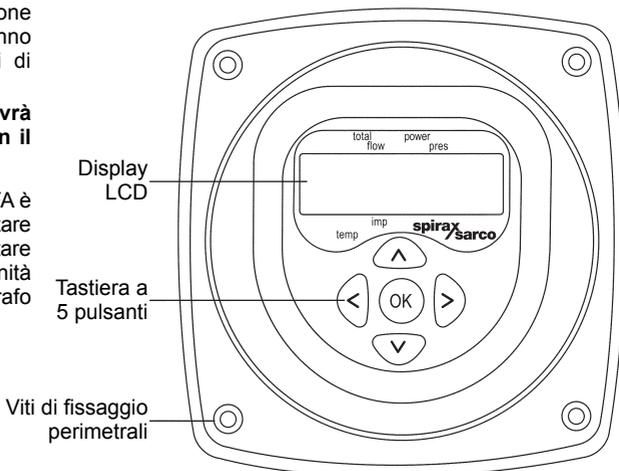
La coppia di serraggio per il dado del pressacavo (con il cavo inserito) è di 5 N m.

## 4. Messa in servizio

Al termine del lavoro di installazione meccanica ed elettrica, si dovranno seguire le seguenti istruzioni di messa in servizio.

**Il misuratore di portata TFA dovrà essere messo in servizio con il flusso passante intercettato.**

**Nota:** il misuratore di portata TFA è impostato in fabbrica per visualizzare i dati in unità metriche. Per impostare il TFA in modo da visualizzare unità imperiali, vedere il sottoparagrafo 4.4.2, pagina 28.



**Fig. 21 - Unità display del misuratore di portata TFA**

Tutte le operazioni di messa in servizio vengono eseguite tramite l'unità display installata dietro il pannello frontale della custodia del misuratore di portata TFA. L'unità display è formata da un piccolo indicatore LCD e da una tastiera a 5 pulsanti. Poiché tutte le impostazioni di messa in servizio sono situate in una memoria non volatile, è possibile collegare una batteria PP3 da 9 V al circuito 4-20 mA del misuratore di portata TFA e mettere in servizio l'unità prima della sua installazione. Tuttavia, il misuratore di portata TFA richiede comunque l'azzeramento in linea (vedere il Paragrafo 4.5.3) e il test di funzionamento. Mediante l'uscita lineare è anche possibile visualizzare il display a distanza.

### Rotazione del display

Il display può essere ruotato di 180° per agevolare la messa in servizio. Per ruotare il display, scollegare l'alimentazione, togliere le viti di montaggio sull'unità display, smontare attentamente l'unità display e ruotarla. Reinserire con attenzione l'unità display e serrare nuovamente le viti di montaggio. Non forzare l'unità display nella sua posizione. Ricollegare l'alimentazione. **Nota:** Durante la rotazione del display si dovranno osservare le procedure relative alle scariche elettrostatiche (ESD).

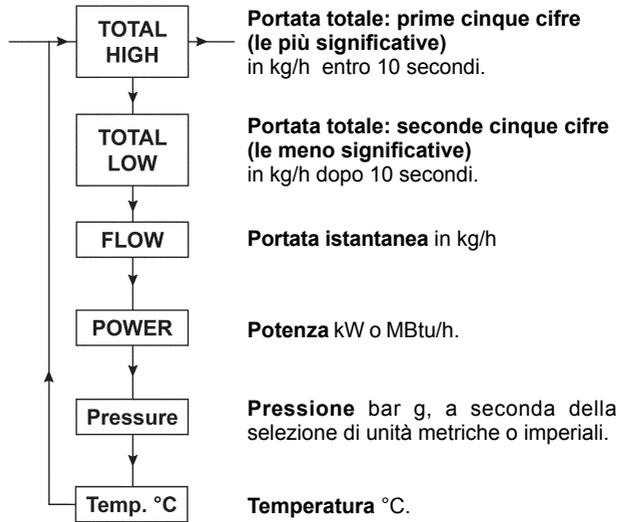
### 4.1 Modo operativo (Run)

Normalmente, il misuratore di portata TFA funziona in modalità operativa visualizzando portata totale, portata istantanea, potenza, pressione e temperatura del fluido che scorre nella tubazione. Al momento della prima accensione, il TFA entra automaticamente in modalità operativa, dalla quale è possibile accedere a tutti i menu di messa in servizio (Per informazioni su come eseguire la messa in servizio, vedere il Paragrafo 4.2, "Modalità di messa in servizio"). Nella modalità operativa, i dati del fluido vengono visualizzati in più schermate cui è possibile accedere premendo i tasti su o giù. Il display mostra un valore numerico e un apice che indica la grandezza fisica a cui il valore si riferisce, ad esempio portata totale, portata istantanea, potenza, pressione o temperatura. Tutte le unità di misura (a eccezione di °C) sono evidenziate in uso di unità imperiali o metriche mediante un altro apice. Il valore della portata totale è visualizzato in due parti. Il dispositivo mostra per 10 secondi le prime cinque cifre della portata totale, quindi passa alle cinque cifre seguenti. Per accedere nuovamente alle prime cinque cifre della portata totale è necessario scorrere su e giù e tornare alla visualizzazione della portata totale. Premere i pulsanti <0> per visualizzare le unità del valore attualmente visualizzato.



**Fig. 22**

#### 4.1.1 Sequenza dei dati in modo operativo



Questo diagramma di flusso indica la sequenza dei parametri sul display dati in modo operativo. In funzione della configurazione impostata, le unità di misura impiegate saranno:

Unità	Vapore
<b>Metriche</b>	Kg/h, KW, bar g, °C
<b>Imperiali</b>	lb/h, MBtu/h, psi g, °F

Il misuratore di portata TFA è già impostato per indicare i dati in unità metriche; premendo i tasti "su" e "giù" è possibile scorrere tra i seguente parametri:

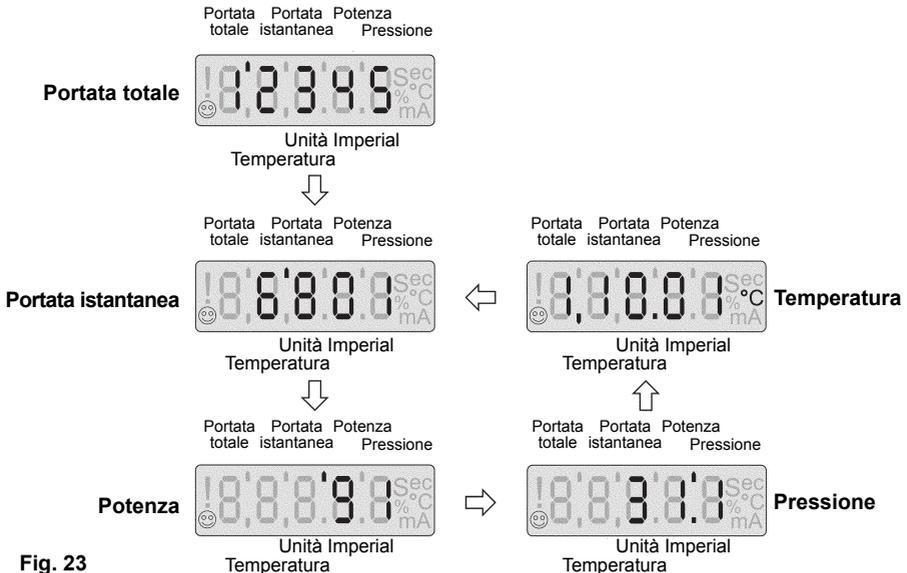


Fig. 23

---

#### 4.1.2 Messaggi di errore sul display

Qualunque errore si verifichi esso verrà mostrato in modo operativo. Gli errori si alterneranno sul display in ordine di priorità. Saranno tenuti in memoria e potranno essere cancellati solamente premendo il pulsante "OK". Dopo che un messaggio di errore è stato cancellato, il display indicherà l'errore successivo (se presente).

Un errore continuativo si ripresenterà dopo due secondi dalla sua cancellazione e sarà segnalato da un punto esclamativo lampeggiante (!).

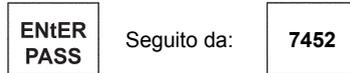
Alcuni errori potranno anche causare l'emissione di un segnale di allarme 4-20 mA.

I messaggi di errore sono indicati su due delle seguenti schermate:

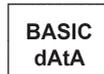
<b>POWER OUT</b>	= Alimentazione interrotta.
<b>NO SIGNL</b>	= Nessun segnale dal sensore. (può anche attivarsi l'allarme 4-20 mA)
<b>SENSR CONST</b>	= Segnale costante dal sensore. (può anche attivarsi l'allarme 4-20 mA)
<b>HIGH FLOW</b>	= Portata superiore a quella massima consentita

## 4.2 Modalità "Messa in servizio"

La modalità di messa in servizio è usata per l'azzeramento del misuratore di portata, la ridefinizione dei campi, l'impostazione e il controllo delle uscite e la modifica della password. L'inserimento dei dati viene effettuato attraverso una configurazione a menu e sottomenu mediante i pulsanti del tastierino usato per la navigazione; ad esempio, premere il tasto destro per entrare nel menu, premere i tasti su e giù per scorrere il menu in senso verticale e premere il tasto sinistro per uscire da un sottomenu. I dati inseriti si confermano premendo il pulsante OK. La scelta inserita precedentemente lampeggerà. Trascorsi cinque minuti dall'ultima pressione di un pulsante, il misuratore di portata TFA torna automaticamente al modo operativo. Il diagramma di flusso completo della messa in servizio, è presente al Paragrafo 4.3. Per accedere alla modalità di messa in servizio, tenere premuto per 3 secondi il pulsante "OK". Fatto ciò, il display visualizzerà:



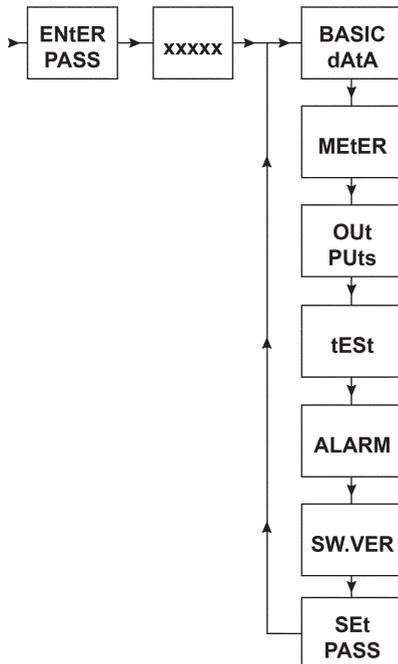
La prima cifra lampeggerà indicando la posizione del cursore. Il codice di accesso preimpostato in fabbrica è 7452. (Questa impostazione può essere modificata solo nella modalità di messa in servizio.) La password può essere inserita utilizzando i tasti freccia su e giù per aumentare o diminuire il valore lampeggiante e i tasti a sinistra e a destra per spostare il cursore. Premere "OK" per inserire il codice d'accesso. In caso di inserimento di una password errata, il display torna automaticamente al modo operativo. Una volta inserita la password corretta, il display mostrerà:



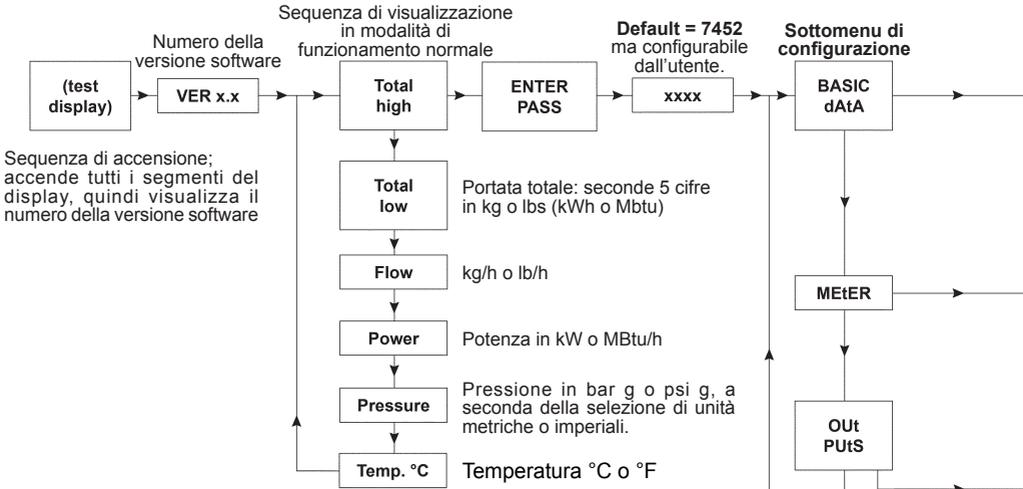
In qualunque momento, per uscire dal modo "Messa in servizio" e tornare al modo operativo tenere premuto il tasto della freccia "a sinistra".

Premendo i pulsanti delle frecce "su" e "giù" si fanno scorrere i vari menù di primo livello.

Premendo il pulsante della freccia "a destra" si entra in un sottomenù specifico.



### 4.3 Diagramma di flusso di messa in servizio



#### Messaggi di errore

I messaggi di errore vengono visualizzati sul display in modo operativo, secondo una certa priorità e vengono tutti memorizzati. Premendo il pulsante "OK" il messaggio di errore sarà cancellato e comparirà quello successivo. Un errore ripetitivo riapparirà sul display due secondi dopo la sua cancellazione.

Alimentazione interrotta

POWER OUT

Nessun segnale dal sensore

NO SIGNAL

Può anche attivarsi l'allarme 4-20 mA

Segnale costante dal sensore

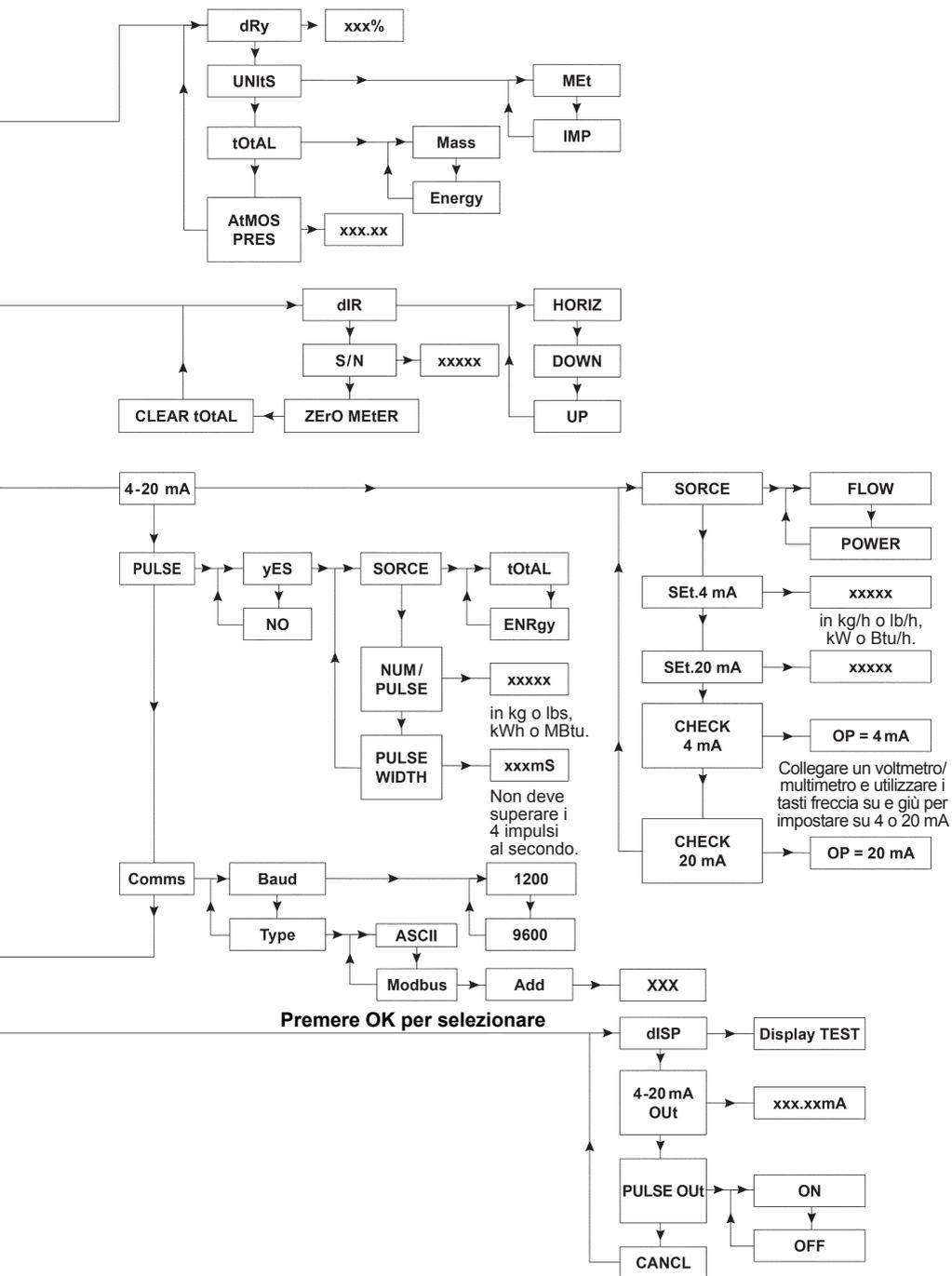
SENSR CONST

Può anche attivarsi l'allarme 4-20 mA

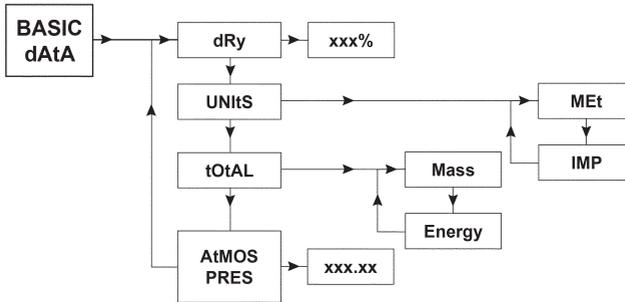
Portata superiore al valore massimo consentito

HIGH FLOW

Appare quando la portata supera il valore massimo consentito



## 4.4 Sottomenu BASIC DATA (Dati base)



### 4.4.1 dRy (Frazione di secchezza del vapore)

Premendo il tasto della freccia "a destra" verrà visualizzato il valore della frazione secca del vapore saturo da misurare. Questo valore può essere modificato in funzione dell'applicazione. Premere il pulsante "OK" per confermare la scelta. Dopo l'introduzione della frazione secca il display passerà automaticamente al sottomenù successivo e mostrerà "UNITS".

### 4.4.2 UNITS (Unità di misura)

Le unità di misura possono essere scelte tra sistema metrico (MEt) ed Imperial (IMP):

Unità	Vapore
Metriche	Kg/h, KW, bar g, °C
Imperiali	lb/h, MBtu/h, psi g, °F

Selezionare "MEt" o "IMP" e premere il pulsante "OK" per confermare.

### 4.4.3 CLEAR tOtAL

Questa funzione viene utilizzata per azzerare il valore totale premendo e tenendo premuto il pulsante "OK" per tre secondi.

**Nota:** I valori di portata totale sono copiati ogni otto minuti nella memoria non volatile del misuratore di portata TFA. Se viene a mancare l'alimentazione, si possono perdere fino a otto minuti di dati di portata totale.

### 4.4.4 AtMOS PRES

Questa funzione permette di compensare l'effetto della pressione atmosferica sulla misura di portata. Esso dovrà essere utilizzato se è richiesto un grado di precisione elevato o quando il misuratore di portata TFA è installato a quote elevate rispetto al livello del mare.

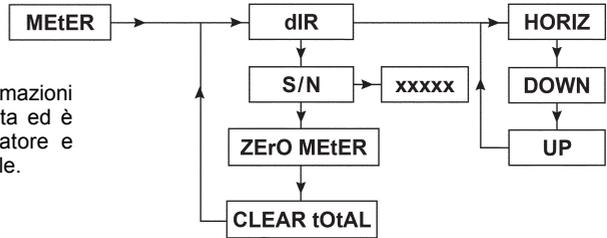
**Nota:** si possono inserire valori fino a due cifre decimali.

Se si utilizzano unità metriche i valori sono in bar assoluti; con le unità Imperial sono in psi assoluti.

---

## 4.5 Sottomenu MEtER (Misuratore)

Questo sottomenù contiene informazioni riguardanti il misuratore di portata ed è utilizzato per azzerare il misuratore e cancellare il valore di portata totale.



### 4.5.1 dIR (Direzione)

dIR è l'orientamento secondo in cui è installato il misuratore di portata TFA. Il misuratore di portata TFA può essere installato con flusso orizzontale fino alla pressione di 32 bar g. Per installazioni con flusso verticale sia verso l'alto o il basso, la pressione massima non deve superare i 7 bar g. Selezionando "su" e "giù" si terrà conto dell'effetto della gravità sul bersaglio del misuratore.

**Nota:** entrando nel sottomenu "dIR", la voce HORIZ viene sempre mostrata per prima. La direzione effettivamente selezionata è quella che appare lampeggiante.

### 4.5.2 S/N (Numero di serie)

Rappresenta il numero di serie del misuratore di portata TFA impostato in fabbrica, ed appare premendo il tasto freccia a destra.

### 4.5.3 ZErO MEtER (Azzeramento del misuratore)

Questa funzione è usata per azzerare manualmente il misuratore di portata TFA per compensare eventuali derive elettroniche.

La procedura di azzeramento del misuratore di portata è la seguente:

- Intercettare la tubazione su cui è installato il misuratore di portata e verificare che non vi sia alcun flusso in transito.  
La temperatura in linea dovrà essere compresa tra 5°C e 30°C, idealmente di 20°C.
- Tenere premuto il pulsante "OK" per 3 secondi.

Al termine, il display tornerà a S/N.

Se appare "ZErO ErrOr", verificare che la linea sia intercettata e non ci sia alcun flusso. Se appare "tEMP ErrOr", la temperatura nella linea è inferiore a 5°C. Attendere che la temperatura superi i 5°C e riavviare. **Nota:** è opportuno effettuare la procedura di azzeramento del misuratore annualmente.

### 4.5.4 CLEAR tOtAL (Azzeramento portata totale)

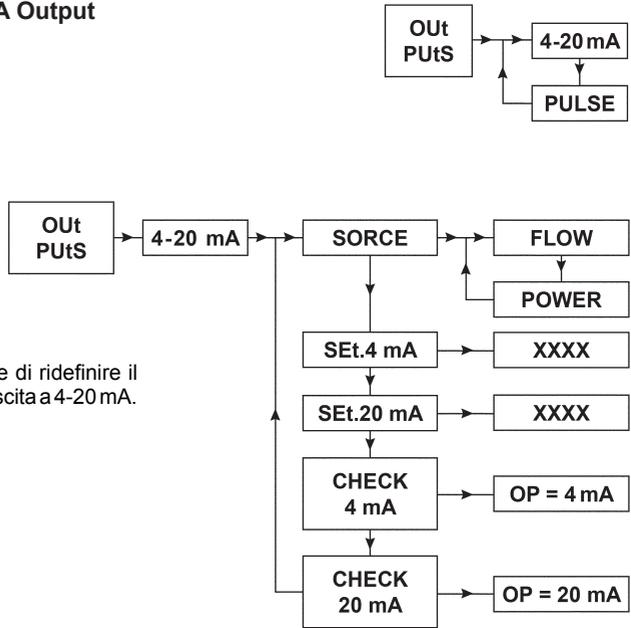
Questa funzione è usata per azzerare il valore totale; per procedere, tenere premuto per 3 secondi il pulsante "OK".

**Nota:** Ogni 8 minuti, il backup della portata totale viene salvato nella memoria non volatile del misuratore di portata TFA. In caso di mancanza di alimentazione, il misuratore di portata TFA può perdere fino a 8 minuti di dati totali di portata.

## 4.6 Sottomenu OutPutS (Uscite)

Consente di configurare l'uscita 4-20 mA e l'uscita a impulsi del misuratore di portata.

### 4.6.1 Sottomenu 4-20 mA Output



Il sottomenu 4-20 mA consente di ridefinire il campo di misura e ricalibrare l'uscita a 4-20 mA.

### 4.6.2 SORCE (Sorgente)

Questa funzione permette di scegliere i dati di origine di portata o potenza per l'uscita 4-20 mA.

### 4.6.3 Set 4.mA (Impostazione 4 mA)

Questa funzione imposta il valore di portata o di potenza equivalente a 4 mA. Il valore minimo che può essere impostato come 4 mA è 0; il valore massimo è quello equivalente a 20 mA meno uno.

### 4.6.4 Set 20.mA (Impostazione 20 mA)

Questa funzione imposta il valore di portata o di potenza equivalente a 20 mA. Il valore minimo che può essere impostato come 20 mA è quello equivalente a 4 mA più uno; il valore massimo è quello massimo nominale del misuratore a 32 bar. Il valore 20 mA deve essere sempre superiore di almeno uno al valore di 4 mA.

### 4.6.5 CHECK 4 mA (Controllo 4 mA)

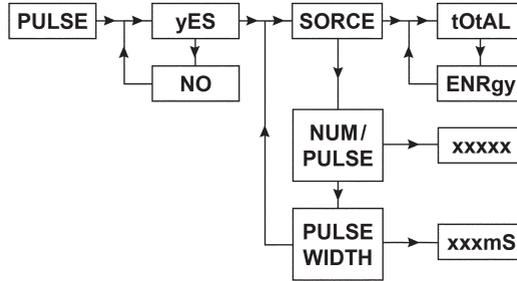
Questa funzione consente la ricalibrazione del valore a 4 mA. In serie all'uscita 4-20 mA si dovrà collegare un voltmetro/multimetro digitale. Premendo il pulsante della freccia "a destra" comparirà "OP = 4 mA" e il misuratore di portata TFA darà un'uscita 4 mA costante. Se il multimetro non legge 4 mA, si possono premere i pulsanti freccia "a sinistra" e freccia "a destra" per modificare questa corrente fino ad ottenere esattamente l'indicazione 4 mA. Premere il pulsante "OK" per confermare l'impostazione.

### 4.6.6 CHECK 20 mA (Controllo 20 mA)

Questa funzione consente la ricalibrazione del valore a 20 mA. In serie all'uscita 4-20 mA si dovrà collegare un voltmetro/multimetro digitale. Premendo il pulsante della freccia "a destra" comparirà "OP = 20 mA" e il misuratore di portata TFA darà un'uscita 20 mA costante. Se il multimetro non legge 20 mA, si possono premere i pulsanti di freccia "a sinistra" e di freccia "a destra" per modificare questa corrente fino ad ottenere esattamente l'indicazione 20 mA. Premere il pulsante "OK" per confermare l'impostazione.

#### 4.6.7 PULSE (Uscita a impulsi)

Questo sottomenu consente la configurazione dell'uscita a impulsi.



#### 4.6.8 PULSE (Uscita a impulsi)

Consente di selezionare se l'uscita a impulsi deve essere usata o disabilitata.

#### 4.6.9 SORCE (Sorgente)

Consente di selezionare l'origine dei dati per l'uscita a impulsi. L'origine dei dati può essere in termini di unità di massa per impulso (tOTAL) o in termini di unità di energia per impulso (ENRgy).

#### 4.6.10 NUM/PULSE (Numero impulsi)

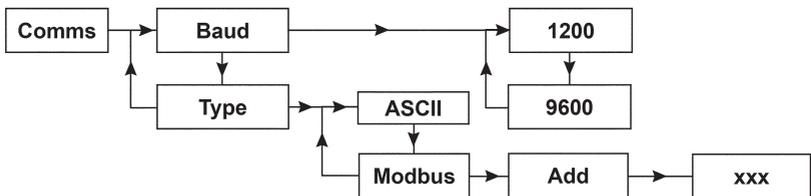
Questa funzione configura il valore di massa totale o di energia, equivalente ad un impulso. Le unità di misura dipendono dall'impostazione del sottomenù "UNItS": saranno in kg o in lb per la massa e in MJ o MBtu per l'energia.

#### 4.6.11 PULSE WIDTH (Ampiezza impulsi)

Consente l'impostazione dell'ampiezza dell'impulso. L'ampiezza può essere impostata tra un minimo di 0,02 e un massimo di 0,2 secondi, con incrementi di 0,01 secondi.

#### 4.6.12 Comms (Comunicazioni)

Consente il collegamento con altri protocolli di comunicazione.



Premere OK per selezionare

#### 4.6.13 Baud

Consente di impostare la velocità di comunicazione su 1200 o 9600. Deve corrispondere alla velocità impostata sul dispositivo con cui avviene la comunicazione.

#### 4.6.14 Type (Tipo di protocollo)

Permette di scegliere tra i protocolli ASCII e Modbus.

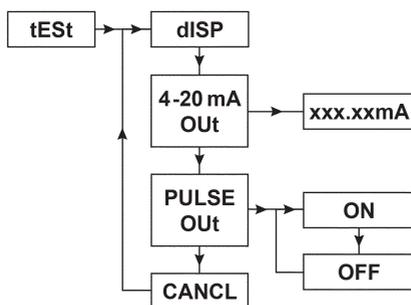
#### 4.6.15 Add (Aggiunta ID)

Se è stato selezionato il protocollo di comunicazione Modbus, è necessario aggiungere un indirizzo. Questo è formato da un numero di tre cifre comprese tra 001 e 255. Questo valore deve corrispondere all'indirizzo del dispositivo con cui si comunica.

---

## 4.7 Sottomenu tEst (Prova)

Il sottomenu tEst consente di accedere agli strumenti diagnostici del misuratore di portata TFA. Da questo menù è possibile eseguire i test delle uscite a 4-20 mA e impulsi.



### 4.7.1 dISP (Display)

Questa funzione consente di effettuare la prova di funzionamento del display. Premendo il pulsante della freccia "a destra" tutti i segmenti del display si accenderanno. Premendo il pulsante della freccia "a sinistra" si annullerà la prova e si passerà allo stadio di prova successivo.

### 4.7.2 4-20 mA Out (Uscita 4-20 mA)

Questa funzione consente di provare l'uscita 4-20 mA. Si imposta l'uscita digitando il valore voluto e premendo il pulsante "OK". Questa corrente sarà trasmessa per cinque minuti a meno che non venga scelta l'opzione di annullamento ("CANCL").

### 4.7.3 PULSE Out (Uscita a impulsi)

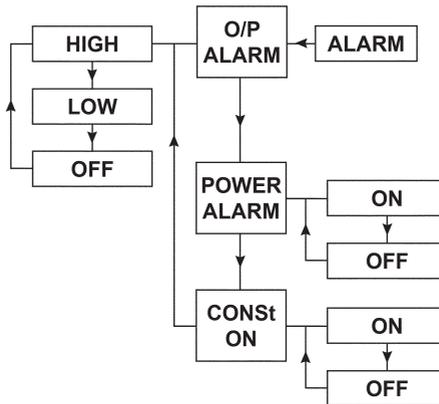
Questa funzione consente di provare l'uscita a impulsi: basta selezionare "ON" o "OFF" per scegliere lo stato di funzionamento voluto per l'uscita a impulsi. Dopo aver premuto il pulsante "OK" l'uscita a impulsi rimarrà nello stato prescelto per cinque minuti a meno che non venga scelta l'opzione di annullamento ("CANCL").

### 4.7.4 CANCEL (Annullamento)

Questa funzione consente di annullare la selezione del segnale di test delle uscite 4-20 mA e/o a impulsi prima dello scadere dei cinque minuti.

## 4.8 Sottomenu ALARM (Allarme)

Questo sottomenu consente di accedere all'impostazione dell'azione che l'uscita 4-20 mA deve compiere quando l'elettronica del misuratore di portata TFA rileva un errore. Permette anche di accedere alla funzione "Power Alarm" (Allarme di alimentazione).



### 4.8.1 O/P ALARM (Allarme di uscita corrente/alimentazione)

<b>HIGH</b>	Se l'autodiagnostica rileva che il segnale in uscita dal sensore è rimasto costante per un periodo di tempo prolungato o non fornisce alcun segnale, l'elettronica di autodiagnostica imposta l'uscita 4-20 mA su 22 mA.
<b>LOW</b>	Se l'autodiagnostica rileva che il segnale in uscita dal sensore è rimasto costante per un periodo di tempo prolungato o non fornisce alcun segnale, l'elettronica di autodiagnostica imposta l'uscita a 4-20 mA su 3,8 mA.
<b>OFF</b>	Disabilita la funzione di allarme 4-20 mA.

### 4.8.2 POWER ALARM (Allarme di alimentazione)

<b>OFF</b>	Disabilita la funzione di allarme 4-20 mA (default).
<b>ON</b>	Abilita la funzione Power Alarm.

### 4.8.3 CONST ALARM (Allarme di portata costante)

Consente di disattivare l'allarme di portata costante. L'allarme è attivato di default tra le impostazioni di fabbrica. Rileva se il valore di portata risulta costante per lunghi periodi in presenza di pressione, cosa che può indicare che il bersaglio è bloccato e/o danneggiato a causa di incrostazioni. Se il sistema cui è collegato il TFA presenta lunghi periodi in cui il flusso risulta zero nonostante la linea rimanga a una pressione costante, è consigliabile disattivare questa funzione per evitare messaggi di allarme indesiderati.

---

## 4.9 SW.VER

Consente di visualizzare la versione del software.

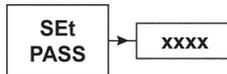


## 4.10 SEt PASS

Consente di modificare la password fornita di default, con un valore definito dall'utente.

In caso di modifica della password è importante che il nuovo valore sia annotato e conservato in modo sicuro.

La nuova password può essere registrata nella tabella della Sezione 9, pagina 42.



## 4.11 Comunicazioni del TFA

### 4.11.1 Configurazione dell'UART del TFA

Il misuratore di portata TFA è dotato di un collegamento di comunicazione compatibile EIA 232C e supporta due protocolli: un protocollo ASCII semplice terminato con Line Feed [LF] e un sottoinsieme del protocollo Modbus/RTU. Ciò permette agli utenti di interrogare facilmente il misuratore di portata TFA per conoscere i dati relativi al vapore utilizzando sia un terminale non intelligente, sia un PC su cui sia installato un semplice programma di emulazione di terminale o un'applicazione Modbus Master/Client standard. La distanza di collegamento è limitata a 15 metri e deve avvenire nello stesso edificio/area in cui è situato il misuratore di portata TFA.

La configurazione delle comunicazioni del TFA deve essere la seguente:

Configurazione ASCII del TFA	
Baud rate	1200 o 9600
Data bit	7
Stop bit	uno
Parità	nessuna
Echo	off

Configurazione Modbus del TFA	
Baud rate	1200 o 9600
Data bit	8
Stop bit	uno
Parità	nessuna
Echo	off

### Tempo di risposta:

Il TFA inizierà a rispondere entro 500 msec. Il tempo effettivo di ricezione di una risposta completa dal TFA dipende dal baud rate; ad esempio, il completamento di una richiesta Modbus di 12 registri a 1200 baud può richiedere  $(5 + 24) \text{ byte} \times \sim 10 \text{ ms/byte} + 500 \text{ ms} \approx 800 \text{ ms}$ .

La frequenza di interrogazione può essere più veloce se l'algoritmo usato è impostato in modo da inviare l'interrogazione immediatamente dopo aver ricevuto una risposta valida a una richiesta.

#### 4.11.2 Utilizzo delle comunicazioni EIA 232C

Si presume che:

- Il cablaggio elettrico delle comunicazioni EIA 232C sia stato effettuato in conformità alle normative EIA 232C. Si noti che il collegamento EIA 232C richiede un connettore RJ11 collegato a un adattatore tipo D a 9 poli. La Figura 24 mostra la presa RJ11 del misuratore di portata TFA vista frontalmente.

La tabella sottostante elenca le connessioni PIN della presa RJ11.

Ai segnali viene assegnata una sigla identificativa da PC o dal terminale dati.

Pin di RJ11	Tipo D a 9 poli	Segnale
1		Non usato
2	→ 4	DTR
3	→ 5	GND
4	→ 2	RX
5	→ 3	TX
6	→ 8	CTS



Fig. 24 - Presa RJ11

- Il protocollo di comunicazione è stato impostato sul dispositivo di comunicazione come appena descritto in questo Capitolo. La tabella seguente contiene l'elenco dei codici operativi in caratteri ASCII:

#### Comunicazioni ASCII

Si noti che tutti i seguenti comandi sono sensibili all'uso di maiuscole/minuscole...

L'utente trasmette	Il TFA risponde trasmettendo
AB[LF]	Pressione in BarG [LF]
AC[LF]	Temperatura di linea in Celsius [LF]
AH[LF]	Energia totale in kWh [LF]
AP[LF]	Potenza in KW [LF]
AR[LF]	Portata in Kg/h [LF]
AT[LF]	Portata totale in kg [LF]

---

### 4.11.3 Utilizzo delle comunicazioni RS485

Si presume che:

- Il TFA è disponibile con comunicazioni RS485. Questo si ottiene convertendo la comunicazione da l'RS232 con un PCB aggiuntivo. Il PCB è montato in fabbrica quando il TFA viene ordinato con comunicazioni RS485.

Nota: le uscite RS232 / 4-20 mA non sono disponibili se è installata la scheda RS485.

Il TFA è un dispositivo slave RS485 e deve essere alimentato collegando 24 Vdc ai terminali 4 e 5. I dati dei terminali sono 1-3 e devono essere collegati affinché la comunicazione funzioni correttamente.

Terminali	Segnale
1	Data +
2	Data -
3	Data GND
4	Power +
5	Power -

### 4.12 Controllo finale

Dopo gli interventi di installazione o manutenzione, verificare che il sistema sia perfettamente funzionante. Effettuare prove su tutti gli allarmi e/o i dispositivi di protezione.

---

## 4.13 Comunicazioni Modbus

In aggiunta alle comunicazioni ASCII, il misuratore di portata TFA dispone di una comunicazione Modbus attraverso la porta RS 232. A questo scopo è necessario utilizzare un convertitore da RS 485 a RS 232, o in alternativa un convertitore da Ethernet a RS 232; entrambi questi dispositivi sono comunemente reperibili.

### Protocollo di comunicazione Modbus

#### Formato: Frame di richiesta

Indirizzo	1 byte
Codice di funzione	1 byte
Indirizzo iniziale	2 byte
Numero di registri	2 byte
Controllo errore (CRC)	2 byte
Totale	8 byte

#### Formato: Frame di risposta (normale)

Indirizzo	1 byte
Codice di funzione	1 byte
Conteggio byte	1 byte
Dati di registro	2 x numero di registri, primo MSB, primo indirizzo registro basso
Controllo errore (CRC)	2 byte
Totale	5 + (2 x numero di registri) byte

#### Formato: Frame di risposta (errore)

Indirizzo	1 byte
Codice di errore	1 byte (codice di errore = codice di funzione più 0x80)
Codice di eccezione	1 byte (01 o 02, vedere di seguito)
Controllo errore (CRC)	2 byte
Totale	5 byte

**Nota:** Attualmente è supportato solo "Read holding registers" (codice di funzione "03")

### 4.13.1 Esempio di struttura del frame di richiesta ModBus.

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Indirizzo del dispositivo	Codice di funzione	Registro inizio del dispositivo (MSB)	Registro inizio del dispositivo (LSB)	Registro quantità (MSB)	Registro quantità (LSB)	CRC (LSB)	CRC (MSB)
x	(3)	(0)	(0)	(0)	(12)	x	x

Il frame precedente interroga tutti i registri Modbus da Total low 16-bits fino a Software Version incluso.

Numero di registro	Indirizzo Modbus	Parametro	Scala dati ricevuti	Unità	Note
40001	0	Totale 16 bit bassi	x1	Kg	Totale = (Totale alti x 65536) + Totale bassi *
40002	1	Totale 16 bit alti	x1	Kg	
40003	2	Portata	x1	Kg/h	
40004	3	Pressione	x100	Bar g	
40005	4	Temperatura	x10	°C	
40006	5	Portata equivalente di acqua	x10	L/h	
40007	6	Potenza	x1	kW	
40008	7	Energia bassi 16 bit	x1	kWh	Energia = (Energia alti x 65536) + Energia bassi *
40009	8	Energia alti 16 bit	x1	kWh	
40010	9	Stato dell'allarme	-	(campi bit)	Vedere la tabella che segue
40011	10	ID dispositivo SxS	-	-	TFA = 0
40012	11	Versione software	-	-	200 è la versione sw 2.00, 201 è la versione sw 2.01, ecc.
40021	20	Totale 16 bit bassi	x1	Lbs	Totale = (Totale alti x 65536) + Totale bassi *
40022	21	Totale 16 bit alti	x1	Lbs	
40023	22	Portata	x1	Lbs/h	
40024	23	Pressione	x100	psi g	
40025	24	Temperatura	x10	°F	
40026	25	Portata equivalente di acqua	x10	Lbs/h	
40027	26	Potenza	x1	KBTU/h	
40028	27	Energia bassi 16 bit	x1	KBTU	Energia = (Energia alti x 65536) + Energia bassi *
40029	28	Energia alti 16 bit	x1	KBTU	

**Nota:** il protocollo Modbus richiede che gli indirizzi Modbus inizino all'offset 0 invece di 1. Gli indirizzi di registro iniziano da 1 nella descrizione, ma da 0 in binario. La maggior parte dei parametri sono a 16 bit, mentre solo alcuni sono a 32 bit. I registri di Modbus sono a 16 bit, ad esempio 1 parametro di dispositivo necessita rispettivamente di 1x e 2x registro/i di Modbus. In linea generale, in Modbus i tipi di registro e gli intervalli numerici relativi ai registri dei riferimenti sono implementati come segue:

0x = Coil = 00001 - 09999

1x = Discrete input = 10001 - 19999

3x = Input register = 30001 - 39999

4x = Holding register = 40001 - 49999

\* Moltiplicare per l'inverso di "Received Data Scale" per estrarre i data nelle unità interessate; ad esempio, dividere per 10 il valore "Temperature" interrogato per ottenere il valore in °C... Suggerimento: utilizzare il tipo real (float) per mantenere la precisione a 2 cifre decimali.

#### 4.13.2 Campi bit del registro dello stato di allarme:

Bit	Set (1)	Cancellato (0)
Bit 0 (0x0001)	Allarme di sottosaturazione attivo	Allarme di sottosaturazione non attivo
Bit 1 (0x0002)	Default	Totale 16 bit alti
Bit 2 (0x0004)	Allarme di pressione attivo (troppo alta o troppo bassa)	Allarme di pressione non attivo
Bit 3 (0x0008)	-	-
Bit 4 (0x0010)	Allarme di portata elevata attivo	Allarme di portata elevata non attivo
Bit 5 (0x0020)	Allarme di sensore costante attivo	Allarme di sensore costante non attivo
Bit 6 (0x0040)	Allarme di nessun segnale dal sensore attivo	Allarme di nessun segnale dal sensore non attivo
Bit 7 (0x0080)	Allarme mancanza di alimentazione (staccata e riattaccata) attivo	Allarme mancanza di alimentazione non attivo
Bit 8 (0x0100)	L'allarme di portata elevata è attivato	-
Bit 9 (0x0200)	L'allarme di sensore costante è attivato	-
Bit 10 (0x0400)	L'allarme di nessun segnale dal sensore è attivato	-
Bit 11 (0x0800)	L'allarme mancanza alimentazione è attivato	nulla
Bit 12 (0x1000)	-	-
Bit 13 (0x2000)	-	-
Bit 14 (0x4000)	-	-
Bit 15 (0x8000)	-	-

In uno stesso frame è possibile interrogare fino a un massimo di 12 registri Modbus. È utile notare che solo le interrogazioni con un indirizzo di inizio valido e una quantità che rientra nell'intervallo di registro supportato possono produrre una risposta di frame normale. Chiedendo un frame con un indirizzo di inizio al di fuori di questo intervallo o il cui valore di indirizzo di inizio + quantità cade fuori da questo intervallo, il TFA risponde con il messaggio di errore "illegal data address". Se il codice di funzione è errato, il TFA risponde con il messaggio di errore "illegal function".

Eventuali messaggi ricevuti con CRC errato vengono ignorati. Il tempo di risposta del TFA non è immediato (vedere più avanti), pertanto si prega di attendere la risposta prima di chiedere ulteriori dati; in caso contrario le nuove richieste verranno ignorate.

Poiché è uno strumento alimentato ad anello, il TFA richiede il collegamento a CTS e/o DTR in modo da poter utilizzare questi ultimi per alimentare la sua interfaccia di comunicazione.

#### 4.13.3 Tempo di risposta:

Il TFA inizierà rispondere entro 500 msec. Il tempo effettivo di ricezione di una risposta completa dal TFA dipende dal baud rate; ad esempio, il completamento di una richiesta Modbus di 12 registri a 1200 baud può richiedere  $((5 + 24) \text{ byte} \times \sim 10 \text{ ms/byte}) + 500 \text{ ms} \approx 800 \text{ ms}$ .

La frequenza di interrogazione può essere più veloce se l'algoritmo usato è impostato in modo da inviare l'interrogazione immediatamente dopo aver ricevuto una risposta valida a una richiesta.

---

## 5. Funzionamento

---

Il misuratore di portata TFA opera misurando la forza prodotta su di un bersaglio da una portata istantanea. Questa forza è poi convertita in una portata massica compensata in densità e trasmessa attraverso un'uscita 4-20 mA e un'uscita a impulsi. Il design esclusivo del misuratore di portata TFA assicura elevati valori di turndown e precisione, così come sono richiesti nelle applicazioni di processo.

---

## 6. Manutenzione

---

Il misuratore di portata TFA deve essere azzerato almeno una volta l'anno servendosi del sottomenu Zero Meter. Questa operazione elimina eventuali derive elettroniche che si possono verificare a lungo termine. La frequenza della ricalibrazione dipende dalle condizioni di servizio cui è soggetto il misuratore e dal tipo di applicazione. In genere la ricalibrazione va effettuata ogni 2-5 anni.

### Sostituzione dell'unità elettronica del misuratore di portata TFA

**Prima di effettuare qualsiasi intervento sul misuratore di portata TFA, leggere attentamente le "Informazioni generali per la sicurezza" al capitolo 1.**

#### Per sostituire l'unità elettronica:

- Scollegare l'alimentazione.
- Rimuovere il pannello frontale della custodia.
- Rimuovere le viti di fissaggio dell'unità display ed estrarre con attenzione l'elettronica da sostituire.
- Scollegare con attenzione il cavo a nastro dall'unità elettronica da sostituire.
- Ricollegare il cavo a nastro alla nuova elettronica e rimontarla con attenzione.
- Rimontare le viti di montaggio e ricollegare l'alimentazione e controllare che il display funzioni correttamente.

**Nota: durante l'installazione della nuova unità elettronica devono essere prese speciali precauzioni (si seguano le normali procedure anti ESD) perché la scheda di circuito stampato (PCB) può essere soggetta a possibili danni da scariche elettrostatiche.**

**Non forzare la nuova unità elettronica nella sua posizione.**

**Non utilizzare il misuratore di portata senza l'unità elettronica montata.**

---

## 7. Ricambi

---

Per il misuratore di portata TFA è disponibile come ricambio unicamente il display digitale e l'unità elettronica con relativo pannello frontale di custodia.

#### Come specificare:

**Esempio:** N°1 Display sostitutivo per il misuratore di portata TFA e l'unità elettronica con relativo pannello frontale della custodia.

Al momento dell'ordine è importante fornire il numero di serie del misuratore di portata TFA su cui si andrà a fare la sostituzione dell'elettronica.

#### Come ordinare:

**Esempio:** N°1 Gruppo display ed elettronica Spirax Sarco per un misuratore di portata TFA DN32 con il seguente numero di serie: B\_\_\_\_.

## 8. Ricerca guasti

Spesso i guasti che si verificano al momento della messa in servizio sono dovuti ad un cablaggio o ad una configurazione non corretta; si raccomanda, quindi, di effettuare un controllo preliminare generale nel caso in cui si verifichi un qualsiasi inconveniente. Il display del misuratore di portata TFA è dotato di un'autodiagnostica che, all'occorrenza, mostra un certo numero di errori sia su display che tramite l'uscita 4-20 mA.

Gli errori sono visualizzati in modo operativo (Run) e secondo una certa priorità. Vengono mantenuti in memoria e possono essere cancellati solamente premendo il pulsante "OK". Dopo la cancellazione di un messaggio di errore, il display mostrerà l'errore successivo, se presente.

Se l'errore permane, si ripresenterà dopo due secondi dalla cancellazione e la sua segnalazione sarà accompagnata da un punto esclamativo lampeggiante (!).

Sintomo	Possibile causa	Azione
<b>Il display è vuoto</b>	La tensione in corrente continua non rientra nell'intervallo 9-28 Vcc.	Controllare i collegamenti di alimentazione/corrente. Vedere Paragrafo 3.3.
	Alimentazione collegata con polarità invertita.	Invertire la polarità.
	Guasto all'unità elettronica.	Rivolgersi ai nostri uffici tecnico/commerciali.
<b>Sul display appare: NO SIGNAL</b>	Tensione di alimentazione insufficiente.	Verificare che la tensione di alimentazione sia compresa tra 9 e 28 Vcc.
	La resistenza dell'anello di corrente è superiore a $R_{max}$ .	Verificare la resistenza dell'anello di corrente e ridurla se necessario.
	Guasto all'unità elettronica.	Controllare la parte elettronica relativa all'uscita di corrente (far riferimento ai paragrafi 4.6 e 4.7). Rivolgersi ai nostri uffici tecnico/commerciali
<b>Sul display appare: POWER Out</b>	Alimentazione interrotta.	Verificare che l'alimentazione sia presente e annullare l'errore premendo il pulsante "OK".  <b>I valori trasmessi possono non essere validi.</b>
<b>Sul display appare: SENSR CONST</b>	Bersaglio bloccato.	Smontare l'unità dalla tubazione e verificare il movimento del bersaglio.
	Guasto all'unità elettronica.	Controllare la parte elettronica relativa all'uscita di corrente (far riferimento ai paragrafi 4.6 e 4.7). Far riferimento ai nostri uffici tecnico/commerciali
<b>Sul display appare: HIGH FLOW</b>	Misuratore sottodimensionato.	Verificare il dimensionamento e sostituire se necessario il misuratore.

Sintomo	Possibile causa	Azione
<b>Constant 3.8 mA</b>	Segnale di errore impostato su Low.	Verificare gli errori sul display e correggere come precedentemente indicato.  Verificare l'uscita in corrente 4-20 mA (far riferimento ai paragrafi 4.6 e 4.7).
<b>Constant 22 mA</b>	Segnale di errore impostato su High.	Verificare gli errori sul display e correggere come precedentemente indicato.  Verificare l'uscita in corrente 4-20 mA (far riferimento ai paragrafi 4.6 e 4.7).
<b>La portata indicata sul display varia al variare della portata reale, ma il valore indicato non corrisponde alla portata reale</b>	<p>Il misuratore di portata non è correttamente centrato nella tubazione.</p> <p>Le guarnizioni del misuratore di portata sporgono all'interno della tubazione.</p> <p>Ci sono irregolarità sulla superficie interna della tubazione.</p> <p>Segnale non valido a causa di fluido bifase.</p> <p>Lunghezza delle tubazioni a monte e a valle insufficienti.</p> <p>Direzione del flusso invertita.</p> <p>I fori di scarico orifizio e/o bersaglio sono ostruiti.</p>	<p>L'asse del foro del misuratore di portata deve essere allineato con quello della tubazione.</p> <p>Vedere la Sezione 3, Figure 15, 16 e 17 per una corretta installazione delle guarnizioni.</p> <p>La superficie interna della tubazione deve essere priva di irregolarità.</p> <p>I fluidi bifase non sono consentiti. Utilizzare un idoneo separatore per applicazioni con vapore umido per rimuovere le gocce di umidità dal vapore.</p> <p>Vedere il Capitolo 3 per informazioni sulle lunghezze corrette delle tubazioni a monte e a valle.</p> <p>Verificare che la freccia di direzione del flusso sul corpo del misuratore di portata corrisponda con la reale direzione del flusso.</p> <p>I fori devono essere puliti. (Questa condizione è indicativa di un flusso di vapore molto sporco o di procedure di immagazzinaggio scadenti e non si verifica nelle normali condizioni di impiego del vapore.)</p>
<b>L'uscita a impulsi è errata</b>	<p>L'uscita a impulsi è impostata in modo errato.</p> <p>L'ampiezza dell'impulso è impostata in modo errato.</p> <p>L'uscita a impulsi è sovraccarica.</p> <p>Guasto nell'elettronica dell'uscita a impulsi.</p>	<p>Verificare la programmazione dell'uscita a impulsi, Sezione 4.6.7.</p> <p>Verificare l'ampiezza massima di impulso dell'unità elettronica.</p> <p>Verificare il carico nominale.</p> <p>Eseguire il test dell'uscita a impulsi. Se difettosa, sostituire l'unità.</p>

Sintomo	Possibile causa	Azione
<b>Viene indicato un valore di portata anche quando nella tubazione non è presente alcun flusso.</b>	<p>L'unità non è stata azzerata al momento della messa in servizio.</p> <p>L'uscita 4 mA non è calibrata.</p> <p>Ritrasmissione di 4 mA impostata su un valore maggiore di zero.</p> <p>Ci sono interferenze.</p> <p>La tubazione è piena di condensa a causa di una pendenza inadeguata delle tubazioni e/o gli scaricatori di condensa non sono correttamente dimensionati.</p>	<p>Procedere con l'azzeramento dell'unità.</p> <p>Calibrare l'uscita 4 mA (Sezione 4.6.5).</p> <p>Reimpostare 4 mA.</p> <p>Verificare la messa a terra.</p> <p>Verificare che le tubazioni del vapore abbiano una pendenza nella direzione del flusso di 1 m ogni 70-100 m. Verificare che siano presenti adeguati scaricatori di condensa.</p>
<b>RS232 / Modbus le comunicazioni non funzionano</b>	CTR / DTS non connesso / alimentato.	Collegare i terminali CTR / DTS

**Ricerca guasti aggiuntiva per versioni con scheda di conversione RS485 installata.**

Sintomo	Possibile causa	Azione
<b>Nessuna alimentazione e diodi non illuminati.</b>	<p>Nessuna alimentazione ai terminali 4 e 5.</p> <p>Alimentazione ai terminali 4 e 5 errata.</p>	<p>Controllare l'alimentazione.</p> <p>Connettere i terminali 4 e 5 in modo corretto.</p>
<b>Nessuna comunicazione, accesso solo diodo verde</b>	Nessuna domanda ricevuta dal sistema informatico.	<p>Controllare il cavo di connessione.</p> <p>Configurazione errata del sistema del computer (porta errata, ecc.)</p>
<b>Nessuna comunicazione, diodo verde acceso, diodo giallo lampeggiante, diodo blu spento</b>	I fili A e B sono collegati in modo errato.	Collegare i fili A e B in modo corretto
	Velocità di trasmissione impostata errata	Cambiare la velocità di trasmissione.
	ASCII / Modbus selezionati errati	Cambiare ASCII in Modbus o Modbus in ASCII.

## 9. Impostazioni

Questa tabella mostra tutte le opzioni modificabili e consente di registrare le modifiche effettuate alla password o ad altre impostazioni. La tabella rappresenta un comodo riferimento per tener conto di tutte le modifiche.

Sottomenu	Impostazioni modificabili	Impostazioni di fabbrica	Impostazioni del cliente	Ulteriori modifiche
<b>Dati base (Basic data)</b>	Frazione di secchezza del vapore	100%		
	Unità	Metriche		
	Pressione nominale			
	Pressione atmosferica	1,01 bar a		
<b>Uscite (Outputs)</b>	4-20 mA			
	Dati sorgenti	Portata		
	Impostazione 4 mA	0		
	Impostazione 20 mA	Valore massimo nominale del misuratore @ 32 bar g		
	Impulso	ON		
	Dati sorgenti	Totale		
	Numero di impulsi	1 per kg		
	Ampiezza degli impulsi	50 mS		
<b>Errore</b>		High (alto)		
<b>Codice d'accesso (Pass code)</b>		7452		

### 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.**

Spirax-Sarco S.r.l. - Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Tel.: 0362 49 17.1 - Fax: 0362 49 17 307