

Misuratore di livello ad ultrasuoni in versione compatta Serie S-PLUT

Manuale operativo



INDICE

Questo manuale operativo fornisce informazioni su installazione, connessione e messa in servizio del sistema di misura. Il personale tecnico deve leggere e approfondire le note sulla sicurezza e le istruzioni riportate e conservare il manuale a portata di mano.

1. Sicurezza	pag. 3
2. Applicazione e specifiche tecniche	pag. 5
3. Costruzione meccaniche e dimensioni	pag. 7
4. Installazione	pag. 8
5. Cablaggio	pag. 10
6. Display ed elementi operativi	pag. 11
7. Modalità operative	pag. 11
8. Taratura	pag. 15
9. Anomalie e soluzioni	pag. 15
10. Appendice: Installazione	pag. 16

Dopo la conclusione del lavoro di redazione di questo manuale, è possibile che i dati riportati abbiano subito variazioni per motivi tecnici. Il presente documento riporta una selezione delle versioni disponibili. Per qualsiasi dubbio e informazione, contattare **SMERI** (tel. +39 02 539 8941; e-mail: smeri@smeri.com).

1. SICUREZZA

Il sistema di misura descritto è destinato alla misura di livello a ultrasuoni di prodotti liquidi e solidi in base alla principio del tempo di volo ("Time of flight").

Deve essere applicato nel rispetto delle specifiche tecniche e valutando l'idoneità dei materiali con il prodotto (nel dubbio consultare SMERI).

Un uso improprio, diverso da quello per cui è stato sviluppato, non è consentito.

Sono vietate le modifiche, se non autorizzate, perché potrebbero creare pericoli imprevisti.

Questo sistema di misura è stato progettato in base alle più recenti procedure di buona ingegneria, è stato collaudato e ha lasciato la fabbrica in condizioni tali da essere usato in completa sicurezza.

Il personale tecnico addetto deve essere qualificato e autorizzato dal responsabile dell'impianto a eseguire gli interventi di installazione, messa in servizio, funzionamento, diagnostica e manutenzione. Deve approfondire questo manuale, rispettare le indicazioni riportate e, anche, le norme locali e nazionali applicabili. Durante gli interventi, deve indossare sempre gli equipaggiamenti per la protezione personale.

SMERI srl non è responsabile di eventuali danni dovuti a un uso improprio, non conforme allo scopo applicativo per cui è stato sviluppato questo misuratore di portata.

Per qualsiasi non conformità, dubbio o modifica:

contattare l'ufficio tecnico **SMERI** (tel. +39 02 539 8941; e-mail: smeri@smeri.com).


1.1 Ricevimento, trasporto, immagazzinamento

Alla consegna, verificare che l'ordine sia conforme ai documenti di spedizione e alla targhetta del dispositivo fornito. Controllare che gli imballaggi e la merce consegnata non siano danneggiati.

Il sistema di misura deve essere trasportato fino al punto di installazione utilizzando l'imballaggio originale. Evitare qualsiasi urto o caduta, che possono danneggiare il misuratore e ridurre l'accuratezza delle misure.

Per l'immagazzinamento, utilizzare gli imballaggi originali e scegliere luoghi asciutti, non polverosi e protetti dalle intemperie.

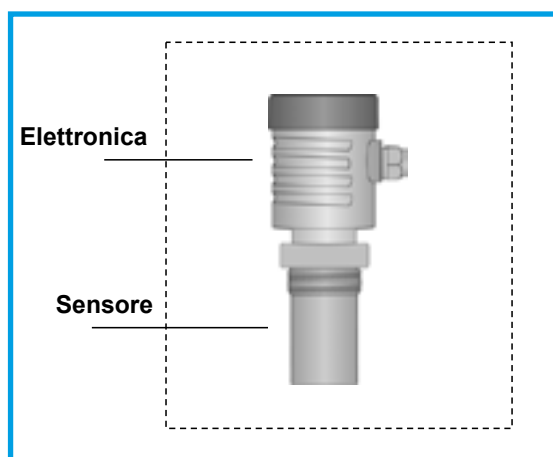
1.2 Avvisi importanti e note sulla sicurezza

	<p>La classe di protezione del dispositivo deve rispettare i requisiti delle condizioni operative locali. La classe di protezione locale deve essere inferiore o uguale a quella del dispositivo.</p>
	<p>Verificare il tipo di alimentazione. Accertarsi del tipo di alimentazione prima di eseguire il cablaggio.</p>
	<p>Verificare la temperatura del prodotto. La temperatura del prodotto liquido o solido deve essere inferiore al valore nominale del dispositivo (v. Specifiche a pag. 5).</p>
	<p>Verificare la pressione massima del prodotto. Deve essere inferiore al valore nominale del dispositivo (v. Specifiche a pag. 5).</p>
	<p>Requisiti extra per liquidi speciali. Alcuni liquidi hanno proprietà speciali e di conseguenza si deve ordinare un dispositivo specifico. Verificare che il misuratore soddisfi i requisiti locali prima di eseguire l'installazione.</p>
	<p>Nel caso di dubbi sul modo di funzionamento del dispositivo o se danneggiato, non utilizzarlo. Contattare SMERI.</p>



2. APPLICAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE

La serie S-PLUT comprende dei misuratori ad ultrasuoni in versione compatta, bifilare, per la misura continua, senza contatto del livello di liquidi e solidi.



Il misuratore S- PLUR è costituito da una sonda e da un'elettronica (entrambe a tenuta stagna).

2.1 Dati tecnici

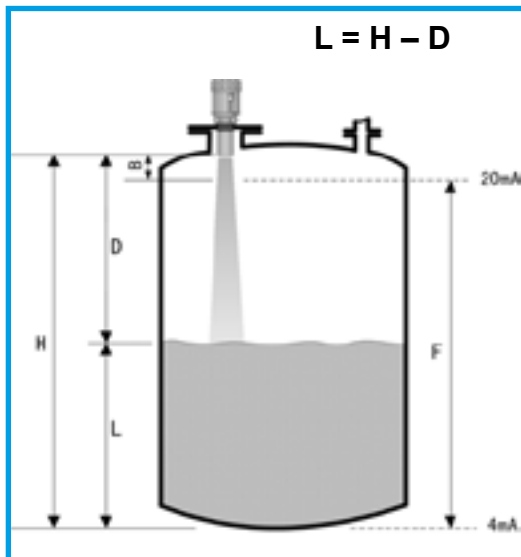
Alimentazione	24 V cc ($\pm 10\%$); ≥ 30 mA
Display	LCD grafico a 4 cifre
Risoluzione del display	1 mm (PLUR 4/6/8/10); 1 cm (PLUR12/20/30/40)
Accuratezza	0,2% del fondocampo (in aria)
Corrente in uscita	4-20 mA (HART in opzione)
Carico in uscita	0-500 Ω
Temperatura	Elettronica: -40...+75°C; LCD: -20...+70°C Sensore PVC/ABS: -20...+65°C; sensore PTFE/PVDF: -40...+100°C
Pressione	$\pm 0,1$ MP (pressione relativa)
Ciclo di misura	1,5 sec. (modificabile)
Angolo di emissione degli ultrasuoni	8° con sensore piano
Configurazione	3 pulsanti
Connessione del cavo	M20/PG13.5
Installazione	Filettata o flangiata
Materiale	Custodia dell'elettronica PVC; sensore ABS/PVC/PTFE/PVDF
Grado di protezione	IP67

2.2 Principio di misura "Time of flight"

Il sensore invia gli impulsi ad ultrasuoni verso il prodotto da misurare. Gli impulsi sono riflessi dalla superficie e sono quindi ricevuti dalla sensore. L'elettronica misura il tempo t , che intercorre tra la trasmissione dell'impulso e la sua ricezione. Il misuratore utilizza il tempo t (e la velocità del suono c) per calcolare la distanza D tra l'estremità del sensore e la superficie del prodotto solido/liquido:

$$D = c \cdot t / 2.$$

Il dispositivo conosce la distanza di vuoto H , perché configurata dall'utente, e calcola il livello come segue:



La velocità del suono attraverso l'aria è influenzata dalle variazioni di temperatura. Di conseguenza, un sensore di temperatura è integrato nel misuratore S-PLUR per garantire l'accuratezza.

Il sensore di temperatura integrato compensa le variazioni di velocità del suono dovute alle variazioni di temperatura.

Nota

Zona inattiva: il campo F non può estendersi nella zona inattiva B , perché gli impulsi ad ultrasuoni non possono essere elaborati in questa zona, a causa delle caratteristiche transitorie del sensore.

2.3 Campo di misura e zona inattiva

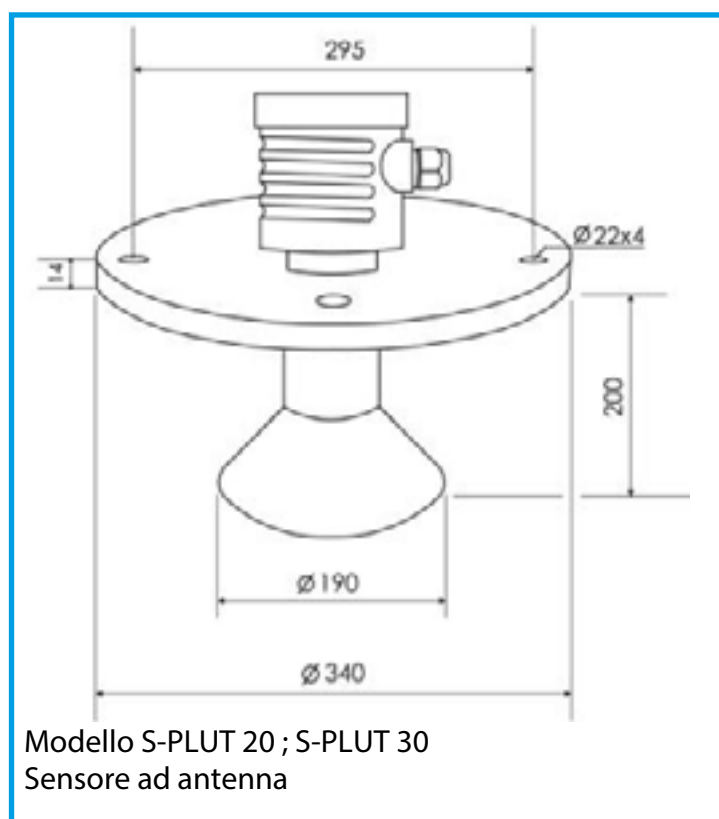
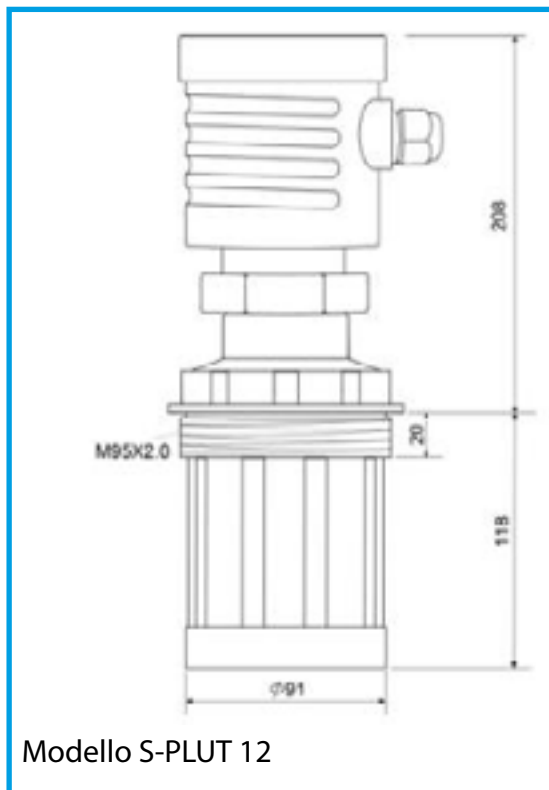
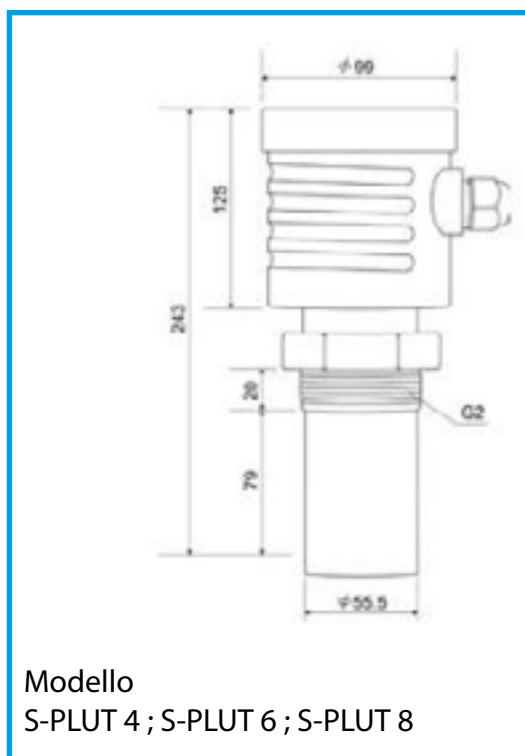
Liquido	4 m	6 m	8 m	12 m	20 m	30 m
Solido	No	No	3 m	5 m	8 m	12 m

Se si misurano dei prodotti solidi, la maggior parte degli ultrasuoni è assorbita o dispersa dal prodotto e gli impulsi di ritorno sono ridotti. Di conseguenza, il campo di misura del livello è di almeno il 50% in meno rispetto al campo di misura per un prodotto liquido.

Zona inattiva

Campo di misura	4 m	6 m	8 m	12 m	20 m	30 m
Zona inattiva	0,20 m	0,25 m	0,30 m	0,50 m	0,80 m	1,20 m

3. COSTRUZIONE MECCANICA E DIMENSIONI



4. INSTALLAZIONE

Un'installazione corretta è fondamentale per il normale funzionamento del misuratore. L'installazione deve essere seguita da personale tecnico qualificato e rispettando le istruzioni riportate in questo manuale.

4.1 Indicazioni generali

Evitare l'utilizzo di raccordi o flange in metallo.

Per le installazioni all'aperto o esposte a luce solare, prevedere un tettuccio i protezione dalle intemperie.

Assicurarsi che il massimo livello non sia all'interno della zona inattiva del sensore, dove il sensore non è in grado di rilevare la superficie del liquido o dei solidi.

Installare il dispositivo rivolto ad angolo retto rispetto alla superficie del prodotto da misurare.

Eventuali ostruzioni e ostacoli davanti all'angolo di emissione degli ultrasuoni generano falsi impulsi di riflessione. Ove possibile, il trasmettitore deve essere posizionato in modo tale da evitare questi falsi echi.

L'angolo di emissione degli ultrasuoni è di circa 8°. Per evitare dispersione degli impulsi e falsi echi, il sensore non deve essere installato a meno di 1 m dalla parete del contenitore. Si consiglia di mantenere una distanza di almeno 0,6 m tra l'asse centrale del sensore (10 cm/m) e l'ostacolo.

4.2 Superficie per prodotti liquidi

I liquidi schiumosi possono ridurre l'intensità degli impulsi riflessi dato che la schiuma è fonoassorbente. Installare il sensore ad ultrasuoni indirizzandolo su una superficie del liquido in condizioni normali, ad esempio sulla sommità di un serbatoio o di un pozzo.

In caso contrario e in condizioni estreme, il sensore può essere installato all'interno di un tubo di calma ventilato, a condizione che abbia una dimensione interna di almeno 100 mm e che la sua superficie sia liscia e priva di raccordi o sporgenze. È importante che il fondo del tubo di calma rimanga sempre immerso nel liquido per evitare l'ingresso di schiume.

Evitare di installare il sensore direttamente in prossimità di una bocca di carico.

La turbolenza della superficie liquida può ridurre il campo di misura. Gli effetti di una turbolenza normale sono trascurabili; nel caso di forte turbolenza, si consiglia di ampliare il campo di misura del livello o di utilizzare un tubo di calma.

4.3 Superficie per prodotti solidi sfusi

Per i solidi a grana fine, il sensore deve essere allineato alla superficie del prodotto.

4.3 Disturbi all'interno del serbatoio/silo

L'uso di agitatori può dare origine a vortici. In questo caso, installare il sensore lontano del centro di qualsiasi vortice per massimizzare gli impulsi di ritorno riflessi dalla superficie.

Nei serbatoi non lineari con fondo bombato o conico, non installare il sensore al centro.

Se necessario, installare una piastra riflettente sul fondo del serbatoio, direttamente sotto l'asse centrale del sensore, per garantire degli impulsi di ritorno soddisfacenti in caso di serbatoio completamente vuoto.

Evitare di installare il sensore direttamente vicino alla bocca di carico del prodotto, per evitare errori di lettura.

Se installato in luoghi freddi, utilizzare una prolunga per il sensore così da estenderlo all'interno del serbatoio ed evitare il gelo.

4.4 Metodo di connessione

Connessione filettata

Per i sensori da 4 m, 6 m, 8 m, 10 m, 12 m.

Per i sensori da 4 m, 6 m, 8 m: G2A o 2" NPT/BSPT

Per i sensori da 12 m, 20 m, 30 m: M95X2.0

Nota:

Fissare il sensore utilizzando sempre delle viti di fissaggio.

Connessione flangiata

Se il livello massimo rientra nella zona inattiva, il sensore deve essere montato su un tronchetto mediante una flangia di adattamento. Questo tipo di montaggio è necessario per le sonde da 12 m, 20 m e 30 m.

Note:

Il bocchello deve avere il diametro max. possibile e l'altezza deve essere molto ridotta.

La superficie interna del tronchetto deve essere la più liscia possibile (nessun bordo o cordone di saldatura).

Le sonde da 12 m, 20 m e 30 m devono essere più lunghe dell'altezza del tronchetto o dello spessore della parte superiore. Il sensore deve sporgere dal tronchetto nel serbatoio.

Il diametro minimo e la lunghezza massima del tronchetto devono essere:

Campo di misura	Diametro minimo	Lunghezza massima
4 m, 6 m, 8 m	65 mm (DN65)	400 mm
12 m	100 mm (DN100)	150 mm
20 m, 30 m	200 mm (DN200)	200 mm

Staffa di montaggio

La staffa di montaggio può essere utilizzata su serbatoi aperti o nastri trasportatori.

Il sensore è avvitato nell'attacco previsto.

Nota:

Utilizzare sempre il controdado di fissaggio per fissare il sensore.

5. CABLAGGIO

5.1 Interfaccia operativa

La serie S-PLUT è dotata di un display LCD e di tre tasti di programmazione.

La morsettiera interna può essere raggiunta aprendo a custodia.

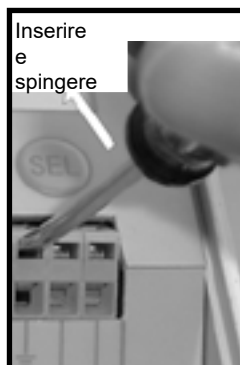
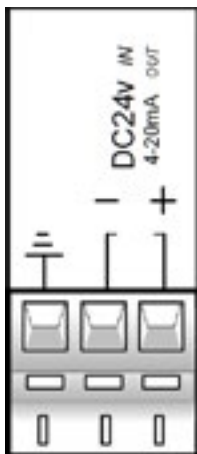


Morsettiera di cablaggio

Aprire il coperchio dell'elettronica per accedere ai morsetti.

L'assegnazione è riportata sotto il morsetto (v. figura).

La morsettiera è a serraggio autostringente. Utilizzare un cacciavite a taglio per eseguire il cablaggio:



5.2 Cavo

Si consiglia l'utilizzo di un cavo schermato a coppie intrecciate.

6. DISPLAY ED ELEMENTI OPERATIVI

6.1 Indicazioni per l'installazione del sensore

La serie S-PLUT è dotata di display LCD grafico a 4 cifre e di tre tasti operativi.

Le funzioni dei tasti sono le seguenti:

Tasti	Funzioni
SEL	Per selezionare il menu o il parametro visualizzato
INC	Per modificare un valore di un numero specifico, cifre 0...9
MOV	Per scorrere e selezionare una cifra da modificare

7. MODALITÀ OPERATIVE

Il misuratore S-PLUR offre due modalità operative: modalità di misura e modalità di programmazione. In modalità di misura sono visualizzati i dati di misura e in quella di programmazione si possono configurare i parametri del dispositivo.

7.1 Modalità di misura

Quando si attiva l'alimentazione, il dispositivo esegue una fase di inizializzazione di alcuni secondi e qui entra in modalità di misura.

La pagina di misura visualizza in alternanza la misura di livello, distanza e temperatura. Premere il tasto SEL per selezionare il valore richiesto.

A sinistra, il display visualizza la funzione selezionata. Il dispositivo visualizza il valore misurato come segue:

Valore visualizzato	LCD
Valore di livello	
Valore di distanza	
Valore di temperatura	

Nota:

La corrente di uscita corrisponde sempre al valore PV (valore principale; livello o distanza) e può essere configurata in base ai requisiti.

7.2 Modalità di programmazione

In modalità di programmazione si possono impostare e regolare i parametri del misuratore. In questa modalità, il misuratore visualizza i parametri impostati e regolati dall'utente. In modalità di misura, premere contemporaneamente SEL e MOV per accedere alla modalità programmazione.

Premere il tasto SEL per selezionare i parametri. Considerare con attenzione i seguenti esempi:

Installation hight = altezza di installazione
E' la distanza dal sensore al fondo del serbatoio.

Full span = fondo scala
E' il valore che corrisponde alla corrente di uscita 20 mA

Zero span = inizio scala
E' il valore che corrisponde alla corrente di uscita 4 mA PV

PV select = valore principale selezionato
Consente di selezionare la corrente 4-20 mA che corrisponde alla valore di livello o della distanza. HL99 imposta la corrente 4-20 mA alla distanza. Gli altri valori di corrente corrispondono al valore di livello.

Parametri	LCD
Installation hight	6278
Full span	6000
Zero span	0000
PV select	HL01
Inner password	00

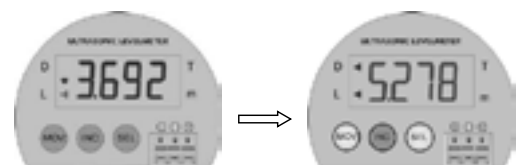
Inner password = password interna
Password per accedere ai parametri interni del sistema operativo. Non devono essere modificati dall'utente.

Premere i pulsanti con decisione, ma senza usare una forza eccessiva per non danneggiare i circuiti stampati. Le funzioni del menu e i parametri sono visualizzati in sequenza. L'operatore deve impostare obbligatoriamente l'altezza di installazione e il fondoscala; gli altri parametri sono facoltativi e dipendono dall'applicazione.

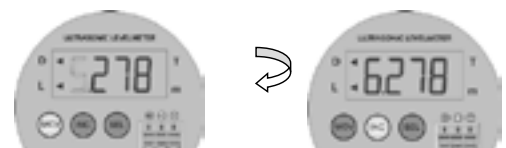
7.3 Modifica dei parametri

Premere il tasto SEL per selezionare il parametro, premere il tasto MOV per selezionare una cifra, premere INC per modificare. Terminata la modifica, premere nuovamente SEL per confermare. Premere contemporaneamente SEL+MOV per uscire dalla modalità di programmazione e memorizzare così il parametro impostato.

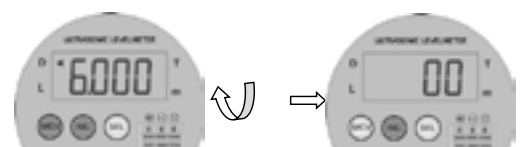
Premere MOV+SEL e accedere alla modalità di programmazione per regolare l'altezza di installazione.










Premere MOV e selezionare la cifra; premere INC per modificare il valore.



Premere SEL per confermare il parametro e passare al successivo. Terminate le impostazioni premere SEL+MOV per uscire dalla modalità di programmazione.

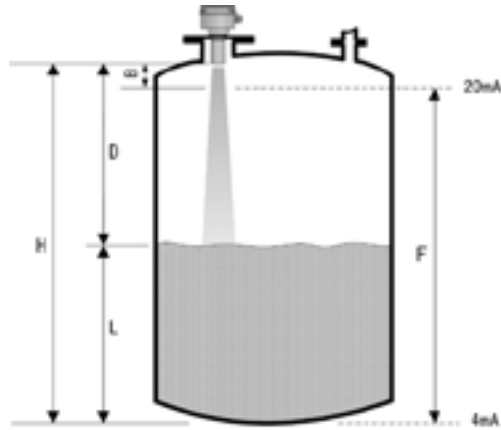


Procedura in dettaglio per l'impostazione dei parametri

	<p>In modalità di misura, premere SEL e MOV per accedere alla modalità di programmazione. E' visualizzata l'altezza di installazione.</p>
	<p>Premere MOV scorrendo da sinistra a destra per selezionare la cifra da modificare, premere INC per selezionare il valore (0...9). Premere SEL per confermare e passare al parametro successivo.</p>
	<p>Premere MOV e selezionare l'altezza di installazione. Premere quindi INC per modificare. Questo parametro deve essere sempre configurato. Premere SEL per confermare la modifica e accedere al parametro successivo</p>
	<p>Impostare il fondo scala (che corrisponde alla corrente in uscita di 20 mA). Premere SEL per confermare e accedere al parametro successivo.</p>
	<p>La procedura per impostare l'inizio scala (che corrisponde alla corrente in uscita di 4 mA) è la medesima. Premere SEL per confermare e accedere al parametro successivo.</p>
	<p>Selezione della variabile principale o selezione dell'indirizzo (se si utilizza il protocollo HART). Impostando HL99, l'uscita corrisponde al valore della distanza. Altrimenti, corrisponde al valore medio del livello. L'impostazione di fabbrica può essere HL00 o HL01. Premere MOV e INC per modificare, SEL per confermare e passare al parametro successivo.</p>
	<p>La password interna non deve essere modificata dall'operatore. Premendo SEL si può ritornare al parametro appena impostato per verificare il valore inserito. Premere contemporaneamente SEL e MOV per uscire dalla modalità di programmazione.</p>

7.4 Valore principale di livello o distanza

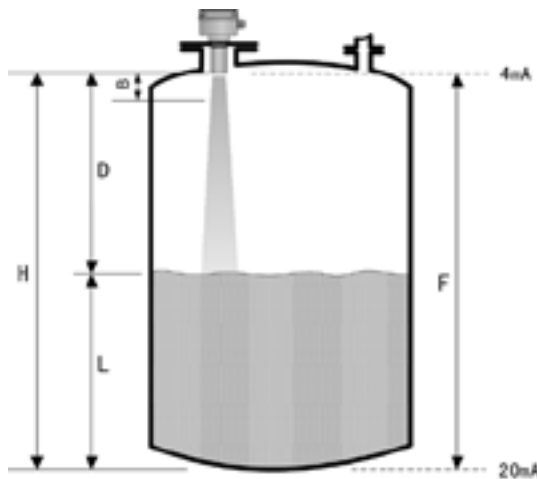
Corrente 4-20 mA che corrisponde al valore di livello (HL01)



H = altezza di installazione
 D = distanza
 L = livello
 B = zona inattiva
 F = campo di misura del livello
 L = H - D

$$\text{Corrente} = [(\text{livello} - \text{inizio scala}) / (\text{fondo scala} - \text{inizio scala})] * 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA}$$

Corrente 4-20 mA che corrisponde al valore di distanza (HL99)



H = altezza di installazione
 D = distanza
 L = livello
 B = zona inattiva
 F = campo di misura del livello

$$\text{Corrente} = [(\text{distanza} - \text{Intervallo zero}) / (\text{Intervallo completo} - \text{intervallo zero})] * 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA}$$

8. TARATURA

Il misuratore deve essere tarato prima dell'installazione per garantire le prestazioni.

In generale

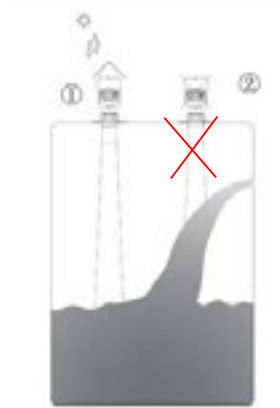
- Posizionare il sensore perpendicolare a una parete controllando che la distanza di misura sia maggiore della zona inattiva e che non vi siano ostacoli all'interno dell'angolo di emissione degli ultrasuoni.
- Cablaggio e collegamento del dispositivo devono essere eseguiti con attenzione, in base alle istruzioni del manuale e agli schemi elettrici.
- Attivare l'alimentazione; il dispositivo entra in modalità di misura dopo pochi secondi. Controllare periodicamente il valore del livello, il valore di vuoto e quello di temperatura premendo il tasto SEL.
- Muovere lentamente la sonda: i valori di livello e di vuoto si modificano di conseguenza.
- Premere contemporaneamente i tasti SEL+MOV e accedere alla modalità di programmazione. Regolare l'altezza di installazione: i valori di livello e di vuoto variano proporzionalmente.
- Indicando anche il valore di distanza completo, si modifica anche la corrente di uscita e perché dipende dal valore di livello.
- Impostare i valori soglia e verificare il corretto funzionamento dei relè con un tester.

9. ANOMALIE E SOLUZIONI

Anomalia	Causa	Rimedio
Il sensore non viene rilevato e non funziona.	Errore di alimentazione. Errore di cablaggio	Controllare l'alimentazione. Controllare le connessioni
Il sensore viene rilevato ma non funziona	Il sensore non è indirizzato correttamente verso il prodotto. La superficie è molto turbolenta. La superficie del liquido ha molta schiuma. Il serbatoio è vuoto e il fondo non è piatto. Fuori campo.	Regolare il sensore: deve "puntare" in direzione del prodotto. Aggiungere un tubo al serbatoio/silo. Aggiungere un tubo di calma. Utilizzare un misuratore per campi più ampi. Utilizzare un misuratore per campi più ampi.
Il valore misurato non è stabile, forti deviazioni dal livello effettivo	Il livello entra nella zona inattiva. È presente una forte interferenza elettromagnetica. La propagazione degli impulsi ad ultrasuoni è ostacolata.	Aumentare l'altezza di installazione del misuratore o evitare che il livello arrivi troppo in alto. Ottimizzare la schermatura del dispositivo. Cambiare il punto di installazione o utilizzare un tubo di calma o una guida.

10. APPENDICE

10.1 Punto di installazione



Prevedere una protezione dalle intemperie per il misuratore di livello.

Non installare il misuratore sopra la bocca di carico del prodotto.

(1 = corretto; 2 = non corretto)



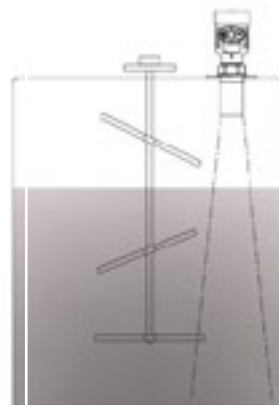
Se il sensore è installato all'esterno o in un ambiente umido, serrare saldamente il pressacavo. Il cavo deve formare un'ansa a forma di "U".



Il sensore deve essere perpendicolare alla superficie del prodotto da misurare.

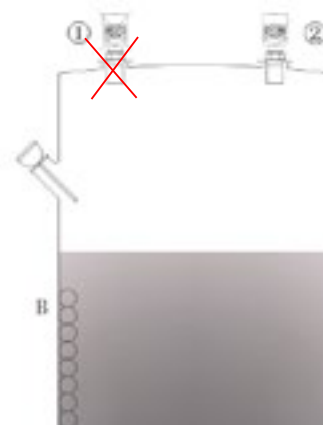
Non deve essere installato nel centro del serbatoio.

(1 = corretto; 2, 3 = non corretto)



Se il contenuto del serbatoio viene miscelato, installare il sensore lontano dall'agitatore.

Installare un tubo per onda guidata in presenza di schiume o forte turbolenza.



Si devono evitare ostruzioni e ostacoli.

(1 = non corretto; 2 = corretto)

Se il serbatoio è chiuso, la flangia e il tubo di collegamento devono rispettare le seguenti caratteristiche:

Modello	4 m, 6 m, 8 m	12 m	20 m, 30 m
Requisiti	La dimensione del foro della flangia deve essere superiore a 65 mm; la superficie interna del tubo di connessione della flangia deve essere liscia; la lunghezza del tubo deve essere inferiore a 400 mm.	La dimensione del foro della flangia deve essere superiore a 100 mm; la superficie interna del tubo di connessione della flangia deve essere liscia; la lunghezza del tubo deve essere inferiore a 150 mm	La dimensione del foro della flangia non deve essere inferiore a 200 mm; la lunghezza del tubo di connessione della flangia deve essere inferiore a 200 mm; il sensore non deve trovarsi all'interno della bocca di installazione.

In presenza di **turbolenze rilevanti, di galleggianti o altri ostacoli** che potrebbero impedire la corretta riflessione dell'onda, si può aggiungere un **tubo guida** all'interno del serbatoio che aiuta la trasmissione degli impulsi ad ultrasuoni e quindi la stabilità delle misure.

La dimensione interna del tubo in plastica deve essere maggiore rispetto alla dimensione esterna del sensore: deve avere anche la superficie interna liscia e dritta, ed essere a sezione piena (da barra).

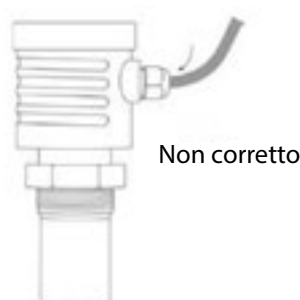
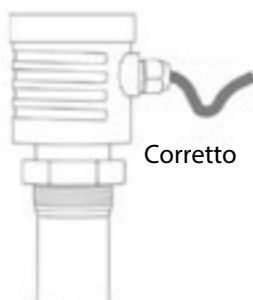
Installare il tubo in plastica dal bordo inferiore della flangia fino al fondo del serbatoio. Praticare un foro sulla parte superiore e inferiore del tubo per garantire lo stesso livello all'interno e all'esterno del tubo.



Se installato in luoghi caratterizzati da bassa temperatura, utilizzare una prolunga per il sensore così da estenderlo all'interno del serbatoio ed evitare il gelo.

Pressacavo

Terminata la configurazione dei parametri e la regolazione sensore per garantire il regolare funzionamento, serrare l'ingresso del pressacavo affinché sia a tenuta stagna. Il cavo deve essere rivolto verso il basso per evitare infiltrazioni di acqua.





SMERI s.r.l.
Via Mario Idiomi 3/13
20090 Assago MI
Tel. +39 02 539 8941
Fax +39 02 539 3521
E-mail: smeri@smeri.com
www.smeri.com

