



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

Informazioni tecniche

Liquicap M FMI51, FMI52

Misura di livello a principio capacitivo

Per misure continue nei liquidi



Applicazione

Il trasmettitore compatto Liquicap M è utilizzato per misure di livello continue nei liquidi.

Grazie alla sua struttura robusta e ampiamente collaudata (autotenuta a cono), la sonda può essere utilizzata sia nel vuoto che in presenza di sovrappressioni fino a 100 bar. I materiali di isolamento e tenuta utilizzati consentono di operare in presenza di temperature comprese fra -80 °C e $+200\text{ °C}$ nel serbatoio del fluido. La misura è indipendente dalla costante dielettrica (DK) a partire da una conducibilità del liquido di $100\text{ }\mu\text{S/cm}$. In questo modo, è possibile misurare in vari liquidi senza dover ripetere la calibrazione.

Se utilizzato insieme al Fieldgate (interrogazione a distanza del valore misurato tramite Internet), Liquicap M rappresenta una soluzione ideale per attività di inventario e per l'ottimizzazione delle operazioni logistiche (controllo delle scorte).

Vantaggi per l'utente

- La calibrazione non è necessaria per fluidi con conducibilità a partire da $100\text{ }\mu\text{S/cm}$. Le sonde inviate al cliente sono già calibrate in base alla lunghezza ordinata (0% ... 100%), rendendo possibile una messa in servizio semplice e rapida
- Configurazione in situ guidata da menu tramite display alfanumerico (opzionale)
- Applicazione universale grazie a un'ampia gamma di certificati e approvazioni
- Possibilità di utilizzo anche in impianti di sicurezza con livello di sicurezza funzionale SIL2 in conformità con IEC 61508/IEC
- I componenti a contatto con il processo sono realizzati con materiali resistenti alla corrosione e materiali listati dalla FDA per le parti bagnate
- Protezione alle sovratensioni a due stadi per scariche dal serbatoio (scaricatore a gas + diodi protettivi)
- Possibilità di commutazione dell'elettronica per fluidi che tendono a formare depositi
- Tempo di reazione ridotto
- Non è necessario ripetere la calibrazione in seguito alla sostituzione dell'elettronica
- Monitoraggio automatico dell'elettronica
- Monitoraggio problemi di isolamento e rottura asta o fune
- Adatto per misura di interfase

Sommario

Funzionamento e struttura del sistema	3	Errore di misura massimo	24
Principio di misura	3	Influenza della temperatura ambiente	24
Sistema di misura	4	Tempo di assestamento all'avviamento	24
Integrazione nel sistema tramite Fieldgate	6	Tempo di reazione valore misurato	24
		Smorzamento di uscita	25
Condizioni operative: Installazione	7	Accuratezza della calibrazione in fabbrica	25
Istruzioni per l'installazione	7	Risoluzione	25
Con custodia separata	8		
		Interfaccia utente	26
Condizioni operative: Ambiente	9	Inserti elettronici	26
Campo di temperatura ambiente	9	Sistema di comando con display FEI50H (opzionale)	26
Temperatura di immagazzinamento	9	Display (opzionale)	26
Classe climatica	9	Comando in situ	27
Classe di protezione	9	Funzionamento a distanza	28
Resistenza alle vibrazioni	9		
Pulizia	9	Certificati e approvazioni	29
Compatibilità elettromagnetica (EMC)	9	Marchio CE	29
Resistenza agli urti	9	Approvazione Ex	29
		Altre norme e linee guida	29
Condizioni operative: Processo	10		
Campo della temperatura di processo	10	Informazioni per l'acquisto	30
Pressione e temperatura di funzionamento	10	Liquicap M FMI51	30
Limiti della pressione di processo	12	Liquicap M FMI52	33
Stato di aggregazione	12		
		Accessori	36
Costruzione meccanica	13	Custodia protettiva	36
Panoramica	13	Kit di accorciamento per FMI52	36
Specifiche tecniche (sonda)	19	Commubox FXA191, FXA195 HART	36
Materiale	19	Protezione da sovracorrenti momentanee HAW569	36
Peso	19	Manicotto a saldare per adattatore universale	36
		Adattatore a saldare G 3/4	36
Ingresso	20	Adattatore a saldare G 1	37
Variabile misurata	20	Parti di ricambio	37
Campo di misura con inserto elettronico			
FEI50H (4 ... 20 mA HART) FEI57C (PFM)	20	Documentazione supplementare	38
Segnale d'ingresso	20	Informazioni tecniche	38
Condizione di misura	20	Istruzioni di funzionamento	38
		Certificati	38
Uscita	21	Brevetti	39
Segnale di uscita	21		
Segnale su allarme	21		
Linearizzazione	21		
Tensione di alimentazione	22		
Collegamenti elettrici	22		
Assegnazione morsetti	22		
Connettore	23		
Tensione di alimentazione	23		
Ingresso cavo	23		
Potenza assorbita	23		
Consumo di corrente	24		
Ripple residuo HART	24		
Rumore HART (FEI50H)	24		
Caratteristiche prestazionali	24		
Condizioni di funzionamento di riferimento	24		

Funzionamento e struttura del sistema

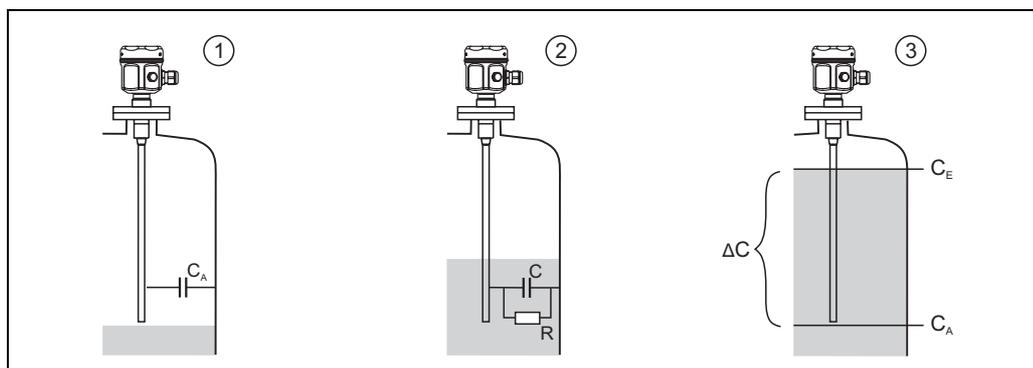
Principio di misura

La misura di livello a principio capacitivo si basa sulla variazione capacitiva del condensatore, determinata dalla variazione di livello. La sonda e la parete del serbatoio (realizzati con materiale conduttivo) formano un condensatore elettrico. Quando la sonda è immersa in aria ① viene misurato un valore capacitivo iniziale, basso. Quando il serbatoio si riempie, la capacità del condensatore aumenta man mano che la sonda viene coperta dal liquido ②, ③. A partire da una conducibilità di $100 \mu\text{s}/\text{cm}$, la misura risulta indipendente dal valore della costante dielettrica (DK) del liquido. Pertanto, le fluttuazioni del valore di DK non influiscono sulla visualizzazione del valore misurato. Inoltre, il sistema previene le conseguenze degli accumuli di depositi di materiale o di condensa in prossimità della connessione al processo nel caso di sonde con una sezione inattiva.



Nota!

Nel caso di serbatoi realizzati con materiali non conduttivi si utilizza un tubo di massa, che funge da controelettrodo.



- R: Conducibilità del liquido
- C: Capacità del liquido
- C_A : Capacità iniziale (sonda scoperta)
- C_E : Capacità finale (sonda coperta): Variazione capacitiva
- ΔC : Variazione capacitiva

Funzionalità

L'insero elettronico selezionato per la sonda (es. FEI50H 4 ... 20 mA HART) converte la variazione capacitiva misurata del liquido in un segnale proporzionale al livello (es. 4 ... 20 mA), consentendo quindi di visualizzare il livello.

Misura a selezione di fase

La misura elettronica della capacità del serbatoio viene effettuata in base al principio di misura a selezione di fase. Questo processo prevede la misura della quantità di corrente alternata e dello sfasamento fra tensione e corrente. A partire da queste quantità, è possibile ricavare la corrente residua capacitiva tramite il condensatore del fluido e la corrente reale tramite la resistenza del fluido. Gli eventuali depositi conduttivi sull'asta/fune della sonda determinano una resistenza aggiuntiva, provocando un errore di misura. Mentre l'entità della resistenza del fluido può essere determinata con il sistema di misura a selezione di fase, per compensare i depositi presenti sulla sonda si ricorre a un algoritmo.

Pertanto, il Liquicap M è dotato di funzione di compensazione dei depositi.

Misura di interfase

Il software di configurazione e di servizio ToF Tool realizzato da Endress+Hauser consente di calcolare i valori di calibrazione per la taratura di vuoto e di pieno.



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-000

- 1.) Esempio: acqua (liquido conduttivo $\geq 100 \mu\text{S}/\text{cm}$)
- 2.) Emulsione
- 3.) Esempio: olio (liquido non conduttivo $< 1 \mu\text{S}/\text{cm}$ e $\text{DK} < 5$)

Si ottiene sempre un valore misurato certo e definito anche se lo strato di emulsione ha spessore variabile.

Sistema di misura



Nota!
La composizione del sistema di misura dipende dal tipo di inserto elettronico prescelto.

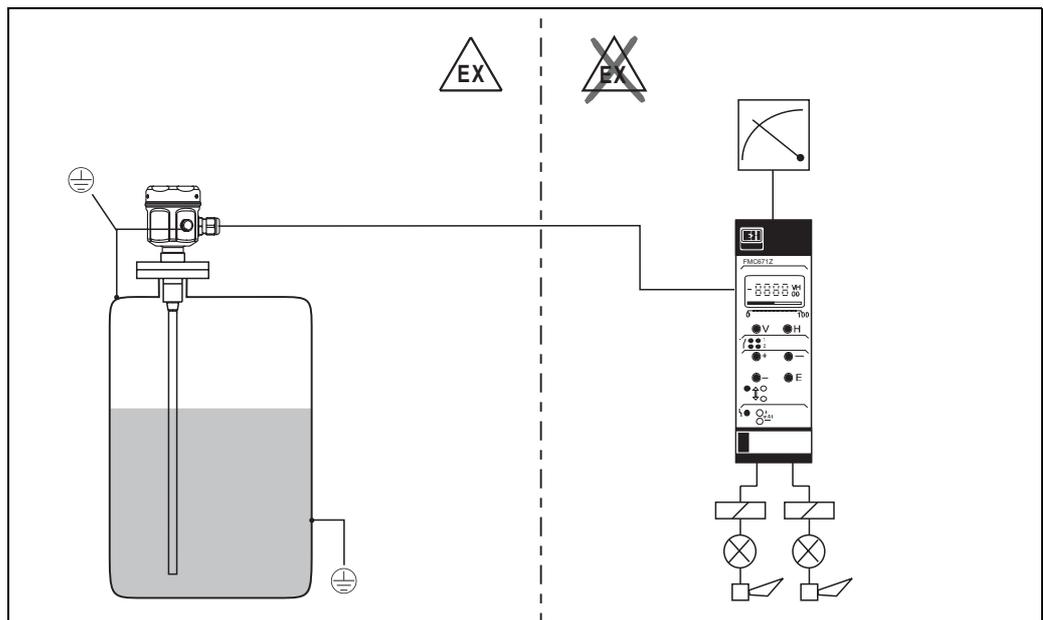
Uscita PFM (FEI57C)

Il sistema completo consiste in:

- Sonda di livello a principio capacitivo Liquicap M FMI51 o FMI52
- Inserto elettronico FEI57C
- Un alimentatore-trasmettitore di misura (es. FMC671, FMC662, FMX570)



Nota!
Per la trasmissione del segnale PFM si utilizza anche la linea di alimentazione bifilare.



L00-FMI5xxxx-14-00-06-xx-001

Misura di livello

Uscita 4 ... 20 mA con protocollo HART (FEI50H)

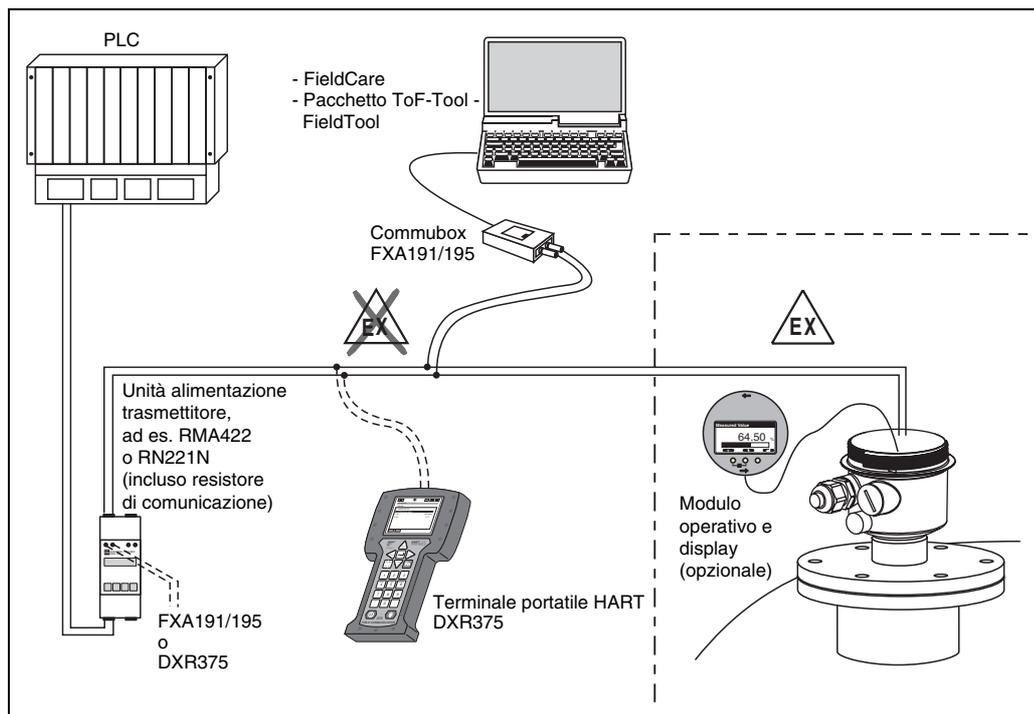
Il sistema completo consiste in:

- Sonda di livello a principio capacitivo Liquicap M FMI51 o FMI52
- Inserto elettronico FEI50H
- Un alimentatore-trasmettitore di misura (es. RN221N, RNS221, RMA421, RMA422)



Nota!

L'inserto elettronico deve essere alimentato con tensione continua. Per la trasmissione del segnale con protocollo HART si utilizza anche il cavo di collegamento bifilare.

**Funzionalità in situ**

- Standard - tramite tasti e pulsanti presenti sull'inserto elettronico
- Opzionale - tramite display e modulo operativo

Funzionalità a distanza

- Con terminale portatile HART DXR375
- Con un personal computer, Commubox FXA191, FXA195 e il pacchetto ToF Tool - FieldTool o i programmi operativi FieldCare



Nota!

ToF Tool e FieldCare sono programmi di gestione grafica per strumenti di misura prodotti da Endress+Hauser. Questi programmi sono utilizzati per facilitare la messa in servizio, il backup dei dati, l'analisi del segnale e la documentazione del punto di misura.

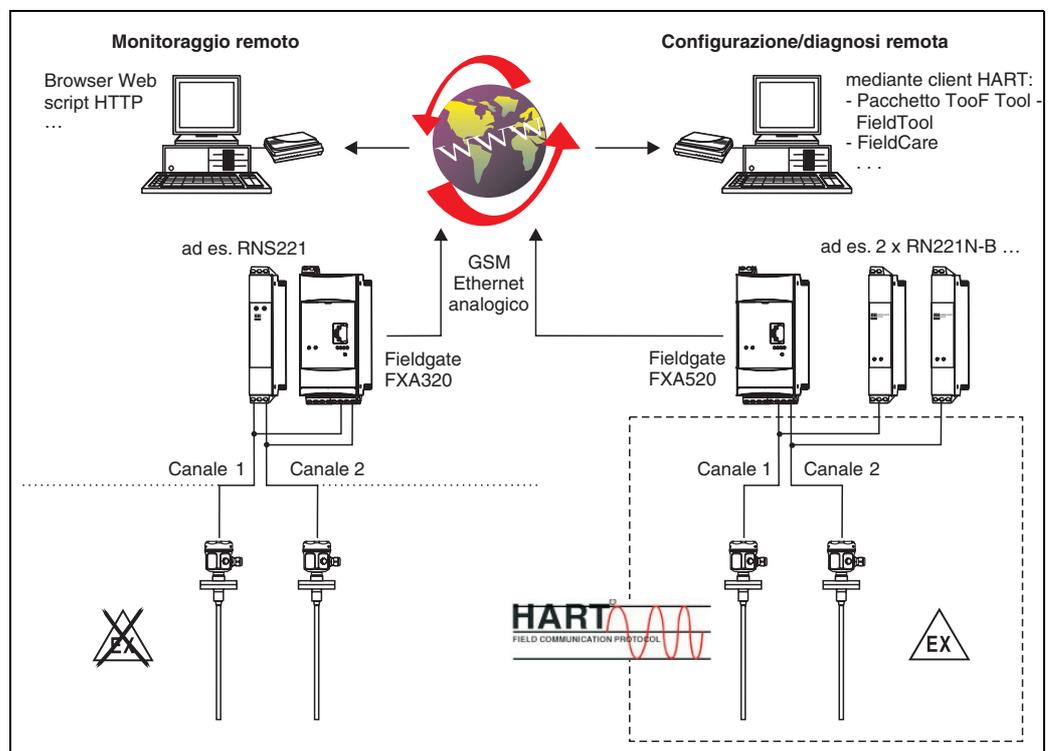
Integrazione nel sistema tramite Fieldgate

Inventario gestito dal fornitore

Utilizzando Fieldgate per effettuare interrogazioni a distanza e conoscere i livelli nel serbatoio o nel silo, i fornitori di materie prime possono offrire ai propri clienti informazioni sulle scorte correnti in qualsiasi momento e, ad esempio, collaborare con loro nella pianificazione della produzione. Fieldgate consente di monitorare le soglie di livello e, quando necessario, provvede all'invio dell'ordine successivo. La gamma delle opzioni spazia dal semplice ordine di acquisto via posta elettronica a una gestione degli ordini completamente automatizzata grazie all'integrazione dei dati XML all'interno del sistema di pianificazione di entrambe le controparti.

Manutenzione a distanza dei sistemi di misura

Fieldgate, oltre a trasferire i valori misurati attuali, invia degli avvisi al personale di sorveglianza responsabile via e-mail o SMS. In caso di allarme, o durante lo svolgimento dei controlli di routine, gli addetti alla manutenzione possono diagnosticare e configurare a distanza i dispositivi HART collegati. È sufficiente disporre del software operativo HART appropriato (es. pacchetto ToF Tool - FieldTool, FieldCare, ...), compatibile con lo strumento connesso. Fieldgate trasmette le informazioni in modo trasparente. In questo modo, tutte le opzioni del software remoto sono disponibili anche a distanza. Usando strumenti di diagnostica e di configurazione a distanza è possibile evitare alcune operazioni in situ. Tutte le altre operazioni potranno comunque essere pianificate in modo ottimale.



L00-FMI5xxxx-14-00-06-en-002

Condizioni operative: Installazione

Istruzioni per l'installazione



Nota!

La sonda non deve venire a contatto con la parete del serbatoio. Non installare le sonde nell'area di carico.

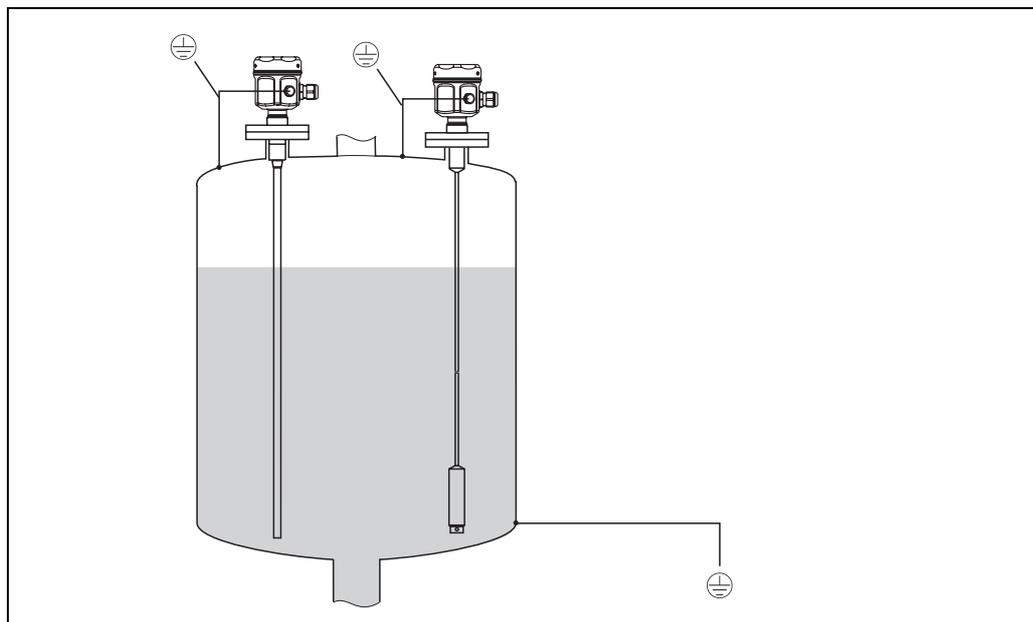


Nota!

Per l'uso all'interno di serbatoi con agitatore, la sonda deve essere installata a distanza di sicurezza dall'agitatore.

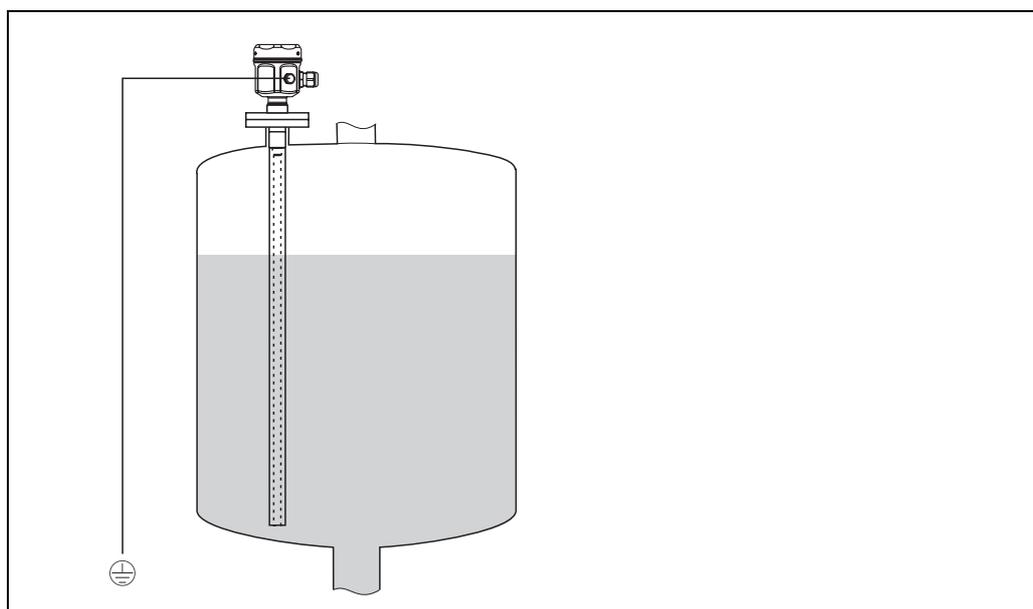
In presenza di notevoli carichi laterali è necessario ricorrere a sonde ad asta con tubo di massa.

Per serbatoi che conducono elettricità (es. serbatoi in acciaio)



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-001

Per serbatoi che non conducono (es. serbatoi in plastica)

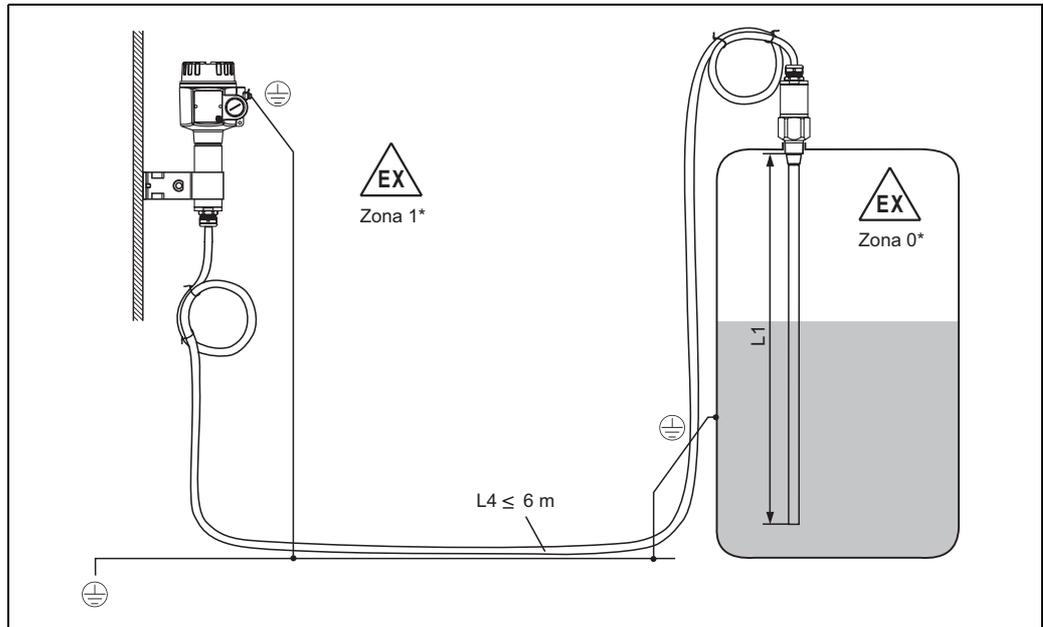


L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-002

Sonda con tubo di massa
Massa

Con custodia separata

Per informazioni sugli ordini, vedere anche "Codificazione dell'ordine" => "Struttura sonda" a Pag. 30 e segg.



L00-FMI5xxx-14-00-06-zx-002

* In preparazione

Lunghezza asta L1 max. 4 m
Lunghezza fune L1 max. 10 m



Nota!

La lunghezza massima dell'elemento di connessione fra la sonda la custodia separata è di 6 m (L4). Per ordinare un Liquicap M con custodia separata è necessario indicare la lunghezza della connessione richiesta.

Se il cavo di connessione deve essere accorciato o fatto passare attraverso una parete, è necessario scollegare il cavo dalla connessione al processo.

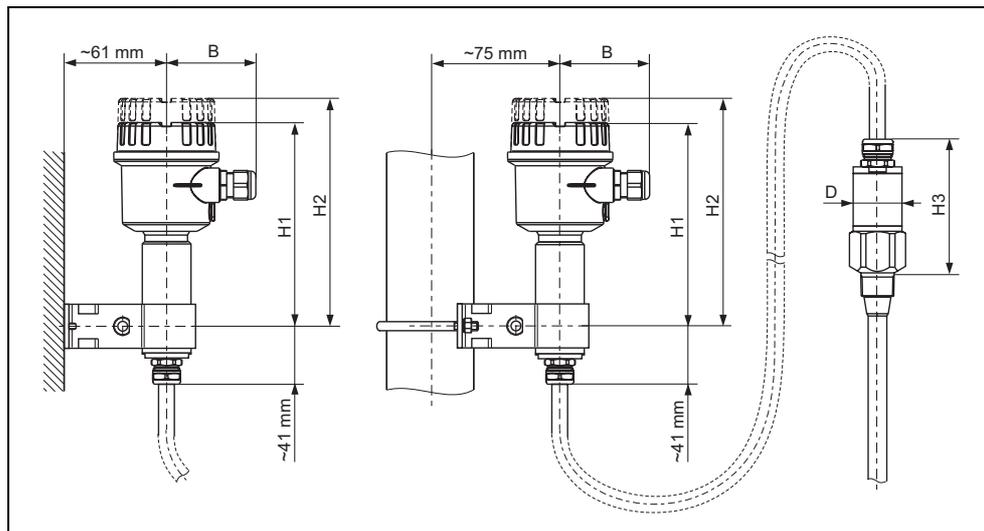
Vedere "Documentazione supplementare" => "Istruzioni di funzionamento" a pag. 38.

Altezza estensione custodia

Custodia: Montaggio a parete

Custodia: Montaggio su tubo

Sensore



L00-FMI5xxx-06-05-zx-049

	Custodia in poliestere (F16)	Custodia in acciaio inox (F15)	Custodia in alluminio (F17)
B (mm)	76	64	65
H1 (mm)	172	166	177
H2 (mm)	191	205	206

Sonde ad asta, sonde a fune

	bar	D (mm)	H3 (mm)
G $\frac{1}{2}$, G $\frac{3}{4}$, G1, NPT $\frac{1}{2}$, NPT $\frac{3}{4}$, NPT1	25	ø38	103
Clamp 1, 1 $\frac{1}{2}$	16	ø38	122

Sonde ad asta, sonde a fune

	bar	D (mm)	H3 (mm)
G1 $\frac{1}{2}$, NPT1 $\frac{1}{2}$	100	ø50	130
Clamp 1 $\frac{1}{2}$	16	ø50	137
Clamp 2	16	ø50	156



Nota!

Cavo di collegamento: Ø 10,5 mm

Rivestimento esterno cavo: Silicone

Condizioni operative: Ambiente**Campo di temperatura ambiente**

- Temperatura ambiente del trasmettitore: -50 °C ... +70 °C
- Con $T_U < -20$ °C e $T_U > +60$ °C, il display LCD avrà una funzionalità limitata.
- Per l'uso all'esterno con esposizione alla luce solare diretta è necessario un tettuccio di protezione dalle intemperie.
Per ulteriori informazioni sul tettuccio di protezione, vedere pag. 36.

Temperatura di immagazzinamento

- -50 °C ... +85 °C

Classe climatica

- DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: test Z/AD

Classe di protezione

Secondo EN60529

	IP66	IP67	IP68	NEMA4X
Custodia in poliestere F16	x	x	-	x
Custodia in acciaio inox F15	x	x	-	x
Custodia in alluminio F17	x	x	-	x
Custodia in alluminio F13 con guarnizione di processo a tenuta di gas	x	-	x	x
Custodia in alluminio T13 con guarnizione di processo a tenuta di gas e vano connessioni separato (Ex d)	x	-	x	x

Resistenza alle vibrazioni

- EN 60068-2-64 IEC 68-2-64: 20 ... 2000 Hz, 1 (m/s²)²/Hz

Pulizia

Custodia: Per la pulizia, assicurarsi che il detergente prescelto non sia aggressivo e che non abbia caratteristiche tali da corrodere o danneggiare la superficie della custodia o le guarnizioni.

Sonda: Sull'asta della sonda potrebbero formarsi dei depositi (sporcizia e incrostazioni), dipendenti dal tipo di applicazione. Quantitativi di depositi molto elevati possono compromettere la misura. Si consiglia di eseguire regolarmente la pulizia, se il liquido ha la tendenza a provocare grossi quantitativi di depositi. Durante la pulizia, assicurarsi che l'isolante dell'asta della sonda non venga danneggiato. Se si utilizzano detergenti, verificare che abbiano caratteristiche tali da non danneggiare i materiali!

Compatibilità elettromagnetica (EMC)

- Emissione di interferenza secondo EN 61326, Attrezzature elettriche di Classe B
Immunità alle interferenze secondo EN 61326, Allegato A (Industriale) e direttiva NAMUR NE 21 (EMC)
- Se si utilizza solo il segnale analogico, è sufficiente un cavo per strumentazione di tipo commerciale.
Se si utilizza il segnale di comunicazione sovrapposto (HART 4 ... 20 mA), occorre un cavo schermato.
- Di norma è necessario un cavo schermato per il segnale PFM.

Resistenza agli urti

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: accelerazione 30 g

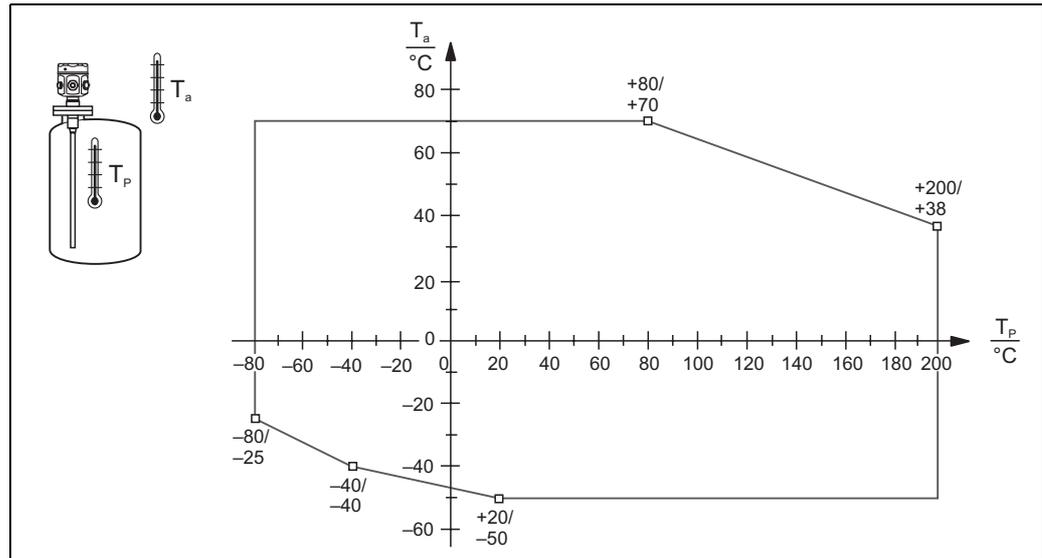
Condizioni operative: Processo

Campo della temperatura di processo

Con custodia compatta

Lo schema seguente si riferisce a:

- Versione ad asta e a fune
- Isolamento: PTFE, PFA, FEP



L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-013

T_a = temperatura ambiente

T_p = temperatura di processo



Nota!

Importante solo per FMI51!

Se è stata selezionata l'opzione addizionale B (senza LABS), la temperatura ambiente minima T_a è -40 °C.

Pressione e temperatura di funzionamento

Per connessioni al processo da 1/2"; 3/4" e 1"

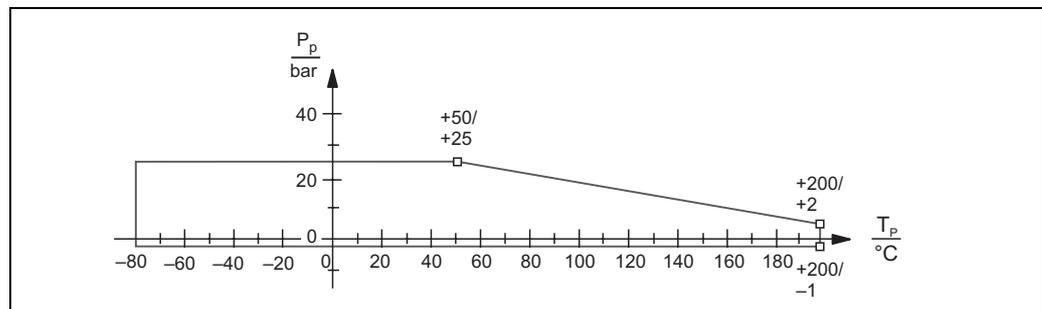
Isolamento asta: PTFE

Isolamento fune: FEP, PFA



Nota!

Vedere anche "Connessioni al processo" a Pag. 15 e segg.



L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-008

P_p : pressione di processo

T_p : temperatura di processo

Per connessioni al processo da 1½";

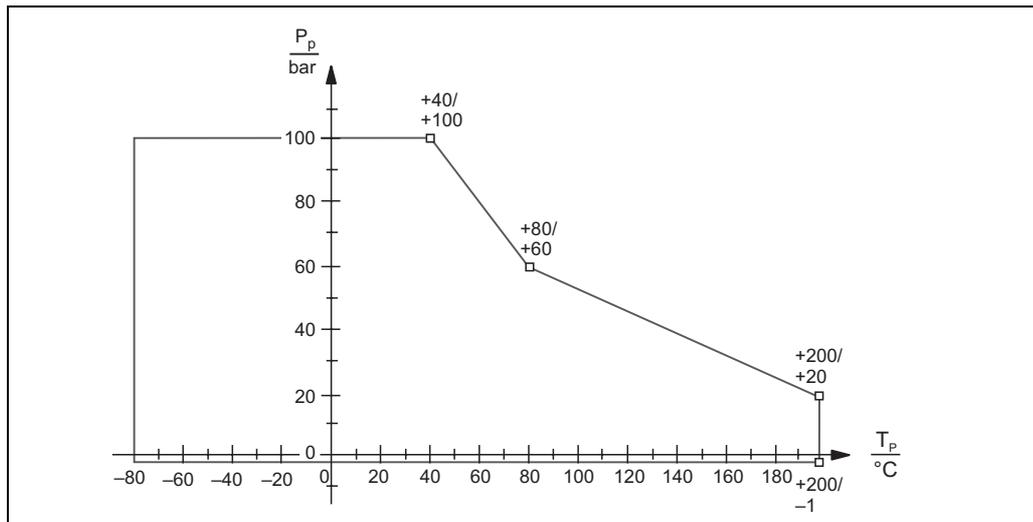
Isolamento asta: PTFE, PFA

Isolamento fune: FEP, PFA



Nota!

Vedere anche "Connessioni al processo" a Pag. 15 e segg.

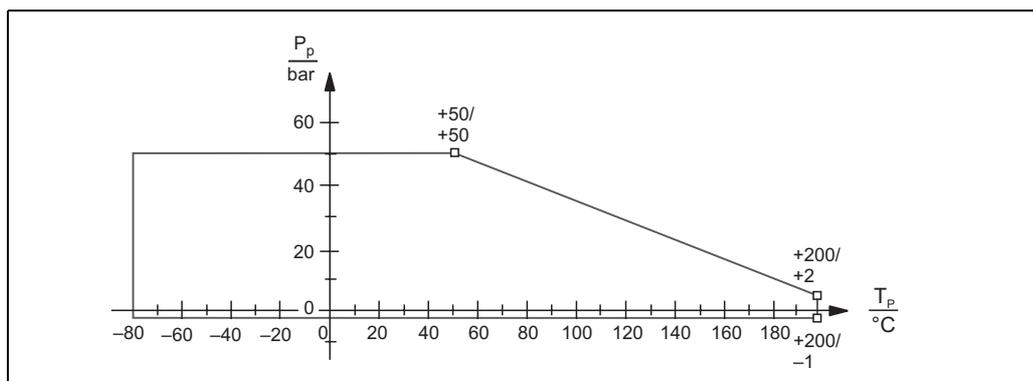


L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-010

P_p : pressione di processo

T_p : temperatura di processo

Per zona inattiva completamente isolata:



L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-012

P_p : pressione di processo

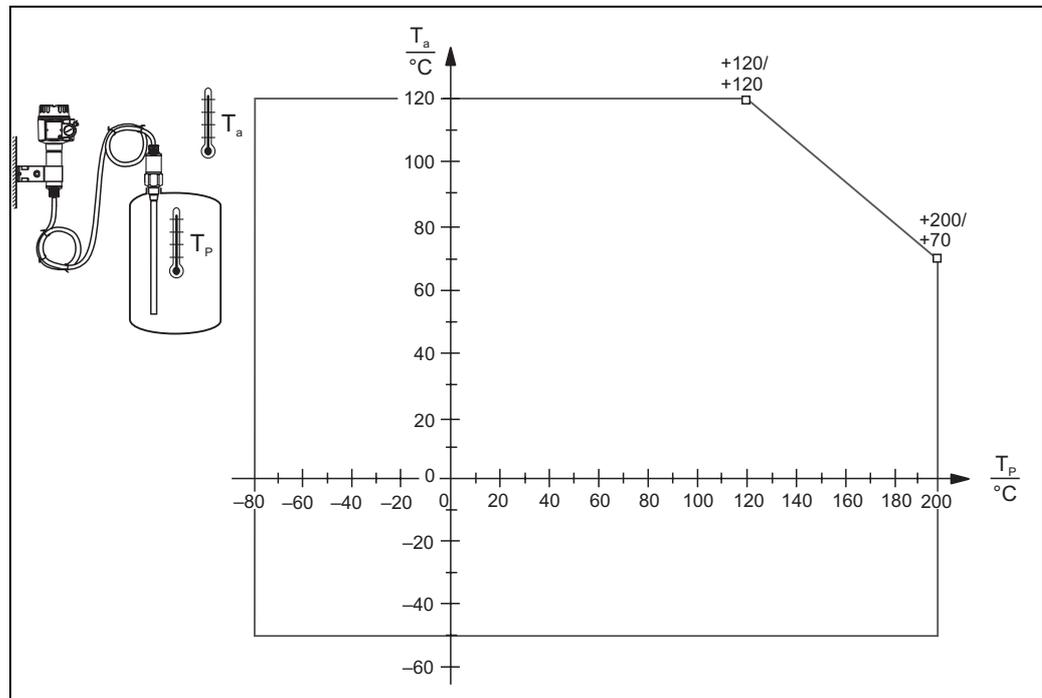
T_p : temperatura di processo



Nota!

Nel caso di connessioni al processo di tipo flangiato, la pressione massima è limitata dalla pressione nominale della flangia.

Con custodia separata



T_a = temperatura ambiente
 T_p = temperatura di processo

Limiti della pressione di processo

Sonda Ø10 mm (incluso isolante)

-1 ... 25 bar (tenere conto del rapporto fra temperatura di processo e connessione al processo, v. da pag. 10 a Pag. 15 e segg.)

Sonda Ø16 mm/Ø22 mm (incluso isolante)

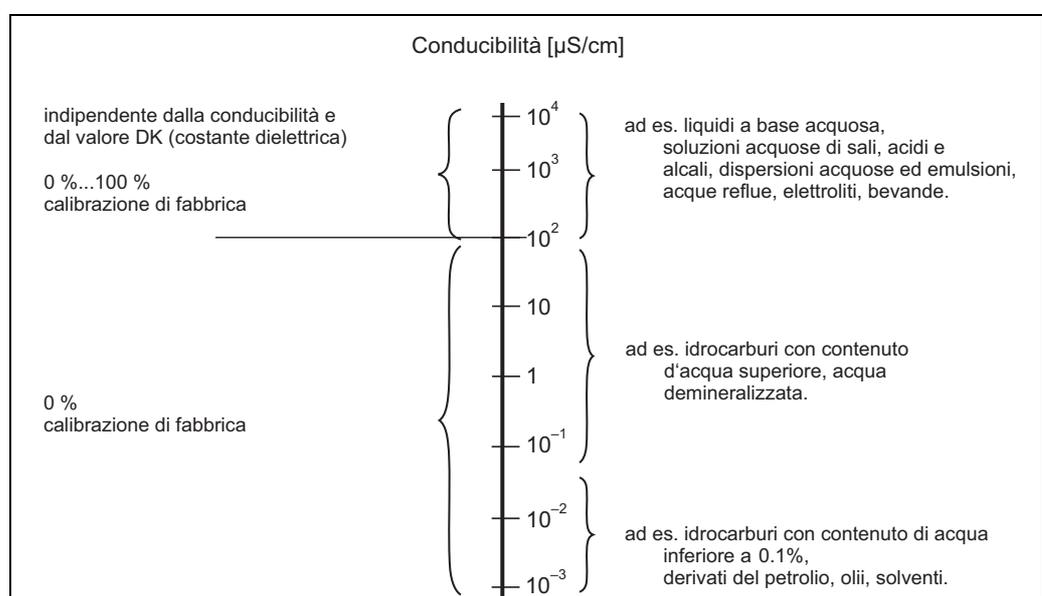
-1 ... 100 bar (tenere conto del rapporto fra temperatura di processo e connessione al processo, v. da pag. 10 a Pag. 15 e segg.)

Stato di aggregazione

Liquido

Campo operativo del Liquicap M

Valori tipici di DK	
Aria	1
Vuoto	1
Gas liquidi di tipo generico	1,2 - 1,7
Benzina	1,9
Cicloesano	2
Carburante Diesel	2,1
Oli di tipo generico	2 - 4
Metile	5
Butanolo	11
Ammoniaca	21
Lattice	24
Etanolo	25
Soda caustica	22 - 26
Acetone	20
Glicerina	37
Acqua	81

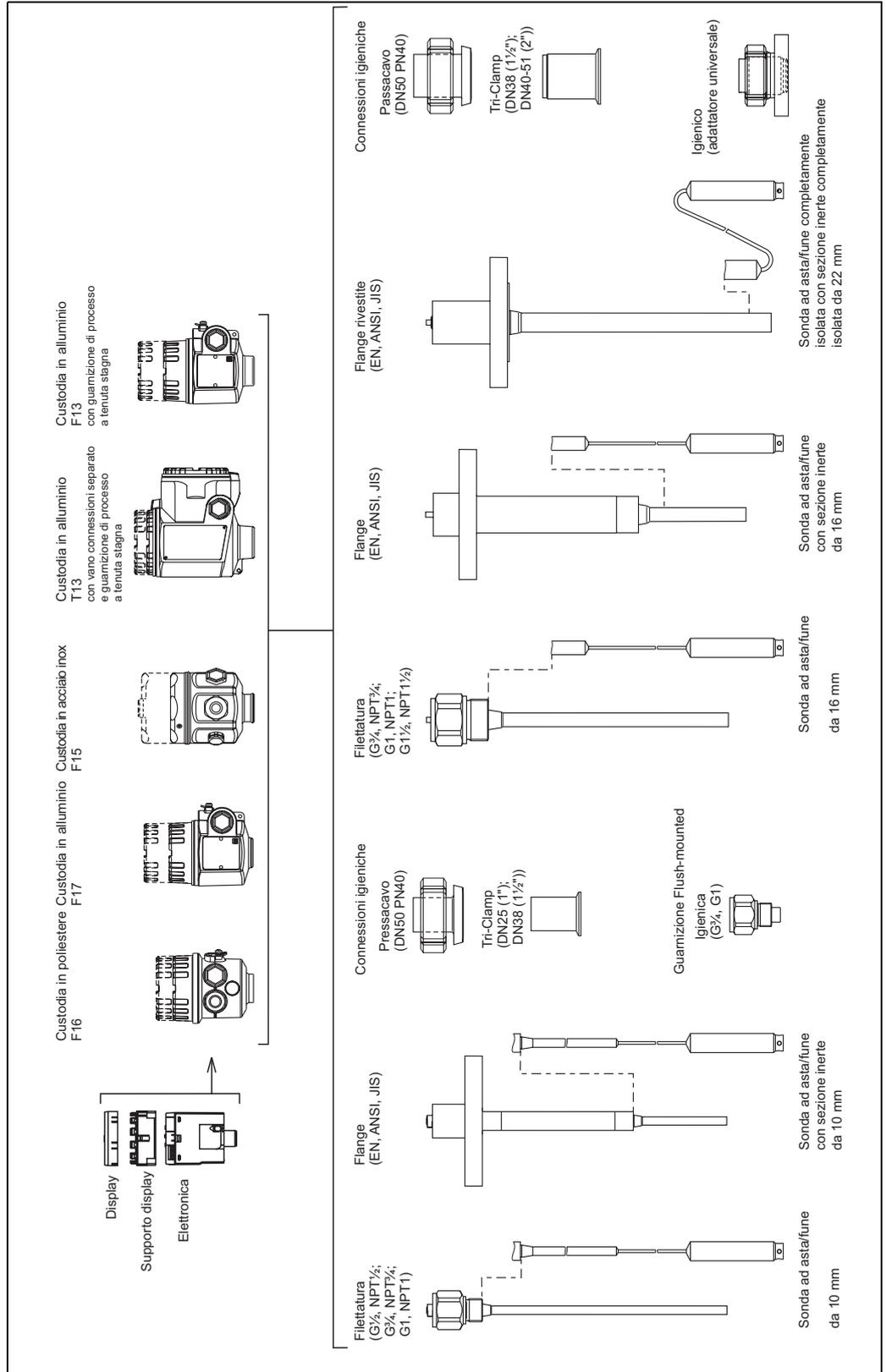


Costruzione meccanica



Nota!
Tutte le dimensioni in mm (100 mm).

Panoramica



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-en-001

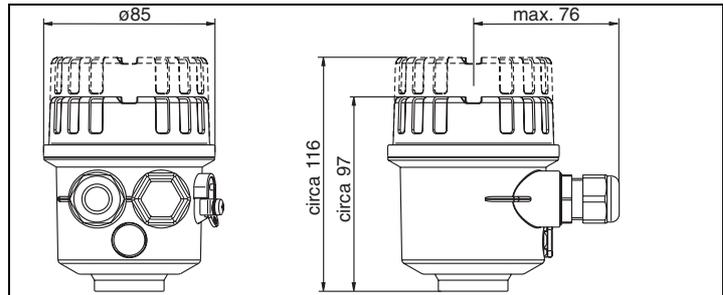


Custodia

Nota!

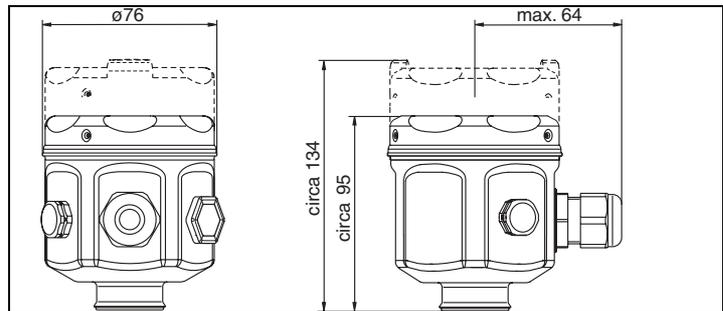
Coperchio alto per custodia con display.

Custodia in poliestere F16



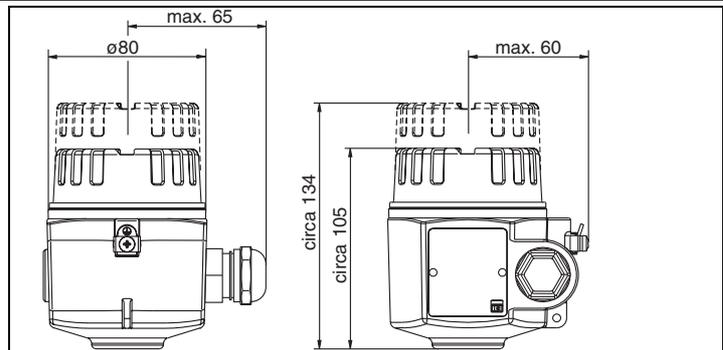
L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-001

Custodia in acciaio inox F15



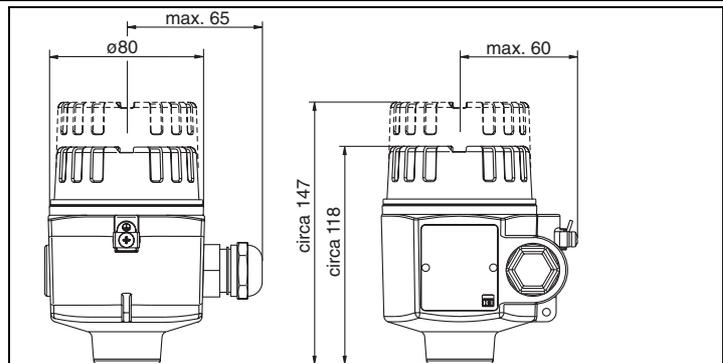
L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-003

Custodia in alluminio F17



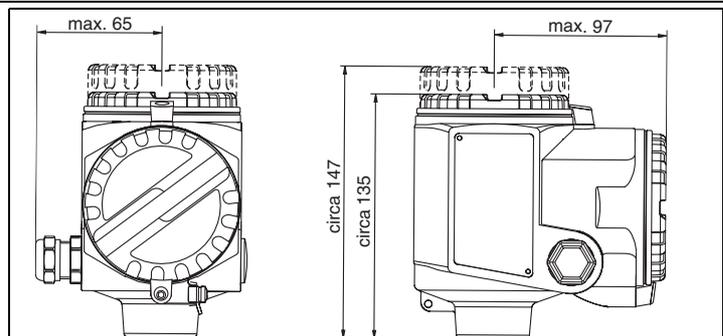
L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-002

Custodia in alluminio F13
con guarnizione di processo
a tenuta di gas



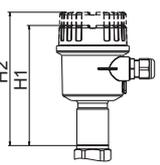
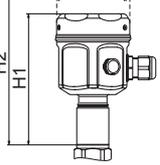
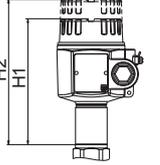
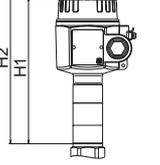
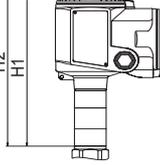
L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-000

Custodia in alluminio T13
con vano connessioni e
guarnizione di processo
a tenuta di gas



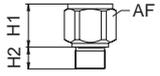
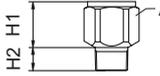
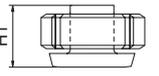
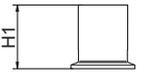
L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-004

Altezza estensione custodia con adattatore

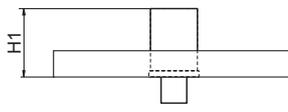
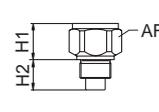
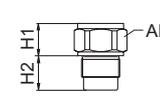
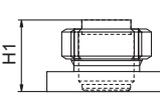
	Custodia in poliestere F16	Custodia in acciaio inox F15	Custodia in alluminio F17	Custodia in alluminio F13*	Custodia in alluminio con vano connessioni separato T13*
	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-044	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-046	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-045	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-048	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-047
Codice d'ordine	2	1	3	4	5
FMI51, FMI52					
H1 (per inserti elettronici con display)	144	142	152	194	202
H2 (per inserti elettronici con display)	163	181	181	223	214

* Custodia guarnizione di processo a tenuta di gas

Connessioni al processo

	Filettatura G		Filettatura NPT		Raccordo filettato	Tri-Clamp	
	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-007 (DIN ISO228/1)		 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-008 (ANSI B 1.20.1)		 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-040 (DIN11851)	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-041 (ISO2852)	
Sonde ad asta Ø10, sonde a fune							
Per pressioni fino a	25 bar		25 bar		25 bar	16 bar	
Versione / codice d'ordine	G½ / GCJ G¾ / GDJ G1 / GEJ		NPT½ / RCJ NPT¾ / RDJ NPT1 / REJ		DN50 PN40 / MRJ	DN25 (1") / TCJ DN38 (1½") / TJJ	
Dimensioni	H1 = 38 H2 = 19 AF = 41		H1 = 38 H2 = 19 AF = 41		H1 = 57	H1 = 57	
Rugosità	-		-		≤ 0,8 µm	≤ 0,8 µm	
Informazioni supplementari	Con guarnizione piatta in elastomero		-		-	EHEDG	
Sonde ad asta Ø16, sonde a fune							
Per pressioni fino a	25 bar	100 bar	25 bar	100 bar	40 bar	16 bar	16 bar
Versione / codice d'ordine	G¾ / GDJ G1 / GEJ	G1½ / GGJ	NPT¾ / RDJ NPT1 / REJ	NPT1½ / RGJ	DN50 PN40 / MRJ	DN38 / TJJ (1½")	DN40-51 / TDJ (2")
Dimensioni	H1 = 38 H2 = 19 AF = 41	H1 = 41 H2 = 25 AF = 55	H1 = 38 H2 = 19 AF = 41	H1 = 41 H2 = 25 AF = 55	H1 = 66	H1 = 47	H1 = 66
Rugosità	-		-		≤ 0,8 µm	≤ 0,8 µm	≤ 0,8 µm
Informazioni supplementari	Con guarnizione piatta in elastomero		-		-	-	

	Filettatura G	Filettatura NPT	Raccordo filettato	Tri-Clamp
Sonde ad asta Ø22, sonde a fune				
Per pressioni fino a	50 bar	50 bar	—	—
Versione / codice d'ordine	G1 ½ / GGJ	NPT1 ½ / RGJ	—	—
Dimensioni	H1 = 85 H2 = 25 AF = 55	H1 = 85 H2 = 25 AF = 55	—	—
Rugosità	-	-	≤ 0,8 µm	≤ 0,8 µm
Informazioni supplementari	Con guarnizione piatta in elastomero	-	-	-

	Flange	Connessione sanitaria	Connessione sanitaria	Connessione sanitaria
	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-042	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-009	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-010	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-043
	(EN1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220)	Con guarnizione flush mounted	Con guarnizione flush mounted	Adattatore 43 mm con guarnizione flush mounted

Sonde ad asta Ø10, sonde a fune				
Per pressioni fino a	max. 25 bar (dipende dalla flangia)	25 bar	25 bar	-
Versione / codice d'ordine	EN / B** ANSI / A** JIS / K**	G¾ / GQJ	G1 / GWJ	-
Dimensioni	H1 = 57	H1 = 31 H2 = 26 AF = 41	H1 = 30 H2 = 27 AF = 41	-
Informazioni supplementari	Anche con rivestimento (PTFE)	Adattatore a saldare vedere "Accessori" pag. 36	Adattatore a saldare vedere "Accessori" pag. 37	-

Sonde ad asta Ø16, sonde a fune				
Per pressioni fino a	max. 100 bar (dipende dalla flangia)	-	-	16 bar (Coppia 10 Nm)
Versione / codice d'ordine	EN / B** ANSI / A** JIS / K**	-	-	Adattatore universale
Dimensioni	H1 = 66	-	-	H1 = 57
Informazioni supplementari	Anche con rivestimento (PTFE)	-	-	Adattatore universale vedere "Accessori" pag. 36

Sonde ad asta Ø22, sonde a fune				
Per pressioni fino a	max. 50 bar (dipende dalla flangia)	-	-	-
Versione / codice d'ordine	EN / B** ANSI / A** JIS / K**	-	-	-
Dimensioni	H1 = 110	-	-	-
Informazioni supplementari	Solo con rivestimento (PTFE)	-	-	-

** Segnaposto per diametro nominale e pressione di processo consentita



Nota!
Per i liquidi aggressivi utilizzare esclusivamente flange rivestite.



Sonde ad asta FMI51

Nota!

- L'asta della sonda attiva è sempre completamente isolata (dimensione L1).
- Lunghezza totale della sonda dalla superficie di tenuta: $L = L1 + L3$.
- Nel caso dei liquidi conduttivi ($> 100 \mu\text{S}/\text{cm}$), la sonda viene sempre calibrata in fabbrica in base alla lunghezza ordinata (0% ... 100%). Nel caso dei liquidi non conduttivi ($< 100 \mu\text{S}/\text{cm}$), la calibrazione allo 0% viene eseguita in fabbrica. Sono la calibrazione al 100% deve essere eseguita sul posto.

	Sonda ad asta	Sonda ad asta con tubo di massa	Sonda ad asta con sezione inattiva	Sonda ad asta con sezione inattiva e tubo di massa	Sonda ad asta con sezione inattiva completamente isolata
	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-031	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-032	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-033	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-035	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-034
Diametro asta della sonda	10 / 16	10 / 16	10 / 16	10 / 16	22
Diametro del tubo di massa con o senza sonda con zona inattiva	- / -	22 / 43	22 / 43	22 / 43	22
Capacità di carico laterale (Nm) a 20 °C	< 15 / < 30	< 40 / < 300	< 30 / < 60	< 40 / < 300	< 25
Per l'uso in serbatoi con agitatore	-	- / X	-	- / X	-
Per liquidi conduttivi $> 100 \mu\text{S}/\text{cm}$	X	-	X	-	X
Per liquidi non conduttivi $< 100 \mu\text{S}/\text{cm}$	-	X	-	X	-
Per liquidi aggressivi	X	-	-	-	X
Per liquidi ad alta viscosità	X	-	X	-	X
Per l'uso in serbatoi in plastica	-	X	-	X	-
Per l'uso in tronchetti di montaggio	-	-	X	X	X
In presenza di condensa sulla soletta del serbatoio	-	-	X	X	X

X = consigliato

Lunghezza della sonda

	Sezione attiva dell'asta (L1)	Sezione inattiva dell'asta (L3)	Lunghezza totale (L)
Lunghezza (con Ø10)	100...4000	100...2000	100...6000
Lunghezza (con Ø16)	100...4000	100...2000	100...6000
Lunghezza (con Ø22)	150...3000	150...1000	300...4000

Tolleranza sulla lunghezza

Sino a 1 m: 0...5 mm

Sino a 3 m: 0...10 mm

Sino a 6 m: 0...20 mm



Sonde a fune FMI52

Nota!

- La sezione attiva della sonda è sempre completamente isolata (dimensione L1).
- Lunghezza totale della sonda dalla superficie di tenuta: $L = L1 + L3$.
- Tutte le sonde a fune sono predisposte per il tensionamento all'interno dei serbatoi (peso di tensionamento con foro di ancoraggio)
- Nel caso dei liquidi conduttivi ($> 100 \mu\text{S}/\text{cm}$), la sonda viene sempre calibrata in fabbrica in base alla lunghezza ordinata (0% ... 100%). Nel caso dei liquidi non conduttivi ($< 100 \mu\text{S}/\text{cm}$), la calibrazione allo 0% viene eseguita in fabbrica. Solo la calibrazione al 100% deve essere eseguita in situ.
- Non adatto a serbatoi con agitatore, liquidi ad alta viscosità e serbatoi di plastica.

	Sonda a fune	Sonda a fune con sezione inattiva	Sonda a fune con sezione inattiva completamente isolata
	<p style="text-align: center;">L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-036</p>	<p style="text-align: center;">L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-037</p>	<p style="text-align: center;">L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-039</p>
Diametro fune della sonda	4	4	4
Diametro del peso di ancoraggio	22	22	22
Diametro del foro di ancoraggio	5	5	5
Capacità di carico di trazione (N) della fune della sonda a 20 °C	200	200	200
Per liquidi conduttivi $> 100 \mu\text{S}/\text{cm}$	x	x	x
Per liquidi non conduttivi $< 100 \mu\text{S}/\text{cm}$	x	x	x
Per liquidi aggressivi	x	-	x
Per l'uso in tronchetti di montaggio	-	x	x
In presenza di condensa sulla soletta del serbatoio	-	x	x

X = consigliato

Lunghezza della sonda a fune

	Sezione attiva della fune (L1)	Sezione inattiva (L3)	Lunghezza totale (L)
Lunghezza (completamente isolato)	420...10.000	150...1000 (completamente isolata)	420...11.000
Lunghezza (L3 non isolata)	420...10.000	100...2000 (non isolata, 316L)	420...12.000

Tolleranza sulla lunghezza

Sino a 1 m: 0...10 mm

Sino a 3 m: 0...20 mm

Sino a 6 m: 0...30 mm

Sino a 12 m: 0...40 mm

Specifiche tecniche (sonda)**Valori di capacità della sonda**

- Capacità di base: ca. 18 pF

Capacità addizionale

- La sonda deve essere montata a distanza minima di 50 mm dalle pareti di serbatoi metallici:
Asta della sonda: ca. 1,3 pF/100 mm in aria
Fune della sonda: ca. 1,0 pF/100 mm in aria
- Asta della sonda completamente isolata in acqua:
Ca. 38 pF/100 mm (asta da 16 mm)
Ca. 45 pF/100 mm (asta da 10 mm)
Ca. 50 pF/100 mm (asta da 22 mm)
- Fune di sonda isolata in acqua: ca. 19 pF/100 mm
- Sonda ad asta con tubo di massa:
 - Asta di sonda isolata: ca. 6,4 pF/100 mm in aria
 - Asta di sonda isolata: in acqua ca. 38 pF/100 mm (asta da 16 mm)
 - Asta di sonda isolata: in acqua ca. 45 pF/100 mm (asta da 10 mm)

Lunghezza della sonda per misure continue in liquidi conduttivi

- Con FEI57C, FEI50H
 - Sonda ad asta (campo 0 ... 2000 pF per ≤ 4000 mm)
 - Sonda a fune < 6 m (campo 0 ... 2000 pF)
 - Sonda a fune > 6 m (campo 0 ... 4000 pF)

Materiale**Custodia**

- Custodia in alluminio F17, F13, T13: GD-Al Si 10 Mg, DIN 1725, con strato di rivestimento sintetico (blu/grigio)
- Custodia in poliestere F16: PBT-FR poliestere rinforzato in fibra di vetro (blu/grigio)
- Custodia in acciaio inox F15: acciaio resistente alla corrosione 316L (14435), non isolata

Coperchi e guarnizioni per custodie

- Coperchi e guarnizioni per custodie:
 - Custodia in alluminio F17, F13, T13: EN-AC-ALSi10Mg, guarnizione per coperchio con rivestimento in plastica: EPDM
 - Custodia in poliestere F16: coperchio in PBT-FR o con coperchio con vetro di ispezione in PA12
guarnizione per coperchio: EPDM
 - Custodia in acciaio inox F15: AISI 316L
guarnizione per coperchio: silicone

Guarnizione della connessione al processo:

- Anello di tenuta per connessione al processo G $\frac{1}{2}$, G $\frac{3}{4}$, G1, G1 $\frac{1}{2}$:
Fibra elastomerica non contenente amianto, resistente a lubrificanti, solventi, vapore, acidi deboli e alcali; fino a 300 °C e fino a 100 bar

Materiale della sonda

- Asta della sonda, tubo di massa, connessione al processo, sezione inattiva, peso di tensionamento per sonda a fune: 1.4435 (316L)
- Sonda a fune: 1.4401 (AISI 316)
- Isolamento sonda: PFA o PTFE (in conformità con le norme FDA)
- Isolamento fune: PFA o FEP (in conformità con le norme FDA)

Peso

- Con custodia F15, F16, F17 o F13 ca. 4,0 kg
 - + Peso flangia
 - + Asta della sonda 0,5 kg/m (con asta della sonda da \varnothing 10 mm) o
+ Asta della sonda 1,1 kg/m (con asta della sonda da \varnothing 16 mm) o
+ Fune della sonda 0,04 kg/m (con sonde a fune)
- Con custodia T13 ca. 4,5 kg
 - + Peso flangia
 - + Asta della sonda 0,5 kg/m (con asta della sonda da \varnothing 10 mm) o
+ Asta della sonda 1,1 kg/m (con asta della sonda da \varnothing 16 mm) o
+ Fune della sonda 0,04 kg/m (con sonde a fune)

Ingresso

Variabile misurata

Misura continua delle variazioni capacitive fra asta della sonda e parete del serbatoio o tubo di massa, dipendente dalle variazioni di livello del liquido.

Campo di misura con inserto elettronico FEI50H (4 ... 20 mA HART) FEI57C (PFM)

- Frequenza di misura:
 - 500 kHz
- Campo:
 - $\Delta C = 25 \dots 4000$ pF
- Capacità finale:
 - $C_E = \text{max. } 4000$ pF
- Capacità iniziale, regolabile:
 - $C_A = 0 \dots 2000$ pF (lunghezza della sonda < 6 m)
 - $C_A = 0 \dots 4000$ pF (lunghezza della sonda > 6 m)

Segnale d'ingresso

Sonda coperta => alta capacità
Sonda non coperta => bassa capacità

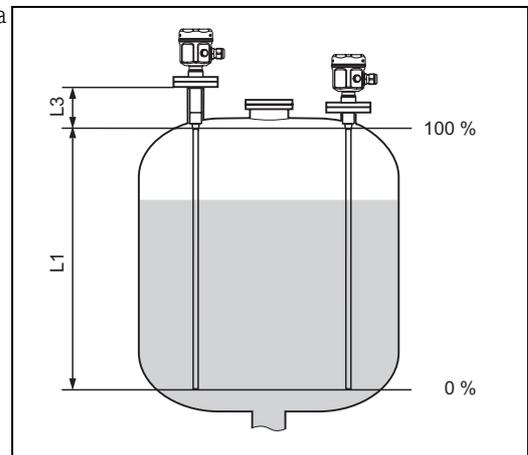
Condizione di misura

- Campo di misura L1 possibile dal puntale della sonda alla connessione al processo.
- Particolarmente adatto per i serbatoi piccoli.

Nota!

Per l'installazione all'interno di un tronchetto, utilizzare la sonda con zona inattiva (L3).

Le calibrazioni allo 0% e al 100% possono essere invertite.



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-002

Uscita

Segnale di uscita

FEI50H (4 ... 20 mA/HART versione 5.0)

- 3,8 ... 20,5 mA con protocollo HART

FEI57C (PFM)

- Il trasmettitore sovrappone gli impulsi di corrente (segnale PFM 60 ... 2800 Hz) con una larghezza impulso di circa 100 µs e un'intensità di corrente di circa 8 mA alla corrente di alimentazione (ca. 8 mA).
-

Segnale su allarme

FEI50H

La funzione di diagnostica dei guasti può essere richiamata tramite:

- Display dello strumento:
 - LED rosso
- Display locale con le seguenti indicazioni:
 - Simbolo di errore
 - Display alfanumerico
- Uscita in corrente: 22 mA
- Interfaccia digitale (messaggio di errore di stato HART)

FEI57C

La funzione di diagnostica dei guasti può essere richiamata tramite:

- Display locale:
 - LED rosso
 - Indicazioni su display locale sull'unità di commutazione: Silometer (FMX570, FMC671/672), Prolevel (FMC661/662)
-

Linearizzazione

FEI50H

La funzione di linearizzazione del Liquicap M consente la conversione del valore misurato in qualunque unità di lunghezza o volume desiderata. Le tabelle di linearizzazione per il calcolo del volume di serbatoi cilindrici orizzontali e serbatoi sferici sono preprogrammate. Inoltre è possibile inserire manualmente o semiautomaticamente qualunque altra tabella contenente fino a un massimo di 32 punti di linearizzazione.

FEI57C

Con FEI57C, la linearizzazione viene effettuata sulle unità di commutazione.

Tensione di alimentazione

Collegamenti elettrici

Vano connessioni

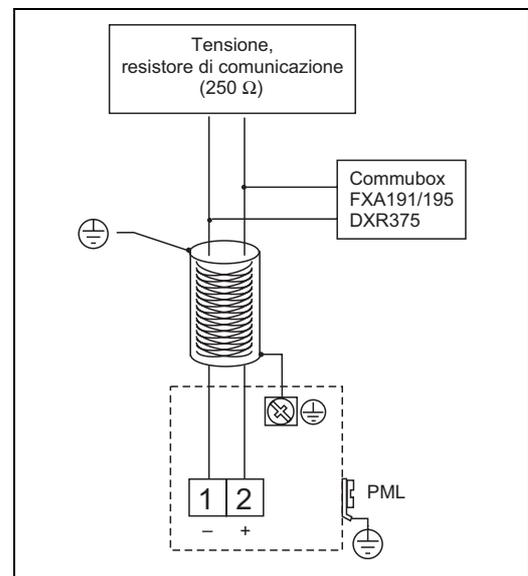
Sono disponibili cinque tipi custodia:

	Standard	EEx ia	EEx d	Guarnizione di processo a tenuta di gas
Custodia in plastica F16	x	x	-	-
Custodia in acciaio inox F15	x	x	-	-
Custodia in alluminio F17	x	x	-	-
Custodia in alluminio F13	x	x	-	x
Custodia in alluminio T13 (con vano connessioni separato)	x	x	x	x

Assegnazione morsetti

Bifilare, 4 ... 20 mA con protocollo HART

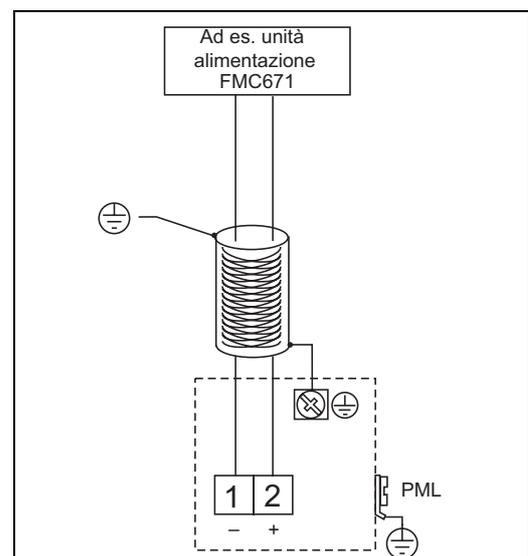
Il cavo di collegamento bifilare è collegato ai morsetti a vite (sezione del conduttore 0,5 ... 2,5 mm) nel vano connessioni sull'inserto elettronico. Se si utilizza il segnale di comunicazione sovrapposto (HART, occorre utilizzare un cavo schermato e lo schermo connesso al sensore e all'alimentazione. Sono installati circuiti di protezione per inversione di polarità, effetti HF e picchi di sovratensione. (vedere TI241F "Procedure di prova EMC").



L00-FMI5xxxx-04-00-00-en-002

Bifilare, PFM

Il cavo di collegamento bifilare schermato con una resistenza del cavo di max. 50 Ω per anima, è collegato ai morsetti a vite (sezione del conduttore 0,5 ... 2,5 mm) nel vano connessioni sull'inserto elettronico. La zona inattiva deve essere collegata al sensore e all'alimentazione. Sono installati circuiti di protezione per inversione di polarità, effetti HF e picchi di sovratensione. (vedere TI241F "Procedure di prova EMC").



L00-FMI5xxxx-04-00-00-en-003

Connettore

Per le versioni dotate di connettore (M12 o 7/8"), la custodia non deve essere aperta per il collegamento della linea del segnale.

Assegnazione dei PIN per connettore M12 (PROFIBUS PA standard, HART)

<p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMxxxxxx-04-00-00-yy-016</p>	PIN	Significato
	1	Terra
	2	Segnale +
	3	Segnale -
4	Non assegnato	

Assegnazione dei PIN per connettore 7/8" (Fieldbus FOUNDATION standard, HART)

<p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMxxxxxx-04-00-00-yy-017</p>	PIN	Significato
	1	Segnale -
	2	Segnale +
	3	Non assegnato
4	Terra	

Tensione di alimentazione

Tutte le tensioni sotto indicate sono tensioni di morsetto applicate direttamente sul dispositivo:

FEI50H:

- 12,0 ... 36 Vc.c. (in area sicura)
- 12,0 ... 30 Vc.c. (in Area pericolosa EEx ia)
- 14,4 ... 30 Vc.c. (in Area pericolosa EEx d)

FEI57C:

- 14,8 Vc.c. dell'alimentatore aggiuntivo (es. FMC662)



Nota!

Entrambi gli inserti elettronici sono dotati di protezione da inversione di polarità.

Ingresso cavo

- Pressacavo: M20x1,5 (solo per ingresso cavo EEx d)
Un pressacavo è incluso nella fornitura.
- Ingresso cavo: G 1/2 o 1/2 NPT

Potenza assorbita

FEI50H

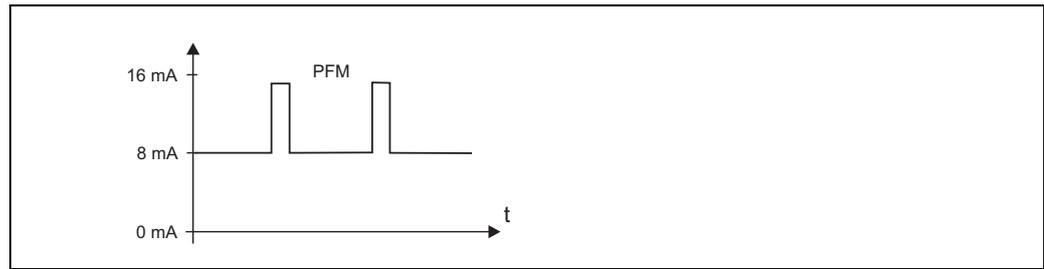
Min. 40 mW, max. 800 mW

FEI57C

Max. 250 mW

Consumo di corrente**FEI50H (4 ... 20 mA/HART)**

- Consumo di corrente: 3,8 ... 22 mA
- Modalità HART Multidrop: 4 mA

FEI57C

L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-005

Frequenza: 60 ... 2800 Hz

Ripple residuo HART47 ... 125 Hz: $U_{ss} = 200 \text{ mV}$ (con 500Ω)**Rumore HART (FEI50H)**500 Hz ... 10 kHz: $U_{eff} < 2,2 \text{ mV}$ (con 500Ω)

Caratteristiche prestazionali

Condizioni di funzionamento di riferimento

- Temperatura = $+20 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$
- Pressione = 1013 mbar ass. $\pm 20 \text{ mbar}$
- Umidità = $65\% \pm 20\%$
- Fluido = acqua del rubinetto (Conducibilità $\geq 180 \mu\text{S/cm}$ rapportato al valore di fondo scala)

Errore di misura massimo

- linearità: 0,25%
- Riproducibilità: 0,1%

Influenza della temperatura ambiente**Inserto elettronico**

< 0,06%/10 K rapportato al valore di fondo scala

Custodia separataCambio di capacità del cavo di connessione $0,015 \text{ pF/mK}$ **Tempo di assestamento all'avviamento****FEI50H**

14 s (valore misurato stabile in seguito alla procedura di accensione)

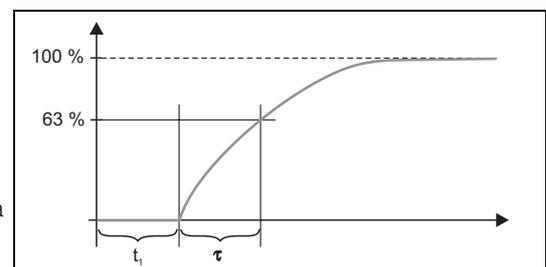
FEI57C

1,5 s (valore misurato stabile in seguito alla procedura di accensione)

Tempo di reazione valore misurato**FEI50H** $t_1 = 0,3 \text{ s}$ **FEI57C** $t_1 = 0,3 \text{ s}$

Nota!

Tenere conto dello smorzamento di uscita dell'unità di commutazione.



L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-009

 τ = Tempo di integrazione t_1 = Tempo di reazione valore misurato

Smorzamento di uscita**FEI50H**

$\tau = 1$ s (impostazione di fabbrica) è possibile impostare 0 ... 60 s.

Il tempo di integrazione influisce sulla velocità con cui la visualizzazione e l'uscita in corrente reagiscono alle variazioni di livello.

Accuratezza della calibrazione in fabbrica

	Lunghezza sonda < 2 m	Lunghezza sonda > 2 m
Calibrazione di vuoto (0%)	≤ 5 mm	ca. 2%
Calibrazione di pieno (100%)	≤ 5 mm	ca. 2%

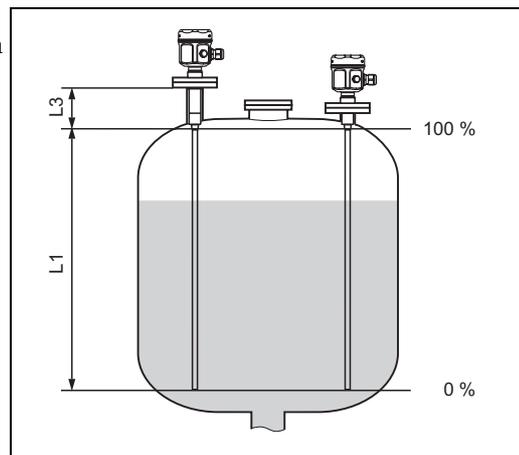
Conducibilità del fluido ≥ 100 µS/cm

Distanza minima dalla parete del serbatoio = 250 mm

 Nota!

In condizioni di installazione, la ripetizione della calibrazione è necessaria solo se:

- Il valore dello 0% o 100% devono essere regolati in base alle esigenze specifiche del cliente
- Il liquido non conduce



L00-FMI5xxxx-15-05-xxx-xx-002

Risoluzione**FEI50H**

Analogico in % (4 ... 20 mA)

- FMI51, FMI52: 0,03% del campo impostato (11 bit/2048 step), 8 µA
- La risoluzione dell'elettronica può essere convertita direttamente in unità di lunghezza della sonda FMI51 o FMI52.

Ad esempio, con un'asta attiva della sonda da 1000 mm

Risoluzione = 1000 mm/2048 = 0,48 mm

FEI57C

- Frequenza zero f_0 60 Hz:

sensibilità dell'insero elettronico = 0,685 Hz/pF

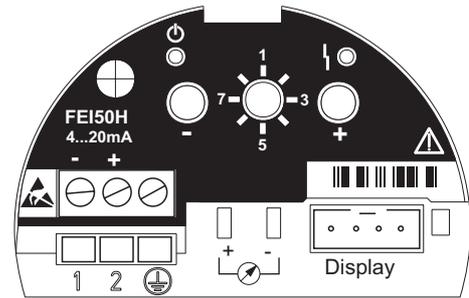
Immissione in unità di commutazione FMC671 con V3H5 e V3H6 o V7H5 e V7H6

Interfaccia utente

Inseriti elettronici

FEI50H

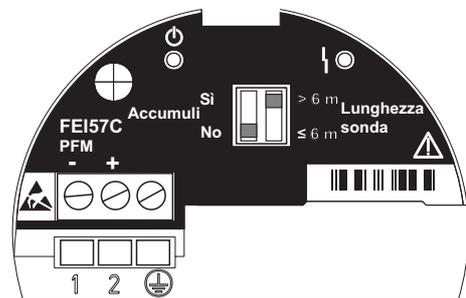
- LED verde (Ⓞ stato operativo)
- LED rosso (⚡ messaggio di guasto)
- Tasto (-)
- Tasto (+)
- Selettore di modalità
 - 1: Operatività
 - 2: Calibrazione di vuoto
 - 3: Calibrazione a pieno
 - 4: Modalità di misura
 - 5: Campo di misura
 - 6: Autotest
 - 7: Reset (impostazioni di fabbrica)
 - 8: Upload dell'EEPROM del sensore
- Pick-off di corrente da 4 ... 20 mA, es. calibrazione di vuoto/pieno con tester (Non è necessario scollegare il circuito!)
- Collegamento del display



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-xx-000

FEI57C

- LED verde (Ⓞ stato operativo)
- LED rosso (⚡ messaggio di guasto)
- DIP switch, depositi (SÌ/NO)
- DIP switch, lunghezza sonda (lunghezza sonda > 6 m / < 6 m)



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-xx-000

Sistema di comando con display FEI50H (opzionale)

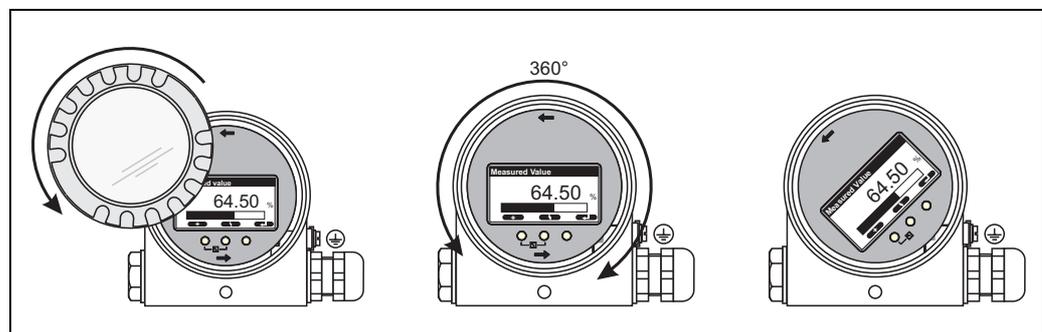
La visualizzazione del valore misurato e la configurazione in situ del Liquicap M avvengono tramite un display grafico.

Il sistema a menu guidati con testi di aiuto integrati garantisce una messa in servizio rapida e sicura. Per l'accesso al display, è possibile aprire il coperchio del vano dell'elettronica anche in aree pericolose (EEx ia). FieldCare e ToF Tool sono programmi operativi grafici sviluppati per i misuratori Endress+Hauser, che consentono la configurazione a distanza, oltre a fornire funzioni di documentazione del punto di misura e funzioni di analisi più approfondite.

Display (opzionale)

Display a cristalli liquidi (LCD)

Display grafico con tasti operativi

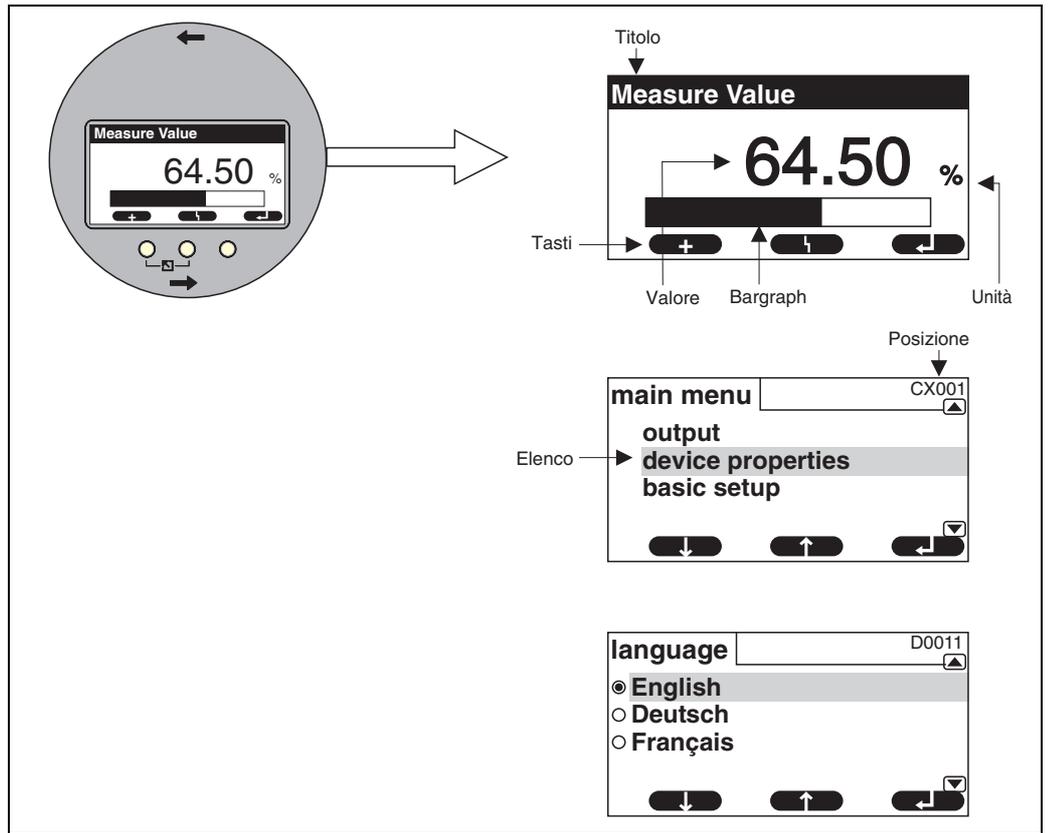


L00-FMI5xxxx-07-05-xx-xx-000

Orientamento display: il display può essere ruotato di 360°

Comando in situ

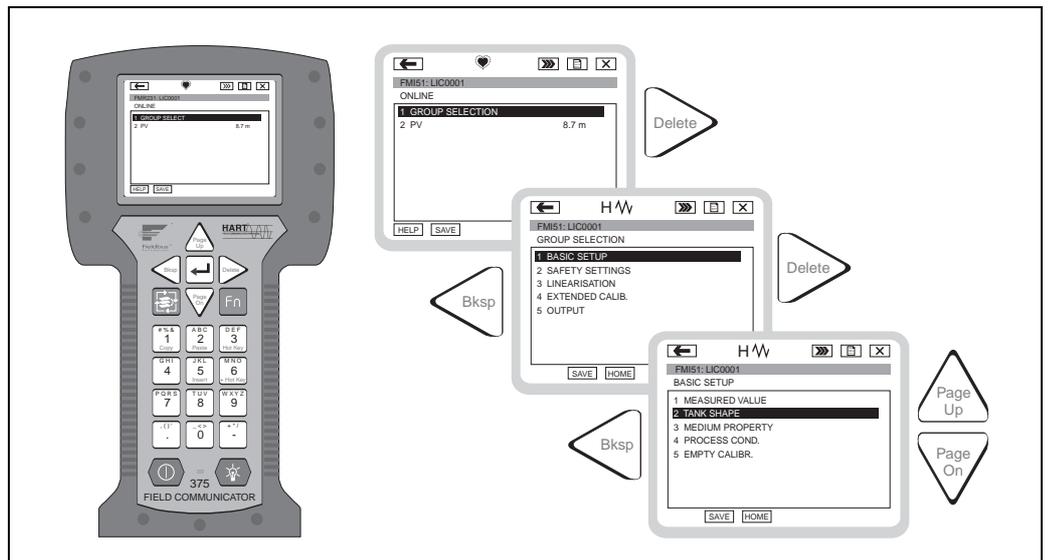
Il display consente di effettuare la configurazione con tre tasti direttamente sullo strumento. L'apposito sistema a menu consente di impostare tutte le funzioni del dispositivo. Il menu è costituito da gruppi di funzioni e funzioni. All'interno delle funzioni è possibile leggere o impostare i parametri applicativi.



L00-FMIxxxx-07-00-00-en-002

Funzionamento con terminale portatile Field Communicator DXR375

Il terminale portatile DXR375 consente di regolare tutte le funzioni dello strumento mediante menu.



L00-FMIxxxx-07-00-00-xx-007



Nota!

Per ulteriori informazioni sul terminale portatile HART, consultare le Istruzioni di funzionamento contenute nella valigetta di trasporto dell'DXR375.

Funzionamento a distanza

Il protocollo HART può essere utilizzato per la funzionalità a distanza del Liquicap M. Le impostazioni possono essere eseguite in situ.

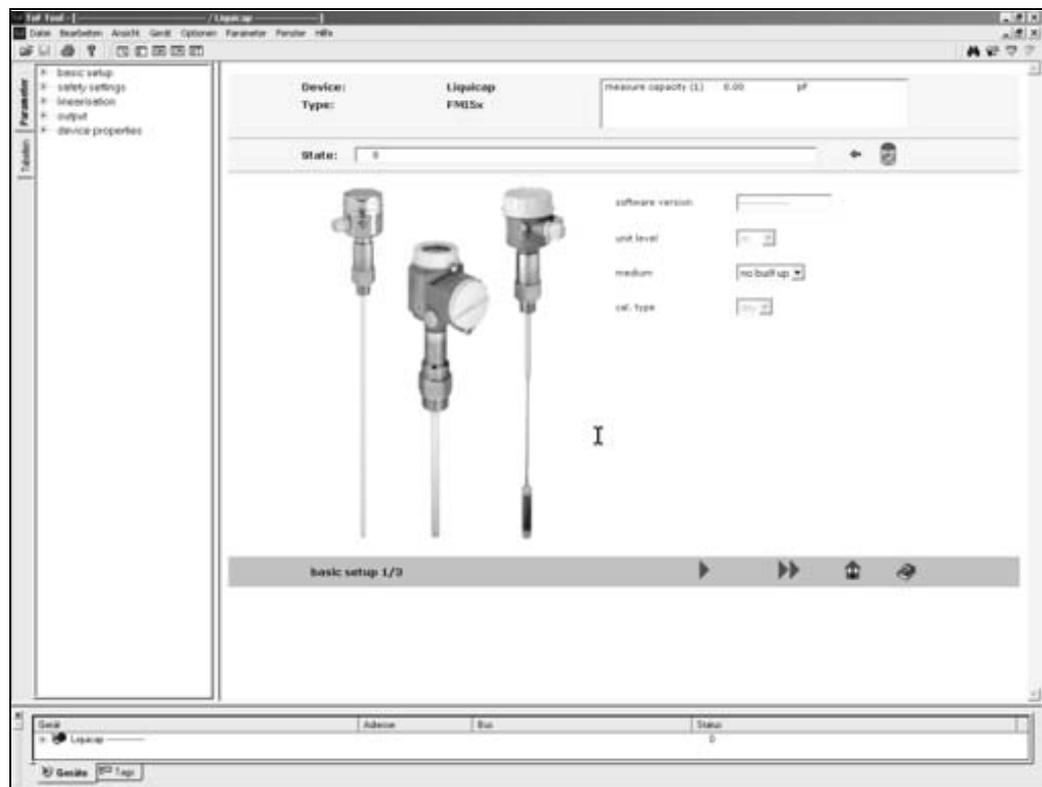
Funzionamento con ToF Tool

Il ToF Tool è uno software di gestione grafica per strumenti di misura prodotti da Endress+Hauser. Questa applicazione viene usata durante la messa in servizio, oppure per il backup dei dati, l'analisi dei segnali e la produzione di documentazione relativa ai misuratori.

Sistemi operativi compatibili: WinNT4.0, Win2000 e WinXP.

ToF Tool comprende le seguenti funzioni:

- Configurazione dei trasmettitori in funzionamento online
- Tabella di linearizzazione (creazione, modifica, importazione ed esportazione)
- Caricamento e salvataggio dei dati dello strumento (upload/download)
- Documentazione del punto di misura



L00-FMIxxxxx-20-00-00-en-003

Opzioni per la connessione:

- HART con Commubox FXA191, FXA195

Funzionamento con FieldCare

FieldCare è uno strumento di gestione Endress+Hauser progettato basato sul sistema FDT. Consente di configurare qualsiasi dispositivo da campo intelligente installato nel sistema, semplificando le attività di gestione dei dispositivi.

Grazie alle informazioni di stato si dispone di uno strumento efficace per il monitoraggio dei dispositivi.

- È compatibile con tutti i dispositivi Endress+Hauser
- È compatibile con tutti i dispositivi di terzi che supportano lo standard FDT, ad esempio unità di azionamento, sistemi di I/O, sensori, ecc.
- Garantisce la completa funzionalità di tutti i dispositivi con DTM
- Consente la gestione generale dei profili per dispositivi fieldbus di terzi non dotati di DTM del fornitore

Certificati e approvazioni

Marchio CE

I misuratori sono stati sviluppati secondo i requisiti di sicurezza vigenti, sono stati provati e hanno lasciato il centro di produzione offrendo un funzionamento in sicurezza. Questi misuratori sono conformi a tutte le norme e regolamentazioni applicabili elencate nella Dichiarazione di conformità CE, pertanto sono conformi ai requisiti normativi previsti dalle Direttive CE. Endress+Hauser conferma il risultato positivo delle prove eseguite sul misuratore apponendo il marchio CE.

Il sistema di misura è conforme ai requisiti delle Direttive CE. Endress+Hauser certifica che lo strumento ha superato con successo i collaudi richiesti apponendovi il marchio CE.

Approvazione Ex

V. "Informazioni per l'acquisto" a pag. 30

Altre norme e linee guida

EN 60529

Grado di protezione a seconda del tipo di custodia (codice IP)

EN 61010

Misure di sicurezza per attrezzature elettriche di misura, controllo, regolazione e per procedure di laboratorio

EN 61326

Emissione di interferenza (apparecchiatura elettrica di classe B), immunità alle interferenze (allegato A - apparecchiature industriali)

NAMUR

Associazione per Standard di controllo e regolazione nell'industria chimica



Informazioni per l'acquisto

Nota!

Nella panoramica non sono indicate le opzioni che si escludono a vicenda.

Liquicap M FMI51

10	Approvazione:
A	Area sicura
B	Area sicura WHG (German Water Resources Act)
C	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIC T6
D	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIC T6, WHG (German Water Resources Act)
E	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIB T6
F	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIB T6, WHG (German Water Resources Act)
G	ATEX II 1/2 G EEx d (ia) IIB T6, WHG (German Water Resources Act)
H	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIC T6, XA, leggere attentamente le Istruzioni di Sicurezza, carica elettrostatica
J	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIC T6, WHG (German Water Resources Act) XA, leggere attentamente le Istruzioni di Sicurezza, carica elettrostatica
K	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, WHG (German Water Resources Act) XA, leggere attentamente le Istruzioni di Sicurezza, carica elettrostatica
L	ATEX II 1/2 G EEx d (ia) IIC T6, WHG (German Water Resources Act) XA, leggere attentamente le Istruzioni di Sicurezza, carica elettrostatica
M	ATEX II 3 GD EEx nA II T6, WHG (German Water Resources Act) XA, leggere attentamente le Istruzioni di Sicurezza, carica elettrostatica
N	CSA Applicazioni generiche, C US CSA
P	CSA/FM IS Cl. I, II, III Div. 1+2 Gr. A-G
R	CSA/FM XP Cl. I, II, III Div. 1+2 Gr. A-G
S	TIIS Ex ia IIC T3
T	TIIS Ex d IIC T3
Y	Versione speciale, da specificarsi
20	Sezione inattiva (L3):
	Prezzo per 100 mm/1 pollice
	L3: 100...2000 mm/4 per 316L
	L3: 150...1000 mm/6 per versione completamente isolata in PTFE
	Protezione dalla condensa + tronchetti di bypass per serbatoio
1	Assente
2	mm L3, 316L
3	mm L3, 316L + isolamento totale PTFE
5	316L
6	316L + isolamento totale PTFE
9	Versione speciale, da specificarsi
30	Sezione attiva sonda (L1); isolamento:
	Prezzo per 100 mm/1 pollice
	L1: 100...4000 mm per Ø10 mm, Ø16 mm
	L1: 150...3000 mm/6 per Ø22 mm (completamente isolato)
A	mm L1, 10 mm, 316L; PTFE
B	mm L1, 16 mm, 316L; PTFE
C	mm L1, 22 mm, 316L; PTFE
D	mm L1, 16 mm, 316L; PFA
E	mm L1, 10 mm, 316L; PTFE + tubo di massa
F	mm L1, 16 mm, 316L; PTFE + tubo di massa
G	mm L1, 16 mm, 316L; PFA + tubo di massa
Y	Versione speciale, da specificarsi
50	Connessione al processo:
	Raccordo filettato
GCJ	G ½, 316L, 25 bar Filettatura ISO228
GDJ	G ¾, 316L, 25 bar Filettatura ISO228
GEJ	G 1, 316L, 25 bar Filettatura ISO228
GGJ	G 1½, 316L, 100 bar Filettatura ISO228
RCJ	NPT ½", 316L, 25 bar Filettatura ANSI
RDJ	NPT ¾", 316L, 25 bar Filettatura ANSI
REJ	NPT 1, 316L, 25 bar Filettatura ANSI
RGJ	NPT 1½, 316L, 100 bar Filettatura ANSI
	Connessione sanitaria

50		Connesione al processo:		
GQJ	G ¾	316L, 25 bar	Filettatura ISO2852	
	Installazione accessori, adattatore a saldare			
GWJ	G 1	316L, 25 bar	Filettatura ISO2852	
	Installazione accessori, adattatore a saldare			
MRJ	DN50 PN40,	316L	DIN11851	
UPJ	Adattatore 43 mm	316L, 25 bar		
Attacco Tri-Clamp				
TCJ	DN25 (1"), EHEDG	316L, 25 bar	Tri-Clamp ISO2852	
TJJ	DN38 (1½"), EHEDG	316L, 25 bar	Tri-Clamp ISO2852	
TDJ	DN40-51 (2"),	316L, 100 bar	Tri-Clamp ISO2852	
TNJ	DN38 (1½"),	316L, 25 bar, 3A	Tri-Clamp ISO2852	
	Tri-Clamp, rimovibile			
Flange EN				
BOJ	DN25 PN25/40 A,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527 B)	
B1J	DN32 PN25/40 A,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527 B)	
B2J	DN40 PN25/40 A,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527 B)	
B3J	DN50 PN25/40 A,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527 B)	
CRJ	DN50 PN25/40 B1,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527 C)	
DRJ	DN50 PN40 C,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2512 F)	
ERJ	DN50 PN40 D,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2512 N)	
BSJ	DN80 PN10/16 A,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527 B)	
CGJ	DN80 PN10/16 B1,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527 C)	
DGJ	DN80 PN16 C,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2512 F)	
EGJ	DN80 PN16 D,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2512 N)	
BTJ	DN100 PN10/16 A,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527 B)	
CHJ	DN100 PN10/16 B1,	316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527 C)	
Rivestimento in PTFE				
B0K	DN25 PN25/40,	PTFE >316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527)	
B1K	DN32 PN25/40,	PTFE >316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527)	
B2K	DN40 PN25/40,	PTFE >316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527)	
B3K	DN50 PN25/40,	PTFE >316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527)	
BSK	DN80 PN10/16,	PTFE >316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527)	
BTK	DN100 PN10/16,	PTFE >316L	Flangia EN1092-1 (DIN2527)	
Flange ANSI				
ACJ	1" 150 lbs RF,	316/316L	Flangia ANSI B16.5	
ANJ	1" 300 lbs RF,	316/316L	Flangia ANSI B16.5	
AEJ	1½" 150 lbs RF,	316/316L	Flangia ANSI B16.5	
AQJ	1½" 300 lbs RF,	316/316L	Flangia ANSI B16.5	
AFJ	2" 150 lbs RF,	316/316L	Flangia ANSI B16.5	
ARJ	2" 300 lbs RF,	316/316L	Flangia ANSI B16.5	
AGJ	3" 150 lbs RF,	316/316L	Flangia ANSI B16.5	
ASJ	3" 300 lbs RF,	316/316L	Flangia ANSI B16.5	
AHJ	4" 150 lbs RF,	316/316L	Flangia ANSI B16.5	
ATJ	4" 300 lbs RF,	316/316L	Flangia ANSI B16.5	
AJJ	6" 150 lbs RF,	316/316L	Flangia ANSI B16.5	
AUJ	6" 300 lbs RF,	316/316L	Flangia ANSI B16.5	
Rivestimento in PTFE				
ACK	1" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flangia ANSI B16.5	
ANK	1" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Flangia ANSI B16.5	
AEK	1½" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flangia ANSI B16.5	
AQK	1½" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Flangia ANSI B16.5	
AFK	2" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flangia ANSI B16.5	
ARK	2" 300 lbs,	PTFE >316/316L	Flangia ANSI B16.5	
AGK	3" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flangia ANSI B16.5	
AHK	4" 150 lbs,	PTFE >316/316L	Flangia ANSI B16.5	
Flange JIS				
KCJ	10K 25 RF,	316L	Flangia JIS B2220	
KEJ	10K 40 RF,	316L	Flangia JIS B2220	
KFJ	10K 50 RF,	316L	Flangia JIS B2220	
KGJ	10K 80 RF,	316L	Flangia JIS B2220	
KHJ	10K 100 RF,	316L	Flangia JIS B2220	
KRJ	20K 50 RF,	316L	Flangia JIS B2220	
Rivestimento in PTFE				

Liquicap M FMI52

10	Approvazione:		
	A	Area sicura	
	B	Area sicura	WHG (German Water Resources Act)
	E	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIB T6
	F	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIB T6, WHG (German Water Resources Act)
	G	ATEX II 1/2 G	EEx d (ia) IIB T6, WHG (German Water Resources Act)
	H	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIC T6, XA, leggere attentamente le Istruzioni di Sicurezza, carica elettrostatica
	J	ATEX II 1/2 GD	EEx ia IIC T6, XA, leggere attentamente le Istruzioni di Sicurezza, carica elettrostatica
	K	ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC T6, WHG (German Water Resources Act) XA, leggere attentamente le Istruzioni di Sicurezza, carica elettrostatica
	L	ATEX II 1/2 G	EEx d (ia) IIC T6, WHG (German Water Resources Act) XA, leggere attentamente le Istruzioni di Sicurezza, carica elettrostatica
	M	ATEX II 3 GD	EEx nA II T6, WHG (German Water Resources Act) XA, leggere attentamente le Istruzioni di Sicurezza, carica elettrostatica
	N	CSA Applicazioni generiche, C US CSA	
	P	CSA/FM IS Cl. I, II, III Div. 1+2 Gr. A-G	
	R	CSA/FM XP Cl. I, II, III Div. 1+2 Gr. A-G	
	S	TIIIS Ex ia IIC T3	
	T	TIIIS Ex d IIC T3	
	Y	Versione speciale, da specificarsi	
20	Sezione inattiva (L3):		
	Prezzo per 100 mm/1 pollice		
	L3: 100...2000 mm/4 per 316L		
	L3: 150...1000 mm per versione completamente isolata in PFA		
	Protezione dalla condensa + tronchetti di bypass per serbatoio		
	1	Assente	
	2	... mm L3,	316L
	3	... mm L3,	316L + isolamento totale PFA
	9	Versione speciale, da specificarsi	
30	Sezione attiva sonda (L1); isolamento:		
	Prezzo per 1000 mm		
	L1: 420...10000 mm/17; completamente isolata		
	A	... mm L1,	316L; FEP
	B	... mm L1,	316L; PFA
	Y	Versione speciale, da specificarsi	
50	Connessione al processo:		
	Raccordo filettato		
	GDJ	G ¾,	316L, 25 bar Filettatura ISO228
	GEJ	G 1,	316L, 25 bar Filettatura ISO228
	GGJ	G 1½,	316L, 100 bar Filettatura ISO228
	RDJ	NPT ¾",	316L, 25 bar Filettatura ANSI
	REJ	NPT 1,	316L, 25 bar Filettatura ANSI
	RGJ	NPT 1½,	316L, 100 bar Filettatura ANSI
	Connessione sanitaria		
	GWJ	G 1	316L, 25 bar Filettatura ISO2852
		Installazione accessori, adattatore a saldare	
	MRJ	DN50 PN40,	316L DIN11851
	UPJ	Adattatore 43 mm	316L, 25 bar
	Attacco Tri-Clamp		
	TCJ	DN25 (1"), EHEDG	316L, 25 bar Tri-Clamp ISO2852
	TJJ	DN38 (1½"), EHEDG	316L, 25 bar Tri-Clamp ISO2852
	TDJ	DN40-51 (2"),	316L, 100 bar Tri-Clamp ISO2852
	Flange EN		
	BOJ	DN25 PN25/40 A,	316L Flangia EN1092-1 (DIN2527 B)
	B1J	DN32 PN25/40 A,	316L Flangia EN1092-1 (DIN2527 B)
	B2J	DN40 PN25/40 A,	316L Flangia EN1092-1 (DIN2527 B)
	B3J	DN50 PN25/40 A,	316L Flangia EN1092-1 (DIN2527 B)
	CRJ	DN50 PN25/40 B1,	316L Flangia EN1092-1 (DIN2527 C)
	DRJ	DN50 PN40 C,	316L Flangia EN1092-1 (DIN2512 F)

50				Connessione al processo:		
	ERJ	DN50 PN40 D,	316L		Flangia EN1092-1 (DIN2512 N)	
	BSJ	DN80 PN10/16 A,	316L		Flangia EN1092-1 (DIN2527 B)	
	CGJ	DN80 PN10/16 B1,	316L		Flangia EN1092-1 (DIN2527 C)	
	DGJ	DN80 PN16 C,	316L		Flangia EN1092-1 (DIN2512 F)	
	EGJ	DN80 PN16 D,	316L		Flangia EN1092-1 (DIN2512 N)	
	BTJ	DN100 PN10/16 A,	316L		Flangia EN1092-1 (DIN2527 B)	
	CHJ	DN100 PN10/16 B1,	316L		Flangia EN1092-1 (DIN2527 C)	
		Rivestimento in PTFE				
	B0K	DN25 PN25/40,	PTFE >316L		Flangia EN1092-1 (DIN2527)	
	B1K	DN32 PN25/40,	PTFE >316L		Flangia EN1092-1 (DIN2527)	
	B2K	DN40 PN25/40,	PTFE >316L		Flangia EN1092-1 (DIN2527)	
	B3K	DN50 PN25/40,	PTFE >316L		Flangia EN1092-1 (DIN2527)	
	BSK	DN80 PN10/16,	PTFE >316L		Flangia EN1092-1 (DIN2527)	
	BTK	DN100 PN10/16,	PTFE >316L		Flangia EN1092-1 (DIN2527)	
		Flange ANSI				
	ACJ	1" 150 lbs RF,	316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	ANJ	1" 300 lbs RF,	316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	AEJ	1½" 150 lbs RF,	316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	AQJ	1½" 300 lbs RF,	316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	AFJ	2" 150 lbs RF,	316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	ARJ	2" 300 lbs RF,	316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	AGJ	3" 150 lbs RF,	316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	ASJ	3" 300 lbs RF,	316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	AHJ	4" 150 lbs RF,	316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	ATJ	4" 300 lbs RF,	316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	AJJ	6" 150 lbs RF,	316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	AUJ	6" 300 lbs RF,	316/316L		Flangia ANSI B16.5	
		Rivestimento in PTFE				
	ACK	1" 150 lbs,	PTFE >316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	ANK	1" 300 lbs,	PTFE >316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	AEK	1½" 150 lbs,	PTFE >316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	AQK	1½" 300 lbs,	PTFE >316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	AFK	2" 150 lbs,	PTFE >316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	ARK	2" 300 lbs,	PTFE >316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	AGK	3" 150 lbs,	PTFE >316/316L		Flangia ANSI B16.5	
	AHK	4" 150 lbs,	PTFE >316/316L		Flangia ANSI B16.5	
		Flange JIS				
	KCJ	10K 25 RF,	316L		Flangia JIS B2220	
	KEJ	10K 40 RF,	316L		Flangia JIS B2220	
	KEJ	10K 50 RF,	316L		Flangia JIS B2220	
	KGJ	10K 80 RF,	316L		Flangia JIS B2220	
	KHJ	10K 100 RF,	316L		Flangia JIS B2220	
	KRJ	20K 50 RF,	316L		Flangia JIS B2220	
		Rivestimento in PTFE				
	KCK	10K 25 RF,	PTFE >316L		Flangia JIS B2220	
	KEK	10K 40 RF,	PTFE >316L		Flangia JIS B2220	
	KFK	10K 50 RF,	PTFE >316L		Flangia JIS B2220	
	KGK	10K 80 RF,	PTFE >316L		Flangia JIS B2220	
	KHK	10K 100 RF,	PTFE >316L		Flangia JIS B2220	
	YY9	Versione speciale, da specificarsi				
60				Elettronica; uscita:		
	A	FEI50H;	4...20 mA HART + display			
	B	FEI50H;	4...20 mA HART			
	C	FEI57C;	PFM			
	V	Senza;	Predisposto per FEI5x + display,		Coperchio alto, trasparente	
	W	Senza;	Predisposto per FEI5x,		Coperchio piatto	
	Y	Versione speciale, da specificarsi				
70				Custodia:		
	1	F15	316L		IP66, NEMA4X	
	2	Poliestere	F16		IP66, NEMA4X	

70											Custodia:
											3 Alluminio F17 IP66, NEMA4X
											4 Alluminio F13 + guarnizione di processo a tenuta di gas IP66, NEMA4X
											5 Alluminio T13 + guarnizione di processo a tenuta di gas + vano connessioni separato IP66, NEMA4X
											9 Versione speciale, da specificarsi
80											Ingresso cavo:
											A Raccordo filettato M20
											B Filettatura G ½
											C Filettatura NPT ½
											D Filettatura NPT ¾
											E Connettore M12
											F Connettore 7/8"
											Y Versione speciale, da specificarsi
90											Struttura sonda:
											L4: 100...6000 mm
											1 Compatto
											2 Cavo L4 2000 mm > custodia separata
											3 cavo L4mm > custodia separata
											4 Cavo L4 80 inch > custodia separata
											5 Cavo L4inch > custodia separata
											9 Versione speciale, da specificarsi
100											Altre opzioni:
											A Versione base
											D EN10204-3.1 (parti bagnate 316L), Certificato di ispezione
											E EN10204-3.1 (316L parti bagnate), NACE Certificato di ispezione MR0175
											F SIL2/IEC61508 dichiarazione di conformità
											S Certificazione sicurezza marittima GL
											Y Versione speciale, da specificarsi
FMI52											Denominazione prodotto

Accessori

Custodia protettiva

Per custodia F13 e F17 (Solo per coperchio piatto!)
Codice d'ordine: TSP17090

Kit di accorciamento per FMI52

Codice d'ordine: 942901-0001

Commubox FXA191, FXA195 HART

Per la comunicazione digitale a sicurezza intrinseca con software operativo ToF Tool/FieldCare e interfaccia RS232C o USB.

Protezione da sovracorrenti momentanee HAW569



Numero ordine:

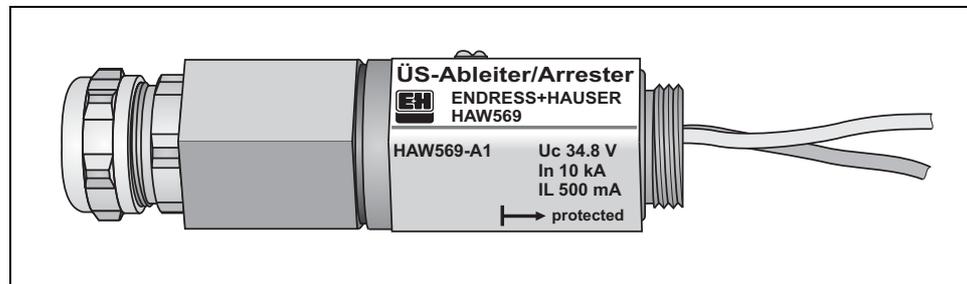
- HAW569-A11A (area sicura)
- HAW569-B11A (area pericolosa)

Nota!

Entrambe le versioni possono essere avvitate direttamente nella custodia (M20x1,5).

Protezione da sovracorrenti momentanee per limitare le sovratensioni lungo le linee di segnale e sui componenti.

Il modulo HAW562Z può essere utilizzato in aree pericolose.



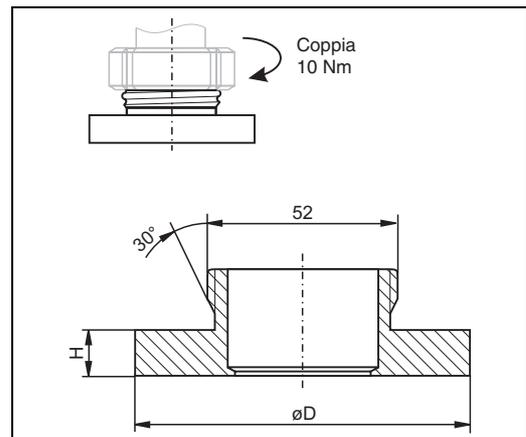
L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-009

Manicotto a saldare per adattatore universale

- Numero ordine: 52006262
Diametro D: 85 mm diametro interno
Altezza H: 12 mm
- Numero ordine: 214880-0002
Diametro D: 65 mm diametro interno
Altezza H: 8 mm

Con connessione al processo UPJ (adattatore 43 mm)

Materiale: 1.4435 / SS316L



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-012

Adattatore a saldare G 3/4

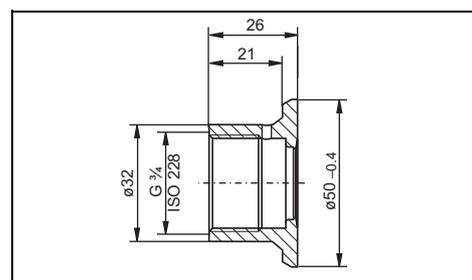
Codice d'ordine: 52018765
Per installazione flush mounted del Liquicap M con connessione al processo GQJ (guarnizione inclusa nella fornitura)

Materiale: acciaio inox
1.4435 (AISI 316 L)

Peso: 0,13 kg

Guarnizione di ricambio: O-ring in silicone (FDA)
Codice d'ordine: 52001387

max. 25 bar / max. 150 °C



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-026

Adattatore a saldare G 1

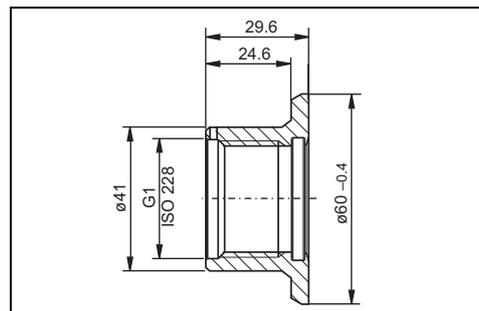
Codice d'ordine: 52001051
 Con certificato materiale 3.1.B: 52011896
 Per installazione flush mounted del Liquicap M
 con connessione al processo GWJ
 (guarnizione inclusa nella fornitura)

Materiale: acciaio inox
 1.4435 (AISI 316 L)

Peso: 0,19 kg

Guarnizione di ricambio: O-ring in silicone (FDA)
 Codice d'ordine: 52001386

max. 25 bar / max. 150 °C



100-FT15xxxx-06-05-xx-xx-020

Parti di ricambio**Inserto elettronico**

- Inserto elettronico FEI50H
52028260
- Inserto elettronico FEI57C
52028261

Coperchio alto per custodia senza display

- Coperchio per custodia in alluminio F13: grigio con anello di tenuta
52002698
- Coperchio per custodia in acciaio inox F15: con anello di tenuta
52027000
- Coperchio per custodia in acciaio inox F15: con forcelle di sicurezza e anello di tenuta
52028268
- Coperchio per custodia in poliestere F16, piatto: grigio con anello di tenuta
52025606
- Coperchio per custodia in alluminio F17, piatto: con anello di tenuta
52002699
- Coperchio per custodia in alluminio T13, piatto: grigio con anello di tenuta/vano dell'elettronica
52006903
- Coperchio per custodia in alluminio T13, piatto: grigio con anello di tenuta/vano connessioni
52007103

Coperchio alto per custodia con display

- Coperchio per custodia in acciaio inox F15: con finestra di ispezione, forcella di sicurezza e anello di tenuta
52028267
- Coperchio per custodia in acciaio inox F15: alto, con finestra di ispezione e anello di tenuta
52028269
- Coperchio per custodia in acciaio inox F15: alto, con finestra di ispezione, forcella di sicurezza e anello di tenuta
71005440
- Coperchio per custodia in alluminio F13/F17: alto, con finestra di ispezione e anello di tenuta
52028270
- Coperchio per custodia in alluminio T13: alto, con finestra di ispezione/vanno dell'elettronica per EEx d
52028271
- Coperchio per custodia in poliestere F16: alto, con custodia trasparente e anello di tenuta
52025605

Display con alloggiamento

- Display con alloggiamento per inserto elettronico FEI50H
52028266

Kit guarnizioni per custodia in acciaio inox

- Kit guarnizioni per custodia in acciaio inox con 5 anelli di tenuta
52028179

**Documentazione supplementare**

Nota!

Questa documentazione aggiuntiva è disponibile all'indirizzo www.endress.com nelle pagine dei prodotti.

Informazioni tecniche

- Fieldgate FXA320, FXA520
TI369F/00/en

Istruzioni di funzionamento

- Liquicap M FMI51, FMI52 (PFM)
BA297F/00/en
- Liquicap M FMI51, FMI52 (HART)
BA298F/00/en

Certificati**Istruzioni di sicurezza ATEX**

- Liquicap M FMI51, FMI52
ATEX II 1/2 G (EEx ia IIC/IIB T3...T6), II 1/2 D IP65 T 85 °C
XA327F/00/a3
- Liquicap M FMI51, FMI52
ATEX II 1/2 G, (EEx d (ia) IIC T6, EEx d (ia) IIB T6)
XA328F/00/a3

Protezione di troppo pieno DIBt (WHG)

- Liquicap M FMI51, FMI52
ZE265F/00/de

Sicurezza funzionale (SIL2)

- Liquicap M FMI51, FMI52
In fase di sviluppo

Schemi di controllo (per FM e CSA)

- Liquicap M FMI51, FMI52
In fase di sviluppo

Brevetti

Il prodotto è protetto da almeno uno dei seguenti brevetti.
Per altri prodotti è stato avviato l'iter di ottenimento del brevetto.

- DE 203 00 901 U1
- DE 103 22 279,
WO 2004 102 133,
US 2005 003 9528
- DE 203 13 695,
WO 2005 025 015

Sede Italiana

Endress+Hauser
Via Donat Cattin 2/a
20063 Cernusco s/N Milano
Italy

Tel. +39 02 92 19 21
Fax +39 02 92 19 23 62
www.endress.com
info@it.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation