

# Misuratore di viscosità per combustibili pesanti (HFVM) Micro Motion™ Viscomaster™

Misuratore di viscosità multivariabile ad alte prestazioni



## Design approvato globalmente per applicazioni marine in ambienti aggressivi

- Misura multivariabile continua di viscosità, densità e temperatura
- Misura accurata di viscosità ( $\pm 1\%$  del fondo scala) e densità ( $\pm 1 \text{ kg/m}^3$ ).
- Design ottimizzato, insensibile alle vibrazioni ed alle variazioni di temperatura e pressione
- Solido rivestimento in DLC (Diamond-Like Carbon) resistente a frizione, sostanze chimiche, impatto e danno meccanico

## Funzionalità di I/O multivariabile e di diagnostica di qualità superiore

- Trasmettitore a montaggio su testa e con certificazione per aree pericolose, che supporta display e configurazione locali
- Diagnostica interna per una verifica rapida delle condizioni e dell'installazione del misuratore

## Flessibilità di installazione e compatibilità

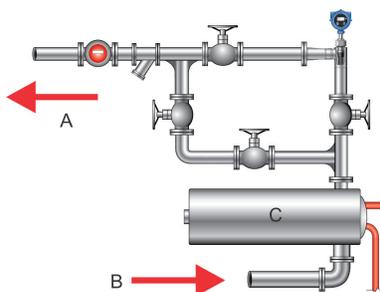
- Design ad inserzione diretta per misure in linea
- Connessione 4-20 mA, HART e Modbus a sistemi di controllo e dispositivi esterni
- Kit di retrofit per la sostituzione di misuratori capillari e di torsione
- Aggiornamenti per sistemi Viscomaster 7829

## Misuratori HFVM Micro Motion™

Il misuratore HFVM misura viscosità, densità e temperatura dei liquidi in ambienti aggressivi. Questi misuratori utilizzano la tecnologia a forchette vibranti per ottenere misure ad inserzione diretta affidabili. I misuratori HFVM consentono il controllo della combustione di olio combustibile pesante (HFO)/gasolio per uso marittimo (MGO), e il controllo di riscaldatori e boiler alimentati ad olio.

### Applicazioni marine ed energetiche

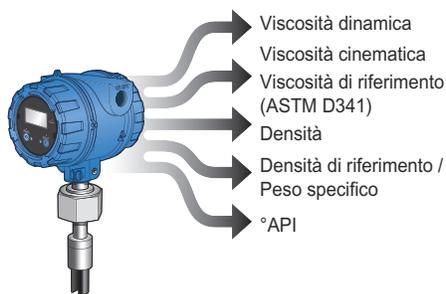
Robusti, affidabili ed a manutenzione ridotta, questi misuratori sono lo standard di settore per le applicazioni di misura di olio combustibile pesante (HFO).



- A. Al motore
- B. Olio combustibile
- C. Scambiatore di calore dell'olio combustibile

### Configurazioni per le applicazioni

L'immissione diretta tramite I/O HART® integrale delle misure di temperatura e pressione esterne fornisce letture avanzate.



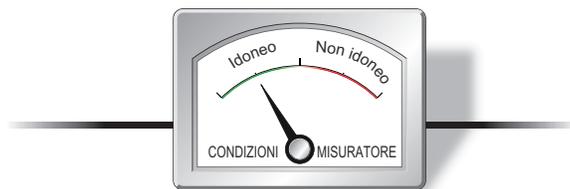
## Trasmittitore integrale

Supporta comunicazioni analogiche (4-20 mA), HART, WirelessHART® e Modbus® RS-485.



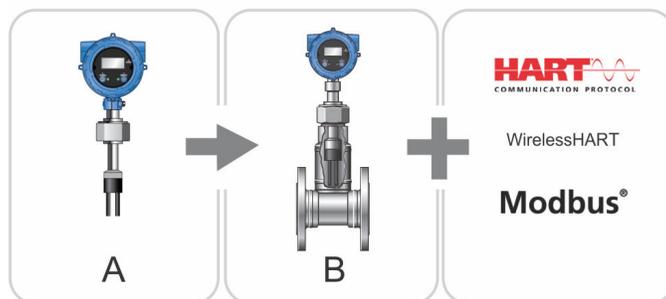
## Diagnostica del misuratore

Assicura l'integrità della misura grazie alla verifica della densità nota (KDV) e ad altre funzioni diagnostiche dell'installazione e del misuratore.



## Funzionalità di retrofit

Il misuratore HFVM presenta opzioni di installazione per la sostituzione di misuratori capillari e di torsione per fornire le specifiche prestazioni richieste.

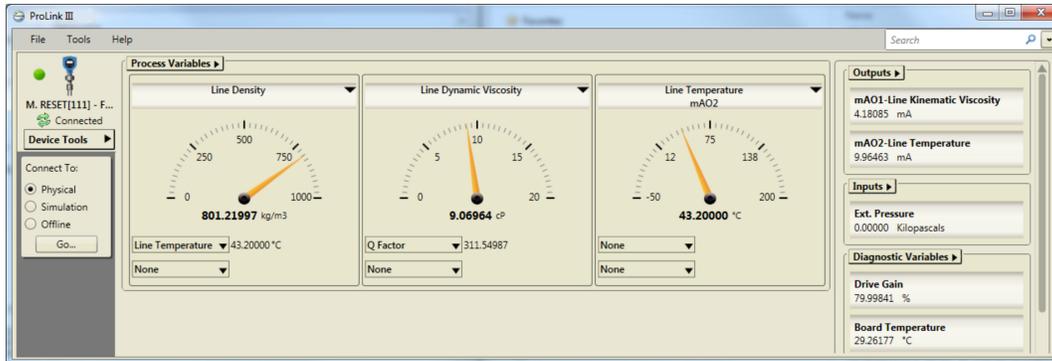


A. 2 uscite mA, RS-485, alimentazione

B. Adattatori di retrofit

## Software ProLink™ III: uno strumento di configurazione e manutenzione

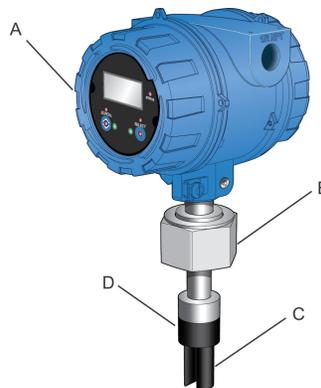
Il software ProLink III è uno strumento dotato di un'interfaccia facile da usare che consente di visualizzare le variabili di processo e i dati diagnostici chiave relativi al misuratore. Per ulteriori informazioni sull'ordine del software, contattare il rappresentante vendite locale o l'assistenza clienti all'indirizzo [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com).



## Principio di funzionamento

### Vibrazione della forchetta

- Un gruppo forchetta interamente saldato viene inserito direttamente nel liquido da misurare.
- Grazie alla piezoelettricità, i rebbi della forchetta vibrano alla frequenza naturale.



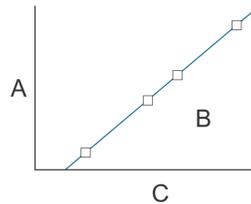
- A. *Trasmettitore integrale con interfaccia operatore locale opzionale*
- B. *Raccordo conico a compressione*
- C. *Rebbi vibranti*
- D. *La termoresistenza RTD misura la temperatura*

### Misura della temperatura

- Una termoresistenza RTD integrale di classe «B» misura la temperatura della forchetta vibrante.
- I trasmettitori Micro Motion utilizzano questo valore per ottimizzare le prestazioni per un'ampia gamma di condizioni di processo.

## Calibrazione della densità

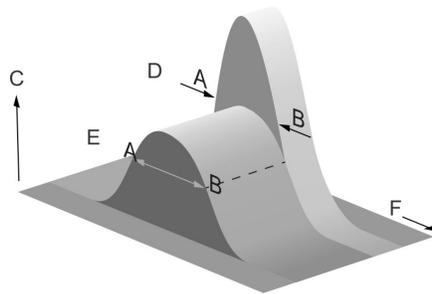
- La frequenza naturale dei rebbi cambia in base alla densità del liquido circostante.
- I trasmettitori Micro Motion misurano con la massima accuratezza il periodo di oscillazione.
- I valori misurati sono convertiti in valori di densità tramite coefficienti di calibrazione del misuratore.



- A. Densità ( $\text{kg/m}^3$ )
- B. Periodo di oscillazione =  $1 / \text{frequenza}$
- C.  $[\text{Periodo di oscillazione}]^2$  ( $\mu\text{s}^2$ )

## Calibrazione della viscosità

- La larghezza di banda della frequenza naturale dei rebbi cambia in base alla viscosità del liquido circostante.
- I trasmettitori Micro Motion misurano con la massima accuratezza la larghezza di banda.
- Le misure della larghezza di banda sono convertite in letture della viscosità tramite coefficienti di calibrazione del misuratore.



- A. Punto A
- B. Punto B
- C. Ampiezza di risposta
- D. Prodotto 1 = bassa viscosità
- E. Prodotto 2 = alta viscosità
- F. Frequenza (Hz)

### Nota

- Larghezza di banda = punto B - punto A
- Frequenza di risonanza =  $(\text{punto A} + \text{punto B}) / 2$
- Fattore qualità = frequenza di risonanza / larghezza di banda

## Specifiche di prestazione

### Misura di viscosità

Specifica	Valore	
Range di calibrazione e accuratezza	Codice di calibrazione	Accuratezza
	Da 0,5 a 10 cP	±0,2 cP
	Da 10 a 100 cP	±1% del range di calibrazione massimo
Opzioni standard del range di calibrazione	Da 0,5 a 100 cP	
Ripetibilità	±0,5% della lettura	

### Misura della densità (solo codice di calibrazione B)

Specifica	Valore	
Accuratezza	±1 kg/m <sup>3</sup>	±0,001 g/cm <sup>3</sup>
Range di densità di esercizio	Da 0 a 3000 kg/m <sup>3</sup>	Da 0 a 3,0 g/cm <sup>3</sup>
Range di calibrazione	Da 600 a 1250 kg/m <sup>3</sup>	Da 0,6 a 1,25 g/cm <sup>3</sup>
Ripetibilità	±0,1 kg/m <sup>3</sup>	±0,0001 g/cm <sup>3</sup>
Effetto della temperatura di processo (corretto)	±0,1 kg/m <sup>3</sup> per °C	±0,0001 g/cm <sup>3</sup> per °C
Effetto della pressione di processo (corretto)	Nessuna	

### Misura di temperatura

Specifica	Valore	
Range di temperatura di esercizio	Da -50 °C a +200 °C	Da -58 °F a +392 °F
Misura di temperatura integrale	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tecnologia: RTD 100Ω</li> <li>■ Accuratezza: classe BS1904, DIN 43760 classe B</li> </ul>	

### Rating di pressione

I valori massimi effettivi della pressione d'esercizio sono limitati dal valore della connessione al processo.

Specifica	Valore	
Pressione di esercizio massima	100 bar	1450 psi (connessione a sede conica)
Pressione di prova	Provato a 1,5 volte la pressione massima di esercizio	
Conformità PED	Non applicabile	

## Specifiche del trasmettitore

### Funzionalità e variabili di processo del trasmettitore

	Funzionalità		Variabili di processo	
	Codice di calibrazione B	Codice di calibrazione R	Codice di calibrazione B	Codice di calibrazione R
Misura di processo				
Misura di viscosità	Sì	Sì	Viscosità dinamica Viscosità cinematica	Viscosità dinamica Viscosità cinematica
Misura di densità	Diretta	Derivata <sup>(1)</sup>	Densità	Densità <sup>(2)</sup>
Rilevamento del flusso bifase	Sì	No	N.d.	N.d.
Temperatura interna	Sì	Sì	Temperatura	Temperatura
Qualità di accensione	Sì	No	CCAI CII	N.d.
Applicazioni di misura				
Viscosità riferita <sup>(3)</sup>	Sì	No	Viscosità riferita (dinamica o cinematica)	N.d.
Riferimento API	Sì	No	Densità riferita (API)	N.d.
Diagnostica di misura				
Verifica della densità nota (KDV)	Sì	No	N.d.	N.d.

(1) Valore calcolato su densità e temperatura di riferimento utilizzando le equazioni API per il petrolio greggio.

(2) Valore derivato

(3) Tre metodi: ASTM D341 a curva singola, ASTM D341 a curva multipla e riferimento a matrice.

### I/O e comunicazioni del trasmettitore

#### Nota

L'uscita mA è lineare con il processo da 3,8 a 20,5 mA, in conformità alla norma NAMUR NE-43 (febbraio 2003).

Applicazione tipica	Versione del trasmettitore	Canali di uscita		
		A	B	C
Controllo della combustione di olio combustibile pesante (HFO), e controllo di riscaldatori e boiler alimentati ad olio per applicazioni marine ed energetiche	Analogica	4-20 mA + HART	4-20 mA	RS-485/Modbus

## Display locale

Design	Caratteristiche
Fisico	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schermo LCD a due righe.</li> <li>■ Può essere ruotato sul trasmettitore con incrementi di 90 gradi per facilitare la visualizzazione.</li> <li>■ Adatto per il funzionamento in aree pericolose.</li> <li>■ Comandi a interruttori ottici per configurazione e visualizzazione in aree pericolose.</li> <li>■ Schermo in vetro.</li> <li>■ La spia LED a tre colori indica lo stato del misuratore e degli allarmi.</li> </ul>
Funzioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visualizzazione variabili di processo.</li> <li>■ Visualizzazione e riconoscimento allarmi.</li> <li>■ Configurazione uscite mA ed RS-485.</li> <li>■ Supporta la verifica della densità nota (KDV).</li> <li>■ Supporta più lingue.</li> </ul>

## Altre opzioni di comunicazione

I seguenti accessori per la comunicazione sono acquistabili separatamente dal misuratore.

Tipo	Descrizione
WirelessHART	WirelessHART è disponibile tramite l'adattatore THUM
HART® Tri-Loop	Tre ulteriori uscite da 4-20 mA sono disponibili tramite collegamento a un Tri-Loop HART

## Certificazioni per aree pericolose

I limiti di temperatura ambiente e di processo sono definiti da grafici di temperatura per ciascun misuratore e opzione interfaccia dell'elettronica. Fare riferimento alle specifiche dettagliate di certificazione, inclusi i grafici di temperatura per tutte le configurazioni del misuratore, nonché alle istruzioni di sicurezza. Vedere la pagina dei prodotti all'indirizzo [www.emerson.com](http://www.emerson.com).

## Certificazioni ATEX, CSA ed IECEx

ATEX		
Zona 1 a prova di fiamma	Senza display 	■ II 1/2 G Ex d IIC T6 Ga/Gb
Zona 2	Senza display 	■ II 3G Ex nA IIC T6 Gc

ATEX		
	Con display  	■ II 3G Ex nA IIC T4 Gc

CSA	
A prova di esplosione	Senza display <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Classe I, Divisione 1, Gruppi C e D</li> <li>■ Classe I, Divisione 2, Gruppi A, B, C e D</li> <li>■ Classe II, Divisione 1, Gruppi E, F e G</li> </ul>
	Con display <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Classe I, Divisione 2, Gruppi A, B, C e D</li> </ul>

IECEX	
Zona 1 a prova di fiamma	Senza display <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex d IIC T6 Ga/Gb</li> </ul>
Zona 2	Senza display <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex nA IIC T6 Gc</li> </ul>
	Con display <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ex nA IIC T4 Gc</li> </ul>

## Classificazioni di certificazione per applicazioni marine

Certificazione per applicazioni marine	Paese
Det Norske Veritas	Norvegia
Bureau Veritas	Francia
American Bureau of Shipping	USA

## Specifiche ambientali

Tipo	Rating
Compatibilità elettromagnetica	Tutte le versioni sono conformi alle più recenti norme internazionali in materia di EMC e sono certificate a norma EN 61326.
Temperatura ambiente	Da -40 °C a 65 °C
Dati nominali del grado di protezione	IP66/67, NEMA Tipo 4X

## Requisiti di alimentazione

Tipo	Descrizione
Requisiti di alimentazione c.c.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 24 V c.c., 0,65 W tipici, 1,1 W max.</li> <li>▪ Tensione minima consigliata: 21,6 V c.c. con cavo di alimentazione di 305 m con diametro di AWG (300 m con diametro di 0,20 mm<sup>2</sup>)</li> <li>▪ All'avvio, l'alimentatore deve fornire un minimo di 0,5 A di corrente a breve termine con un minimo di 19,6 V ai terminali di ingresso dell'alimentazione.</li> </ul>

## Specifiche fisiche

### Materiali di costruzione

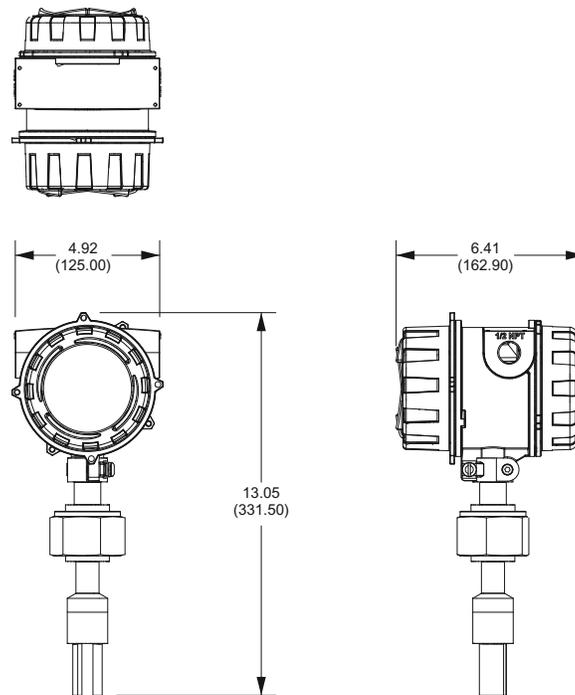
Componente	Materiale
Parti bagnate	Acciaio inox 316L
Finitura dei rebbi	Con rivestimento DLC (Diamond-Like Carbon)
Custodia del trasmettitore	Alluminio rivestito in poliuretano

### Peso

Specifica	Valore	
Peso (tipico)	6,7 kg	15 lb

### Dimensioni

Utilizzare questi schemi dimensionali come linee guida di base per il dimensionamento e la pianificazione. Per informazioni su come ottenere schemi dimensionali completi e dettagliati, visitare [www.emerson.com/density](http://www.emerson.com/density).

**Nota**

Le dimensioni sono indicate in pollici (mm)

## Accessori di installazione e retrofit

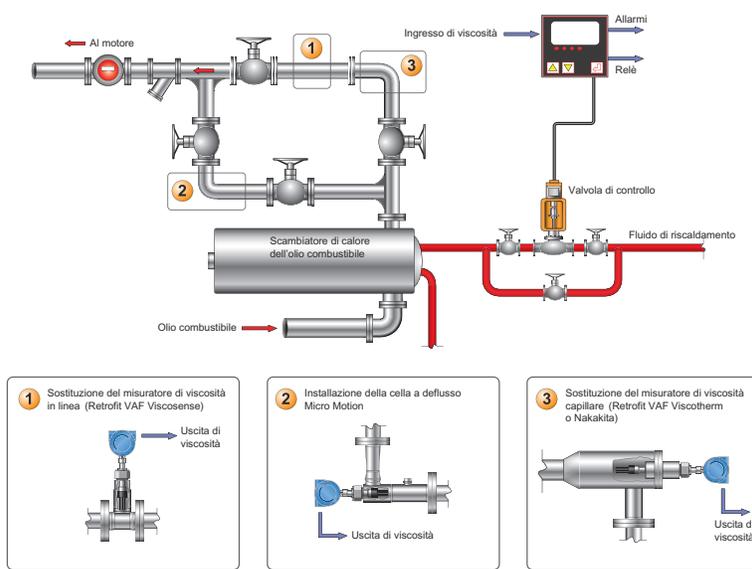
È disponibile una vasta gamma di accessori di installazione per installazioni sia in linea, sia slipstream/bypass. Inoltre, è possibile sostituire altre tecnologie di misura della viscosità utilizzando i kit adattatore per il retrofit. Per ulteriori informazioni su questi accessori di installazione, vedere il bollettino tecnico degli accessori per misuratori di densità e viscosità ad inserzione Micro Motion disponibile all'indirizzo [www.emerson.com/density](http://www.emerson.com/density).

### Esempio di controllo del riscaldatore del combustibile

La maggior parte delle applicazioni a bruciatore/motore per uso marino o su terra utilizza un modulo di riscaldamento combustibile per preconditionare l'olio combustibile denso (HFO) prima dell'iniezione. Tali moduli solitamente consistono in alcune pompe di alimentazione ad HFO o MDO, un misuratore di portata, filtri in linea per rimuovere le impurità e un serbatoio di conservazione/miscelazione.

Dalla sezione di alimentazione, il combustibile viene di solito inviato a pompe ausiliarie, che aumentano la velocità del flusso fino a un massimo di 20 m<sup>3</sup>/ora, quindi attraverso una serie di scambiatori di calore a liquidi o elettrici che modificano la viscosità del prodotto per una combustione efficiente.

Il grafico che segue illustra le diverse opzioni di installazione dell'HFVM in un modulo di riscaldamento combustibile.



## Informazioni per l'ordine

Modello	Descrizione
HFVM	Misuratore di viscosità per combustibili pesanti (HFVM) Viscomaster
Codice	Codice di calibrazione del sensore e prestazioni
1	Accuratezza della viscosità $\pm 0,2$ cSt (range 0-10 cSt) quindi $\pm 1\%$ FS, limite viscosità 100 cSt
Codice	Lunghezza stelo
1	0 mm: senza estensione e con attacco standard
Codice	Materiali delle parti bagnate (connessione di processo inclusa)
L	Acciaio inox 316L, rebbi con rivestimento in DLC (Diamond-Like Carbon)
X	Materiale delle parti bagnate per ordine speciale (ETO)
Codice	Connessioni di processo
729	Raccordo di compressione a sede conica da 1-1/2 pollici, 316/316L
999	Connessione al processo per ordine speciale (ETO)
Codice	Tipi di calibrazione del sensore
B	Limite 2 in. schedula 40
E	Limite 3 in. schedula 80
H	Limite 2-1/2 in. schedula 40
J	Limite DN80 – limiti viscosità = 1000cSt (cella a deflusso 782791)
X	Tipo di calibrazione per ordine speciale (ETO): richiede l'opzione di fabbrica X

Codice	Opzione custodia del trasmettitore
A	Integrale, lega di alluminio

Codice	Opzione uscite del trasmettitore
C	Trasmettitore integrale, canale A = mA + HART, canale B = uscita mA, canale C = RS485 Modbus

Codice	Opzione display
Disponibile solo con i codici di certificazione M, 2, V e 3	
2	Display integrale a due righe (senza retroilluminazione)
Disponibile con tutti i codici di certificazione	
3	Nessun display

Codice	Certificazioni
M	Area sicura - nessuna certificazione per aree pericolose
2	CSA, Classe 1, Div. 2 (USA e Canada)
V	Categoria d'apparecchiatura ATEX 3 (zona 2)
3	IECEEx zona 2
A	CSA (USA e Canada) a prova di esplosione
F	ATEX - zona 1 a prova di fiamma
I	IECEEx - zona 1 a prova di fiamma
G	Certificazione specifica del paese. Richiede la selezione dell'opzione R1 o R2 dalla tabella <i>Test, certificati, calibrazioni e servizi speciali (opzionale)</i> .

Codice	Uscita mA primaria (canale A): variabile e scala di processo predefinita
H	Viscosità di linea (4 mA = 0 cSt, 20 mA = 25 cSt)
J	Viscosità di linea (4 mA = 0 cSt, 20 mA = 50 cSt)
E	Viscosità di linea (4 mA = 0 cSt, 20 mA = 100 cSt)
X	Configurazione uscita mA per ordine speciale (ETO) (dati cliente richiesti): richiede l'opzione di fabbrica X

Codice	Codice di calibrazione
B	Calibrazione di viscosità e densità da 0,5 a 100 cP
R	Solo calibrazione di viscosità da 5 a 50 cP
X	Codice di calibrazione per ordine speciale (ETO): richiede l'opzione di fabbrica X

Codice	Lingua (manuale e software)
Lingua del display del trasmettitore: inglese	
E	Manuale d'installazione in inglese e manuale di configurazione in inglese
I	Manuale d'installazione in italiano e manuale di configurazione in inglese
M	Manuale d'installazione in cinese e manuale di configurazione in inglese
R	Manuale d'installazione in russo e manuale di configurazione in inglese

Codice	Lingua (manuale e software)
	Lingua del display del trasmettitore: francese
F	Manuale d'installazione in francese e manuale di configurazione in inglese
	Lingua del display del trasmettitore: tedesco
G	Manuale d'installazione in tedesco e manuale di configurazione in inglese
	Lingua del display del trasmettitore: spagnolo
S	Manuale d'installazione in spagnolo e manuale di configurazione in inglese

Codice	Opzione futura 1
Z	Riservata per uso futuro

Codice	Connessioni del conduit
Z	Connessioni standard da 1/2 in. NPT (senza adattatori)
B	Adattatori in acciaio inox M20

Codice	Opzioni di fabbrica
Z	Prodotto standard
X	Prodotto per ordine speciale (ETO)

Codice	Test, certificati, calibrazioni e servizi speciali (opzionale)
	Test e certificati per esami relativi alla qualità dei materiali
MC	Certificato di ispezione materiali 3.1 (tracciabilità del lotto del fornitore a norma EN 10204)
NC	Certificato NACE 2.1 (MR0175 e MR0103)
	Test a pressione
HT	Certificato test idrostatico 3.1 (solo parti a tenuta di pressione)
	Esame con liquidi penetranti
D1	Pacchetto esame con liquidi penetranti 3.1 (solo sensore; qualificazione NDE penetrazione liquidi)
	Esame saldature
WP	Pacchetto procedura di saldatura (mappa saldature, specifiche della procedura di saldatura, registrazione della qualifica della procedura di saldatura, qualifica prestazioni del saldatore)
	Analisi PMI (selezionare solo una voce da questo gruppo)
PM	Certificato PMI 3.1 (privo di carbonio)
PC	Certificato PMI 3.1 (con carbonio)
	Opzioni aggiuntive del sensore
WG	Attività in fabbrica presenziata dal Cliente
SP	Confezione speciale
	Tag strumento
TG	Tag strumento: necessari dati del cliente (24 caratteri max.)

Codice	Test, certificati, calibrazioni e servizi speciali (opzionale)
Certificazioni specifiche del paese (selezionare solo una voce se è stata scelta l'opzione di certificazione G)	
R1 <sup>(1)</sup> (2)	EAC Zona 1 - Certificazione per aree pericolose - A sicurezza intrinseca
R2 <sup>(1)</sup> (2)	EAC Zona 1 - Certificazione per aree pericolose - Scomparto terminali a prova di fiamma

(1) Disponibile solo con certificazione G

(2) Non disponibile con opzioni uscita trasmettitore codice F o opzione custodia trasmettitore codice B

**Emerson Automation Solutions**

Worldwide Headquarters  
7070 Winchester Circle  
Boulder, Colorado USA 80301  
Tel.: +1 800-522-6277  
Tel.: +1 303-527-5200  
Fax: +1 303-530-8459  
Messico: +52 55 5809 5300  
Argentina: +54 11 4809 2700  
Brasile: +55 15 3413 8000  
Cile: +56 2 2928 4800  
Perù: +51 15190130

**Emerson Automation Solutions**

Europa centrale: +41 41 7686 111  
Europa orientale: +41 41 7686 111  
Dubai: +971 4 811 8100  
Abu Dhabi: +971 2 697 2000  
Francia: +33 (0) 800 917 901  
Germania: +49 (0) 2173 3348 0  
Italia: +39 8008 77334  
Paesi Bassi: +31 (0) 70 413 6666  
Belgio: +32 2 716 77 11  
Spagna: 900 901 983  
Regno Unito e Irlanda: 0870 240 1978  
Russia/CSI: +7 495 995 9559

**Emerson Automation Solutions**

Australia: (61) 3 9721 0200  
Cina: (86) 21 2892 9000  
India: (91) 22 6662 0566  
Giappone: +81-3-5769-6800  
Corea del Sud: (82) 31 8034 0000  
Singapore: (65) 6 363 7766

©2020 Micro Motion, Inc. Tutti i diritti riservati.

Il logo Emerson è un marchio di fabbrica e di servizio di Emerson Electric Co. Micro Motion, ELITE, ProLink, MVD e MVD Direct Connect sono marchi di proprietà di una delle società del gruppo Emerson Automation Solutions. Tutti gli altri marchi appartengono ai rispettivi proprietari.