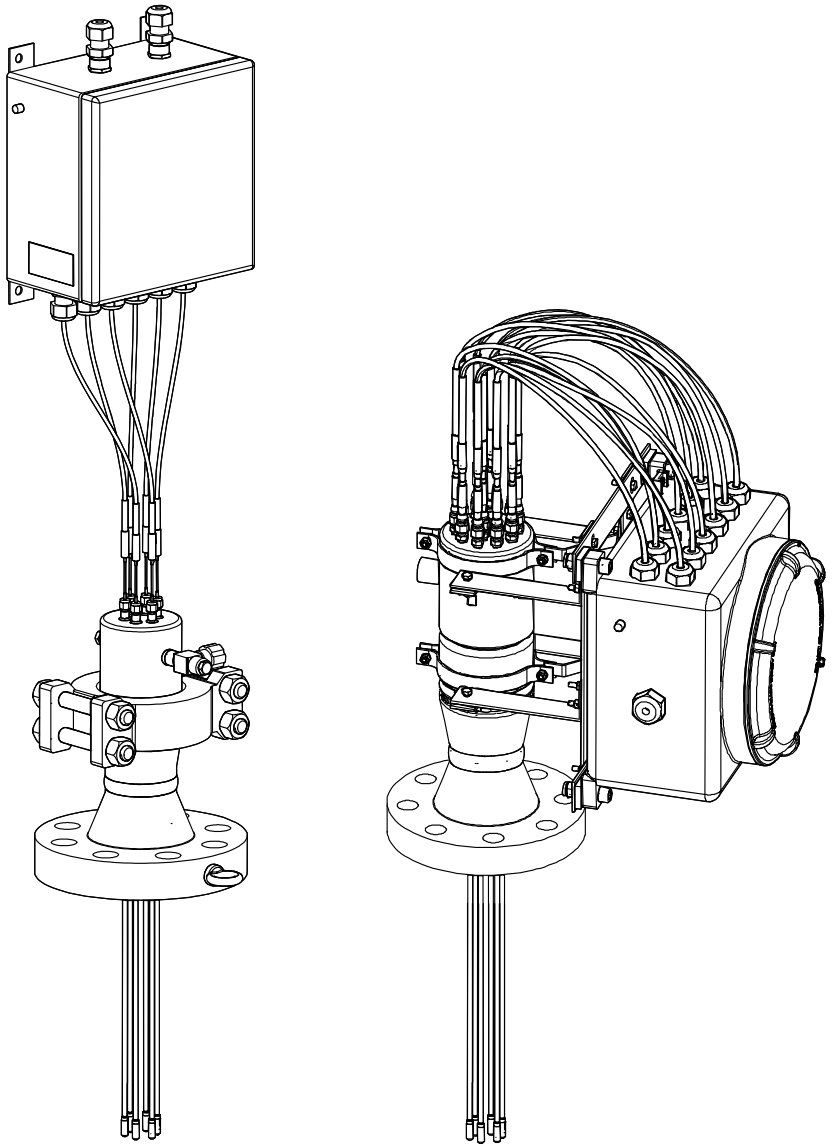
BA01598T/16/IT/02.18
71526067
2018-12-24

Istruzioni di funzionamento
iTHERM
MultiSens Flex TMS02

Termometro multipunto TC e RTD modulare a contatto diretto (con o senza pozzetti)



Endress+Hauser
People for Process Automation

Indice

1 Informazioni su questa documentazione 4
1.1 Scopo della documentazione 4
1.2 Simboli 4

2 Istruzioni di sicurezza generali 6
2.1 Requisiti per il personale 6
2.2 Uso previsto 6
2.3 Sicurezza sul lavoro 7
2.4 Sicurezza operativa 7
2.5 Sicurezza del prodotto 7

3 Descrizione del prodotto 9
3.1 Dati costruttivi 9

4 Accettazione alla consegna e identificazione del prodotto 14
4.1 Controllo alla consegna 14
4.2 Identificazione del prodotto 14
4.3 Stoccaggio e trasporto 15

5 Montaggio 16
5.1 Requisiti di montaggio 16
5.2 Montaggio dell'armatura 16
5.3 Verifica finale del montaggio 22

6 Cablaggio 24
6.1 Guida rapida al cablaggio 24
6.2 Connessione dei cavi del sensore 26
6.3 Connessione del cavo di alimentazione e dei cavi del segnale 27
6.4 Schermatura e messa a terra 28
6.5 Grado di protezione 28
6.6 Verifica finale delle connessioni 28

7 Messa in servizio 30
7.1 Preliminari 30
7.2 Controllo funzione 30
7.3 Accensione dello strumento 32

8 Diagnostica e ricerca guasti 32
8.1 Ricerca guasti generale 32

9 Riparazioni 35
9.1 Note generali 35
9.2 Parti di ricambio 35
9.3 Servizi Endress+Hauser 36
9.4 Restituzione del dispositivo 37
9.5 Smaltimento 37

10 Accessori 38
10.1 Accessori specifici del dispositivo 38
10.2 Accessori specifici per la comunicazione 40
10.3 Accessori specifici per l'assistenza 41

11 Dati tecnici 42
11.1 Ingresso 42
11.2 Uscita 42
11.3 Caratteristiche operative 44
11.4 Ambiente 46
11.5 Costruzione meccanica 47
11.6 Certificati ed approvazioni 57
11.7 Documentazione 58

1 Informazioni su questa documentazione

1.1 Scopo della documentazione

Le presenti Istruzioni di funzionamento forniscono tutte le informazioni richieste durante le varie fasi della vita operativa del dispositivo: da identificazione del prodotto, accettazione alla consegna e stoccaggio fino a montaggio, connessione, configurazione e messa in servizio, inclusi ricerca guasti, manutenzione e smaltimento.

1.2 Simboli

1.2.1 Simboli di sicurezza

Simbolo	Significato
PERICOLO	**PERICOLO!** Questo simbolo segnala una situazione pericolosa, che causa lesioni gravi o mortali se non evitata.
AVVERTENZA	**AVVISO!** Questo simbolo segnala una situazione pericolosa, che causa lesioni gravi o mortali se non evitata.
ATTENZIONE	**ATTENZIONE!** Questo simbolo segnala una situazione pericolosa che può causare lesioni minori o di media entità se non evitata.
AVVISO	**NOTA!** Questo simbolo contiene informazioni su procedure e altri fatti che non provocano lesioni personali.

1.2.2 Simboli elettrici

Simbolo	Significato	Simbolo	Significato
⎓	Corrente continua	∼	Corrente alternata
≂	Corrente continua e corrente alternata	⏚	**Messa a terra** Morsetto collegato a terra che, per quanto riguarda l'operatore, è collegato a terra tramite sistema di messa a terra.
⏚	**Messa a terra protettiva** Morsetto che deve essere collegato a terra prima di poter eseguire qualsiasi altro collegamento.	⏚	**Collegamento equipotenziale** Collegamento che dev'essere collegato al sistema di messa a terra dell'impianto. Può essere una linea di equalizzazione del potenziale o un sistema di messa a terra a stella, a seconda dei codici di pratica nazionali o aziendali.

1.2.3 Simboli per alcuni tipi di informazione

Simbolo	Significato
✓	**Consentito** Procedure, processi o interventi consentiti.
✓✓	**Preferito** Procedure, processi o interventi preferenziali.

Simbolo	Significato
	Vietato Procedure, processi o interventi vietati.
	Suggerimento Indica informazioni aggiuntive.
	Riferimento alla documentazione
	Riferimento a pagina
	Riferimento al grafico
1., 2., 3....	Serie di passaggi
	Risultato di una sequenza di azioni
	Aiuto in caso di problema
	Ispezione visiva

1.2.4 Documentazione

Documento	Scopo e contenuti della documentazione
iTHERM TMS02 MultiSens Flex(TI01361T/09)	**Guida alla selezione del dispositivo** Questo documento riporta tutti i dati tecnici del dispositivo ed offre una panoramica di accessori e altri prodotti ordinabili per il dispositivo.

I tipi di documentazione elencati sono disponibili:
Nell'area Download del sito Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads

1.2.5 Marchi registrati

- FOUNDATION™ Fieldbus
  Marchio registrato da FOUNDATION Fieldbus, Austin, Texas, USA
- HART®
  Marchio registrato da HART® FieldComm Group
- PROFIBUS®
  Marchio registrato di PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (Profibus User Organization), Karlsruhe - Germania

2 Istruzioni di sicurezza generali

Le istruzioni e le procedure riportate nelle istruzioni di funzionamento possono richiedere speciali accorgimenti per garantire la sicurezza del personale operativo. Le informazioni su potenziali rischi per la sicurezza sono segnalate con pittogrammi e simboli di sicurezza. Considerare con attenzione i messaggi riguardanti la sicurezza, prima di eseguire un intervento evidenziato da pittogrammi e simboli. Anche se le informazioni qui fornite sono accurate, considerare che NON sono una garanzia di risultati soddisfacenti. In particolare, queste informazioni non sono una garanzia, espressa o implicita, delle prestazioni. Il produttore si riserva il diritto di modificare e/o migliorare senza preavviso la costruzione del prodotto e le relative specifiche.

2.1 Requisiti per il personale

Il personale addetto a installazione, messa in servizio, diagnostica e manutenzione deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Gli specialisti addestrati e qualificati devono possedere una qualifica pertinente per la funzione e il compito specifici
- Sono autorizzati dal proprietario/operatore dell'impianto
- Conoscono approfonditamente la normativa locale/nazionale
- Prima di iniziare l'attività, il personale tecnico specializzato deve leggere e approfondire le indicazioni riportate nelle Istruzioni di funzionamento, nella documentazione supplementare e nei certificati (in funzione dell'applicazione)
- Devono attenersi alle istruzioni e alle condizioni di base

Il personale operativo deve possedere i seguenti requisiti:

- Essere istruito e autorizzato in base ai requisiti del compito dal proprietario/operatore dell'impianto
- Deve attenersi alle istruzioni nelle presenti Istruzioni di funzionamento

2.2 Uso previsto

Il prodotto è stato progettato per misurare il profilo di temperatura all'interno di un reattore, recipiente o tubo mediante tecnologie RTD o TC.

Il produttore non è responsabile dei danni causati da un uso improprio o per scopi diversi da quelli previsti.

Il prodotto è stato sviluppato in base alle seguenti condizioni:

Condizione	Descrizione
Pressione interna	La struttura di raccordi, attacchi filettati ed elementi di tenuta è stata sviluppata in funzione della pressione massima, consentita all'interno del reattore.
Temperatura operativa	I materiali impiegati sono stati selezionati in base alle temperature operative e strutturali minime e massime. È stata considerata la dispersione termica per evitare stress intrinsechi e garantire la corretta integrazione tra dispositivo e impianto. Si deve fare molta attenzione, quando gli elementi sensibili del dispositivo sono installati nella struttura interna dell'impianto.
Fluidi di processo	Dimensioni e scelta dei materiali sono limitate da: ▪ corrosione distribuita e localizzata, ▪ erosione e abrasione, ▪ fenomeni di corrosione, dovuti a reazioni chimiche incontrollate e impreviste. È necessaria un'attenta analisi dei fluidi di processo per selezionare il materiale corretto e garantire la massima durata della vita operativa del dispositivo.
Fatica	Non sono previsti dei carichi ciclici durante il funzionamento.

Condizione	Descrizione
Vibrazioni	Gli elementi sensibili possono subire delle vibrazioni, a causa delle elevate lunghezze di immersione, a partire dal restringimento presente nelle connessioni al processo. Queste vibrazioni possono essere minimizzate selezionando adeguatamente il percorso dell'elemento sensibile nell'impianto e fissandolo alle strutture interne mediante accessori come clip e puntali di estremità. Il collo di estensione è stato sviluppato per resistere alle vibrazioni, per proteggere la scatola di derivazione da carichi ciclici ed evitare che si svitino i componenti filettati.
Carico meccanico	Il carico massimo consentito sul misuratore, moltiplicato per un fattore di sicurezza, è garantito inferiore allo stress di snervamento del materiale, per ogni condizione di lavoro dell'impianto.
Ambiente esterno	La scatola di derivazione (con o senza trasmettitori da testa), fili, pressacavi e altri raccordi sono stati selezionati per il funzionamento all'interno delle soglie consentite del campo di temperatura esterna.

2.3 Sicurezza sul lavoro

L'area di installazione esterna deve essere esente da interferenze per evitare qualsiasi infortunio durante l'installazione e danni al misuratore.

2.4 Sicurezza operativa

- ▶ Utilizzare il dispositivo solo in condizioni tecniche adeguate e in condizioni di sicurezza.
- ▶ L'operatore è responsabile del funzionamento corretto e senza interferenze del dispositivo.

Area pericolosa

Se il dispositivo è utilizzato in area pericolosa, per escludere pericoli per le persone e l'impianto (ad es. protezione dal rischio di esplosione o equipaggiamenti di sicurezza):

- ▶ Controllare se il dispositivo ordinato è approvato per uso in area pericolosa confrontando i dati tecnici riportati sulla targhetta. La targhetta è fissata lateralmente sulla scatola di derivazione.
- ▶ Rispettare le specifiche riportate nella documentazione supplementare separata, che è parte integrante di queste istruzioni.

Compatibilità elettromagnetica

Il sistema di misura rispetta i requisiti di sicurezza generali secondo EN 61010-1, quelli di compatibilità elettromagnetica (EMC) secondo IEC/EN 61326 e le raccomandazioni NAMUR NE 21 e NE 89.

AVVISO

- ▶ Il trasmettitore deve essere alimentato da un circuito elettrico a energia limitata secondo IEC 61010-1, circuito "SELV" o "Class 2".

2.5 Sicurezza del prodotto

Questa unità è stata costruita con le apparecchiature produttive più innovative ed è conforme ai requisiti di sicurezza previsti dalle direttive locali. Il sistema per la misura di temperatura completo è stato collaudato in fabbrica in base alle specifiche indicate nell'ordine e/o è stato sottoposto ad altre prove addizionali, considerate importanti per la sicurezza. Tuttavia, se installato o utilizzato in modo non corretto, possono presentarsi rischi applicativi. Installazione, cablaggio e manutenzione del trasmettitore devono essere eseguiti esclusivamente da personale esperto, qualificato e autorizzato dal responsabile d'impianto. Il personale tecnico addetto deve leggere, approfondire e rispettare le presenti istruzioni. Il responsabile d'impianto deve verificare che il sistema di misura sia stato

installato serrando i componenti filettati (ad es. bulloni e dadi) con le coppie di serraggio e gli utensili predefiniti e cablato correttamente in base agli schemi elettrici.

3 Descrizione del prodotto

3.1 Dati costruttivi

Il termometro multipunto appartiene a una gamma di dispositivi modulari di rilevamento della temperatura multipunto caratterizzati da una struttura che consente di gestire singolarmente i vari sottogruppi e componenti per semplificare la manutenzione e le ordinazioni di parti di ricambio.

Comprende i seguenti sottogruppi principali:

- **Inserto:** composto da elementi sensibili (termocoppie o termoresistenza) con guaina metallica individuale, a contatto diretto con il processo, saldati alla flangia di processo attraverso boccole di transizione di rinforzo. Inoltre è possibile fornire pozzetti individuali saldati direttamente alla connessione al processo per proteggere ogni elemento sensibile e consentire la sostituzione degli inserti in condizioni operative. Ove applicabile, ciascun inserto può essere gestito come una singola parte di ricambio e ordinato facendo riferimento ai codici di ordinazione standard (ad es. TSC310, TST310) o a codici specifici. Per informazioni sui codici di ordinazione specifici, contattare l'Organizzazione di Assistenza Endress+Hauser.
- **Connessione al processo:** costituita da una flangia ASME o EN, potrebbe essere dotata di bulloni a occhiello per il sollevamento del dispositivo. In alternativa alla connessione al processo saldata, è possibile fornire un pozzetto per inserto saldato.
- **Testa:** è costituita da una scatola di derivazione provvista dei relativi componenti, come pressacavi, valvole di scarico, viti di terra, morsetti, trasmettitori da testa, ecc.
- **Telaio di supporto per la testa:** è progettato per sostenere la scatola di derivazione mediante componenti come sistemi di supporto regolabili.
- **Ulteriori accessori:** componenti che possono essere ordinati indipendentemente dalla configurazione prodotto selezionata; comprendono ad esempio clip, elementi terminali, distanziali, telai di supporto per il fissaggio degli elementi sensibili, trasduttori di pressione, manifold, valvole, sistemi di spurgo e raccordi.
- **Pozzetti di protezione:** sono saldati direttamente sulla connessione al processo e sono progettati per garantire un livello elevato di protezione meccanica e resistenza alla corrosione per ciascun sensore.
- **Camera diagnostica:** questo sottogruppo è costituito da un compartimento chiuso a prova di perdite, che assicura il monitoraggio continuo delle condizioni del dispositivo durante tutta la sua vita utile. La camera è dotata di connessioni integrate per gli accessori (ad es. valvole, manifold). La gamma di accessori è molto vasta, per assicurare massimi livelli di informazione sui sistemi (pressione, temperatura, composizione dei fluidi, intervento di manutenzione successivo).

In generale, il sistema misura il profilo di temperatura all'interno dell'ambiente di processo mediante vari sensori, collegati a un'idonea connessione al processo che assicura livelli di tenuta appropriati.

Struttura senza pozzetti di protezione

MultiSens Flex TMS02 senza pozzetti termometrici è disponibile nelle configurazioni **base** e **avanzata**, che hanno le stesse caratteristiche e dimensioni e sono realizzate nei medesimi materiali. Le differenze tra le due configurazioni sono elencate di seguito.

- **Configurazione base.** Cavi di estensione collegati direttamente alla camera diagnostica e inserti non sostituibili (saldati alla camera). La camera diagnostica può contenere fluidi fuoriusciti dai giunti saldati posti tra i sensori e la connessione al processo.
- **Configurazione avanzata.** I cavi di estensione sono parte integrante del moncone esterno del sensore, che in quanto rimovibile risulta ispezionabile e sostituibile individualmente per un maggior livello di manutenzione. Per rimuovere il moncone esterno dell'inserto occorre agire sui giunti a compressione situati sulla testa della camera diagnostica. All'interno della camera diagnostica è prevista un'interruzione sigillata (nel caso della configurazione con moncone esterno) che previa rottura per delta pressione permette il fluire in sicurezza di eventuali fluidi di processo nella camera, permettendone il loro rilevamento. Le perdite possono avere origine in corrispondenza dei giunti saldati tra i sensori e la connessione al processo oppure dal sensore medesimo. Ciò può verificarsi in presenza di livelli di corrosione molto elevati, che potrebbero danneggiare la guaina degli inserti.

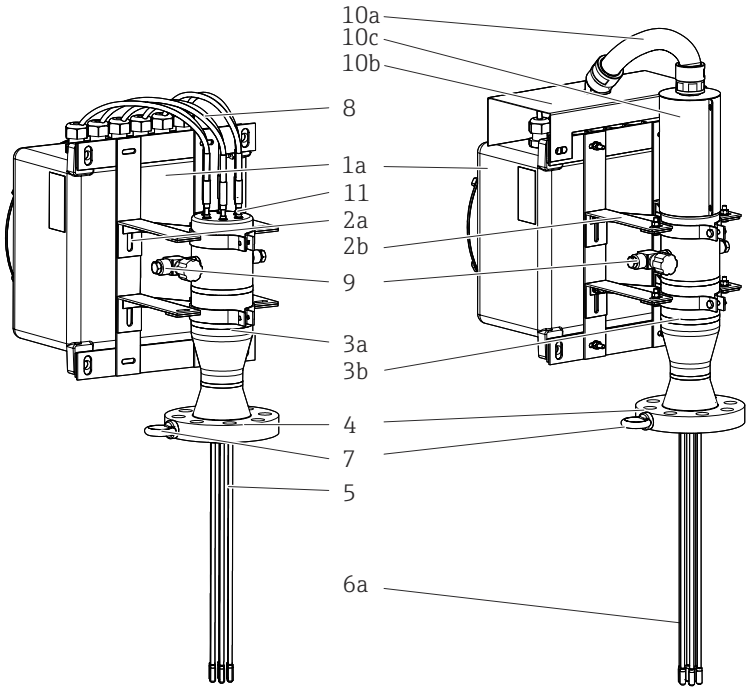
Struttura con pozzetti di protezione

MultiSens Flex TMS02 con pozzetti termometrici è disponibile in due configurazioni, **avanzata** e **avanzata & modulare**, che hanno le stesse caratteristiche e dimensioni e sono realizzate nei medesimi materiali. Le differenze tra le due configurazioni sono elencate di seguito.

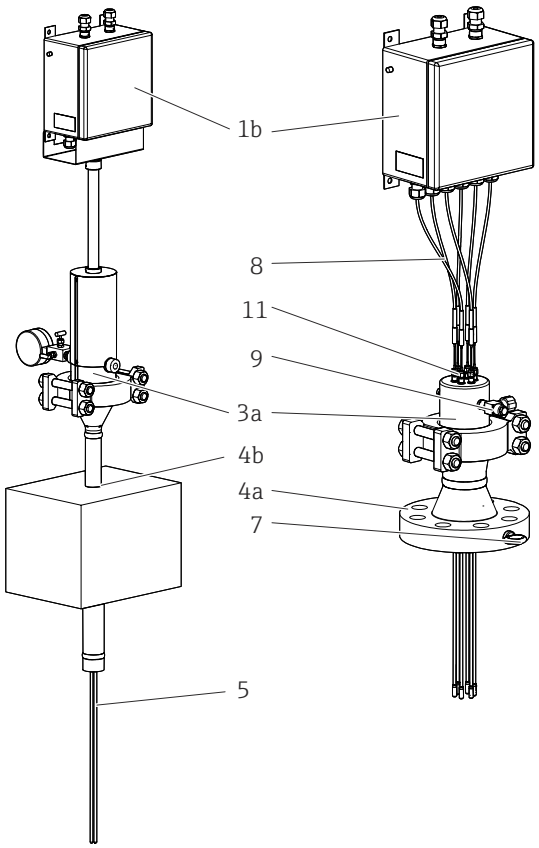
- **Configurazione avanzata.** Gli inserti possono essere sostituiti singolarmente (anche in condizioni operative). Per rimuovere l'inserto occorre agire sui giunti a compressione situati sulla testa della camera diagnostica. Ogni pozzetto di protezione è bloccato all'interno della camera diagnostica e consente di scaricare le eventuali perdite nella camera,permettendone il rilevamento. Le perdite possono avere origine in corrispondenza dei giunti saldati tra i pozzetti e le connessioni al processo oppure nel pozzetto medesimo. Ciò può verificarsi in presenza di livelli di corrosione molto elevati, che potrebbero causare danni alle pareti del pozzetto, o nel caso in cui i livelli di diffusione/permeabilità non siano trascurabili.
- **Configurazione avanzata e modulare.** Gli inserti possono essere sostituiti singolarmente (anche in condizioni operative). Per rimuovere l'inserto occorre agire sui giunti a compressione situati sulla testa della camera diagnostica. Ogni pozzetto di protezione è bloccato all'interno della camera diagnostica e consente di scaricare le eventuali perdite nella camera,permettendone il rilevamento. La camera diagnostica può essere aperta, per consentire la sostituzione dell'intero gruppo di pozzetti di protezione (non in condizioni operative), mantenendo tutti gli altri componenti multipunto (ad es. testa della camera, connessione al processo, ecc.). Le perdite possono avere origine in corrispondenza dei giunti saldati tra i pozzetti e le connessioni al processo oppure nel pozzetto medesimo. Ciò può verificarsi in presenza di livelli di corrosione molto elevati, che potrebbero causare danni alle pareti del pozzetto, o nel caso in cui i livelli di diffusione/permeabilità non siano trascurabili.

Possibilità di sostituzione dei sensori			
	Base	Avanzata	Avanzata e modulare
Senza pozzetti	I sensori non sono sostituibili	È possibile sostituire solo i monconi esterni dei sensori	Versione speciale. È possibile sostituire l'intero gruppo di sensori a impianto fermo
Con pozzetti	Non disponibile	I sensori possono essere sostituiti in qualsiasi condizione	I sensori possono essere sostituiti in qualsiasi condizione

Struttura



A0034854-IT

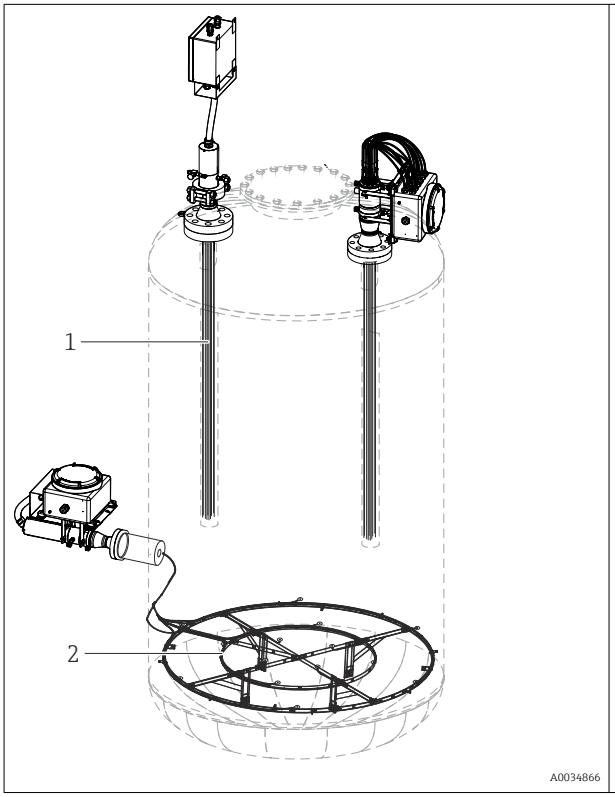


A0034855

Descrizione, opzioni disponibili e materiali	
1: Testa 1a: montato direttamente 1b: installato a distanza	Scatola di derivazione con coperchio incernierato o a vite per collegamenti elettrici. Comprende componenti come morsetti elettrici, trasmettitori e pressacavi. ▪ 316/316L ▪ Leghe di alluminio ▪ Altri materiali disponibili su richiesta
2: telaio di supporto 2: con cavi di estensione accessibili 2b: con cavi di estensione protetti	Supporto modulare con telaio regolabile per tutte le scatole di derivazione disponibili. 316/316L
	Supporto per telaio modulare regolabile per tutte le scatole di derivazione disponibili, che permette di ispezionare il cavo di estensione. 316/316L
3: camera diagnostica 3a: camera base 3b: camera avanzata 3c: avanzata e modulare	Camera diagnostica per rilevamento delle perdite e contenimento di sicurezza. Monitoraggio del comportamento del sistema grazie alla funzione di rilevamento continuo della pressione dei fluidi contenuti. Configurazione base: per fluidi non pericolosi Configurazione avanzata: per fluidi pericolosi Avanzata e modulare: per fluidi pericolosi e inserti sostituibili ▪ 316/316L ▪ 321 ▪ 347
4: Connessione al processo 4a: flangiata conforme agli standard ASME o EN 4b: inserto per pozzetto saldato progettato in base alla costruzione del reattore	Costituita da una flangia conforme alle norme internazionali, oppure progettata in base ai requisiti specifici del processo → 🗎 55, o progettata in funzione della costruzione e delle condizioni di processo del reattore per fornire una connessione al processo alternativa con clamp e connettori rapidi. ▪ 304 + 304L ▪ 316 + 316L ▪ 316Ti ▪ 321 ▪ 347 ▪ Altri materiali disponibili su richiesta
5: inserto	Termocoppia con e senza messa a terra con isolamento minerale o RTD (Pt100 Wire-Wound). Per informazioni dettagliate vedere la tabella delle informazioni per l'ordine
6a: pozzetti di protezione 6b: tubi guida aperti	Il termometro può essere equipaggiato: ▪ con pozzetti di protezione per una maggiore robustezza meccanica, resistenza alla corrosione per la sostituzione dei sensori ▪ oppure con tubi guida aperti per l'installazione in un pozzetto preesistente. Per informazioni dettagliate vedere la tabella delle Informazioni per l'ordine
7: bullone ad occhiello	Dispositivo di sollevamento per agevolare la movimentazione durante l'installazione. SS 316
8: cavi di estensione	Cavi per collegamenti elettrici tra inserti e scatola di derivazione. ▪ PVC schermati ▪ Hyflon MFA schermati
9: collegamento di accessori	Sono previste connessioni ausiliarie per accessori di rilevamento della pressione, drenaggio dei fluidi, spurgo, scarico, campionamento e analisi. ▪ 316/316L ▪ 321 ▪ 347

Descrizione, opzioni disponibili e materiali	
10: protezioni 10a: conduit dei cavi 10b: copertura per conduit dei cavi 10c: copertura per cavi di estensione	La copertura per cavi di estensione è composta da uno schermo diviso in due che, insieme al conduit, protegge i cavi di estensione. Le due metà sono collegate tra loro per mezzo di viti e fissate alla testa della camera. Il conduit dei cavi è costituito da una piastra di acciaio inox sagomata fissata al telaio di supporto della testa per proteggere le connessioni tramite cavo.
11: giunti a compressione	Giunti a compressione ad alte prestazioni, installati per assicurare una tenuta ottimale tra la testa della camera diagnostica e l'ambiente esterno, e adatti a svariati fluidi di processo e a combinazioni difficili di temperatura e pressione. Non per la configurazione base.

Il termometro multipunto modulare consente la realizzazione delle seguenti configurazioni principali:



- **Configurazione lineare (1)**
  I vari sensori sono disposti in linea retta, lungo una linea che coincide con l'asse longitudinale del gruppo multipunto stesso (misura multipunto lineare). Questa configurazione può essere impiegata per installare il multipunto in un pozzetto preesistente facente parte di un reattore o a diretto contatto con il processo.
- **Configurazione con distribuzione 3D (2)**
  Tutti gli inserti, indipendentemente dal fatto che si utilizzi o meno il pozzetto di protezione per singolo inserto, possono essere piegati e disposti in una configurazione tridimensionale. Per fissare gli inserti si utilizzano fascette o accessori equivalenti. Questa configurazione è generalmente impiegata per raggiungere più punti di misura diversi, distribuiti su più sezioni e a vari livelli. Se non si dispone già di telai di supporto in loco, possiamo fornire e installare telai specifici, disponibili su richiesta.

4 Accettazione alla consegna e identificazione del prodotto

4.1 Controllo alla consegna

Prima di procedere all'installazione, è consigliabile seguire le seguenti procedure di accettazione alla consegna:

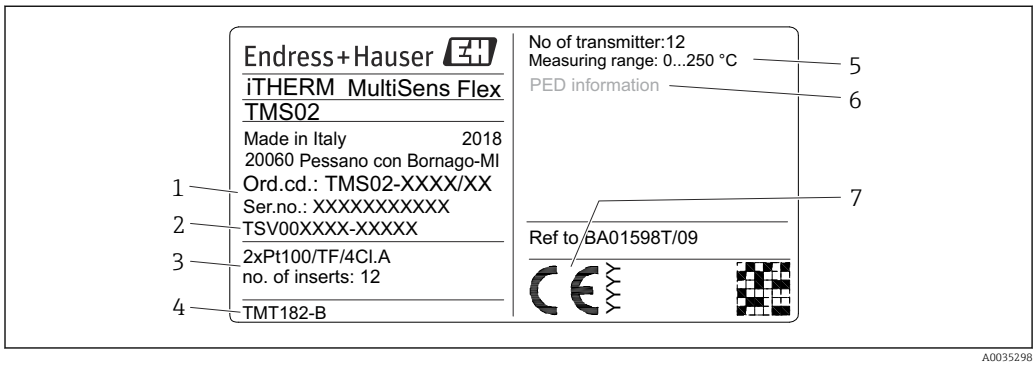
- Una volta ricevuto il dispositivo, è opportuno verificare sempre l'integrità dell'imballaggio e la presenza di eventuali danni. Le non conformità dovrebbero essere immediatamente segnalate al produttore. Il materiale danneggiato non deve essere installato: in queste condizioni, infatti, il produttore non può garantire i requisiti di sicurezza originali e non può essere ritenuto responsabile di alcun effetto conseguente.
- Confrontare la fornitura con le specifiche d'ordine.
- Eliminare con attenzione tutti gli imballaggi/le protezioni utilizzati per il trasporto.

4.2 Identificazione del prodotto

Per identificare il dispositivo sono disponibili le seguenti opzioni:

- Specifiche sulla targhetta
- Inserire il numero di serie riportato sulla targhetta in *W@M Device Viewer* **https://www.endress.com/deviceviewer**. Sono visualizzate tutte le informazioni sul misuratore e una panoramica della documentazione tecnica fornita.

La targhetta, nel seguente formato, contiene le informazioni specifiche sul prodotto ovvero numero di serie, condizioni di progetto, dimensioni, configurazione e approvazioni:



1 Targhetta del termometro multipunto (formato orizzontale)

N. campo	Descrizione	Esempi
1	Codice d'ordine e numero di serie	TMS02-xxxxx
2	Numero disegno TSV	TSV012345-XXXXX
3	Configurazione del sensore e del prodotto	ad es. numero di punti di misura
4	Trasmettitore montato	-
5	Campo di misura della temperatura del sensore o trasmettitore	-
6	Informazioni PED (se applicabili)	ad es. volume, pressione, temperatura

N. campo	Descrizione	Esempi
7	Marchio CE	-
-	Numero di approvazione, classificazione per aree pericolose e logo Ex (se applicabile) Numero istruzioni di sicurezza (se applicabile) Temperatura ambiente (se applicabile la classificazione per aree pericolose)	ad es.−50 ... 60 °C (−58 ... 140 °F) per applicazione in area pericolosa

Controllare i dati sulla targhetta del dispositivo e confrontarli con i requisiti del punto di misura.

4.3 Stoccaggio e trasporto

Rimuovere con attenzione i materiali di imballaggio e protezione destinati al trasporto.

AVVISO

Trasporto del dispositivo nell'area di installazione.

- Muovere il dispositivo utilizzando sempre l'occhiello fornito come parte principale di sollevamento.
- Maneggiare con cura. Durante le fasi di montaggio, evitare che parti saldate o filettate siano danneggiate da carichi dovuti all'azione del peso del dispositivo.
- Quando il dispositivo deve passare dalla posizione orizzontale a quella verticale o viceversa, è necessario prestare particolare attenzione.
- È indispensabile evitare urti contro ostacoli nelle vicinanze del luogo in cui il dispositivo deve essere installato.
- Evitare qualsiasi attrito tra il dispositivo e gli elementi circostanti.
- Evitare la torsione dell'elemento sensibile.

Per l'immagazzinamento e il trasporto, imballare il misuratore in modo tale da proteggerlo dagli urti. Gli imballaggi originali offrono una protezione ottimale.

Per la temperatura di immagazzinamento consentita → 46

5 Montaggio

5.1 Requisiti di montaggio

AVVERTENZA

Il non rispetto di queste direttive di installazione può causare lesioni gravi o mortali

- Garantire che l'installazione sia eseguita solo da personale qualificato.

AVVERTENZA

Eventuali esplosioni possono causare lesioni gravi o mortali

- Prima di collegare qualsiasi altro dispositivo elettrico o elettronico in atmosfera pericolosa, verificare che gli apparecchi del circuito siano installati secondo le pratiche per il cablaggio in campo a sicurezza intrinseca o non infiammabile.
- Controllare che l'atmosfera operativa dei trasmettitori corrisponda alle relative certificazioni per area pericolosa.
- Tutti i coperchi della custodia e i componenti filettati devono essere completamente serrati per rispettare i requisiti antideflagranti.

AVVERTENZA

Eventuali perdite di processo possono causare lesioni gravi o mortali

- Non liberare parti avvitate durante il funzionamento. Installare e serrare i raccordi prima di applicare pressione.

AVVISO

Carichi e vibrazioni addizionali dovuti ad altri componenti d'impianto possono influenzare il funzionamento degli elementi del sensore.

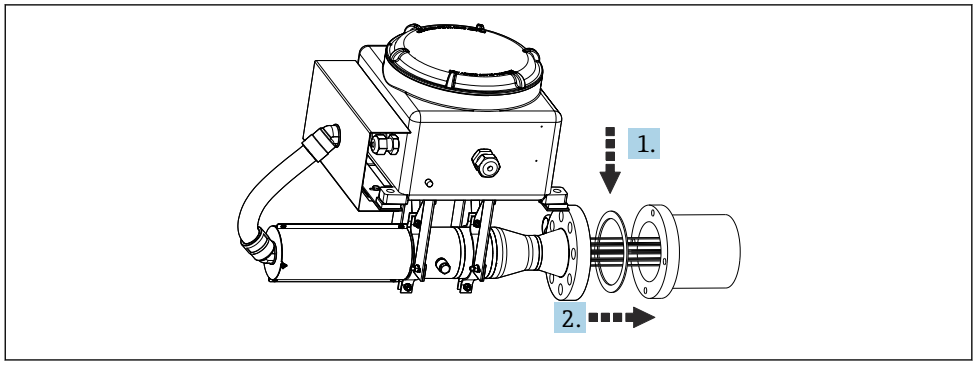
- Non sono consentiti carichi addizionali o tensionamenti esterni sul sistema, dovuti alla connessione con un altro sistema, non previsto nello schema di installazione.
- Il sistema non è adatto per l'installazione in posizioni sottoposte a vibrazioni. I carichi che ne derivano possono danneggiare le tenute delle giunzioni e il funzionamento degli elementi sensibili.
- L'utente finale deve verificare che siano installati i dispositivi adatti per evitare che siano violate le soglie consentite.
- Per le condizioni ambientali, consultare i dati tecnici → 📄 46
- In caso di installazione in un pozzetto esistente, è consigliabile effettuare un'ispezione interna del pozzetto per verificare se sono presenti ostruzioni o deformazioni interne prima di iniziare le operazioni di inserimento dell'intero dispositivo. Durante l'installazione del sistema di misura evitare qualsiasi attrito e, soprattutto, lo sviluppo di scintille. Assicurare il contatto termico tra gli inserti e il fondo/la parete del pozzetto esistente. Quando vengono forniti accessori quali i distanziali, verificare che non si siano verificate distorsioni e che la geometria e la posizione siano rimaste quelle originali.
- Se l'installazione è eseguita a contatto diretto con il processo, garantire che qualsiasi carico esterno applicato (ad es. fissaggio del puntale della sonda a una delle strutture interne del reattore) non generi deformazioni e tensioni sul dispositivo, in particolare sulle saldature.

5.2 Montaggio dell'armatura

Le seguenti istruzioni fanno riferimento a due casi: montaggio di un dispositivo flangiato e montaggio di un dispositivo con inserto a pozzetto. La sicurezza di installazione del termometro MultiSens impone il rispetto di queste istruzioni.

5.2.1 Montaggio di un dispositivo flangiato

1.

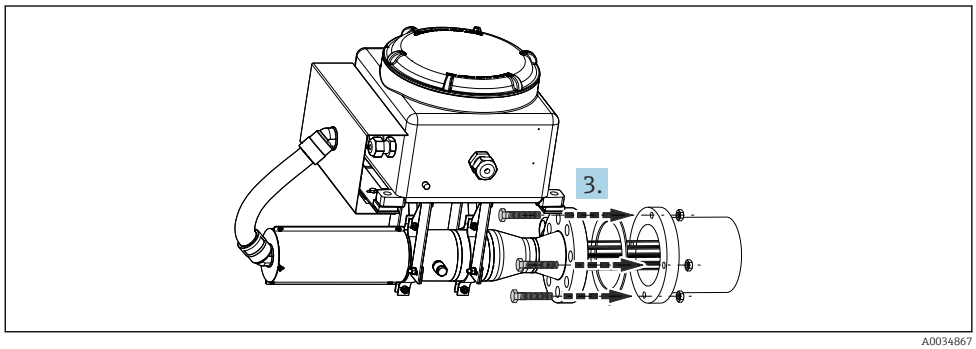


A0034868

Posizionare la guarnizione tra il tronchetto flangiato e la flangia del dispositivo (non prima di aver controllato che le sedi delle guarnizioni sulle flange siano pulite).

2. Avvicinare il dispositivo al tronchetto, inserire il fascio di termoelementi (con o senza sistema di tubi guida) o il fascio di pozzetti di protezione attraverso il tronchetto evitando di intrecciare e deformare gli elementi.

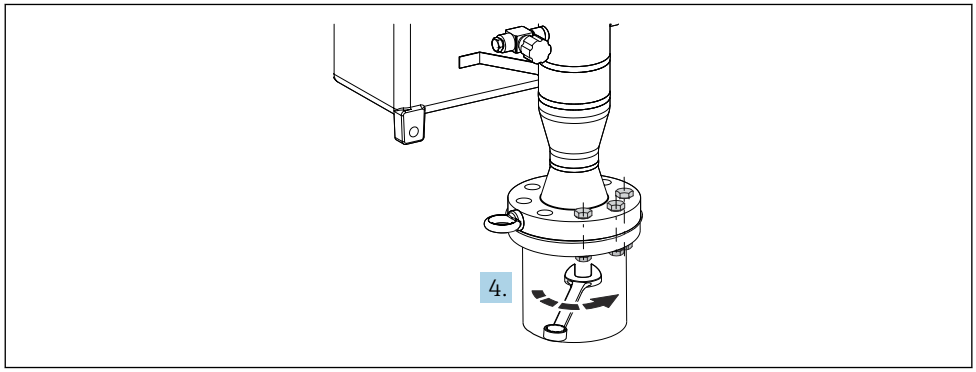
3.



A0034867

Iniziare l'inserimento dei bulloni attraverso i fori delle flange e serrarli con i dadi utilizzando una chiave adeguata, senza stringerli a fondo.

4.



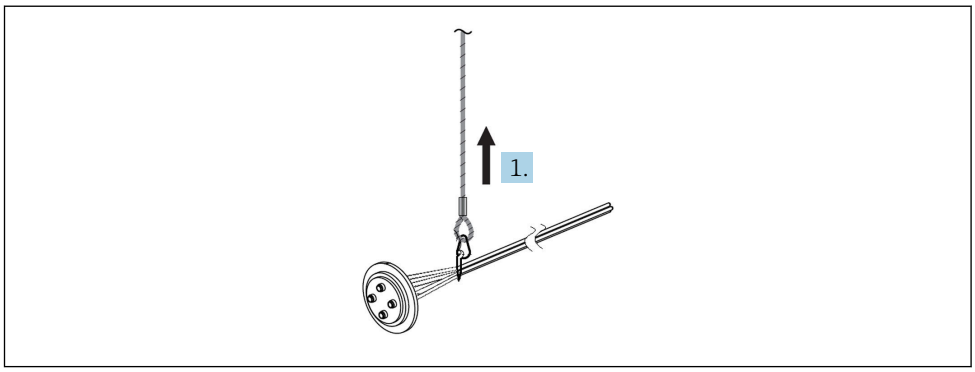
A0034869

Completare l'inserimento dei bulloni attraverso i fori delle flange e stringerli a fondo in sequenza incrociata con un attrezzo adeguato (tensionamento controllato secondo le norme applicabili).

5.2.2 Montaggio di un inserto a pozzetto

Sequenza di montaggio in caso di anello di tenuta dotato di pozzetti

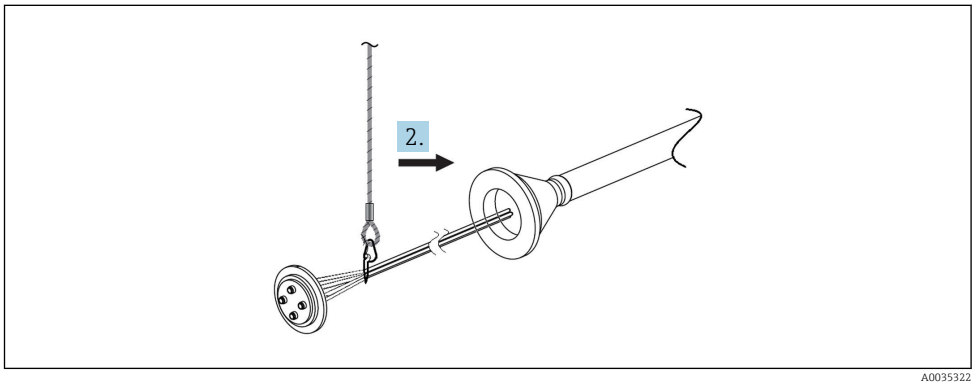
1.



A0035321

Sollevare l'anello di tenuta già dotato di pozzetti.

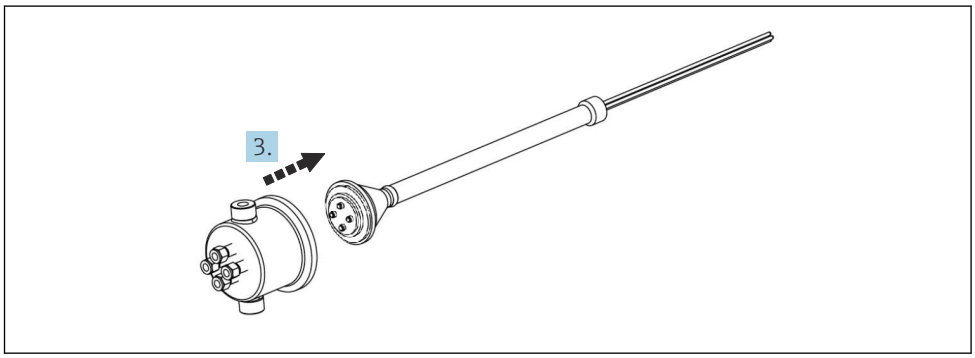
2.



A0035322

Inserire l'anello di tenuta e i pozzetti nell'inserto a pozzetto evitando di intrecciare e deformare gli elementi. Se necessario, completare l'instradamento dei pozzetti aggiungendo ulteriori elementi fino alle lunghezze desiderate

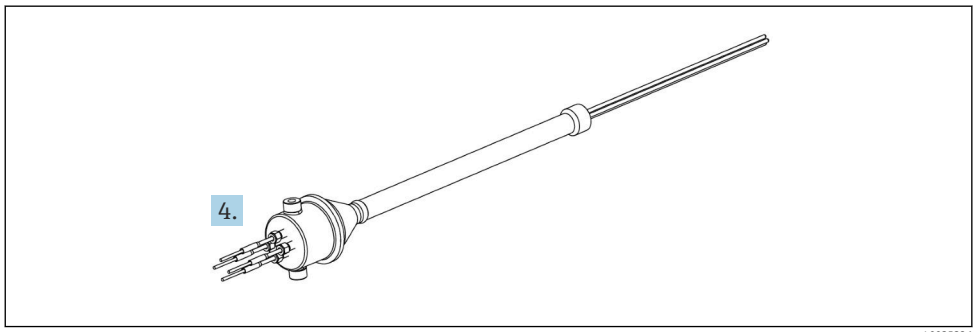
3.



A0035323

Accoppiare l'hub della camera diagnostica all'inserto a pozzetto, dopo aver verificato la pulizia dell'anello di tenuta.

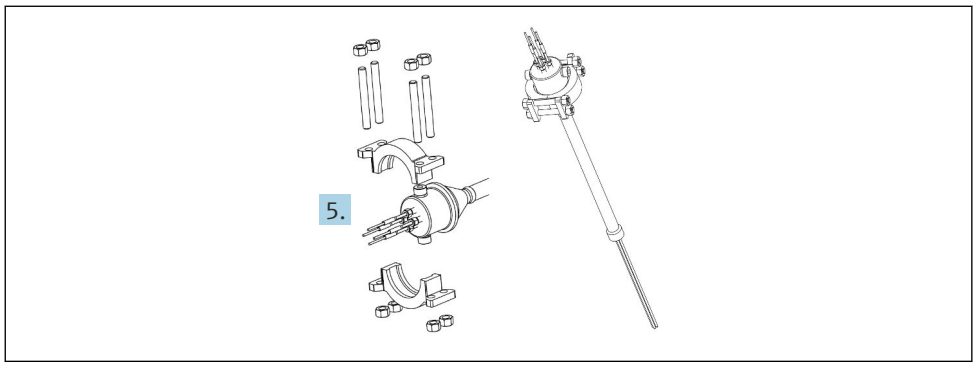
4.



A0035326

Inserire i termoelementi nei giunti a compressione, avendo cura di abbinare correttamente il TAG alla posizione. Fare riferimento ai disegni tecnici.

5.

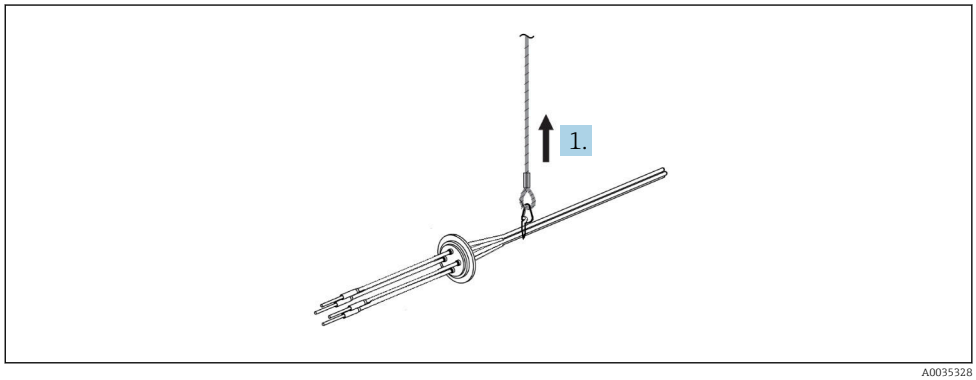


A0035327

Montare il clamp e quindi avvitare i giunti a compressione.

Sequenza di montaggio in caso di anello di tenuta già dotato di termoelementi

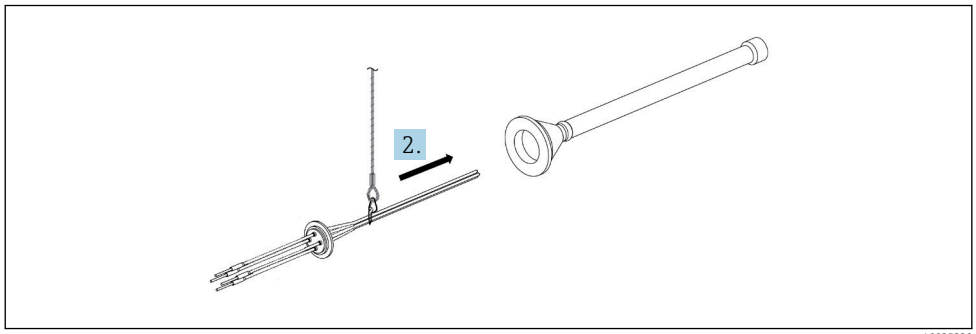
1.



A0035328

Sollevare l'anello di tenuta già dotato di sensori.

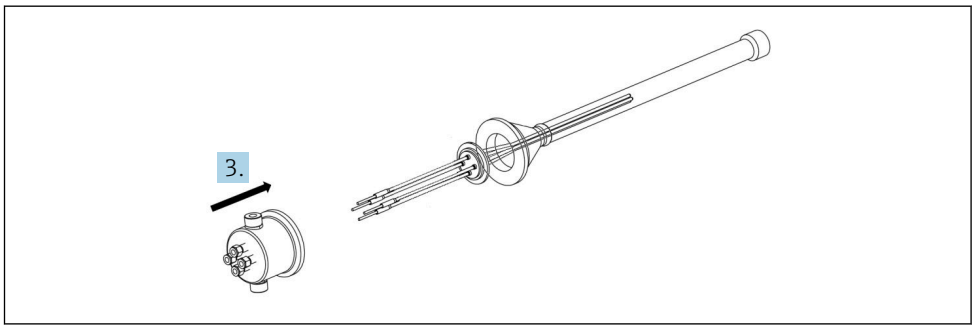
2.



A0035329

Inserire i sensori nell'inserto a pozzetto evitando di intrecciare e deformare gli elementi.

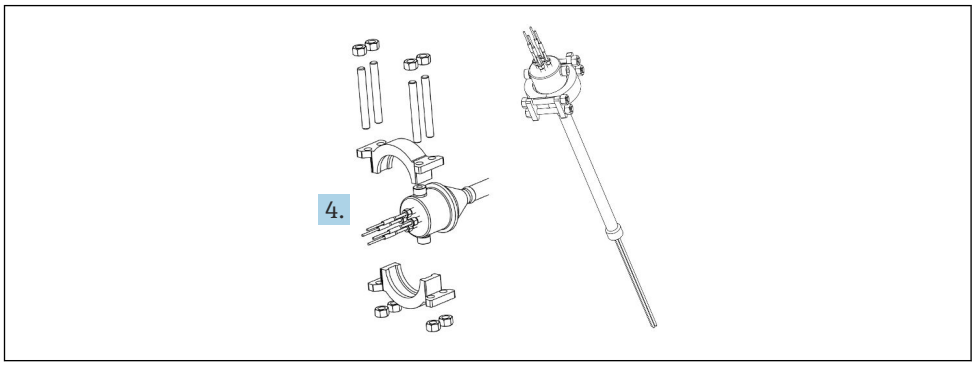
3.



A0035330

Unire l'hub della camera al resto del sistema MultiSens.

4.



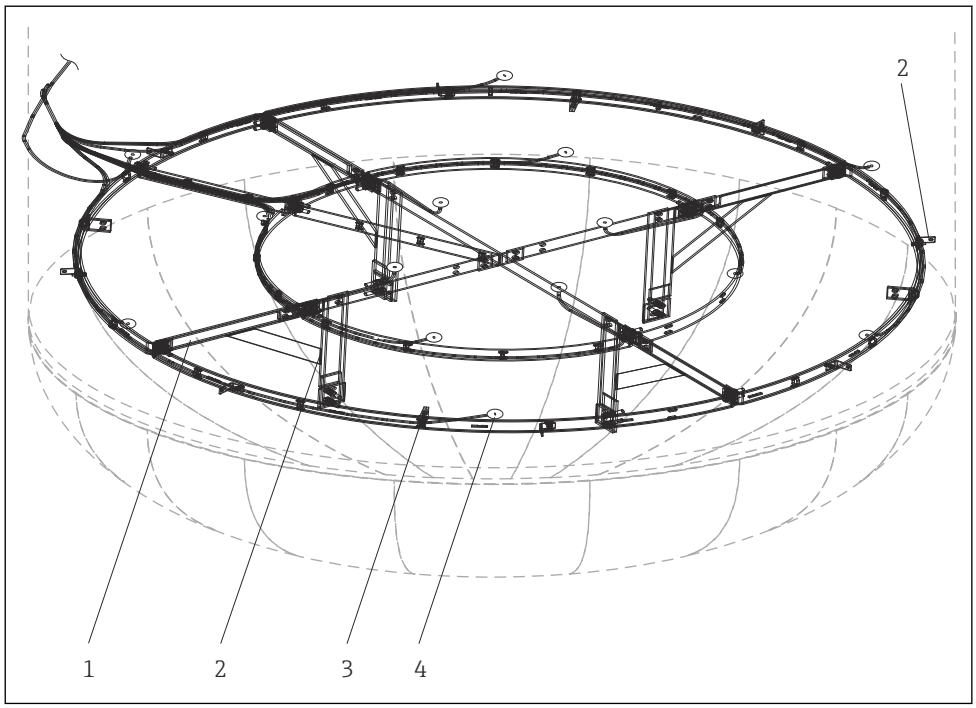
A0037985

Montare il clamp e quindi avvitare i giunti a compressione.

5.2.3 Montaggio finale

Per la corretta installazione del dispositivo, attenersi alle seguenti istruzioni:

1.



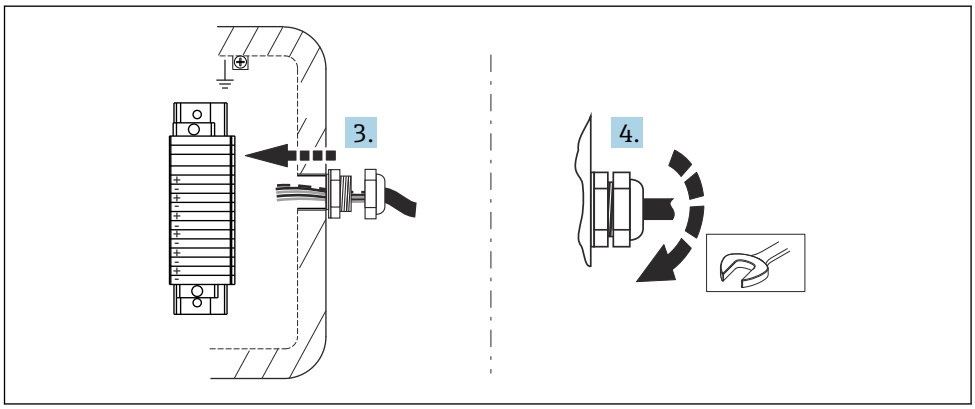
A0029266

1 Telaio di supporto
2 Barra di fissaggio
3 Clip di fissaggio
4 Puntale degli inserti o dei pozzetti di protezione

A) Per l'installazione 3D, fissare tutti gli inserti o i pozzetti alle strutture di supporto (telaio, barre, clip e tutti gli accessori previsti) facendo riferimento ai disegni e iniziando dal fissaggio del puntale per poi piegare il resto lungo la sua lunghezza. Una volta definito il percorso completo, fissare **permanentemente** gli inserti o i pozzetti dal tronchetto al puntale, con possibilità di lasciare la lunghezza extra vicino al punto di misura mediante curve U o Ω (quando necessario). Nota: piegare ogni sonda con un raggio minimo di 5 volte superiore al suo diametro esterno e fissarla alle strutture premontate all'interno del reattore mediante clip, fascette o saldatura.

2. B) Per l'installazione in un pozzetto esistente, si consiglia di eseguire un'ispezione interna del pozzetto. Controllare se ci sono ostacoli che possono rendere difficoltosa l'inserzione. Durante l'installazione del sistema di misura, evitare qualsiasi attrito e soprattutto la generazione di scintille. Assicurare il contatto termico tra l'estremità del puntale degli inserti e la parete del pozzetto esistente. Quando vengono forniti accessori quali distanziali e/o aste centrate, verificare che non si possano verificare distorsioni e che la geometria rimanga quella originale.

3.



Dopo aver aperto il coperchio della scatola di derivazione, introdurre i cavi di estensione o compensazione attraverso i rispettivi pressacavi nella scatola di derivazione.

4. Serrare i pressacavi sulla scatola di derivazione.

5. Collegare i cavi di compensazione ai morsetti o ai trasmettitori di temperatura della scatola di derivazione seguendo le istruzioni di cablaggio fornite, assicurando il corretto abbinamento tra i numeri delle etichette dei cavi e i numeri delle etichette dei morsetti.

6. Chiudere il coperchio verificando la giusta posizione della guarnizione per evitare qualsiasi impatto sul grado di protezione IP e posizionare correttamente la valvola di scarico (per il controllo della condensa dell'umidità).

AVVISO

Dopo il montaggio, eseguire alcuni semplici controlli sul sistema termometrico installato.

- Controllare il serraggio degli attacchi filettati. Serrare alla coppia corretta eventuali attacchi allentati.
- Verificare il corretto cablaggio, testare la continuità elettrica delle termocoppie (riscaldando il giunto a caldo della termocoppia, quando possibile) e verificare quindi l'assenza di cortocircuiti.

5.3 Verifica finale del montaggio

Prima della messa in servizio del sistema di misura, assicurarsi che siano state eseguite tutte le verifiche finali:

Condizioni e specifiche del dispositivo	
Il dispositivo è integro (controllo visivo)?	❑
Le condizioni ambientali corrispondono alle specifiche del dispositivo? A titolo di esempio: ▪ Temperatura ambiente ▪ Condizioni adeguate	❑
I componenti filettati non sono deformati?	❑
Le guarnizioni non sono permanentemente deformate?	❑
Installazione	
L'apparecchiatura è allineata con l'asse dell'ugello?	❑
Le sedi delle guarnizioni delle flange sono pulite?	❑
L'accoppiamento tra flangia e controflangia è stato ottenuto?	❑
I termoelementi non sono intrecciati o deformati?	❑

I bulloni sono completamente inseriti nella flangia? Verificare che la flangia sia completamente fissata all'ugello.	❑
I termoelementi sono fissati alle strutture di supporto? → 🗎 21	❑
I pressacavi sono serrati sui cavi di estensione?	❑
I cavi di estensione sono collegati ai morsetti della scatola di derivazione?	❑
È stato raggiunto il contatto termico tra gli inserti e il pozzetto esistente?	❑
Le protezioni (se ordinate) dei cavi di estensione sono montate e chiuse correttamente?	❑

6 Cablaggio

ATTENZIONE

In caso contrario, alcune parti dell'elettronica potrebbero danneggiarsi irreparabilmente.

- Disattivare l'alimentazione prima di installare o collegare il dispositivo.
- Per le installazioni in area pericolosa, leggere e considerare con attenzione le istruzioni e gli schemi di connessione riportati nella relativa documentazione Ex, a supplemento di queste Istruzioni di funzionamento. Se necessario, è possibile rivolgersi all'ufficio commerciale Endress+Hauser locale per richiedere assistenza.

Per il collegamento a un trasmettitore, rispettare anche le istruzioni di cablaggio comprese nelle relative Istruzioni di funzionamento brevi.

Per il cablaggio dello strumento procedere come segue:

1. Aprire il coperchio della custodia sulla scatola di derivazione.
2. Aprire i pressacavi sui lati della scatola di derivazione.
3. Far scorrere i cavi attraverso l'apertura dei pressacavi.
4. Collegare i cavi come indicato, v. → 2, 25
5. Terminato il cablaggio, serrare saldamente i morsetti. Serrare nuovamente i pressacavi. Chiudere il coperchio della custodia.
6. Per evitare errori di connessione, leggere attentamente i suggerimenti indicati per la verifica finale delle connessioni! → 28

6.1 Guida rapida al cablaggio

Assegnazione dei morsetti

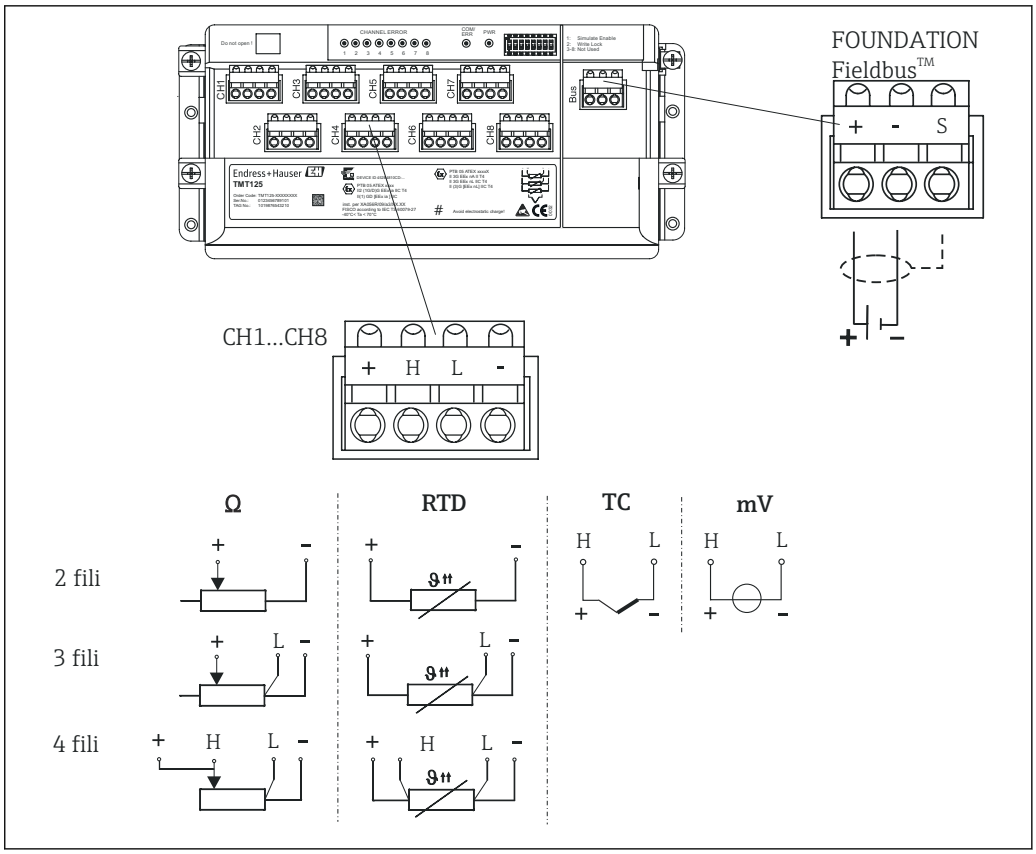
AVVISO

Completo danneggiamento o malfunzionamento di parti dell'elettronica causato dalle scariche elettrostatiche (ESD).

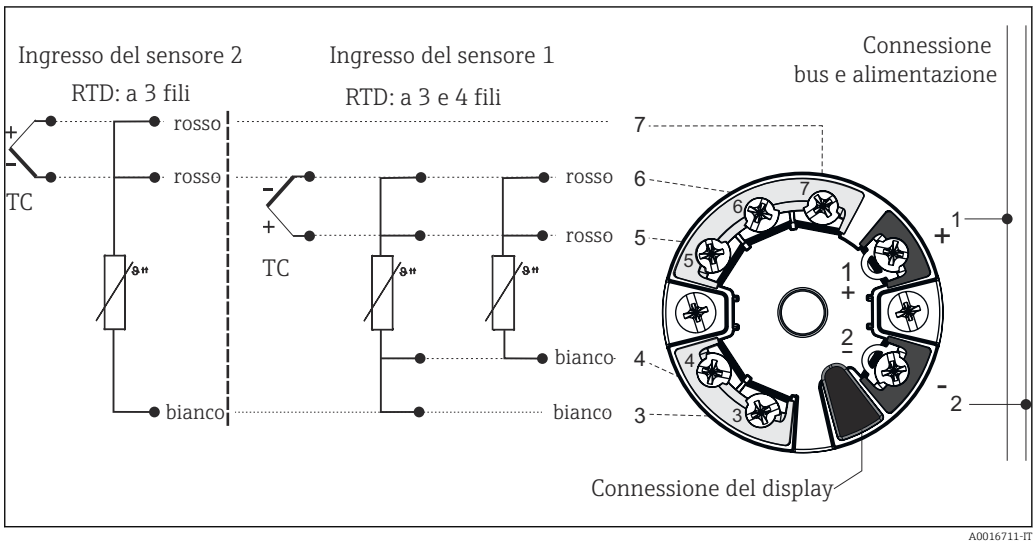
- Prevedere delle protezioni dalle scariche elettrostatiche per i morsetti.

Per evitare valori di misura non corretti, utilizzare un cavo di estensione o di compensazione, per collegare direttamente la termocoppia e i sensori RTD e trasmettere il segnale. Si deve rispettare la polarità indicata sulla relativa morsettiera e sullo schema elettrico.

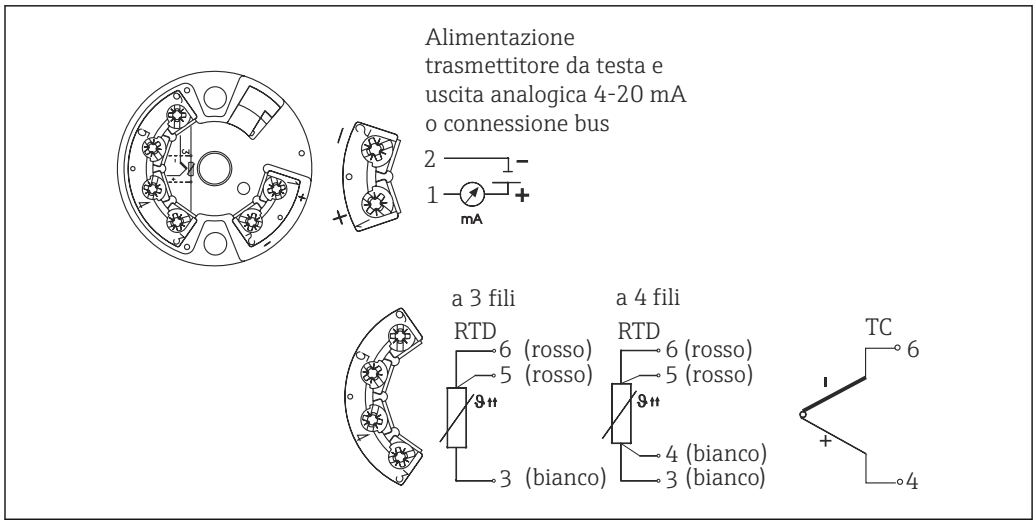
La pianificazione e l'installazione dei cavi di connessione del bus dell'impianto non sono di competenza del produttore del dispositivo. Di conseguenza, il produttore non può essere considerato responsabile per eventuali danni dovuti alla scelta di materiali non adatti per l'applicazione o a un'installazione non corretta.



2 *Schema elettrico del trasmettitore multicanale*



3 *Schema elettrico dei trasmettitori da testa a doppio ingresso sensore (TMT8x)*



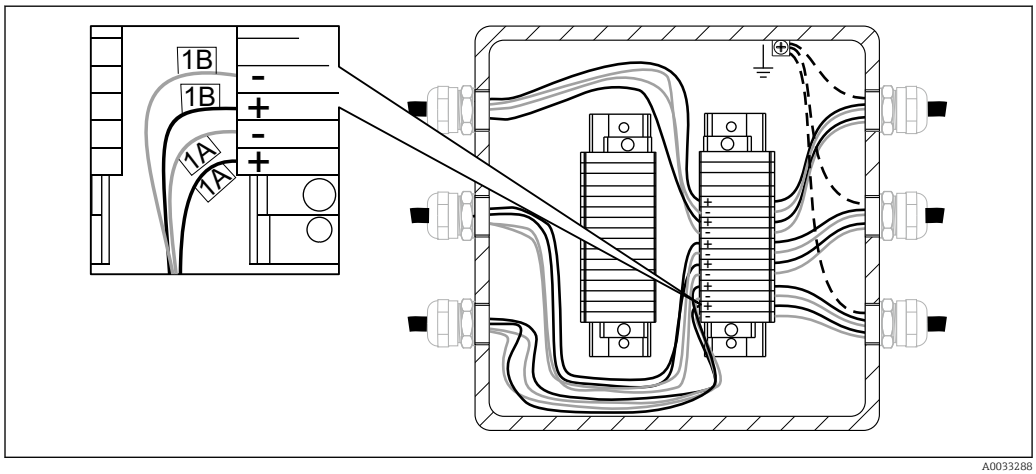
4 *Schema elettrico dei trasmettitori da testa con singolo ingresso sensore (TMT18x)*

Colori del cavo della termocoppia

Secondo IEC 60584	secondo ASTM E230
▪ Tipo J: nero (+), bianco (-) ▪ Tipo K: verde (+), bianco (-) ▪ Tipo N: rosa (+), bianco (-)	▪ Tipo J: bianco (+), rosso (-) ▪ Tipo K: giallo (+), rosso (-) ▪ Tipo N: arancione (+), rosso (-)

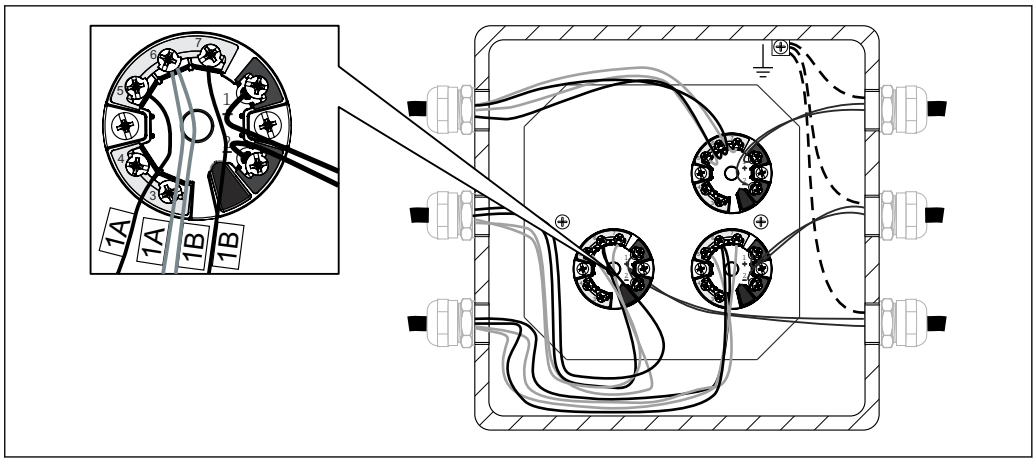
6.2 Connessione dei cavi del sensore

Ogni sensore è contrassegnato con un numero TAG univoco. Nella configurazione predefinita, tutti i fili sono sempre collegati ai trasmettitori installati o ai morsetti.



5 *Cablaggio diretto sulla morsettiera montata. Esempio di marcatura interna dei fili del sensore, con 2 sensori TC nell'inserto 1.*

Il cablaggio è eseguito in sequenza, ossia il canale/i canali di ingresso del trasmettitore 1 sono collegati ai fili dell'inserto iniziando dall'inserto 1. Il trasmettitore 2 è utilizzato solo dopo che sono stati collegati completamente tutti i canali del trasmettitore 1. I fili di ogni inserto sono numerati consecutivamente a partire da 1. Se sono utilizzati sensori doppi, la marcatura interna ha un suffisso che distingue i due sensori, ad es. 1A e 1B per due sensori nel medesimo inserto o nel punto di misura 1.



6 *Trasmettitore da testa montato e collegato. Esempio di marcatura interna dei fili del sensore, con 2 sensori TC*

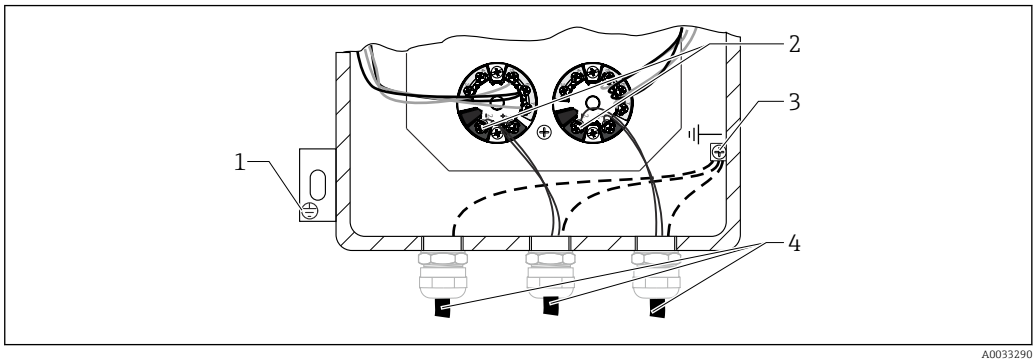
Tipo di sensore	Tipo di trasmettitore	Regola di cablaggio
1 RTD o 1 TC	▪ Ingresso singolo (un canale) ▪ Ingresso doppio (due canali) ▪ Ingresso multicanale (8 canali)	▪ 1 trasmettitore da testa per ogni inserto ▪ 1 trasmettitore da testa per 2 inserti ▪ 1 trasmettitore da testa multicanale per 8 inserti
2 RTD o 2 TC	▪ Ingresso singolo (un canale) ▪ Ingresso doppio (due canali) ▪ Ingresso multicanale (8 canali)	▪ Non disponibile, collegamento escluso ▪ 1 trasmettitore da testa per ogni inserto ▪ 1 trasmettitore da testa multicanale per 4 inserti

6.3 Connessione del cavo di alimentazione e dei cavi del segnale

Specifiche del cavo

- Per la comunicazione del bus di campo è consigliato un cavo schermato. Considerare con attenzione il concetto di messa a terra dell'impianto.
- I morsetti per collegare il cavo dei segnali (1+ e 2-) sono protetti da inversione polarità.
- Sezione del conduttore:
  - Max. 2,5 mm^2 (14 AWG) per morsetti a vite
  - Max. 1,5 mm^2 (16 AWG) per morsetti a molla

Rispettare sempre la procedura generale, v. → 24.



7 *Collegamento del cavo dei segnali e dell'alimentazione al trasmettitore installato*

1 *Morsetto di terra esterno*
2 *Morsetti per cavo dei segnali e alimentazione*
3 *Morsetto di terra interno*
4 *Cavo dei segnali schermato, consigliato per la connessione al bus di campo*

6.4 Schermatura e messa a terra

Per il cablaggio del trasmettitore, tutte le indicazioni per la schermatura elettrica e la messa a terra sono reperibili nelle specifiche Istruzioni di funzionamento del trasmettitore installato.

Durante l'installazione, ove applicabile, è necessario attenersi alle norme e alle linee guida per l'installazione nazionali. Qualora vi siano notevoli differenze di potenziale tra i singoli punti di messa a terra, si prevede un solo punto di collegamento diretto tra la schermatura ed il potenziale di riferimento. Nei sistemi senza equalizzazione del potenziale, la schermatura del cavo dei sistemi con bus di campo deve, quindi, essere messa a terra solo su un lato, ad es. sull'alimentatore o sulle barriere di sicurezza.

AVVISO

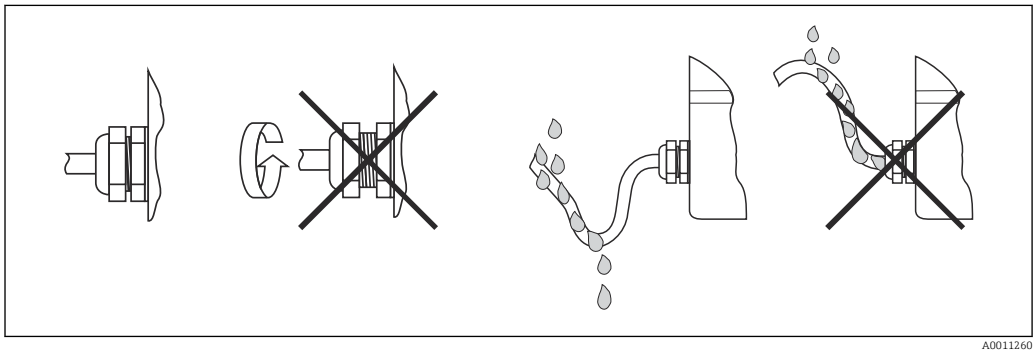
Se la schermatura del cavo è collegata in più punti alla messa a terra nei sistemi senza collegamento di equipotenzialità, si possono verificare correnti di equalizzazione della frequenza di alimentazione, che danneggiano il cavo dei segnali o influenzano la trasmissione del segnale.

- In questi casi, la schermatura del cavo dei segnali deve essere collegata alla messa a terra su un solo lato, ossia non deve essere collegata al morsetto di terra della custodia (testa terminale, custodia da campo). La schermatura non collegata deve essere isolata!

6.5 Grado di protezione

Il dispositivo possiede tutti i requisiti previsti fino al grado di protezione IP 66. Affinché il grado di protezione sia rispettato anche dopo l'installazione o dopo un intervento di assistenza, si devono considerare i seguenti punti:→ 8, 28

- Le guarnizioni della custodia devono essere pulite e integre prima dell'inserimento nel relativo alloggiamento. Se sono troppo secche, sarà necessario pulirle o sostituirle.
- Tutti le viti e i coperchi delle custodie devono essere ben serrati.
- I cavi utilizzati per le connessioni devono avere il diametro esterno corretto, come da specifica (ad es. M20 x 1,5, diametro del cavo 0.315...0.47 in; 8...12 mm).
- Serrare il pressacavo.
- I cavi o i conduit devono formare una curva prima di raggiungere l'ingresso cavo ("Protezione cavo"). In questo modo l'eventuale umidità non potrà penetrare. Installare il dispositivo in modo che gli ingressi dei cavi o conduit non siano rivolti verso l'alto.
- Gli ingressi non utilizzati devono essere chiusi con le apposite piastre.
- Non rimuovere l'anello di tenuta di protezione dal raccordo NPT.



8 *Istruzioni di connessione per mantenere la protezione IP*

6.6 Verifica finale delle connessioni

Il dispositivo è danneggiato (ispezione interna dell'apparecchiatura)?	❑
Collegamento elettrico	

La tensione di alimentazione corrisponde alle specifiche sulla targhetta?	❑
I cavi sono ancorati in maniera adeguata?	❑
L'alimentazione e i cavi dei segnali sono collegati correttamente? → 🗎 24	❑
I morsetti a vite sono tutti serrati correttamente e le connessioni dei morsetti a molla sono state controllate?	❑
I pressacavi sono tutti installati, serrati correttamente e a tenuta stagna?	❑
Tutti i coperchi delle custodie sono stati installati e serrati?	❑
La marcatura dei morsetti corrisponde a quella dei cavi?	❑
È stata verificata la continuità elettrica della termocoppia?	❑

7 Messa in servizio

7.1 Preliminari

Linee guida per la messa in servizio Standard, Estesa e Avanzata dei dispositivi Endress +Hauser per garantire il funzionamento del dispositivo secondo:
- Istruzioni di funzionamento Endress+Hauser
- specifiche del cliente per la messa in servizio e/o
- condizioni applicative, se possibile alle condizioni di processo

Sia l'operatore, sia il responsabile del processo devono essere informati che sarà eseguita una messa in servizio e che dovranno essere intraprese le seguenti azioni:
- Se possibile, prima di scollegare tutti i sensori connessi al processo, determinare qual'è la sostanza chimica o il fluido misurato (rispettare la scheda con i dati sulla sicurezza).
- Considerare le condizioni di temperatura e pressione.
- Non aprire mai un raccordo del processo o i bulloni della flangia, prima di aver accertato che questo non crei pericoli.
- Accertarsi che scollegando ingressi/uscite o simulando segnali non venga disturbato il processo.
- Verificare che le nostre attrezzature, le apparecchiature e il processo del cliente siano protetti da contaminazioni incrociate. Valutare e pianificare le procedure necessarie per la pulizia.
- Se la messa in servizio richiede l'uso di sostanze chimiche (ad es. reagenti per il funzionamento standard o a scopo di pulizia), si devono applicare e rispettare sempre le norme di sicurezza.

7.1.1 Documenti di riferimento

- Endress+Hauser Standard Operating Procedure for Health and Safety (procedura operativa standard E+H per la salute e la sicurezza, v. documentazione, codice BP01039H)
- Istruzioni di funzionamento delle relative attrezzature ed apparecchiature per eseguire la messa in servizio.
- La specifica documentazione di service Endress+Hauser (manuale operativo, istruzioni di lavoro, informazioni e manuale di assistenza, ecc.).
- Certificati di taratura delle apparecchiature, importanti per la qualità, se disponibili.
- Eventualmente, la scheda con i dati sulla sicurezza.
- Documenti specifici del cliente (istruzioni di sicurezza, punti di installazione, ecc.).

7.1.2 Attrezzature e apparecchiature

Multimetro e tool di configurazione per il dispositivo, in base alle necessità dell'elenco di azioni suindicato.

7.2 Controllo funzione

Prima della messa in servizio del dispositivo, assicurarsi che siano state eseguite tutte le verifiche finali
- Checklist "Verifica finale del montaggio"
- Checklist "Verifica finale delle connessioni"

La messa in servizio deve essere eseguita in base ai tipi di messa in servizio di Endress +Hauser (Standard, Estesa e Avanzata).

7.2.1 Messa in servizio standard

Ispezione visiva del dispositivo

1. Controllare il dispositivo/i dispositivi per eventuali danni causati durante il trasporto e la spedizione o il montaggio e il cablaggio
2. Verificare che l'installazione sia stata eseguita in base alle Istruzioni di funzionamento
3. Controllare che il cablaggio sia stato eseguito in base alle Istruzioni di funzionamento e alle norme locali (ad es. messa a terra)
4. Controllare la tenuta all'acqua e alla polvere del dispositivo/dei dispositivi
5. Verificare i provvedimenti per la sicurezza (ad es. misure radiometriche)
6. Attivare il dispositivo/i dispositivi
7. Controllare l'eventuale elenco degli allarmi

Condizioni ambiente

1. Controllare che le condizioni ambiente siano adatte per il dispositivo/i dispositivi: temperatura ambiente, umidità (grado di protezione IPxx), vibrazioni, aree pericolose (Ex, Ex polveri), RFI/EMC, protezione dal sole, ecc.
2. Verificare l'accessibilità al dispositivo/ai dispositivi per consentire gli interventi di controllo e manutenzione

Configurazione dei parametri

- Configurare il dispositivo/i dispositivi in base alle Istruzioni di funzionamento con i parametri definiti del cliente o indicati nelle specifiche del prodotto

Controllo del valore del segnale di uscita

- Verificare e confermare che il display locale e i segnali di uscita del dispositivo/dei dispositivi corrispondano alla visualizzazione del cliente

7.2.2 Messa in servizio estesa

In aggiunta alle fasi della messa in servizio standard, si devono completare i seguenti controlli:

Conformità del dispositivo

1. Confrontare il dispositivo/i dispositivi ricevuti con l'ordine o con le specifiche del prodotto, compresi accessori, documentazione e certificati
2. Controllare la versione del software, se presente (ad es. il software operativo "Batching")
3. Verificare che la versione e l'edizione della documentazione siano corrette

Prova funzionale

1. Controllo delle uscite del dispositivo, compresi punti di commutazione, uscite/ingressi ausiliari con simulatore interno o esterno (ad es. FieldCheck)
2. Confrontare i dati/risultati di misura con un riferimento previsto dal cliente. (ad es. risultati di laboratorio nel caso di un analizzatore, scala dei pesi nel caso di un'applicazione di dosaggio, ecc.)
3. Se necessario, regolare il dispositivo/i dispositivi come descritto nelle Istruzioni di funzionamento

7.2.3 Messa in servizio avanzata

La messa in servizio avanzata comprende anche una prova del circuito di misura, oltre alle fasi previste dalla messa in servizio standard ed estesa.

Loop test

1. Simulare almeno 3 segnali di uscita, che sono trasmessi dal dispositivo/dai dispositivi alla sala controllo
2. Leggere/annotare i valori simulati e quelli indicati; verificare la linearità

7.3 Accensione dello strumento

Terminate tutte le verifiche finali, applicare la tensione di alimentazione. Il termometro multipunto è quindi operativo. Se sono utilizzati dei trasmettitori di temperatura Endress +Hauser, per la loro messa in servizio consultare le relative Istruzioni di funzionamento brevi comprese nella fornitura.

8 Diagnostica e ricerca guasti

8.1 Ricerca guasti generale

Per l'elettronica, iniziare sempre la ricerca guasti in base alle checklist, che sono reperibili nelle relative Istruzioni di funzionamento. Consentono di individuare rapidamente (rispondendo a domande) le cause del problema e i relativi rimedi.

Per il misuratore di temperatura completo, rispettare le seguenti istruzioni.

La camera diagnostica consente il monitoraggio del comportamento di MultiSens TMS02 in qualsiasi condizione di lavoro (con o senza fluidi nella camera). Attraverso l'elaborazione dei dati di processo e delle informazioni acquisite dalla camera, consente di valutare l'accuratezza delle misure, la vita di servizio residua e il piano di manutenzione secondo due diversi approcci diagnostici:

Autodiagnostica del cliente:

1. Monitorare e registrare l'andamento della pressione della camera diagnostica dall'inizio del processo.
2. Confrontare la pressione rilevata della camera (Cp) con la pressione parziale dell'idrogeno di processo (Hp).
3. Se Cp<=Hp, la permeazione fisica è in corso, non sono necessari interventi di manutenzione.
4. Se Cp>Hp, si stanno verificano permeazione fisica dell'idrogeno e perdite dal processo alla camera ed è necessario pianificare la manutenzione. Essendo concepita in base alle condizioni di progetto del processo, la camera contiene i fluidi in modo sicuro.

Diagnostica avanzata:

1. Monitorare e registrare l'andamento della pressione della camera diagnostica dall'inizio del processo.
2. Confrontare la pressione rilevata della camera (Cp) con la pressione parziale dell'idrogeno di processo (Hp).
3. Se Cp<=Hp, la permeazione fisica è in corso, non sono necessari interventi di manutenzione.

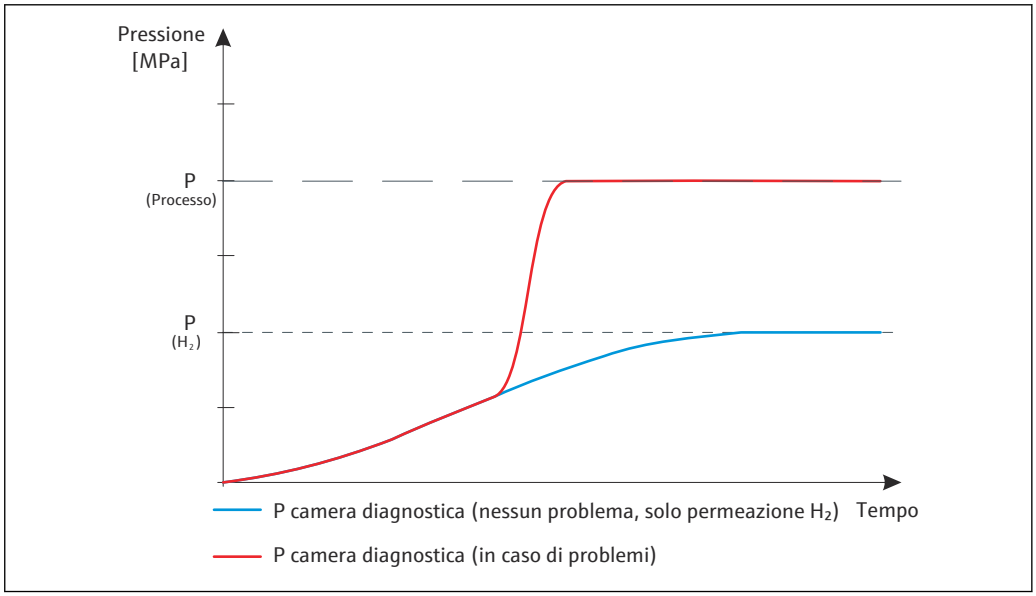
4. Se Cp>Hp, si stanno verificano permeazione fisica dell'idrogeno e perdite dal processo alla camera ed è necessario pianificare la manutenzione. Essendo concepita in base alle condizioni di progetto del processo, la camera contiene i fluidi in modo sicuro. Endress+Hauser deve essere informata per poter analizzare i motivi di superamento della soglia di pressione e suggerire azioni mirate. È necessaria una stretta collaborazione con il produttore per lo scambio di informazioni sul processo e sul sistema come, ad esempio, la composizione chimica del fluido della camera e l'andamento della temperatura.

La pressurizzazione della camera diagnostica può essere causata dalla permeazione o da perdite di processo che possono verificarsi attraverso:

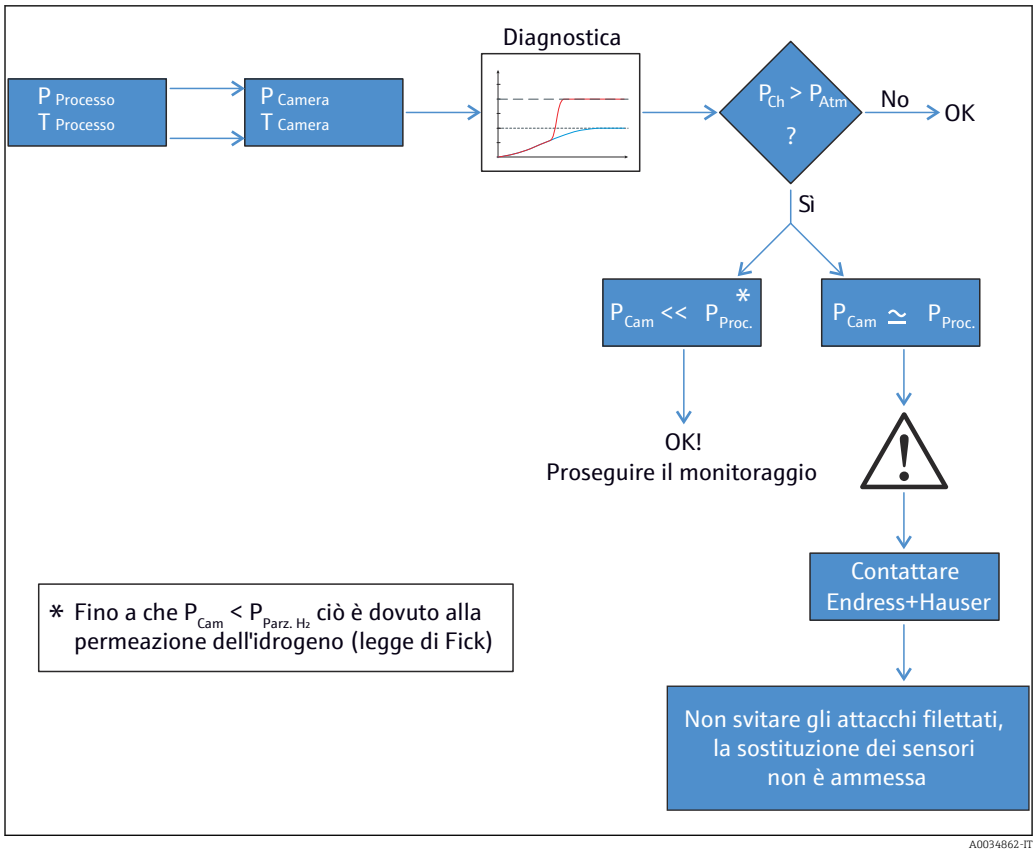
- guaina degli inserti
- saldature tra inserti e disco camera
- pozzetti di protezione.

I fluidi contenuti all'interno della camera possono essere campionati in loco con un'apparecchiatura portatile E+H e quindi analizzati insieme da E+H e dal cliente.

I fenomeni di permeazione possono essere quantitativamente analizzati confrontando la legge teorica di Fick con i dati registrati per esaminare le condizioni operative effettive del sistema multipunto.



A0034861-IT



AVVISO

Riparazione di parti del dispositivo

- ▶ Nel caso di un guasto serio, il misuratore deve essere sostituito. Per la sostituzione, v. sezione "Restituzione" → 📄 37.

Prima della messa in servizio del sistema di misura, assicurarsi che siano state eseguite tutte le verifiche finali:

- Seguire la checklist nella sezione "Verifica finale del montaggio"→ 📄 16
- Seguire la checklist nella sezione "Verifica finale delle connessioni"→ 📄 24

Se sono impiegati dei trasmettitori, per le procedure diagnostiche e di ricerca guasti consultare la documentazione del trasmettitore installato → 📄 58.

9 Riparazioni

9.1 Note generali

Occorre prevedere l'accessibilità al dispositivo per la manutenzione. In caso di sostituzione, ogni componente che fa parte del dispositivo deve essere sostituito con un ricambio originale Endress+Hauser che abbia le stesse caratteristiche e garantisca le stesse prestazioni. Per garantire nel tempo sicurezza operativa e affidabilità, è consigliabile che le riparazioni del dispositivo vengano effettuate solo se espressamente consentito da Endress+Hauser, nel rispetto delle norme federali/nazionali relative alla riparazione di un dispositivo elettrico.

9.2 Parti di ricambio

Le parti di ricambio attualmente disponibili per il prodotto si possono trovare online su http://www.products.endress.com/spareparts_consumables.

Per le ordinazioni di parti di ricambio, è necessario specificare il numero di serie dell'unità.

9.2.1 Struttura senza pozzetti di protezione

Le parti di ricambio dell'armatura del termometro multipunto sono:

Configurazione base

- Scatola di derivazione completa
- Trasmettitore di temperatura
- Morsetto elettrico
- Guida DIN
- Piastra per morsetti elettrici
- Pressacavo
- Manicotto di tenuta per pressacavo
- Adattatori per pressacavo
- Telaio di supporto (completo)
- Parti del telaio di supporto
- Sistema di supporto per scatola di derivazione

Configurazione avanzata

- Scatola di derivazione completa
- Trasmettitore di temperatura
- Morsetto elettrico
- Guida DIN
- Piastra per morsetti elettrici
- Pressacavo
- Manicotto di tenuta per pressacavo
- Adattatori per pressacavo
- Parte rimovibile del sensore + cavi di estensione
- Dado per giunto a compressione
- Telaio di supporto (completo)
- Piastre per telaio di supporto
- Sistema di supporto per scatola di derivazione

9.2.2 Struttura con pozzetti di protezione

Le parti di ricambio dell'armatura del termometro multipunto sono:

Configurazione avanzata

- Scatola di derivazione completa
- Trasmettitore di temperatura
- Morsetto elettrico
- Guida DIN
- Piastra per morsetti elettrici
- Pressacavo
- Manicotto di tenuta per pressacavo
- Adattatori per pressacavo
- Sensore (completo)
- Dado per giunto a compressione
- Telaio di supporto (completo)
- Ferrula posteriore per giunto a compressione
- Piastre per telaio di supporto
- Sistema di supporto per scatola di derivazione

Configurazione avanzata e modulare

- Scatola di derivazione completa
- Trasmettitore di temperatura
- Morsetto elettrico
- Guida DIN
- Piastra per morsetti elettrici
- Pressacavo
- Manicotto di tenuta per pressacavo
- Adattatori per pressacavo
- Sensore (completo)
- Dado per giunto a compressione
- Ferrula posteriore per giunto a compressione
- Disco + fascio di tubi di guida
- Disco + fascio di pozzetti

I seguenti accessori possono essere selezionati (quando sostituibili) indipendentemente dalla configurazione del prodotto:

- Trasmettitore di pressione
- Manometro
- Raccordo
- Manifold
- Valvole
- Sistemi di scarico
- Sistema di campionamento portatile

9.3 Servizi Endress+Hauser

Servizio	Descrizione
Certificazioni	Endress+Hauser è in grado di soddisfare i requisiti di progettazione, fabbricazione del prodotto, collaudo e messa in servizio per approvazioni specifiche gestendo o fornendo singoli componenti certificati e verificandone l'integrazione nell'intero sistema.
Manutenzione	Tutti i sistemi Endress+Hauser sono concepiti per facilitare la manutenzione grazie a una progettazione modulare che consente la sostituzione di parti vecchie o usurate. La standardizzazione delle parti favorisce la rapidità di manutenzione.
Taratura	La gamma di servizi di taratura di Endress+Hauser copre collaudi di verifica in loco, tarature effettuate in laboratori accreditati, certificati e tracciabilità per garantire la conformità.

Servizio	Descrizione
Installazione	Endress+Hauser aiuta a mettere in servizio gli impianti minimizzando i costi. Una corretta installazione è fondamentale per la qualità e la longevità del sistema di misura e il corretto funzionamento dell'impianto. Forniamo la giusta esperienza al momento giusto per soddisfare i requisiti del progetto.
Collaudi	Per garantire la qualità del prodotto e l'efficienza per tutta la vita di servizio sono disponibili i seguenti test: ▪ Test di penetrazione del colorante secondo ASME V art. 6, UNI EN 571-1 e ASME VIII Div. 1 App 8 ▪ Test PMI secondo ASTM E 572 ▪ Test HE secondo EN 13185 / EN 1779 ▪ Test ai raggi X secondo ASME V art. 2, art. 22 e ISO 17363-1 (requisiti e metodi) e ASME VIII div. 1 e secondo ISO 5817 (criteri di accettazione). Spessore fino a 30 mm ▪ Test idrostatico secondo la Direttiva PED, EN 13445-5 e armonizzate ▪ Test a ultrasuoni disponibile presso partner esterni qualificati, secondo ASME V Art. 4.

9.4 Restituzione del dispositivo

Il misuratore deve essere reso qualora debba essere riparato o tarato in fabbrica, o se è stato consegnato o ordinato il misuratore sbagliato. Endress+Hauser, quale azienda certificata ISO, è tenuta a seguire determinate procedure di legge per la gestione dei prodotti utilizzati a contatto con i liquidi.

Per assicurare una gestione sicura, veloce e professionale della strumentazione resa, attenersi alla procedura e alle condizioni di restituzione specificate sul sito Web di Endress+Hauser all'indirizzo http://www.endress.com/support/return-material

9.5 Smaltimento

9.5.1 Smontaggio del misuratore

1. Spegnere lo strumento.

⚠ AVVERTENZA

Condizioni di processo pericolose.

▶ Prestare attenzione a condizioni di processo pericolose come pressione all'interno del misuratore, temperature elevate o fluidi aggressivi.

2. Eseguire le procedure di montaggio e connessione descritte ai paragrafi "Montaggio del misuratore" e "Connessione del misuratore" procedendo in ordine inverso. Rispettare le Istruzioni di sicurezza.

9.5.2 Smaltimento del misuratore

⚠ AVVERTENZA

Pericolo per il personale e l'ambiente derivante da fluidi nocivi per la salute.

▶ Assicurarsi che il misuratore e tutte le cavità siano privi di fluidi o residui di fluido nocivi per la salute o l'ambiente, ad es. sostanze che si siano infiltrate all'interno di fessure o diffuse attraverso la plastica.

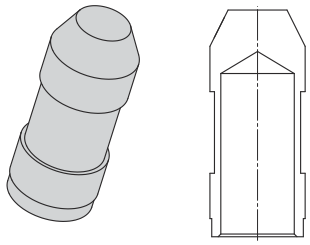
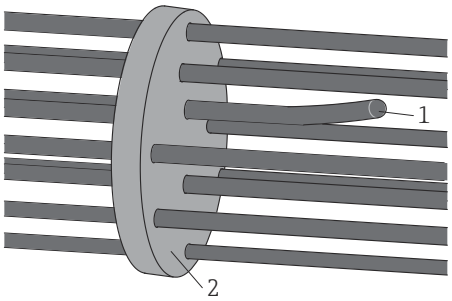
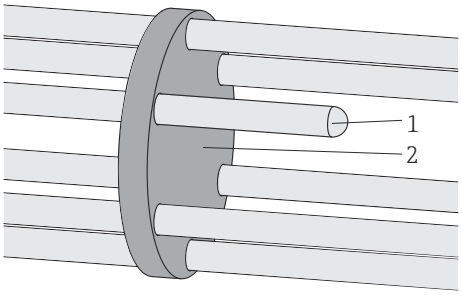
Durante il trasporto rispettare le seguenti note:

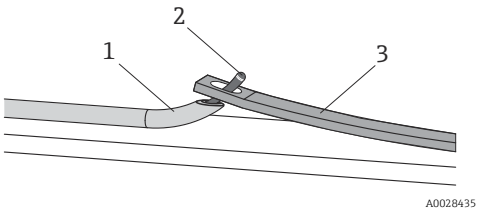
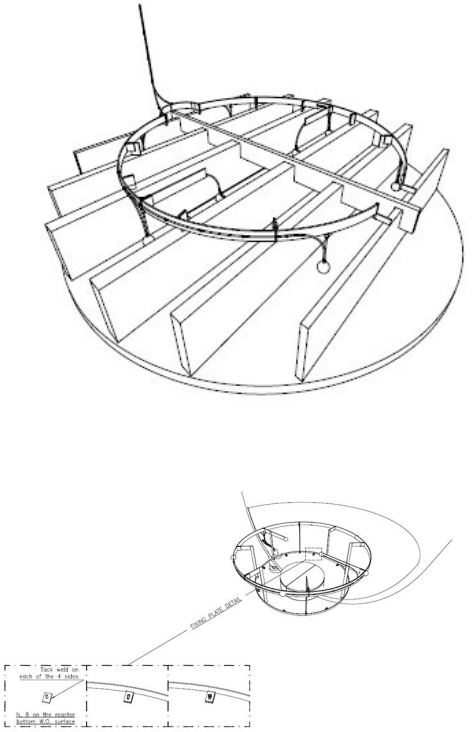
▶ Rispettare le normative nazionali e locali applicabili.
▶ Garantire una separazione e un riutilizzo corretti dei componenti del dispositivo.

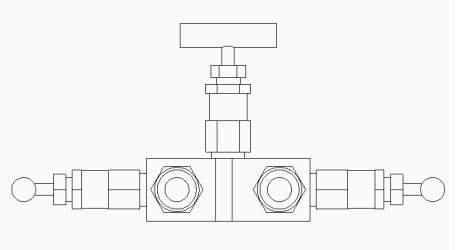
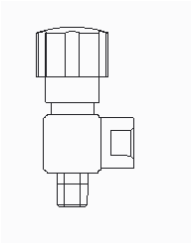
10 Accessori

Sono disponibili diversi accessori Endress+Hauser che possono essere ordinati con il dispositivo o in un secondo tempo. Per informazioni più dettagliate sul codice d'ordine, contattare l'ufficio commerciale Endress+Hauser locale.

10.1 Accessori specifici del dispositivo

Accessori	Descrizione
Estremità del puntale  A0028427	Chiusura terminale saldata all'estremità del puntale della sonda per proteggere l'inserto da condizioni di processo aggressive, per facilitarne il fissaggio mediante fascette metalliche e per garantire un corretto contatto termico.
Sistema di contatto termico	
Inserto e distanziali  A0033485 *1 Inserto* *2 Distanziatore*	▪ Utilizzati su configurazioni diritte e pozzetti esistenti per il centraggio assiale del fascio di inserti ▪ Evitare la torsione degli inserti ▪ Conferiscono rigidità alla flessione al fascio di sensori
Pozzetti e distanziali  A0028434 *1 Pozzetto* *2 Distanziatore*	

Accessori	Descrizione
Nastri bimetallici  *9 Nastri bimetallici con o senza cavi guida* *1 Cavo guida* *2 Inserto* *3 Nastro bimetallico*	▪ Utilizzati su configurazioni diritte e all'interno di pozzetti esistenti ▪ Consentono la sostituzione dei sensori ▪ Garantiscono il contatto termico tra il puntale del sensore e il pozzetto quando attivati dalla differenza di temperatura ▪ Nessun attrito durante l'installazione, anche con sensori già installati
 Telaio	Struttura di supporto che fissa i termoelementi lungo il percorso definito.
Tag	Una targhetta può essere applicata per identificare ogni punto di misura e l'intero termometro. I tag possono essere posizionati sui cavi di estensione nell'area di estensione e/o nella scatola di derivazione, su singoli fili.
Camera diagnostica	
Trasduttore di pressione	Trasmettitore di pressione digitale o analogico con sensore in metallo saldato per la misura in gas, vapore o liquidi. Vedere la famiglia di sensori PMP di Endress+Hauser PMP

Accessori	Descrizione
  A0034865 Raccordo / manifold / valvole	Raccordo, manifold e valvole sono disponibili per l'installazione del trasmettitore di pressione sul corpo del sistema e consentono il monitoraggio continuo del dispositivo in condizioni operative. Utilizzati anche per sfiatare eventuali gas/liquidi.
Sistema di scarico	Si tratta di un sistema di scarico per depressurizzare la camera diagnostica. Il sistema è composto da: ▪ Valvole trunnion a 2 e 3 vie ▪ Trasmettitore di pressione ▪ Valvole di sicurezza a 2 vie Il sistema può consentire la connessione di diverse camere diagnostiche, installate nel medesimo reattore.
Sistema di campionamento portatile	Un sistema da campo portatile consente di campionare il fluido presente nella camera diagnostica per sottoporlo ad analisi chimiche in un laboratorio esterno. Il sistema comprende: ▪ Tre cilindri ▪ Regolatore di pressione ▪ Tubi flessibili e rigidi ▪ Linee di sfiato ▪ Connettori rapidi e valvole

10.2 Accessori specifici per la comunicazione

Kit di configurazione TXU10	Kit di configurazione per trasmettitore programmabile tramite PC con software di setup e cavo di interfaccia per PC provvisto di porta USB Codice d'ordine: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Per la comunicazione HART a sicurezza intrinseca con software operativo FieldCare e interfaccia USB. Per informazioni dettagliate, v. "Informazioni tecniche" TI00404F
Commubox FXA291	Collega i dispositivi da campo Endress+Hauser con un'interfaccia CDI Service (= Endress+Hauser Common Data Interface) e la porta USB di un computer o laptop. Per informazioni dettagliate, v. "Informazioni tecniche" TI00405C
Convertitore di loop HART HMX50	Serve per valutare e convertire le variabili di processo dinamiche HART in segnali in corrente analogici o valori di soglia. Per maggiori informazioni, v. "Informazioni tecniche" TI00429F e Istruzioni di funzionamento BA00371F

Adattatore SWA70 wireless HART	Utilizzato per le connessioni wireless dei dispositivi da campo. L'adattatore WirelessHART può essere facilmente integrato nei dispositivi da campo e nelle infrastrutture esistenti; garantisce la sicurezza dei dati e delle trasmissioni e può essere utilizzato in parallelo ad altre reti wireless con una complessità di cablaggio minima. Per i dettagli, consultare le Istruzioni di funzionamento BA061S
Fieldgate FXA320	Gateway per il monitoraggio remoto dei misuratori 4-20 mA collegati mediante web browser. Per maggiori informazioni, v. "Informazioni tecniche" TI00025S e Istruzioni di funzionamento BA00053S
Fieldgate FXA520	Gateway per configurazione e diagnostica a distanza dei misuratori HART collegati mediante web browser. Per maggiori informazioni, v. "Informazioni tecniche" TI00025S e Istruzioni di funzionamento BA00051S
Field Xpert SFX100	Terminale portatile di tipo industriale, compatto, flessibile e resistente per la configurazione e l'interrogazione dei valori misurati a distanza mediante l'uscita in corrente HART (4-20 mA). Per i dettagli, consultare le Istruzioni di funzionamento BA00060S

10.3 Accessori specifici per l'assistenza

Accessori	Descrizione
Applicator	Software per selezionare e dimensionare i misuratori Endress+Hauser: ▪ Calcolo di tutti i dati necessari per individuare il misuratore più idoneo: ad es. perdita di carico, accuratezza o connessioni al processo. ▪ Illustrazione grafica dei risultati del calcolo Gestione, documentazione e consultazione di tutti i dati e parametri relativi a un progetto per tutto il ciclo di vita del progetto. Applicator è disponibile: ▪ Attraverso Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ Su CD-ROM per installazione su PC.
W@M	Life Cycle Management per gli impianti W@M comprende varie applicazioni software, utili durante l'intero processo: dalla pianificazione all'acquisizione delle materie prime, all'installazione, alla messa in servizio e all'uso dei misuratori. Sono disponibili tutte le informazioni relative a ogni singolo dispositivo per tutto il suo ciclo di vita, come stato del dispositivo, parti di ricambio e documentazione specifica. L'applicazione contiene già i dati relativi al dispositivo Endress+Hauser acquistato. Endress+Hauser si impegna inoltre a gestire e ad aggiornare i record di dati. W@M è disponibile: ▪ Attraverso Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ Su CD-ROM per installazione su PC.
FieldCare	Tool Endress+Hauser per il Plant Asset Management su base FDT. Consente la configurazione di tutti i dispositivi da campo intelligenti presenti nel sistema, e ne semplifica la gestione. Grazie alle informazioni di stato, è anche uno strumento semplice, ma efficace per verificarne stato e condizioni. Per i dettagli, consultare le Istruzioni di funzionamento BA00027S e BA00059S

11 Dati tecnici

11.1 Ingresso

11.1.1 Variabile misurata

Temperatura (trasmissione lineare della temperatura)

11.1.2 Campo di misura

RTD:

Ingresso	Designazione	Soglie del campo di misura
RTD secondo IEC 60751	Pt100	−200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F)

Termocoppia:

Ingresso	Designazione	Soglie del campo di misura
Termocoppie (TC) secondo IEC 60584, parte 1 - utilizzando un trasmettitore di temperatura da testa iTEMP di Endress+Hauser	Tipo J (Fe-CuNi) Tipo K (NiCr-Ni) Tipo N (NiCrSi-NiSi)	−210 … +720 °C (−346 … +1 328 °F) −270 … +1 150 °C (−454 … +2 102 °F) −270 … +1 100 °C (−454 … +2 012 °F)
	Giunto freddo interno (Pt100) Precisione del giunto freddo: ± 1 K Resistenza max. del sensore: 10 kΩ	
Termocoppie (TC) - conduttori volanti - secondo IEC 60584 e ASTM E230	Tipo J (Fe-CuNi) Tipo K (NiCr-Ni) Tipo N (NiCrSi-NiSi)	−270 … +720 °C (−454 … +1 328 °F), sensibilità tipica sopra 0 °C ≈ 55 µV/K −270 … +1 150 °C (−454 … +2 102 °F) [1], sensibilità tipica sopra 0 °C ≈ 40 µV/K −270 … +1 100 °C (−454 … +2 012 °F), sensibilità tipica sopra 0 °C ≈ 40 µV/K

1) Limitata dal materiale della camicia dell'inserto

11.2 Uscita

11.2.1 Segnale di uscita

In genere, il valore misurato può essere trasmesso in due modi:
- Sensori a collegamento diretto - i valori misurati dal sensore vengono inoltrati senza un trasmettitore.
- Attraverso tutti i protocolli di uso comune, selezionando un trasmettitore di temperatura Endress+Hauser iTEMP appropriato. Tutti i trasmettitori sotto elencati sono montati direttamente nella scatola di derivazione e collegati al meccanismo sensibile.

11.2.2 Serie di trasmettitori di temperatura

I termometri dotati di trasmettitore iTEMP sono soluzioni complete e pronte per l'installazione, che migliorano la misura di temperatura rispetto ai sensori connessi direttamente, incrementando accuratezza e affidabilità e riducendo i costi di cablaggio e manutenzione.

Trasmettitori da testa programmabili tramite PC
Offrono un'elevata flessibilità, consentendo così un utilizzo universale con minori quantità di scorte in magazzino. I trasmettitori iTEMP possono essere configurati in modo semplice e rapido tramite un PC. Endress+Hauser offre un software di configurazione gratuito che

può essere scaricato dal sito web di Endress+Hauser. Maggiori informazioni sono riportate nelle relative Informazioni tecniche.

Trasmettitore da testa programmabile con protocollo HART®
Il trasmettitore è un dispositivo a 2 fili con uno o due ingressi di misura e un'uscita analogica. Trasmette non solo i segnali convertiti provenienti da termoresistenza e termocoppie, ma anche segnali di resistenza e tensione mediante comunicazione HART®. Può essere installato come apparecchio a sicurezza intrinseca in aree pericolose classificate come zona 1 ed è utilizzato a scopo di strumentazione nella testa terminale FF secondo la norma DIN EN 50446. Operatività, visualizzazione e manutenzione rapide e semplificate mediante PC, ad es. con software operativo Simatic PDM o AMS. Per ulteriori informazioni consultare le Informazioni tecniche.

Trasmettitori da testa PROFIBUS® PA
Trasmettitore da testa a programmazione universale con comunicazione PROFIBUS® PA. Conversione di diversi segnali di ingresso in segnali di uscita digitali. Elevata accuratezza sull'intero campo di temperatura ambiente. Operatività, visualizzazione e manutenzione rapide e semplificate direttamente da pannello di controllo mediante PC, ad es. con software operativo Simatic PDM o AMS. Per ulteriori informazioni consultare le Informazioni tecniche.

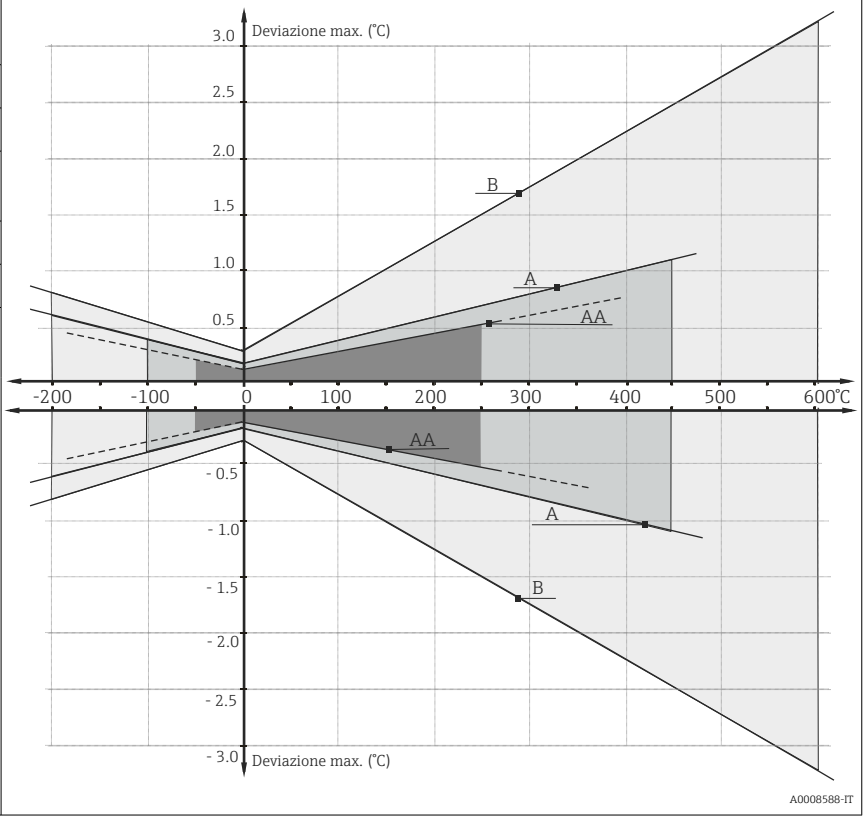
Trasmettitori da testa FOUNDATION Fieldbus™
Trasmettitore da testa a programmazione universale con comunicazione FOUNDATION Fieldbus™. Conversione di diversi segnali di ingresso in segnali di uscita digitali. Elevata accuratezza sull'intero campo di temperatura ambiente. Operatività, visualizzazione e manutenzione veloci e semplificate direttamente dal pannello di controllo tramite PC, ad es. utilizzando un software operativo come ControlCare di Endress+Hauser o NI Configurator di National Instruments. Per ulteriori informazioni consultare le Informazioni tecniche.

Vantaggi dei trasmettitori iTEMP:
- Ingresso per uno o due sensori (su richiesta per alcuni trasmettitori)
- Livelli insuperabili di affidabilità, accuratezza e stabilità a lungo termine nei processi critici
- Funzioni matematiche
- Monitoraggio della deriva del termometro, sensori di backup, funzioni diagnostiche dei sensori
- Accoppiamento sensore-trasmettitore per trasmettitore con ingresso per due sensori, basato su coefficienti Callendar/Van Dusen

11.3 Caratteristiche operative

11.3.1 Accuratezza

Termoresistenza RTD secondo IEC 60751

Classe	Tolleranze max. (°C)		Caratteristiche
Cl. AA, precedente 1/3 Cl. B	± (0,1 + 0,0017 · |t| [1])		
Cl. A	± (0,15 + 0,002 · |t| [1])		
Cl. B	± (0,3 + 0,005 · |t| [1])		
Campi di temperatura per la conformità alle classi di tolleranza			
Sensore Wire Wound (WW):	Cl. A	Cl. AA	
	−100 … +450 °C	−50 … +250 °C	
Versione Thin Film (TF):	Cl. A	Cl. AA	
Standard	−30 … +300 °C	0 … +150 °C	

1) |t| = valore assoluto °C

Per ottenere le tolleranze massime in °F, moltiplicare per 1,8 i risultati espressi in °C.

Deviazioni limite consentite delle tensioni termoelettriche rispetto alla caratteristica standard per termocoppie secondo IEC 60584 o ASTM E230/ANSI MC96.1:

Standard	Tipo	Tolleranza standard		Tolleranza speciale	
IEC 60584		Classe	Deviazione	Classe	Deviazione
	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (−40 … 333 °C) ±0,0075 |t| [1] (333 … 750 °C)	1	±1,5 °C (−40 … 375 °C) ±0,004 |t| [1] (375 … 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	±2,5 °C (−40 … 333 °C) ±0,0075 |t| [1] (333 … 1 200 °C)	1	±1,5 °C (−40 … 375 °C) ±0,004 |t| [1] (375 … 1 000 °C)

1) |t| = valore assoluto °C

Standard	Tipo	Tolleranza standard	Tolleranza speciale
ASTM E230/ANSI MC96.1		Deviazione, vale il valore più elevato	
	J (Fe-CuNi)	±2,2 K o ±0,0075 |t| [1] (0 … 760 °C)	±1,1 K o ±0,004 |t| [1] (0 … 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	±2,2 K o ±0,02 |t| [1] (–200 … 0 °C) ±2,2 K o ±0,0075 |t| [1] (0 … 1 260 °C)	±1,1 K o ±0,004 |t| [1] (0 … 1 260 °C)

1) |t| = valore assoluto °C

11.3.2 Tempo di risposta

Tempo di risposta per il termometro senza trasmettitore. Si riferisce a inserti a contatto diretto con il processo. Quando si selezionano i pozzetti, è necessario procedere a una valutazione specifica.

RTD

Calcolato alla temperatura ambiente di 23 °C ca. mediante immersione dell'inserto in acqua corrente (portata 0,4 m/s, sovratemperatura 10 K):

Diametro dell'inserto	Tempo di risposta	
Cavo a isolamento minerale, 3 mm (0,12 in)	t_{50}	2 s
	t_{90}	5 s
Inserto RTD StrongSens, 6 mm (¼ in)	t_{50}	< 3,5 s
	t_{90}	< 10 s

Termocoppia (TC)

Calcolato alla temperatura ambiente di 23 °C ca. mediante immersione dell'inserto in acqua corrente (portata 0,4 m/s, sovratemperatura 10 K):

Diametro dell'inserto	Tempo di risposta	
Termocoppia collegata a terra: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t_{50}	0,8 s
	t_{90}	2 s
Termocoppia non collegata a terra: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t_{50}	1 s
	t_{90}	2,5 s
Termocoppia collegata a terra 6 mm (¼ in)	t_{50}	2 s
	t_{90}	5 s
Termocoppia non collegata a terra 6 mm (¼ in)	t_{50}	2,5 s
	t_{90}	7 s
Termocoppia collegata a terra 8 mm (0,31 in)	t_{50}	2,5 s
	t_{90}	5,5 s
Termocoppia non collegata a terra 8 mm (0,31 in)	t_{50}	3 s
	t_{90}	6 s

11.3.3 Resistenza agli urti e alle vibrazioni

- RTD: 3G / 10 … 500 Hz secondo IEC 60751
- RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, resistenza alle vibrazioni): fino a 60G
- TC: 4G / 2 … 150 Hz secondo IEC 60068-2-6

11.3.4 Taratura

La taratura è un servizio che può essere eseguito su ogni singolo inserto, sia in fase di ordine che dopo l'installazione multipunto.

Quando la taratura deve essere eseguita dopo l'installazione del termometro multipunto, contattare l'Organizzazione di assistenza Endress+Hauser per ricevere un supporto completo. Con l'assistenza di Endress+Hauser si possono organizzare tutte le ulteriori attività per eseguire la taratura del sensore previsto. In ogni caso, è vietato svitare un qualsiasi componente filettato sulla connessione al processo quando le condizioni operative = processo in esecuzione.

La taratura si esegue confrontando i valori misurati dagli elementi sensibili degli inserti multipunto (DUT = device under test, dispositivo sotto esame) con quelli di uno standard di taratura preciso e utilizzando un metodo di misura definito e riproducibile. L'obiettivo è determinare la deviazione dei valori misurati dal DUT rispetto al valore reale della variabile misurata.

Per gli inserti si utilizzano due metodi diversi:
- Taratura con temperature a punto fisso, ad es., al punto di congelamento dell'acqua di 0 °C (32 °F).
- Taratura di confronto con un termometro di riferimento preciso.

Valutazione degli inserti

Se non si può eseguire una taratura con un grado di incertezza della misura accettabile e risultati di misura trasferibili, Endress+Hauser offre un servizio di misura per valutare gli inserti, se tecnicamente applicabile.

11.4 Ambiente

11.4.1 Campo di temperatura ambiente

Scatola di derivazione	Area sicura	Aree pericolose
Senza trasmettitore montato	−50 … +85 °C (−58 … +185 °F)	−50 … +60 °C (−58 … +140 °F)
Con trasmettitore da testa montato	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)	Dipende dalla relativa approvazione per area pericolosa. Per maggiori informazioni, v. documentazione Ex.
Con trasmettitore a più canali montato	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)	−40 … +70 °C (−40 … +158 °F)

11.4.2 Temperatura di immagazzinamento

Scatola di derivazione	
Con trasmettitore da testa	−50 … +100 °C (−58 … +212 °F)
Con trasmettitore a più canali	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
Con trasmettitore per guida DIN	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F)

11.4.3 Umidità

Condensa secondo IEC 60068-2-33:
- Trasmettitore da testa: tollerata
- Trasmettitore per guida DIN: non tollerata

Umidità relativa max.: 95% secondo IEC 60068-2-30

11.4.4 Classe climatica

È determinata quando i seguenti componenti sono installati nella scatola di derivazione:
- Trasmettitore da testa: classe C1 secondo EN 60654-1
- Trasmettitore a più canali: collaudato secondo IEC 60068-2-30; rispetta i requisiti della classe C1-C3 secondo IEC 60721-4-3
- Morsettiere: Classe B2 secondo EN 60654-1

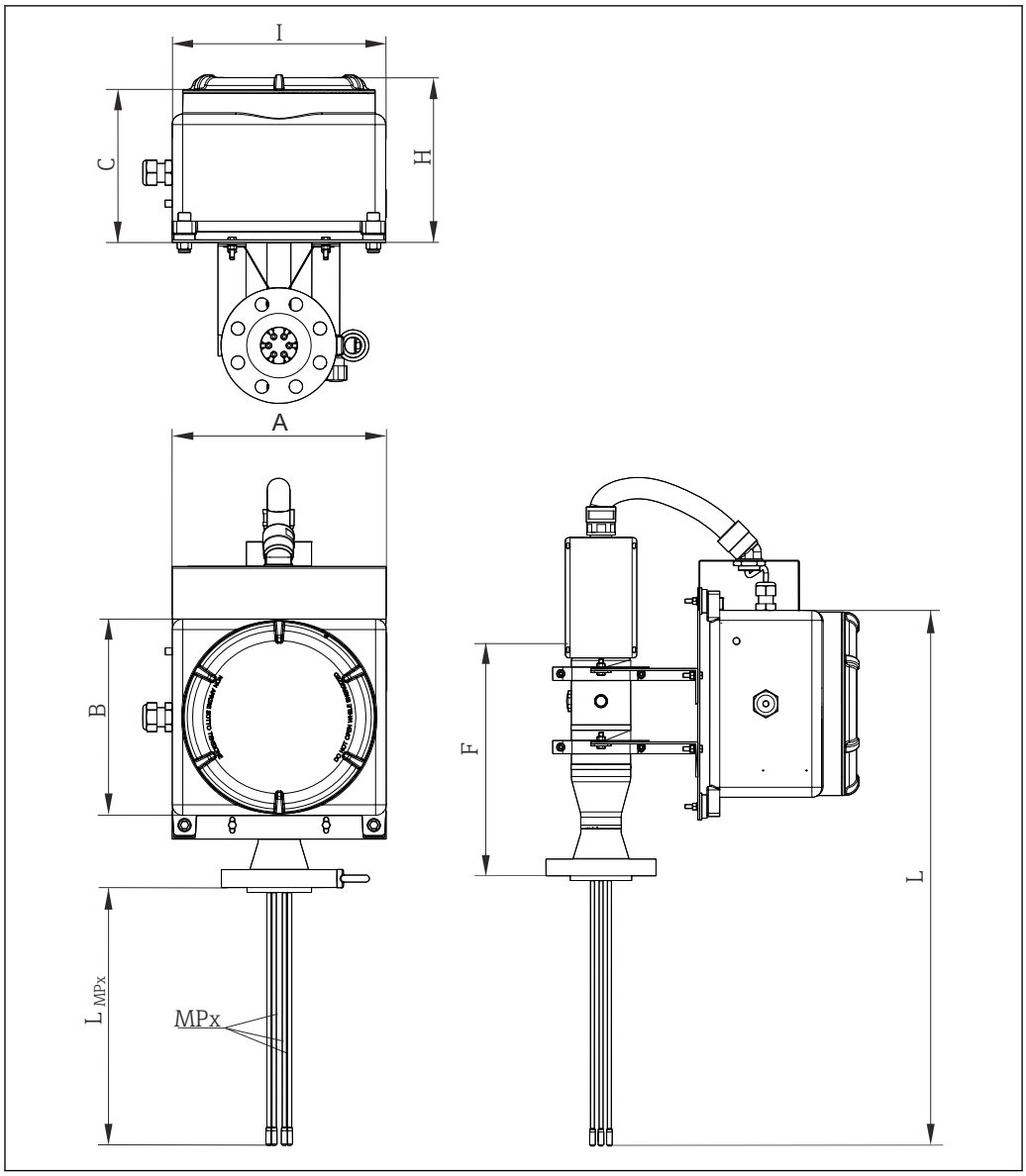
11.4.5 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Dipende dal trasmettitore da testa utilizzato. Per maggiori informazioni, consultare le relative Informazioni tecniche, elencate alla fine di questa documentazione. → 📄 58

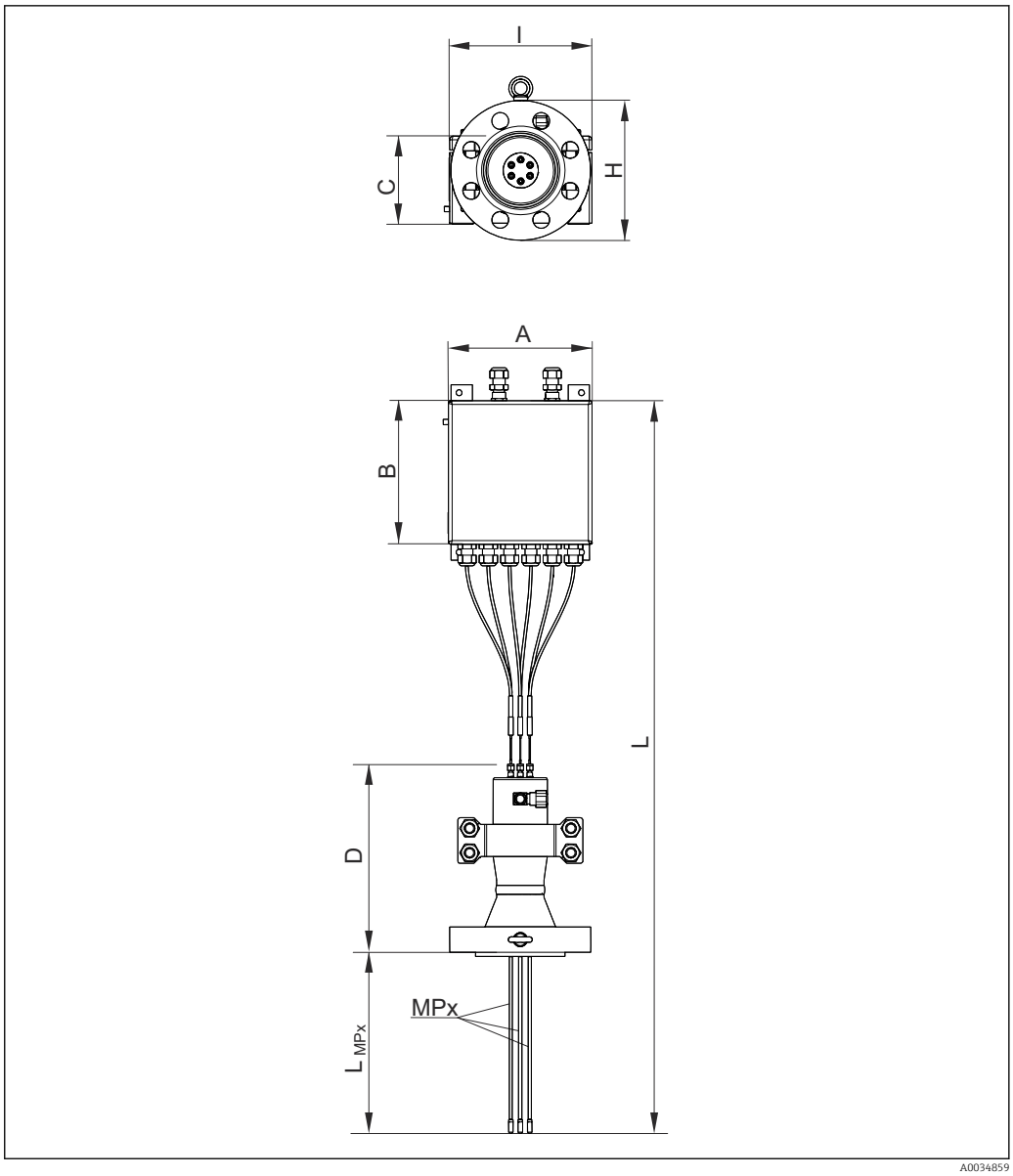
11.5 Costruzione meccanica

11.5.1 Struttura, dimensioni

L'armatura multipunto complessiva è composta da diverse armature secondarie. La configurazione lineare e quella 3D hanno caratteristiche, dimensioni e materiali uguali. Sono disponibili diversi inserti, adatti a specifiche condizioni di processo, che assicurano massima precisione e lunga durata. Inoltre, i pozzetti di protezione possono essere selezionati per aumentare le prestazioni meccaniche e la resistenza alla corrosione, oltre che per consentire la sostituzione degli inserti. Sono forniti cavi di estensione schermati con guaine ad alta resistenza, in grado di resistere a diverse condizioni ambientali e di garantire segnali stabili e silenziosi. La transizione tra gli inserti e il cavo di estensione si ottiene mediante l'uso di boccole appositamente sigillate che garantiscono la protezione IP dichiarata.



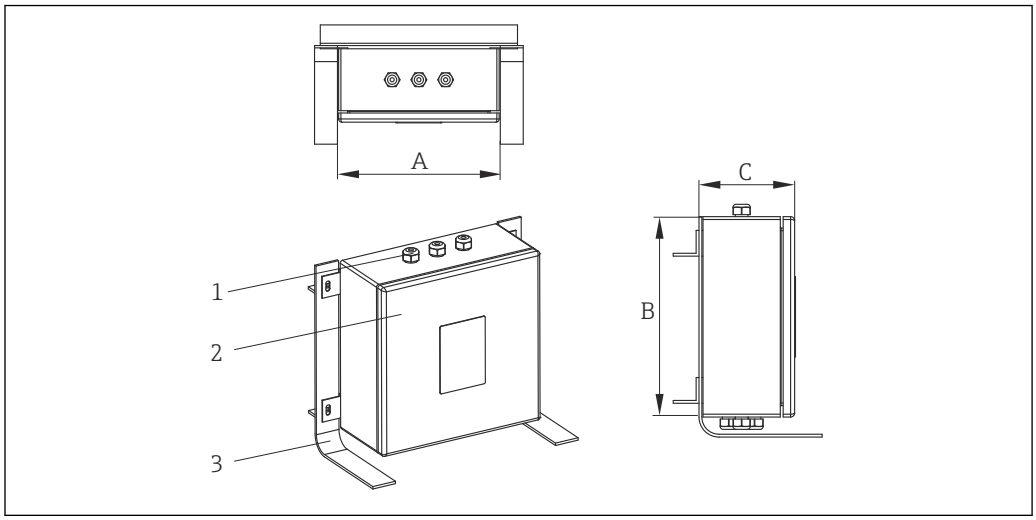
A0034858



10 *Design del termometro multipunto modulare, con supporto con telaio sul lato sinistro o design separato come opzione sul lato destro. Tutte le dimensioni in mm (in)*

A, B, Dimensioni della scatola di derivazione, vedere la figura seguente
C
D Lunghezza della camera diagnostica ~345 mm
F Lunghezza della camera diagnostica e del collo di estensione ~600 mm
I, H Ingombro della scatola di derivazione e del sistema di supporto
L_{MPx} Diversa lunghezza di immersione degli elementi sensibili o dei pozzetti di protezione
L Lunghezza complessiva del dispositivo
MPx Numeri e distribuzione dei punti di misura: MP1, MP2, MP3, ecc.

Scatola di derivazione



A0028118

1 Pressacavi
2 Scatola di derivazione
3 Telaio

La scatola di derivazione è adatta ad ambienti con agenti chimici. La resistenza alla corrosione dell'acqua di mare e la stabilità alle variazioni estreme di temperatura sono garantite. È possibile installare morsetti Ex-e Ex-i.

Possibili dimensioni della scatola di derivazione (A x B x C) in mm (in):

		A	B	C
Acciaio inox	Min.	170 (6,7)	170 (6,7)	130 (5,1)
	Max.	500 (19,7)	500 (19,7)	240 (9,5)
Alluminio	Min.	100 (3,9)	150 (5,9)	80 (3,2)
	Max.	330 (13)	500 (19,7)	180 (7,1)

Tipo di specifica	Scatola di derivazione	Pressacavi
Materiale	AISI 316 / Alluminio	Ottone placcato NiCr AISI 316 / 316L
Grado di protezione (IP)	IP66/67	IP66
Campo temperatura ambiente	−50 … +60 °C (−58 … +140 °F)	−52 … +110 °C (−61,1 … +140 °F)
Approvazioni	Approvazione ATEX UL, FM, CSA per l'uso in aree pericolose	Approvazione ATEX per l'uso in aree pericolose
Marcatura	ATEX II 2GD Ex e IIC/Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 UL913 Classe I, Divisione 1 Gruppi B, C, D T6/T5/T4 FM3610 Classe I, Divisione 1 Gruppi B, C, D T6/T5/T4 CSA C22.2 N. 157 Classe I, Divisione 1 Gruppi B, C, D T6/T5/T4	→ 🗎 52- Secondo l'approvazione della scatola di derivazione
Coperchio	Incernierato e filettato	-
Diametro max tenuta	-	6 … 12 mm (0,24 … 0,47 in)

Telaio di supporto

Il telaio modulare è previsto per l'installazione in diverse posizioni angolari rispetto al corpo del sistema.

Assicura la connessione tra la camera diagnostica e la scatola di derivazione. Il design è stato sviluppato a supporto di diversi layout di montaggio per superare eventuali ostacoli e vincoli presenti nell'impianto come, ad esempio, l'infrastruttura del reattore (gradini, strutture di carico, elementi di supporto, scale, ecc.) e l'isolamento termico del reattore. Il design del telaio garantisce un facile accesso per le operazioni di monitoraggio e manutenzione di inserti e cavi di estensione, assicurando anche una connessione altamente rigida per la scatola di derivazione e i carichi di vibrazione. Il telaio protegge i cavi senza creare volumi chiusi, attraverso i coperchi e il conduit dei cavi della scatola di derivazione. Evita l'accumulo di residui e fluidi potenzialmente pericolosi dovuti all'ambiente, che possono danneggiare la strumentazione e consente una continua ventilazione.

Inserto e pozzetti

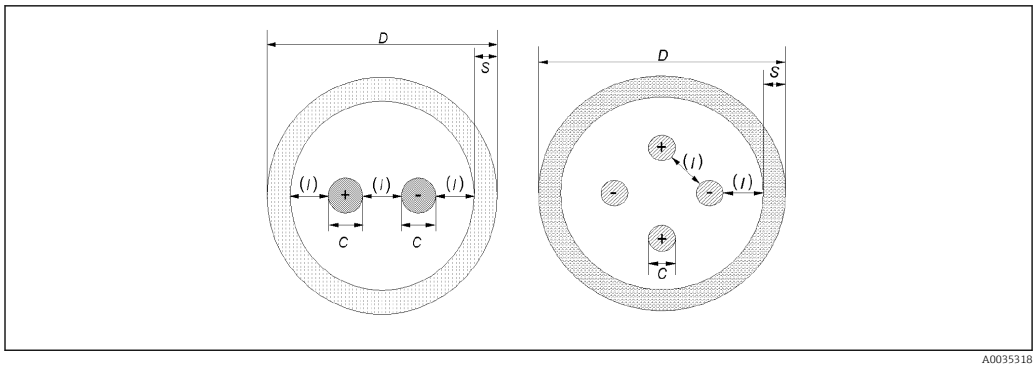
Sono disponibili diversi tipi di inserti e pozzetti. Per requisiti diversi da quelli qui riportati, contattare l'ufficio commerciale Endress+Hauser.

Termocoppia

Diametro in mm (in)	Tipo	Standard	Tipo di giunto a caldo	Materiale guaina
8 (0,31) 6 (0,23) 3 (0,12) 2 (0,08) 1,5 (0,06)	1x tipo K 2x tipo K 1x tipo J 2x tipo J 1x tipo N 2x tipo N	IEC 60584 / ASTM E230	Collegato a terra/Non collegato a terra	Alloy600 / AISI 316L / Pyrosil / 321 / 347

Spessore conduttori

Tipo di sensore	Diametro in mm (in)	Parete	Spessore min. guaina (S)	Diametro min. conduttori (C)
Termocoppia singola	6 mm (0,23 in)	Parete spessa	0,6 mm (0,023 in)	0,90 mm = 19 AWG
Termocoppia doppia	6 mm (0,23 in)	Parete spessa	0,54 mm (0,021 in)	0,66 mm = 22 AWG
Termocoppia singola	8 mm (0,31 in)	Parete spessa	0,8 mm (0,031 in)	1,20 mm = 17 AWG
Termocoppia doppia	8 mm (0,31 in)	Parete spessa	0,64 mm (0,025 in)	0,72 mm = 21 AWG
Termocoppia singola	1,5 mm (0,05 in)	Standard	0,15 mm (0,005 in)	0,23 mm = 31 AWG
Termocoppia doppia	1,5 mm (0,05 in)	Standard	0,14 mm (0,005 in)	0,17 mm = 33 AWG
Termocoppia singola	2 mm (0,07 in)	Standard	0,2 mm (0,007 in)	0,30 mm = 28 AWG
Termocoppia doppia	2 mm (0,07 in)	Standard	0,18 mm (0,007 in)	0,22 mm = 31 AWG
Termocoppia singola	3 mm (0,11 in)	Standard	0,3 mm (0,01 in)	0,45 mm = 25 AWG
Termocoppia doppia	3 mm (0,11 in)	Standard	0,27 mm (0,01 in)	0,33 mm = 28 AWG



RTD

Diametro in mm (in)	Tipo	Standard	Materiale guaina
3 (0,12) 6 (¼)	1x Pt100 WW/TF 2x Pt100 WW/TF/StrongSens	IEC 60751	AISI 316L

Pozzetti termometrici

Diametro esterno in mm (in)	Materiale guaina	Tipo	Spessore in mm (in)
6 (0,24)	AISI 316L o AISI 321 o AISI 347 o Alloy 600	Chiuso o aperto	1 (0,04) o 1,5 (0,06)
8 (0,32)	AISI 316L o AISI 321 o AISI 347 o Alloy 600	Chiuso o aperto	1 (0,04) o 1,5 (0,06) o 2 (0,08)
10,24 (⅛)	AISI 316L o AISI 321 o AISI 347 o Alloy 600	Chiuso o aperto	1,73 (0,06) (SCH. 40) o 2,41 (0,09) (SCH. 80)

Componenti di tenuta

I componenti di tenuta (giunti a compressione) sono saldati sulla testa della camera per garantire la corretta tenuta in tutte le condizioni operative previste e consentire la manutenzione/sostituzione dell'inserto rimovibile (soluzione **avanzata** senza pozzetti) o degli inserti (soluzione **avanzata** con pozzetti e **avanzata e modulare**).

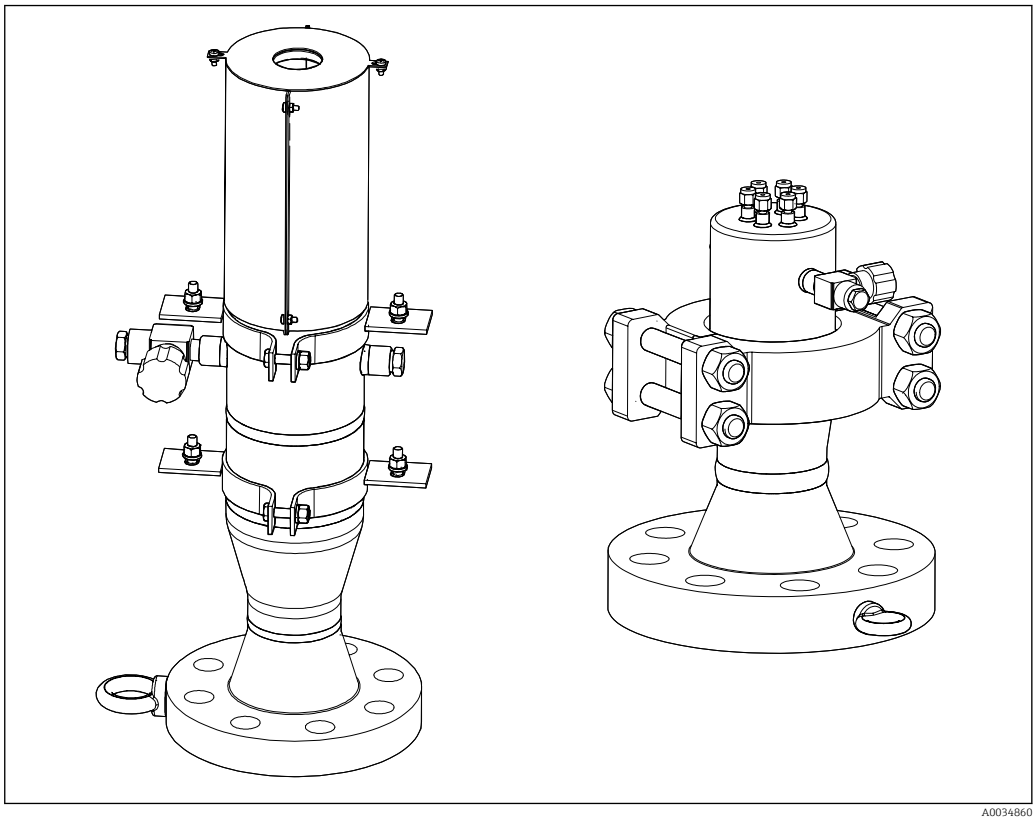
Materiale: AISI 316/AISI 316H

Pressacavi

I pressacavi installati assicurano il giusto livello di affidabilità nelle condizioni ambientali e operative menzionate.

Materiale	Marcatura	Protezione IP	Campo T ambiente	Diametro max. tenuta
Ottone placcato NiCr / AISI 316/AISI 316L	Atex II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP66 Atex II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta IIIC Da, II 3G Ex nR IIC Gc	IP66	−52 … +110 °C (−61,6 … +230 °F)	6 … 12 mm (0,23 … 0,47 in)

Camera diagnostica



A0034860

Funzione diagnostica

La camera diagnostica è un modulo concepito per consentire il monitoraggio del comportamento del sistema multipunto in caso di perdite o permeazioni provenienti dal processo, oltre che per contenere queste ultime in sicurezza. Attraverso l'elaborazione di tutte le informazioni acquisite, consente di valutare l'accuratezza delle misure, la vita di servizio residua e il piano di manutenzione.

11.5.2 Peso

Il peso può variare in base alla configurazione: scatola di derivazione, design del telaio, camera diagnostica, presenza del clamp, numero di inserti ed eventuali accessori. Il peso approssimativo di un termometro multipunto in configurazione tipica (numero di inserti = 12, corpo principale = 3", scatola di derivazione di medie dimensioni) è 70 kg (154,3 lb).

L'occhiello che fa parte della connessione al processo deve essere utilizzato come l'unico componente di sollevamento per spostare l'intero dispositivo.

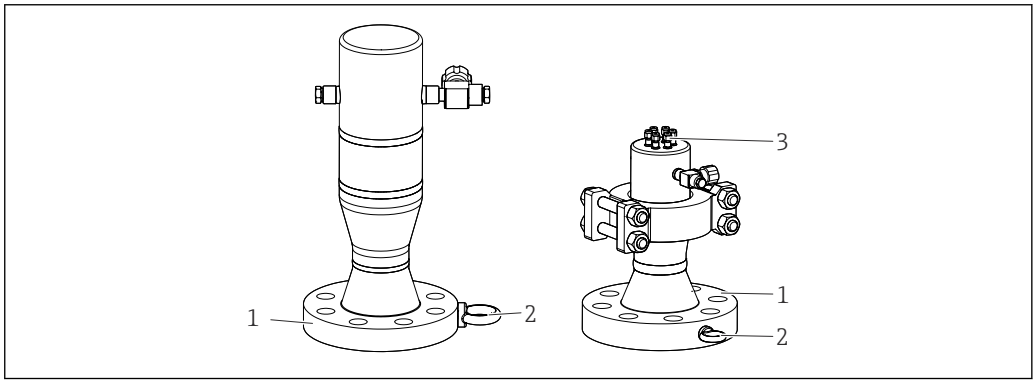
11.5.3 Materiali

Per le parti bagnate, è necessario considerare le proprietà dei materiali elencati di seguito:

Nome del materiale	Abbreviazione	Temperatura max. consigliata per uso continuo nell'aria	Proprietà
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	▪ Acciaio inox, austenitico ▪ Elevata resistenza alla corrosione in generale ▪ Resistenza alla corrosione particolarmente elevata in ambienti con presenza di cloro o con atmosfere non ossidanti grazie all'aggiunta di molibdeno (es. acidi fosforici e solforici, acidi acetici e tartarici in basse concentrazioni)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	▪ Acciaio inox, austenitico ▪ Elevata resistenza alla corrosione in generale ▪ Resistenza alla corrosione particolarmente elevata in ambienti con presenza di cloro o con atmosfere non ossidanti grazie all'aggiunta di molibdeno (es. acidi fosforici e solforici, acidi acetici e tartarici in basse concentrazioni) ▪ Maggiore resistenza alla corrosione intergranulare e alla corrosione puntiforme ▪ Rispetto al 1.4404, il 1.4435 ha una resistenza alla corrosione ancora maggiore e un contenuto di delta ferrite inferiore
INCONEL® 600 / 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	▪ Lega nichel/cromo molto resistente ad ambienti aggressivi, ossidanti e riducenti, anche alle alte temperature. ▪ Resistente alla corrosione provocata dai gas di cloro e dagli agenti clorurati, nonché a molti minerali e acidi organici ossidanti, acqua marina, ecc. ▪ Corrosione provocata dall'acqua ultrapura. ▪ Non utilizzare in presenza di zolfo.
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	▪ Acciaio inox, austenitico ▪ Materiale adatto per acqua e acque reflue poco inquinate ▪ Resistente ad acidi organici, soluzioni saline, solfati, soluzioni alcaline, ecc. solo a temperature relativamente basse.
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	▪ Proprietà comparabili all'AISI316L. ▪ L'aggiunta di titanio determina una maggiore resistenza alla corrosione intergranulare anche dopo la saldatura ▪ Ampia gamma di utilizzi nell'industria chimica, petrolchimica e del petrolio, nonché nell'industria del carbone ▪ Può essere solo limitatamente lucidato, in quanto possono formarsi striature di titanio

Nome del materiale	Abbreviazione	Temperatura max. consigliata per uso continuo nell'aria	Proprietà
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	▪ Acciaio inox austenitico ▪ Elevata resistenza alla corrosione intergranulare anche dopo la saldatura ▪ Buone caratteristiche di saldatura, adatto a tutti i metodi di saldatura standard ▪ È impiegato in molti rami dell'industria chimica e petrolchimica, e in sili in pressione
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1 472 °F)	▪ Acciaio inox austenitico ▪ Buona resistenza a un'ampia serie di ambienti nei settori chimico, tessile, petrolifero, lattiero-caseario e alimentare ▪ L'aggiunta di niobio rende questo acciaio impermeabile alla corrosione intergranulare ▪ Buona saldabilità ▪ Le principali applicazioni sono pareti di fornace, contenitori in pressione, strutture saldate, pale di turbina

11.5.4 Connessione al processo e corpo della camera



11 Flangia per la connessione al processo

1 Flangia
2 Occhiello
3 Giunti a compressione

Le flange standard di connessione al processo sono state sviluppate facendo riferimento ai seguenti standard:

Standard [1)]	Dimensioni	Classificazione	Materiale
ASME	2”, 3”, 4”, 6", 8”	600#, 900#, 1500#, 2500#	AISI 316, 347
EN	DN15, DN80, DN100, DN125, DN150, DN200	PN40, PN63, PN100, PN 160	316/1.4401, 316L/1.4435 316Ti; 1.4571 321; 1.4541, 347; 1.4550

1) Su richiesta, sono disponibili flange conformi allo standard GOST.

11.5.5 Giunti a compressione

I giunti a compressione sono saldati sulla testa della camera diagnostica per consentire la sostituzione dei sensori (se applicabile). Le dimensioni sono coerenti con quelle dell'inserto. I giunti a compressione sono conformi ai più elevati standard di affidabilità in termini di materiali e prestazioni richieste

Materiale	AISI 316/316H

11.5.6 Inserto a pozzetto (connessione al processo alternativa)

La connessione al processo dell'inserto a pozzetto è stata studiata per rispondere ai requisiti degli impianti in cui il tronchetto standard è sostituito da una barra perforata tonda e compatta. Questa barra perforata tonda, denominata inserto a pozzetto, è saldata alla parete interna del reattore mediante uno specifico supporto già fornito dal costruttore del reattore. Questo tipo di connessione al processo consente l'installazione del sistema MultiSens tramite una veloce e compatta connessione con clamp. In caso di impianti o reattori nuovi, la connessione al processo di accoppiamento del sistema MultiSens deve essere saldata alle estremità all'inserto a pozzetto. In caso di manutenzione e riparazione, non è necessario procedere a ulteriori attività di saldatura perché è sufficiente fissare il sistema MultiSens all'accoppiamento già esistente.

Materiale dell'inserto a pozzetto	AISI 321 - AISI 347 - AISI 316/L - Incoloy 825 - Inconel 625

11.6 Certificati ed approvazioni

11.6.1 Marchio CE

Il termometro completo è fornito con i singoli componenti con marchio CE, per garantire l'uso sicuro in aree pericolose e ambienti pressurizzati.

11.6.2 Approvazioni per aree pericolose

L'approvazione Ex vale per i singoli componenti, ad es. scatola di derivazione, pressacavi, morsetti. Per maggiori informazioni sulle versioni Ex disponibili (ATEX, CSA, FM, ecc.), contattare l'Ufficio commerciale Endress+Hauser locale. Tutti i principali dati per le aree pericolose sono riportati in una documentazione Ex separata.

Gli inserti ATEX Ex ia sono disponibili solo per i diametri ≥ 1,5 mm (0,6 in). Per maggiori informazioni, contattare uno specialista Endress+Hauser.

11.6.3 Approvazione PED

La camera diagnostica è dotata di approvazione PED se richiesta come prescritto dalla Direttiva Europea 97/23 / EC. Risultati dei calcoli, procedure di prova e certificati sono forniti secondo la procedura di calcolo richiesta e come previsto nel fascicolo tecnico del prodotto.

11.6.4 Certificazione HART

Il trasmettitore di temperatura HART® è registrato da FieldComm Group. Il dispositivo è conforme alle specifiche del protocollo di comunicazione HART®.

11.6.5 Certificazione FOUNDATION Fieldbus

Il trasmettitore di temperatura FOUNDATION Fieldbus™ ha superato tutte le prove ed è stato certificato e registrato da FOUNDATION Fieldbus. Il dispositivo rispetta quindi tutti i requisiti delle seguenti specifiche:
- Certificazione secondo le specifiche FOUNDATION Fieldbus™
- H1 FOUNDATION Fieldbus™
- Kit per il controllo di interoperabilità (Interoperability Test Kit - ITK), stato di revisione aggiornato (n. di certificazione del dispositivo disponibile su richiesta): il dispositivo può essere utilizzato anche con dispositivi certificati di altri produttori
- Test di Conformità del livello fisico secondo FOUNDATION Fieldbus™

11.6.6 Certificazione PROFIBUS® PA

Il trasmettitore di temperatura PROFIBUS® PA è certificato e registrato da PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.), l'organizzazione degli utenti PROFIBUS. Il dispositivo soddisfa tutti i requisiti delle seguenti specifiche:
- Certificazione secondo le specifiche FOUNDATION Fieldbus™
- Certificato secondo il profilo PROFIBUS® PA (la versione del profilo attuale è disponibile su richiesta)
- Il dispositivo può comunicare anche con dispositivi certificati di altri produttori (interoperabilità)

11.6.7 Altre norme e direttive

- IEC 61326-1:2007: compatibilità elettromagnetica (requisiti EMC)
- IEC 60529: grado di protezione della custodia (codice IP)
- IEC 60584 e ASTM E230/ANSI MC96.1: termocoppie
- ASME B16.5, EN 1092-1, GOST 12820-20: flangia

11.6.8 Certificazione dei materiali

Il certificato 3.1 dei materiali (secondo lo standard EN 10204) può essere richiesto separatamente. Il certificato comprende una dichiarazione sui materiali utilizzati per la costruzione del singolo sensore e garantisce la tracciabilità dei materiali mediante il numero di identificazione del termometro multipunto. Se necessario, i dati relativi all'origine dei materiali potranno essere richiesti successivamente.

11.6.9 Report di collaudo e taratura

La "taratura in fabbrica" viene eseguita in base a una procedura interna in un laboratorio Endress+Hauser accreditato dalla European Accreditation Organization (EA) secondo lo standard ISO/IEC 17025. A parte, è possibile richiedere una taratura conforme alle linee guida EA (SIT/Accredia) o (DKD/DAkkS). La taratura è eseguita sugli inserti del termometro multipunto.

11.7 Documentazione

Queste istruzioni si riferiscono al termometro completo. Per una panoramica completa delle istruzioni tecniche e operative delle parti, consultare le documentazioni dei singoli componenti prodotti da Endress+Hauser:

- Informazioni tecniche dei trasmettitori di temperatura iTEMP:
  - TMT82 HART®, a due canali, RTD, TC, Ω, mV (TI01010TEN_1715)
  - TMT182 HART®, a due canali, RTD, TC, Ω, mV (TI078ren_1310)
  - TMT181, programmabile da PC, a un canale, RTD, TC, Ω, mV (ti070ren)
  - TMT84 PROFIBUS® PA, a due canali, RTD, TC, Ω, mV (TI00138ren_0412)
  - TMT85 FOUNDATION Fieldbus™, a due canali, RTD, TC, Ω, mV (TI00134REN_0313)
  - TMT125 FOUNDATION Fieldbus™, a 8 canali, RTD, TC, Ω, mV (TI00131ren_0111)
- Informazioni tecniche degli inserti:
  Termometro a termocoppia iTHERM TSC310 (TI00255ten_0111)
- Informazioni tecniche del trasmettitore di pressione:
  CERABAR S PMP71 (TI00451PEN_0111)

71526067

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation