TI01446T/16/IT/03.22-00
71584460
2022-06-15

Informazioni tecniche
iTHERM ModuLine TM101

Sonda di temperatura a RTD o termocoppia per l'installazione diretta in varie applicazioni industriali

Versione metrica con tecnologia di base

Applicazione

- Campo applicativo universale
- Per uso in area sicura
- Campo di misura: −50 ... +650 °C (−58 ... +1 202 °F)
- Campo di pressione fino a 50 bar (725,2 psi)
- Grado di protezione fino a IP 68

Trasmettitore da testa

I trasmettitori Endress+Hauser offrono maggiore accuratezza e affidabilità rispetto ai sensori con cablaggio diretto. I prodotti possono essere personalizzati con semplicità, scegliendo fra le seguenti uscite e protocolli di comunicazione:

Uscita analogica 4 ... 20 mA, HART®

Vantaggi

- Ottimo rapporto qualità/prezzo e consegna veloce a livello globale
- Facile selezione del prodotto, design intelligente che semplifica la manutenzione
- Ampia gamma di connessioni al processo: attacchi filettati e giunti a compressione
- Connettività Bluetooth® (opzionale)

Endress+Hauser
People for Process Automation

Indice

Funzionamento del sistema 3
iTHERM ModuLine - termometro per applicazioni generali 3
Principio di misura 3
Sistema di misura 4
Progettazione modulare 6

Ingresso 7
Variabile misurata 7
Campo di misura 7

Uscita 7
Segnale di uscita 7
Serie di trasmettitori di temperatura 8

Alimentazione 8
Assegnazione dei morsetti 8
Ingressi cavo 10
Connettori 10
Protezione da sovratensione 11

Caratteristiche operative 11
Condizioni di riferimento 11
Errore di misura massimo 12
Influenza della temperatura ambiente 12
Autoriscaldamento 13
Tempo di risposta 13
Taratura 13
Resistenza di isolamento 14

Installazione 14
Orientamento 14
Istruzioni d'installazione 15

Ambiente 15
Campo di temperatura ambiente 15
Temperatura di immagazzinamento 15
Umidità 15
Classe di clima 15
Grado di protezione 15
Resistenza a vibrazioni e urti 15
Compatibilità elettromagnetica (EMC) 16

Processo 16
Campo di temperatura di processo 16
Campo pressione di processo 16

Costruzione meccanica 16
Struttura, dimensioni 16
Peso 18
Materiale 18
Connessioni al processo 19
Inserti 21
Rugosità 21
Teste terminali 21

Certificati e approvazioni 23

Informazioni per l'ordine 23

Accessori 23
Accessori specifici per l'assistenza 23

Documentazione supplementare 24

Funzionamento del sistema

iTHERM ModuLine - termometro per applicazioni generali

Questo termometro fa parte della linea di termometri modulari sviluppati per applicazioni industriali.

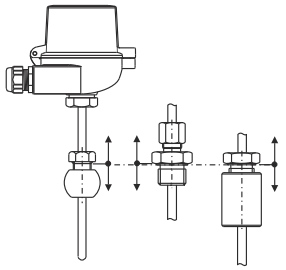
Fattori di differenziazione per la scelta del termometro adatto

Contatto diretto	Versione con pozzetto
↓	↓

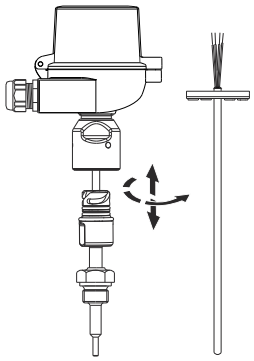
Tecnologia avanzata

I termometri a tecnologia avanzata hanno caratteristiche tecniche all'avanguardia come inserto sostituibile, collo di estensione a fissaggio rapido (iTHERM QuickNeck), sensori a risposta rapida e resistenti alle vibrazioni (iTHERM StrongSens e QuickSens) e importanti caratteristiche di sicurezza come approvazioni per l'uso in aree pericolose, seconda tenuta di processo "Dual Seal" o certificazione SIL

TM111 a tecnologia avanzata



TM131 a tecnologia avanzata

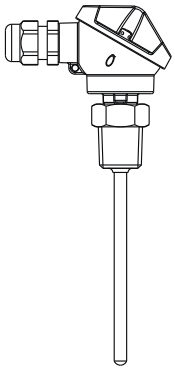


↓ ↓

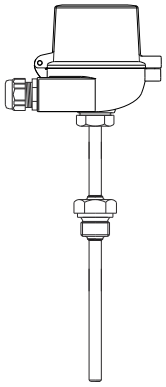
Tecnologia di base

I termometri "di base" sono caratterizzati da una tecnologia dei sensori di base e rappresentano un'alternativa a basso costo ai termometri con tecnologia all'avanguardia. L'inserto non è sempre sostituibile. Applicazione solo in area sicura.

TM101 di base



TM121 di base



Principio di misura

Termoresistenza (RTD)

Queste termoresistenze utilizzano un sensore di temperatura Pt100 conforme a IEC 60751. Il sensore di temperatura è un resistore in platino termosensibile, con resistenza di 100 Ω a 0 °C (32 °F) e coefficiente di temperatura $\alpha = 0{,}003851\ °C^{-1}$.

In generale, esistono due tipi di termoresistenze in platino:

- **Wire-Wound (fili avvolti):** questi termometri a resistenza sono costituiti da un doppio avvolgimento di un filo conduttore finissimo ad alta purezza, inserito all'interno di un supporto in ceramica. Quest'ultimo, a sua volta, è sigillato nella parte superiore e inferiore con uno strato protettivo in ceramica. Queste termoresistenze non solo consentono misure altamente riproducibili, ma offrono anche stabilità a lungo termine della caratteristica di resistenza/temperatura all'interno di campi di temperatura fino a 600 °C (1 112 °F). Questo tipo di sensore ha dimensioni relativamente grandi e inoltre è relativamente sensibile alle vibrazioni, se confrontato alle altre tipologie.
- **Termoresistenze in platino Thin Film (film sottile):** uno strato in platino ultrapuro, molto sottile, dello spessore di 1 µm circa, è vaporizzato in condizioni di vuoto su un substrato in ceramica e, quindi, strutturato fotolitograficamente. La resistenza di misura è data dai percorsi dei conduttori in platino creati in questo modo. Per proteggere efficacemente il sottile strato in platino da contaminazione e ossidazione, anche alle alte temperature, vengono applicati degli strati di copertura e passivazione addizionali.

I vantaggi principali dei sensori di temperatura a film sottile (TF) rispetto alle versioni Wire-Wound (WW) sono le dimensioni più compatte e la maggiore resistenza alle vibrazioni. Nel caso dei sensori TF, alle alte temperature spesso si osserva una deviazione relativamente bassa della curva caratteristica di resistenza/temperatura rispetto alla caratteristica standard della IEC 60751, dovuta al principio di misura. Pertanto i valori di soglia molto ristretti della categoria di tolleranze A della IEC 60751 possono essere osservati solo a temperature fino a circa 300 °C (572 °F).

Termocoppie (TC)

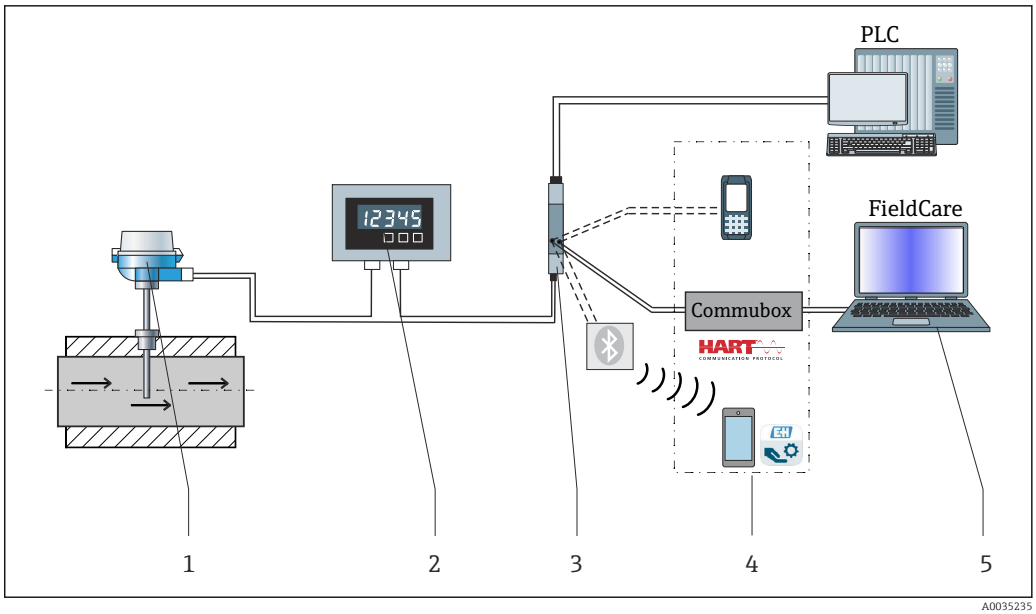
Le termocoppie sono sensori di temperatura robusti e relativamente semplici, che sfruttano l'effetto Seebeck per la misura della temperatura: se due conduttori elettrici realizzati in materiali diversi vengono collegati in un punto e vengono sottoposti a un gradiente termico, tra le due estremità aperte dei conduttori è possibile misurare una debole tensione elettrica. Questa tensione è detta tensione termoelettrica o forza elettromotrice. La sua entità dipende dal tipo di materiali conduttori e dalla differenza di temperatura tra il "punto di misura" (punto di giunzione tra i due conduttori) e il "giunto freddo" (estremità aperte dei conduttori). Pertanto, le termocoppie vengono principalmente utilizzate solo per misurare le differenze di temperatura. La temperatura assoluta nel punto di misura può essere determinata a partire da questi valori, se si conosce la temperatura del giunto freddo, oppure eseguendo una misura separata con compensazione. Le combinazioni di materiali e le relative caratteristiche termoelettriche di tensione/temperatura delle tipologie più comuni di termocoppie sono definite negli standard IEC 60584 e ASTM E230/ANSI MC96.1.

Sistema di misura

Endress+Hauser offre una gamma completa di componenti ottimizzati per il punto di misura della temperatura - tutto ciò che serve per la perfetta integrazione del punto di misura nel sistema completo. Tra questi:

- Unità di alimentazione/barriera
- Visualizzatori
- Protezione da sovratensione

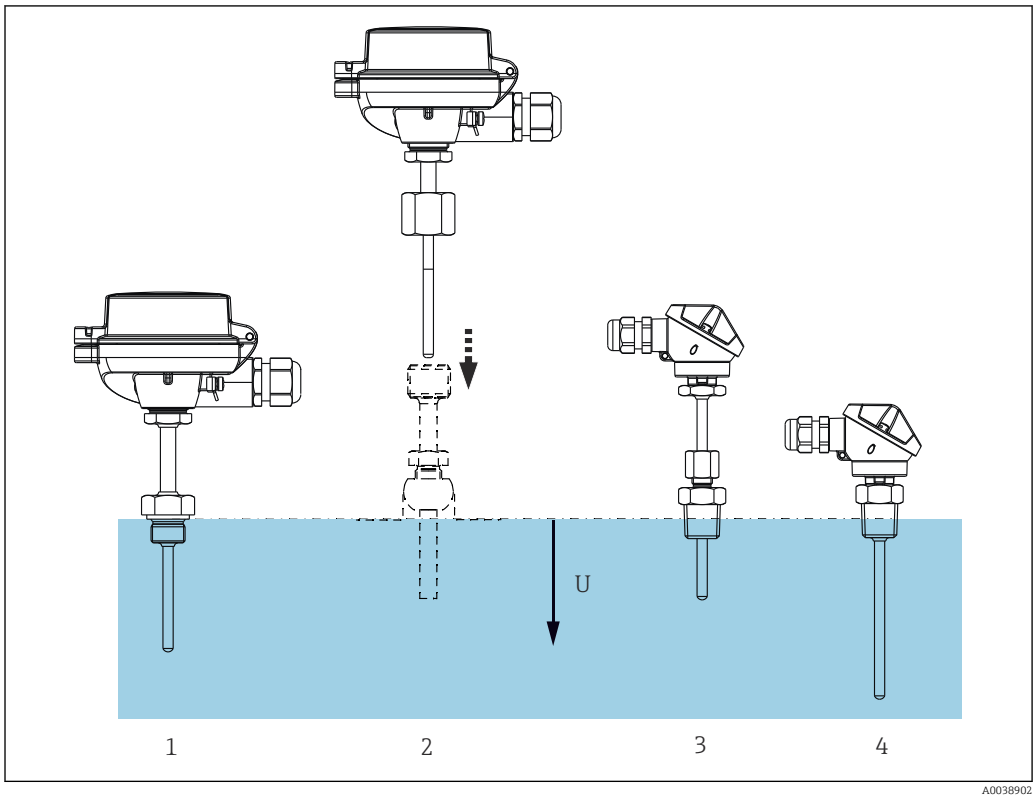
Per maggiori informazioni, consultare la brochure "Componenti dei sistemi - Soluzioni per un punto di misura completo" (FA00016K)



1 Esempio di applicazione, disposizione del punto di misura con altri componenti Endress+Hauser

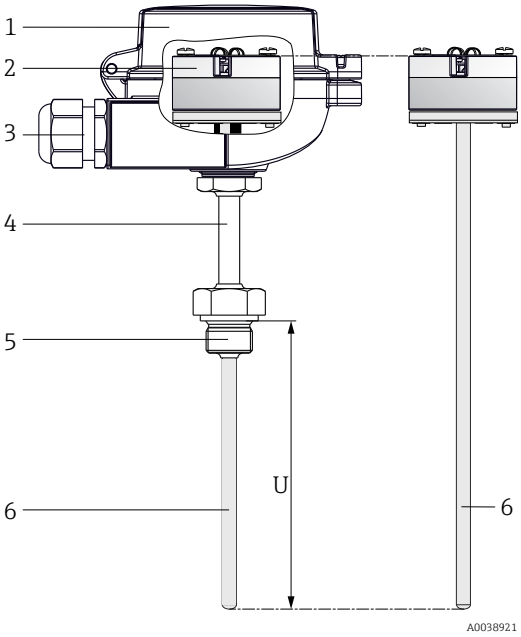
1 *Termometro iTHERM installato con protocollo di comunicazione HART®*
2 *Display di processo RIA15 alimentato in loop di corrente - integrato nel loop di corrente, visualizza il segnale di misura o le variabili di processo HART® in forma digitale. L'unità di visualizzazione per il processo non richiede alimentazione esterna. È alimentata direttamente dal loop di corrente. Per ulteriori informazioni su questo argomento consultare le Informazioni tecniche, vedere la sezione "Documentazione".*
3 *Barriera attiva RN42 - La RN42 (17,5 V_{DC}, 20 mA) barriera attiva con un'uscita isolata galvanicamente per l'alimentazione di tensioni a trasmettitori alimentati in loop. L'alimentatore universale funziona con una tensione di alimentazione in ingresso di 24 ... 230 V c.a./c.c., 0/50/60 Hz, il che significa che può essere impiegato in tutte le reti di alimentazione internazionali. Per ulteriori informazioni su questo argomento consultare le Informazioni tecniche, vedere la sezione "Documentazione".*
4 *Esempi di comunicazione: HART® Communicator (terminale portatile), FieldXpert, Commubox FXA195 per comunicazione a sicurezza intrinseca HART® con FieldCare mediane interfaccia USB, tecnologia Bluetooth® con app SmartBlue.*
5 *FieldCare è uno strumento di Endress+Hauser per la gestione degli asset di impianto basato su FDT; per maggiori dettagli, vedere la sezione "Accessori".*

Progettazione modulare



2 Termometro concepito per l'installazione diretta nel processo

1 Con rivestimento e connessione al processo filettata
2 Con rivestimento e dado di chiusura con filettatura femmina per l'installazione in un pozzetto termometrico esistente
3 Connessione al processo con adattatore a pressione
4 Connessione al processo filettata senza rivestimento
U Lunghezza di immersione

Struttura		Opzioni
	1: Testa terminale	Possibilità di scegliere tra diverse teste terminali in alluminio **Vantaggi:** ▪ Accesso ottimale ai morsetti grazie alla custodia con bordo ribassato: ▪ Maggiore facilità d'uso ▪ Riduzione dei costi di installazione e manutenzione ▪ Display opzionale: maggiore affidabilità grazie all'unità di visualizzazione per il processo in loco
	2: Collegamento elettrico, segnale di uscita	▪ Morsettiera in ceramica ▪ Conduttori volanti ▪ Trasmettitore da testa (4 … 20 mA, HART® ▪ Display collegabile
	3: Connettore o pressacavo	▪ Connettore M12 a 4 pin ▪ Pressacavi in poliammide
	4: Rivestimento	Sono disponibili varie opzioni di rivestimento ▪ Senza estensione (versioni senza connessione al processo fissa) ▪ Estensione definita (estensione minima disponibile per connessioni al processo fisse) ▪ Estensione saldata sul posto (lunghezze delle estensioni selezionabili)
	5: Connessione al processo	Diverse connessioni al processo tra cui filettature, dadi di chiusura e adattatori a pressione. Con l'eccezione dei giunti a compressione, le connessioni al processo sono saldate all'inserto.
	6: Inserto	La guaina dell'inserto è a contatto diretto con il fluido di processo e non deve essere inserita in un pozzetto. La guaina è saldata alla connessione al processo; quindi l'inserto non è sostituibile. La versione con giunto a compressione rappresenta un'eccezione: in questo caso l'inserto può essere sostituito. Modelli di sensore: sensore a RTD TF (Thin Film) 1x Pt100 o 2x Pt100 Classe B o A, 3 o 4 fili Termocoppia 1x Tipo K non collegata a terra, Classe 2 secondo IEC584-2 o standard secondo ASTM E230-03

Ingresso

Variabile misurata

Temperatura (trasmissione lineare della temperatura)

Campo di misura

Dipende dal tipo di sensore impiegato

Tipo di sensore	Campo di misura
Pt100 Thin Film	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
Termocoppia TC, tipo K	−40 … +650 °C (−40 … +1 202 °F)

Uscita

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 testa terminale e collegati elettricamente al meccanismo sensorio.

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 4 ... 20 mA
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.

Trasmettitori da testa 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 termoresistenze e termocoppie, ma anche segnali di resistenza e tensione mediante comunicazione HART®. Operazioni rapide e semplici di uso, visualizzazione e manutenzione grazie a strumenti di configurazione universali come FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaccia Bluetooth® integrata per la visualizzazione wireless dei valori misurati e la configurazione tramite la app opzionale E+H SmartBlue. Per ulteriori informazioni consultare le Informazioni tecniche.

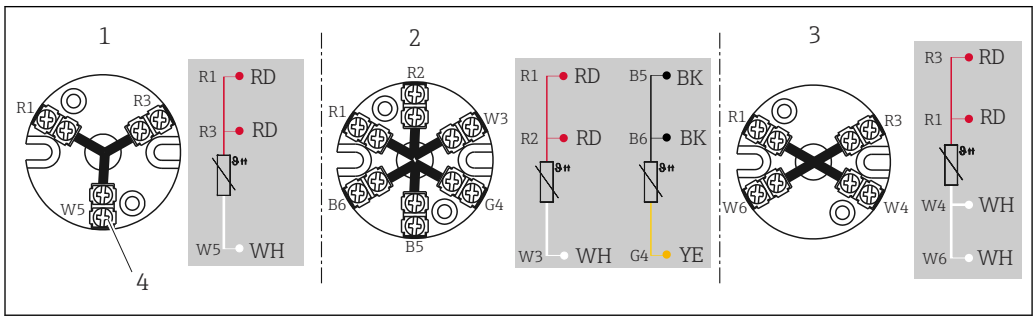
Vantaggi dei trasmettitori iTEMP:
- Ingresso per uno o due sensori (su richiesta per alcuni trasmettitori)
- Display innestabile (su richiesta per alcuni trasmettitori)
- Livelli insuperabili di affidabilità, accuratezza e stabilità a lungo termine nei processi critici
- Funzioni matematiche
- Monitoraggio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

Alimentazione

I fili di connessione del sensore sono dotati di becchi di ancoraggio del morsetto. Il diametro nominale di questi capicorda è 1,3 mm (0,05 in)

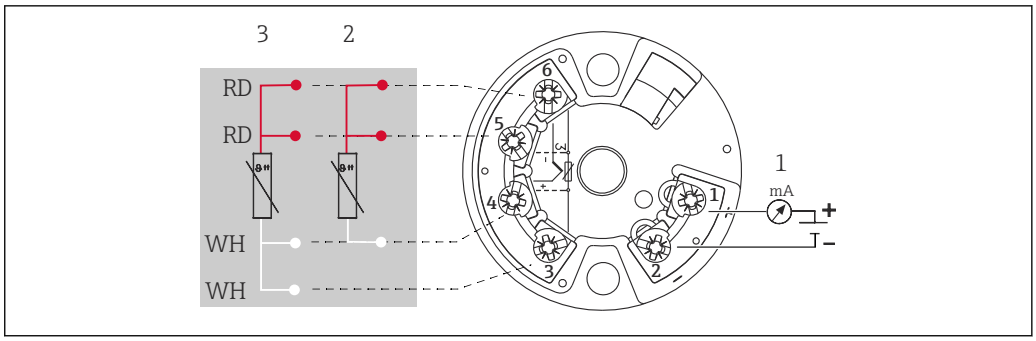
Assegnazione dei morsetti

Tipo di connessione del sensore a RTD



3 Morsettiera montata

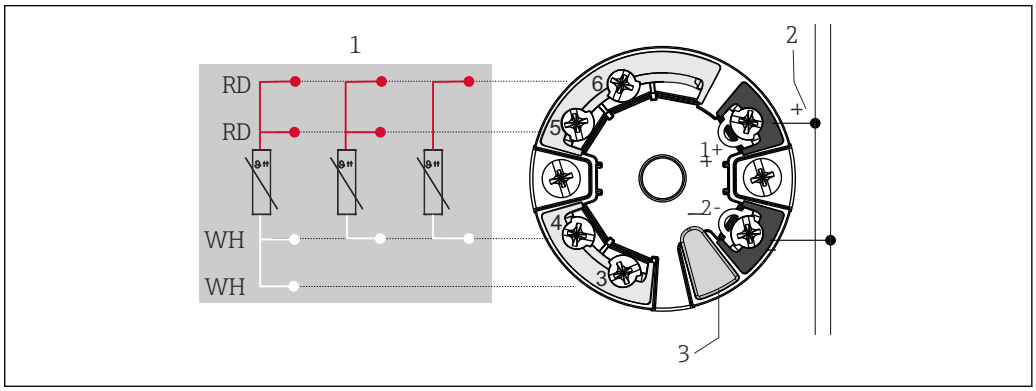
1 3 fili, singolo
2 2 x 3 fili, singolo
3 4 fili, singolo
4 Vite esterna



4 Trasmettitore TMT18x (ingresso singolo) per montaggio da testa

1 Alimentazione, trasmettitore da testa e uscita analogica 4 ... 20 mA o connessione bus di campo
2 RTD, 3 fili
3 RTD, 4 fili

Disponibile solo con morsetti a vite

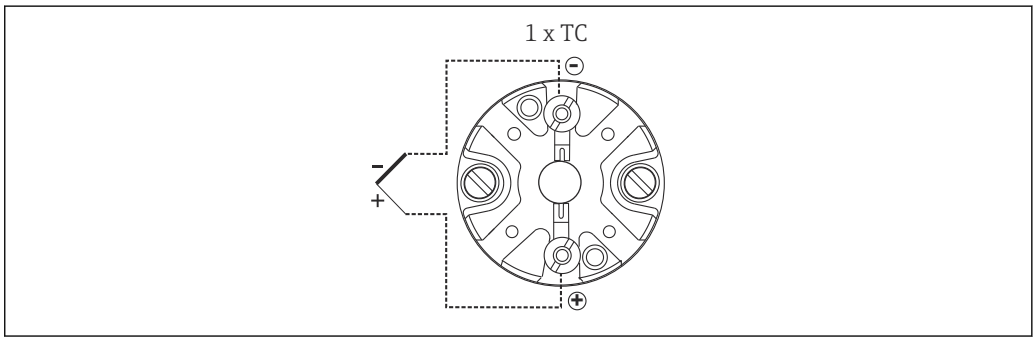


5 Trasmettitore TMT7x o TMT31 (ingresso singolo) per montaggio da testa

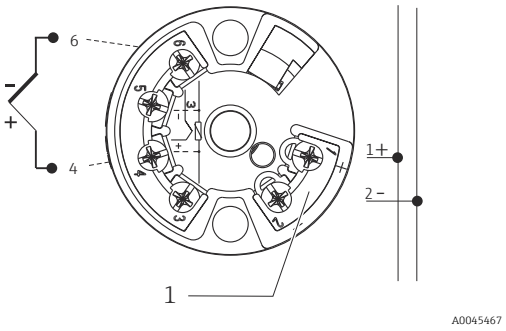
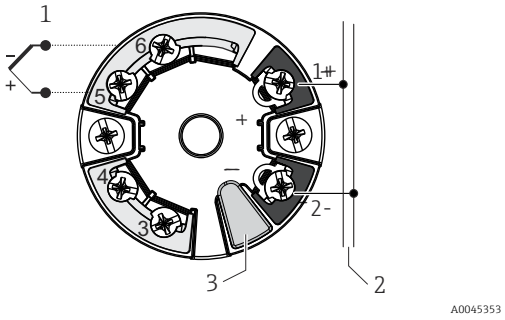
1 Ingresso sensore, RTD e Ω: 4, 3 e 2 fili
2 Alimentazione o connessione bus di campo
3 Connessione del display/interfaccia CDI Service

Con morsetti a molla se non sono selezionati esplicitamente i morsetti a vite o è installato un doppio sensore.

Tipo di connessione del sensore a termocoppia (TC)



6 Morsettiera montata

Trasmettitore da testa TMT18x (ingresso singolo) [1]	Trasmettitore da testa TMT7x (ingresso singolo) [2]
	
1 Alimentazione del trasmettitore da testa e uscita analogica 4 ... 20 mA o comunicazione bus di campo	*1 Ingresso sensore TC, mV* *2 Alimentazione, connessione bus* *3 Connessione del display/interfaccia CDI Service*

1) Dotato di morsetti a vite
2) Con morsetti a molla se non sono selezionati esplicitamente i morsetti a vite o è installato un doppio sensore.

Colori dei fili della termocoppia

Secondo IEC 60584	Secondo ASTM E230
Tipo K: verde (+), bianco (-)	Tipo K: giallo (+), rosso (-)

Ingressi cavo

Vedere la sezione "Teste terminali"

Gli ingressi cavo devono essere selezionati durante la configurazione del dispositivo.

Connettori

Endress+Hauser offre un'ampia scelta di connettori per l'integrazione rapida e semplice del termometro in un sistema di controllo del processo. Le tabelle seguenti mostrano le assegnazioni dei PIN delle varie combinazioni di connettori.

Abbreviazioni

#1	Ordine: primo trasmettitore/inserto	#2	Ordine: secondo trasmettitore/inserto
i	Isolato. I fili contrassegnati con 'i' non sono collegati e sono isolati con guaine termorestringenti.	YE	Giallo
Massa	Collegato a terra. I fili contrassegnati con 'GND' sono collegati alla vite di messa a terra interna situata nella testa terminale.	RD	Rosso
BN	Marrone	WH	Bianco
GNYE	Giallo-verde	PK	Rosa
BU	Blu	GN	Verde
GY	Grigio	BK	Nero

Testa terminale con un solo ingresso cavi

Connettore				
Filettatura	M12			
PIN	1	2	3	4
Connessione elettrica (testa terminale)				
Conduttori volanti, termocoppie non collegate	Non collegati (non isolati)			
Morsettiera a 3 fili (1x Pt100)	RD	RD	WH	
Morsettiera a 4 fili (1x Pt100)			WH	WH

Connettore				
Morsettiera a 6 fili (2x Pt100)	RD (#1) [1]	RD (#1) [1]	WH (#1) [1]	
1x TMT 4-20 mA o HART®	+	i	-	i
2x TMT 4-20 mA o HART® nella testa terminale con copertura alta	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
Posizione PIN e codice colore	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929			

1) Il secondo Pt100 non è collegato

Collegamento combinato: inserto - trasmettitore

Inserto	Connessione dei trasmettitori [1]
	1x 1 canale
1x Pt100 o 1x TC, conduttori volanti	Pt100 o TC (#1) : trasmettitore (#1)
2x Pt100 o 1x TC, conduttori volanti	Pt100 (#1) : trasmettitore (#1) Pt100 (#2) isolato
1x Pt100 o 1x TC con morsettiera [2]	Pt100 o TC (#1) : trasmettitore nella copertura
2x Pt100 con morsettiera [2]	Pt100 (#1) : trasmettitore nella copertura Pt100 (#2) non collegato

1) Se si sceglie di installare 2 trasmettitori in una testa terminale, il trasmettitore (#1) viene installato direttamente sull'inserto. Il trasmettitore (#2) viene installato nella copertura alta. Non è possibile ordinare un TAG di serie per il secondo trasmettitore. L'indirizzo bus è impostato al valore predefinito e, se necessario, deve essere cambiato manualmente prima della messa in servizio.
2) Solo nella testa terminale con copertura alta, 1 solo trasmettitore possibile. Sull'inserto viene montata automaticamente una morsettiera in ceramica.

Protezione da sovratensione

Come protezione contro le sovratensioni nei cavi di alimentazione e nei cavi di segnale/ comunicazione per l'elettronica del termometro, Endress+Hauser offre le protezioni da sovratensione momentanea HAW562 per attacco a guida DIN e HAW569 per installazione con custodia da campo.

Per maggiori informazioni vedere le Informazioni tecniche "Protezione da sovratensione HAW562" TI01012K e "Protezione da sovratensione HAW569" TI01013K.

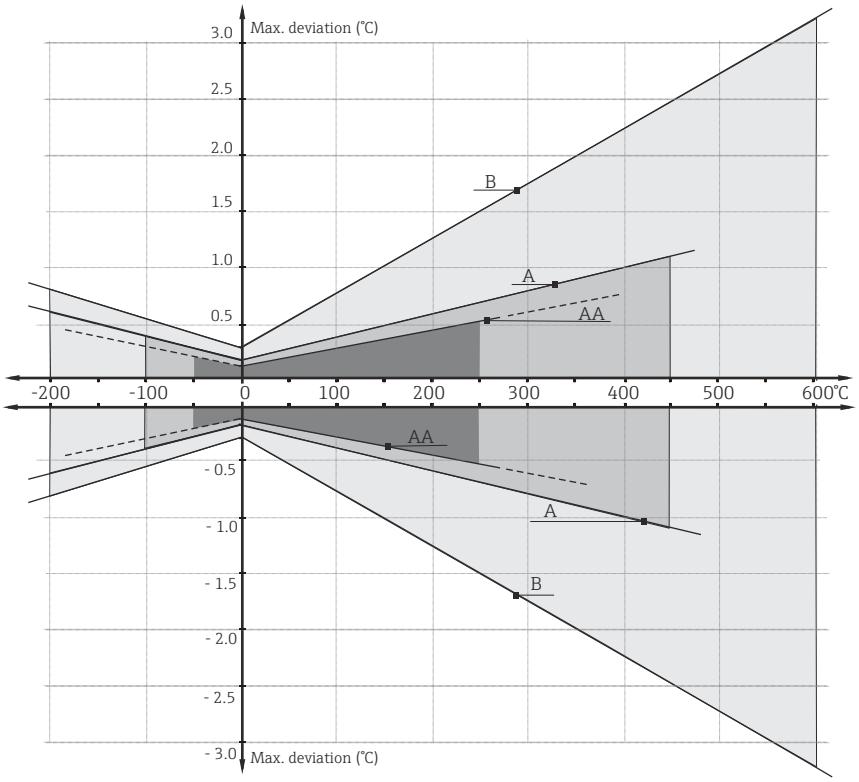
Caratteristiche operative

Condizioni di riferimento

Questi dati sono rilevanti per determinare l'accuratezza dei trasmettitori di temperatura impiegati. Maggiori informazioni sono riportate nelle Informazioni tecniche dei trasmettitori di temperatura iTEMP.

Errore di misura massimo Termoresistenza RTD secondo IEC 60751

Classe	Tolleranze max. (°C)	Caratteristiche
Errore massimo del sensore RTD		
Cl. A	± (0,15 + 0,002 · |t| [1])	
Cl. AA, precedentemente 1/3 Cl. B	± (0,1 + 0,0017 · |t|) [1]	
Cl. B	± (0,3 + 0,005 · |t| [1])	



1) |t| = valore di temperatura assoluto in °C

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

Campi di temperatura

Tipo di sensore	Campo di temperatura operativa (Classe A e B)
Pt100 (TF)	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)

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
	K (NiCr-NiAl)	2	±2,5 °C (−40 … 333 °C) ±0,0075 |t| (333 … 1 200 °C)	1	±1,5 °C (−40 … 375 °C) ±0,004 |t| (375 … 1 000 °C)

Standard	Tipo	Tolleranza standard	Tolleranza speciale
ASTM E230/ANSI MC96.1		Deviazione, in ogni caso si applica il valore più elevato	
	K (NiCr-NiAl)	±2,2 K o ±0,02 |t| (−200 … 0 °C) ±2,2 K o ±0,0075 |t| (0 … 1 260 °C)	±1,1 K o ±0,004 |t| (0 … 1 260 °C)

Influenza della temperatura ambiente Dipende dal trasmettitore da testa in uso. Per informazioni dettagliate, consultare le Informazioni tecniche.

Autoriscaldamento

Gli elementi RTD sono resistori passivi, misurati utilizzando una corrente esterna. Questa corrente di misura provoca l'autoriscaldamento dell'elemento RTD, che a sua volta causa un errore di misura addizionale. Oltre alla corrente di misura, l'errore di misura complessivo è influenzato anche dalla conducibilità termica e dalla velocità di deflusso del processo. Questo errore dovuto ad autoriscaldamento è trascurabile quando è collegato un trasmettitore di temperatura Endress +Hauser iTEMP (corrente di misura estremamente ridotta).

Tempo di risposta

Le prove sono state eseguite in acqua con portata di 0,4 m/s (in conformità a IEC 60751), e con una variazione incrementale della temperatura 10 K.

Pt100 standard, valori tipici	t_{50}	t_{90}
Contatto diretto: TF, WW 3 o 6 mm di diametro	5 s	11 s

Tipo J, K, N (TC), valori tipici	t_{50}	t_{90}
Contatto diretto 3 o 6 mm di diametro	2,5 s	7 s

Taratura

Taratura dei termometri

La taratura si esegue confrontando i valori misurati da un dispositivo in prova (DUT, device under test) con quelli di un'unità di riferimento più precisa usando un metodo di misura ben definito e riproducibile. L'obiettivo è determinare la deviazione dei valori di misura del DUT rispetto al valore reale della variabile misurata. Per i termometri si utilizzano due metodi differenti:

- Taratura a punto fisso, ad esempio al punto di congelamento dell'acqua (0 °C);
- Taratura di confronto con un termometro di riferimento preciso.

Il termometro da tarare deve mostrare il valore di temperatura del punto fisso o la temperatura del termometro di riferimento il più accuratamente possibile. Per la taratura dei termometri vengono generalmente utilizzati bagni di taratura a temperatura controllata con valori termici molto omogenei o speciali forni di taratura in cui DUT (dispositivo in prova) e termometro di riferimento, se necessario, possano sporgere di un livello sufficiente. L'incertezza di misura può aumentare a causa di errori di dissipazione del calore e lunghezze di immersione corte. L'incertezza di misura esistente viene registrata sul singolo certificato di taratura. Per le tarature accreditate secondo ISO17025, l'incertezza di misura non dovrebbe superare di due volte l'incertezza di misura accreditata. Se viene superato questo limite, è possibile solo una taratura in fabbrica.

Valutazione dei termometri

Se non è possibile eseguire una taratura che offra un grado di incertezza accettabile e permetta di ottenere risultati di misura trasferibili, Endress+Hauser offre un servizio di misura per la valutazione dei termometri, purché l'operazione sia tecnicamente fattibile. Questo è possibile quando:

- Le flange/connessioni al processo sono troppo grandi o la lunghezza di immersione (IL) è troppo corta perché il DUT possa essere inserito a sufficienza nel bagno o nel forno di taratura (vedere la tabella seguente), o
- A causa della conduzione di calore lungo il tubo del termometro, la temperatura risultante del sensore presenta in genere una deviazione significativa rispetto a quella effettiva del bagno/forno.

Il valore misurato dal DUT viene determinato usando la massima profondità di immersione possibile, e le condizioni di misura specifiche vengono documentate insieme ai risultati su un certificato di valutazione.

Adattamento sensore-trasmettitore

La curva di resistenza/temperatura dei termometri con resistenza in platino è standardizzata, ma in realtà è raramente possibile attenersi con precisione a quei valori nell'intero campo della temperatura operativa. Per questa ragione, i sensori con resistenza in platino vengono divisi in classi di tolleranza, come le classi A, AA o B definite nella norma IEC 60751. Queste classi di tolleranza descrivono la massima deviazione ammissibile della curva caratteristica di un dato sensore rispetto alla curva standard, vale a dire il massimo errore caratteristico ammesso dipendente dalla temperatura. Nei trasmettitori di temperatura o in altri misuratori elettronici, la conversione dei valori di resistenza misurati dal sensore in valori di temperatura è spesso suscettibile a notevoli errori, poiché la conversione si basa generalmente sulla curva caratteristica standard.

Quando si utilizzano trasmettitori di temperatura di Endress+Hauser, questo errore di conversione può essere ridotto in misura considerevole attraverso l'accoppiamento sensore-trasmettitore:
- Taratura ad almeno tre temperature e determinazione della curva caratteristica effettiva del sensore di temperatura;
- Regolazione della funzione polinomiale specifica del sensore con l'uso di coefficienti Callendar-van Dusen (CvD);
- Configurazione del trasmettitore di temperatura con i coefficienti CvD specifici del sensore per la conversione resistenza/temperatura; e
- Una nuova taratura del trasmettitore di temperatura riconfigurato con la termoresistenza collegata.

Endress+Hauser offre questo tipo di adattamento sensore-trasmettitore come servizio separato. Inoltre, tutti i certificati di taratura di Endress+Hauser riferiti a termometri con resistenza in platino riportano ove possibile i coefficienti polinomiali specifici dei sensori con indicazione di almeno tre punti di taratura, in modo che anche gli utenti possano configurare direttamente in modo appropriato i trasmettitori di temperatura adatti.

Per il dispositivo, Endress+Hauser offre tarature standard a una temperatura di riferimento di −80 … +600 °C (−112 … +1 112 °F) sulla base della scala di temperatura internazionale ITS90. Su richiesta sono disponibili servizi di taratura in altri campi di temperatura; rivolgersi all'ufficio vendite Endress+Hauser di zona. I valori di taratura sono tracciabili secondo standard di taratura nazionali e internazionali. Il certificato di taratura fa riferimento al numero di serie del dispositivo. È tarato solo l'inserto.

Lunghezza dell'inserzione (IL) minima richiesta per eseguire una taratura corretta

A causa delle restrizioni dovute alla geometria dei forni, le lunghezze di immersione minime devono essere mantenute ad alte temperature per poter eseguire una taratura con incertezza di misura accettabile. Le stesse considerazioni valgono quando si utilizza un trasmettitore di temperatura da testa. A causa della dissipazione del calore, è necessario rispettare le lunghezze minime di immersione per garantire la funzionalità del trasmettitore −40 … +85 °C (−40 … +185 °F).

Temperatura di taratura	Lunghezza di immersione minima (IL) in mm senza trasmettitore da testa
−196 °C (−320,8 °F)	120 mm (4,72 in) [1]
−80 … 250 °C (−112 … 482 °F)	Nessuna necessità di lunghezza di immersione minima [2]
251 … 550 °C (483,8 … 1 022 °F)	300 mm (11,81 in)
551 … 600 °C (1 023,8 … 1 112 °F)	400 mm (15,75 in)

1) Con TMT è necessario un minimo di 150 mm (5,91 in)
2) A una temperatura di +80 … +250 °C (+176 … +482 °F), con TMT è necessario un minimo di 50 mm (1,97 in)

Resistenza di isolamento

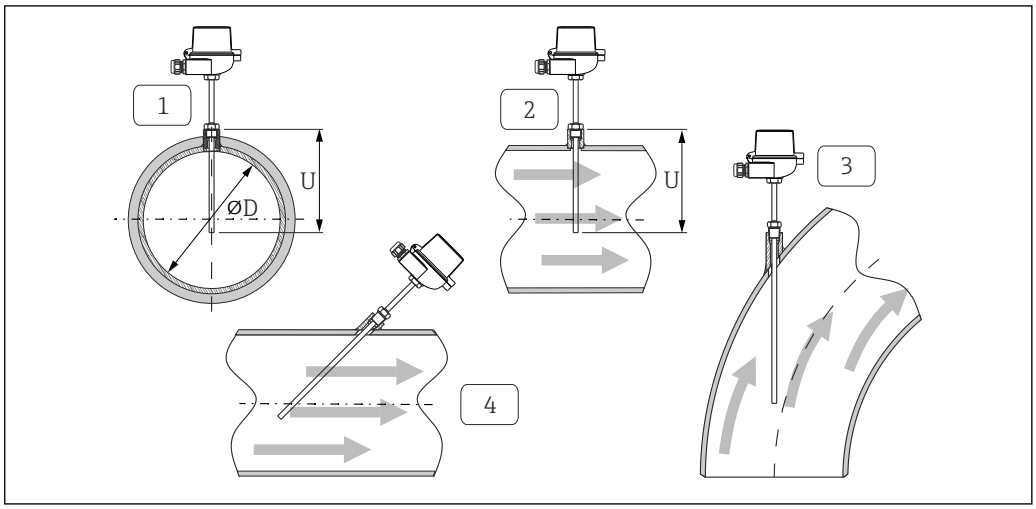
- RTD:
  Resistenza di isolamento secondo IEC 60751 > 100 MΩ a 25 °C tra morsetti e materiale della guaina, misurata a una tensione di prova minima di 100 V DC
- TC:
  Resistenza di isolamento secondo IEC 1515 tra morsetti e materiale della guaina, con una tensione di prova di 500 V DC:
  - > 1 GΩ a 20 °C
  - > 5 MΩ a 500 °C

Installazione

Orientamento

Nessuna restrizione. Tuttavia, deve essere garantito lo scarico automatico nel processo, in funzione dell'applicazione.

Istruzioni d'installazione



7 Esempi di installazione

1 - 2 Nei tubi di piccolo diametro, il puntale del sensore deve raggiungere o superare leggermente l'asse del tubo (=U).
3 - 4 Orientamento inclinato.

La lunghezza di immersione del termometro influenza l'accuratezza. Se è troppo ridotta, la conduzione di calore tramite la connessione al processo e la parete del serbatoio può causare errori di misura. Di conseguenza, in caso di installazione in un tubo, la lunghezza di immersione dovrebbe essere almeno la metà del diametro del tubo. Un'altra soluzione potrebbe essere l'installazione angolata (vedere 3 e 4). Per determinare la lunghezza di immersione o la profondità di installazione, si devono considerare tutti i parametri del termometro e del processo da misurare (ad es. velocità di deflusso, pressione di processo).

I contropezzi per le connessioni al processo e le guarnizioni, se richiesti, non vengono forniti insieme al termometro e devono essere ordinati separatamente.

Ambiente

Campo di temperatura ambiente

Testa terminale	Temperatura in °C
Senza trasmettitore da testa montato	Dipende dalla testa terminale utilizzata e dal pressacavo o dal connettore del bus di campo; consultare il paragrafo "Teste terminali"
Con trasmettitore da testa montato	−40 ... 85 °C (−40 ... 185 °F)
Con trasmettitore da testa montato e display	−20 ... 70 °C (−4 ... 158 °F)

Temperatura di immagazzinamento

Per informazioni, vedere la temperatura ambiente.

Umidità

Dipende dal trasmettitore in uso. Se si usano i trasmettitori da testa Endress+Hauser iTEMP:
- Condensazione consentita in conformità a IEC 60068-2-33
- Umidità relativa max.: 95% secondo IEC 60068-2-30

Classe di clima

Secondo EN 60654-1, classe C

Grado di protezione

IP 66 max. (custodia NEMA Type 4x), a seconda del design (testa terminale, connettore, ecc.)

Resistenza a vibrazioni e urti

Gli inserti Endress+Hauser superano i requisiti IEC 60751 con una resistenza agli urti e alle vibrazioni di 3 g nel campo 10 ... 500 Hz.

Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Dipende dal trasmettitore da testa in uso. Per informazioni dettagliate, consultare le Informazioni tecniche.

Processo

Campo di temperatura di processo

Dipende dal tipo di sensore e dal materiale del , −200 … +1 100 °C (−328 … +2 012 °F) max.

Campo pressione di processo

$P_{max.}$ = 50 bar (725 psi)

La pressione di processo massima possibile dipende da vari fattori, tra cui il design, la connessione al processo e la temperatura di processo. Per informazioni sulle pressioni di processo massime possibili per le singole connessioni al processo, vedere la sezione "Connessione al processo".

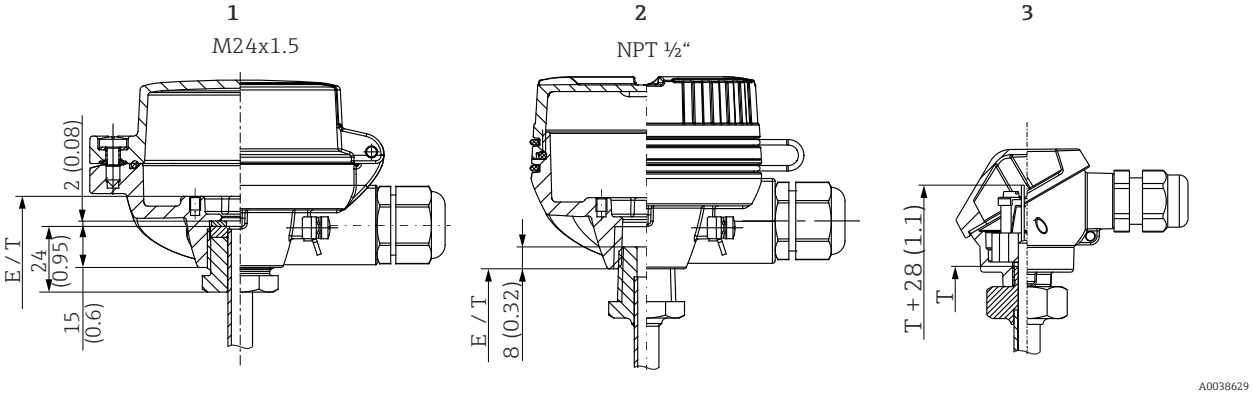
Costruzione meccanica

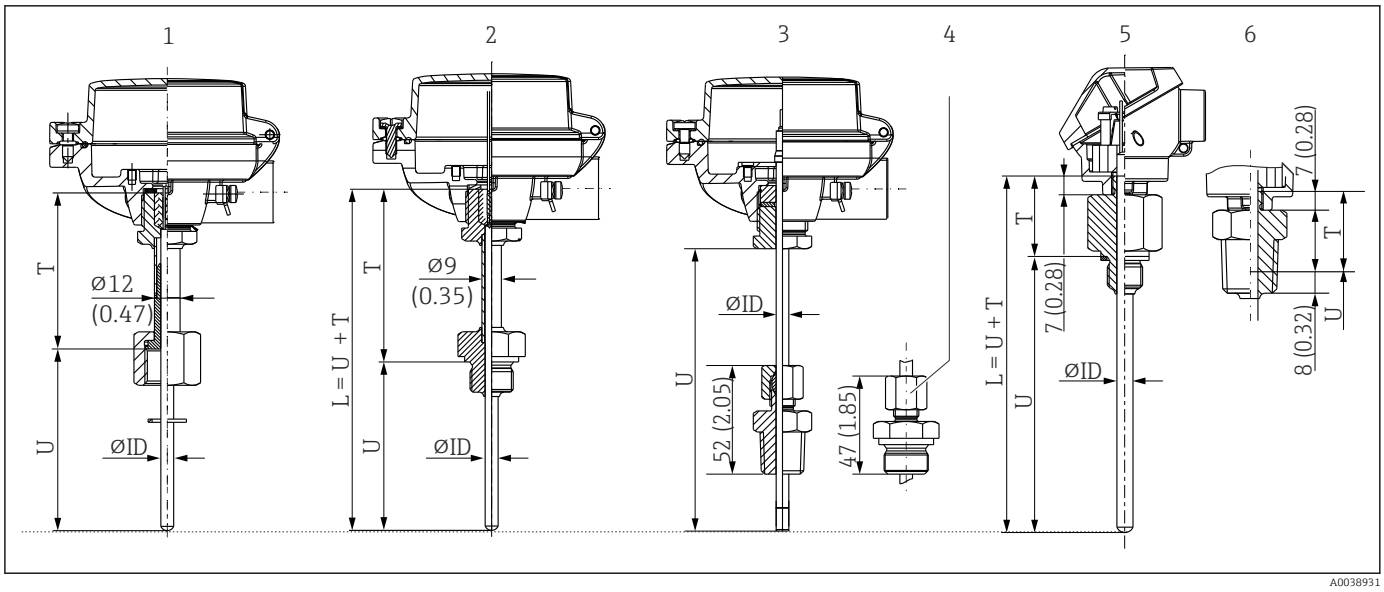
Struttura, dimensioni

Tutte le dimensioni sono espresse in mm (in). La struttura del termometro dipende dalla versione generale utilizzata.

Varie dimensioni, come la lunghezza di immersione U, hanno valori variabili e sono perciò indicate come elementi nei seguenti disegni dimensionali.

Dimensioni variabili:

Elemento	Descrizione
IL	Lunghezza d'inserzione dell'inserto
L	Lunghezza pozzetto L = lunghezza totale (U+T)
T	Lunghezza del rivestimento: variabile o predefinita, in base al design (vedere anche i dati delle singole tabelle)
U	Lunghezza di immersione: variabile in base alla configurazione
	 *8 Diverse lunghezze di avvitamento della filettatura delle teste terminali per M24x1,5 e ½" NPT* *1 Filettatura metrica M24x1,5 per TA30 e TA20EB* *2 Filettatura conica NPT ½" per TA30EB* *3 Adattatore M10x1 per testa terminale Mignon*
ØDI	Diametro dell'inserto: 6 mm (0,24 in)



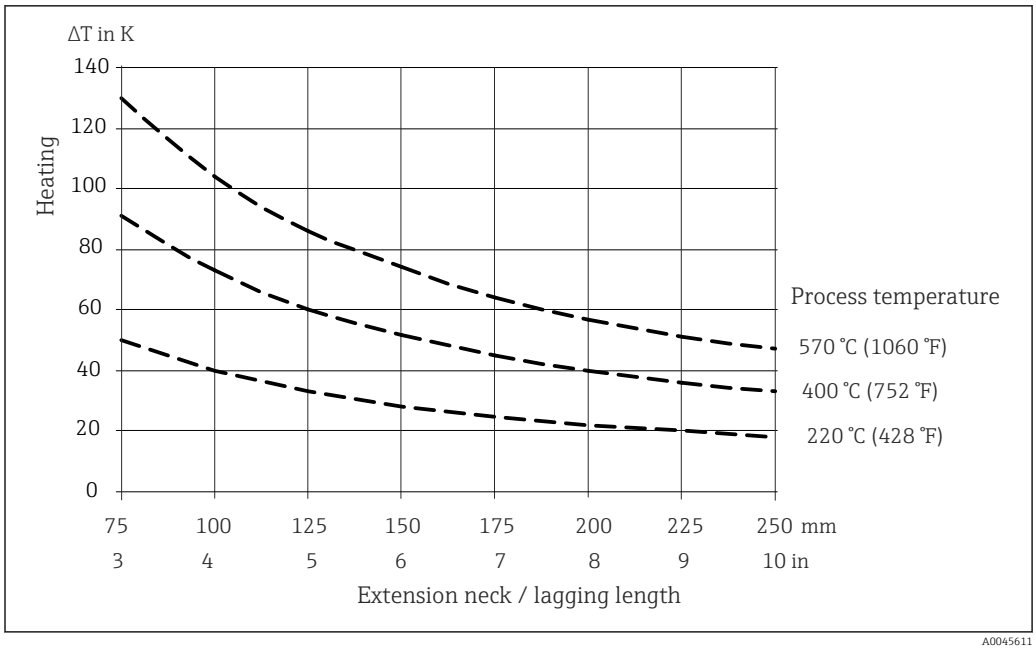
1 *Con rivestimento e dado di chiusura, filettatura femmina, disponibile nei tipi G½" e G¼"*
2 *Con rivestimento*
3 *Con adattatore a pressione ½", filettatura NPT, versione a molla opzionale*
4 *Adattatore a pressione G½"*
5 *Senza rivestimento, connessione al processo testa terminale (Mignon), versione con filettatura metrica*
6 *Senza rivestimento, connessione al processo testa terminale, versione con filettatura ½" NPT*

Definizione della lunghezza minima

Versione del termometro	U	T
1	≥ 30 mm (1,18 in)	≥ 85 mm (3,35 in)
2		
3 + 4	≥ 70 mm (2,76 in)	-
5 + 6	≥ 30 mm (1,18 in)	Lunghezza predefinita in base al design: ▪ 38 mm (1,5 in) ▪ 30 mm (1,18 in), se si utilizza la testa terminale Mignon

L'inserto può essere sostituito nella versione 3 (4). Calcolo della lunghezza dell'inserto: IL = U + 39 mm (15,4 in). L'inserto non può essere sostituito in tutte le altre versioni.

Come illustrato nella seguente figura, la lunghezza del rivestimento può influenzare la temperatura della testa terminale. Questa temperatura deve rispettare i valori soglia definiti nel paragrafo "Condizioni operative".



9 Riscaldamento della testa terminale in funzione della temperatura di processo. Temperatura nella testa terminale = temperatura ambiente 20 °C (68 °F)+ ΔT

Il diagramma può essere utilizzato per calcolare la temperatura del trasmettitore.

Esempio: Con una Temperatura di processo di 220 °C (428 °F) e una lunghezza del rivestimento di 100 mm (3,94 in), la conduzione termica è 40 K (72 °F). La temperatura del trasmettitore è quindi 40 K (72 °F) più la temperatura ambiente, ad es. 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

Risultato: la temperatura del trasmettitore è a posto, la lunghezza del rivestimento è sufficiente.

Peso

1 … 2,5 kg (2,2 … 48,5 lbs) per le opzioni standard.

Materiale

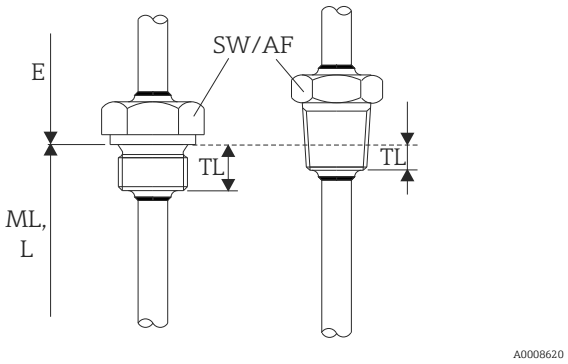
Le temperature per il funzionamento continuo specificate nella tabella seguente hanno un valore puramente indicativo, e si riferiscono all'uso dei vari materiali nell'aria in assenza di carichi meccanici di rilievo. Le temperature operative massime possono ridursi sensibilmente nel caso di condizioni anomale, ad esempio in presenza di un elevato carico meccanico o di fluidi aggressivi.

Considerare con attenzione che la temperatura massima dipende sempre anche dal sensore utilizzato!

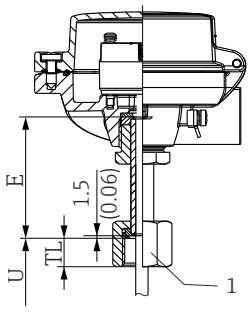
Nome del materiale	Abbreviazione	Temperatura max. consigliata per uso continuo nell'aria	Proprietà
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	▪ Acciaio inox, austenitico ▪ Elevata resistenza alla corrosione in generale ▪ Resistenza alla corrosione particolarmente elevata in ambienti clorurati e acidi non ossidanti grazie all'aggiunta di molibdeno (ad 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
Alloy600/2.4816	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 dovuta a gas di cloro e agenti clorurati, nonché a molti acidi organici e minerali ossidanti, acqua marina, ecc. ▪ Corrosione provocata dall'acqua ultrapura ▪ Non può essere impiegato in presenza di zolfo

Connessioni al processo

Connessione al processo filettata

Tipo	Versione		Dimensioni		Caratteristiche tecniche
			Lunghezza della filettatura TL in mm (in)	Apertura di chiave AF	
 10 *Versioni cilindrica (lato sinistro) e conica (lato destro)*	M	M20x1,5	14 mm (0,55 in)	27	Massima pressione di processo statico per la connessione al processo filettata: [1] 400 bar (5 802 psi) a +400 °C (+752 °F)
		M18x1,5	12 mm (0,47 in)	24	
	G	G ½"	15 mm (0,6 in)	27	
		G ¼"	12 mm (0,47 in)	24	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22	

1) specifiche pressione massima solo per la filettatura. La mancata tenuta della filettatura è calcolata prendendo in considerazione la pressione statica. Il calcolo si basa su una filettatura completamente serrata (TL = lunghezza filettatura)

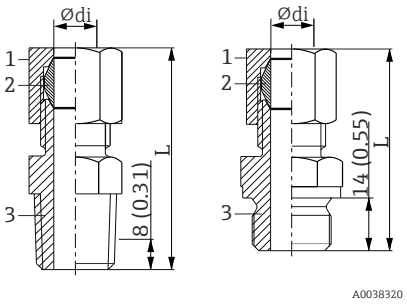
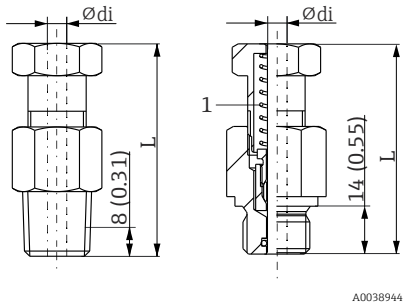
Filettatura della connessione Dado cieco [1]	Versione	Lunghezza filettatura TL	Apertura di chiave	
 *1 Filettatura dado cieco*	G½"	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	I dadi ciechi non sono progettati come connessioni al processo. Questa connessione è disponibile solo per temrometri senza pozzetto.
	G¾"	19,5 mm (0,77 in)	32 mm (1,26 in)	

1) Per la selezione senza pozzetto. Disponibile solo per l'installazione in un pozzetto esistente. Occorre prestare particolare attenzione alla lunghezza, poiché l'inserto non è a molla!

I giunti a compressione 316L possono essere utilizzati solo una volta a causa della deformazione. Questo vale per tutti i componenti dei giunti a compressione! Un adattatore a pressione di ricambio deve essere fissato in un altro punto (scanalature nel pozzetto termometrico). I giunti a compressione in PEEK non devono mai essere utilizzati a una temperatura inferiore a quella presente nel momento in cui vengono installati. Questo perché l'adattatore non sarebbe più a tenuta stagna a causa della contrazione termica del materiale PEEK.

Per requisiti più elevati, sono decisamente consigliabili giunti SWAGELOCK o simili.

Giunto a compressione

Tipo TK40	Versione	Dimensioni		Caratteristiche tecniche
		Ø di	Apertura di chiave	
 *1 Dado* *2 Ferrula* *3 Connessione al processo*	NPT ½", L = circa 52 mm (2,05 in) G ½", L = circa 47 mm (1,85 in) Materiale ferrula: PEEK o 316L Coppia di serraggio: ▪ 10 Nm (PEEK) ▪ 25 Nm (316L)	6 mm (0,24 in)	G½": 27 mm (1,06 in) ½" NPT: 24 mm (0,95 in)	▪ $P_{max.}$ = 5 bar (72,5 psi), a T = +180 °C (+356 °F) per PEEK ▪ $P_{max.}$ = 40 bar (104 psi) a T = +200 °C (+392 °F) per 316L ▪ $P_{max.}$ = 25 bar (77 psi) a T = +400 °C (+752 °F) per 316L
Versione a molla opzionale				
 *1 Molla*	G½" o NPT ½", a molla, L = 60 mm (2,36 in)circa	6 mm (0,24 in)	G½": 27 mm (1,06 in) ½" NPT: 24 mm (0,95 in)	Non è a tenuta di pressione. Da usare solo in combinazione a un pozzetto o in aria. Coppia di serraggio: ▪ G½": 40 Nm ▪ ½" NPT: 55 Nm

Inserti

Il dispositivo è dotato di un inserto non sostituibile. La guaina è saldata alla connessione al processo per garantire la tenuta stagna. [1)]

Sensore	Standard Thin Film
Design del sensore; metodo di connessione	1x o 2x Pt100, 3 o 4 fili, versione di base, guaina in acciaio inox
Resistenza alle vibrazioni del puntale dell'inserto	Fino a 3 g
Campo di misura; classe di precisione	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F), Classe A o B
Diametro	6 mm (¼ in)

Termocoppie TC	Tipo K
Struttura del sensore	Cavo TC ad isolamento minerale, guaina in Alloy 600
Resistenza alle vibrazioni del puntale dell'inserto	Fino a 3 g
Campo di misura	−270 … 1 100 °C (−454 … 2 012 °F)
Tipo di connessione	Giunto caldo non collegato a terra
Lunghezza sensibile alla temperatura	Lunghezza inserto
Diametro	6 mm (¼ in)

Rugosità

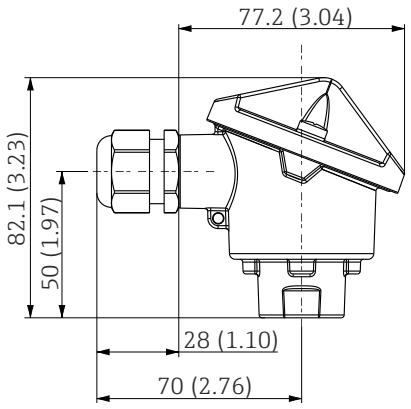
Valori per superfici bagnate:

Superficie standard	R_a ≤ 0,76 µm (0,03 µin)

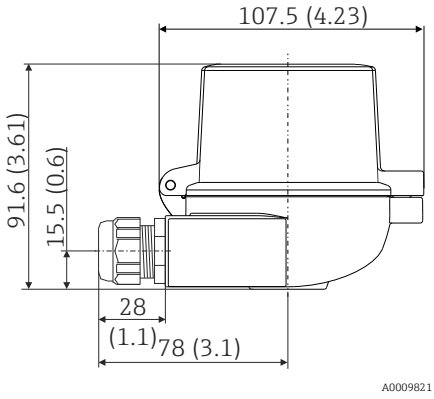
Teste terminali

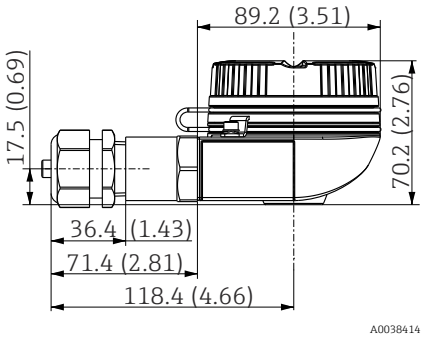
Tutte le teste terminali sono caratterizzate da geometria interna e dimensioni conformi a DIN EN 50446, FF e connessione al termometro con filettatura M24x1,5 o ½" NPT. Tutte le dimensioni sono espresse in mm (in). I pressacavi di esempio riportati negli schemi corrispondono a connessioni M20x1,5 con pressacavi in poliammide non Ex. I dati riportati si riferiscono a una condizione senza trasmettitore da testa installato. Per informazioni sulle temperature ambiente con trasmettitore da testa installato, consultare la sezione "Ambiente".

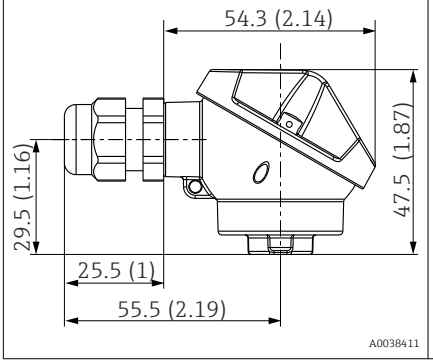
Come dotazione speciale, Endress+Hauser offre teste terminali con accessibilità ai morsetti ottimizzata per semplificare le procedure di installazione e manutenzione.

TA20AB	Specifiche
	▪ Classe di protezione: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: −40 … +100 °C (−40 … +212 °F), pressacavo in poliammide ▪ Materiale: alluminio, poliestere con verniciatura a polvere Guarnizioni: silicone ▪ Ingresso cavo filettato: NPT ½" e M20x1,5 ▪ Colore: blu, RAL 5012 ▪ Peso: ca. 300 g (10.6 oz)

1) I giunti a compressione sono un'eccezione: in questo caso l'inserto può essere sostituito.

TA30A con finestra del display nel coperchio	Specifiche
	▪ Grado di protezione: ▪ IP66/68 (custodia NEMA Type 4x) ▪ Per ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura max.−50 … +150 °C (−58 … +302 °F) ▪ Materiale: alluminio, poliestere con verniciatura a polvere Guarnizioni: silicone ▪ Filettatura ingresso cavi: G ½", ½" NPT ed M20x1,5 ▪ Connessione con adattatore di protezione: M24x1,5 ▪ Colore della testa: blu, RAL 5012 Colore del coperchio: grigio, RAL 7035 ▪ Peso: 420 g (14.81 oz) ▪ Finestra di visualizzazione: vetro di sicurezza a un piano secondo DIN 8902 ▪ Con display TID10 ▪ Morsetto di terra, interno ed esterno ▪ Disponibile con sensori con il simbolo 3-A®

TA30EB	Specifiche
	▪ Coperchio filettato ▪ Grado di protezione: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) ▪ Materiale: alluminio, poliestere con verniciatura a polvere ▪ Filettatura: M20x1,5 ▪ Connessione collo di estensione/pozzetto termometrico: NPT ½" ▪ Colore della testa: blu, RAL 5012 ▪ Colore del coperchio: grigio, RAL 7035 ▪ Peso: ca. 400 g (14.11 oz) ▪ Morsetto di terra: interno ed esterno

TA20L Mignon	Specifiche
	▪ Classe di protezione: IP66 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) senza pressacavo ▪ Materiale: alluminio, poliestere con verniciatura a polvere Guarnizioni: silicone ▪ Ingresso cavi filettato: M16x1,5 ▪ Connessione dell'armatura di protezione: M10x1 ▪ Colore della testa: blu, RAL 5012 Colore del coperchio: grigio, RAL 7035 ▪ Peso: 420 g (14.81 oz) ▪ Senza morsetto di terra

Pressacavi e connettori

Tipo [1]	Idoneo per ingresso cavi	Grado di protezione	Campo di temperatura
▪ 1x pressacavo, poliammide ▪ 1x connettore (M12x1,5, 4 pin, 316)	▪ TA20AB: 1x NPT ½" o 1x M20x1,5 ▪ TA30EB: 1x M20x1,5 ▪ TA30A: 1x M20x1,5 ▪ TA20L Mignon: 1x M16x1,5	IP68	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F)

1) Non disponibile per la testa terminale Mignon TA20L

Certificati e approvazioni

Per le approvazioni disponibili, vedere il configuratore di prodotto specifico a pagina: www.endress.com → (cercare per nome dispositivo)

Informazioni per l'ordine

Informazioni dettagliate per l'ordine possono essere richieste all'Ufficio commerciale locale www.addresses.endress.com o reperite nel Configuratore prodotto all'indirizzo www.endress.com:

1. Selezionare il prodotto utilizzando i filtri e il campo di ricerca.
2. Aprire la pagina del prodotto.
3. Selezionare **Configuration**.

Configuratore di prodotto - lo strumento per la configurazione del singolo prodotto
- Dati di configurazione più recenti
- A seconda del dispositivo: inserimento diretto di informazioni specifiche sul punto di misura come il campo di misura o la lingua operativa
- Verifica automatica dei criteri di esclusione
- Creazione automatica del codice d'ordine e sua scomposizione in formato output PDF o Excel
- Possibilità di ordinare direttamente nel negozio online di Endress+Hauser

Accessori

Sono disponibili diversi accessori Endress+Hauser che possono essere ordinati con il dispositivo o in un secondo tempo. Informazioni dettagliate sul relativo codice d'ordine possono essere richieste all'Ufficio commerciale Endress+Hauser locale o reperite sulla pagina del prodotto del sito Endress+Hauser: www.it.endress.com.

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: Mediante Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator

Accessori	Descrizione
Configuratore	Product Configurator: strumento per la configurazione dei singoli prodotti ▪ Dati di configurazione sempre aggiornati ▪ A seconda del dispositivo: inserimento diretto di informazioni specifiche sul punto di misura come il campo di misura o la lingua operativa ▪ Verifica automatica dei criteri di esclusione ▪ Generazione automatica del codice d'ordine e salvataggio in formato PDF o Excel ▪ Possibilità di ordinare direttamente nell'Online Shop di Endress+Hauser Il Configuratore di prodotto è disponibile sul sito Endress+Hauser: www.it.endress.com -> Fare clic su "Corporate" -> Selezionare il paese -> Fare clic su "Prodotti" -> Selezionare il dispositivo utilizzando i filtri e la casella di ricerca -> Aprire la pagina del prodotto -> Il tasto "Configurare" a destra dell'immagine del dispositivo apre la relativa procedura di configurazione.

DeviceCare SFE100	Strumento di configurazione per dispositivi con protocolli Fieldbus e protocolli di servizio Endress+Hauser. DeviceCare è uno strumento sviluppato da Endress+Hauser per la configurazione dei dispositivi Endress+Hauser, che consente di configurare tutti i dispositivi intelligenti di un impianto tramite una connessione "point-to-point" o "point-to-bus". I menu intuitivi consentono di accedere ai dispositivi da campo in modo semplice e trasparente. Per i dettagli, consultare le Istruzioni di funzionamento BA00027S

FieldCare SFE500	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. Utilizzando le 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 BA00065S

Accessori	Descrizione
W@M	Life Cycle Management per gli impianti W@M supporta l'operatore con un'ampia gamma di applicazioni software, utili durante l'intero processo: da pianificazione e acquisizione delle materie prime a installazione, messa in servizio e funzionamento dei misuratori. Tutte le informazioni sono disponibili per ogni misuratore e per tutto il suo ciclo di vita operativa, ad es. stato nel dispositivo, documentazione specifica e parti di ricambio. 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: Via Internet: www.it.endress.com/lifecyclemanagement

Documentazione supplementare

I seguenti tipi di documentazione sono disponibili nelle pagine dei prodotti e nell'area Download del sito Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) (a seconda della versione del dispositivo selezionata):

Documentazione	Scopo e contenuti del documento
Informazioni tecniche (TI)	**Guida alla selezione del dispositivo** Questo documento riporta tutti i dati tecnici del dispositivo e offre una panoramica di accessori e altri prodotti ordinabili per il dispositivo.
Istruzioni di funzionamento brevi (KA)	**Guida per una rapida messa in funzione** Le Istruzioni di funzionamento brevi forniscono tutte le informazioni essenziali, dall'accettazione alla consegna fino alla prima messa in servizio.
Istruzioni di funzionamento (BA)	**È il documento di riferimento dell'operatore** Le Istruzioni di funzionamento comprendono tutte le informazioni necessarie per le varie fasi del ciclo di vita del dispositivo: da identificazione del prodotto, controlli alla consegna e stoccaggio, montaggio, connessione, messa in servizio e funzionamento fino a ricerca guasti, manutenzione e smaltimento.
Descrizione dei parametri dello strumento (GP)	**Riferimento per i parametri specifici** Questo documento descrive dettagliatamente ogni singolo parametro. La descrizione è rivolta a coloro che utilizzano il dispositivo per tutto il suo ciclo di vita operativa e che eseguono configurazioni specifiche.

Documentazione	Scopo e contenuti del documento
Istruzioni di sicurezza (XA)	A seconda dell'approvazione, le Istruzioni di sicurezza (XA) sono fornite con il dispositivo. Le Istruzioni di sicurezza sono parte integrante delle Istruzioni di funzionamento. Le informazioni sulle Istruzioni di sicurezza (XA) riguardanti il dispositivo sono riportate sulla targhetta.
Documentazione supplementare in funzione del dispositivo (SD/FY)	Attenersi sempre rigorosamente alle istruzioni della relativa documentazione supplementare. La documentazione supplementare è parte integrante della documentazione del dispositivo.

71584460

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation