

# Sensore di temperatura RTD omnigrad M TR 44, TR 45

*Complesso RTD igienico*

*Con o senza pozzetto e inserto sostituibile*

*Elettronica PCP (4...20 mA), HART® o PROFIBUS-PA®*



I sensori di temperatura TR 44 e TR 45 tipo Omnigrad M, sono termometri a resistenza progettati appositamente per applicazioni igieniche (industria alimentare, farmaceutica e chimica fine).

Essi consistono di una sonda di misura con un pozzetto termometrico (TR 45) o senza (TR 44), e una custodia, che può contenere il trasmettitore per la conversione della variabile misurata.

Grazie alla loro configurazione modulare, TR 44 ed TR 45 sono adatti a tutti i processi industriali sanitari.



### Caratteristiche di rilievo

- Certificazioni 3-A® e EHEDG
- SS 316L/1.4435 per le parti "bagnate" (a richiesta, conformità alla BN 2)
- I più comuni processi igienici forniti come standard; altri, a richiesta
- Lunghezza d'immersione personalizzabile
- Sonda di piccolo diametro o estremità rastremata per un tempo di risposta più rapido (TR 44)

- Punta rastremata o ridotta e pasta termocoduttiva per un tempo di risposta più rapido (TR 45)
- Finitura superficiale inferiore a  $Ra < 0,4 \mu m$ , con o senza elettropulitura
- Custodia in acciaio inox, alluminio o plastica, tutte facilmente pulibili e con grado di protezione minimo IP65 (IP68 disponibile)
- Inserto in ossido minerale sostituibile (TR 45); installato all'interno del pozzetto termometrico, evita l'arresto dell'impianto durante la sostituzione o la verifica dello strumento
- Trasmettitori PCP (4...20 mA, anche con precisione migliorata), HART® e PROFIBUS-PA® 2-fili
- Elemento sensibile Pt 100 con precisione in classe A (DIN EN 60751) o 1/3 DIN B
- Doppia Pt 100, per esigenze di ridondanza o di validazione
- Connessione Pt 100 semplice a 4 fili, Pt 100 doppia a 3 fili
- Certificazione ATEX 1 GD EEx ia (TR 45)
- Certificazione materiale (3.1.B, ...)
- Certificato di calibrazione EA
- Determinazione contenuto ferrite
- Calibrazione con compensazione dell'errore

Endress + Hauser

The Power of Know How



## Aree di applicazione

- Industria alimentare: latte, birra, succhi di frutta, sciroppi, cioccolata, oli/grassi, polveri, servizi ausiliari, serbatoi di stoccaggio/silos, sistemi CIP/SIP
- Industria biotecnologica: fermentatori, servizi ausiliari, sistemi CIP/SIP
- Industria farmaceutica: fluidi, acidi, acqua purificata, servizi ausiliari, sistemi CIP/SIP
- Industria chimica fine: cosmetici, servizi ausiliari, sistemi CIP/SIP

## Caratteristiche dimensionali e funzionali

### Principio di misura

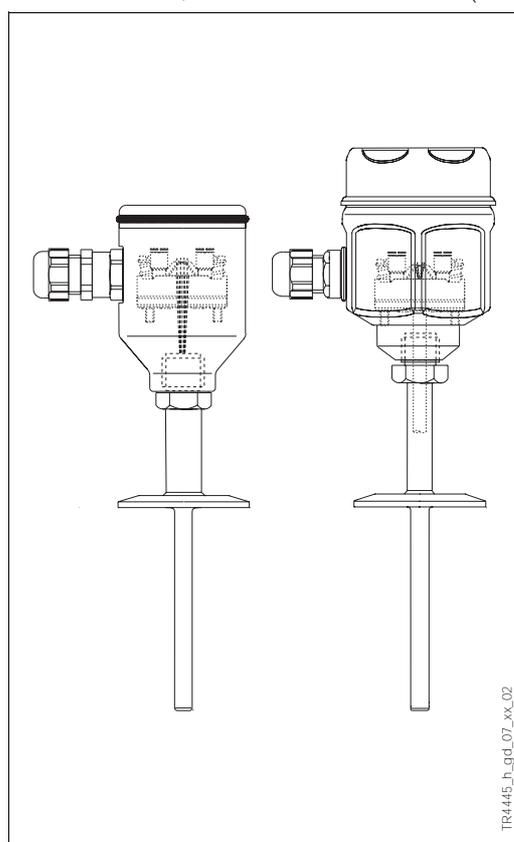
Nei termometri RTD (Resistance Temperature Detector) l'elemento di rilevamento consiste in una resistenza elettrica con un valore di  $100 \Omega$  a  $0^\circ\text{C}$  (chiamata Pt 100, in conformità alla norma DIN EN 60751). Tale resistenza cresce con l'aumentare della temperatura in funzione del coefficiente caratteristico del materiale del resistore (platino). Nei termometri industriali conformi allo standard DIN EN 60751, il valore di tale coefficiente è  $\alpha = 3.85 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , calcolato tra 0 e  $100^\circ\text{C}$ .

### Dati costruttivi

I sensori di temperatura TR 44 e TR 45 Omnigrad M sono costituiti da una sonda di misura, con un pozzetto termometrico (TR 45) o senza (TR 44), ed una custodia (testa), che può contenere un trasmettitore o i morsetti per la connessione elettrica.

Nel TR 45 la sonda è un inserto sensibile, posizionato all'interno del pozzetto termometrico e che grazie ad un sistema di molleggio viene a contatto con la base del tubo di protezione, migliorando il trasferimento di calore.

Come nel TR 44, l'elemento di rilevamento (Pt 100) è posizionato vicino alla punta della sonda.



Il pozzetto termometrico (TR 45) è ricavato da un tubo del diametro di 9 mm. La parte finale del pozzetto può essere diritta, rastremata, (ovvero una graduale riduzione dello stelo del pozzetto grazie a una procedura di martellamento) o ridotta (con gradino).

Nel TR 44 l'involucro della sonda è stato ricavato da un tubo di 8 mm o di 6 mm. Nella versione da 8 mm, la parte finale sarà sempre ridotta mentre in quello da 6 mm, lo stelo sarà sempre diritto.

La sonda (TR 44) o il pozzetto termometrico (TR 45) possono essere installati sull'impianto (tubo o serbatoio) tramite una connessione igienica, che può essere scelta fra i tipi più comuni (vedi la sezione "Struttura dei componenti").

Sia il TR 44 che il TR 45 sono stati costruiti secondo i criteri progettuali 3-A® e EHEDG, che permettono al sensore di resistere alle sollecitazioni provocate dai processi CIP (Cleaning In Place) e SIP (Sterilization In Place). La struttura elettrica degli strumenti è sempre conforme alla norma DIN EN 60751. La custodia può essere in materiale di diversi tipi (plastica, alluminio verniciato, acciaio inox). Il modo con il quale essa si accoppia con il resto della sonda ed il pressacavo per l'ingresso del cavo stesso, assicura un grado di protezione minimo di IP65 (Protezione all'Ingresso).

Fig. 1: TR 44 (a sinistra) e TR 45 (a destra)

### Materiale

Parti a contatto con il fluido in SS 316L/1.4435.

### Peso

Da 0.5 a 2.5 kg per opzioni standard.

## Elettronica

Il tipo di segnale d'uscita richiesto può essere ottenuto scegliendo il corretto trasmettitore da testa.

Endress + Hauser fornisce trasmettitori "state-of-the-art" (serie iTEMP®) con tecnologia 2-fili e segnale d'uscita 4...20 mA, HART® o PROFIBUS-PA®. Tutti i trasmettitori sono facilmente programmabili con un personal computer tramite il software di pubblico dominio ReadWin® 2000 (per trasmettitori 4...20 mA e HART®) o il software Commuwin II (per trasmettitori PROFIBUS-PA®).

I trasmettitori HART® possono essere programmati anche con il modulo operativo "hand-held" DXR 275 (Universal HART® Communicator).

Un modello PCP (TMT 180 4...20 mA) con precisione migliorata è disponibile ed è particolarmente raccomandato per applicazioni igieniche.

Nel caso di trasmettitori PROFIBUS-PA®, la E+H raccomanda l'uso di connettori dedicati PROFIBUS®. Il tipo Weidmüller (Pg 13.5 - M12) viene fornito come opzione standard.

Per ulteriori e dettagliate informazioni sui trasmettitori, occorre fare riferimento alla corrispondente documentazione (vedi i codici delle TI alla fine di questo documento).

Se non viene utilizzato un trasmettitore da testa, la sonda del sensore può essere collegata tramite la morsettiera ad un convertitore remoto (per esempio un trasmettitore su rotaia DIN).

## Prestazioni

### Condizioni operative

Temperatura ambiente (custodia senza trasmettitore da testa):

- custodie metalliche -40÷130°C
- custodie di plastica -40÷85°C.

Temperatura ambiente (custodia con trasmettitore da testa) -40÷85°C

Temperatura ambiente (custodia con display) -20÷70°C

Temperatura del processo

Il campo di misura (vedi sotto) può essere limitato a causa della guarnizione utilizzata nella connessione al processo.

Pressione massima del processo:

- TR 44, TR 45 5 MPa (50 bar) a 20°C
- TR 44, TR 45 3.3 MPa (33 bar) a 250°C
- TR 45 2.4 MPa (24 bar) a 400°C.

Pressioni massime inferiori possono essere dovute alla connessione al processo (per esempio modello clamp, ...).

Velocità massima del flusso

La massima velocità del flusso tollerata dallo stelo del sensore, diminuisce con l'aumentare della lunghezza del pozzetto/sonda esposta alla corrente del fluido.

Resistenza agli urti e alle vibrazioni

Secondo la DIN EN 60751

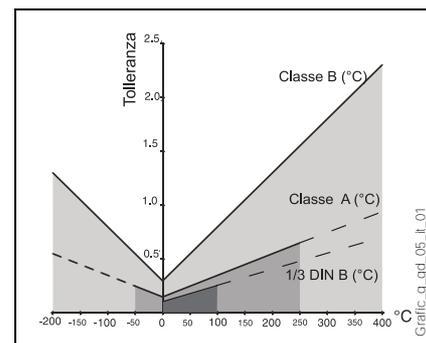
2.8 g di picco / 10÷500 Hz

### Precisione

Errore massimo della sonda

- cl. A
  - $3\sigma = 0.15 + 0.0020|t|$  50...250°C
  - $3\sigma = 0.30 + 0.0050|t|$  250...400°C
- cl. 1/3 DIN B
  - $3\sigma = 0.10 + 0.0017|t|$  0...100°C
  - $3\sigma = 0.15 + 0.0020|t|$  -50...0 / 100...250°C
  - $3\sigma = 0.30 + 0.0050|t|$  250...400°C

(|t| = valore assoluto della temperatura in °C)



Errore massimo del trasmettitore

Vedere la corrispondente documentazione (codici alla fine di questo documento).

Errore massimo del display

0,1% FSR + 1 digit

La configurazione "a 4 fili" assicura che non vi siano errori addizionali in caso di cavi di collegamento lunghi (senza trasmettitori da testa). In linea di massima si può affermare che, nella configurazione "a 4 fili" sussiste una più elevata garanzia di precisione.

**Campo di misura**

• TR 44 -50...250°C  
• TR 45 -50...400°C

**Tempo di risposta**

Test eseguiti in acqua a 0.4 m/s (secondo la DIN EN 60751; gradino di temperatura da 23 a 33°C):

Tipo di sensore	Tempo di risposta	Senza pasta termoconduttiva	Con pasta termoconduttiva
TR 44	t <sub>50</sub>	5 s	-
	t <sub>90</sub>	13 s	-
TR 45 a punta diritta	t <sub>50</sub>	20 s	10 s
	t <sub>90</sub>	60 s	30 s
TR 45 a punta rastremata	t <sub>50</sub>	12 s	5 s
	t <sub>90</sub>	40 s	12 s
TR 45 a punta ridotta	t <sub>50</sub>	7.5 s	3,5 s
	t <sub>90</sub>	21 s	8 s

**Isolamento**

Resistenza dell'isolamento tra i terminali e la guaina della sonda superiore a 100 MΩ a 25°C (secondo la DIN EN 60751, tensione di prova 250 V) superiore a 10 MΩ a 300°C

**Autoriscaldamento**

Irrilevante quando sono utilizzati i trasmettitori E+H iTEMP®.

## Installazione

I termometri Omnigrad M TR 44 e TR 45 possono essere installati sulle tubazioni o serbatoi.

I componenti d'interfaccia per i collegamenti del processo e le relative guarnizioni o anelli di tenuta, non vengono normalmente forniti a corredo dei sensori e sono responsabilità del cliente (i requisiti EHEDG e 3-A® devono essere rispettati). Le uniche eccezioni sono le connessioni G1" e Ingold, per le quali può essere fornito il sensore con relativo adattatore da saldare sull'impianto. Inoltre, la connessione Ingold e la parte d'interfaccia G1" del tipo Liquiphant M vengono fornite con i rispettivi o-ring.

In linea di massima, i sensori dovrebbero essere installati in modo tale da non ostacolare la loro pulibilità.

Per quanto riguarda i componenti certificati ATEX (trasmettitore, inserto), si prega di consultare la documentazione corrispondente (vedere il codice alla fine di questo documento).

Per entrambi i sensori, la profondità d'immersione potrebbe influenzare la precisione della misura. Se l'immersione è insufficiente, può insorgere un errore nella temperatura rilevata dovuto alla temperatura del fluido di processo differente nei pressi delle pareti e al trasferimento di calore attraverso lo stelo del sensore. L'incidenza di tale errore può essere non trascurabile nel caso in cui sia presente una notevole differenza tra la temperatura del processo e la temperatura ambiente. Per evitare errori di misura di questo tipo, sono consigliate sonde di piccolo diametro e la lunghezza d'immersione (L) dovrebbe essere, possibilmente di almeno 80 mm. Nei condotti di piccolo diametro deve essere raggiunta la linea d'asse della tubazione e se possibile anche leggermente superata dal puntale della sonda (vedi fig. 2). L'isolamento della parte esterna del sensore riduce l'effetto prodotto dalla bassa immersione. Un'altra soluzione potrebbe essere quella di una installazione inclinata (vedi la fig. 2). In caso di flussi bifasici, occorre prestare particolare attenzione alla scelta del punto di misura, poiché potrebbero causare fluttuazioni nel valore della temperatura rilevata.

Soluzioni adatte per l'installazione dei sensori in tubi piccoli sono rappresentate nella figura 3.

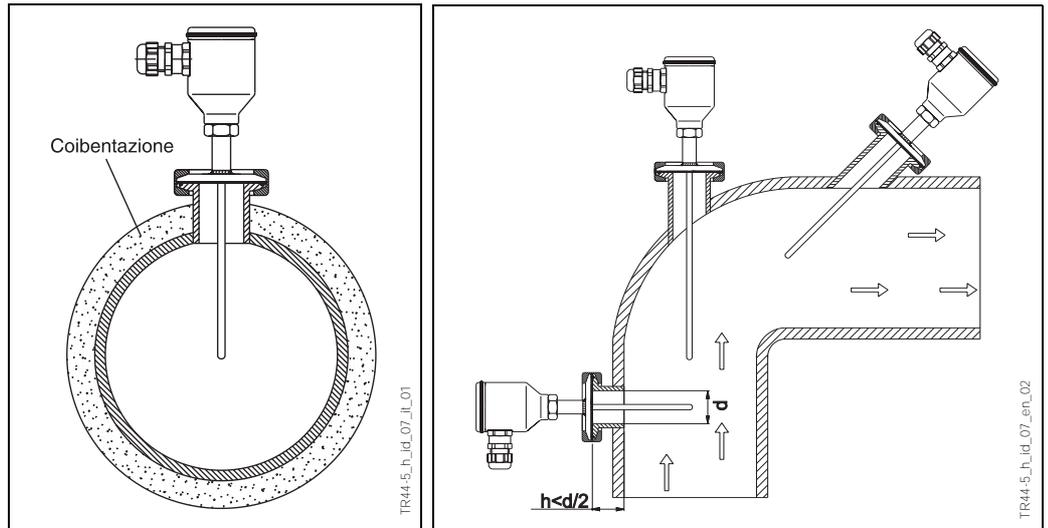


Fig. 2: Soluzioni generiche d'installazione

Nelle applicazioni igieniche, una buona e corretta norma d'installazione consiste nel non lasciare alcun spazio morto lungo il passaggio del fluido di processo. La corretta installazione dello strumento può essere ottenuta tramite la connessione Varivent®, G1" tipo Liquiphant M (+ adattatore universale) e Ingold (+ adattatore universale). Le flange clamp possono anche parzialmente soddisfare questo requisito, se vengono utilizzati i componenti 7IMPS o TL7IWWMS (Instrument Tees) della Tri-Clamp® (vedi fig. 4).

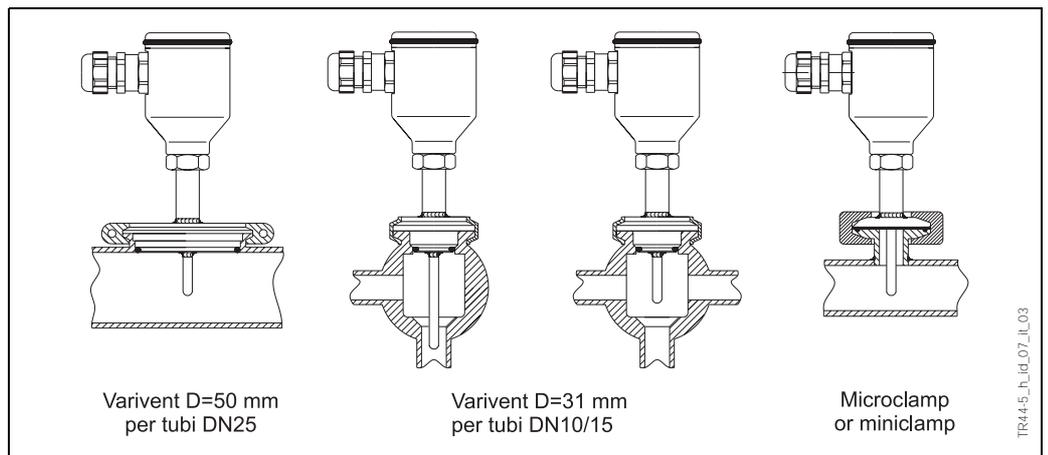


Fig. 3: Soluzioni d'installazione in tubi di piccole dimensioni

Per altre disposizioni delle connessioni, si dovrebbe seguire lo schema in fig. 2 [ $h \leq d/2$ ]. Per le connessioni saldate, occorre che l'utente presti attenzione all'esecuzione della saldatura sul lato del processo (materiale d'apporto idoneo, raggio del cordone di saldatura > 3 mm, evitando la formazione di sormonti, crateri e/o microcricche, ...). L'impiego di giunzioni filettate e di attacchi metallo su metallo non è raccomandato da alcuni standard di design igienici (come ad es. il 3-A® Standard 74-01 ed il Document 8 rispettivamente ricavati dall'EHEDG).

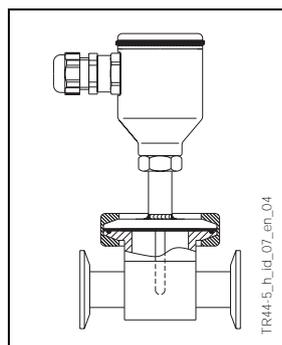


Fig. 4: Installazione con il componente Tri-Clamp® 7IMPS

Questa è la ragione per la quale la divisione Temperatura della E+H non consiglia queste soluzioni nelle applicazioni "sanitarie". Inoltre gli accoppiamenti metallo con metallo possono essere utilizzati in modo efficace per una volta sola. Per quanto concerne la corrosione, il materiale di base delle parti a contatto con il fluido (SS 316L/1.4435) è in grado di tollerare i comuni agenti di corrosione fino alle temperature più elevate. Le guarnizioni fornite con la connessione al processo Ingold e l'adattatore a saldare del tipo Liquiphant M G1", oltre ad una resistenza CIP e SIP, sono resistenti ad un'ampia varietà di sostanze aggressive. Per ulteriori informazioni su applicazioni specifiche, si prega di contattare il Servizio Assistenza della E+H.

Qualora di smontino i sensori, nella successiva fase di rimontaggio, occorre utilizzare delle nuove guarnizioni equivalenti a quelle originali e si devono applicare le prescritte coppie di serraggio. Ciò assicurerà il grado di protezione IP delle custodie stabilito.

Quando l'ambiente circostante ha un alto tasso di umidità ed il processo ha una bassa temperatura, l'uso di una custodia di plastica (ad esempio il modello TA20B) può essere efficace al fine di evitare problemi causati dalla condensa.

## Struttura dei componenti

### Custodia

La custodia che contiene i morsetti di collegamento o il trasmettitore può essere di vari tipi e materiali come ad esempio plastica, alluminio verniciato, acciaio inox. Il modo di accoppiamento con il resto della sonda e al pressacavo per l'ingresso del cavo stesso, garantisce generalmente un grado di protezione minimo di IP65 (fare anche riferimento alla figura seguente).

Tutte le teste disponibili hanno una geometria interna conforme allo standard DIN 43729 (form B), ed una connessione al termometro M24x1,5.

La testa TA20A è la custodia in alluminio modello base della E+H per i sensori di temperatura. Viene fornita con i colori ufficiali del gruppo, senza ulteriori costi aggiuntivi nella versione IP66/IP67.

La testa TA20B è una custodia in poliammide di colore nero o bianco, talvolta definita come BBK nel mercato degli strumenti per la misura della temperatura.

Nella TA21E, anch'essa di alluminio, viene utilizzato un coperchio a vite collegato al corpo della testa tramite una catenella.

La testa TA20D (alluminio), conosciuta anche come BUZH, è in grado di contenere una morsetti-tera ed un trasmettitore, oppure due trasmettitori contemporaneamente.

La testa TA20J è la custodia in acciaio inox utilizzata anche in altri strumenti della E+H e può anche essere fornita con un display LCD (a 4 cifre), che funziona con trasmettitori 4...20 mA.

La TA20R è generalmente raccomandata dalla Divisione Temperatura della E+H per applicazioni igieniche.

La TA20W (tipo BUS) è una testa rotonda di colore grigio in alluminio, con un fermaglio a molla per la chiusura del coperchio. I pressacavi M20x1.5 e Pg 16 forniti con le custodie, sono compatibili con cavi di diametro compreso tra 7 e 12 mm (da 2 a 6 mm per il Pg 9).

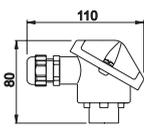
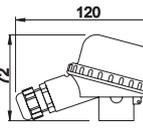
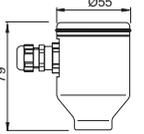
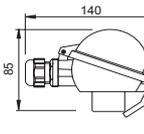
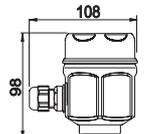
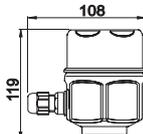
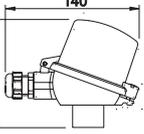
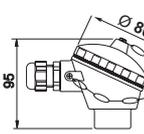
Tipo di custodia	IP	Tipo di custodia	IP	Tipo di custodia	IP	Tipo di custodia	IP
TA20A 	66 67 68	TA20B 	65	TA20R 	66 67	TA20W 	66
TA20J (senza display) 	66 67	TA20J (con display) 	66 67	TA20D 	66	TA21E 	65

Fig. 5: Custodie

### Trasmettitore da testa

I trasmettitori da testa sono (vedi anche la sezione "Elettronica"):

- TMT 180
- TMT 181
- TMT 182
- TMT 184

PCP 4...20 mA  
PCP 4...20 mA  
Smart HART®  
PROFIBUS-PA®

Il TMT 180 ed il TMT 181 sono trasmettitori programmabili tramite PC. Il TMT 180 è anche disponibile in una versione con precisione migliorata (0.1°C contro 0.2°C) nel campo di temperatura tra

-50...250°C, e in un modello con campo di misura fisso (specificato dal cliente nella fase di ordinazione).

L'uscita del TMT 182 consiste in segnali sovrapposti 4...20 mA e HART®.

Per il TMT 184, con segnale d'uscita PROFIBUS-PA®, l'indirizzo di comunicazione può essere impostato via software o tramite un commutatore meccanico. In fase di ordinazione, il cliente può specificare la configurazione desiderata.

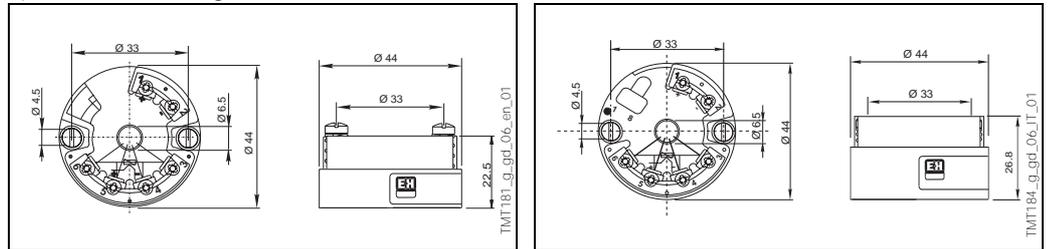


Fig. 6: TMT 180, 181, 182 (left) - TMT 184 (right)

**Collo di estensione**

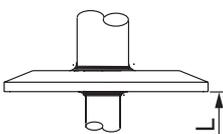
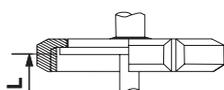
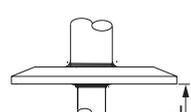
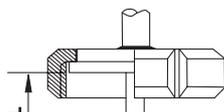
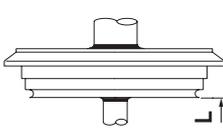
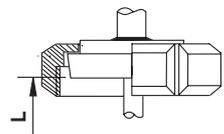
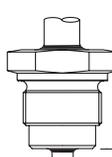
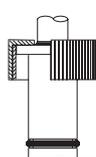
Il collo di estensione (parte compresa tra la connessione al processo e la custodia), costruito in acciaio inox, è costituito di un tubo con un diametro standard di 15 mm e con una lunghezza di 82 mm.

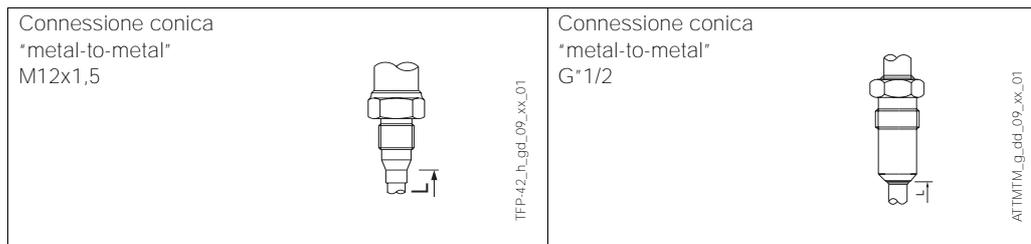
Per la connessione al processo Ingold, il collo di 82 mm non è sufficiente ed occorre pertanto che il cliente specifichi una lunghezza superiore (almeno 100 mm) mediante l'opzione speciale "9" della struttura di vendita (consultare il capitolo "Informazioni per l'acquisto" alla fine di questo documento).

La connessione sita nella parte superiore del collo permette di orientare la testa del sensore.

**Connessione al processo**

Essa può essere scelta tra i seguenti tipi:

ISO 2852 Clamp		CLAMP_h_gd_09_xx_01	SMS 1147/8		SMS_h_h_gd_09_xx_02
Tri-Clamp®		CLAMP_h_gd_09_xx_01	DIN 11864-1-A		D11864_h_h_gd_09_xx_02
Varivent®		VARIVE_h_gd_09_xx_01	DIN 11851		D11851_h_h_gd_09_xx_01
Cilindrico a saldare		WELD_h_gd_09_xx_02	Sferico a saldare		WELD_h_h_gd_09_xx_03
G1" Liquiphant M		LIQUIF_h_gd_09_xx_01	Ingold		INGOLD_h_h_gd_09_xx_01



Connessioni standard sono disponibili in diverse misure. Altre (ad esempio Neumo, APV) sono disponibili a richiesta.

La connessione al processo è saldata a filo continuo sulla sonda o al tubo in modo da ottenere tra la superficie inferiore della connessione e lo stelo del sensore un raggio di saldatura minimo di 3.2 mm (in accordo agli standard EHEDG e 3-A®).

La connessione Ingold viene fornita con l'o-ring di tenuta montato. Il materiale silicico del quale sono fatte le guarnizioni è conforme alla FDA CFR Titolo 21, § 177.2600 (temperatura massima 230°C).

Fare riferimento al paragrafo "Accessori" per le informazioni concernenti gli adattatori saldabili. Le connessioni Varivent® devono essere usate con componenti "in linea" Tuchenhagen® dedicati o adattatori a serbatoi per flange Varivent® con diametro nominale piccolo. Le lunghezze massime d'immersione sono elencate nella seguente tabella (fare riferimento anche alla figura 3).

	TR 44 (sonda da 6 mm, punta diritta)		TR 45 (punta ridotta)	
Diametro nominale Varivent®	DN 10/15	DN 25	DN 10/15	DN 25
Lunghezza d'immersione (L) consigliata	30÷50 mm (fluidi a bassa viscosità) 15 mm (fluidi ad alta viscosità)	15 mm	15 mm (opzione speciale)	15 mm

Tenere presente che la connessione Varivent® DN25 è stata utilizzata in passato anche per tubi aventi diametro nominale DN32.

## Sonda

Nel TR 45 la sonda di misura è costituita da un inserto in ossido minerale posizionato all'interno del pozzetto termometrico.

Per la sua sostituzione, la lunghezza dell'inserto (IL) deve essere scelta in funzione della lunghezza d'immersione (L) del pozzetto termometrico. In caso di necessità di una parte di ricambio, è necessario riferirsi alla seguente tabella:

Sensore	Punta della sonda	Inserto	Diametro inserto	Collo di estensione	Lunghezza inserto (mm)
TR 45	diritta	TET 100	6 mm	82 mm	IL = L + 92
TR 45	ridotta/rastremata	TET 105	3 mm	82 mm	IL = L + 92
TR 45	diritta	TET 100	6 mm	E	IL = L + E + 10
TR 45	ridotta/rastremata	TET 105	3 mm	E	IL = L + E + 10

Nel TR 44 il pozzetto termometrico e la parte sensibile non possono essere separati. La lunghezza d'immersione è disponibile nelle dimensioni più comunemente utilizzate o può essere personalizzata dal cliente entro una gamma di valori (fare riferimento alla "Struttura di vendita" alla fine di questo documento). Fino ad una lunghezza di 50 mm, il TR 44 consente una sonda di soli 6 mm di diametro. Per versioni speciali di TR 45, in cui l'immersione è inferiore a 30 mm, il diametro del pozzetto termometrico, così come per la punta ridotta, dovrebbe essere di 5.3 mm.

La materia prima delle parti bagnate è conforme alla Basler Norm 2 (BN2), che stabilisce un limite nel contenuto di ferrite e conseguentemente migliora la resistenza alla corrosione. In alcune configurazioni di sensori, la conformità ai requisiti della BN2 può essere garantita anche dopo le operazioni di saldatura e di lavorazione a macchina, in sostanza sul prodotto finito. La finitura di tutte le parti a contatto con il processo è disponibile con un valore minimo di 0,4 µm. Attualmente non è stato dimostrato che valori inferiori a quest'ultimo possano essere vantaggiosi in applicazioni igieniche. L'elettropulitura è un trattamento elettrolitico delle superfici metalliche che ne garantisce la pulitura, il livellamento e la passivazione. Per migliorare il trasferimento di calore tra il tubo e l'inserto sensibile interno nel TR 45, a richiesta, può essere inserito un composto termoisolante all'interno del pozzetto termometrico. Il composto non dovrebbe essere utilizzato per lunghezze d'immersione superiori a 300 mm, e per quei processi che richiedono temperature superiori a 200°C.

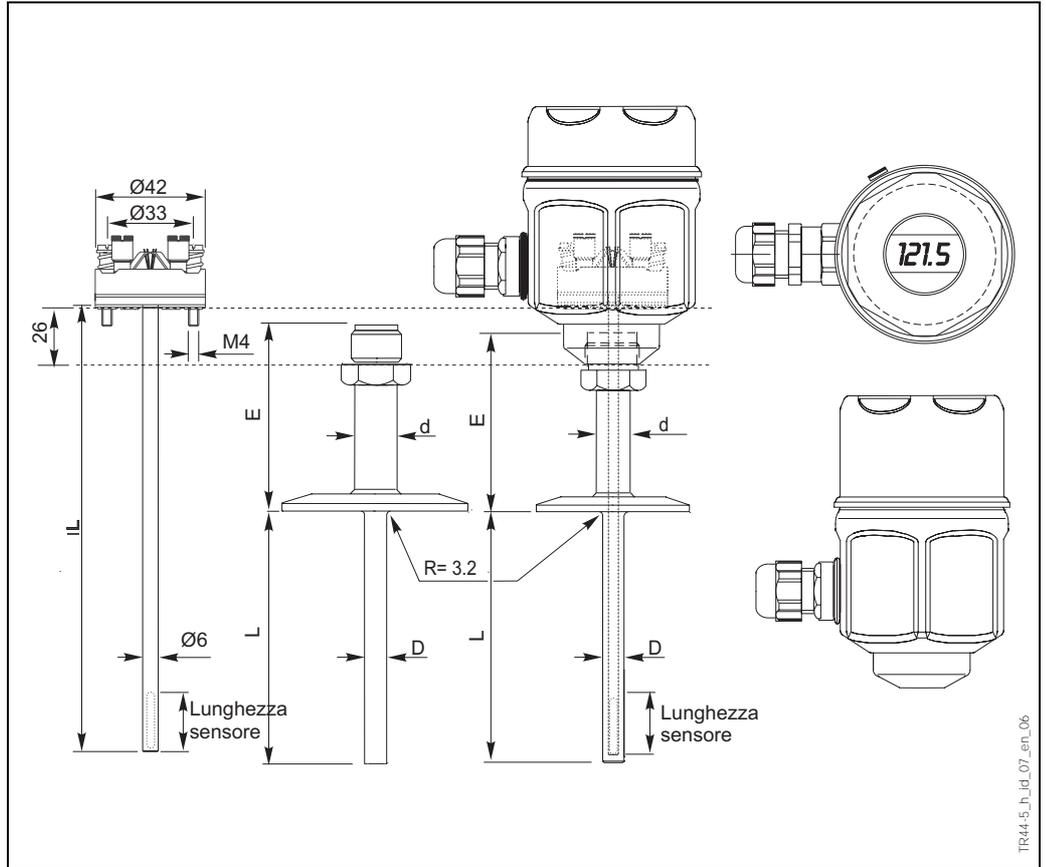


Fig. 7: Componenti funzionali nel TR 45 (punta dritta)

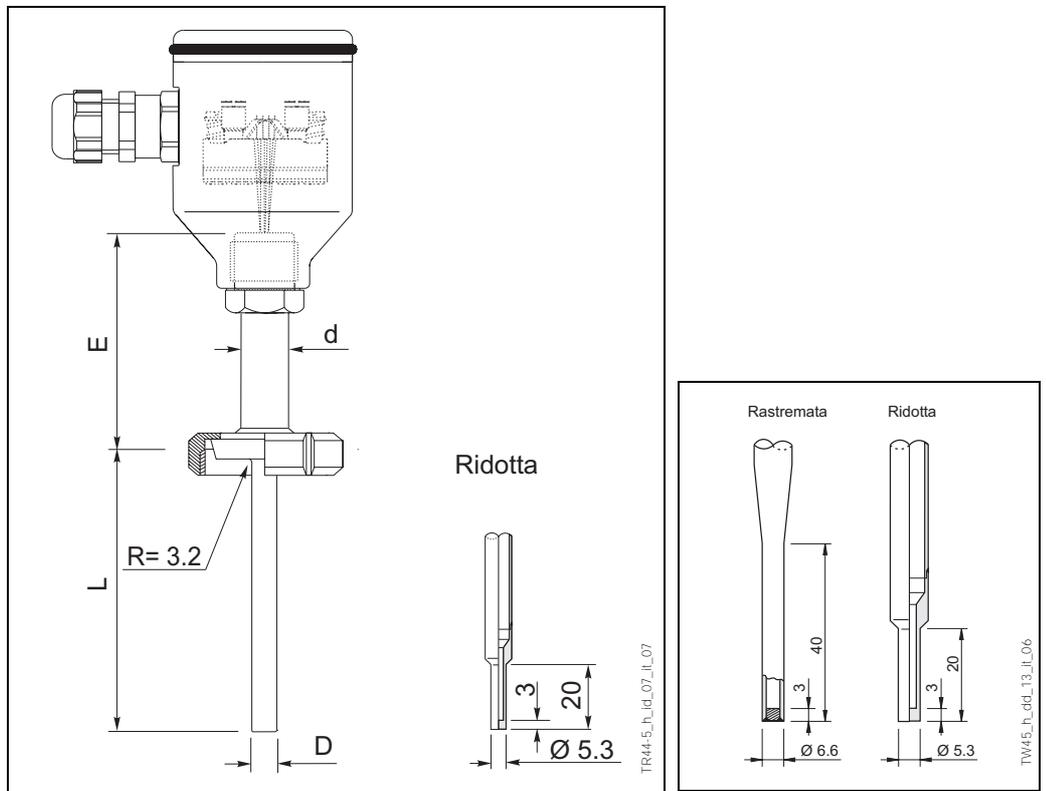
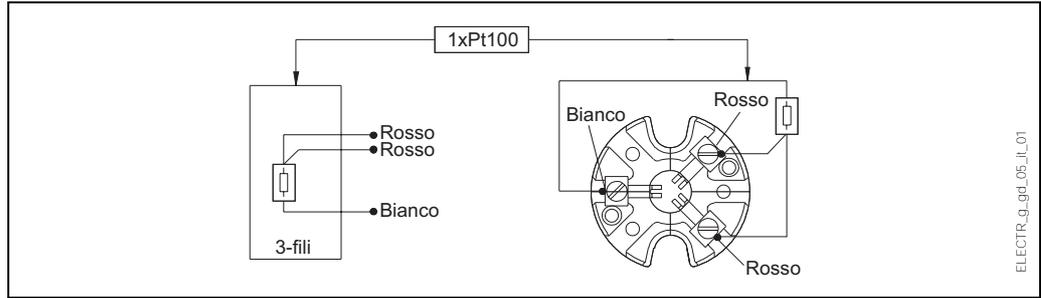


Fig. 8: Struttura del TR 44 (a sinistra) e tipologie della punta per il TR 45



ELECTR\_gg\_05\_IL\_01

Fig. 9: Schema elettrico standard (3-fili)

## Certificazioni

### *Compatibilità sanitaria*

Certificazioni da enti esterni

- Certificazione EHEDG Tipo 1 (rapporto TNO n. V3912). Le connessioni al processo accettate dallo standard EHEDG sono: Varivent®, IDF type ISO 2853, APV (acc. DIN 11864), APV Inline, DIN 11851 (solo in combinazione con guarnizioni della Siersema certificate EHEDG), Suedmo, Naue, Neumo.
- N. Autorizzazione 3-A® 1144 per la dichiarazione di conformità con lo standard 74-01.

### *Approvazione Ex*

Certificato ATEX KEMA 01ATEX1169 X (1 GD IIC EEx ia T6...T1 T85...450°C) per il TR 45.

### *Certificato materiali*

Il certificato dei materiale 3.1.B (conforme allo standard EN 10204), è selezionabile direttamente dalla struttura di vendita del prodotto. Altri tipi di certificazioni riguardanti i materiali possono essere richiesti separatamente.

Il certificato "base" prevede una dichiarazione semplificata alla quale vengono allegati i documenti relativi ai materiali impiegati nella costruzione di ogni singolo sensore. Esiste anche una versione "stampigliata", in cui viene eseguita una specifica marcatura sul pozzetto che si riferisce alle parti a contatto con il fluido di processo, e garantisce la tracciabilità dei materiali attraverso il numero di identificazione del termometro.

### *Ispezione e calibrazione*

Per quanto riguarda i test e la calibrazione, l' "Inspection test report" (Rapporto d'ispezione) consiste in una dichiarazione di conformità ai punti essenziali dello standard DIN EN 60751. La "Factory calibration" (Calibrazione di fabbrica) viene eseguita presso il laboratorio accreditato EA (European Accreditation) della E+H secondo una procedura interna. Si può richiedere separatamente una calibrazione eseguita secondo una procedura accreditata EA (calibrazione SIT). La calibrazione viene eseguita sull'inserto termometrico, quando questo è presente nel sensore (TR 45). Nel TR 44 è richiesta una lunghezza d'immersione minima (90 mm) per una calibrazione accurata.

Nella "Sensor matching calibration" (Calibrazione con compensazione dell'errore), viene eseguita una Factory calibration preliminare del sensore e successivamente viene riprogrammata la curva d'uscita del trasmettitore allo scopo di minimizzare gli errori di misura. In questo modo vengono compensati, attraverso il trasmettitore, alcune delle fonti di errore del sensore (sonda o circuito "loop").

## Informazioni aggiuntive

### *Manutenzione*

I termometri Omnigrad M non richiedono una manutenzione specifica. Per i modelli dotati di connessioni al processo che comprendono anelli di tenuta, è consigliabile controllarne regolarmente l'integrità e, se necessario, sostituirli.

Nel caso di componenti certificati ATEX (trasmettitore, inserto), si prega di consultare la corrispondente documentazione specifica (vedere il codice alla fine di questo documento).

### *Tempo di consegna*

Per piccole quantità (circa 10 unità) e opzioni standard, da 5 a 20 giorni secondo la configurazione richiesta.

## Informazioni per l'acquisto

### Struttura di vendita

TR44		Connessione al processo	
BM	Flangia Microclamp DN 25 mm per tubo DN8/18		
BA	Flangia clamp ISO2852 DN 12/21.3 (miniclamp)		
BB	Flangia clamp ISO2852 DN 25/38		
BC	Flangia clamp ISO2852 DN 40/51		
BF	Flangia Tri-Clamp® 1" e 1 1/2"		
BH	Flangia Tri-Clamp® 2"		
CD	Connessione DIN11851 DN 25		
CF	Connessione DIN11851 DN 40		
CG	Connessione DIN11851 DN 50		
CH	Connessione asettica DIN11864-1-A DN25		
CJ	Connessione asettica DIN11864-1-A DN40		
DA	Connessione cilindrica a saldare D 30 x L40 mm		
DB	Connessione sferica a saldare D 30 x L40 mm		
EA	Adattatore Liquiphant M G1" (adattatore a saldare 60017886; non compreso)		
FA	Varivent® D = 68 mm per tubi DN 32/125		
FB	Varivent® D = 50 mm per tubi DN 25		
FC	Varivent® D = 31 mm per tubi DN 10/15		
JD	SMS DN25 (1")		
NB	Connessione "Ingold" D = 25 mm, L = 50mm (adattatore a saldare 60017887; non compreso)		
ND	Connessione "Conical metal-to-metal" con attacco G"1/2		
NE	Connessione "Conical metal-to-metal" con attacco M12x1.5		
YY	Connessione speciale		
		Dimensioni del collo di estensione: E (75-145 mm) e d (materiale acciaio inox)	
5	82 mm lunghezza collo d'estensione E diametro d 15 mm		
6	.... mm lunghezza collo d'estensione E raccordo da specificare, diametro d 15 mm		
9	.... mm lunghezza collo d'estensione E raccordo e diametro speciali		
		Lunghezza d'immersione L (15-250 mm) fino a 50mm il diametro del tubo deve essere 6mm	
G	30 mm lunghezza L d'immersione solo per punta ridotta		
A	50 mm lunghezza L d'immersione		
B	90 mm lunghezza L d'immersione		
F	120 mm lunghezza L d'immersione		
D	160 mm lunghezza L d'immersione		
E	220 mm lunghezza L d'immersione		
X	..... mm lunghezza L d'immersione da specificare		
Y	..... mm lunghezza L d'immersione speciale		
		Diametro tubo D, materiale e finitura delle parti bagnate	
<i>Il tubo con D=8mm è sempre con la punta ridotta</i>			
A	6 mm = D	SS 316L/1.4435, Ra <= 0.8 µm	
B	6 mm = D	SS 316L/1.4435, Ra <= 0.4 µm	
C	6 mm = D	SS 316L/1.4435, Ra <= 0.4 µm elettropulitura	
E	8 mm = D	SS 316L/1.4435, Ra <= 0.8 µm	
F	8 mm = D	SS 316L/1.4435, Ra <= 0.4 µm	
G	8 mm = D	SS 316L/1.4435, Ra <= 0.4 µm elettropulitura	
Y	...mm	Versione speciale	
		Tipo del puntale	
S	Puntale diritto, per tubo D = 6mm		
R	Puntale ridotto (rastremato), per tubo D = 8mm		
Y	Versione speciale		
		Terminazione dell'inserto	
2	Fili liberi		
3	Morsettiera ceramica		
		Classe e tipo di inserto	
H	1 Pt100 classe A,	3-fili	
L	2 Pt100 classe A,	3-fili	
M	1 Pt100 classe A,	4-fili	
P	1 Pt100 1/3 DIN B,	3-fili	
Q	2 Pt100 1/3 DIN B,	3-fili	
R	1 Pt100 1/3 DIN B,	4-fili	
Y	Versione speciale		
		Materiale testa, conduit, grado IP	
6	TA20D Alluminio, coperchio alto, M24x1.5	IP66	
7	TA20B Polyamide nero, M20x1.5	IP65	
A	TA20A Alluminio, conduit M20x1.5	IP66/IP67	



## Informazioni per l'acquisto

### Struttura di vendita

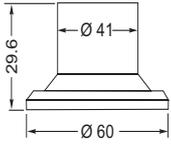
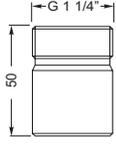
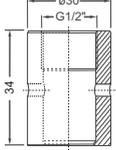
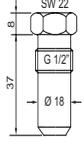
TR 45		Connessione al processo	
	BA	Flangia clamp ISO2852 DN12/21.3 (miniclamp)	
	BB	Flangia clamp ISO2852 DN25/38	
	BC	Flangia clamp ISO2852 DN40/51	
	BF	Flangia Tri-Clamp® 1" e 1 1/2"	
	BH	Flangia Tri-Clamp® 2"	
	CD	Connessione DIN11851 DN25	
	CF	Connessione DIN11851 DN40	
	CG	Connessione DIN11851 DN50	
	CH	Connessione asettica DIN11864-1-A DN25	
	CJ	Connessione asettica DIN11864-1-A DN40	
	DA	Connessione cilindrica a saldare D30xL40 mm	
	DB	Connessione sferica a saldare D30xL40 mm	
	EA	Adattatore Liquiphant M G1" (adattatore a saldare 60017886; non compreso)	
	FA	Varivent® D=68 mm per tubi DN32/125	
	FB	Varivent® D=50 mm per tubi DN25	
	FC	Varivent® D=31 mm per tubi DN10/15	
	JD	SMS DN25 (1")	
	NB	Connessione "Ingold" connessione D=25 mm, L=50mm (adattatore saldato 60017887; non compreso)	
	ND	Connessione "Conical metal-to-metal" con attacco G"1/2	
	YY	Connessione speciale	
Dimensioni del raccordo: E (75-250 mm) e d (materiale: acciaio inox)			
	5	82 mm lunghezza E raccordo diametro d 15 mm	
	6	.... mm lunghezza E raccordo da specificare, diametro d 15 mm	
	9	.... mm lunghezza E raccordo e diametro d speciale	
Lunghezza d'immersione L (30-700 mm) (Fino a 50 mm il diametro del tubo deve essere 6 mm)			
	G	30 mm lunghezza L d'immersione, solo per punta ridotta	
	A	50 mm lunghezza L d'immersione	
	B	90 mm lunghezza L d'immersione	
	F	120 mm lunghezza L d'immersione	
	D	160 mm lunghezza L d'immersione	
	E	220 mm lunghezza L d'immersione	
	X	..... mm lunghezza L d'immersione, da specificare	
	Y	..... mm lunghezza L d'immersione speciale	
Diametro tubo D, materiale e finitura delle parti a contatto con il fluido			
	1	9 mm = D	SS 316L/1.4435, Ra<=0.8 µm
	3	9 mm = D	SS 316L/1.4435, Ra<=0.4 µm
	4	9 mm = D	SS 316L/1.4435, Ra<=0.4 µm, elettropulitura
	9	...mm	Versione speciale
Tipo del puntale			
	S	Puntale diritto	
	P	Puntale diritto + pasta termoconduttiva	
	R	Puntale ridotto (a scalini), solo per L>=30 mm	
	Q	Ridotto, per L>=30 mm + pasta termoconduttiva	
	T	Puntale rastremato, solo per L>=65 mm	
	U	Rastremato, per L>=65 + pasta termoconduttiva	
	Y	Versione speciale	
Terminazione dell'inserto			
	2	Fili liberi	
	3	Morsettiera ceramica	
	4	Morsettiera HR in fibra	
Classe e tipo di inserto			
	H	1 Pt100 classe A,	3-fili
	L	2 Pt100 classe A,	3-fili
	M	1 Pt100 classe A,	4-fili
	P	1 Pt100 1/3 DIN B,	3-fili
	q	2 Pt100 1/3 DIN B,	3-fili
	R	1 Pt100 1/3 DIN B,	4-fili
	Y	Versione speciale	
Materiale testa, conduit, grado IP			
	A	TA20A Alluminio, conduit M20x1.5	IP66/IP67
	3	TA20A Alluminio, Pg16	IP66/IP68
	4	TA20A Alluminio, connettore PROFIBUS®	IP66
	B	TA20B Poliammide bianco, Pg 16	IP65



## Trasmettitore da testa integrato

THT1-	Modello e versione del trasmettitore da testa		
A11	TMT180-A11	precisione 0.2K,	limiti span: -200...650°C, programmabile da...°C
A12	TMT180-A12	precisione 0.1K,	limiti span: -50...250°C, programmabile da...°C
A21	TMT180-A21	precisione 0.2K,	limiti span: -200...650°C, campo fisso da...°C
A22	TMT180-A22	precisione 0.1K,	limiti span: -50...250°C, campo fisso da...°C
F11	TMT181-A	PCP	2-fili, isolato, programmabile da...°C
F21	TMT181-B	PCP	ATEX 2-fili, isolato, programmabile da...°C
F22	TMT181-C	PCP	FM IS 2-fili, isolato, programmabile da...°C
F23	TMT181-D	PCP	CSA 2-fili, isolato, programmabile da...°C
F24	TMT181-E	PCP	ATEX II3G EEx-nA 2-fili, isolato, programmabile da...°C
F25	TMT181-F	PCP	ATEX II3D 2-fili, isolato, programmabile da...°C
L11	TMT182-A	HART®	2-fili, isolato, programmabile da...°C
L21	TMT182-B	HART®	ATEX 2-fili, isolato, programmabile da...°C
L22	TMT182-C	HART®	FM IS 2-fili, isolato, programmabile da...°C
L23	TMT182-D	HART®	CSA 2-fili, isolato, programmabile da...°C
L24	TMT182-E	HART®	ATEX II3G EEx-nA 2-fili, isolato, programmabile da...°C
L25	TMT182-F	HART®	ATEX II3D 2-fili, isolato, programmabile da...°C
K11	TMT184-A	PROFIBUS-PA®	2-fili, isolato, programmabile da...°C
K21	TMT184-B	PROFIBUS-PA®	ATEX 2-fili, isolato, programmabile da...°C
K22	TMT184-C	PROFIBUS-PA®	FM IS 2-fili, isolato, programmabile da...°C
K23	TMT184-D	PROFIBUS-PA®	CSA 2-fili, isolato, programmabile da...°C
K24	TMT184-E	PROFIBUS-PA®	ATEX II3G EEx-nA 2-fili, isolato, programmabile da...°C
K25	TMT184-F	PROFIBUS-PA®	ATEX II3D 2-fili, isolato, programmabile da...°C
YYY	Trasmettitore speciale		
Applicazioni			
	1	Assemblato in posizione	
	9	Versione speciale	
THT1-		Completare codice d'ordine	

Accessori

<p>Adattatore G1" saldato di tipo Liquiphant M per montaggio incassato della connessione processo "EA" tenuta: o-ring siliconico conforme a FDA CFR Title 21, § 177.2600 temperatura massima: 230°C materiale: SS 316L/1.4435; peso: 0,13 kg fornito di foro per rilevazione perdite</p>	<p>mat. nr.: 60017886</p>	 <p>liquiM_h_dd_09_xx_01</p>
<p>Adattatore "Ingold" a saldare D=25 mm, L=50 mm per montaggio incassato della connessione processo "NB" materiale: SS 316L/1.4435; peso: 0,32 kg fornito di foro per rilevazione perdite</p>	<p>mat. nr.: 60017887</p>	 <p>INGOLD_h_dd_09_xx_01</p>
<p>Set di guarnizioni (n. 5 o-ring) per G1" adattatore saldato di tipo Liquiphant M tenuta: o-ring siliconico conforme a FDA CFR Title 21, § 177.2600 temperatura massima: 230°C Set di guarnizioni (n. 5 o-ring) per connessione processo "Ingold" tenuta: o-ring siliconico conforme a FDA CFR Title 21, § 177.2600 temperatura massima: 230°C</p>	<p>mat. nr.: 60018912  mat. nr.: 60018911</p>	 <p>gasket_h_gd_09_xx_01</p>
<p>Pasta termoconduttiva massima temperatura: 200°C</p>	<p>mat. nr.: 60007126</p>	
<p>Adattatore a saldare G*1/2 "metal-to-metal" per il montaggio della connessione al processo "ND" materiale: SS 316L/1.4435 provided with leakage detecti n port</p>	<p>mat. nr.: 60021387</p>	 <p>ATFGAS_g_dd_09_xx_01</p>
<p>Tappo per adattatore a saldare G*1/2 "metal-to-metal" materiale: SS 316L/1.4435</p>	<p>mat. nr.: 60022519</p>	 <p>ATTGAS_g_dd_09_xx_01</p>
<p>TW 45: pozzetto termometrico per TR 45</p>		<p>Vedere TI 252T/02/en</p>

---

## Documentazione supplementare

---

<input type="checkbox"/> RTD Thermometers Omnigrad TST - general information	TI 088T/02/en
<input type="checkbox"/> Custodie terminali - Omnigrad TA 20	TI 072T/02/it
<input type="checkbox"/> Trasmittitore temperatura da testa iTEMP® Pt TMT 180	TI 088R/09/it
<input type="checkbox"/> Trasmittitore temperatura da testa iTEMP® PCP TMT 181	TI 070R/09/it
<input type="checkbox"/> Trasmittitore temperatura da testa iTEMP® HART® TMT 182	TI 078R/09/it
<input type="checkbox"/> Trasmittitore temperatura da testa iTEMP® PA TMT 184	TI 079R/09/it
<input type="checkbox"/> Pt 100 Temperature inset - Omniset TET100	TI 071T/02/en
<input type="checkbox"/> Pt 100 Temperature inset - Omniset TET105	TI 103T/02/en
<input type="checkbox"/> Pozzetto termometrico per sensore di temperatura - Omnigrad M TW 45	TI 252T/02/en
<input type="checkbox"/> Istruzioni di sicurezza per l'uso in aree pericolose	XA 003T/02/z1
<input type="checkbox"/> Laboratorio termico E+H - Certificati di calibrazione per le industrie di termometri e standard di lavorazione. <i>RTD e termocoppie</i>	TI 236T/02/en
<input type="checkbox"/> Nota Applicativa sulla Fermentazione	



---

**Soggetto a modifiche**

---

Endress+Hauser Gmbh+Co. KG  
Instruments International  
P.O. Box 2222  
Colmarer Str. 6  
D-79574 Weil am Rhein  
Germany

Tel. +49 7621 975 02  
Fax +49 7621 975 345  
<http://www.endress.com>  
[info@ii.endress.com](mailto:info@ii.endress.com)

**Endress + Hauser**  
The Power of Know How

