

# Sensore di temperatura a termocoppia *omnigrad S TSC 264*

*Termometro completo, certificato EEx d  
Nipplo di laminazione e/o giunto 3 pezzi  
Abbinabile a pozzetti ricavati da barra*



L'Omnigrad S TSC 264 è un termometro industriale a termocoppia (tipo J, K), sviluppato per applicazioni nell'industria chimica, petrolchimica e dell'energia ma adatto anche ad altre applicazioni generiche.

Il TSC 264 è inoltre fornito in esecuzione certificata EEx d, conforme agli standard europei EN 50014 ed EN 50018, che lo rende quindi indicato in ambienti industriali con atmosfere potenzialmente esplosive.

Disponibile in diverse versioni standard selezionabili in struttura, il TSC 264 può comunque essere richiesto con altre dimensioni e/o caratteristiche in funzione delle esigenze di processo.

L'installazione su impianti in esecuzione EEx d è prevista con pozzetto da barra, da ordinare separatamente.

### **Caratteristiche di rilievo**

- Trasmettitori con tecnologia 2-fili (PCP 4...20 mA, HART®, PROFIBUS-PA®)
- Profondità di immersione su richiesta
- Raccordo di connessione testa-pozzetto in SS 304 (nipplo + 3 pezzi + nipplo)
- Esecuzione antideflagrante certificata EEx d (a prova di esplosione) con giunto di laminazione sull'inserto
- Inserto sostituibile costruito in ossido minerale (MgO)
- Elemento sensibile a termocoppia (tipo J o K) con precisione in classe 1 o 2 (DIN EN 60584)

**Endress + Hauser**

The Power of Know How



## Aree di applicazione

Il TSC 264, adatto per industria generica, è consigliato nelle applicazioni certificate EEx d quali:

- industria chimica
- industria petrolchimica
- industria energetica
- industria trattamento gas.

## Caratteristiche dimensionali e funzionali

### Principio di misura

Nel termometro a termocoppia l'elemento sensibile è costituito da due fili metallici omogenei ma tra di loro diversi ed isolati per tutta la loro lunghezza. I due fili sono tra loro saldati ad una estremità, detta giunto di misura o "giunto caldo". L'altra estremità, a fili liberi detta "giunto freddo o di riferimento", è connessa con un circuito di misura della forza elettromotrice (f.e.m.) che viene generata per effetto del diverso potere termoelettrico di ogni singolo elemento (filo) della termocoppia, in presenza di una differenza di temperatura fra il giunto caldo ( $T_1$ ) ed il giunto freddo (effetto Seebeck). Il giunto freddo deve essere "compensato" con riferimento alla temperatura di  $0^\circ\text{C}$  ( $T_0$ ).

La funzione che lega la forza elettromotrice alle temperature  $T_1$  e  $T_0$  è una curva dipendente dalle caratteristiche dei materiali utilizzati nella costruzione della termocoppia. Le curve di alcune termocoppie, le più affidabili per le misure industriali, sono state standardizzate nelle normative DIN EN 60584 e ANSI MC96.1.

### Dati costruttivi

Il termometro a termocoppia TSC 264 si compone di:

- custodia in alluminio certificata EEx d
- inserto a termocoppia (tipo J o K), isolato in ossido minerale (MgO), con guaina di protezione e morsetti su supporto ceramico
- nipplo di laminazione e giunto 3 pezzi.

Le dimensioni vengono definite nel modo seguente (fig. 1):

- N = lunghezza del raccordo di connessione testa-pozzetto
- ML = lunghezza d'immersione dell'inserto.

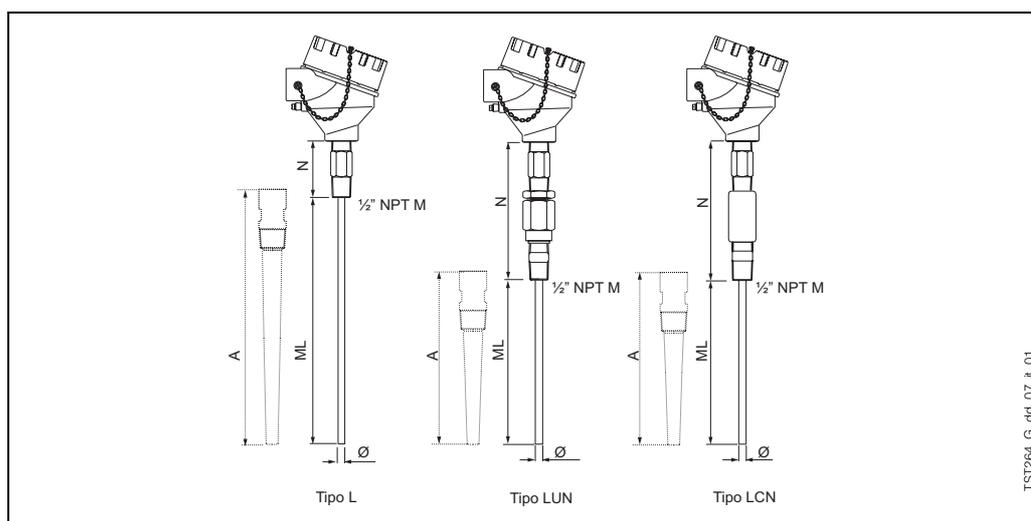


Fig. 1: Indicazioni dimensionali base

### Materiale

Custodia: lega d'alluminio trattato e verniciato.

inserto di misura: guaina esterna in SS 316/1.4401, Inconel® 600/2.4816.

Raccorderia testa/pozzetto: SS 304/1.4301 o A105/1.0460.

### Peso

Da 1 a 1.5 Kg per opzioni standard.

## Elettronica

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

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

Per ulteriori e dettagliate informazioni sui trasmettitori, si prega di consultare la relativa documentazione specifica (codici TI alla fine di questo documento).

Se non viene utilizzato un trasmettitore da testa, la termocoppia può essere collegata ad un trasmettitore remoto DIN-rail.

## Prestazioni

### Condizioni operative

#### Temperatura ambiente

- Testa metallica con morsettiera senza trasmettitore -40÷130°C
- Testa metallica senza morsettiera con trasmettitore -40÷85°C

#### Resistenza agli urti e alle vibrazioni

Secondo la DIN EN 60751

3g di picco / 10÷500Hz

### Accuratezza

I valori di tolleranza definiti dalla norma DIN EN 60584 sono i seguenti:

Tipo	Tolleranza standard (DIN EN 60584)		Tolleranza speciale (DIN EN 60584)	
	Classe	Deviazione massima	Classe	Deviazione massima
J (Fe-CuNi)	2	+/-2.5°C (-40...333°C) +/-0.0075 t  (333...750°C)	1	+/-1.5°C (-40...375°C) +/-0.004 t  (375...750°C)
K (NiCr-Ni)	2	+/-2.5°C (-40...333°C) +/-0.0075 t  (333...1200°C)	1	+/-1.5°C (-40...375°C) +/-0.004 t  (375...1000°C)

Indicazione! (|t|=valore assoluto di temperatura in °C)

#### Errore massimo del trasmettitore

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

### Campo di misura

- Sensore tipo J -40...750°C
- Sensore tipo K -40...1100°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), sul solo inserto termometrico TC:

- $t_{50}$  2.5 s
- $t_{90}$  7 s

### Isolamento

Resistenza dell'isolamento tra i terminali e la guaina della sonda  
(secondo la DIN EN 60584, tensione di prova 500 Vdc) > 1 GΩ a 25°C  
> 5 MΩ a 500°C

## Installazione

L'Omnigrad S TSC 264 può essere installato su tubazioni o serbatoi per mezzo di pozzetti inseriti in connessioni filettate o flangiate.

La profondità d'immersione deve prendere in considerazione tutti i parametri del termometro e del pozzetto posto nel processo da misurare. Se la lunghezza d'immersione risultasse insufficiente, si potrebbe generare un errore nella temperatura rilevata dovuto alla temperatura del fluido di processo più bassa 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, è consigliabile usare pozzetti di piccolo diametro con lunghezza d'immersione (U) possibilmente di almeno 100÷150 mm.

Nei condotti di piccola sezione deve essere raggiunta la linea d'asse della tubazione e se possibile anche leggermente superata dalla punta della sonda (vedi fig. 2A-2C). L'isolamento della parte esterna del sensore riduce l'effetto prodotto dalla bassa immersione. Altra soluzione tipo potrebbe essere quella di una installazione inclinata (vedi fig. 2B-2D).

In processi con gas a temperature molto elevate (>500÷600°C), in cui gli effetti dell'irraggiamento sono prevalenti, la lunghezza d'immersione può essere un problema secondario.

Per quanto riguarda la corrosione è importante la scelta del materiale base del pozzetto; Endress+Hauser dispone di una vasta gamma di pozzetti termometrici adatti ad ogni tipo di applicazione.

Anche i nipples e i giunti 3 pezzi inclusi nel raccordo di connessione dello strumento sono resistenti ad un'ampia varietà di sostanze aggressive. Per maggiori e dettagliate informazioni su applicazioni specifiche, si prega di contattare il Servizio Assistenza E+H.

Qualora i componenti dei sensori venissero separati, nella successiva fase di rimontaggio si devono applicare le prescritte coppie di serraggio. Ciò assicurerà di mantenere, nell'accoppiamento sensore-custodia, il grado stabilito di protezione IP.

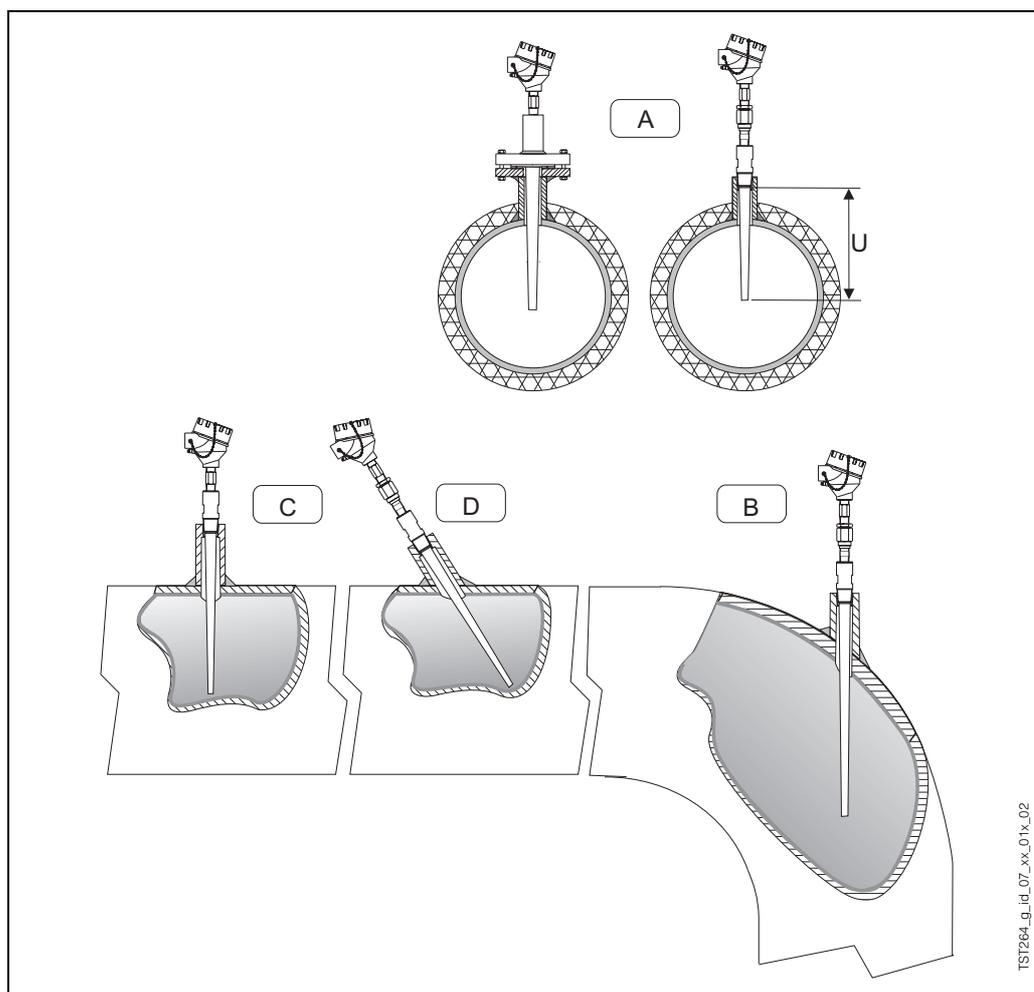


Fig. 2: Installazione in tubature e serbatoi con attacchi al processo flangiate o filettati

## Componenti dello strumento

### Custodia di protezione

La custodia di protezione, chiamata comunemente "testa di connessione", funge da elemento contenitore e di protezione per la morsettiere elettrica o il trasmettitore e d'accoppiamento fra la connessione elettrica e l'elemento meccanico.

La testa utilizzata nel TSC 264 risulta conforme alle norme DIN 43729 (form B) ed EN 50014/50018 (certificazione EEx per strumenti a prova di esplosione).

Il modo con cui la testa si accoppia con l'estensione sottotesta e il coperchio (filettato) di chiusura, garantiscono un grado di protezione IP66.

La testa è inoltre corredata di catenella di connessione corpo/coperchio, per un più agevole utilizzo nelle fasi di manutenzione sugli impianti.

L'ingresso per il cavo di collegamento elettrico, singolo o doppio, ha una filettatura M20x1.5, 1/2" NPT o 3/4" NPT.

### Trasmettitore da testa

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

- TMT 181
- TMT 182
- TMT 184

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

Il TMT 181 è un trasmettitore programmabile su PC.

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

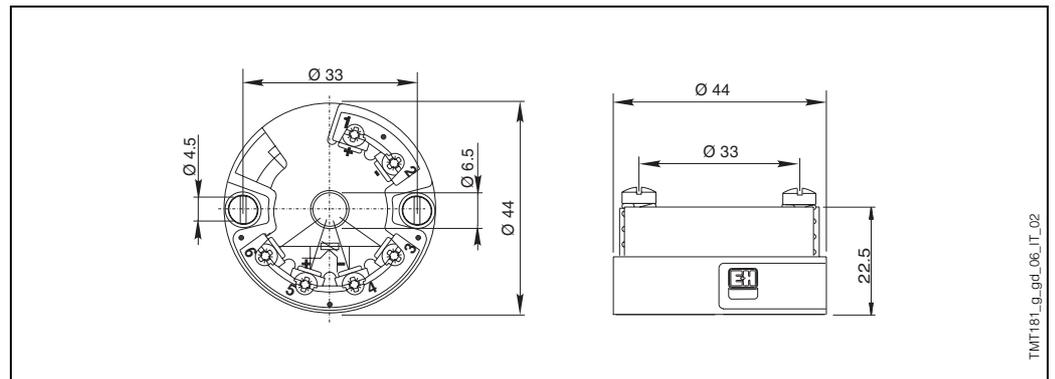


Fig. 3: TMT 181 - 182

Nel TMT 184, con segnale d'uscita PROFIBUS-PA®, l'indirizzo di comunicazione può essere impostato via software o tramite un commutatore meccanico (configurazione specificata dal cliente in fase d'ordine).

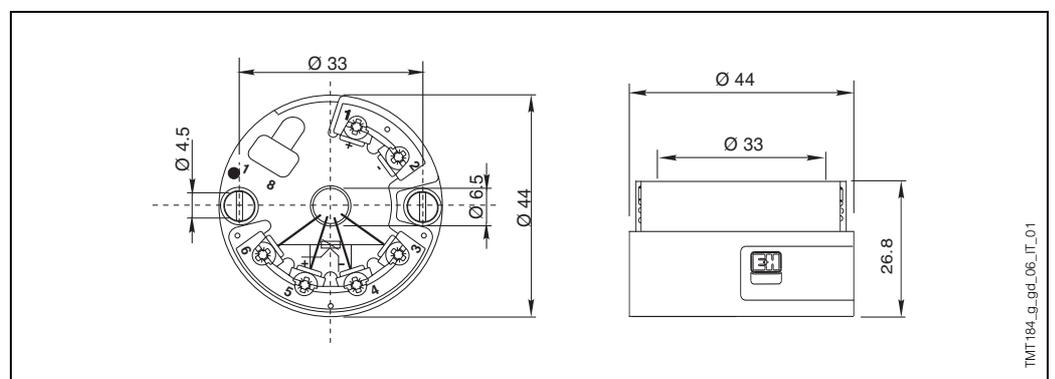


Fig. 4: TMT 184

**Collo di estensione**

Il collo di estensione è la parte compresa fra il pozzetto e la custodia del trasmettitore. Per evitare che la temperatura del processo possa surriscaldare la zona del trasmettitore, un appropriato "collo" di estensione viene interposto tra il sensore, immerso in processi ad alta temperatura, e il trasmettitore, in modo da limitare la temperatura di funzionamento del trasmettitore stesso.

Di norma è costituito da raccorderia idraulica (nippoli e/o giunti) idonea ad adattare il sensore al pozzetto.

Le lunghezze standard (N) e le versioni del collo di estensione sono selezionabili tra le seguenti opzioni:

- 52 mm (solo nipplo filettato 1/2" NPT, tipo L)
- 148 mm (nipplo+giunto 3 pezzi+nipplo, tipo LUN)
- 148 mm (nipplo+giunto 3 pezzi+nipplo, tipo LCN).

Connessioni filettate al pozzetto					
Tipo	Filettatura	Lunghezza N (mm)	C (mm)	Dettaglio	Tipo di collo
Maschio	1/2" NPT	52	8		 L* <small>nckLxx_g_gd_15_xx_01</small>
		148			 LUN <small>nckLUN_g_gd_15_xx_02</small>
		148			 LCN <small>nckLCN_g_gd_15_xx_01</small>
				<small>ConNPT_G_dd_09_XX_01</small>	



Attenzione! \* Collo disponibile solo per la filettatura 1/2" NPT

La connessione tipo "LUN" permette di orientare la custodia del trasmettitore.

Come illustrato dal grafico in figura 5, la lunghezza d'estensione dell'insieme sensore+pozzetto può influenzare la temperatura nella testa. E' necessario che tale temperatura venga mantenuta entro i valori limite definiti nel paragrafo "Condizioni operative".

Oltre alle versioni standard sopra indicate esiste la possibilità di ordinare il collo di estensione specificandone la lunghezza (vedi struttura alla fine del documento).

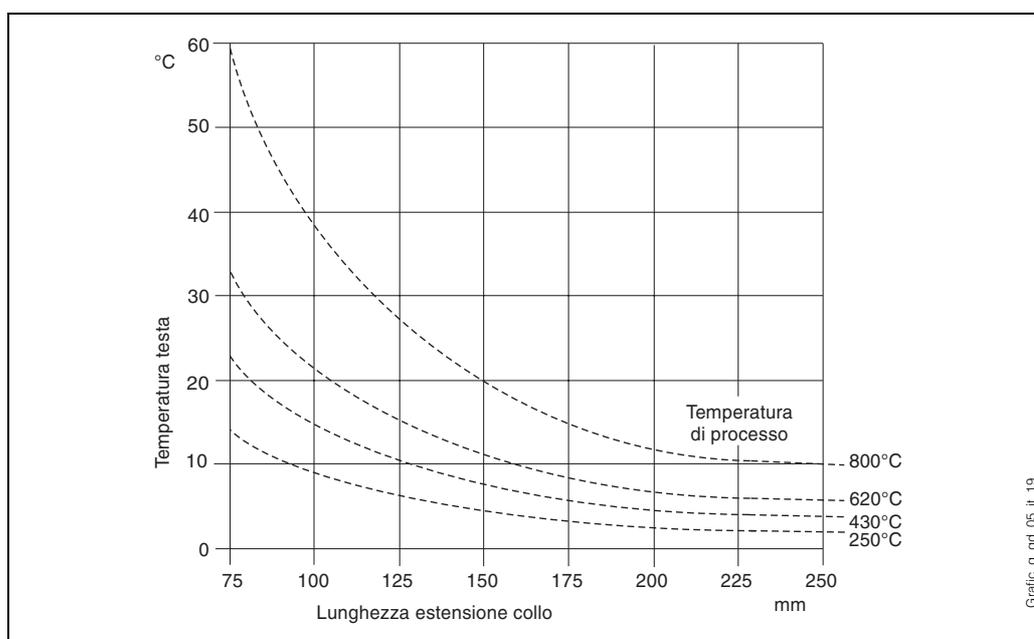


Fig. 5: Riscaldamento della testa conseguente alla temperatura del processo

Sonda

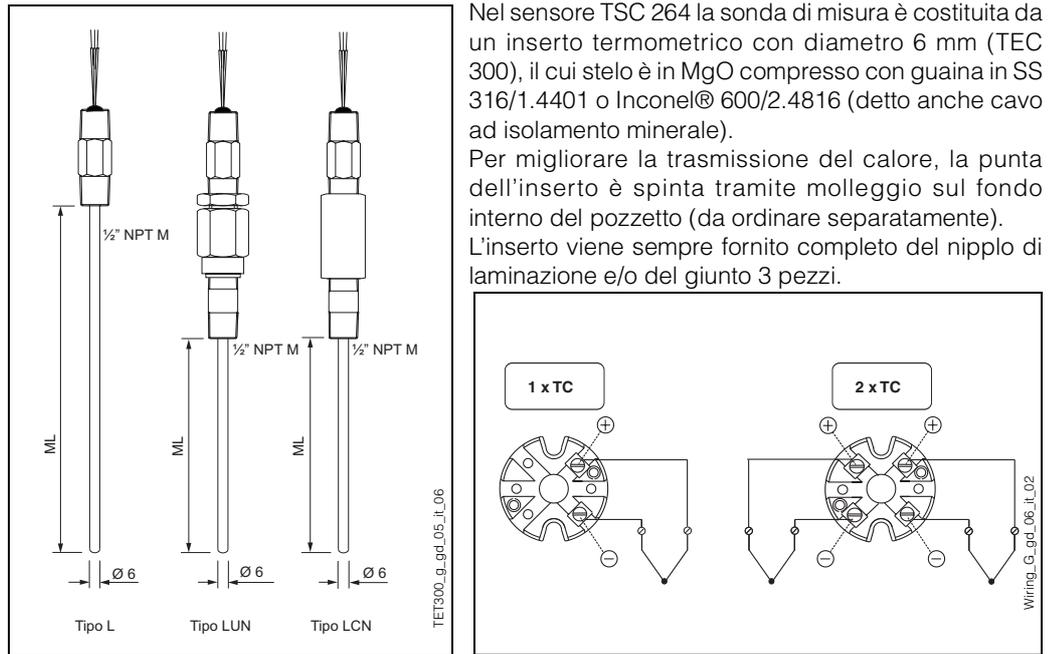


Fig. 6: Sonda di misura, dimensioni e schemi elettrici interni

La lunghezza del sensore è definibile a piacere all'interno del campo compreso tra 50 e 4000 mm. Sensori di lunghezza superiore a 4000 mm possono essere ordinati previa analisi tecnica dell'applicazione e del pozzetto in cui il sensore andrà installato.

La lunghezza d'immersione (ML) deve essere scelta in funzione della lunghezza totale del pozzetto (A) e del tipo di pozzetto utilizzato. Anche in caso di necessità di inserti di ricambio consultare la seguente tabella (valida per fondello con spessore standard):

Tipo di pozzetto	ML	Tipo di pozzetto	ML
TA 550	ML = A - 11	TA 560	ML = A - 11
TA 555	ML = A - 10	TA 562	ML = A - 11
TA 557	ML = A - 10	TA 565	ML = A - 11
		TA 566	ML = A - 11

In caso di pozzetti con fondello di spessore non standard, usare la formula:

$$ML = A - D - 5$$

dove D = spessore del fondello.

---

## Certificazioni

---

**Approvazione Ex**

Certificato CESI 03 ATEX 114, 2 G IIC EEx d T5/T6.

---

**Approvazione PED**

La Direttiva sulle Attrezzature in Pressione (97/23/CE) è rispettata. Essendo il paragrafo 2.1 dell'articolo 1 non applicabile a questo tipo di strumenti, il marchio **CE** non è richiesto per i TSC 264 destinati ad impieghi generici.

---

## Informazioni aggiuntive

---

**Manutenzione**

Il TSC 264 non richiede una manutenzione particolare.

---

**Tempo di consegna**

Per piccoli quantitativi (5÷10 unità) e opzioni standard, il tempo di consegna è di 25 giorni lavorativi.

---

## Informazioni per l'acquisto

### Struttura di vendita

TSC 264		Lunghezza raccordo di estensione N, materiale, tipo di connessione			
1	52 mm	SS 304	tipo L	1/2" NPT-M	
3	148 mm	SS 304	tipo LUN	1/2" NPT-M	
5	148 mm	SS 304	tipo LCN	1/2" NPT-M	
9	Lunghezza di estensione da specificare				
		Lunghezza inserto ML (50 ÷ 4000 mm)			
XX	mm	lunghezza inserto da specificare			
YY	mm	lunghezza inserto speciale			
		Tipo, diametro e materiale dell'inserto			
AF	1xTC	IEC584	tipo K,	D = 6mm	materiale Inconel® 600
AQ	2xTC	IEC584	tipo K,	D = 6mm	materiale Inconel® 600
BE	1xTC	IEC584	tipo J,	D = 6mm	materiale SS 316
BP	2xTC	IEC584	tipo J,	D = 6mm	materiale SS 316
DF	1xTC	ANSI	tipo K,	D = 6mm	materiale Inconel® 600
DQ	2xTC	ANSI	tipo K,	D = 6mm	materiale Inconel® 600
EE	1xTC	ANSI	tipo J,	D = 6mm	materiale SS 316
EP	2xTC	ANSI	tipo J,	D = 6mm	materiale SS 316
YY	Versione speciale				
		Cavo MgO, purezza e classe di tolleranza			
1	Purezza standard, tolleranza classe 2				
2	Purezza standard, tolleranza classe 1				
		Tipo di connessione elettrica			
2	Fili liberi				
3	Morsettira ceramica a 2 terminali				
4	Morsettira ceramica a 4 terminali				
		Tipo giunto caldo			
G	Giunto caldo a massa				
J	Giunto caldo isolato				
		Filettatura conduit elettrico			
A	Filettatura conduit elettrico: singola da 1/2" NPT				
C	Filettatura conduit elettrico: doppia da 1/2" NPT				
B	Filettatura conduit elettrico: singola da 3/4" NPT				
D	Filettatura conduit elettrico: doppia da 3/4" NPT				
E	Filettatura conduit elettrico: singola da M20x1.5				
F	Filettatura conduit elettrico: doppia da M20x1.5				
		Trasmettitore interno nella custodia			
0	Senza trasmettitore interno nella custodia				
P	Trasmettitore a 2 fili PCP TMT 181-A, galvanicamente isolato, campo regolabile da ... a... °C				
R	Trasmettitore a 2 fili HART® TMT 182-A, galvanicamente isolato, campo regolabile da ... a... °C				
S	Trasmettitore a 2 fili PROFIBUS-PA®, TMT 184-A				
1	Trasmettitore da custodia THT1, ordinabile separatamente				
TSC264-					Codice d'ordine completo

---

## Documentazione supplementare

---

<input type="checkbox"/> Informazione tecnica generale sui termometri TSC	TI 090T/02/en
<input type="checkbox"/> Informazione tecnica generale sui pozzetti TA	TI 138T/02/en
<input type="checkbox"/> Trasmittitore di temperatura - iTEMP® PCP TMT 181	TI 070R/09/it
<input type="checkbox"/> Trasmittitore di temperatura - iTEMP® HART® TMT 182	TI 078R/09/it
<input type="checkbox"/> Trasmittitore di temperatura - iTEMP® PA TMT 184	TI 079R/09/it
<input type="checkbox"/> Insetto termocoppia per EEx-d. Omniset TEC 300	TI 226T/02/it
<input type="checkbox"/> Istruzioni di sicurezza per l'uso in aree pericolose	XA 007T/02/z1
<input type="checkbox"/> Laboratorio termologico E+H - Certificati di calibrazione per termometri industriali. <i>RTD e termocoppie</i>	TI 236T/02/en

**Soggetto a modifiche**

---

Endress+Hauser Italia S.p.A.  
Via D. Cattin, 2/A  
I-20063 Cernusco S/N  
Milano

Tel. +39 02 92192.1  
Fax. +39 02 92192.398

<http://www.endress.com>  
[info@it.endress.com](mailto:info@it.endress.com)

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

