



		codice	tipo	giun.ca.	ØD	L	LT
		S100851000J	J	isolato	1,0	80	1000
S101051000J	J	isolato	1,0	100	1000		
S102051000J	J	isolato	1,0	200	1000		
S102052000J	J	isolato	1,0	200	2000		
S103051000J	J	isolato	1,0	300	1000		
S150851000J	J	isolato	1,5	80	1000		
S150853000J	J	isolato	1,5	80	3000		
S151051000J	J	isolato	1,5	100	1000		
S151551000J	J	isolato	1,5	150	1000		
S152051000J	J	isolato	1,5	200	1000		
S152052000J	J	isolato	1,5	200	2000		
S152551000J	J	isolato	1,5	250	1000		
S153052000J	J	isolato	1,5	300	2000		
S153552000J	J	isolato	1,5	350	2000		
S154052000J	J	isolato	1,5	400	2000		
S201051000J	J	isolato	2,0	100	1000		
S201551000J	J	isolato	2,0	150	1000		
S202051000J	J	isolato	2,0	200	1000		

		codice	tipo	giun.ca.	ØD	L	LT
		S1A200151000J	J	isolato	2	15	1000
S1A200151000K	K	isolato	2	15	1000		

codice	K
SOAC1A08MA	8MA
SOAC1A10MA	10MA
SOAC1A18GA	1/8GAS

		codice	tipo	giun.ca.	ØD	L	LT
		SA06151000JM	J	massa	6	15	1000
SA06152000JM	J	massa	6	15	2000		
SA06152000PT	PT100-3 fili		6	15	2000		
SA06153000JM	J	massa	6	15	3000		
SA06155000JM	J	massa	6	15	5000		
SA08101000JM	J	massa	8	10	1000		
SA08102000JM	J	massa	8	10	2000		
SA08102000PT	PT100-3 fili		8	10	2000		
SA08103000JM	J	massa	8	10	3000		
SA08105000JM	J	massa	8	10	3000		

codice	K
SOAC12MA	12MA
SOAC12MB	12MB
SOAC14GA	1/4GAS

		codice	tipo	giun.ca.	ØD	L	LT
		SAA06151000JM	J	massa	6	15	1000
SAA06151000KM	K	massa	6	15	1000		

codice	K
SOACA12MA	12MA
SOACA14GA	1/4GAS

	codice	tipo	giun.ca.	ØD	L	LT
	SB0551000JM	J	massa	5	50	1000
	SB0552000JM	J	massa	5	50	2000
	SB0651000JM	J	massa	6	50	1000
	SB0652000JM	J	massa	6	50	2000

	codice	tipo	giun.ca.	LT
	SBL011000J	J	isolato	1000
	SBL011500J	J	isolato	1500
	SBL012000J	J	isolato	2000
	SBL013000J	J	isolato	3000

	codice	tipo	giun.ca.	ØD	L	LT
	SC0551000JM	J	massa	5	50	1000
	SC0552000JM	J	massa	5	50	2000
	SC0651000JM	J	massa	6	50	1000
	SC0652000JM	J	massa	6	50	2000

<p style="text-align: center;">SF15 - ISOLAMENTO MgO</p>	codice	tipo	giun.ca.	ØD	L	LT
	SF150851000J	J	isolato	1,5	80	1000
	SF150853000J	J	isolato	1,5	80	3000
	SF151551000J	J	isolato	1,5	150	1000
	SF152052000J	J	isolato	1,5	200	2000
	SF153052000J	J	isolato	1,5	300	2000
	SF154052000J	J	isolato	1,5	400	2000

	codice	tipo	giun.ca.	ØD	LT	
	SF20321000RJM	J	massa	20	32	1000
	SF20321000TJM	J	massa	20	32	1000
	SF20321000AJM	J	massa	20	32	1000
	SF32501000RJM	J	massa	32	50	1000
	SF32501000TJM	J	massa	32	50	1000
	SF32501000AJM	J	massa	32	50	1000
	SF47671000RJM	J	massa	47	67	1000
	SF47671000TJM	J	massa	47	67	1000
	SF47671000AJM	J	massa	47	67	1000
	SF62821000RJM	J	massa	62	82	1000
	SF62821000TJM	J	massa	62	82	1000
	SF62821000AJM	J	massa	62	82	1000

	codice	tipo	giun.ca.	K	LT
	SM08101000JM	J	massa	8MA	1000
	SM08102000JM	J	massa	8MA	2000

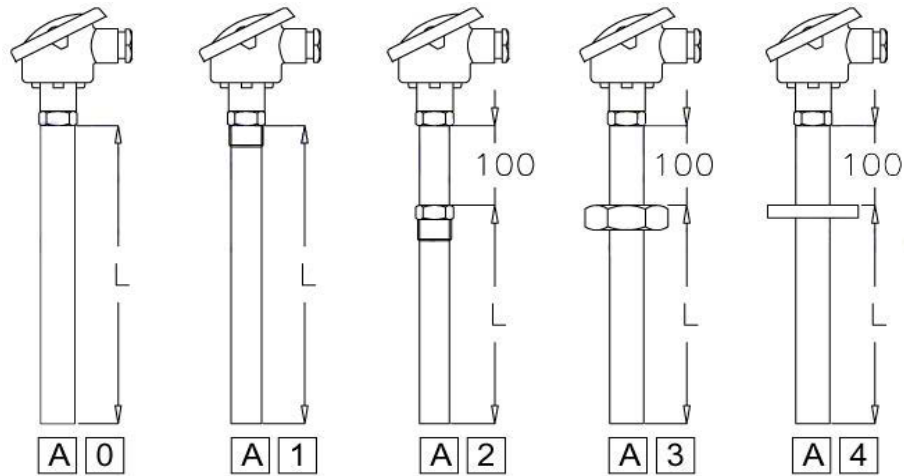
	codice	tipo	giun.ca.	ØDe	Ødi	LT
	SNA60121000JM	J	massa	12	6	1000
	SNA60121500JM	J	massa	12	6	1500
	SNA60122000JM	J	massa	12	6	2000

	codice	tipo	giun.ca.	ØDe	Ødi	LT
	SNB40101000J	J	isolato	10	4	1000
	SNB40101000JM	J	massa	10	4	1000
	SNB55101000J	J	isolato	10	5,5	1000
SNB55101000JM	J	massa	10	5,5	1000	

	codice	tipo	giun.ca.	A	B	LT
	SP10201000J	J	isolato	10	20	1000
	SP10201000JM	J	massa	10	20	1000
	SP10201500J	J	isolato	10	20	1500
	SP10201500JM	J	massa	10	20	1500
	SP10202000J	J	isolato	10	20	2000
SP10202000JM	J	massa	10	20	2000	

	codice	tipo	giun.ca.	A	B	LT
	SPV20301000J	J	isolato	20	30	1000
	SPV20301000JM	J	massa	20	30	1000
	SPV20301500J	J	isolato	20	30	1500
	SPV20301500JM	J	massa	20	30	1500
	SPV20302000J	J	isolato	20	30	2000
SPV20302000JM	J	massa	20	30	2000	

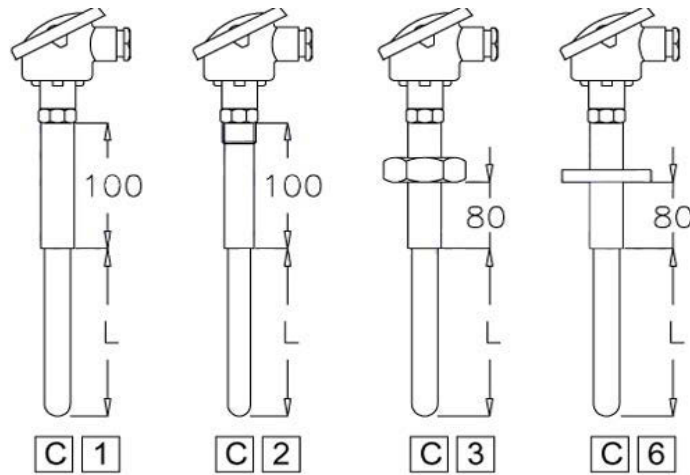
Termocoppie serie standard con guaina in acciaio



Dati Tecnici

- Temperatura di funzionamento: 0 .. 1200 °C max (dipende dal tipodi TC e della guaina)
- Tipi disponibili : E , K , N , R e S (vedi tabella a Pg. 09)
- Materiale guaina: AISI 304 (Impieghi generici) , AISI 316 (Applicazioni alimentari)
- Giunto : isolato o esposto
- Precisione: secondo ANSI MC96.1/IEC 584
- Grado di protezione: IP55
- Connessioni elettriche 1/2" gas

Termocoppie serie standard con guaina in ceramica

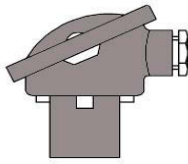


Dati Tecnici

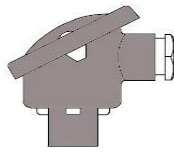
- Temperatura di funzionamento: 0 .. 1600 °C max (dipende dal tipodi TC e della guaina)
- Tipi disponibili : E , K , N , R e S (vedi tabella a Pg. 09)
- Materiale guaina: Allumina
- Giunto : isolato o esposto
- Precisione: secondo ANSI MC96.1/IEC 584
- Grado di protezione: IP55
- Connessioni elettriche 1/2" gas

Tipi di testine

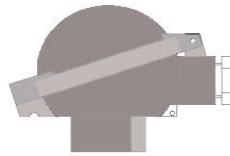
DIN B



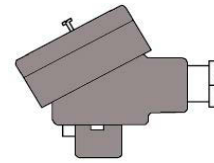
DIN A T1



BUS

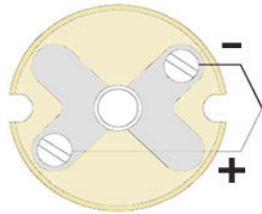


Antideflagrante

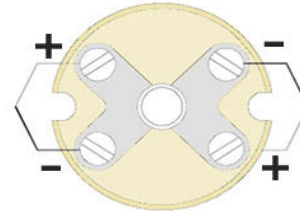


Frutti ceramici

1 TC



2 TC

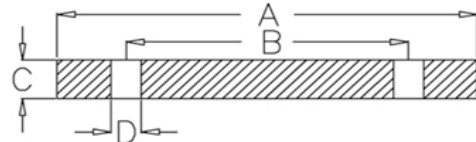


Flange (UNI 2278 PN16)

per serie A4

per serie C6

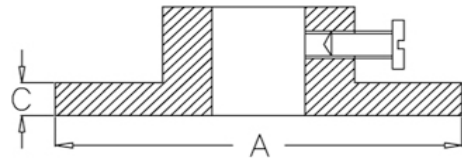
A	B	C	D	A	B	C	D
90	60	12	14	90	60	12	14
95	65	12	14	95	65	12	14
105	70	14	14	105	70	14	14
				115	75	14	14



Flange (UNI 2278 PN16)

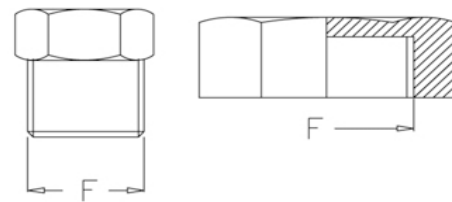
per serie A0

A	C
70	6
100	9



Raccordo inox per serie C2-C3

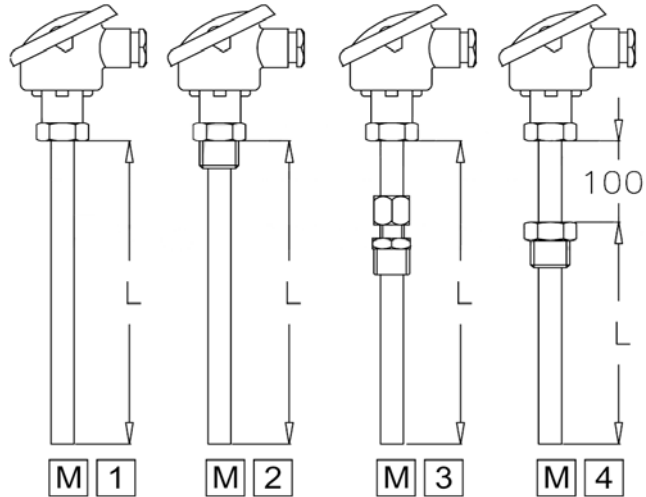
F gas	Diametro tubi						
	10mm	12mm	14mm	20mm	1/2"	3/4"	32mm
3/8"	■						
1/2"	■	■					
3/4"	■	■	■	■			
1"	■	■	■	■	■		
1"1/4	■	■	■	■	■	■	
1"1/2	■	■	■	■	■	■	■
2"	■	■	■	■	■	■	■



Raccordo inox per serie A1- A2- A3

F gas	Diametro tubi							
	12mm	14mm	15mm	16mm	3/8"	20mm	1/2"	3/4"
3/8"	■							
1/2"	■	■	■	■				
3/4"	■	■	■	■	■	■		
1"	■	■	■	■	■	■	■	
1"1/4	■	■	■	■	■	■	■	■
1"1/2	■	■	■	■	■	■	■	■
2"	■	■	■	■	■	■	■	■

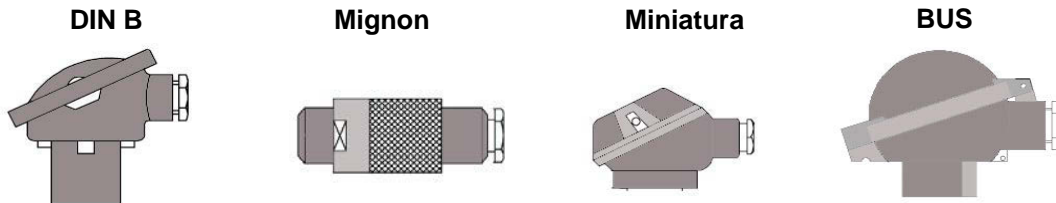
Termosonde serie TSM con guaina in acciaio



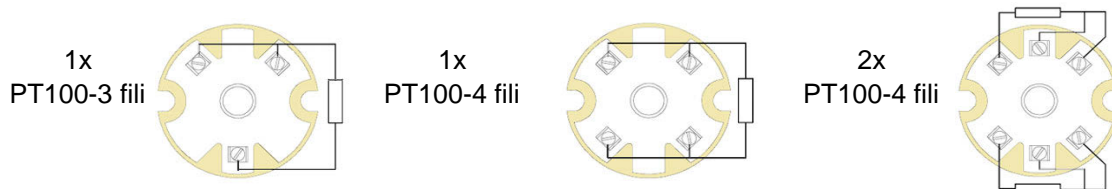
Dati Tecnici

- Temperatura di funzionamento: -50 .. 450 °C max
- Precisione: secondo ANSI MC96.1/IEC 584
- Grado di protezione: IP55
- Connessioni elettriche 1/2" gas

Tipi di testine

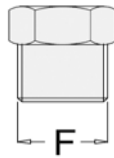


Frutti ceramici



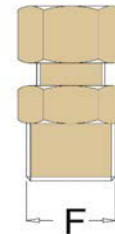
Raccordo inox maschio fisso per serie M2 - M4

F gas	Diametro tubi mm.				
	6	8	10	12	14
1/8"	■				
1/4"	■	■			
3/8"	■	■	■	■	
1/2"	■	■	■	■	■



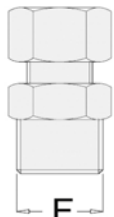
Raccordo in ottone a compressione per serie M3

F gas	Diametro tubi mm.				
	6	8	10	12	14
1/8"	■				
1/4"	■	■			
3/8"	■	■	■	■	
1/2"	■	■	■	■	■



Raccordo inox a compressione per serie M3

F gas	Diametro tubi mm.				
	6	8	10	12	14
1/8"	■				
1/4"	■	■			
3/8"	■	■	■	■	
1/2"	■	■	■	■	■

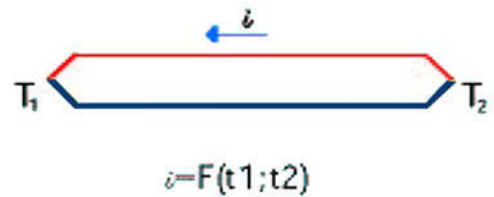


Materiale guaina

- AISI 304 Impieghi generici
- AISI 316 Applicazioni alimentari

Principio di funzionamento

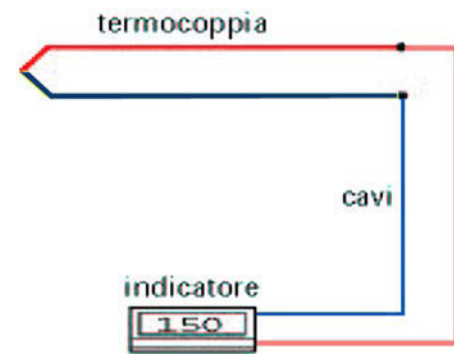
La termocoppia è un trasduttore elettrico passivo, (poiché per il suo funzionamento non necessita di alimentazione) il principio fisico su cui si basa è detto effetto Seebeck (dal nome dello studioso che lo scoprì). La termocoppia si realizza con un circuito elettrico costituito da due metalli di differente natura, saldati insieme alle loro estremità. Se i due giunti si trovano a temperature differenti, nel circuito inizierà a fluire una corrente proporzionale alla differenza di temperatura fra i due giunti.



Risulta evidente, che interrompendo il circuito si instaura una forza termoelettromotrice (f.e.m.), la polarizzazione e l'intensità di detta f.e.m., dipende (a parità di $t_1 - t_2$) unicamente dalla natura dei due metalli utilizzati. La giunzione che misura la temperatura è detta giunto caldo, e



In termini pratici, per misurare una temperatura in valore assoluto, si deve conoscere la temperatura del giunto freddo in modo da poter calcolare per differenza il valore di temperatura al quale si trova il giunto caldo. In ambito industriale, questo compito è generalmente assolto in maniera automatica dal sistema di misura, sia esso un termoregolatore, un termometro digitale, un registratore o altro. È importante notare che i cavi di collegamento devono essere realizzati con gli stessi materiali che costituiscono il sensore, ed è altresì necessario che i collegamenti rispettino la polarità.



Colori e caratteristiche dei principali tipi di termocoppie

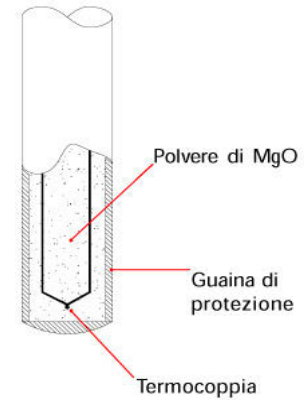
NORME	IEC 584-3	ANSI	DIN43710	Range	Descrizione
TIPO	EUROPEA	USA-CANADA	GERMANIA - OLANDA	°C	
T Rame + Rame-Nichel				- 270 + 400	A metallo base, permette misure precise a temperature medio basse in atmosfere ossidanti o riducenti
J Ferro + Rame-Nichel				- 200 + 760	Per misurazioni a medie temperature, in atmosfera ossidante o riducente
E Nichel-Cromo+ Rame-Nichel				- 270 +1000	A metallo base, possiede la migliore sensibilità e può lavorare in ambiente ossidante
K Nichel-Cromo+ Nichel-Alluminio				- 270 +1370	A metallo base, ha un ampio range di utilizzo e basso costo. Non usare in ambienti riducenti
N Nicrosil+Nisil				- 270 +1300	A metallo base, rappresenta per precisione e riproducibilità, l'alternativa al tipo K
S & R Platino-Rodio+ Platino				- 50 +1760	Metallo nobile, resistente ad alte temperature in atmosfera ossidante
B Platino30%-Rodio+ Platino6%-Rodio				0 +1820	Metallo nobile, resistente ad alte temperature in atmosfera ossidante

Costruzione

Con isolamento minerale

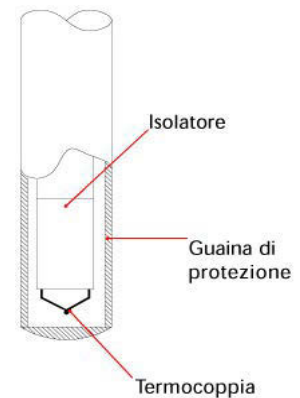
Si utilizzano cavi isolati in ossido di Magnesio, che sono costituiti da una guaina metallica esterna all' interno della quale si trovano i conduttori isolati fra loro e rispetto alla guaina esterna con della polvere compressa di MgO. Con questo sistema, si ottengono dei sensori finiti con caratteristiche di robustezza a urti e vibrazioni di gran lunga piu' performanti rispetto a quelli costruiti con metodo classico. Inoltre possono essere piegati, adattandosi cosi' ad alloggiamenti con percorsi tortuosi.

Velocita' di risposta, miniaturizzabilita' e durata nel tempo sono altre caratteristiche peculiari dei sensori ad isolamento minerale.



Con fili calibrati ed isolatori

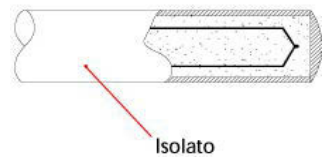
I fili, sono isolati da una guaina esterna rigida per mezzo di isolatori ceramici. La guaina esterna deve provvedere ad una adeguata protezione dei conduttori, da gas o agenti corrosivi che possono trovarsi all' interno dell' ambiente di misura. E' altrettanto importante scegliere a seconda della gravosita' dell'impiego, conduttori di adeguato diametro e il tipo, mentre e' possibile utilizzare isolatori in ceramica o in fibra di vetro, a seconda della temperatura massima da raggiungere in esercizio.



Tipi di giunto

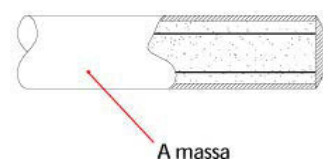
Giunto caldo isolato da massa

Il giunto e' isolato dalla guaina esterna di protezione. Grazie a questo e' scarsamente soggetto a risentire di disturbi provenienti da correnti parassite, generate da campi magnetici o da apparecchiature che lavorano sotto tensione. E' un buon compromesso fra protezione dai disturbi, e velocita' di risposta.



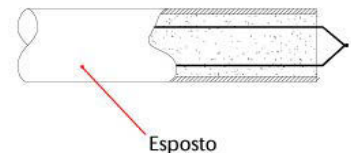
Giunto caldo a massa

Il giunto e' parte integrante della saldatura che sigilla la punta sensibile della termocoppia. Garantisce una velocita' di risposta migliore, ma a causa del collegamento a terra del giunto, puo' risentire di disturbi sul segnale in uscita. In alcuni casi, se il sistema di misura non e' galvanicamente isolato e' inutilizzabile.



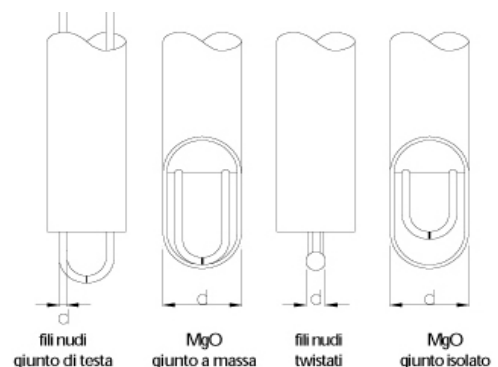
Giunto caldo Esposto

Il giunto risulta esposto alla atmosfera della zona di misura. Il tempo di risposta e' di gran lunga migliore fra le tre' soluzioni a parita' di diametro della guaina esterna. Non e' adatto



Tempi di risposta

Seguono i risultati di uno studio condotto in condizioni di laboratorio, che ha come oggetto la valutazione dei tempi di risposta dei sensori a termocoppia. La costante di tempo, si riferisce allo studio in condizioni di pressione e temperatura ambiente, in un flusso di aria in movimento a 20 m/s, per le termocoppie mostrate nella figura TR1. La costante di tempo o tempo di risposta, è definita come il tempo necessario al sensore per raggiungere il 63% di una variazione istantanea di temperatura. La costante di tempo, non e' legata alla differenza di temperatura di un determinato salto termico.



Principio di funzionamento

Il principio fisico su cui basano il loro funzionamento, e' la variazione di resistenza al variare della temperatura, caratteristica comune a tutti i metalli. In ambito industriale, i due piu' utilizzati sono il Nickel ed il Platino, grazie alla loro caratteristiche di notevole sensibilita' (variazione della resistenza per ogni °C) e stabilita' nel tempo. Comparate con la quasi totalita' dei trasduttori elettrici (termocoppie, termistori) le termoresistenze vantano notevoli vantaggi in termini di precisione e ripetibilita' della misura.

Costruzione

Esistono tre categorie di termometri al platino, in relazione al tipo di tecnica costruttiva adottata:

Ceramica (T max 750 °C)

Un filamento di platino e' avvolto a spirale, ed e' incapsulato in un involucro di materiale ceramico. Utilizzata nella costruzione di termometri di elevata precisione, o dove sia necessario utilizzare termoresistenze per misurare alte temperature.



termoresistenza ceramica

Vetro (T max 600 °C)

Un filamento di platino e' avvolto su un supporto in vetro, e successivamente incapsulato da un'aguaina protettiva esterna realizzata anch' essa in vetro. Utilizzata in applicazioni dove, precisione e riproducibilita' sono indispensabili. (termometri campione)



termoresistenza in vetro

Film sottile (T max 450 °C)

Su di un supporto in ceramica, viene depositato per diffusione un microfilm di platino, successivamente utilizzando una tecnologia laser viene creato un circuito elettrico con le adeguate caratteristiche di resistenza elettrica.

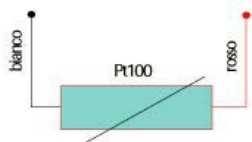


termoresistenza a film sottile

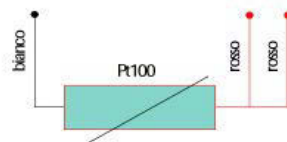
Collegamenti e metodi di misura

La termoresistenza, e' un trasduttore che necessita' di alimentazione, poiche' il sistema di misura per leggere la grandezza resistenza, prevede che una corrente di valore fisso sia fatta fluire all' interno del circuito di misura, mentre contemporaneamente deve essere letta la caduta di tensione. A questo punto con l' utilizzo della legge di Ohm, si calcola il valore di resistenza.

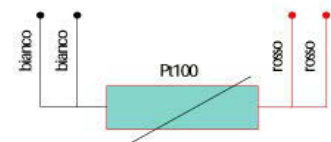
Esistono tre modalita' di cablaggio del circuito di misura, e di conseguenza tre possibili configurazioni di collegamento dei sensori a termoresistenza:



Collegamento a due fili



Collegamento a tre fili



Collegamento a quattro fili

Tecnica a 2 fili

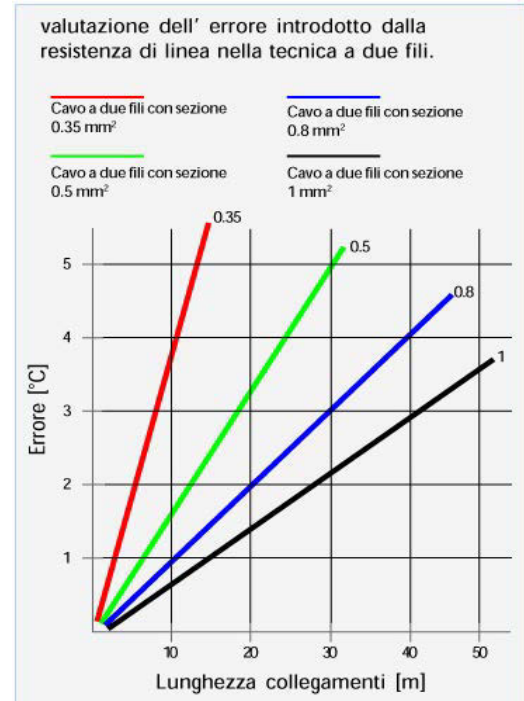
Risulta la soluzione meno precisa poiché, l' errore introdotto dalla lunghezza dei cavi di collegamento (resistenza di linea) non può essere compensata in alcuna maniera dal sistema di misura. In ambito industriale, il suo utilizzo si limita ad applicazioni dove la precisione richiesta è molto bassa, ed è buona norma non prendere in considerazione questa tecnica neanche per applicazioni anche generiche.

Tecnica a 3 fili

Gran parte delle applicazioni industriali utilizza la tecnica a tre fili, poiché risulta il miglior compromesso fra costo e prestazioni. In termini pratici il collegamento a tre fili, permette di eliminare l' errore della resistenza di linea, poiché la misura della caduta di tensione dalla quale si risale al valore di resistenza viene

Tecnica a 4 fili

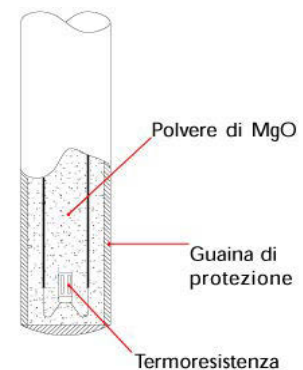
È la modalità di collegamento che in assoluto fornisce la migliore precisione di lettura, ed è essenzialmente utilizzata per misurazioni in laboratorio o di grande affidabilità'. (termometri campione primari o secondari)



Costruzione

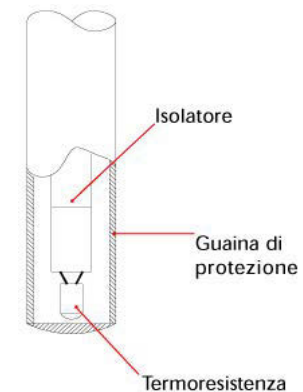
Con isolamento minerale

Si utilizzano cavi isolati in ossido di Magnesio, che sono costituiti da una guaina metallica esterna all' interno della quale si trovano i conduttori isolati fra loro e rispetto alla guaina esterna con della polvere compressa di MgO. Con questo sistema, si ottengono dei sensori finiti con caratteristiche di robustezza a urti e vibrazioni di gran lunga più performanti rispetto a quelli costruiti con metodo classico. Inoltre possono essere piegati, adattandosi così ad alloggiamenti con percorsi tortuosi. Velocità di risposta, miniaturizzabilità e durata nel tempo sono altre caratteristiche peculiari dei sensori ad isolamento minerale.



Con fili calibrati ed isolatori

I fili, sono isolati da una guaina esterna rigida per mezzo di isolatori ceramici. La guaina esterna deve provvedere ad una adeguata protezione dei conduttori, da gas o agenti corrosivi che possono trovarsi all' interno dell' ambiente di misura. È altrettanto importante scegliere a seconda della gravosità dell'impiego, conduttori di adeguato diametro e il tipo, mentre è possibile utilizzare isolatori in ceramica o in fibra di vetro, a seconda della temperatura massima da raggiungere in esercizio.





E.M.P. S.r.l.

Viale A. Merloni, 12/G

60044 Fabriano (AN) Italy

Phone : +39 0732 627704

Fax : +39 0732 627977

website : www.emp.it