

Organismo accreditato
Accredited body

CAMAR ELETTRONICA s.r.l.

Via Mulini Esterna, 18
41012 CARPI (MO) - Italia

www.camarelettronica.it



DT00170LAT/017

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Riferimento
Contact

Cristian PRATISSOLI

Tel.: +39 059 663006

E-mail: sit123@camarelettronica.it

Tabella allegata al Certificato di
Accreditamento
Annex to the Accreditation Certificate

00170 Calibration REV. 017

UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018

Attività oggetto di accreditamento
Accredited activities

Temperatura

- **Termocoppie (STE-01)**
- **Termometri a resistenza (STE-02)**
- **Termometri a dilatazione (STE-03)**
- **Catene termometriche (indicatori e trasmettitori) (STE-04)**
- **Calibratori (misuratori e simulatori) (STE-05)**
- **Termometri a radiazione (pirometri) (STE-07)**
- **Misuratori e termometri per la misura di temperatura dell'aria (STE-08)**

Umidità

- **Misuratori (SHU-01)**

Pressione

- **Trasduttori di pressione in mezzo liquido in condizione relativa/assoluta (SPR-01)**
- **Trasduttori di pressione in mezzo gassoso in condizione relativa/assoluta (SPR-02)**
- **Trasduttori di pressione in mezzo gassoso in condizione relativa negativa (SPR-03)**

Via Mulini Esterna, 18
41012 CARPI (MO)
Italia

A

Temperatura

- **Catene termometriche (indicatori e trasmettitori) (STE-04)**

In esterno, presso Clienti

EXT

SEDE LEGALE

Via Guglielmo Saliceto, 7/9 - 00161 Roma
T +39 06 8440991 / F +39 06 8841199
accredia.it / info@accredia.it
C.F. / P. IVA 10566361001

SEDE OPERATIVA

Strada delle Cacce, 91 - 10135 Torino
T +39 011 328461 / F +39 011 3284630
segreteria@accredia.it

SEDE AMMINISTRATIVA

Via Tonale, 26 - 20125 Milano
T +39 02 2100961 / F +39 02 21009637
milano@accredia.it

L'incertezza di misura riportata nelle seguenti tabelle è da intendersi come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Eventuali deviazioni sono puntualmente indicate.

Settore / Calibration field		(STE-01) Termocoppie				
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Termocoppie a metallo nobile	Temperatura	Con / senza cavi di estensione/ compensazione (1)	da -50 °C a 0 °C	0,39 °C	Metodo interno. Taratura per confronto con strumento di riferimento	A
			da 0 °C a 250 °C	0,25 °C		
			da 250 °C a 550 °C	0,26 °C		
			da 550 °C a 1100 °C	1,5 °C		
			da 1100 °C a 1550 °C	2,5 °C		
Termocoppie a metallo base	Temperatura	Con / senza cavi di estensione/ compensazione (1)	-196 °C	0,21 °C		
			da -80 °C a 0 °C	0,12 °C		
			da 0 °C a 250 °C	0,21 °C		
			da 250 °C a 550 °C	0,26 °C		
			da 550 °C a 1100 °C	1,66 °C		
			da 1100 °C a 1300 °C	2,6 °C		

¹ In caso di taratura di termocoppie prive di cavi di estensione/compensazione propri, il Laboratorio impiegherà le proprie dotazioni di cavi di estensione/compensazione connesse al giunto di riferimento. Ciò comporterà un ulteriore contributo di incertezza oltre il valore già indicato nella colonna "Incertezza".

(Continua) Area metrologica "Temperatura"

Settore / Calibration field (STE-02) Termometri a resistenza						
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
Termometri a resistenza di platino	Temperatura	n.a.	-196 °C	0,043 °C	Metodo interno. Taratura per confronto con strumento di riferimento	A
			da -90 °C a 0 °C	0,043 °C		
			da 0 °C a 250 °C	0,05 °C		
			da 250 °C a 550 °C	0,14 °C		
			da 550 °C a 660 °C	0,55 °C		

Settore / Calibration field (STE-03) Termometri a dilatazione							
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza ⁽²⁾ <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				<i>U₁</i>	<i>U₂</i>		
Termometri a liquido in vetro	Temperatura	n.a.	da -80 °C a 0 °C	0,026 °C	<i>U_{ris}</i>	Metodo interno. Taratura per confronto con strumento di riferimento	A
			da 0 °C a 250 °C	0,027 °C	<i>U_{ris}</i>		
Termometri a quadrante	Temperatura	n.a.	da -80 °C a 0 °C	0,15 °C	<i>U_{ris}</i>		
			da 0 °C a 250 °C	0,17 °C	<i>U_{ris}</i>		

² Il valore di incertezza di misura si ottiene sommando in quadratura i valori indicati delle due componenti ($2\sqrt{u_1^2 + u_2^2}$), dove con u_{ris} si indica l'incertezza tipo dovuta alla risoluzione dello strumento in taratura espressa in °C.

(Continua) Area metrologica "Temperatura"

Settore / Calibration field (STE-04) Catene termometriche (indicatori e trasmettitori)								
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>		Incertezza ⁽³⁾ <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
					<i>u₁</i>	<i>u₂</i>		
Indicatori e trasmettitori di temperatura con termocoppie a metallo nobile	Temperatura	n.a.	da -50 °C a 0 °C		0,20 °C	<i>u_{ris}</i>	Metodo interno. Taratura per confronto con strumento di riferimento	A
			da 0 °C a 250 °C		0,125 °C	<i>u_{ris}</i>		
			da 250 °C a 550 °C		0,13 °C	<i>u_{ris}</i>		
			da 550 °C a 1100 °C		0,75 °C	<i>u_{ris}</i>		
			da 1100 °C a 1550 °C		1,25 °C	<i>u_{ris}</i>		
		Temperatura ambiente: da 8 °C a 38 °C	≥ 250 °C	≤ 550 °C	0,84 °C	<i>u_{ris}</i>		EXT
> 550 °C			≤ 1100 °C	1,65 °C	<i>u_{ris}</i>			
Indicatori e trasmettitori di temperatura con termocoppie a metallo base		n.a.	-196 °C		0,105 °C	<i>u_{ris}</i>		A
			da -80 °C a 0 °C		0,06 °C	<i>u_{ris}</i>		
			da 0 °C a 250 °C		0,105 °C	<i>u_{ris}</i>		
			da 250 °C a 550 °C		0,13 °C	<i>u_{ris}</i>		
			da 550 °C a 1100 °C		0,84 °C	<i>u_{ris}</i>		
	da 1100 °C a 1300 °C		1,3 °C	<i>u_{ris}</i>				
	Temperatura ambiente: da 8 °C a 38 °C	≥ -80 °C	< -20 °C	0,58 °C	<i>u_{ris}</i>	EXT		
		≥ -20 °C	≤ +50 °C	0,56 °C	<i>u_{ris}</i>			
		> 50 °C	≤ 250 °C	0,59 °C	<i>u_{ris}</i>			
		> 250 °C	≤ 550 °C	0,92 °C	<i>u_{ris}</i>			
> 550 °C		≤ 1100 °C	1,69 °C	<i>u_{ris}</i>				

(continua)

³ Il valore di incertezza di misura si ottiene sommando in quadratura i valori indicati delle due componenti ($2\sqrt{u_1^2 + u_2^2}$), dove con *u_{ris}* si indica l'incertezza tipo dovuta alla risoluzione dello strumento in taratura espressa in °C.

(Continua) Area metrologica "Temperatura" – Settore "Catene termometriche (indicatori e trasmettitori)" (STE-04)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza ⁽⁴⁾ <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				<i>u</i> ₁	<i>u</i> ₂		
Indicatori e trasmettitori di temperatura con termoresistenze	Temperatura	n.a.	-196 °C	0,021 °C	<i>u</i> _{ris}	Metodo interno. Taratura per confronto con strumento di riferimento	A
			da -90 °C a 0 °C	0,021 °C	<i>u</i> _{ris}		
			da 0 °C a 250 °C	0,025 °C	<i>u</i> _{ris}		
			da 250 °C a 550 °C	0,07 °C	<i>u</i> _{ris}		
			da 550 °C a 660 °C	0,28 °C	<i>u</i> _{ris}		
		Temperatura ambiente: da 8 °C a 38 °C	≥ -80 °C < -20 °C	0,20 °C	<i>u</i> _{ris}		EXT
			≥ -20 °C ≤ +50 °C	0,12 °C	<i>u</i> _{ris}		
			> 50 °C ≤ 250 °C	0,21 °C	<i>u</i> _{ris}		
			> 250 °C ≤ 400 °C	0,34 °C	<i>u</i> _{ris}		
Indicatori e trasmettitori di temperatura con termistore	Temperatura	n.a.	da -90 °C a 0 °C	0,021 °C	<i>u</i> _{ris}	Metodo interno. Taratura per confronto con strumento di riferimento	A
			da 0 °C a 200 °C	0,025 °C	<i>u</i> _{ris}		
		Temperatura ambiente: da 8 °C a 38 °C	≥ -80 °C < -20 °C	0,20 °C	<i>u</i> _{ris}		EXT
			≥ -20 °C ≤ +50 °C	0,12 °C	<i>u</i> _{ris}		
			> 50 °C ≤ 200 °C	0,21 °C	<i>u</i> _{ris}		

(continua)

⁴ Il valore di incertezza di misura si ottiene sommando in quadratura i valori indicati delle due componenti ($2\sqrt{u_1^2 + u_2^2}$), dove con *u*_{ris} si indica l'incertezza tipo dovuta alla risoluzione dello strumento in taratura espressa in °C.

(Continua) Area metrologica "Temperatura" – Settore "Catene termometriche (indicatori e trasmettitori)" (STE-04)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza ⁽⁵⁾⁽⁶⁾ <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				<i>u₁</i>	<i>u₂</i>		
Indicatori di temperatura per termocoppie a metallo nobile	Temperatura	n.a.	da 0 °C a 600 °C	0,45 °C	<i>u_{ris}</i>	Metodo interno. Taratura per confronto con strumento di riferimento	EXT
			da 600 °C a 1500 °C	0,69 °C	<i>u_{ris}</i>		
			da 0 °C a 1200 °C	0,73 °C	<i>u_{ris}</i>		
			da -200 °C a -100 °C	0,28 °C	<i>u_{ris}</i>		
			da -100 °C a +100 °C	0,12 °C	<i>u_{ris}</i>		
			da 100 °C a 600 °C	0,28 °C	<i>u_{ris}</i>		
			Indicatori di temperatura per termocoppie a metallo base				
Indicatori di temperatura per termoresistenze							

⁵ Il valore di incertezza di misura si ottiene sommando in quadratura i valori indicati delle due componenti ($2\sqrt{u_1^2 + u_2^2}$), dove con *u_{ris}* si indica l'incertezza tipo dovuta alla risoluzione dello strumento in taratura espressa in °C.

⁶ L'incertezza di misura dipende dalle condizioni ambientali in cui si esegue la taratura. I valori di incertezza riportati in tabella sono validi per una temperatura ambiente tra 21 °C e 25 °C.

(Continua) Area metrologica "Temperatura"

Settore / Calibration field (STE-05) Calibratori (misuratori e simulatori)								
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>		Incertezza ⁽⁷⁾ <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
					<i>u₁</i>	<i>u₂</i>		
Misuratori e simulatori di termocoppie a metallo nobile	Temperatura	Con / senza compensazione del giunto di riferimento	da -270 °C a +1820 °C		0,16 °C	<i>u_{ris}</i>	Metodo interno. Taratura per confronto con strumento di riferimento	A
Misuratori e simulatori di termocoppie a metallo base		Con / senza compensazione del giunto di riferimento	da -270 °C a +1820 °C		0,09 °C	<i>u_{ris}</i>		
Misuratori e simulatori di termoresistenze		n.a.	da -200 °C a +850 °C		0,028 °C	<i>u_{ris}</i>		

Settore / Calibration field (STE-07) Termometri a radiazione (pirometri)							
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>		Incertezza <i>Uncertainty</i>	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
> 90 °C	≤ 250 °C	3 °C					
> 250 °C	≤ 500 °C	4 °C					

⁷ Il valore di incertezza di misura si ottiene sommando in quadratura i valori indicati delle due componenti ($2\sqrt{u_1^2 + u_2^2}$), dove con *u_{ris}* si indica l'incertezza tipo dovuta alla risoluzione dello strumento in taratura espressa in °C.

(Continua) Area metrologica "Temperatura"

Settore / Calibration field (STE-08) Misuratori e termometri per la misura di temperatura dell'aria							
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza ⁽⁷⁾ <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				<i>U₁</i>	<i>U₂</i>		
Misuratori con termoresistenza o termistore	Temperatura	n.a.	da -40 °C a +5 °C	0,13 °C	<i>U_{ris}</i>	Metodo interno. Taratura per confronto con strumento di riferimento	A
			da 5 °C a 60 °C	0,076 °C	<i>U_{ris}</i>		
			da 60 °C a 120 °C	0,14 °C	<i>U_{ris}</i>		
			da 120 °C a 180 °C	0,27 °C	<i>U_{ris}</i>		
Misuratori con sensore a termocoppia a metallo base	Temperatura	n.a.	da -40 °C a +5 °C	0,14 °C	<i>U_{ris}</i>		
			da 5 °C a 60 °C	0,09 °C	<i>U_{ris}</i>		
			da 60 °C a 120 °C	0,15 °C	<i>U_{ris}</i>		
			da 120 °C a 180 °C	0,27 °C	<i>U_{ris}</i>		
Misuratori con sensore a termocoppia a metallo nobile	Temperatura	n.a.	da -40 °C a +5 °C	0,20 °C	<i>U_{ris}</i>		
			da 5 °C a 60 °C	0,17 °C	<i>U_{ris}</i>		
			da 60 °C a 120 °C	0,20 °C	<i>U_{ris}</i>		
			da 120 °C a 180 °C	0,31 °C	<i>U_{ris}</i>		
Misuratori con sensore meccanico	Temperatura	n.a.	da -40 °C a +5 °C	0,20 °C	<i>U_{ris}</i>		
			da 5 °C a 60 °C	0,20 °C	<i>U_{ris}</i>		
			da 60 °C a 120 °C	0,20 °C	<i>U_{ris}</i>		
			da 120 °C a 180 °C	0,31 °C	<i>U_{ris}</i>		

Settore / Calibration field		(SHU-01) Misuratori				
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty (8)	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Igrometri e termoigrometri elettrici	Umidità relativa	Temperatura dell'aria da 5 °C a 60 °C	da 10 %UR a 90 %UR	da 0,65 %UR a 1,8 %UR	Metodo interno. Taratura per confronto con sistema di riferimento	A
Igrometri e termoigrometri meccanici				da 2,0 %UR a 3,0 %UR		

⁸ Incertezza composta estesa derivante dalla propagazione delle incertezze delle grandezze di riferimento (t_{rugiada} e t_{aria}).

Nelle seguenti tabelle l'incertezza estesa di misura si ottiene sommando linearmente i valori indicati delle due componenti U_1 e U_2 , ed esprimendo il risultato con 2 cifre significative. Nella formulazione della componente di incertezza U_2 , con p si indica la pressione espressa in Pascal.

Settore / Calibration field (SPR-01) Trasduttori di pressione in mezzo liquido in condizione relativa/assoluta								
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range		Incertezza Uncertainty		Metodo/Procedura Method / Procedure (9)	Sede Location
					U_1	U_2		
Trasduttori di pressione	Pressione	Condizione relativa	0 MPa		15 Pa		EURAMET cg-17 ver. 4.1 oppure DKD-R 6-1:03/2014 r.3 oppure Metodo interno. Taratura per confronto con campioni	A
			$\geq 0,1$ MPa	≤ 6 MPa	15 Pa	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p$		
			> 6 MPa	≤ 120 MPa	150 Pa	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p$		
		Condizione assoluta	$\geq 0,2$ MPa	$\leq 6,1$ MPa	15 Pa	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p$		
			$> 6,1$ MPa	≤ 120 MPa	150 Pa	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p$		

⁹ Ove siano riportati più metodi, è da intendersi che la taratura può essere indistintamente eseguita utilizzando uno dei metodi indicati, a parità di incertezza.

(Continua) Area metrologica "Pressione"

Settore / Calibration field		(SPR-02) Trasduttori di pressione in mezzo gassoso in condizione relativa/assoluta					Metodo/Procedura Method / Procedure (10)	Sede Location
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range		Incertezza Uncertainty			
					U_1	U_2		
Trasduttori di pressione	Pressione	Condizione relativa	≥ 0 kPa	$\leq 3,5$ kPa	3,0 Pa		EURAMET cg-17 ver. 4.1 <i>oppure</i> DKD-R 6-1:03/2014 r.3 <i>oppure</i> Metodo interno. Taratura per confronto con campioni	A
			$> 3,5$ kPa	≤ 100 kPa	2,0 Pa	$8,0 \cdot 10^{-5} \cdot p$		
			$> 0,1$ MPa	≤ 16 MPa	20 Pa	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p$		
		Condizione assoluta	≥ 6 kPa	$< 55,2$ kPa	24 Pa			
			$\geq 55,2$ kPa	< 120 kPa	4,0 Pa	$8,0 \cdot 10^{-5} \cdot p$		
			≥ 120 kPa	≤ 200 kPa	9,0 Pa	$3,4 \cdot 10^{-5} \cdot p$		
			$> 0,2$ MPa	≤ 16 MPa	20 Pa	$6,0 \cdot 10^{-5} \cdot p$		

¹⁰ Ove siano riportati più metodi, è da intendersi che la taratura può essere indistintamente eseguita utilizzando uno dei metodi indicati, a parità di incertezza.

(Continua) Area metrologica "Pressione"

Settore / Calibration field		(SPR-03) Trasduttori di pressione in mezzo gassoso in condizione relativa negativa						
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>		Incertezza <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i> (11)	Sede <i>Location</i>
					U_1	U_2		
Trasduttori di pressione	Pressione	Condizione relativa negativa	≥ -100 kPa	$< -3,5$ kPa	2,0 Pa	$8,0 \cdot 10^{-5} \cdot p $	EURAMET cg-17 ver. 4.1 <i>oppure</i> DKD-R 6-1:03/2014 r.3 <i>oppure</i> Metodo interno. Taratura per confronto con campioni	A
			$\geq -3,5$ kPa	≤ 0 kPa	3,0 Pa			

Fine della tabella / End of annex

¹¹ Ove siano riportati più metodi, è da intendersi che la taratura può essere indistintamente eseguita utilizzando uno dei metodi indicati, a parità di incertezza.