

Organismo accreditato  
Accredited body

**T.E.S.I. s.r.l.**  
Zona Industriale Castelnuovo, 242/b  
52010 SUBBIANO (AR) - Italia  
[www.tesi101.com](http://www.tesi101.com)



DT0101T/027

Riferimento  
Contact

**Marco PORPORA**

Tel.: +39 0575 42 09 78 – 42 24 68  
E-mail: [commerciale@tesi101.com](mailto:commerciale@tesi101.com)

Tabella allegata al Certificato di  
Accreditamento  
Annex to the Accreditation Certificate

**101T Rev. 27**

**UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018**  
**Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura**

Attività oggetto di accreditamento  
Accredited activities

**Temperatura**

- **Termocoppie (STE-01)**
- **Termometri a resistenza (STE-02)**
- **Catene termometriche (indicatori e trasmettitori) (STE-04)**
- **Calibratori (misuratori e simulatori) (STE-05)**
- **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)**

Zona Industriale Castelnuovo, 242/b  
52010 SUBBIANO (AR)  
Italia

**A**

(Continua)

**ACCREDIA**

Dipartimento  
Laboratori di taratura

SEDE LEGALE  
Via Guglielmo Saliceto, 7/9  
00161 Roma  
T +39 06 8440991  
F +39 06 8841199  
[accredia.it](http://accredia.it) / [info@accredia.it](mailto:info@accredia.it)  
C.F. / P. IVA 10566361001

SEDE OPERATIVA  
Strada delle Cacce, 91  
10135 Torino  
T +39 011 328461  
F +39 011 3284630  
[segreteriaidt@accredia.it](mailto:segreteriaidt@accredia.it)

SEDE AMMINISTRATIVA  
Via Tonale, 26  
20125 Milano  
T +39 02 2100961  
F +39 02 21009637  
[milano@accredia.it](mailto:milano@accredia.it)

<p><b><u>Misure elettriche in continua e bassa frequenza</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Tensione continua (SBF-01)</i></li> <li>- <i>Corrente continua (SBF-02)</i></li> <li>- <i>Resistenza in continua (SBF-03)</i></li> <li>- <i>Tensione alternata (SBF-04)</i></li> <li>- <i>Corrente alternata (SBF-05)</i></li> <li>- <i>Potenza (SBF-11)</i></li> <li>- <i>Energia (SBF-12)</i></li> <li>- <i>Sicurezza elettrica (SBF-19)</i></li> <li>- <i>Oscilloscopi (SBF-20)</i></li> </ul> <p><b><u>Misure in radiofrequenza (RF)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Potenza (livello assoluto, fattore di taratura/coefficiente di correzione, banda passante) (SRF-01)</i></li> </ul> <p><b><u>Misure ottiche</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Potenza ottica (SOT-01)</i></li> <li>- <i>Attenuazione in fibra ottica (SOT-02)</i></li> <li>- <i>Lunghezza d'onda (SOT-03)</i></li> </ul> <p><b><u>Misure di tempo e frequenza</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Frequenza (STF-01)</i></li> <li>- <i>Intervallo di tempo (STF-02)</i></li> <li>- <i>Strumenti per la verifica di cronotachigrafi (STF-03)</i></li> </ul> <p><b><u>Lunghezza</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Righe (aste graduate, stecche metriche, bindelle) (SLN-15)</i></li> <li>- <i>Strumenti manuali: calibri e micrometri (SLN-16)</i></li> </ul> <p><b><u>Momento torcente</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Chiavi dinamometriche e giraviti a lettura diretta e/o a scatto (SMT-01)</i></li> <li>- <i>Torsiometri (SMT-02)</i></li> </ul>		<b>A</b>
<p><b><u>Misure di tempo e frequenza</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Strumenti per la verifica di cronotachigrafi (STF-03)</i></li> </ul> <p><b><u>Pressione</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Trasduttori di pressione in mezzo gassoso in condizione relativa/assoluta (SPR-02)</i></li> </ul>	Viale Lombardia, 29 20861 Brugherio (MB) Italia	<b>B</b>

(Continua)

<p><b><u>Temperatura</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ambienti termostatici e climatici (misura di temperatura) (STE-10)</b></li> </ul> <p><b><u>Umidità</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Generatori dinamici (SHU-02)</b></li> </ul> <p><b><u>Misure elettriche in continua e bassa frequenza</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Tensione continua (SBF-01)</b></li> <li>- <b>Corrente continua (SBF-02)</b></li> <li>- <b>Resistenza in continua (SBF-03)</b></li> <li>- <b>Tensione alternata (SBF-04)</b></li> <li>- <b>Corrente alternata (SBF-05)</b></li> <li>- <b>Potenza (SBF-11)</b></li> <li>- <b>Energia (SBF-12)</b></li> <li>- <b>Oscilloscopi (SBF-20)</b></li> </ul> <p><b><u>Misure di tempo e frequenza</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Frequenza (STF-01)</b></li> <li>- <b>Intervallo di tempo (STF-02)</b></li> <li>- <b>Strumenti per la verifica di cronotachigrafi (STF-03)</b></li> </ul> <p><b><u>Lunghezza</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Strumenti manuali: calibri e micrometri (SLN-16)</b></li> <li>- <b>Tratte stradali (SLN-21)</b></li> </ul> <p><b><u>Momento torcente</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Chiavi dinamometriche e giraviti a lettura diretta e/o a scatto (SMT-01)</b></li> </ul> <p><b><u>Velocità</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Misuratori di velocità veicoli (SVE-01)</b></li> </ul>	<p>In esterno, presso Clienti</p>	<p><b>EXT</b></p>
--	-----------------------------------	-------------------

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) <b>Termocoppie</b>				
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Termocoppie a metallo nobile e a metallo base	Temperatura	Con / senza cavi di estensione/ compensazione <b>(1)</b>	da -80 °C a 550 °C	0,32 °C	Metodo interno. Taratura per confronto con strumento di riferimento in mezzo comparatore in liquido o al punto fisso secondario del ghiaccio fondente (0 °C)	A

Settore / Calibration field		(STE-02) <b>Termometri a resistenza</b>				
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Termoresistenze	Temperatura	n.a.	da -80 °C a 60 °C	0,06 °C	Metodo interno. Taratura per confronto con strumento di riferimento in mezzo comparatore in liquido o al punto fisso secondario del ghiaccio fondente (0 °C)	A
			da 60 °C a 230 °C	0,05 °C		
			da 230 °C a 550 °C	0,11 °C		

<sup>1</sup> 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-04) <b>Catene termometriche (indicatori e trasmettitori)</b>							
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <sup>(2)</sup> <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				<i>u<sub>1</sub></i>	<i>u<sub>2</sub></i>		
Indicatori e trasmettitori di temperatura con termocoppie a metallo nobile e a metallo base	Temperatura	n.a.	da -80 °C a 550 °C	0,16 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>	Metodo interno. Taratura per confronto con campione di riferimento in mezzo comparatore in liquido o al punto fisso secondario del ghiaccio fondente (0 °C)	A
Indicatori e trasmettitori di temperatura con termoresistenza		n.a.	da -80 °C a 60 °C	0,03 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
			da 60 °C a 230 °C	0,025 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
			da 230 °C a 550 °C	0,055 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
Indicatori e trasmettitori di temperatura con termistori		n.a.	da -50 °C a 60 °C	0,03 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
			da 60 °C a 200 °C	0,025 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		

<sup>2</sup> L'incertezza estesa di misura è ottenuta combinando le componenti  $u_1$  e  $u_2$  indicate in tabella con la formula  $(2\sqrt{u_1^2 + u_2^2})$  °C ed è espressa con 2 cifre significative. 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-05) <b>Calibratori (misuratori e simulatori)</b>							
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <sup>(3)</sup> <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				<i>u<sub>1</sub></i>	<i>u<sub>2</sub></i>		
Calibratori di temperatura (misuratori e simulatori) di termocoppie a metallo nobile	Temperatura	Con/senza compensazione del giunto freddo	da -50 °C a 1820 °C	0,30 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>	Metodo interno. Taratura per confronto con strumento di riferimento	A
Calibratori di temperatura (misuratori e simulatori) di termocoppie a metallo base		Con/senza compensazione del giunto freddo	da -270 °C a 1370 °C	0,15 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
Calibratori di temperatura (misuratori e simulatori) di termoresistenze		n.a.	da -200 °C a 850 °C	0,026 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		

<sup>3</sup> L'incertezza estesa di misura è ottenuta combinando le componenti  $u_1$  e  $u_2$  indicate in tabella con la formula  $(2\sqrt{u_1^2 + u_2^2})$  °C ed è espressa con 2 cifre significative. Con  $u_{ris}$  si indica l'incertezza tipo dovuta alla risoluzione dello strumento in taratura espressa in °C.

<sup>4</sup> L'effettivo campo di misura è funzione della termocoppia in taratura, in conformità a quanto indicato nelle normative nazionali e internazionali.

(Continua) Area metrologica "Temperatura"

Settore / Calibration field (STE-08) <b>Misuratori e termometri per la misura della temperatura dell'aria</b>							
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <b>(5)(6)</b> <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				<i>u<sub>1</sub></i>	<i>u<sub>2</sub></i>		
Indicatori e trasmettitori di temperatura con termometri a resistenza e termistori	Temperatura	n.a.	da -75 °C a -20 °C	0,39 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con strumento di riferimento	A
			da -20 °C a +10 °C	0,14 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
			da 10 °C a 70 °C	0,10 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
			da 70 °C a 130 °C	0,19 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
			da 130 °C a 180 °C	0,30 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
Indicatori e trasmettitori di temperatura con termocoppie a metallo base	Temperatura	n.a.	da -75 °C a -20 °C	0,42 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
			da -20 °C a +10 °C	0,20 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
			da 10 °C a 70 °C	0,18 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
			da 70 °C a 130 °C	0,24 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		
			da 130 °C a 180 °C	0,34 °C	<i>u<sub>ris</sub></i>		

<sup>5</sup> L'incertezza estesa di misura è ottenuta combinando le componenti  $u_1$  e  $u_2$  indicate in tabella con la formula  $(2\sqrt{u_1^2 + u_2^2})$  °C ed è espressa con 2 cifre significative.

<sup>6</sup> 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-10) Ambienti termostatici e climatici (misura di temperatura)							
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <sup>(5)(7)</sup> <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				$u_1$	$u_2$		
Camere termostatiche	Temperatura	Temperatura ambiente: (23 ± 10) °C Umidità relativa: (55 ± 25) %UR	da -75 °C a 180 °C	0,13 °C	$u_{UUT}$	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con strumento di riferimento	EXT

<sup>7</sup> Con  $u_{UUT}$  si indica l'incertezza tipo dovuta all'ambiente sottoposto a taratura, espressa in °C.

Settore / Calibration field		(SHU-01) Misuratori					
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty <b>(8)</b>		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Igrometri e termoigrometri elettrici	Umidità relativa	Temperatura dell'aria: da 10 °C a 70 °C	da 10 %UR a 95 %UR	da		Metodo interno. Taratura per confronto con campione di riferimento	A
				0,31 %UR	$u_{ris}$		
a							
0,81 %UR	$u_{ris}$						
Igrometri a punto di rugiada	Temperatura di rugiada	n.a.	da -20 °C a 0 °C	0,095 °C	$u_{ris}$		
			da 0 °C a 70 °C	0,076 °C	$u_{ris}$		

<sup>8</sup> L'incertezza estesa di misura è ottenuta combinando le componenti  $u_1$  e  $u_2$  indicate in tabella con la formula:  $(2\sqrt{u_1^2 + u_2^2})$  °C ed è espressa con 2 cifre significative. Con  $u_{ris}$  si indica l'incertezza tipo dovuta alla risoluzione dello strumento in taratura espressa in °C.

(Continua) Area metrologica "Umidità"

Settore / Calibration field (SHU-02) <b>Generatori dinamici</b>							
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <sup>(9)</sup> <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				<i>u<sub>1</sub></i>	<i>u<sub>2</sub></i>		
Ambienti climatici Camere climatiche Locali climatizzati/termostatati Apparecchiature climatizzate	Umidità relativa	Temperatura dell'aria: da 10 °C a 70 °C Temperatura ambiente: da 13 °C a 33 °C Umidità relativa: da 30 %UR a 80 %UR	da 10 %UR a 95 %UR	da		Metodo interno. Taratura per confronto con campione di riferimento	EXT
				0,12 %UR	<i>u<sub>UUT</sub></i>		
				a			
				0,76 %UR	<i>u<sub>UUT</sub></i>		

<sup>9</sup> 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<sub>UUT</sub>* si indica l'incertezza tipo dovuta all'ambiente sottoposto a taratura, espressa in %UR.

Settore / Calibration field		(SPR-01) <b>Trasduttori di pressione in mezzo liquido in condizione relativa/assoluta</b>						
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range		Incertezza <sup>(10)</sup> Uncertainty		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
					U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Trasduttori di pressione	Pressione	Condizione relativa	≥ 0 MPa	≤ 6 MPa	40 Pa	$1,6 \cdot 10^{-4} \cdot p$	EURAMET cg-17 ver. 4.1 oppure Metodo interno. Taratura per confronto diretto con pressione campione	A
			> 6 MPa	≤ 120 MPa	700 Pa	$1,9 \cdot 10^{-4} \cdot p$		

Settore / Calibration field		(SPR-02) <b>Trasduttori di pressione in mezzo gassoso in condizione relativa/assoluta</b>						
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range		Incertezza <sup>(10)</sup> Uncertainty		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
					U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Trasduttori di pressione	Pressione	Condizione relativa	0 kPa		3 Pa		EURAMET cg-17 ver. 4.1 oppure Metodo interno. Taratura per confronto diretto con pressione campione	A
			≥ 1,4 kPa	≤ 700 kPa	3 Pa	$8 \cdot 10^{-5} \cdot p$		
			> 0,7 MPa	≤ 7 MPa	12 Pa	$8 \cdot 10^{-5} \cdot p$		B
			≥ 0 kPa	≤ 7 MPa	350 Pa	$2 \cdot 10^{-4} \cdot p$		
Manometri per la misura della pressione degli pneumatici	Pressione	Condizione relativa	≥ 0 MPa	≤ 1,5 MPa	1 kPa		A, B	

<sup>10</sup> L'incertezza estesa di misura si ottiene sommando linearmente i valori indicati delle due componenti ed il risultato è espresso con 2 cifre significative. Nella formulazione della componente di incertezza U<sub>2</sub>, si indica con *p* il valore assoluto della pressione espressa in pascal.

Ove l'incertezza di misura sia espressa nelle seguenti tabelle con le due componenti  $U_1$  e  $U_2$ , il valore di incertezza di misura si ottiene sommando in quadratura i valori indicati delle due componenti. Nella formulazione della componente di incertezza  $U_2$ , con  $U$  si indica la tensione espressa in Volt, con  $I$  la corrente espressa in Ampere, con  $R$  la resistenza espressa in Ohm.

Settore / Calibration field (SBF-01) <b>Tensione continua</b>							
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range (11)	Incertezza Uncertainty (12)		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
				$U_1$	$U_2$		
Generatori	Tensione	n.a.	da 0 mV a 120 mV	$2,3 \cdot 10^{-5}$	$0,70 \mu V/U$	Metodo interno. Taratura per confronto con multimetro numerale	A
			da 0,12 V a 1,2 V	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$0,70 \mu V/U$		
			da 1,2 V a 12 V	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$6,0 \mu V/U$		
			da 12 V a 120 V	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$70 \mu V/U$		
			da 120 V a 1000 V (◇)	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$0,42 mV/U$		
		Temperatura ambiente: ( $23 \pm 5$ ) °C Umidità relativa: ( $50 \pm 30$ ) %UR	da 0 mV a 120 mV	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \mu V/U$	Metodo interno. Taratura per confronto con multimetro numerale	A, EXT
			da 0,12 V a 1,2 V	$1,7 \cdot 10^{-5}$	$3,1 \mu V/U$		
			da 1,2 V a 12 V	$1,7 \cdot 10^{-5}$	$31 \mu V/U$		
			da 12 V a 120 V	$2,1 \cdot 10^{-5}$	$0,31 mV/U$		
			da 120 V a 1000 V (◇)	$2,1 \cdot 10^{-5}$	$1,0 mV/U$		

(continua)

**11** Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

**12** Con riferimento alla sola sede A, le diverse incertezze, a parità di campo di misura e di metodo, sono determinate dall'utilizzo di diversi strumenti campione nella disponibilità del Laboratorio.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Tensione continua" (SBF-01)

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>
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
<i>(continua)</i>							
Misuratori	Tensione	n.a.	da 0 mV a 120 mV	$1,0 \cdot 10^{-5}$	0,60 $\mu\text{V}/U$	Metodo interno. Taratura per confronto con multimetro numerale	A
			da 0,12 V a 1,2 V	$8,2 \cdot 10^{-6}$	0,60 $\mu\text{V}/U$		
			da 1,2 V a 12 V	$8,2 \cdot 10^{-6}$	6,0 $\mu\text{V}/U$		
			da 12 V a 120 V	$1,1 \cdot 10^{-5}$	70 $\mu\text{V}/U$		
			da 120 V a 1000 V (◇)	$1,1 \cdot 10^{-5}$	0,42 mV/U		
		Temperatura ambiente: (23 ± 5) °C Umidità relativa: (50 ± 30) %UR	da 0 mV a 330 mV	$2,1 \cdot 10^{-5}$	1,3 $\mu\text{V}/U$	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore numerale	A, EXT
			da 0,33 V a 3,3 V	$1,2 \cdot 10^{-5}$	2,7 $\mu\text{V}/U$		
			da 3,3 V a 33 V	$1,2 \cdot 10^{-5}$	25 $\mu\text{V}/U$		
			da 33 V a 330 V	$1,9 \cdot 10^{-5}$	0,24 mV/U		
	da 330 V a 1000 V (◇)	$1,9 \cdot 10^{-5}$	2,0 mV/U				

<sup>13</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza"

Settore / Calibration field (SBF-02) <b>Corrente continua</b>							
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>
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Generatori	Corrente	n.a.	da 0 µA a 12 µA	$3,0 \cdot 10^{-5}$	1,0 nA/I	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale	A
			da 12 µA a 120 µA	$3,1 \cdot 10^{-5}$	10 nA/I		
			da 0,12 mA a 1,2 mA	$5,1 \cdot 10^{-5}$	0,10 µA/I		
			da 1,2 mA a 12 mA	$5,2 \cdot 10^{-5}$	1,0 µA/I		
			da 12 mA a 120 mA	$9,4 \cdot 10^{-5}$	2,0 µA/I		
			da 0,12 A a 1 A	$1,5 \cdot 10^{-4}$	11 µA/I		
			da 1 A a 2 A	$2,4 \cdot 10^{-4}$	40 µA/I		
			da 2 A a 11 A	$2,4 \cdot 10^{-4}$	40 µA/I		
			da 11 A a 20 A	$3,0 \cdot 10^{-4}$	70 µA/I		
			da 20 A a 100 A (◇)	$5,4 \cdot 10^{-4}$	0,32 mA/I		
		Temperatura ambiente: (23 ± 5) °C Umidità relativa: (50 ± 30) %UR	da 0 µA a 12 µA	$4,5 \cdot 10^{-5}$	0,50 nA/I	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale	A, EXT
			da 12 µA a 120 µA	$4,5 \cdot 10^{-5}$	2,0 nA/I		
			da 0,12 mA a 1,2 mA	$4,5 \cdot 10^{-5}$	20 nA/I		
			da 1,2 mA a 12 mA	$4,5 \cdot 10^{-5}$	0,20 µA/I		
da 12 mA a 120 mA	$7,3 \cdot 10^{-5}$		2,3 µA/I				
	da 0,12 A a 1 A	$2,3 \cdot 10^{-4}$	20 µA/I				

(continua)

<sup>14</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

<sup>15</sup> Con riferimento alla sola sede A, le diverse incertezze, a parità di campo di misura e di metodo, sono determinate dall'utilizzo di diversi strumenti campione nella disponibilità del Laboratorio.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Corrente continua" (SBF-02)

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>
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
<i>(continua)</i>							
Generatori	Corrente	Temperatura ambiente: (23 ± 5) °C Umidità relativa: (50 ± 30) %UR	da 1 A a 10 A	1,9 · 10 <sup>-4</sup>	64 µA/I	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro	A, EXT
			da 10 A a 40 A	2,2 · 10 <sup>-4</sup>	85 µA/I		
			da 40 A a 100 A	2,4 · 10 <sup>-4</sup>	0,62 mA/I		
			da 100 A a 200 A (◊)	4,4 · 10 <sup>-4</sup>	0,62 mA/I		
Misuratori	Corrente	n.a.	da 0 µA a 12 µA	2,0 · 10 <sup>-5</sup>	1,0 nA/I	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale	A
			da 12 µA a 120 µA	2,0 · 10 <sup>-5</sup>	1,4 nA/I		
			da 0,12 mA a 1,2 mA	2,2 · 10 <sup>-5</sup>	5,2 nA/I		
			da 1,2 mA a 12 mA	2,1 · 10 <sup>-5</sup>	52 nA/I		
			da 12 mA a 120 mA	4,0 · 10 <sup>-5</sup>	0,52 µA/I		
			da 0,12 A a 1 A (◊)	1,2 · 10 <sup>-4</sup>	11 µA/I		
	Corrente	Temperatura ambiente: (23 ± 5) °C Umidità relativa: (50 ± 30) %UR	da 0 µA a 330 µA	1,6 · 10 <sup>-4</sup>	30 nA/I	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con calibratore numerale	A, EXT
			da 0,33 mA a 3,3 mA	1,1 · 10 <sup>-4</sup>	80 nA/I		
			da 3,3 mA a 33 mA	1,1 · 10 <sup>-4</sup>	0,67 µA/I		
			da 33 mA a 330 mA	1,5 · 10 <sup>-4</sup>	6,9 µA/I		
			da 0,33 A a 1,1 A	2,3 · 10 <sup>-4</sup>	55 µA/I		
			da 1,1 A a 3 A	4,3 · 10 <sup>-4</sup>	73 µA/I		
			da 3 A a 11 A	5,2 · 10 <sup>-4</sup>	0,65 mA/I		
da 11 A a 20 A (◊)	1,0 · 10 <sup>-3</sup>	0,77 mA/I					

<sup>16</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◊) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Corrente continua" (SBF-02)

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>
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
<i>(continua)</i>							
Misuratori a pinza	Corrente	n.a.	da 0,1 mA a 0,33 mA	3,0 · 10 <sup>-3</sup>	0,67 µA/I	Metodo interno. Taratura mediante misura diretta con calibratore campione dotato di toroide	A, EXT
			da 0,33 mA a 3,3 mA	3,0 · 10 <sup>-3</sup>	6,7 µA/I		
			da 3,3 mA a 33 mA	3,0 · 10 <sup>-3</sup>	67 µA/I		
			da 33 mA a 330 mA	3,0 · 10 <sup>-3</sup>	0,67 mA/I		
			da 0,330 A a 1,1 A	3,0 · 10 <sup>-3</sup>	1,2 mA/I		
			da 1,1 A a 3 A	3,0 · 10 <sup>-3</sup>	3,1 mA/I		
			da 3 A a 11 A	3,0 · 10 <sup>-3</sup>	12 mA/I		
			da 11 A a 20 A (◊)	3,0 · 10 <sup>-3</sup>	21 mA/I		
			da 20 A a 44 A	5,2 · 10 <sup>-3</sup>	80 mA/I		
			da 44 A a 80 A (◊)	5,5 · 10 <sup>-3</sup>	0,12 A/I		
			da 80 A a 150 A	5,2 · 10 <sup>-3</sup>	0,21 A/I		
			da 150 A a 550 A	5,2 · 10 <sup>-3</sup>	0,94 A/I		
			da 550 A a 1000 A (◊)	5,5 · 10 <sup>-3</sup>	1,3 A/I		

<sup>17</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◊) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza"

Settore / Calibration field (SBF-03) Resistenza in continua							
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range (18)	Incertezza Uncertainty (19)		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Generatori	Resistenza	n.a.	da 0 Ω a 12 Ω	$4,0 \cdot 10^{-5}$	0,050 mΩ/R	Metodo interno. Taratura per confronto con multimetro numerale	A
			da 12 Ω a 120 Ω	$3,2 \cdot 10^{-5}$	0,60 mΩ/R		
			da 0,12 kΩ a 1,2 kΩ	$2,3 \cdot 10^{-5}$	2,0 mΩ/R		
			da 1,2 kΩ a 12 kΩ	$2,3 \cdot 10^{-5}$	5,4 mΩ/R		
			da 12 kΩ a 120 kΩ	$2,2 \cdot 10^{-5}$	50 mΩ/R		
			da 0,12 MΩ a 1,2 MΩ	$2,4 \cdot 10^{-5}$	2,0 Ω/R		
			da 1,2 MΩ a 12 MΩ	$2,5 \cdot 10^{-4}$	110 Ω/R		
		da 12 MΩ a 100 MΩ (◇)	$1,3 \cdot 10^{-3}$	1,1 kΩ/R	Metodo interno. Taratura per confronto con multimetro numerale	A, EXT	
		da 0 Ω a 12 Ω	$9,1 \cdot 10^{-5}$	0,50 mΩ/R			
		da 12 Ω a 120 Ω	$4,0 \cdot 10^{-5}$	2,0 mΩ/R			
		da 0,12 kΩ a 1,2 kΩ	$6,2 \cdot 10^{-5}$	5,0 mΩ/R			
		da 1,2 kΩ a 12 kΩ	$6,2 \cdot 10^{-5}$	40 mΩ/R			
		da 12 kΩ a 120 kΩ	$3,4 \cdot 10^{-5}$	0,30 Ω/R			
		da 0,12 MΩ a 1,2 MΩ	$3,4 \cdot 10^{-5}$	4,9 Ω/R			
da 1,2 MΩ a 12 MΩ	$1,2 \cdot 10^{-4}$	210 Ω/R					
da 12 MΩ a 100 MΩ (◇)	$1,2 \cdot 10^{-3}$	2,3 kΩ/R					

(continua)

**18** Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

**19** Con riferimento alla sola sede A, le diverse incertezze, a parità di campo di misura e di metodo, sono determinate dall'utilizzo di diversi strumenti campione nella disponibilità del Laboratorio.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Resistenza in continua" (SBF-03)

Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Misuratori	Resistenza	n.a.	1 mΩ	5,6 · 10 <sup>-2</sup>		Metodo interno. Taratura per confronto con multimetro numerale	A
			10 mΩ	5,6 · 10 <sup>-3</sup>			
			100 mΩ	2,1 · 10 <sup>-3</sup>			
			da 0 Ω a 12 Ω	9,0 · 10 <sup>-5</sup>	0,20 mΩ/R		
			da 12 Ω a 120 Ω	2,0 · 10 <sup>-5</sup>	0,60 mΩ/R		
			da 0,12 kΩ a 1,2 kΩ	5,0 · 10 <sup>-5</sup>	2,0 mΩ/R		
			da 1,2 kΩ a 12 kΩ	2,0 · 10 <sup>-5</sup>	6,0 mΩ/R		
			da 12 kΩ a 120 kΩ	2,0 · 10 <sup>-5</sup>	42 mΩ/R		
			da 0,12 MΩ a 1,2 MΩ	2,0 · 10 <sup>-5</sup>	2,0 Ω/R		
			da 1,2 MΩ a 12 MΩ	7,0 · 10 <sup>-5</sup>	110 Ω/R		
		da 12 MΩ a 100 MΩ (◇)	7,0 · 10 <sup>-4</sup>	1,1 kΩ/R	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con calibratore multifunzione	A, EXT	
		da 0 Ω a 11 Ω	4,4 · 10 <sup>-5</sup>	10 mΩ/R			
		da 11 Ω a 110 Ω	3,5 · 10 <sup>-5</sup>	15 mΩ/R			
		da 0,11 kΩ a 1,1 kΩ	3,2 · 10 <sup>-5</sup>	20 mΩ/R			
		da 1,1 kΩ a 11 kΩ	3,2 · 10 <sup>-5</sup>	0,20 Ω/R			
		da 11 kΩ a 110 kΩ	3,2 · 10 <sup>-5</sup>	1,0 Ω/R			
		da 0,11 MΩ a 1,1 MΩ	3,6 · 10 <sup>-5</sup>	10 Ω/R			
		da 1,1 MΩ a 11 MΩ	1,4 · 10 <sup>-4</sup>	260 Ω/R			
		da 11 MΩ a 110 MΩ	8,4 · 10 <sup>-4</sup>	3,7 kΩ/R			
da 110 MΩ a 330 MΩ	3,2 · 10 <sup>-3</sup>	110 kΩ/R					
da 0,33 GΩ a 1 GΩ (◇)	1,5 · 10 <sup>-2</sup>	510 kΩ/R					

<sup>20</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza"

Settore / Calibration field		(SBF-04) Tensione alternata				Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Campo di misura Measurement range	Condizioni Additional parameters	Incertezza Uncertainty			
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Generatori	Valore efficace del segnale di tensione sinusoidale	da 1 mV a 12 mV	da 40 Hz a 1 kHz	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \mu V/U$	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale	A
		da 12 mV a 120 mV	da 40 Hz a 1 kHz	$9,2 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \mu V/U$		
			da 0,12 V a 1,2 V	da 1 kHz a 20 kHz	$2,2 \cdot 10^{-4}$		
		da 40 Hz a 1 kHz		$8,0 \cdot 10^{-5}$	$20 \mu V/U$		
		da 1 kHz a 20 kHz		$1,5 \cdot 10^{-4}$	$20 \mu V/U$		
		da 20 kHz a 50 kHz		$3,2 \cdot 10^{-4}$	$20 \mu V/U$		
		da 50 kHz a 100 kHz		$9,0 \cdot 10^{-4}$	$20 \mu V/U$		
		da 100 kHz a 300 kHz		$3,0 \cdot 10^{-3}$	$0,10 mV/U$		
		da 300 kHz a 500 kHz		$1,1 \cdot 10^{-2}$	$0,10 mV/U$		
		da 1,2 V a 3,3 V	da 40 Hz a 1 kHz	$7,4 \cdot 10^{-5}$	$0,20 mV/U$		
			da 1 kHz a 20 kHz	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$0,20 mV/U$		
			da 20 kHz a 50 kHz	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$0,20 mV/U$		
			da 50 kHz a 100 kHz	$9,0 \cdot 10^{-4}$	$0,20 mV/U$		
			da 100 kHz a 300 kHz	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$1 mV/U$		
			da 300 kHz a 500 kHz	$1,1 \cdot 10^{-2}$	$1 mV/U$		
		da 3,3 V a 12 V	da 40 Hz a 1 kHz	$8,0 \cdot 10^{-5}$	$0,20 mV/U$		
			da 1 kHz a 20 kHz	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$0,20 mV/U$		
			da 20 kHz a 50 kHz	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$0,20 mV/U$		
			da 50 kHz a 100 kHz	$9,4 \cdot 10^{-4}$	$0,20 mV/U$		

(continua)

<sup>21</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◊) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Tensione alternata" (SBF-04)

Strumento Instrument	Misurando Measurand	Campo di misura Measurement range (22)	Condizioni Additional parameters	Incertezza Uncertainty (23)		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Generatori	Valore efficace del segnale di tensione sinusoidale	da 12 V a 33 V	da 45 Hz a 1 kHz	$2,2 \cdot 10^{-4}$	2,0 mV/U	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale	A
			da 1 kHz a 20 kHz	$2,6 \cdot 10^{-4}$	2,0 mV/U		
			da 20 kHz a 50 kHz	$5,2 \cdot 10^{-4}$	2,0 mV/U		
			da 50 kHz a 100 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3}$	2,0 mV/U		
		da 33 V a 120 V	da 45 Hz a 1 kHz	$2,2 \cdot 10^{-4}$	2,0 mV/U		
			da 1 kHz a 20 kHz	$2,6 \cdot 10^{-4}$	2,0 mV/U		
		da 120 V a 700 V (◇)	da 45 Hz a 1 kHz	$4,8 \cdot 10^{-4}$	21 mV/U		
			da 1 kHz a 10 kHz	$7,4 \cdot 10^{-4}$	21 mV/U		
		da 1 mV a 12 mV	da 45 Hz a 1 kHz	$4,1 \cdot 10^{-4}$	3,0 μV/U	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale	A, EXT
		da 12 mV a 120 mV	da 45 Hz a 1 kHz	$1,4 \cdot 10^{-4}$	4,0 μV/U		
			da 1 kHz a 20 kHz	$2,9 \cdot 10^{-4}$	4,0 μV/U		
		da 0,12 V a 1,2 V	da 45 Hz a 1 kHz	$1,4 \cdot 10^{-4}$	40 μV/U		
			da 1 kHz a 20 kHz	$2,8 \cdot 10^{-4}$	40 μV/U		
			da 20 kHz a 50 kHz	$6,1 \cdot 10^{-4}$	50 μV/U		
			da 50 kHz a 100 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3}$	0,14 mV/U		
da 100 kHz a 300 kHz	$6,0 \cdot 10^{-3}$		0,33 mV/U				
		da 300 kHz a 500 kHz	$2,0 \cdot 10^{-2}$	0,33 mV/U			

(continua)

**22** Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

**23** Con riferimento alla sola sede A, le diverse incertezze, a parità di campo di misura e di metodo, sono determinate dall'utilizzo di diversi strumenti campione nella disponibilità del Laboratorio.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Tensione alternata" (SBF-04)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i> <sup>(24)</sup>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
<i>(continua)</i>							
Generatori	Valore efficace del segnale di tensione sinusoidale	da 1,2 V a 3,3 V	da 45 Hz a 1 kHz	$1,4 \cdot 10^{-4}$	0,40 mV/U	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale	A, EXT
			da 1 kHz a 20 kHz	$2,8 \cdot 10^{-4}$	0,40 mV/U		
			da 20 kHz a 50 kHz	$6,1 \cdot 10^{-4}$	0,40 mV/U		
			da 50 kHz a 100 kHz	$1,6 \cdot 10^{-3}$	0,42 mV/U		
		da 3,3 V a 12 V	da 45 Hz a 1 kHz	$1,4 \cdot 10^{-4}$	0,40 mV/U		
			da 1 kHz a 20 kHz	$2,9 \cdot 10^{-4}$	0,45 mV/U		
			da 20 kHz a 50 kHz	$6,4 \cdot 10^{-4}$	0,57 mV/U		
			da 50 kHz a 100 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3}$	1,4 mV/U		
		da 12 V a 33 V	da 45 Hz a 1 kHz	$4,0 \cdot 10^{-4}$	4,0 mV/U		
			da 1 kHz a 20 kHz	$4,2 \cdot 10^{-4}$	4,0 mV/U		
		da 33 V a 120 V	da 45 Hz a 1 kHz	$4,1 \cdot 10^{-4}$	4,0 mV/U		
			da 1 kHz a 20 kHz	$4,2 \cdot 10^{-4}$	4,2 mV/U		
		da 120 V a 700 V (◊)	da 45 Hz a 1 kHz	$8,3 \cdot 10^{-4}$	41 mV/U		
			da 1 kHz a 10 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3}$	57 mV/U		

*(continua)*

<sup>24</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◊) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Tensione alternata" (SBF-04)

Strumento Instrument	Misurando Measurand	Campo di misura Measurement range <sup>(25)</sup>	Condizioni Additional parameters	Incertezza Uncertainty		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Misuratori	Valore efficace del segnale di tensione sinusoidale	da 1 mV a 12 mV	da 40 Hz a 1 kHz	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \mu\text{V}/U$	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale	A
		da 12 mV a 120 mV	da 40 Hz a 1 kHz	$8,0 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \mu\text{V}/U$		
		da 0,12 V a 1,2 V	da 1 kHz a 20 kHz	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \mu\text{V}/U$		
			da 40 Hz a 1 kHz	$7,4 \cdot 10^{-5}$	$22 \mu\text{V}/U$		
			da 1 kHz a 20 kHz	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$20 \mu\text{V}/U$		
			da 20 kHz a 50 kHz	$3,2 \cdot 10^{-4}$	$20 \mu\text{V}/U$		
			da 50 kHz a 100 kHz	$9,0 \cdot 10^{-4}$	$20 \mu\text{V}/U$		
			da 100 kHz a 300 kHz	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$0,10 \text{ mV}/U$		
			da 300 kHz a 500 kHz	$1,1 \cdot 10^{-2}$	$0,10 \text{ mV}/U$		
		da 1,2 V a 3,3 V	da 40 Hz a 1 kHz	$7,4 \cdot 10^{-5}$	$0,22 \text{ mV}/U$		
			da 1 kHz a 20 kHz	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$0,20 \text{ mV}/U$		
			da 20 kHz a 50 kHz	$3,2 \cdot 10^{-4}$	$0,20 \text{ mV}/U$		
			da 50 kHz a 100 kHz	$9,0 \cdot 10^{-4}$	$0,20 \text{ mV}/U$		
			da 100 kHz a 300 kHz	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \text{ mV}/U$		
			da 300 kHz a 500 kHz	$1,1 \cdot 10^{-2}$	$1,1 \text{ mV}/U$		
		da 3,3 V a 12 V	da 40 Hz a 1 kHz	$8,0 \cdot 10^{-5}$	$0,22 \text{ mV}/U$		
			da 1 kHz a 20 kHz	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$0,20 \text{ mV}/U$		
			da 20 kHz a 50 kHz	$4,4 \cdot 10^{-4}$	$0,20 \text{ mV}/U$		
			da 50 kHz a 100 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$0,20 \text{ mV}/U$		

(continua)

<sup>25</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◊) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Tensione alternata" (SBF-04)

Strumento Instrument	Misurando Measurand	Campo di misura Measurement range (26)	Condizioni Additional parameters	Incertezza Uncertainty		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Misuratori	Valore efficace del segnale di tensione sinusoidale	da 12 V a 33 V	da 45 Hz a 1 kHz	$2,2 \cdot 10^{-4}$	2,1 mV/U	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale	A
			da 1 kHz a 20 kHz	$2,4 \cdot 10^{-4}$	2,1 mV/U		
			da 20 kHz a 50 kHz	$4,6 \cdot 10^{-4}$	2,1 mV/U		
			da 50 kHz a 100 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3}$	2,1 mV/U		
		da 33 V a 120 V	da 45 Hz a 1 kHz	$2,4 \cdot 10^{-4}$	2,1 mV/U		
			da 1 kHz a 20 kHz	$2,6 \cdot 10^{-4}$	2,1 mV/U		
		da 120 V a 700 V (◇)	da 45 Hz a 1 kHz	$4,4 \cdot 10^{-4}$	21 mV/U		
			da 1 kHz a 10 kHz	$6,4 \cdot 10^{-4}$	21 mV/U		
		da 1 mV a 33 mV	da 45 Hz a 10 kHz	$1,7 \cdot 10^{-4}$	7,2 μV/U	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con calibratore numerale	A, EXT
		da 33 mV a 330 mV	da 45 Hz a 10 kHz	$1,7 \cdot 10^{-4}$	41 μV/U		
			da 10 kHz a 20 kHz	$1,8 \cdot 10^{-4}$	41 μV/U		
			da 20 kHz a 50 kHz	$4,2 \cdot 10^{-4}$	80 μV/U		
			da 50 kHz a 100 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3}$	0,16 mV/U		
		da 0,33 V a 3,3 V	da 100 kHz a 500 kHz	$8,4 \cdot 10^{-3}$	1,0 mV/U		
			da 45 Hz a 10 kHz	$1,7 \cdot 10^{-4}$	0,40 mV/U		
			da 10 kHz a 20 kHz	$2,1 \cdot 10^{-4}$	0,40 mV/U		
			da 20 kHz a 50 kHz	$3,8 \cdot 10^{-4}$	0,80 mV/U		
da 50 kHz a 100 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3}$		1,6 mV/U				
		da 100 kHz a 500 kHz	$8,5 \cdot 10^{-3}$	10 mV/U			

(continua)

<sup>26</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Tensione alternata" (SBF-04)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	(27)	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
					U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
<i>(continua)</i>								
Misuratori	Valore efficace del segnale di tensione sinusoidale	da 3,3 V a 33 V		da 45 Hz a 10 kHz	$1,7 \cdot 10^{-4}$	4,0 mV/U	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con calibratore numerale	A, EXT
				da 10 kHz a 20 kHz	$2,6 \cdot 10^{-4}$	4,0 mV/U		
				da 20 kHz a 50 kHz	$4,2 \cdot 10^{-4}$	8,0 mV/U		
				da 50 kHz a 100 kHz	$1,4 \cdot 10^{-3}$	16 mV/U		
		da 33 V a 330 V		da 45 Hz a 10 kHz	$2,2 \cdot 10^{-4}$	31 mV/U		
				da 10 kHz a 20 kHz	$2,8 \cdot 10^{-4}$	31 mV/U		
				da 20 kHz a 50 kHz	$3,8 \cdot 10^{-4}$	60 mV/U		
				da 50 kHz a 100 kHz	$2,3 \cdot 10^{-3}$	0,13 V/U		
		da 330 V a 1000 V		da 45 Hz a 1 kHz	$3,7 \cdot 10^{-4}$	41 mV/U		
				da 1 kHz a 5 kHz	$3,3 \cdot 10^{-4}$	41 mV/U		
				da 5 kHz a 10 kHz	$3,7 \cdot 10^{-4}$	41 mV/U		

<sup>27</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◊) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza"

Settore / Calibration field		(SBF-05) Corrente alternata				Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Campo di misura Measurement range (28)	Condizioni Additional parameters	Incertezza Uncertainty (29)			
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Generatori	Valore efficace del segnale di corrente sinusoidale	da 10 µA a 120 µA	da 45 Hz a 1 kHz	$7,0 \cdot 10^{-4}$	0,030 µA/I	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale	A
		da 0,12 mA a 1,2 mA	da 45 Hz a 100 Hz	$7,0 \cdot 10^{-4}$	0,20 µA/I		
			da 0,1 kHz a 5 kHz	$3,2 \cdot 10^{-4}$	0,20 µA/I		
		da 1,2 mA a 12 mA	da 45 Hz a 100 Hz	$6,2 \cdot 10^{-4}$	2,0 µA/I		
			da 0,1 kHz a 5 kHz	$3,2 \cdot 10^{-4}$	2,0 µA/I		
		da 12 mA a 120 mA	da 45 Hz a 100 Hz	$6,2 \cdot 10^{-4}$	21 µA/I		
			da 0,1 kHz a 1 kHz	$3,4 \cdot 10^{-4}$	21 µA/I		
			da 1 kHz a 5 kHz	$5,2 \cdot 10^{-4}$	21 µA/I		
		da 0,12 A a 1 A	da 45 Hz a 100 Hz	$8,2 \cdot 10^{-4}$	0,21 mA/I	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale e derivatori di corrente	
			da 0,1 kHz a 5 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3}$	0,21 mA/I		
		da 1 A a 2 A	da 45 Hz a 1 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3}$	0,20 mA/I		
			da 1 kHz a 5 kHz	$5,1 \cdot 10^{-3}$	0,20 mA/I		
		da 2 A a 11 A	da 45 Hz a 1 kHz	$1,1 \cdot 10^{-3}$	0,20 mA/I		
		da 11 A a 20 A	da 40 Hz a 1 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3}$	2,0 mA/I		
da 1 kHz a 5 kHz	$5,1 \cdot 10^{-3}$		2,0 mA/I				
da 20 A a 50 A (◇)	da 40 Hz a 60 Hz	$1,5 \cdot 10^{-3}$	2,0 mA/I				

(continua)

**28** Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

**29** Con riferimento alla sola sede A, le diverse incertezze, a parità di campo di misura e di metodo, sono determinate dall'utilizzo di diversi strumenti campione nella disponibilità del Laboratorio.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Corrente alternata" (SBF-05)

Strumento Instrument	Misurando Measurand	Campo di misura Measurement range (30)	Condizioni Additional parameters	Incertezza Uncertainty (31)		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Generatori	Valore efficace del segnale di corrente sinusoidale	da 10 µA a 120 µA	da 45 Hz a 1 kHz	1,2 · 10 <sup>-3</sup>	78 nA/I	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale	A, EXT
		da 0,12 mA a 1,2 mA	da 45 Hz a 100 Hz	1,8 · 10 <sup>-3</sup>	0,61 µA/I		
			da 0,1 kHz a 5 kHz	0,6 · 10 <sup>-3</sup>	0,61 µA/I		
		da 1,2 mA a 12 mA	da 45 Hz a 100 Hz	1,2 · 10 <sup>-3</sup>	4,1 µA/I		
			da 0,1 kHz a 5 kHz	0,6 · 10 <sup>-3</sup>	4,1 µA/I		
		da 12 mA a 120 mA	da 45 Hz a 100 Hz	1,2 · 10 <sup>-3</sup>	41 µA/I		
			da 0,1 kHz a 1 kHz	0,6 · 10 <sup>-3</sup>	41 µA/I		
			da 1 kHz a 5 kHz	1,0 · 10 <sup>-3</sup>	41 µA/I		
		da 0,12 A a 1 A	da 45 Hz a 100 Hz	1,6 · 10 <sup>-3</sup>	0,41 mA/I		
			da 0,1 kHz a 5 kHz	4,0 · 10 <sup>-3</sup>	0,41 mA/I		
da 1 A a 10 A (◇)	da 45 Hz a 1 kHz	1,3 · 10 <sup>-3</sup>	0,47 mA/I	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale e derivatori di corrente			

(continua)

**30** Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

**31** Con riferimento alla sola sede A, le diverse incertezze, a parità di campo di misura e di metodo, sono determinate dall'utilizzo di diversi strumenti campione nella disponibilità del Laboratorio.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Corrente alternata" (SBF-05)

Strumento Instrument	Misurando Measurand	Campo di misura Measurement range (32)	Condizioni Additional parameters	Incertezza Uncertainty		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location		
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>				
Misuratori	Valore efficace del segnale di corrente sinusoidale	da 10 µA a 120 µA	da 45 Hz a 100 Hz	$6,2 \cdot 10^{-4}$	32 nA/I	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con multimetro numerale	A		
			da 0,1 kHz a 1 kHz	$6,8 \cdot 10^{-4}$	32 nA/I				
		da 0,12 mA a 1,2 mA	da 45 Hz a 100 Hz	$6,2 \cdot 10^{-4}$	0,21 µA/I				
			da 0,1 kHz a 5 kHz	$3,2 \cdot 10^{-4}$	0,21 µA/I				
		da 1,2 mA a 12 mA	da 45 Hz a 100 Hz	$6,2 \cdot 10^{-4}$	2,1 µA/I				
			da 0,1 kHz a 5 kHz	$3,2 \cdot 10^{-4}$	2,1 µA/I				
		da 12 mA a 120 mA	da 45 Hz a 100 Hz	$6,2 \cdot 10^{-4}$	21 µA/I				
			da 0,1 kHz a 1 kHz	$3,2 \cdot 10^{-4}$	21 µA/I				
			da 1 kHz a 5 kHz	$5,2 \cdot 10^{-4}$	21 µA/I				
		da 0,12 A a 1 A (◊)	da 45 Hz a 100 Hz	$8,2 \cdot 10^{-4}$	0,21 mA/I				
			da 0,1 kHz a 5 kHz	$2,9 \cdot 10^{-3}$	0,21 mA/I				
		da 29 µA a 330 µA	da 45 Hz a 1 kHz	$1,3 \cdot 10^{-3}$	0,10 µA/I			Metodo interno. Taratura per confronto diretto con calibratore numerale	A, EXT
		da 0,33 mA a 3,3 mA	da 45 Hz a 1 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3}$	0,20 µA/I				
			da 1 kHz a 5 kHz	$2,0 \cdot 10^{-3}$	0,30 µA/I				
da 3,3 mA a 33 mA	da 45 Hz a 1 kHz	$5,0 \cdot 10^{-4}$	3,0 µA/I						
	da 1 kHz a 5 kHz	$9,0 \cdot 10^{-4}$	3,0 µA/I						

(continua)

<sup>32</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◊) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Corrente alternata" (SBF-05)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i> <sup>(33)</sup>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Misuratori	Valore efficace del segnale di corrente sinusoidale	da 33 mA a 330 mA	da 45 Hz a 1 kHz	$5,0 \cdot 10^{-4}$	30 $\mu\text{A}/I$	Metodo interno. Taratura per confronto diretto con calibratore numerale	A, EXT
			da 1 kHz a 5 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3}$	50 $\mu\text{A}/I$		
		da 0,33 A a 1,1 A	da 45 Hz a 1 kHz	$6,0 \cdot 10^{-4}$	0,10 $\text{mA}/I$		
			da 1 kHz a 5 kHz	$6,0 \cdot 10^{-3}$	1,0 $\text{mA}/I$		
		da 1,1 A a 3 A	da 45 Hz a 1 kHz	$0,8 \cdot 10^{-3}$	0,11 $\text{mA}/I$		
			da 1 kHz a 5 kHz	$6,1 \cdot 10^{-3}$	1,0 $\text{mA}/I$		
		da 3 A a 11 A	da 45 Hz a 100 Hz	$8,0 \cdot 10^{-4}$	2,1 $\text{mA}/I$		
			da 0,1 kHz a 1 kHz	$1,0 \cdot 10^{-3}$	2,1 $\text{mA}/I$		
			da 1 kHz a 5 kHz	$3,0 \cdot 10^{-2}$	2,1 $\text{mA}/I$		
		da 11 A a 20 A	da 45 Hz a 100 Hz	$1,2 \cdot 10^{-3}$	5,1 $\text{mA}/I$		
			da 0,1 kHz a 1 kHz	$1,5 \cdot 10^{-3}$	5,1 $\text{mA}/I$		
			da 1 kHz a 5 kHz	$3,0 \cdot 10^{-2}$	5,1 $\text{mA}/I$		

<sup>33</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo ( $\diamond$ ) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Corrente alternata" (SBF-05)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	(34)	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
					U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Misuratori a pinza	Valore efficace del segnale di corrente sinusoidale	da 0,33 mA a 3,3 mA		da 45 Hz a 1 kHz	$2,9 \cdot 10^{-3}$	3,4 $\mu\text{A}/I$	Metodo interno. Taratura mediante misura diretta con calibratore campione dotato di toroide	A, EXT
				da 1 kHz a 5 kHz	$5,5 \cdot 10^{-3}$	3,4 $\mu\text{A}/I$		
		da 3,3 mA a 33 mA		da 45 Hz a 1 kHz	$2,7 \cdot 10^{-3}$	34 $\mu\text{A}/I$		
				da 1 kHz a 5 kHz	$5,2 \cdot 10^{-3}$	34 $\mu\text{A}/I$		
		da 33 mA a 330 mA		da 45 Hz a 1 kHz	$2,7 \cdot 10^{-3}$	0,34 mA/I		
				da 1 kHz a 5 kHz	$5,2 \cdot 10^{-3}$	0,34 mA/I		
		da 0,33 A a 1,1 A		da 45 Hz a 1 kHz	$2,7 \cdot 10^{-3}$	1,2 mA/I		
				da 1 kHz a 5 kHz	$7,9 \cdot 10^{-3}$	1,6 mA/I		
		da 1,1 A a 3 A		da 45 Hz a 100 Hz	$3,2 \cdot 10^{-3}$	3,1 mA/I		
				da 100 Hz a 1 kHz	$2,8 \cdot 10^{-3}$	3,1 mA/I		
				da 1 kHz a 5 kHz	$7,9 \cdot 10^{-3}$	3,2 mA/I		
		da 3 A a 11 A		da 45 Hz a 100 Hz	$2,8 \cdot 10^{-3}$	13 mA/I		
				da 100 Hz a 1 kHz	$2,9 \cdot 10^{-3}$	13 mA/I		
				da 1 kHz a 5 kHz	$3,1 \cdot 10^{-2}$	13 mA/I		
		da 11 A a 20 A (◇)		da 45 Hz a 100 Hz	$3,0 \cdot 10^{-3}$	61 mA/I		
				da 100 Hz a 1 kHz	$3,1 \cdot 10^{-3}$	61 mA/I		
				da 1 kHz a 5 kHz	$3,1 \cdot 10^{-2}$	61 mA/I		

(continua)

<sup>34</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Corrente alternata" (SBF-05)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i> <b>(35)</b>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
<i>(continua)</i>							
Misuratori a pinza	Valore efficace del segnale di corrente sinusoidale	da 20 A a 44 A	da 45 Hz a 66 Hz	$3,0 \cdot 10^{-3}$	80 mA/I	Metodo interno. Taratura mediante misura diretta con calibratore campione dotato di toroide	A, EXT
		da 44 A a 80 A (◊)	da 45 Hz a 66 Hz	$3,0 \cdot 10^{-3}$	0,10 A/I		
		da 80 A a 150 A	da 45 Hz a 66 Hz	$3,2 \cdot 10^{-3}$	0,30 A/I		
		da 150 A a 550 A	da 45 Hz a 66 Hz	$3,2 \cdot 10^{-3}$	0,80 A/I		
		da 550 A a 1000 A (◊)	da 45 Hz a 66 Hz	$3,2 \cdot 10^{-3}$	1,2 A/I		

<sup>35</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◊) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza"

Settore / Calibration field		(SBF-11) Potenza							
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range			Incertezza Uncertainty (36)	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location	
			Tensione Voltage	Corrente Current	$\cos(\varphi)$ $\sin(\varphi)$ (37)				
Misuratori	Regime sinusoidale monofase	Potenza attiva	Frequenza: tra 45 Hz e 65 Hz	da 30 V a 300 V	da 50 mA a 60 mA	tra 1 e 0,1 e tra -1 e -0,1 induttivo o capacitivo	$2,6 \cdot 10^{-4} / \cos(\varphi)$	Metodo interno. Taratura mediante misura diretta con misuratore campione di riferimento	A
					da 60 mA a 120 mA		$2,1 \cdot 10^{-4} / \cos(\varphi)$		
					da 0,12 A a 120 A		$1,7 \cdot 10^{-4} / \cos(\varphi)$		
				da 30 V a 300 V	da 50 mA a 120 mA		$2,6 \cdot 10^{-4} / \sin(\varphi)$		
	Regime sinusoidale trifase	Potenza attiva	Frequenza: tra 45 Hz e 65 Hz  Tensioni: simmetriche  Correnti: equilibrate	da 30 V a 300 V (tensione di fase)	da 50 mA a 60 mA	tra 1 e 0,1 e tra -1 e -0,1 induttivo o capacitivo	$2,6 \cdot 10^{-4} / \cos(\varphi)$		
					da 60 mA a 120 mA		$2,1 \cdot 10^{-4} / \cos(\varphi)$		
		da 0,12 A a 120 A			$1,7 \cdot 10^{-4} / \cos(\varphi)$				
		Potenza reattiva		da 30 V a 300 V (tensione di fase)	da 50 mA a 120 mA		$2,6 \cdot 10^{-4} / \sin(\varphi)$		
da 0,12 A a 120 A	$2,1 \cdot 10^{-4} / \sin(\varphi)$								

(continua)

**36** Si indica con  $\varphi$  l'angolo dello sfasamento tra la tensione e la corrente applicata.

**37** Nel caso di potenza attiva è da considerarsi  $\cos(\varphi)$ , mentre nel caso di potenza reattiva è da considerarsi  $\sin(\varphi)$ , essendo  $\varphi$  l'angolo dello sfasamento tra la tensione e la corrente applicata.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Potenza" (SBF-11)

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>
			Tensione <i>Voltage</i>	Corrente <i>Current</i>			
<i>(continua)</i>							
Misuratori	Potenza	Temperatura ambiente: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR	da 1 V a 1 kV	da 3,3 mA a 33 mA	$2,4 \cdot 10^{-4}$	Metodo interno. Taratura mediante confronto con calibratore campione	A, EXT
				da 33 mA a 330 mA	$2,6 \cdot 10^{-4}$		
				da 0,33 A a 1,1 A	$2,9 \cdot 10^{-4}$		
				da 1,1 A a 3 A	$4,4 \cdot 10^{-4}$		
				da 3 A a 11 A	$5,7 \cdot 10^{-4}$		
				da 11 A a 20 A	$1,0 \cdot 10^{-3}$		

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza"

Settore / Calibration field		(SBF-12) <b>Energia</b>								
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>				Incertezza <i>Uncertainty</i>	(38)	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
			Tensione <i>Voltage</i>	Corrente <i>Current</i>	cos( $\varphi$ ) sen( $\varphi$ )	(39)				
Misuratori Convertitori energia/impulsi	Regime sinusoidale monofase	Energia attiva	Frequenza: tra 45 Hz e 65 Hz	da 30 V a 300 V	da 50 mA a 60 mA	tra 1 e 0,1 e tra -1 e -0,1 induttivo o capacitivo		$2,5 \cdot 10^{-4} / \cos(\varphi)$	Metodo interno. Taratura mediante misura diretta con misuratore campione di riferimento	A
					da 60 mA a 120 mA			$2,0 \cdot 10^{-4} / \cos(\varphi)$		
					da 0,12 A a 120 A			$1,6 \cdot 10^{-4} / \cos(\varphi)$		
					da 30 V a 300 V			da 50 mA a 120 mA		
	Regime sinusoidale trifase	Energia attiva	Frequenza: tra 45 Hz e 65 Hz  Tensioni: simmetriche  Correnti: equilibrate	da 30 V a 300 V (tensione di fase)	da 50 mA a 60 mA	tra 1 e 0,1 e tra -1 e -0,1 induttivo o capacitivo		$2,5 \cdot 10^{-4} / \cos(\varphi)$		
					da 60 mA a 120 mA			$2,0 \cdot 10^{-4} / \cos(\varphi)$		
					da 0,12 A a 120 A			$1,6 \cdot 10^{-4} / \cos(\varphi)$		
					da 30 V a 300 V (tensione di fase)			da 50 mA a 120 mA		
Energia reattiva			da 30 V a 300 V (tensione di fase)	da 0,12 A a 120 A			$2,0 \cdot 10^{-4} / \sin(\varphi)$			
				da 0,12 A a 120 A			$2,0 \cdot 10^{-4} / \sin(\varphi)$			

(continua)

**38** Si indica con  $\varphi$  l'angolo dello sfasamento tra la tensione e la corrente applicata.

**39** Nel caso di potenza attiva è da considerarsi  $\cos(\varphi)$ , mentre nel caso di potenza reattiva è da considerarsi  $\sin(\varphi)$ , essendo  $\varphi$  l'angolo dello sfasamento tra la tensione e la corrente applicata.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Energia" (SBF-12)

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>
			Tensione <i>Voltage</i>	Corrente <i>Current</i>			
<i>(continua)</i>							
Misuratori	Energia	Temperatura ambiente: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR	da 1 V a 1 kV	da 3,3 mA a 33 mA	$2,4 \cdot 10^{-4}$	Metodo interno. Taratura mediante confronto con calibratore campione	A, EXT
				da 33 mA a 330 mA	$2,6 \cdot 10^{-4}$		
				da 0,33 A a 1,1 A	$2,9 \cdot 10^{-4}$		
				da 1,1 A a 3 A	$4,4 \cdot 10^{-4}$		
				da 3 A a 11 A	$5,7 \cdot 10^{-4}$		
				da 11 A a 20 A	$1,0 \cdot 10^{-3}$		

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza"

Settore / Calibration field (SBF-19) <b>Sicurezza elettrica</b>							
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>
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Strumenti per verifiche di sicurezza elettrica <b>(40)</b>	Loop testing  Impedenza (modulo) dell'anello di guasto Impedenza (modulo) di linea	Frequenza: da 45 Hz a 66 Hz	25 mΩ, 50 mΩ, 100 mΩ, 330 mΩ, 500 mΩ, 1 Ω, 1,8 Ω	0,2 %	28 mΩ	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore numerale	A
			5 Ω, 10 Ω	0,2 %	52 mΩ		
			18 Ω	0,2 %	82 mΩ		
			50 Ω	0,2 %	0,24 Ω		
			100 Ω, 180 Ω	0,2 %	0,78 Ω		
			500 Ω	0,2 %	1,9 Ω		
			1 kΩ, 1,8 kΩ	0,2 %	7,8 Ω		
	Loop testing  Impedenza (modulo) dell'anello di guasto	Frequenza: 50 Hz	95 mΩ, 250 mΩ, 470 mΩ, 720 mΩ		16 mΩ	Metodo interno. Taratura per confronto con resistori campione	
			940 mΩ, 1,25 Ω, 1,47 Ω		21 mΩ		
			1,72 Ω, 1,94 Ω		31 mΩ		
			4,95 Ω		0,14 Ω		
			10,25 Ω		0,16 Ω		
			14,95 Ω		0,22 Ω		
	RCD  Corrente di intervento	Frequenza: da 45 Hz a 66 Hz	da 3 mA a 100 mA	0,83 %	0,72 mA	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore numerale	
			da 100 mA a 300 mA	1 %	0,8 mA		
			da 0,3 A a 3 A	1,4 %	1,1 mA		

<sup>40</sup> Strumenti multifunzione (limitatamente alle verifiche indicate in tabella) e strumenti dedicati ad una singola verifica.

	Tempo di intervento	Frequenza: da 45 Hz a 66 Hz	da 10 ms a 5 s	0,2 %	0,63 ms	
Resistenza di isolamento		Tensioni di prova	≤ 400 V	da 10 kΩ a 99,99 kΩ	0,19 %	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore numerale
			≤ 1100 V	da 100 kΩ a 999,99 kΩ	0,19 %	
			≤ 1150 V	da 1 MΩ a 9,999 MΩ	0,26 %	
			≤ 1575 V	da 10 MΩ a 999,9 MΩ	0,41 %	
				da 1 GΩ a 10 GΩ	0,90 %	
				100 GΩ	2,5 %	

(continua)

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Sicurezza elettrica" (SBF-19)

Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location	
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>			
(continua)								
Strumenti per verifiche di sicurezza elettrica (41)	Rigidità dielettrica a.c.	Tensione applicata	Frequenza: da 45 Hz a 66 Hz	da 0,1 kV a 1,1 kV	0,27 %	0,74 V	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore campione	
			da 1,1 kV a 7 kV	0,45 %	3,9 V			
		Corrente di dispersione	Frequenza: da 45 Hz a 66 Hz Tensione massima: 10 kV	da 5 µA a 300 µA	0,32 %	2 µA		
				da 0,3 mA a 3 mA	0,27 %	2,4 µA		
	da 3 mA a 30 mA			0,27 %	13 µA			
	da 30 mA a 300 mA	0,27 %		0,13 mA				
	Rigidità dielettrica d.c.	Tensione applicata	n.a.	da 0,1 kV a 1,1 kV	0,27 %	0,74 V		Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore campione
				da 1,1 kV a 10 kV	0,32 %	3,9 V		
		Corrente di dispersione	Tensione massima: 10 kV	da 5 µA a 300 µA	0,32 %	2 µA		
				da 0,3 mA a 3 mA	0,27 %	2,4 µA		
	da 3 mA a 30 mA			0,27 %	13 µA			
	da 30 mA a 300 mA	0,27 %		0,13 mA				
Corrente di dispersione (leakage current)	d.c.		da 0,1 mA a 30 mA	0,33 %	12 µA	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore campione		
	a.c. Frequenza: da 45 Hz a 66 Hz		da 0,1 mA a 30 mA	0,33 %	12 µA			

(continua)

<sup>41</sup> Strumenti multifunzione (limitatamente alle verifiche indicate in tabella) e strumenti dedicati ad una singola verifica.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Sicurezza elettrica" (SBF-19)

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>	
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>			
<i>(continua)</i>								
Strumenti per verifiche di sicurezza elettrica (42)	Resistenza di terra	Forma d'onda sinusoidale Frequenza: da 45 Hz a 1 kHz	10 mΩ	1 %		Metodo interno. Taratura per confronto con resistori campione	A	
			50 mΩ, 100 mΩ, 200 mΩ, 500 mΩ	0,39 %	0,54 mΩ			
			1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 50 Ω, 100 Ω, 200 Ω, 0,5 kΩ, 1 kΩ, 2 kΩ	0,39 %	1,0 mΩ			
			10 kΩ, 20 kΩ, 30 kΩ	0,47 %	5,4 mΩ			
		Forma d'onda sinusoidale Frequenza: da 1 kHz a 5 kHz	10 mΩ	2,1 %				
			50 mΩ, 100 mΩ, 200 mΩ, 500 mΩ	0,85 %	0,54 mΩ			
			1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 50 Ω, 100 Ω, 200 Ω, 0,5 kΩ, 1 kΩ, 2 kΩ	0,43 %	1,0 mΩ			
			10 kΩ, 20 kΩ, 30 kΩ	0,57 %	5,4 mΩ			
		Forma d'onda distorta Frequenza: da 45 Hz a 500 Hz	10 mΩ	2,1 %				Metodo interno. Taratura per confronto con resistori campione
			50 mΩ, 100 mΩ, 200 mΩ, 500 mΩ	0,85 %	0,54 mΩ			
			1 Ω, 2 Ω, 5 Ω, 10 Ω, 50 Ω, 100 Ω, 200 Ω, 0,5 kΩ, 1 kΩ, 2 kΩ	0,43 %	1,0 mΩ			
			10 kΩ, 20 kΩ, 30 kΩ	0,57 %	5,4 mΩ			

*(continua)*

<sup>42</sup> Strumenti multifunzione (limitatamente alle verifiche indicate in tabella) e strumenti dedicati ad una singola verifica.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Sicurezza elettrica" (SBF-19)

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>
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
<i>(continua)</i>							
Strumenti per verifiche di sicurezza elettrica <b>(43)</b>	Resistenza delle connessioni di terra e collegamenti equipotenziali	Frequenza: da 45 Hz a 66 Hz	25 mΩ	0,1 %	11 mΩ	Metodo interno. Taratura per confronto con calibratore campione	A
			50 mΩ, 80 mΩ, 120 mΩ, 170 mΩ	0,1 %	4 mΩ		
			420 mΩ, 550 mΩ	0,1 %	7 mΩ		
			1 Ω, 1,8 Ω, 5 Ω	0,1 %	25 mΩ		
			10 Ω, 18 Ω	0,1 %	80 mΩ		
			50 Ω, 100 Ω	0,1 %	0,39 Ω		
			180 Ω, 500 Ω	0,1 %	1,9 Ω		
			1 kΩ, 1,8 kΩ	0,1 %	7,8 Ω		

<sup>43</sup> Strumenti multifunzione (limitatamente alle verifiche indicate in tabella) e strumenti dedicati ad una singola verifica.

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza"

Settore / Calibration field		(SBF-20) Oscilloscopi					
Strumento/Funzione Instrument/Function	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location	
Oscilloscopi analogici	Deflessione orizzontale (base tempi)	n.a.	da 1 ns/div a 10 s/div	$1 \cdot 10^{-2}$	Metodo interno. Taratura mediante misure con segnale di riferimento periodico	A	
		Temperatura: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR	da 0,1 ns/div a 10 s/div	$1 \cdot 10^{-2}$		EXT	
	Deflessione verticale	Tensione	n.a.	da 1 mV a 300 V	$6 \cdot 10^{-3}$	Metodo interno. Taratura mediante misure con segnale di riferimento	A, EXT
	Banda passante	Frequenza di taglio a -3 dB	Potenza di riferimento: da 1 mW a 100 mW Impedenza di ingresso: 50 Ω	da 100 kHz a 6 GHz	$5,0 \cdot 10^{-2}$	Metodo interno. Taratura per confronto con misuratore di potenza di riferimento	A
Attenuazione alla frequenza di taglio nominale dichiarata		Impedenza di ingresso: 50 Ω	da 100 kHz a 6 GHz	$2,3 \cdot 10^{-2}$	Metodo interno. Taratura per confronto con misuratore di potenza di riferimento		

(continua)

(Continua) Area metrologica "Misure elettriche in continua e bassa frequenza" – Settore "Oscilloscopi" (SBF-20)

Strumento/Funzione <i>Instrument/Function</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>	
(continua)							
Oscilloscopi digitali	Deflessione orizzontale (base tempi)	Fattore di scala	n.a.	da 1 ns/div a 10 s/div	$6 \cdot 10^{-5}$	Metodo interno. Taratura mediante misure con segnale di riferimento periodico	A
			Temperatura: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR	da 100 ps/div a 100 ms/div	$1,2 \cdot 10^{-6}$		EXT
				da 100 ms/div a 1 s/div	$1,6 \cdot 10^{-6}$		
				da 1 s/div a 10 s/div	$1,2 \cdot 10^{-5}$		
				da 10 s/div a 100 s/div	$1,2 \cdot 10^{-4}$		
Deflessione verticale	Tensione	n.a.	da 1 mV a 300 V	$6 \cdot 10^{-4}$	Metodo interno. Taratura mediante misure dirette con segnale di riferimento	A, EXT	
Banda passante	Frequenza di taglio a -3 dB	Potenza di riferimento: da 1 mW a 100 mW Impedenza di ingresso: 50 Ω	da 100 kHz a 6 GHz	$5,0 \cdot 10^{-2}$	Metodo interno. Taratura per confronto con misuratore di potenza di riferimento	A	
	Attenuazione alla frequenza di taglio nominale dichiarata	Impedenza di ingresso: 50 Ω	da 100 kHz a 6 GHz	$2,3 \cdot 10^{-2}$	Metodo interno. Taratura per confronto con misuratore di potenza di riferimento		
Risposta al gradino	Tempo di salita	Temperatura: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR	da 170 ps	$Q[7 \text{ ps}; 0,062 \cdot T]$ <b>(44)</b>	Metodo interno. Taratura mediante misure con segnale di riferimento impulsivo	A, EXT	

<sup>44</sup> Si indica con  $Q[a;b]$  la somma in quadratura delle due componenti, ovvero  $(\sqrt{a^2 + b^2})$ . Con  $T$  si indica la durata del tempo di salita ricavato dalla taratura, espresso in ps.

Settore / Calibration field (SRF-01) <b>Potenza (livello assoluto, fattore di taratura/coefficiente di correzione, banda passante)</b>						
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Campo di misura Measurement range	Condizioni Additional parameters	Incertezza Uncertainty (45)	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Misuratori di potenza di tipo assoluto con connettore "N"	Fattore di taratura Coefficiente di correzione	da 1 µW a 10 mW	da 100 kHz a 2 GHz	$1,7 \cdot 10^{-2}$	Metodo interno. Taratura per confronto con misuratore di potenza campione di riferimento	A
			da 2 GHz a 8 GHz	$1,9 \cdot 10^{-2}$		
			da 8 GHz a 12 GHz	$2,2 \cdot 10^{-2}$		
			da 12 GHz a 18 GHz	$2,8 \cdot 10^{-2}$		
Misuratori di potenza di tipo relativo con connettore "N" (46)		da 1 µW a 10 mW	da 100 kHz a 2 GHz	$1,7 \cdot 10^{-2}$		
			da 2 GHz a 8 GHz	$2,0 \cdot 10^{-2}$		
			da 8 GHz a 12 GHz	$2,2 \cdot 10^{-2}$		
			da 12 GHz a 18 GHz	$2,9 \cdot 10^{-2}$		
Misuratori di potenza di tipo assoluto con connettore "K"		da 1 µW a 10 mW	da 50 MHz a 2 GHz	$1,9 \cdot 10^{-2}$		
			da 2 GHz a 8 GHz	$2,9 \cdot 10^{-2}$		
			da 8 GHz a 12 GHz	$3,3 \cdot 10^{-2}$		
			da 12 GHz a 18 GHz	$3,8 \cdot 10^{-2}$		
	da 18 GHz a 26,5 GHz		$5,2 \cdot 10^{-2}$			
	da 26,5 GHz a 40 GHz		$9,6 \cdot 10^{-2}$			

(continua)

<sup>45</sup> Le incertezze estese di misura rappresentano i valori migliori che possono essere ottenuti non considerando il disadattamento introdotto dallo strumento in taratura. In sede di taratura, il contributo di incertezza dovuto all'effettivo disadattamento viene determinato tramite misure del coefficiente di riflessione dello strumento.

<sup>46</sup> Sensori relativi per i quali è richiesta la messa in punto con la sorgente di riferimento (tipicamente 1 mW a 50 MHz).

(Continua) Area metrologica "Misure a radiofrequenza (RF)" – Settore "Potenza (livello assoluto, fattore di taratura/coefficiente di correzione, banda passante)" (SRF-01)

Strumento Instrument	Misurando Measurand	Campo di misura Measurement range	Condizioni Additional parameters	Incertezza Uncertainty (47)	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
(continua)						
Misuratori di potenza di tipo relativo con connettore "K" (48)	Fattore di taratura Coefficiente di correzione	da 1 µW a 10 mW	da 50 MHz a 2 GHz	$2,2 \cdot 10^{-2}$	Metodo interno. Taratura per confronto con misuratore di potenza campione di riferimento	
			da 2 GHz a 8 GHz	$3,1 \cdot 10^{-2}$		
			da 8 GHz a 12 GHz	$3,5 \cdot 10^{-2}$		
			da 12 GHz a 18 GHz	$3,9 \cdot 10^{-2}$		
			da 18 GHz a 26,5 GHz	$5,3 \cdot 10^{-2}$		
			da 26,5 GHz a 40 GHz	$9,7 \cdot 10^{-2}$		
Sorgenti con connettore "N"	Potenza (livello assoluto)	da 1 µW a 100 mW	da 100 kHz a 2 GHz	$1,7 \cdot 10^{-2}$	Metodo interno. Taratura per confronto con misuratore di potenza campione di riferimento	A
	Fattore di taratura della linearità della potenza generata	da 1 µW a 10 µW da 10 µW a 100 mW	da 2 GHz a 12 GHz	$1,8 \cdot 10^{-2}$		
			da 12 GHz a 18 GHz	$1,9 \cdot 10^{-2}$		
			da 100 kHz a 18 GHz	$14 \cdot 10^{-3}$		
Sorgenti con connettore "K"	Potenza (livello assoluto)	da 1 µW a 100 mW	da 100 kHz a 18 GHz	$9 \cdot 10^{-3}$	Metodo interno. Taratura per confronto con misuratore di potenza campione di riferimento	
			da 50 MHz a 2 GHz	$1,7 \cdot 10^{-2}$		
			da 2 GHz a 12 GHz	$1,9 \cdot 10^{-2}$		
			da 12 GHz a 18 GHz	$2,1 \cdot 10^{-2}$		
			da 18 GHz a 26,5 GHz	$2,4 \cdot 10^{-2}$		
			da 26,5 GHz a 40 GHz	$2,8 \cdot 10^{-2}$		

<sup>47</sup> Le incertezze estese di misura rappresentano i valori migliori che possono essere ottenuti non considerando il disadattamento introdotto dallo strumento in taratura. In sede di taratura, il contributo di incertezza dovuto all'effettivo disadattamento viene determinato tramite misure del coefficiente di riflessione dello strumento.

<sup>48</sup> Sensori relativi per i quali è richiesta la messa in punto con la sorgente di riferimento (tipicamente 1 mW a 50 MHz).

<sup>49</sup> Il contributo di incertezza dovuto all'effettivo disadattamento di impedenza della sorgente viene determinato assumendo il valore dichiarato nelle specifiche del costruttore.

Settore / Calibration field		(SOT-01) <b>Potenza ottica</b>				
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters (50)	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Misuratori	Potenza ottica assoluta	$\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$	-10 dBm (100 $\mu\text{W}$ )	1,3 % (0,057 dB)	Metodo interno. Taratura per confronto con misuratore di potenza campione di riferimento	A
	Potenza ottica Misure di linearità	Return Loss dello strumento in taratura $\geq 14,6 \text{ dB}$	da -60 dBm a +0 dBm	1,3 % (0,057 dB)		
Sorgenti laser	Potenza assoluta	$\lambda = 850 \text{ nm}$ $\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$ $\lambda = 1625 \text{ nm}$	da -60 dBm a +3 dBm	2,7 % (0,12 dB)	Metodo interno. Taratura per confronto con misuratore di potenza campione di riferimento	
	Stabilità relativa della potenza generata	$850 \text{ nm} \leq \lambda \leq 1650 \text{ nm}$	da -40 dBm a +3 dBm	0,05 % (0,002 dB)		

<sup>50</sup> Misure effettuate usando connettori di tipo FC/PC o FC/APC e fibre ottiche monomodali (SM) 9/125  $\mu\text{m}$ .

(Continua) Area metrologica "Misure ottiche"

Settore / Calibration field (SOT-02) <b>Attenuazione in fibra ottica</b>						
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i> (51)	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
Attenuatori ottici fissi Bobina di fibra ottica	Attenuazione	$\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$ Return Loss dello strumento in taratura $\geq 14,6 \text{ dB}$	da 0 dB a 60 dB	1,8 % (0,080 dB)	Metodo interno. Taratura per confronto con misuratore di potenza campione di riferimento	A
Attenuatori ottici variabili	Attenuazione minima Perdita di inserzione		da 0 dB a 60 dB	1,8 % (0,080 dB)		
	Linearità di attenuazione		da 0 dB a 60 dB	1,2 % (0,053 dB)		

Settore / Calibration field (SOT-03) <b>Lunghezza d'onda</b>						
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i> (51)	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
Misuratori Analizzatori di spettro ottici	Lunghezza d'onda	n.a.	$\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$	0,48 pm	Metodo interno. Taratura per confronto con misuratore di lunghezza d'onda campione di riferimento	A
Sorgenti laser			$1270 \text{ nm} \leq \lambda \leq 1650 \text{ nm}$	0,45 pm		

<sup>51</sup> Misure effettuate usando connettori di tipo FC/PC o FC/APC e fibre ottiche monomodali (SM) 9/125  $\mu\text{m}$ .

Settore / Calibration field		(STF-01) Frequenza					
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters		Campo di misura Measurement range (52)	Incertezza Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Oscillatori a vapori di Rubidio	Scarto relativo di frequenza	Segnali sinusoidali		5 MHz, 10 MHz	$3 \cdot 10^{-12}$	Metodo interno. Taratura con misure eseguite tramite confronto di fase su 24 ore	A
Oscillatori a quarzo (XO, TCXO, OCXO)		Segnali sinusoidali Tempo di misura: 100 s	n.a.	5 MHz, 10 MHz	$1,2 \cdot 10^{-11}$	Metodo interno. Taratura mediante misure dirette di frequenza	EXT
			Temperatura: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR	5 MHz, 10 MHz	$5,8 \cdot 10^{-10}$		
Generatori	Scarto relativo di frequenza	Segnali sinusoidali Tempo di misura: 100 s		da 1 mHz a 10 mHz	$2,8 \cdot 10^{-3}$	Metodo interno. Taratura mediante misure dirette di frequenza	A
				da 10 mHz a 100 mHz	$2,8 \cdot 10^{-4}$		
				da 0,1 Hz a 1 Hz	$2,8 \cdot 10^{-5}$		
				da 1 Hz a 10 Hz	$2,8 \cdot 10^{-6}$		
				da 10 Hz a 100 Hz	$2,8 \cdot 10^{-7}$		
				da 0,1 kHz a 1 kHz	$2,8 \cdot 10^{-8}$		
				da 1 kHz a 10 kHz	$2,8 \cdot 10^{-9}$		
				da 10 kHz a 100 kHz	$2,8 \cdot 10^{-10}$		
				da 100 kHz a 1 MHz	$3,1 \cdot 10^{-11}$		
da 1 MHz a 1,3 GHz (◇)	$1,2 \cdot 10^{-11}$						

(continua)

<sup>52</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure di tempo e frequenza" – Settore "Frequenza" (STF-01)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	(53)	Incertezza <i>Uncertainty</i>	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
Generatori	Scarto relativo di frequenza	Segnali sinusoidali Risoluzione: 1 Hz	da 1,3 GHz a 40 GHz	(◇)	$2 \cdot Q[6 \cdot 10^{-12}; 0,58 \text{ Hz}/f]$ (54)	Metodo interno. Taratura mediante misure dirette di frequenza	A
		Segnali sinusoidali Temperatura: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR Tempo di misura: 10 s	da 1 Hz a 10 Hz		$5,0 \cdot 10^{-6}$	Metodo interno. Taratura mediante misure dirette di frequenza	EXT
			da 10 Hz a 100 Hz		$1,7 \cdot 10^{-7}$		
			da 0,1 kHz a 1 kHz		$1,7 \cdot 10^{-8}$		
			da 1 kHz a 10 kHz		$1,8 \cdot 10^{-9}$		
			da 10 kHz a 100 kHz		$6,0 \cdot 10^{-10}$		
	da 100 kHz a 15 GHz	(◇)	$5,8 \cdot 10^{-10}$				
	Scarto relativo di frequenza	Segnali rettangolari Tempo di misura: 100 s	da 1 mHz a 10 mHz		$5,8 \cdot 10^{-7}$	Metodo interno. Taratura mediante misure dirette di frequenza	A
			da 10 mHz a 100 mHz		$5,8 \cdot 10^{-8}$		
			da 0,1 Hz a 1 Hz		$5,8 \cdot 10^{-9}$		
			da 1 Hz a 10 Hz		$5,8 \cdot 10^{-10}$		
			da 10 Hz a 100 Hz		$5,9 \cdot 10^{-11}$		
			da 0,1 kHz a 1 kHz		$1,3 \cdot 10^{-11}$		
	da 1 kHz a 1,3 GHz	(◇)	$1,2 \cdot 10^{-11}$				
Scarto relativo di frequenza	Segnali rettangolari Temperatura: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR Tempo di misura: 10 s	da 10 mHz a 15 GHz	(◇)	$5,9 \cdot 10^{-10}$	Metodo interno. Taratura mediante misure dirette di frequenza	EXT	

(continua)

<sup>53</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

<sup>54</sup> Si indica con  $Q[a;b]$  la somma in quadratura delle due componenti, ovvero  $(\sqrt{a^2 + b^2})$ . Con  $f$  si indica la frequenza del segnale misurando, espressa in Hz.

(Continua) Area metrologica "Misure di tempo e frequenza" – Settore "Frequenza" (STF-01)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	(55)	Incertezza <i>Uncertainty</i>	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
Misuratori Contatori, Frequenzimetri	Scarto relativo di frequenza	Segnali di riferimento: rettangolari Risoluzione di impostazione della frequenza: 1 µHz	da 10 µHz a 100 µHz		$1,2 \cdot 10^{-1}$	Metodo interno. Taratura mediante misure dirette di frequenza	A
			da 0,1 mHz a 1 mHz		$1,2 \cdot 10^{-2}$		
			da 1 mHz a 10 mHz		$1,2 \cdot 10^{-3}$		
			da 10 mHz a 100 mHz		$1,2 \cdot 10^{-4}$		
			da 0,1 Hz a 1 Hz		$1,2 \cdot 10^{-5}$		
			da 1 Hz a 10 Hz		$1,2 \cdot 10^{-6}$		
			da 10 Hz a 100 Hz		$1,2 \cdot 10^{-7}$		
			da 0,1 kHz a 1 kHz		$1,2 \cdot 10^{-8}$		
			da 1 kHz a 10 kHz		$1,2 \cdot 10^{-9}$		
			da 10 kHz a 100 kHz		$1,2 \cdot 10^{-10}$		
			da 0,1 MHz a 1 MHz		$1,7 \cdot 10^{-11}$		
	da 1 MHz a 30 MHz	(◇)	$1,2 \cdot 10^{-11}$				
	Scarto relativo di frequenza	Segnali di riferimento: rettangolari Risoluzione di impostazione della frequenza: 1 µHz Temperatura: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR	da 1 mHz a 10 mHz		$1,2 \cdot 10^{-3}$	Metodo interno. Taratura mediante misure dirette di frequenza	EXT
			da 10 mHz a 100 mHz		$1,2 \cdot 10^{-4}$		
			da 0,1 Hz a 1 Hz		$1,2 \cdot 10^{-5}$		
			da 1 Hz a 10 Hz		$1,2 \cdot 10^{-6}$		
			da 10 Hz a 100 Hz		$1,2 \cdot 10^{-7}$		
			da 0,1 kHz a 1 kHz		$1,2 \cdot 10^{-8}$		
			da 1 kHz a 10 kHz		$1,3 \cdot 10^{-9}$		
da 10 kHz a 100 kHz		$5,9 \cdot 10^{-10}$					
da 0,1 MHz a 20 MHz		$5,8 \cdot 10^{-10}$					

(continua)

<sup>55</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure di tempo e frequenza" – Settore "Frequenza" (STF-01)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	(56)	Incertezza <i>Uncertainty</i>	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
Misuratori Contatori, Frequenzimetri	Scarto relativo di frequenza	Segnali di riferimento: sinusoidali Risoluzione di impostazione della frequenza: 1 µHz	da 10 mHz a 100 mHz		$1,2 \cdot 10^{-3}$	Metodo interno. Taratura mediante misure dirette di frequenza	A
			da 0,1 Hz a 1 Hz		$1,2 \cdot 10^{-4}$		
			da 1 Hz a 10 Hz		$1,2 \cdot 10^{-5}$		
			da 10 Hz a 100 Hz		$2,3 \cdot 10^{-7}$		
			da 0,1 kHz a 1 kHz		$2,3 \cdot 10^{-8}$		
			da 1 kHz a 10 kHz		$2,3 \cdot 10^{-9}$		
			da 10 kHz a 100 kHz		$2,3 \cdot 10^{-10}$		
			da 0,1 MHz a 1 MHz		$2,6 \cdot 10^{-11}$		
			da 1 MHz a 30 MHz	(◇)	$1,2 \cdot 10^{-11}$		
			da 30 MHz a 100 MHz		$4,0 \cdot 10^{-11}$		
	da 100 MHz a 1 GHz		$1,7 \cdot 10^{-11}$				
	da 1 GHz a 50 GHz	(◇)	$1,2 \cdot 10^{-11}$				
	Scarto relativo di frequenza	Segnali di riferimento: sinusoidali Risoluzione di impostazione della frequenza: 1 µHz (fino a 6 GHz), 1 Hz (oltre 6 GHz) Temperatura: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR	da 1 Hz a 10 Hz		$1,2 \cdot 10^{-5}$	Metodo interno. Taratura mediante misure dirette di frequenza	EXT
			da 10 Hz a 100 Hz		$2,3 \cdot 10^{-7}$		
da 0,1 kHz a 1 kHz				$2,3 \cdot 10^{-8}$			
da 1 kHz a 10 kHz				$2,4 \cdot 10^{-9}$			
da 10 kHz a 100 kHz				$6,2 \cdot 10^{-10}$			
da 100 kHz a 6 GHz			(◇)	$5,8 \cdot 10^{-10}$			
da 6 GHz a 26,5 GHz			(◇)	$5,9 \cdot 10^{-10}$			

<sup>56</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure di tempo e frequenza" – Settore "Frequenza" (STF-01)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	(57)	Incertezza <i>Uncertainty</i>	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
Tachimetri ad accoppiamento ottico	Velocità di rotazione (derivata dalla frequenza di rotazione)	n.a.	da 3 giri/min a 60 giri/min (da $0,1\pi$ rad/s a $2\pi$ rad/s)		$2,3 \cdot 10^{-5}$	Metodo interno. Taratura eseguita con simulazione della velocità di rotazione mediante emissione di luce modulata	A
			da 60 giri/min a 120 000 giri/min (da $2\pi$ rad/s a $4000\pi$ rad/s) (◇)		$1,6 \cdot 10^{-6}$		
		Temperatura: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR	da 3 giri/min a 60 giri/min (da $0,1\pi$ rad/s a $2\pi$ rad/s)		$2,3 \cdot 10^{-5}$		EXT
			da 60 giri/min a 120 000 giri/min (da $2\pi$ rad/s a $4000\pi$ rad/s) (◇)		$1,6 \cdot 10^{-6}$		

<sup>57</sup> Estremo superiore del campo di misura escluso, ad eccezione dei casi indicati con il simbolo (◇) nei quali l'estremo superiore è incluso.

(Continua) Area metrologica "Misure di tempo e frequenza"

Settore / Calibration field (STF-02) Intervallo di tempo									
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>	(58)	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>		
Cronometri ad azionamento manuale	Intervallo di tempo	n.a.	da 1 s a 172 800 s	0,8 ms		Metodo interno. Taratura per confronto con intervallo di tempo di riferimento	A		
		Temperatura: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR	da 1 s a 86 400 s	0,8 ms			EXT		
Cronometri ad azionamento elettrico		n.a.	da 1 ns a 2 000 s	$1 \text{ ns} + 1,2 \cdot 10^{-11} \cdot T$			A		
			da 2 000 s a 24 400 s	$62 \text{ ns} + 1,2 \cdot 10^{-11} \cdot T$			EXT		
		Temperatura: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR	da 1 µs a 5 s	1 ns					
			da 5 s a 10 000 s	$1 \text{ ns} + 5,8 \cdot 10^{-10} \cdot T$					
Generatori di intervalli di tempo tra segnali elettrici		Intervallo di tempo	n.a.	da 1 ns a 1 s	1,0 ns			Metodo interno. Taratura per misura diretta	A
				da 1 s a 10 s	1,7 ns				
	da 10 s a 100 s			14 ns					
	da 100 s a 1 000 s			140 ns					
	Temperatura: da 18 °C a 28 °C Umidità relativa: da 20 %UR a 80 %UR		da 2 ns a 10 000 s	$1 \text{ ns} + 5,8 \cdot 10^{-10} \cdot T$		EXT			
Contaore	Intervallo di tempo	n.a.	da 24 ore a 48 ore (da 86400 s a 172 800 s)	$1,4 \cdot 10^{-5}$		Metodo interno. Taratura per confronto con intervallo di tempo di riferimento	A		

(continua)

<sup>58</sup> Con  $T$  si indica la durata dell'intervallo di tempo misurato, espressa in secondi.

(Continua) Area metrologica "Misure di tempo e frequenza" – Settore "Intervallo di tempo" (STF-02)

Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>	(59)	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
<i>(continua)</i>							
Server NTP su rete locale, in remoto	Intervallo di tempo	n.a.	da -1000 s a +1000 s	0,8 ms		Metodo interno. Taratura per confronto con orologio campione di riferimento	A
Totalizzatori di impulsi	Numero di impulsi	n.a.	da 1 impulso a 10 <sup>8</sup> impulsi	1 impulso		Metodo interno. Taratura mediante confronto con generatore di impulsi	
Sistemi per la rilevazione di infrazioni semaforiche	Durata della fase del giallo	Temperatura: da 0 °C a 50 °C Umidità relativa: da 10 %UR a 90 %UR	da 0,01 s a 100 s	0,042 s		Metodo interno. Taratura per confronto con intervallo di tempo di riferimento	EXT, A <b>(60)</b>
	Ritardo tra lo scatto del rosso e il rilevamento della infrazione (scatto della fotografia)		da 0,01 s a 100 s	0,024 s			

<sup>59</sup> Con *T* si indica la durata dell'intervallo di tempo misurato, espressa in secondi.

<sup>60</sup> Oltre che nel luogo di installazione del sistema (**EXT**), la taratura può avvenire anche in Laboratorio (**A**) mediante simulazione del transito di veicoli.

(Continua) Area metrologica "Misure di tempo e frequenza"

Settore / Calibration field (STF-03) Strumenti per la verifica di cronotachigrafi						
Strumento/Funzione <i>Instrument/Function</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>
Apparecchiature per la verifica di cronotachigrafi	Misuratore di velocità	Velocità indicata dallo strumento	Segnale di riferimento ad onda quadra, con frequenza: da 0,6 Hz a 31 Hz	da 10 km/h a 220 km/h <b>(61)</b>	0,06 km/h	Metodo interno. Taratura per confronto con valori di velocità simulata tramite segnali di riferimento
	Simulatore di velocità	Velocità simulata dallo strumento	Frequenza: da 6 Hz a 2 kHz	da 5 km/h a 220 km/h <b>(62)</b>	0,01 km/h	Metodo interno. Taratura mediante misure dirette di frequenza del segnale generato dallo strumento
	Misuratore di impulsi al giro	Impulsi/giro indicati dallo strumento	Segnale di riferimento ad onda quadra, con frequenza: da 60 Hz a 600 Hz	da 3,6 impulsi/giro a 36 impulsi/giro <b>(63)</b>	0,01 impulsi/giro	Metodo interno. Taratura per confronto con applicazione di segnali di riferimento
	Verifica della marcia dell'orologio	Marcia indicata dallo strumento	Segnale di riferimento ad onda quadra, con frequenza: 1 Hz	da -300 s/giorno a +300 s/giorno	0,06 s/giorno	Metodo interno. Taratura per confronto con applicazione di segnali di riferimento
A B EXT						

(continua)

**61** Il valore nominale della frequenza del segnale di riferimento applicato dipende dal valore di velocità da simulare e dal parametro  $L_m$  (circonferenza della ruota), espresso in millimetri, impostato sullo strumento in taratura.

**62** Il valore nominale della velocità simulata dallo strumento in taratura dipende dal valore di frequenza del segnale generato e dal parametro  $k$ , espresso in impulsi/km, impostato sullo stesso strumento.

**63** Il valore nominale della frequenza del segnale di riferimento applicato dipende dal valore di impulsi/giro da simulare e dal regime del motore, espresso in giri/min, impostato sullo strumento in taratura.

(Continua) Area metrologica "Misure di tempo e frequenza" – Settore "Strumenti per la verifica dei cronotachigrafi" (STF-03)

Strumento/Funzione <i>Instrument/Function</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>
<i>(continua)</i>						
Apparecchiature per la verifica di cronotachigrafi	Contatore di impulsi (verifica del coefficiente $w$ del veicolo)	Numero di impulsi	Segnale di riferimento a treno di impulsi	da 1 impulso a $10^8$ impulsi	1 impulso	Metodo interno. Taratura per confronto con applicazione di segnale di riferimento
		Impulsi/km indicati dallo strumento	Segnali di riferimento a onda quadra	da 500 impulsi/km a 200 000 impulsi/km	1 impulso/km	Metodo interno. Taratura per confronto con applicazione di segnali di riferimento
	Generatore di impulsi (misuratore della distanza percorsa)	Numero di impulsi	n.a.	da 1 impulso a 1 000 000 impulsi <b>(64)</b>	1 impulso	Metodo interno. Taratura mediante conteggio con totalizzatore di riferimento
						A B EXT

**64** Il valore nominale del numero di impulsi generati dallo strumento in taratura dipende dalla distanza da simulare e dal parametro  $k$ , espresso in impulsi/km, impostato sullo stesso strumento.

**Momento torcente**

Settore / Calibration field		(SMT-01) <b>Chiavi dinamometriche e giraviti a lettura diretta e/o a scatto</b>					
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range		Incertezza Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Chiavi dinamometriche Cacciaviti dinamometrici	Momento torcente	Rotazione oraria e antioraria	$\geq 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$	$\leq 1\,000 \text{ N}\cdot\text{m}$	1%	UNI EN ISO 6789-2:2017 oppure Metodo interno. Taratura per confronto diretto con momento torcente campione	A, EXT

Settore / Calibration field		(SMT-02) <b>Torsiometri</b>					
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range		Incertezza Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Torsiometri	Momento torcente	Rotazione oraria e antioraria	$\geq 2 \text{ N}\cdot\text{m}$	$< 10 \text{ N}\cdot\text{m}$	0,15 %	UNI 11314:2009 EURAMET cg-14 ver. 2.0 (03/2011)	A
			$> 10 \text{ N}\cdot\text{m}$	$\leq 1\,000 \text{ N}\cdot\text{m}$	0,10 %		

Settore / Calibration field		(SLN-15) <b>Righe (aste graduate, stecche metriche, bindelle)</b>					
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range (65)	Incertezza (66) Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location	
Righe graduate Stecche metriche Bindelle	Acciaio, legno, fibra di vetro	Temperatura: (20 ± 1) °C Umidità relativa: (50 ± 25) %UR	da 0,05 m a 50 m	52 μm · L <sup>1/2</sup>	Metodo interno. Taratura per confronto con banco di misura uniassiale	A	
	Plastica			56 μm · L <sup>1/2</sup>			
	Acciaio, legno, fibra di vetro			Linearità su intera scala	52 μm · L <sup>1/2</sup>		OIML R 35-2:2011
				Errore dell'intervallo di scala	20 μm		
				Linearità dell'intervallo di scala	28 μm		
	Plastica			Linearità su intera scala	56 μm · L <sup>1/2</sup>		
				Errore dell'intervallo di scala	20 μm		
				Linearità dell'intervallo di scala	28 μm		

<sup>65</sup> Il campo di misura indica la lunghezza nominale dello strumento in taratura.

<sup>66</sup> Si indica con *L* la lunghezza nominale, espressa in metri e arrotondata per eccesso al valore intero superiore.

(Continua) Area metrologica "Lunghezza"

Settore / Calibration field		(SLN-16) Strumenti manuali: calibri e micrometri							
Strumento/Tipo/Unità di formato Instrument/Type/Scale interval			Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza <sup>(67)</sup> Uncertainty		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
						$U_1$	$U_2$		
Micrometri per la misurazione di esterni	Analogici	1 $\mu\text{m}$	Errore di indicazione	Temperatura: (20 $\pm$ 1) °C  Senza compensazione della temperatura	fino a 100 mm	0,9 $\mu\text{m}$	9,5·10 <sup>-6</sup> ·L	UNI EN ISO 3611:2023	A, EXT
		10 $\mu\text{m}$			1,8 $\mu\text{m}$	6,8·10 <sup>-6</sup> ·L			
	Digitali	1 $\mu\text{m}$			fino a 100 mm	0,9 $\mu\text{m}$	9,5·10 <sup>-6</sup> ·L		
		10 $\mu\text{m}$			8,0 $\mu\text{m}$				
Calibri a corsoio per la misurazione di interni, di esterni e di profondità	Analogici a nonio e digitali	10 $\mu\text{m}$	Errore di indicazione	Temperatura: (20 $\pm$ 1) °C  Senza compensazione della temperatura	fino a 500 mm	11 $\mu\text{m}$		UNI EN ISO 13385-1:2019	A, EXT
		20 $\mu\text{m}$				18 $\mu\text{m}$			
		50 $\mu\text{m}$				42 $\mu\text{m}$			
		100 $\mu\text{m}$				82 $\mu\text{m}$			
	Analogici a quadrante	10 $\mu\text{m}$				5 $\mu\text{m}$	6,4·10 <sup>-6</sup> ·L		
		20 $\mu\text{m}$				11 $\mu\text{m}$			
Calibri a corsoio per la misurazione di profondità	Analogici a nonio e digitali	10 $\mu\text{m}$	Errore di indicazione	Temperatura: (20 $\pm$ 1) °C  Senza compensazione della temperatura	fino a 300 mm	11 $\mu\text{m}$		UNI EN ISO 13385-2:2020	A, EXT
		20 $\mu\text{m}$				18 $\mu\text{m}$			
		50 $\mu\text{m}$				42 $\mu\text{m}$			
		100 $\mu\text{m}$				82 $\mu\text{m}$			
	Analogici a quadrante	10 $\mu\text{m}$				8 $\mu\text{m}$			
		20 $\mu\text{m}$				11 $\mu\text{m}$			

(continua)

<sup>67</sup> L'incertezza estesa di misura è ottenuta combinando le componenti  $U_1$  e  $U_2$  indicate in tabella con la formula  $U_1+U_2$  ed è espressa con 2 cifre significative. Si indica con  $L$  la lunghezza nominale, espressa in micrometri.

(Continua) Area metrologica "Lunghezza" – Settore "Strumenti manuali: calibri e micrometri" (SLN-16)

Strumento/Tipo/Unità di formato <i>Instrument/Type/Scale interval</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <b>(68)</b> <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>		
				$U_1$	$U_2$				
<i>(continua)</i>									
Micrometri per la misurazione di esterni	Analogici	1 $\mu\text{m}$	Errore di indicazione	Temperatura: da 15 °C a 25 °C  Senza compensazione della temperatura	fino a 100 mm	0,9 $\mu\text{m}$	$15 \cdot 10^{-6} \cdot L$	UNI EN ISO 3611:2023	EXT
		10 $\mu\text{m}$				1,8 $\mu\text{m}$	$12 \cdot 10^{-6} \cdot L$		
	Digitali	1 $\mu\text{m}$			fino a 100 mm	0,9 $\mu\text{m}$	$15 \cdot 10^{-6} \cdot L$		
		10 $\mu\text{m}$				9,0 $\mu\text{m}$			
Calibri a corsoio per la misurazione di interni, di esterni e di profondità	Analogici a nonio e digitali	10 $\mu\text{m}$	Errore di indicazione	Temperatura: da 15 °C a 25 °C  Senza compensazione della temperatura	fino a 500 mm	9 $\mu\text{m}$	$8 \cdot 10^{-6} \cdot L$	UNI EN ISO 13385-1:2019	EXT
		20 $\mu\text{m}$				20 $\mu\text{m}$			
		50 $\mu\text{m}$				42 $\mu\text{m}$			
		100 $\mu\text{m}$				83 $\mu\text{m}$			
	Analogici a quadrante	10 $\mu\text{m}$				5 $\mu\text{m}$	$12 \cdot 10^{-6} \cdot L$		
		20 $\mu\text{m}$				9 $\mu\text{m}$	$8 \cdot 10^{-6} \cdot L$		
Calibri a corsoio per la misurazione di profondità	Analogici a nonio e digitali	10 $\mu\text{m}$	Errore di indicazione	Temperatura: da 15 °C a 25 °C  Senza compensazione della temperatura	fino a 300 mm	12 $\mu\text{m}$		UNI EN ISO 13385-2:2020	EXT
		20 $\mu\text{m}$				19 $\mu\text{m}$			
		50 $\mu\text{m}$				42 $\mu\text{m}$			
		100 $\mu\text{m}$				82 $\mu\text{m}$			
	Analogici a quadrante	10 $\mu\text{m}$				10 $\mu\text{m}$			
		20 $\mu\text{m}$				12 $\mu\text{m}$			

**68** L'incertezza estesa di misura è ottenuta combinando le componenti  $U_1$  e  $U_2$  indicate in tabella con la formula  $U_1+U_2$  ed è espressa con 2 cifre significative. Si indica con  $L$  la lunghezza nominale, espressa in micrometri.

(Continua) Area metrologica "Lunghezza"

Settore / Calibration field (SLN-21) <b>Tratte stradali</b>						
Strumento <i>Instrument</i>	Misurando <i>Measurand</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Incertezza <sup>(69)</sup> <i>Uncertainty</i>	Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
Tratto stradale compreso tra due punti	Lunghezza <sup>(70)</sup>	Temperatura del manto stradale: da -10 °C a +70°C	da 300 m a 100 000 m	$0,3 \text{ m} + 2,1 \cdot 10^{-3} \cdot L$	Metodo interno. Taratura mediante misura diretta utilizzando un sistema di riferimento installato a bordo auto	EXT

<sup>69</sup> Si indica con  $L$  la lunghezza convenzionale del tratto stradale, espressa in metri.

<sup>70</sup> Il misurando è lo sviluppo geometrico minimo del tratto stradale, così come definito al Capo 4 del D.M. n. 282 del 13 giugno 2017.

Settore / Calibration field		(SVE-01) Misuratori di velocità veicoli				
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza <sup>(71)</sup> Uncertainty	Metodo/Procedura <sup>(72)</sup> Method / Procedure	Sede Location
Dispositivi di misura della velocità istantanea di veicoli	Velocità istantanea	Temperatura: da 0 °C a 40 °C Umidità relativa: da 10 %UR a 90 %UR	da 10 km/h a 250 km/h	$3,2 \cdot 10^{-3} \cdot v$	Metodo interno. Taratura per confronto con sistema di misura di riferimento	EXT <b>(73)</b>
					Metodo interno. Taratura in conformità al Capo 3 del D.M. n. 282 del 13 giugno 2017	
Sistemi di misura della velocità media di veicoli	Velocità media	Lunghezza della tratta stradale ( <i>d</i> ): da 0,3 km a 100 km	da 30 km/h a 230 km/h	$(2,2 \cdot 10^{-3} + 3,3 / d) \cdot v$	Metodo interno. Taratura per confronto con sistema di misura di riferimento	EXT
		Temperatura: da 0 °C a 40 °C Umidità relativa: da 10 %UR a 95 %UR			Metodo interno. Taratura con modo diretto (come definito al Capo 4 del D.M. n. 282 del 13 giugno 2017)	
		n.a.	da 10 km/h a 300 km/h	$(2,1 \cdot 10^{-3} + 1,6 / d) \cdot v$ <b>(74)</b>	Metodo interno. Taratura con modo indiretto (come definito al Capo 4 del D.M. n. 282 del 13 giugno 2017)	

<sup>71</sup> Si indica con *v* la velocità del veicolo, espressa in chilometri orari, e con *d* la lunghezza convenzionale, espressa in metri, della tratta stradale su cui insiste il sistema di misura.

<sup>72</sup> Ove siano riportati più metodi, è da intendersi che la taratura può essere indistintamente eseguita utilizzando uno dei metodi indicati, a parità di incertezza.

<sup>73</sup> Oltre che nel luogo di installazione del dispositivo, la taratura può avvenire anche su pista (o strada non aperta al pubblico passaggio) nella disponibilità del Laboratorio o comunque resa disponibile dal Cliente, previa valutazione di idoneità alla taratura da parte del Laboratorio.

<sup>74</sup> Il valore di incertezza estesa riportato in tabella trova applicazione nel caso in cui le tarature richieste dal metodo indiretto (di cui al Capo 4 del D.M. n. 282) vengano eseguite dal Laboratorio con le modalità e le condizioni afferenti, rispettivamente, alla taratura di "tratto stradale compreso tra due punti" (settore SLN-21) e alla taratura di "server NTP" (settore STF-02), come indicate in precedenza nel presente allegato.

Fine della tabella / *End of annex*