

Organismo accreditato
Accredited body

LTF S.p.A.
Via Cremona, 10
24051 ANTEGNATE (BG) - Italia
www.ltf.it



DT0067T/012

Riferimento
Contact

Francesco TUROTTI

Tel.: +39 0363 94 901
E-mail: francesco.turotti@ltf.it

Tabella allegata al Certificato di
Accreditamento
Annex to the Accreditation Certificate

067T Rev. **12**

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

Durezza

- **Durometri SHORE - materiali plastici. Durometri IRHD e tipo A, D, AO, AM - gomma (SDR-01)**
- **Durometri Vickers, Rockwell, Knoop, Brinell, Microdurometri (SDR-02)**
- **Blocchi di riferimento (SDR-03)**

Lunghezza

- **Blocchetti pian paralleli (BPP) (SLN-02)**
- **Campioni di rugosità (SLN-10)**
- **Strumenti manuali: calibri e micrometri (SLN-16)**
- **Strumenti manuali: comparatori e trasduttori (SLN-17)**

Via Cremona, 10
24051 ANTEGNATE (BG)
Italia

A

Durezza

- **Durometri Vickers, Rockwell, Knoop, Brinell, Microdurometri (SDR-02)**

Lunghezza

- **Proiettori di profilo (SLN-20)**

In esterno, presso Clienti

EXT

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 (SDR-01) Durometri SHORE - materiali plastici. Durometri IRHD e tipo A, D, AO, AM - gomma							
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location	
Durometri Shore ad esclusione del tipo M	Angolo penetratore	n.a.	Shore A, B, C, D, E, O, DO, OO, OOO, OOO-S	0,1°	ASTM D2240-15 Metodo diretto	A	
	Diametro penetratore			8 µm			
	Sporgenza penetratore			8 µm			
	Raggio della punta			8 µm			
	Errore di indicazione	Unità di formato		0,1 Shore			0,06 Shore
				0,2 Shore			0,12 Shore
				0,5 Shore			0,29 Shore
				1 Shore			0,58 Shore
		Dispositivi analogici		0,12 Shore			
		Forza di misurazione		Unità di formato			0,1 Shore
	0,2 Shore		0,18 Shore				
	0,5 Shore		0,32 Shore				
	1 Shore		0,60 Shore				
	Dispositivi analogici		0,18 Shore				
	Unità di formato		0,1 Shore	0,17 Shore			
			0,2 Shore	0,20 Shore			
			0,5 Shore	0,33 Shore			
			1 Shore	0,60 Shore			
	Dispositivi analogici		0,20 Shore				

(Continua) Area metrologica "Durezza"

Settore / Calibration field (SDR-02) Durometri Vickers, Rockwell, Knoop, Brinell, Microdurometri						
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
Durometri Rockwell (ad installazione fissa)	Forza	n.a.	da 29,42 N a 1471 N	0,08 %	UNI EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18-20 Metodo diretto	EXT
	Sistema misura impronta	Risoluzione: $\leq 0,1 \mu\text{m}$	da 20 μm a 250 μm	0,21 μm		
		Risoluzione: 2 μm		0,23 μm		
	Tempo	n.a.	da 0,5 s a 60 s	0,1 s		
	Durezza	n.a.	HRA HRBW HRC HR15N HR30N HR45N HR15TW HR30TW HR45TW	0,70 HRA 0,80 HRBW 0,60 HRC 0,80 HR15N 0,80 HR30N 0,80 HR45N 0,95 HR15TW 0,95 HR30TW 0,95 HR45TW	UNI EN ISO 6508-2:2015 ASTM E 18-20 Metodo indiretto	

(continua)

(Continua) Area metrologica "Durezza" – Settore "Durometri Vickers, Rockwell, Knoop, Brinell, Microdurometri" (SDR-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>
Durometri Vickers (ad installazione fissa)	Forza	n.a.	da 0,4903 N a 1177 N	0,09 %	UNI EN ISO 6507-2:2018 ASTM E384-17 ASTM E92-17 Metodo diretto	EXT
	Sistema misura impronta	Diagonale	da 20 µm a 1000 µm	0,4 µm		
			da 1000 µm a 1400 µm	0,9 µm		
	Tempo	n.a.	da 0,5 s a 60 s	0,1 s	UNI EN ISO 6507-2:2018 ASTM E384-17 ASTM E92-17 Metodo indiretto	
	Durezza	n.a.	HV 0,05	6,5 %		
			HV 0,1	6,2 %		
			HV0,2	5,5 %		
HV0,3			4,5 %			
HV0,5			3,8 %			
HV1			3,5 %			
HV3	3,0 %					
HV5	2,5 %					
HV10	2,3 %					
HV30	2,1 %					
Durometri Brinell (ad installazione fissa)	Forza	$F/D^2 = (10, 30)$	da 294,2 N a 1839 N	0,08 %	UNI EN ISO 6506-2:2019 ASTM E10-18 Metodo diretto	
	Sistema misura impronta	Diametro	da 10 µm a 1000 µm	0,6 µm		
			da 1000 µm a 6000 µm	0,8 µm		
	Tempo	n.a.	da 0,5 s a 60 s	0,1 s	UNI EN ISO 6506-2:2019 ASTM E10-18 Metodo indiretto	
Durezza	n.a.	HBW 1/30 HBW 2,5/62,5 HBW 2,5/187,5	2,6 % 2,5 % 2,1 %			

(Continua) Area metrologica "Durezza" – Settore "Durometri Vickers, Rockwell, Knoop, Brinell, Microdurometri" (SDR-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>	
Penetratori	Angolo di apertura del cono	n.a.	n.a.	0,07°	UNI EN ISO 6508-2:2015 ASTM E18-20	A	
	Angolo di inclinazione dell'asse	n.a.	n.a.	0,08°			
	Raggi della calotta sferica	n.a.	n.a.	2,9 µm			
	Raggio medio della calotta sferica	n.a.	n.a.	2,9 µm			
	Scostamento di durezza	n.a.	n.a.	0,27 HR			
	Rockwell a cono	Scostamento di durezza	n.a.	n.a.	0,27 HR		UNI EN ISO 6507-2:2018 ASTM E92-17
	Rockwell a sfera da 1/16"	Angolo di apertura tra due facce	n.a.	n.a.	0,06°		
	Vickers	Angolo di inclinazione dell'asse	n.a.	n.a.	0,07°		
Lunghezza della linea di offset		n.a.	n.a.	0,5 µm			

(Continua) Area metrologica "Durezza"

Settore / Calibration field (SDR-03) Blocchetti di riferimento							
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location	
Blocchetti di riferimento	Brinell	Durezza	n.a.	HBW 1/30 HBW 2,5/62,5 HBW 2,5/187,5	2,4 % 2,0 % 1,9 %	UNI EN ISO 6506-3:2015 ASTM E 10-18	A
	Rockwell	Durezza	n.a.	HRA HRBW HRC HR15N HR30N HR45N HR15TW HR30TW HR45TW	0,66 HRA 0,70 HRBW 0,56 HRC 0,66 HR15N 0,66 HR30N 0,66 HR45N 0,85 HR15TW 0,85 HR30TW 0,85 HR45TW	UNI EN ISO 6508-3:2015 ASTM E 18-20	
	Vickers	Durezza	n.a.	HV 0,05 HV 0,1 HV 0,2 HV 0,3 HV 0,5 HV 1 HV 3 HV 5 HV 10 HV30	6,4 % 6,3 % 5,3 % 3,9 % 3,2 % 3,0 % 2,7 % 2,6 % 2,2 % 2,0 %	UNI EN ISO 6507-3:2018 ASTM E 92-17	

Settore / Calibration field		(SLN-02) Blocchetti pian paralleli (BPP)					
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza ⁽¹⁾ Uncertainty		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location
				U_1	U_2		
Blocchetti pian paralleli Acciaio, Ceramica, Carburo di tungsteno	Scostamento al centro a 20°C	Con compensazione di temperatura	da 0,5 mm a 100 mm	0,07 μm	$0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$	UNI 8928:1987	A
		Senza compensazione di temperatura Temperatura: (20,0 ± 0,5) °C		0,08 μm	$0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L$		
	Variazione di lunghezza	n.a.	da 0,5 mm a 100 mm	0,06 μm			
	Planarità	n.a.		0,06 μm			

¹ 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-10) Campioni di rugosità								
Strumento Instrument	Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza Uncertainty	(2)	Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location	
Campioni di rugosità Campioni a solco Campioni a gradino Conformi a UNI EN ISO 5436-1:2001	Tipo B2, C, D	n.a.	<i>Ra, Rq</i>	da 0,008 µm a 400 µm	0,05	10 nm	Metodo interno. Taratura eseguita tramite profilometro a stilo.	A
			<i>Rz</i>	da 0,025 µm a 1000 µm	0,08	20 nm		
			<i>Rt, Rp, Rv</i>	da 0,025 µm a 1000 µm	0,10	30 nm		
			<i>RSm</i>	da 5 µm a 1000 µm	0,02	0,5 µm		
	Tipo A1	n.a.	da 0,05 µm a 100 µm	0,04	10 nm			

² L'incertezza estesa in prima colonna è espressa in valore relativo rispetto al misurando. I valori assoluti in seconda colonna rappresentano il valore minimo che può assumere l'incertezza estesa.

Settore / Calibration field (SLN-16) Strumenti manuali: calibri e micrometri									
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 (3)(4) <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
						U_1	U_2		
Calibri a corsoio per la misurazione di esterni, di interni e di profondità Calibri per la misurazione di profondità Misuratori di altezze (truschini)	Analogici e digitali	5 μm	Errore di indicazione	Temperatura: (20 \pm 1) °C Umidità relativa: (45 \pm 5) %HR	fino a 1000 mm	8,5 μm	25·10 ⁻⁶ ·L	Metodo interno. Taratura per confronto meccanico	A
		10 μm				11 μm	24·10 ⁻⁶ ·L		
		20 μm				18 μm	22·10 ⁻⁶ ·L		
		50 μm				38 μm	17·10 ⁻⁶ ·L		
		100 μm				73 μm	14·10 ⁻⁶ ·L		
Micrometri per la misurazione di esterni e di profondità	Analogici con tamburo graduato	10 μm	Errore di indicazione	Temperatura: (20 \pm 1) °C Umidità relativa: (45 \pm 5) %HR	fino a 500 mm	2,1 μm	8·10 ⁻⁶ ·L	Metodo interno. Taratura per confronto meccanico	A
		Analogici con scala di Vernier				1 μm	2,1 μm		
	2 μm				4,1 μm	6·10 ⁻⁶ ·L			
	Analogici con comparatore	1 μm			0,75 μm	10·10 ⁻⁶ ·L			
		2 μm			1 μm	10·10 ⁻⁶ ·L			
	Digitali	0,1 μm			0,75 μm	10·10 ⁻⁶ ·L			
		1 μm			0,9 μm	10·10 ⁻⁶ ·L			
		5 μm			5,8 μm	5·10 ⁻⁶ ·L			
		10 μm			5,8 μm	5·10 ⁻⁶ ·L			

³ 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.

⁴ Le incertezze riportate si riferiscono al caso di uno strumento ideale con un errore di ripetibilità di misura nullo. Lo scarto tipo di ripetibilità effettivo viene computato nel bilancio di incertezza di volta in volta.

Settore / Calibration field		(SLN-17) Strumenti manuali: comparatori e trasduttori							
Strumento/Tipo/Unità di formato Instrument/Type/Scale interval		Misurando Measurand	Condizioni Additional parameters	Campo di misura Measurement range	Incertezza (5)(6) Uncertainty		Metodo/Procedura Method / Procedure	Sede Location	
					U_1	U_2			
Comparatori meccanici a quadrante Comparatori a leva Misuratori e trasduttori di spostamento ad asta scorrevole	Digitali	≤ 0,2 μm	Lunghezza	Temperatura: (20 ± 1) °C Umidità relativa: (45 ± 5) %HR	fino a 30 mm	0,6 μm	16·10 ⁻⁶ ·L	Metodo interno. Taratura per confronto meccanico	A
		0,5 μm				0,7 μm	15·10 ⁻⁶ ·L		
		1 μm				1,0 μm	12·10 ⁻⁶ ·L		
		2 μm				1,7 μm	9·10 ⁻⁶ ·L		
		5 μm				4,1 μm	4·10 ⁻⁶ ·L		
		10 μm				8,2 μm	1·10 ⁻⁶ ·L		
		20 μm				17 μm			
		50 μm				41 μm			
	100 μm	82 μm							
	Analogici	≤ 0,5 μm	Lunghezza	Temperatura: (20 ± 1) °C Umidità relativa: (45 ± 5) %HR	fino a 30 mm	0,6 μm	17·10 ⁻⁶ ·L		
		1 μm				0,6 μm	16·10 ⁻⁶ ·L		
		2 μm				0,7 μm	15·10 ⁻⁶ ·L		
		5 μm				1,0 μm	12·10 ⁻⁶ ·L		
		10 μm				1,8 μm	5·10 ⁻⁶ ·L		
20 μm		3,4 μm							
50 μm		8,2 μm							
100 μm		17 μm							

⁵ 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.

⁶ Le incertezze riportate si riferiscono al caso di uno strumento ideale con un errore di ripetibilità di misura nullo. Lo scarto tipo di ripetibilità effettivo viene computato nel bilancio di incertezza di volta in volta.

(Continua) Area metrologica "Lunghezza"

Settore / Calibration field		(SLN-20) Proiettori di profilo							
Strumento/Tipo/Unità di formato <i>Instrument/Type/Scale interval</i>			Misurando <i>Measurand</i>	Campo di misura <i>Measurement range</i>	Condizioni <i>Additional parameters</i>	Incertezza ⁽⁷⁾⁽⁸⁾ <i>Uncertainty</i>		Metodo/Procedura <i>Method / Procedure</i>	Sede <i>Location</i>
						U_1	U_2		
Proiettori di profilo	Analogici e digitali n.a.	n.a.	Curva taratura assi X/Y	fino a 400 mm	Temperatura: (20 ± 3) °C	1,8 µm	25·10 ⁻⁶ ·L	Metodo interno. Taratura per confronto ottico con regolo in vetro e tavola girevole	EXT
					Temperatura: (20 ± 6) °C	1,8 µm	35·10 ⁻⁶ ·L		
					Temperatura: (20 ± 10) °C	1,8 µm	52·10 ⁻⁶ ·L		
		n.a.	75"						
	n.a.	n.a.	Distorsione ottica	Diametro schermo: fino a 1000 mm	obiettivo 5X	19,5 µm			
					obiettivo 10X	23,3 µm			
					obiettivo 20X	34,2 µm			
					obiettivo 25X	40,5 µm			
					obiettivo 50X	74,5 µm			
				obiettivo 100X	145,6 µm				

Fine della tabella / End of annex

⁷ 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.

⁸ Le incertezze riportate si riferiscono al caso di uno strumento ideale con un errore di ripetibilità di misura nullo. Lo scarto tipo di ripetibilità effettivo viene computato nel bilancio di incertezza di volta in volta.