



PCE Italia s.r.l.  
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6  
55010 Gragnano (LUCCA)  
Italia  
Telefono: +39 0583 975 114  
Fax: +39 0583 974 824  
info@pce-italia.it  
www.pce-instruments.com/italiano

# Manuale d'istruzioni Durometro UCI PCE-3500



Versione 1.0  
Data di creazione 19.03.2015  
Ultima modifica 19.03.2015

**Indice**

<b>1</b>	<b>Introduzione.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Informazioni inerenti alla sicurezza.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Specifiche tecniche.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Panoramica.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Applicazioni .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Scale di calibrazione.....</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Parametri.....</b>	<b>8</b>
	7.1 Margini di errore.....	8
	7.2 Condizioni di funzionamento.....	8
	7.3 Dimensioni.....	8
	7.4 Peso del durometro e delle sonde.....	8
	7.5 Alimentazione.....	8
	7.6 Modalità di risparmio energetico.....	8
	7.7 Caratteristiche dei campioni.....	8
<b>8</b>	<b>Contenuto della spedizione.....</b>	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>Principi di funzionamento.....</b>	<b>9</b>
	9.1 Principio di funzionamento con metodo a rimbalzo.....	9
	9.2 Principio di funzionamento con metodo UCI .....	9
<b>10</b>	<b>Azioni preliminari.....</b>	<b>10</b>
	10.1 Inserimento delle pile.....	10
	10.2 Collegamento della sonda.....	10
	10.3 Selezione del metodo di misura.....	10
	10.3.1 Selezione del metodo a rimbalzo.....	10
	10.3.2 Selezione del metodo UCI .....	10
<b>11</b>	<b>Istruzioni per l'uso.....</b>	<b>11</b>
	11.1 Preparazione del campione.....	11
	11.2 Requisiti in base al metodo di misura.....	11
	11.2.1 Requisiti per il metodo UCI: .....	11
	11.2.2 Requisiti per il sistema a rimbalzo: .....	11
	11.3 Menu.....	11
	11.3.1 Misura.....	12
	11.3.2 Calibrazione.....	13
	11.3.3 Memoria.....	13
	11.3.4 Impostazioni.....	14
	11.3.5 Scheda di memoria.....	15
<b>12</b>	<b>Misura della durezza.....</b>	<b>17</b>
	12.1 Misura con metodo UCI.....	17
	12.2 Misura con metodo a rimbalzo (Leeb).....	23
<b>13</b>	<b>Tipi di misura.....</b>	<b>25</b>
	13.1 Modalità grafico.....	26
	13.2 Modalità istogramma.....	27

13.3 Modalità statistica.....	27
13.4 Modalità Smart .....	28
13.5 Modalità di misura del segnale.....	29
<b>14 Calibrazione.....</b>	<b>30</b>
14.1 Calibrazione standard.....	30
14.2 Calibrazione personalizzata (opzionale).....	34
<b>15 Manutenzione.....</b>	<b>39</b>
15.1 Manutenzione della sonda .....	39
15.2 Manutenzione dell'unità principale.....	39
15.3 Sostituzione delle pile.....	39
15.4 Stoccaggio.....	39
15.5 Trasporto.....	40
15.6 Messa in funzione dopo stoccaggio o trasporto.....	40
15.7 Condizioni di funzionamento speciali.....	40
<b>16 Misure preventive e risoluzione degli errori.....</b>	<b>40</b>
<b>17 Smaltimento del dispositivo.....</b>	<b>41</b>
<b>18 Contatti.....</b>	<b>41</b>

## **1 Introduzione**

Congratulazioni per aver acquistato il durometro UCI PCE 3500 di PCE Instruments.

In questo manuale troverà informazioni relative alla messa in funzione del dispositivo, alla sua struttura, alle sue funzioni, all'uso e risoluzione dei possibili errori.

Leggere attentamente questo manuale. La aiuterà a conoscere più a fondo e ad utilizzare più rapidamente le funzioni. In questo modalità si ridurrà il rischio di danneggiare il durometro e provocare lesioni all'operatore o a terzi.

## **2 Informazioni inerenti alla sicurezza**

Leggere attentamente e integralmente il presente manuale di istruzioni. L'uso del durometro è consentito solo a personale qualificato. I danni provocati dalla mancata osservanza delle presenti istruzioni ci esimono da qualsiasi responsabilità.

Il presente manuale di istruzione è stato pubblicato da PCE Instruments senza nessun tipo di garanzia.

Per consultare le condizioni generali di garanzia, rimandiamo al capitolo dedicato ai nostri Termini e condizioni.

Per ulteriori informazioni, la preghiamo di rivolgersi a PCE Instruments.

### 3 Specifiche tecniche

Range di misura	230 ... 940 HV 20 ... 70 HRC 90 ... 650 HB 370 ... 1740 MPa
Precisione	+/- 3 % HV +/- 1,5 HRC +/- 3 % HB
Sonde	Sonda UCI di 50 N (Sonda UCI di 10 N opzionale) Sonda Leeb (opzionale)
Scale di durezza	HRC, HB, HV, HRB, HL, MPA
Materiali	Durometro UCI: per acciaio (ferromagnetico) Sonda Leeb: per acciaio, ghisa, acciaio inox, alluminio, bronzo
Testina	Diamante Vickers a 136 °
Direzione di impatto	360 °
Spessore minimo del campione	1 mm (solo con sonde UCI)
Display	LCD grafico a colori retroilluminato
Funzioni di misura	Misura singola, valore medio/min./max., conteggio, media, deviazione standard, deviazione tipica, coefficiente di variazione, istogramma, modalità Smart (per filtrare i valori discrepanti)
Memoria	Scheda di memoria SD
Interfaccia	USB
Condizioni operative	-20 ... +40 °C; 30 ... 80 % H.r.
Alimentazione	6 V (3 x Pile AA)
Durata delle pile	ca. 10 ore
Dimensioni	160 75 x 30 mm
Tipo di protezione	IP 54
Peso	300 g (senza sonda)

**4 Panoramica**



## 5 Applicazioni

Il PCE-3500 è facile da usare e può effettuare misure molto veloci.

Il PCE-3500 si può utilizzare per:

- misurare la durezza di acciai non legati o poco legati;
- misurare la durezza di acciai legati;
- misurare la durezza di metalli non ferrosi.

## 6 Scale di calibrazione

Il durometro ha 88 scale di calibrazione, suddivise a loro volta in 8 scale e 11 materiali:

	HRC	HB	HV	HRB	HS	U1	U2	U3
ST								
AST								
SST								
CI								
NI								
AL								
BRS								
BRZ								
CU								
U1								
U2								

Empty cell  
 Calibrated  
 User calibration

Ciascuna scala può essere calibrata in 1 o 2 punti. Il durometro UCI misura la scala Brinell e la trasforma poi in scala Leeb o carico di rottura.

## 7 Parametri

### 7.1 Margini di errori

Scala di durezza	Errore
Rockwell C	±2
Brinell	±10
Vickers	±15
Leeb	±15
Carico di rottura	Non calcolato

### 7.2 Condizioni operative

Temperatura operativa	-20 ... +40 °C
-----------------------	----------------

### 7.3 Dimensioni

Dispositivo	Dimensioni in mm
Unità principale	160x75x30
Sonda UCI	Ø25x100
Sonda di misura	Ø20x140

### 7.4 Peso del durometro e delle sonde

Dispositivo	Peso in kg
Unità principale	0,25
Sonda UCI	0,125
Sonda Leeb	0,25

### 7.5 Alimentazione

Funzionamento a pile: 3 pile AA ricaricabili da 1,5V NiCd (durata: ca. 6 h) o NiMH (durata: ca. 10 h)

Nota: Non usare pile non ricaricabili.

### 7.6 Modalità di risparmio energetico

Accedere al menu di impostazioni per configurare la modalità di impostazione energetica. È possibile configurare anche la luminosità del display e la funzione Auto off.

### 7.7 Caratteristiche dei campioni

Rugosità minima della superficie, Ra	
Sonda UCI (10N) U1	1,5
Sonda UCI (50N) U1	2,5
Sonda Leeb D1	3,2
Raggio di curvatura della superficie, mm	
Sonda UCI U1	5
Sonda Leeb D1	10
Peso massimo del materiale, kg	
Sonda UCI U1	0,1
Sonda Leeb D1	5
Spessore massimo del materiale, mm	
Sonda UCI U1	1
Sonda Leeb D1	10



## 8 Contenuto della spedizione

- Unità principale	1 x
- Sonda:	
UCI (10N)	_ x
UCI (50N)	_ x
a rimbalzo (Leeb)	_ x
- Caricabatteria	1 x
- Pile	2 x
- Cavo USB	1 x
- Manuale d'istruzioni	1 x

## 9 Principio di funzionamento

### 9.1 Principio di funzionamento con il metodo a rimbalzo (Leeb)

Il principio di misura Leeb è basato sul metodo (di rimbalzo) dinamico. Un corpo di battuta (dardo) con una punta in metallo duro è proiettato da una molla contro la superficie dell'oggetto da analizzare. L'impatto causa una leggera deformazione della superficie, che comporta una perdita di energia cinetica. Tale perdita di energia è calcolata misurando la velocità dell'impatto ( $v_i$ ) e del rimbalzo ( $v_r$ ) a una distanza precisa dalla superficie. Le velocità sono misurate mediante un magnete permanente nel corpo di battuta che genera una tensione indotta nella sonda del percussore. La tensione identificata è proporzionale alla velocità del corpo di battuta. L'elaborazione del segnale fornisce il valore della durezza.

### 9.2 Principio di funzionamento con il metodo UCI

Il metodo UCI (Impedenza Ultrasonica del Contatto) utilizza lo stesso tipo di diamante a forma piramidale dei durometri convenzionali Vickers. A differenza di questi ultimi, però, non è richiesta alcuna valutazione ottica della penetrazione, consentendo misure veloci. Il metodo UCI eccita una barretta provocandone l'oscillazione ultrasonica. Il carico per la prova viene applicato tramite una molla la cui forza varia tipicamente da 1 a 5 kg. Quando il diamante penetra nel materiale la frequenza dell'oscillazione indotta nella barretta cambia in risposta all'area di contatto fra il diamante e il materiale sottoposto a prova. Lo strumento rileva la variazione della frequenza e la traduce in un valore di durezza, immediatamente visualizzato sul display.

Questo metodo ha due vantaggi:

- La misura si effettua sotto carico, per cui l'elasticità interna del campione non pregiudica la misura
  - Misura la durezza sulla superficie del testimone. Grazie a ciò, la rugosità della superficie non influirà più di tanto sul risultato della misura e si possono quindi misurare anche superfici bruite.
- Nel metodo UCI, svolge un ruolo importante anche il modulo di elasticità del materiale.

## 10 Operazioni preliminari

### 10.1 Inserimento delle pile

Il PCE-3500 funziona a pile. Sono necessarie 3 pile AA da 1,5V ricaricabili (di nichel-cadmio o nichel-metallo idruro).

È consigliabile utilizzare pile di nichel-metallo idruro. Questo tipo di pile dura un 60 % di più rispetto alle altre.

Come inserire le pile:

- Aprire il vano batterie
- Introdurre le pile rispettando la corretta polarità
- Richiudere il comparto delle pile

Non gettare le pile insieme alla spazzatura domestica. In conformità alle normative vigenti, è obbligatorio depositarle nei punti di raccolta previsti.

### 10.2 Collegamento della sonda

L'ingresso della sonda si trova nella parte posteriore del dispositivo. Collegare il cavo della sonda alla presa del PCE-3500. Tenere presente la disposizione dei pin.

### 10.3 Selezionare il metodo di misura

#### 10.3.1 Selezionare il metodo a rimbalzo

- Questo metodo è utile per campioni che pesano più di 5 kg e con spessore di oltre 10 mm;
- È adatto anche per materiali molto rugosi, forgiati e fusi o superfici preparate

#### 10.3.2 Selezione del metodo UCI

- Per campioni con superfici riflettenti (e con requisiti particolari per le dimensioni minime dell'impronta)
- Per superfici con rivestimento duro

## 11 Istruzioni d'uso

### 11.1 Preparazione del campione

Rimuovere qualsiasi resto di olio, grasso o polvere dalla superficie.  
Controllare che la rugosità della superficie sia adatta alla sonda che si usa (paragrafo 3.8)

### 11.2 Requisiti richiesti in base al metodo di misura

#### 11.2.1 Requisiti per il metodo UCI:


I campioni con peso inferiore a 0,1 kg e uno spessore inferiore a 1 mm possono influire chiaramente sul risultato della misura. Ciò è dovuto alla reazione dei campioni alla risonanza o alle oscillazioni della risonanza. Fissare bene questo tipo di campioni (per esempio, con nastro adesivo). Vale anche per il dispositivo d'impatto.

#### 11.2.2 Requisiti per il metodo a rimbalzo:

L'impatto che si produce a una determinata velocità può ocasionare vibrazioni nei campioni più piccoli o più sottili e provocare errori nel risultato di misura.

- Fissare i campioni che pesano meno di 2 kg con un fluido di fissaggio al supporto. Solo così è possibile evitare vibrazioni.
- Fissare i campioni che pesano tra 2 e 5 kg a un supporto di metallo grande per evitare qualsiasi movimento o vibrazione al momento dell'impatto.

### 11.3 Menu del sistema


Dopo aver collegato la sonda, premere il pulsante **TURN ON/OFF**  fino a quando non appare il logotipo sul display.

Si accede al menu principale:



Il menu consta di 6 sezioni:

1. **Measuring** (misura)
2. **Calibration** (calibrazione)
3. **Archive** (archivio)
4. **Settings** (impostazioni)
5. **Memory Card** (scheda di memoria)
6. **Information** (info)

Utilizzare i pulsanti a freccia per spostarsi nel menu. Premere il pulsante Enter  per selezionare una delle opzioni.

### 11.3.1 Misura

Selezionare l'opzione **Measuring**. Si accede alla modalità di misura della durezza. In base al dispositivo d'impatto utilizzato, il display visualizza l'angolo (per la sonda Leeb) o lo stato della punta del diamante (per la sonda UCI) nella parte superiore.



Nel paragrafo 9 troverà ulteriori informazioni sui tipi di misura della durezza.

### 11.3.2 Calibrazione

Selezionare l'opzione **Calibration**. Si accede a una tabella delle calibrazioni. È suddivisa in 8 scale di durezza : Rockwell (HRC), Brinell (HB), Vickers (HV), Rockwell (HRB), Shore (HS), User 1 (U1), User 2 (U2), User 3 (U3).

Ciascuna scala può calibrare 11 materiali convenzionali: Steel/Acciaio (ST), Alloy Steel/accai legati (AST), Stainlesssteel/Acciaio inox (SST), Cast Iron/Ghisa (CI), Nodular Iron/Ghisa sferoidale (NI), Aluminums/Alluminio (AL), Brass/Ottone (BRS), Bronze/Bronzo (BRZ), Copper/Rame (CU), User material 1 (U1), User material 2 (U2).

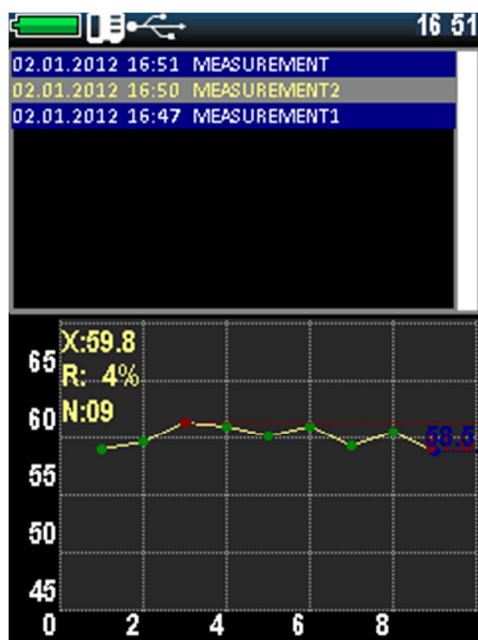
	HRC	HB	HV	HRB	HS	U1	U2	U3
ST								
AST								
SST								
CI								
NI								
AL								
BRS								
BRZ								
CU								
U1								
U2								

Empty cell  
 Calibrated  
 User calibration

Nel paragrafo 11 troverà ulteriori informazioni sulla calibrazione il durometro.

### 11.3.3 Archivio

Selezionare l'opzione **Archive**. Si accede a un elenco dei risultati salvati. Nell'elenco appare il nome, la data, l'ora, la scala, il materiale e il valore medio della misura.



È possibile salvare fino a 60.000 risultati.

Utilizzare i pulsanti a freccia  e  per spostarsi nell'elenco.

### 11.3.4 Impostazioni

Selezionare l'opzione **Settings**. Si accede al menu di impostazioni. Le opzioni configurabili sono le seguenti:



*Time*: Imposta ora.

*Date*: Imposta data.

*Language*: Seleziona la lingua (inglese o russo).

*Photo*: Attiva / disattiva la funzione di fotocamera (per il durometro con fotocamera).

*Brightness*: Imposta la luminosità del display.

*Palette*: Seleziona i colori del menu.

*Sound*: Seleziona 4 toni (silenzio, tono dei pulsanti, tono della misura, toni dei pulsanti e della misura).

*Result*: Per visualizzare i risultati in tempo reale (il risultato appare sul display per alcuni secondi) o il valore medio (il display visualizza il valore medio delle misure effettuate).

*Volume*: Impostare il volume del tono.

*Auto Off*: Spinge il durometro automaticamente dopo un periodo di inattività.

*Retro*: Quando si riavvia il durometro, ritorna alla modalità di misura con i risultati salvati.

*Flash*: Per attivare / disattivare il flash della fotocamera (per durometri con fotocamera).

*Tolerance, %*: Solo per la modalità Smart. Il simbolo % indica il range di deviazione che utilizza la modalità Smart per calcolare la media. Nel paragrafo 10.4 troverà ulteriori informazioni sulla modalità Smart.

Utilizzare i pulsanti di scorrimento per muoversi nel menu.

### 11.3.5 Scheda di memoria

Selezionare l'opzione **Memory Card**. Si accede al menu di memorizzazione.

#### 11.3.5.1 Creare copie di sicurezza e di calibrazione



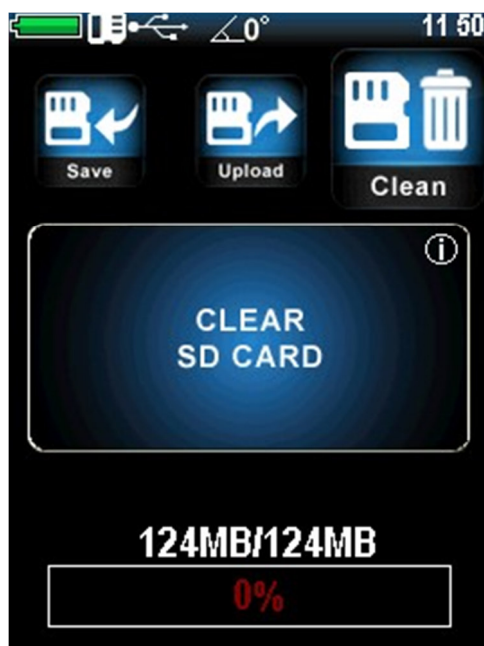
Dopo la calibrazione, è consigliabile creare una copia di sicurezza (il produttore effettua solo una calibrazione di 1 o 2 scale per il controllo del dispositivo d'impatto). Grazie a ciò, è possibile recuperare le calibrazioni in caso di errore.

### 11.3.5.2 Caricare copie di sicurezza delle calibrazioni



Quando si salva una calibrazione, è possibile caricarla in qualsiasi momento. Questa funzione è molto utile per il reset quando le impostazioni della sonda sono sbagliate.

### 11.3.5.3 Svuotamento della scheda SD



Accedere all'opzione Archive. Da qui è possibile eliminare i dati salvati e le copie di sicurezza delle calibrazioni. Quando si svuota la scheda, i dati e le copie di sicurezza vengono cancellate. Per cancellare solo i dati delle misure, trasferirli a un PC mediante il software opzionale. Le copie di sicurezza rimangono inalterate. Nella parte inferiore del menu apparirà lo stato della memoria.



## 12 Misura della durezza

### 12.1 Misura con il metodo UCI

Nella figura 1a si vede la struttura della sonda UCI. La sonda tiene un ugello estraibile e retrattile speciale con una rondella (Figura 1b). La rondella consente di posizionare la sonda sull'oggetto da misurare. Nella sonda si trova anche un gancio di carico.



Figura 1a. Sonda UCI U1

1 – Dispositivo d'impatto; 2 – Ugello retrattile; 3 – Rondella; 4 – Appoggio per le dita

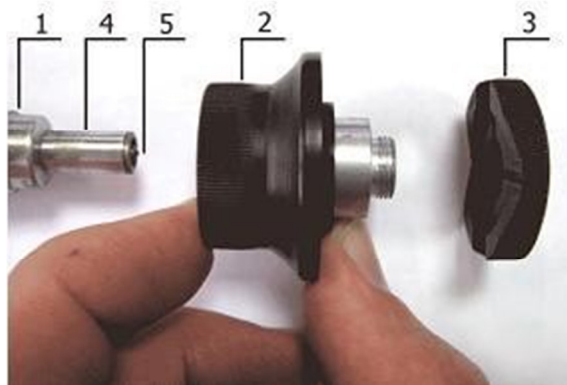


Figura 1b. Rondella smontata






1 – Corpo della sonda; 2 – Parte principale dell'ugello; 3 – Rondella; 4 – Tubo di protezione; 5 – Diamante

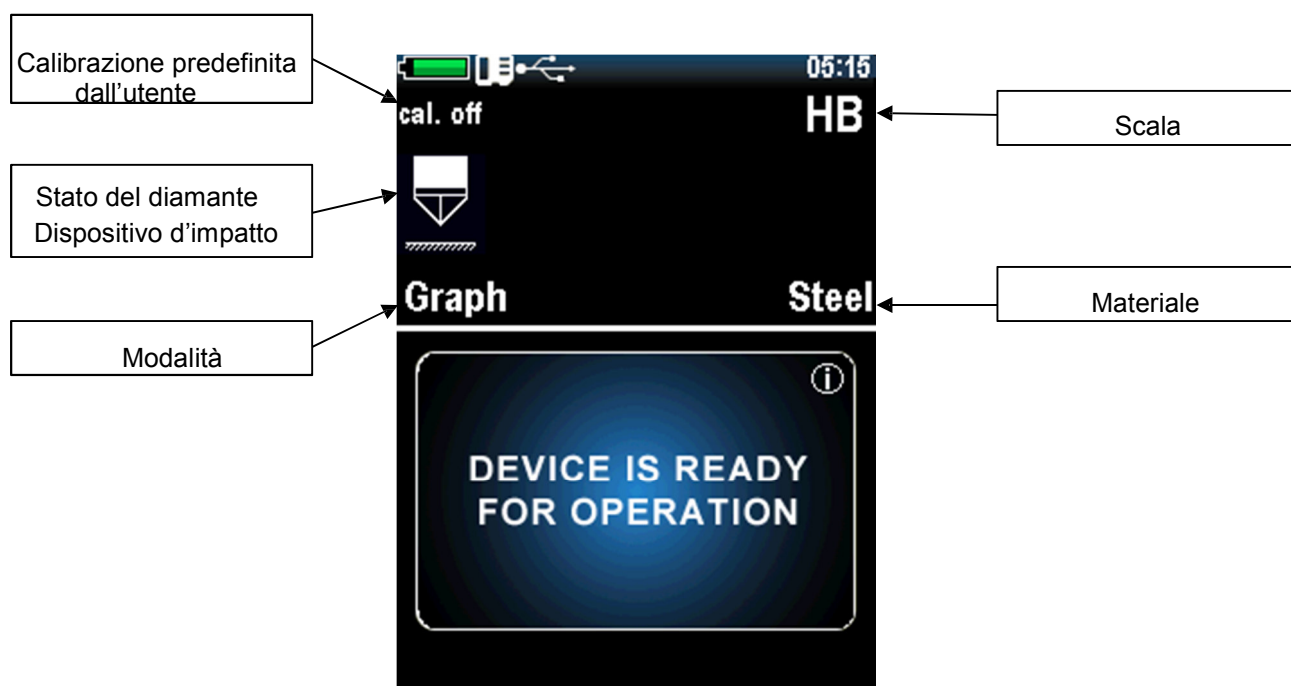
Uno dei lati della rondella è piatto, così è possibile misurare le superfici allisciate. L'altro lato ha delle scanalature per utilizzarlo su superfici cilindriche.

Le scanalature con le tacche consentono di misurare più facilmente la durezza di oggetti cilindrici di vari diametri. Utilizzare la sonda senza la rondella se si vogliono misurare zone di difficile accesso (ad esempio, fenditure strette e profonde).







Figura 2

Premere il pulsante  per accendere. Selezionare la modalità di misura premendo . Quindi selezionare la modalità con i pulsanti a freccia  e . Confermare la selezione con . Nel paragrafo 10 troverà informazione dettagliata sulla modalità di misura.

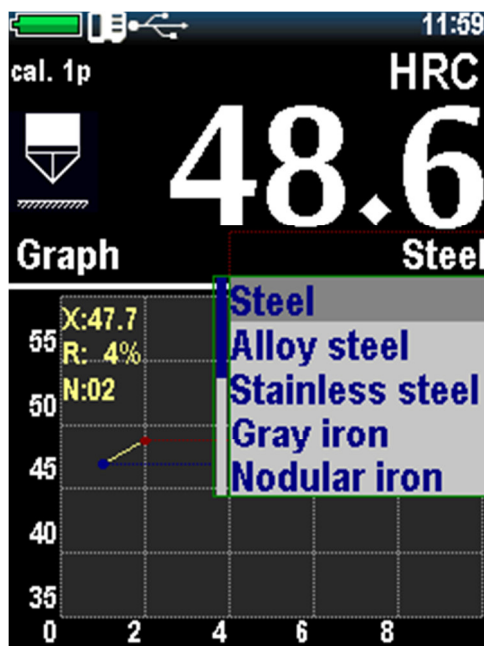


Selezionare le scale e i materiali per ottenere una buona calibrazione. (Nel paragrafo 11 troverà informazioni su come calibrare il durometro).

Premere il pulsante  e selezionare una scala con i pulsanti a freccia  e . Confermare la selezione con .



Premere  e utilizzare il pulsante a freccia  per selezionare il materiale. Confermare la selezione con .



È possibile selezionare altre scale in qualsiasi momento. Quando si calibra il durometro, il valore del display cambia in base alla scala di durezza.

Attenzione. Il durometro effettuerà la calibrazione con il metodo diretto. Così la conversione si effettuerà sulla base di calibrazioni preesistenti. Vale a dire, la calibrazione non corrisponde a nessuno standard.

Collocare la rondella della sonda sulla superficie del campione. Tenere ferma la sonda (Figura 3a) premendo con le due mani la base. Il diamante si muoverà verticalmente e toccherà la superficie del campione (Figura 3b). Esercitare pressione sul diamante per qualche istante (ca. 0,5 secondi) con una forza di 5 kg o di 1 kg a seconda del tipo di sonda che si utilizza. Evitare che la superficie del campione cominci a vibrare (Figura 3c). Togliere la sonda quando si attiva il segnale acustico.

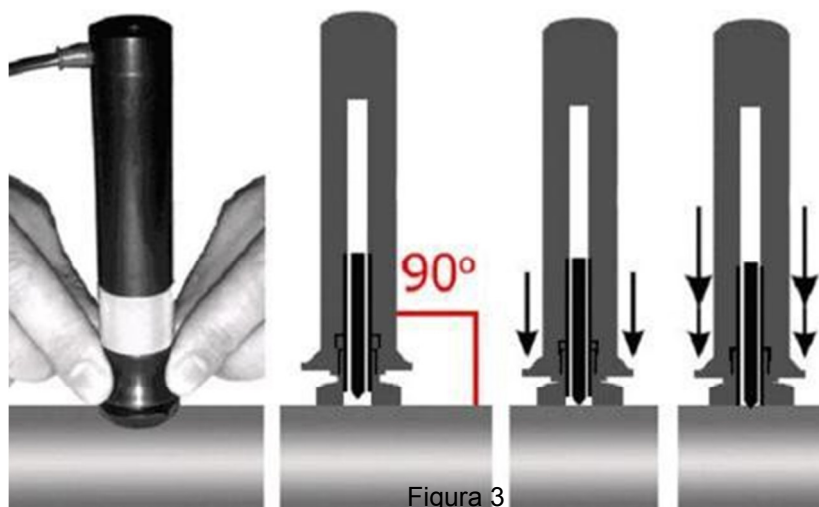
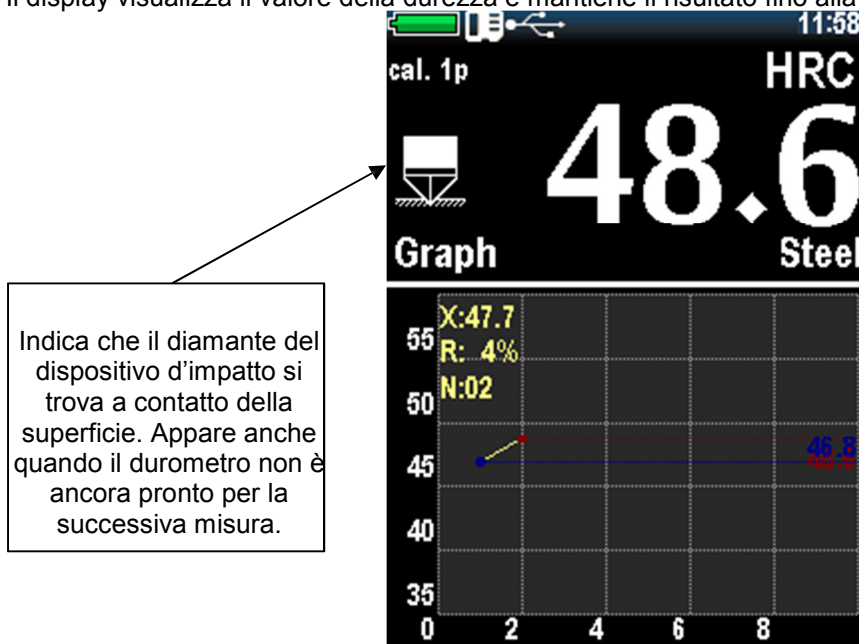


Figura 3

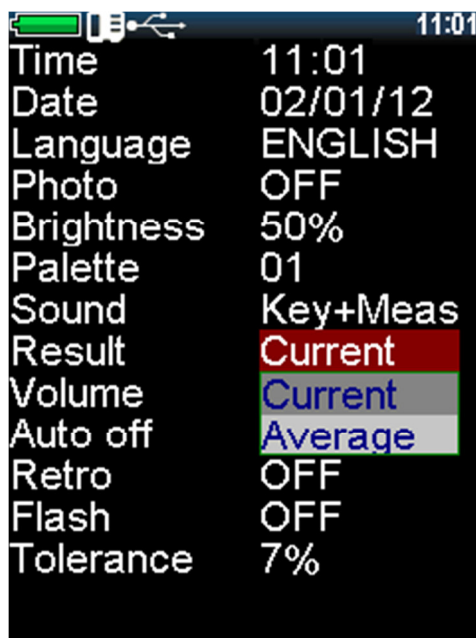
Attenzione! Non superare la forza di pressione di ogni sonda UCI (1 o 5 kg).


Il display visualizza il valore della durezza e mantiene il risultato fino alla misura successiva.

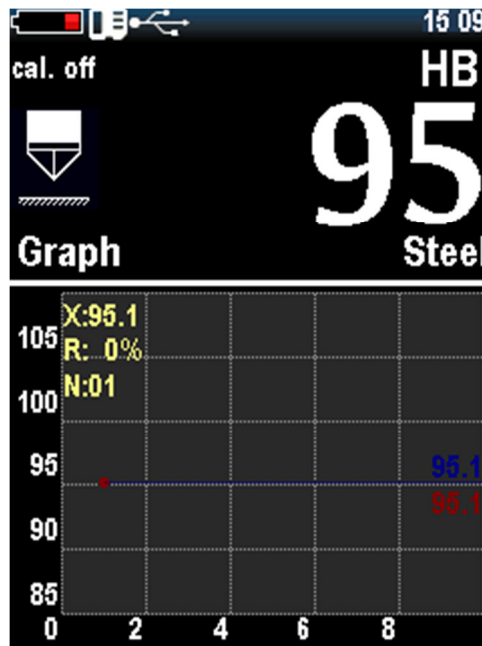


Attenzione! Non graffiare il campione con il penetratore. Potrebbe superare il margine di errore e danneggiare il diamante del dispositivo d'impatto.

Dopo la misura, il durometro può visualizzare il valore corrente o il valore medio. A questo scopo, selezionare l'opzione *Current* o *Average* nel menu **Settings**:





Premere il tasto ENTER  per salvare il risultato della misura.





Se appare il tastierino:

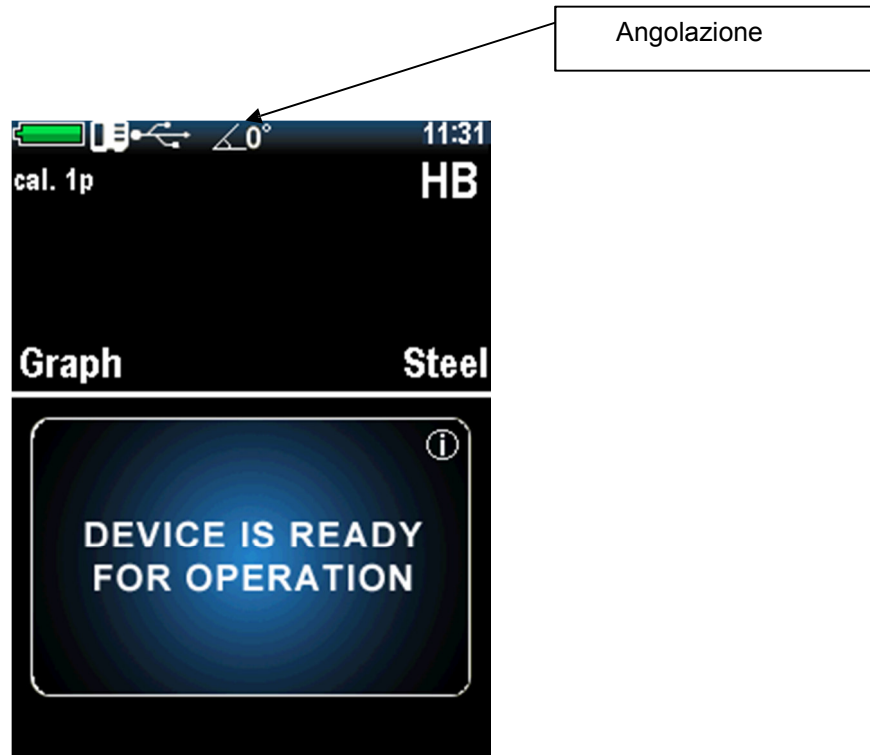


Muovere il cursore con i pulsanti a freccia. Selezionare la lettera e premere  per confermare. Premere  per salvare le modifiche. Il risultato viene salvato nell'archivio.

### 12.2 Misura con il metodo a rimbalzo (Leeb)

Selezionare una delle scale e uno dei materiali con la sua calibrazione.

Usare i pulsanti a freccia  e  per impostare l'angolazione. Il grado selezionato apparirà nella parte superiore del display.



Se l'angolazione è  $0^\circ$  significa che la sonda è perpendicolare alla superficie del campione.

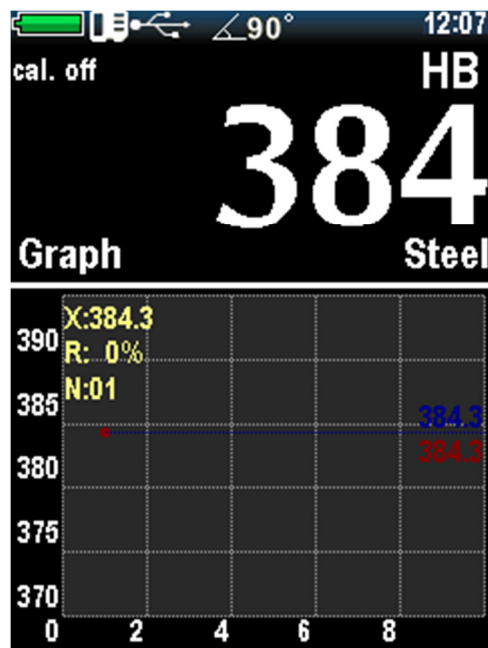
Collocare la sonda in posizione verticale sulla superficie. Premere leggermente verso la superficie. Caricare il dispositivo d'impatto spingendo verso il basso la corpo del dispositivo fino a sentire un clic. (vedere figura 4)



Figura 4. Sonda Leeb

Premere il pulsante di rilascio che si trovano nella parte superiore del dispositivo.


Quando il dispositivo d'impatto colpisce la superficie del campione, il durometro emette un segnale acustico. Quindi appare il risultato sul display.



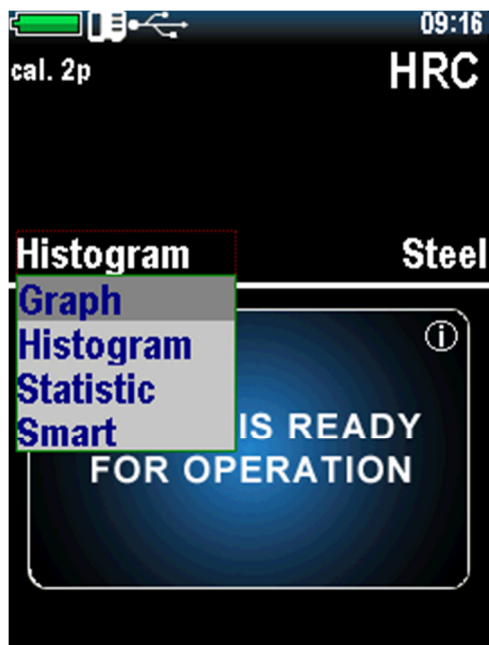
Attenzione! Lasciare sempre una distanza non inferiore a 3 mm tra le due impronte.



### 13 Tipi di misura

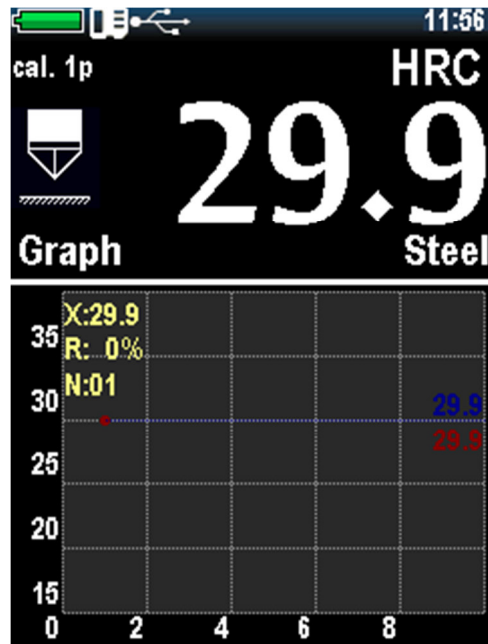
Con l'opzione Measuring  si seleziona uno dei tipi di misura. Si può selezionare tra:

- *Graph* – Modalità grafico;
- *Histogram* – Modalità grafico a barre;
- *Statistic* – Modalità statistica;
- *Smart* – Modalità filtraggio dei risultati non corretti;
- *Signal* – Modalità segnale monitor (solo per durezza Leeb)

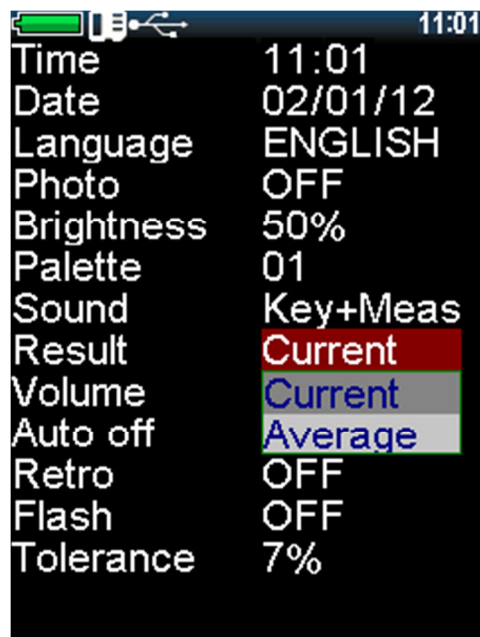


Premere  per selezionare il tipo di misura.

## 13.1 Modalità grafico

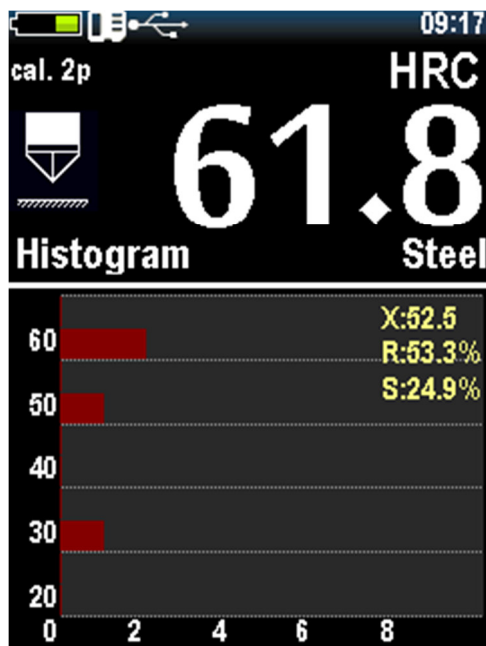


Il durometro genera un grafico con i risultati. Visualizza la media o il valore corrente a seconda che sia stata selezionato Average o Current:



### 13.2 Modalità istogramma

Il durometro genera un istogramma a partire dai risultati ottenuti .



### 13.3 Modalità statistica

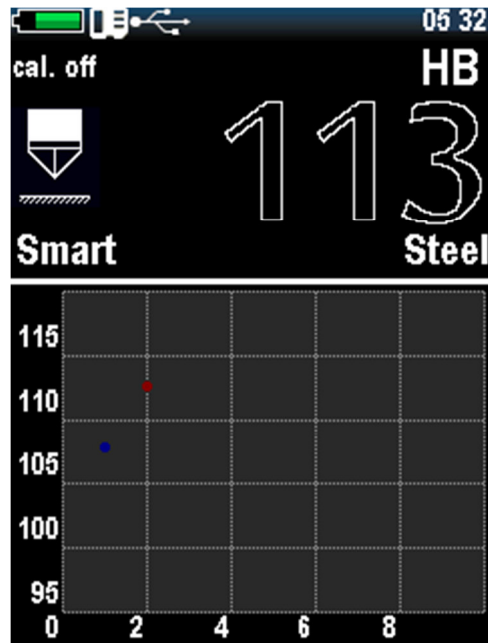
Il durometro visualizza il valore massimo, il valore minimo, la deviazione, la media o il numero di misure .

cal. 1p 12 03  
HRC  
**62.2**  
Statistic Steel

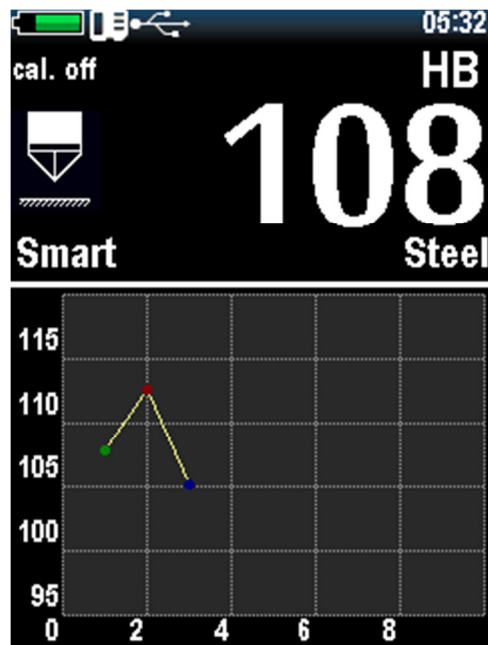
Maximum	62.2
Minimum	61.7
Deviation	0.3
Average	62.1
Var. coeff.	0.8
Num of meas.	5

### 13.4 Modalità Smart

Questa modalità consente di identificare i risultati corretti. Il durometro seleziona tre serie di misure che non hanno superato i margini di errore e scarta automaticamente quelle che lo hanno superato per evitare di computarle nel valore medio.



I colori indicano che il durometro funziona in modo corretto e che la modalità Smart è attiva.



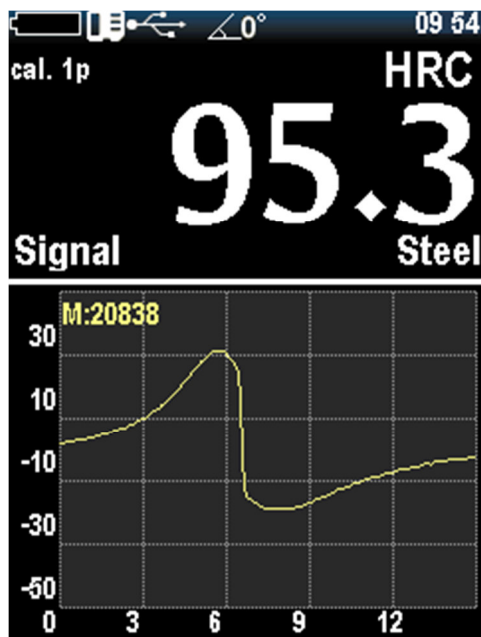
Accedere a **Settings** per impostare il margine di errore consentito.

Introdurre una percentuale con un valore tra 1 e 10.



### 13.5 Modalità misura del segnale

Questa modalità si può usare solo con la sonda Leeb. Visualizza la tensione prodotta quando il dispositivo d'impatto colpisce la superficie del campione e rimbalza. M è il valore massimo del codice numerico. Il codice corrisponde al segnale ricevuto.



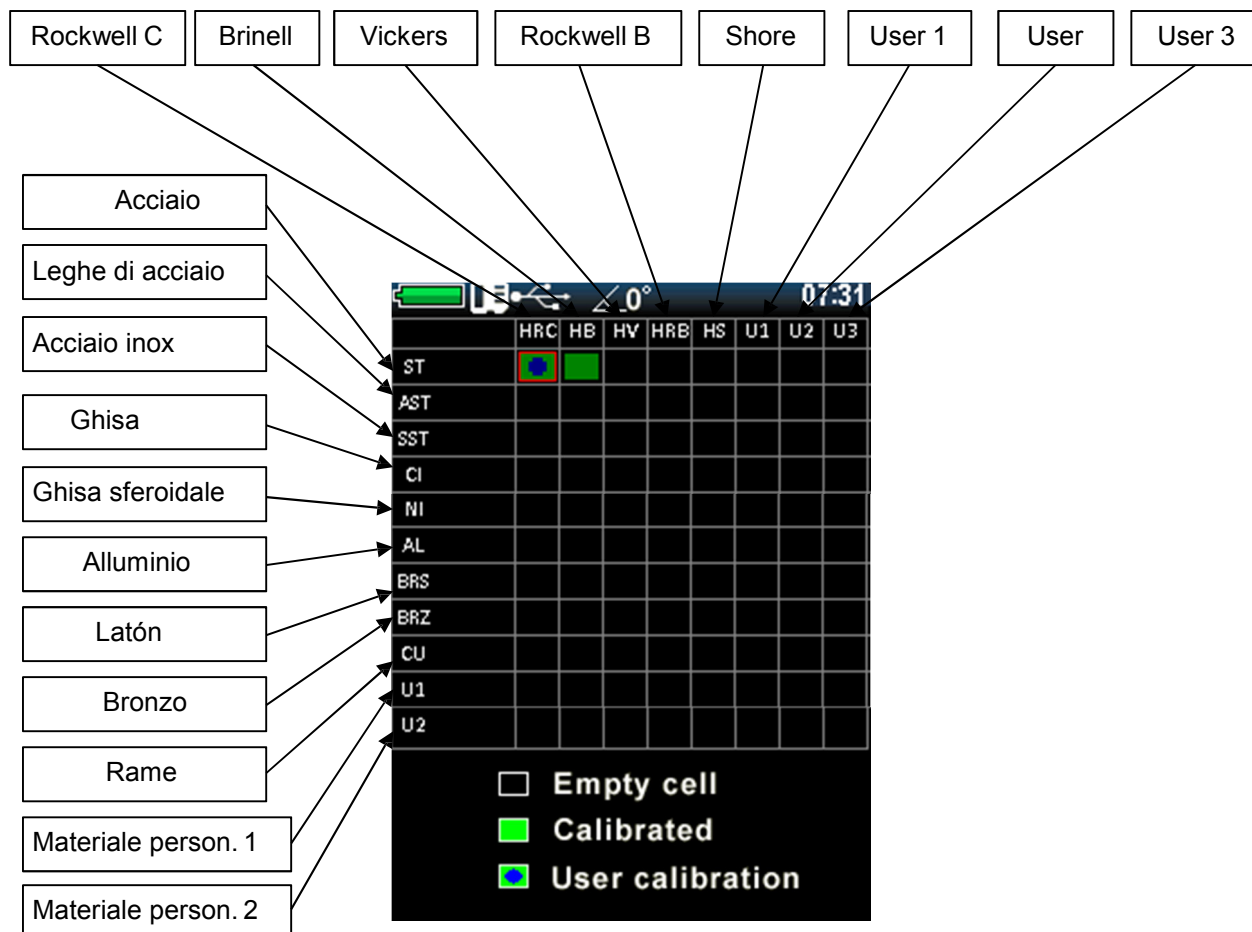
## 14 Calibrazione

### 14.1 Calibrazione principale

Per calibrare la sonda servono 3 campioni con durezza conosciuta. Assicurarsi che la durezza dei campioni non superi il range della durezza del durometro (i valori devono essere uguali o superiori al limite superiore, uguale o inferiore al valore medio).

Selezionare l'opzione **Calibration**:

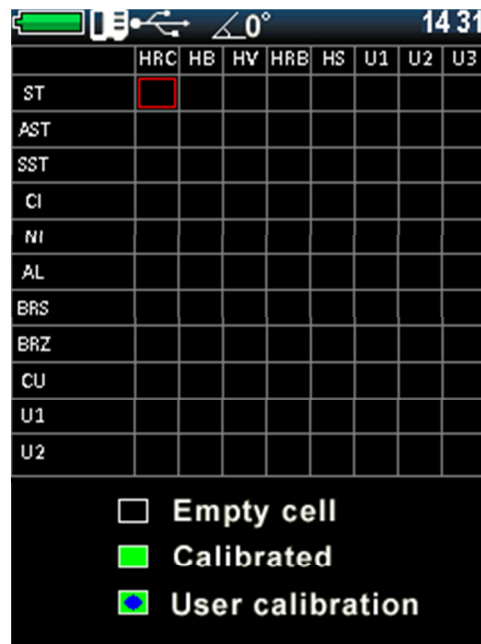
Si visualizza una tabella. Ogni cella contiene una scala di calibrazione per un determinato materiale:



Ogni scala è calibrabile per 11 materiali comuni: Acciaio (ST), Leghe di acciaio (AST), Acciaio inox (SST), Ghisa (CI), Ghisa sferoidale (NI), Alluminio (AL), Ottone (BRS), Bronzo (BRZ), Rame (CU), Materiale personalizzato 1 (U1), Materiale personalizzato 2 (U2).


Si può calibrare il durometro in base ad ogni materiale e ad ogni scala. Le calibrazioni sono suddivise in questo modo per una migliore funzionalità.

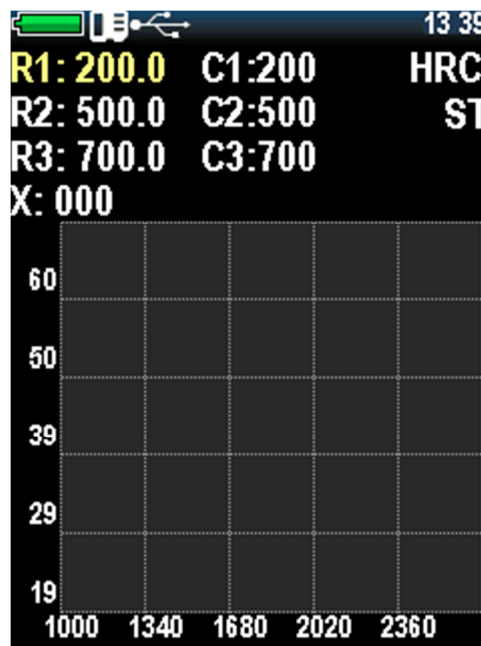
Utilizzare i pulsanti a freccia per selezionare una calibrazione (p. Es. HRC per acciaio):



	HRC	HB	HV	HRB	HS	U1	U2	U3
ST	<input type="checkbox"/>							
AST								
SST								
CI								
NI								
AL								
BRS								
BRZ								
CU								
U1								
U2								




Empty cell  
 Calibrated  
 User calibration

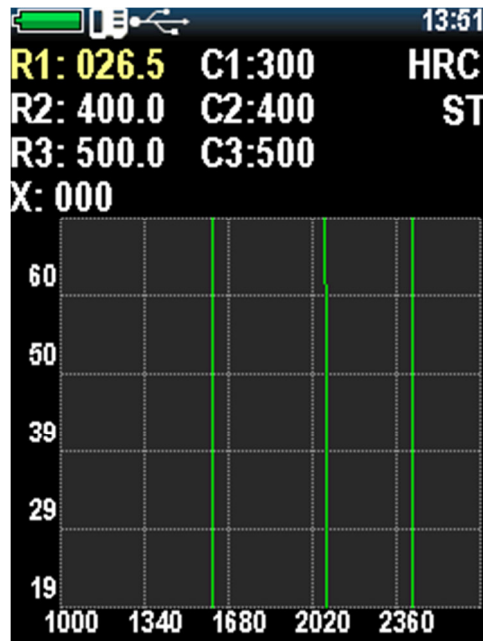
Premere  . Appare la seguente tabella:





Il durometro effettua la misura e mantiene il codice nominale sul display. Lo scopo della calibrazione è trovare una relazione tra il codice nominale e il valore della durezza (stabilisce una funzione di relazione).

Per cominciare una calibrazione, premere  . Introdurre i valori reali del campione.

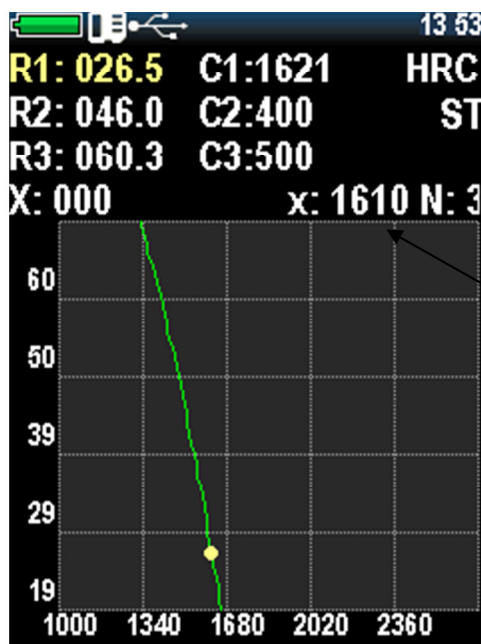
Utilizzare i pulsanti a freccia  e  per impostare il valore della durezza reale. Per spostarsi alla seguente cifra premere  :



Premere ancora  per terminare l'impostazione. Quindi premere  per impostare il valore del seguente campione.

Modificare i valori della durezza in base al campione. Effettuare almeno 5 misure. Assicurarsi che il valore x (il valore corrente del codice) non vari più di un 3 %.






Num. de misure

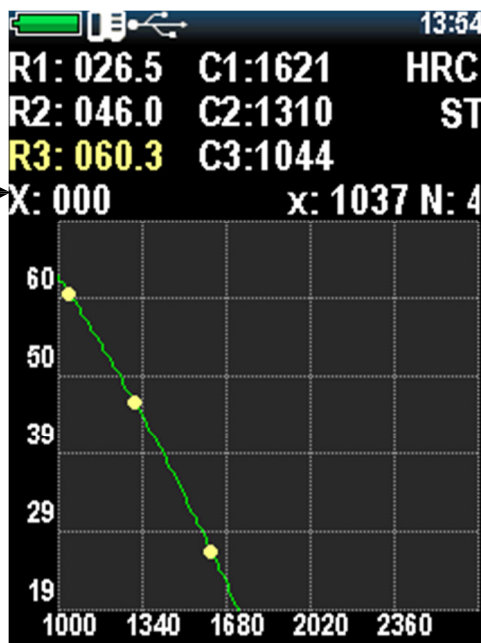
Valore corrente del codice

Premere il pulsante **BACK** quando si effettua una misura erronea. Il durometro cancella l'ultimo risultato della serie.




Premere  per passare al seguente elemento. Effettuare gli stessi passaggi con il resto dei campioni. Alla fine, apparirà quanto segue:


Valore della verifica  
Calcolo del valore medio della serie di codici



Per comprovare la correzione dei valori, muovere il cursore su **X:000**. Quindi effettuare alcune misure su uno dei campioni.

Premere  per salvare. Appare la seguente finestra:



Selezionare **YES** con . Il durometro salva la calibrazione. Selezionare il materiale della misura e la scala. Il durometro è pronto per la misura.

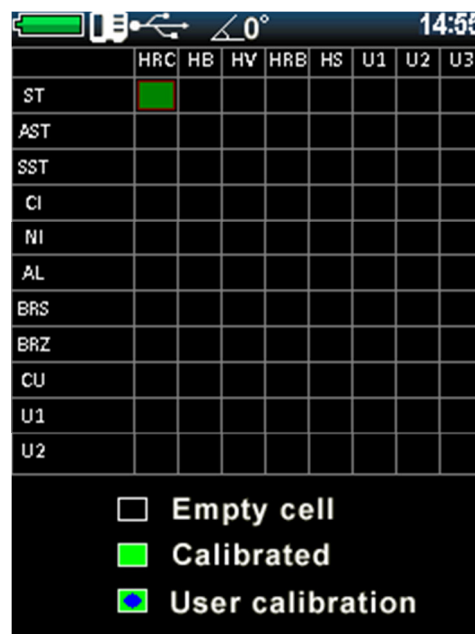
#### 14.2 Calibrazione personalizzata (opzionale)

È possibile correggere le principali calibrazioni memorizzate. È consigliabile effettuare una calibrazione personalizzata:

- Quando le misure del campione sono costanti ma diversi dal valore nominale del blocco di calibrazione;
- Quando non è stato utilizzato il durometro per molto tempo (più di 3 mesi);
- Dopo un uso eccessivo;
- Quando variano notevolmente le condizioni operative (temperatura, umidità, ecc.).

Per calibrare le scale di durezza sono necessari due blocchi di calibrazione della durezza. Devono presentare i valori massimo e minimo per poter controllare il range della durezza.


Ad esempio, abbiamo due blocchi di acciaio con una durezza HCR conosciuta. Il durometro visualizza una deviazione stabile durante la misura. Per effettuare una calibrazione dei punti, selezionare l'opzione **Calibration** nel menu:

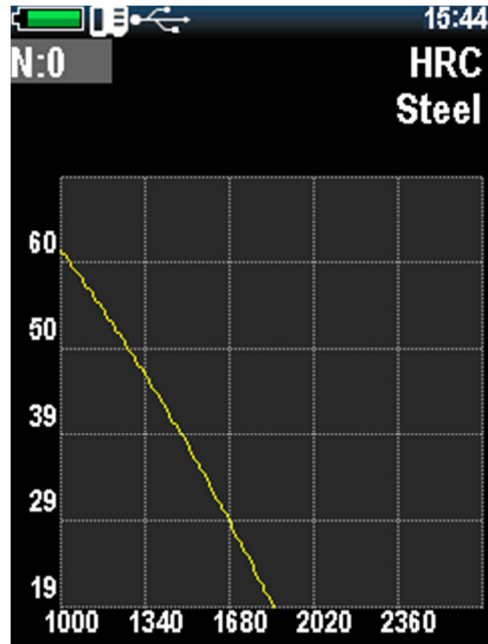






The screenshot shows a menu with a grid of calibration points. The columns are labeled HRC, HB, HV, HRB, HS, U1, U2, and U3. The rows are labeled ST, AST, SST, CI, NI, AL, BRS, BRZ, CU, U1, and U2. A green square is visible in the HRC column for the ST row. At the bottom, there is a legend with three items: an empty square for "Empty cell", a green square for "Calibrated", and a blue square for "User calibration".

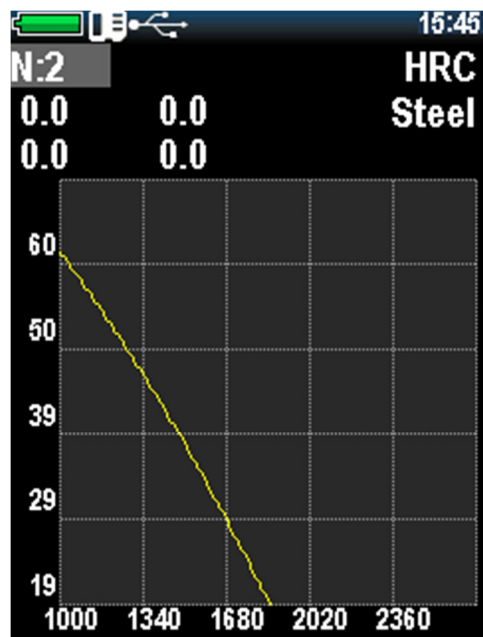
	HRC	HB	HV	HRB	HS	U1	U2	U3
ST	■							
AST								
SST								
CI								
NI								
AL								
BRS								
BRZ								
CU								
U1								
U2								



Empty cell  
 Calibrated  
 User calibration

Premere . Sul display appare:








Premere  per selezionare il numero di punti di calibrazione. Dato che ci sono due blocchi – selezionare 2 con i pulsanti  e . Premere di nuovo .

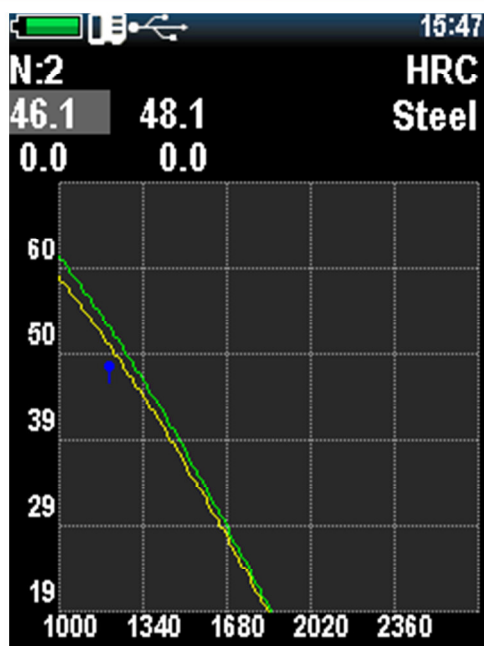



Spostare il cursore con il pulsante a freccia  e selezionare la prima fila. Effettuare 5 misure sul primo blocco. Il durometro visualizza il valore medio della serie di misure secondo la calibrazione corrente. Quando si ottiene una misura sbagliata, premere  per cancellare l'ultima misura. Sul display appare:

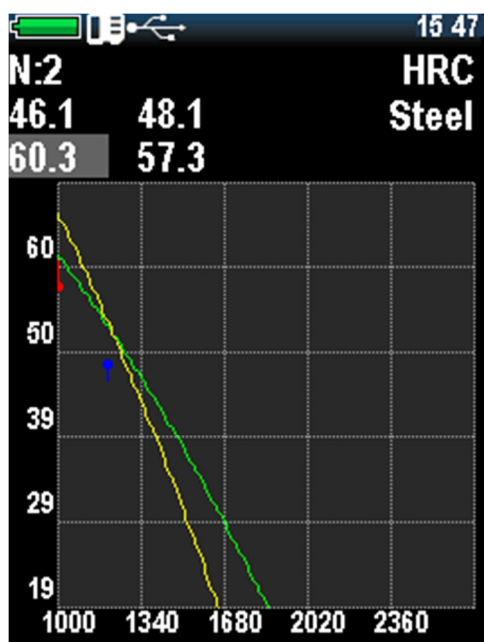


Premere . Quindi impostare con i pulsanti a freccia  e  il valore nominale del blocco.

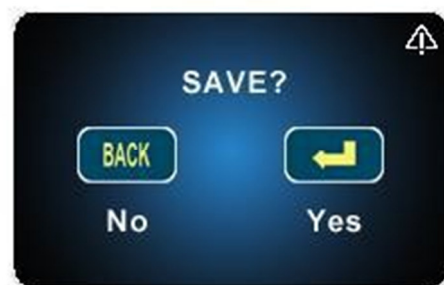
Premere  per passare alla seguente cifra. Premere . Per salvare il primo valore. Il display visualizza:



Premere  per impostare il secondo valore seguendo la stessa procedura. Appare la seguente schermata:



Premere **BACK** per salvare. Sul display appare:



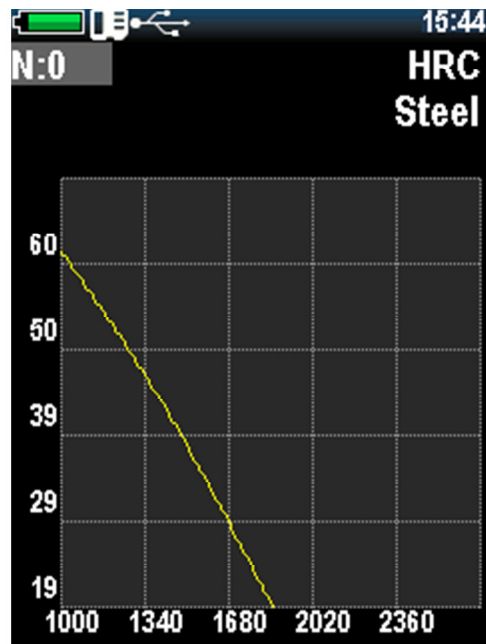
Premere **ENTER** per selezionare **YES**. Il durometro salva la calibrazione. Selezionare il materiale e la scala. Il durometro è pronto per misurare.

Le calibrazioni personalizzate sono marcate con questo simbolo:

	HRC	HB	HV	HRB	HS	U1	U2	U3
ST								
AST								
SST								
GCI								
NCI								
AL								
BRS								
BRZ								
CU								
U1								
U2								

Empty cell  
 Calibrated  
 User calibration

Per cancellare una calibrazione personalizzata, accedere alla modalità di calibrazione. Quindi impostare **0** per il valore **N**:



## 15 Manutenzione tecnica, condizioni d'uso particolari

In genere i durometri UCI non richiedono una speciale manutenzione. Tuttavia, è consigliabile effettuare periodicamente alcune manutenzioni per garantire un funzionamento regolare del dispositivo.

### 15.1 Manutenzione della sonda

Rimuovere i resti di polvere, sporcizia o grasso dalla sfera metallica utilizzando un panno morbido inumidito con alcol. Controllare ogni tanto il corretto funzionamento della sonda utilizzando i blocchi di calibrazione. Non usare i blocchi di calibrazione una volta trascorso il tempo indicato (più di 2 anni).

### 15.2 Manutenzione della unità principale

Pulire l'unità principale con un panno morbido. Non usare acqua. Le prese non sono protette dagli spruzzi d'acqua.

Non usare prodotti detergenti poiché potrebbero cancellare i simboli e le lettere che si trovano sul pannello frontale o sulla parte posteriore del dispositivo.

### 15.3 Sostituzione delle pile

Le pile durano circa 3 anni. Il durometro utilizza pile standard del tipo C o AA, sostituibili più facilmente (paragrafo 3.6). Quando si devono sostituire le pile, utilizzare pile dello stesso tipo. Per proteggere l'ambiente, utilizzare le pile fino a quando non si scaricano completamente.

### 15.4 Stoccaggio

- Conservare il durometro UCI nella sua custodia. Scollegare la sonda. Se il durometro non viene utilizzato per più di 14 giorni, rimuovere le pile.
- Conservare il durometro in un ambiente chiuso e con umidità relativa inferiore al 80 %. Assicurarsi che l'ambiente non sia umido e non vi siano sporcizia, acidi, prodotti chimici. Non conservarlo in zone esposte a grandi sbalzi di temperatura, poiché si potrebbe formare una condensa dannosa per il durometro.

**15.5 Trasporto**

- Trasportare il durometro sempre dentro la sua valigetta e possibilmente dentro un veicolo chiuso. In questo modo si eviteranno danni meccanici provocati dagli urti.

**15.6 Messa in funzione dopo lo stoccaggio o trasporto**

- Se si è trasportato o conservato il durometro a una temperatura di  $-5^{\circ}\text{C}$ , prima dell'uso è necessario non esporre il durometro a una temperatura di oltre  $10^{\circ}\text{C}$  per oltre 1 ora. Non esporlo neanche a una temperatura superiore a  $0^{\circ}\text{C}$  per più di 2 ore.
- Se si è conservato il durometro UCI per più di 3 mesi, controllare il suo funzionamento con blocchi di calibrazione, prima di utilizzarlo per la prima volta. Calibrare il durometro se il valore medio della misura non corrisponde al valore nominale del blocco di calibrazione.

**15.7 Condizioni speciali di funzionamento**

- Alto livello di polvere e umidità: Introdurre l'unità principale del durometro UCI in una borsa di plastica trasparente. Terminata la misura, toglierlo dalla borsa di plastica ed esporlo all'aria.
- Ghiaccio ( $<0^{\circ}\text{C}$ ): L'unità principale è l'elemento più sensibile del durometro, soprattutto il display. Mantenere il durometro UCI più vicino possibile al corpo. Può proteggerlo anche con la giacca o conservarlo in tasca. Togliere di tanto in tanto per memorizzare i risultati.

**16 Misure preventive e risoluzione dei problemi**

- Manipolare il durometro UCI con cura. In caso contrario, si potrebbe non adempiere ad alcune delle specifiche tecniche o procedure descritte con conseguente perdita della garanzia.
- Alla consegna, controllare che il cavo, l'unità principale e la sonda siano incluse nella fornitura. Sostituire i componenti danneggiati con altri originali. Le riparazioni possono essere effettuate solo da personale qualificato.
- Non esporre il durometro a prodotti chimici aggressivi.
- Non esporre il durometro alla luce diretta del sole.
- Non immergere il durometro in nessun liquido. Se il durometro si bagna, estrarre le pile e lo lasci asciugare per 24 ore. Se è indispensabile utilizzare il durometro laddove siano presenti livelli elevati di polvere e umidità, introdurre il durometro in un sacchetto di plastica. Terminata la misura, far ventilare il dispositivo.



## 17 Smaltimento del dispositivo

Per i suoi contenuti tossici, non si devono gettare le batterie nella spazzatura domestica ma depositate nei siti idonei per il riciclaggio.

Se ci consegna lo strumento noi ce ne potremo disfare nel modo corretto o potremmo riutilizzarlo, oppure consegnarlo a un'impresa di riciclaggio rispettando la normativa vigente.

### Può inviarlo a

PCE Italia s.r.l.  
Via Pesciatina, 878-B int. 6  
55010 Gagnano (LU)  
Italia

## Contatti

Se ha bisogno di ulteriori informazioni relative al nostro catalogo di prodotti o sui nostri prodotti di misura, si metta in contatto con PCE Instruments.

### Per posta:

PCE Italia s.r.l.  
Via Pesciatina, 878-B int. 6  
55010 Gagnano (LU)  
Italia

### Per telefono:

Italia: +39 0583 975 114

**ATTENZIONE:** "Questo strumento non dispone di protezione ATEX, per cui non deve essere usato in ambienti potenzialmente a rischio di esplosione (polvere, gas infiammabili)."

**Le specifiche possono essere soggette a modifiche senza preavviso.**

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE  
und RoHS zugelassen.