

proceq

equotip[®]
Istruzioni d'uso



Swiss Precision since 1954

Indice

1. Sicurezza e responsabilità	4	6. Assistenti.....	32
1.1 Informazioni di ordine generale.....	4	6.1 Assistente di misura	32
1.2 Responsabilità	4	6.2 Controllo dello strumento	32
1.3 Istruzioni di sicurezza.....	4	6.3 Calibrazione della direzione d'urto (solo Leeb).....	33
1.4 Uso corretto	4	6.4 Creazione di curve di conversione.....	33
1.5 Ottimizzazione delle prestazioni del sistema di batterie.....	4	6.5 Metodo combinato	35
2. Primi passi	5	6.6 Assistente di mappatura (presto disponibile)	35
2.1 Installazione	5	7. Informazioni	35
2.2 Menu principale	6	7.1 Documenti	35
3. Misura.....	7	7.2 Caricamento di file PDF da una chiavetta USB.....	36
3.1 Esecuzione delle misure	7	8. Sistema.....	36
3.2 Schermata delle misure	10	8.1 Funzioni	36
3.3 Metodi di misura	12	8.2 Sonde.....	37
3.4 Verifica dello strumento e verifica quotidiana delle prestazioni	24	8.3 Hardware	37
4. Impostazioni.....	25	8.4 Data e ora	38
4.1 Misure	25	8.5 Lingua	38
4.2 Verifica (prestazioni e controllo delle incertezze).....	27	8.6 Informazioni sullo strumento	38
4.3 Conversioni (conversioni della durezza).....	28	9. Manutenzione e assistenza	38
4.4 Rapporti	29	9.1 Manutenzione	38
5. Explorer dei dati.....	30	9.2 Assistenza	39
5.1 Misure	30	9.3 Garanzia standard e garanzia estesa	39
5.2 Verifiche	31	9.4 Smaltimento	40

10. Risoluzione dei problemi	40	13. Standard e linee guida applicate.....	48
10.1 Misure scorrette / verifica delle prestazioni non superata	40	14. Informazioni per l'ordine	48
10.2 Nessuna lettura visualizzata	42	14.1 Unità.....	48
10.3 Batteria	42	14.2 Percussori e sonde.....	49
10.4 Calibrazione del touchscreen.....	42	14.3 Parti e accessori	50
11. Software Equotip Link	43	14.4 Blocchi di prova.....	51
11.1 Avvio di Equotip Link.....	43		
11.2 Impostazioni applicazione	43		
11.3 Collegamento a un touchscreen Equotip 550	43		
11.4 Collegamento alla sonda Portable Rockwell	44		
11.5 Regolazione delle impostazioni.....	44		
11.6 Esportazione dei dati.....	44		
11.7 Esportazione e importazione di profili di impostazione.	45		
11.8 Esportazione e importazione di curve di conversione...	45		
12. Specifiche tecniche.....	46		
12.1 Strumento.....	46		
12.2 Alimentazione.....	46		
12.3 Percussori Equotip Leeb.....	47		
12.4 Sonda Equotip Portable Rockwell	47		
12.5 Sonda Equotip UCI.....	48		

1. Sicurezza e responsabilità

1.1 Informazioni di ordine generale

Le presenti istruzioni d'uso contengono informazioni importanti sulla sicurezza, l'uso e la manutenzione di Equotip 550. Leggere attentamente le presenti istruzioni d'uso prima di utilizzare lo strumento per la prima volta.

1.2 Responsabilità

Le nostre "Condizioni e termini generali di vendita e consegna" possono sempre essere applicate. Le pretese di garanzia derivanti da lesioni personali o danni alla proprietà non sono accettate se derivanti da una delle seguenti cause:

- utilizzo non conforme allo scopo descritto nelle presenti istruzioni d'uso;
- controllo impreciso delle prestazioni di funzionamento e manutenzione scorretta dello strumento e delle relative componenti;
- mancato rispetto delle disposizioni sul controllo delle prestazioni, sul funzionamento e sulla manutenzione dello strumento e delle relative componenti riportate nelle presenti istruzioni d'uso;
- modifiche non autorizzate dello strumento e delle relative componenti;
- gravi danni prodotti da corpi estranei, incidenti, vandalismo e forza maggiore.

Tutte le informazioni contenute in questa documentazione sono date in buona fede e con la presunzione della loro correttezza. Proceq SA non offre alcuna garanzia ed esclude ogni responsabilità riguardo alla completezza e/o all'accuratezza di tali informazioni.

1.3 Istruzioni di sicurezza

Lo strumento non può essere utilizzato da bambini o da persone sotto l'influsso di alcool, droga o medicinali. Le persone che non hanno letto le presenti istruzioni d'uso devono essere controllate se utilizzano lo strumento.

- Effettuare la manutenzione in modo corretto e alle scadenze previste.
- Al termine della manutenzione procedere a un controllo di funzionamento.

1.4 Uso corretto

Lo strumento può essere utilizzato solo allo scopo descritto nelle presenti istruzioni d'uso.

- Sostituire le componenti difettose o danneggiate solo con parti di ricambio originali Proceq.
- Gli accessori possono essere installati o collegati allo strumento unicamente se espressamente autorizzati da Proceq. Se si installano o collegano altri accessori, Proceq declina ogni responsabilità e la garanzia sul prodotto decade.

1.5 Ottimizzazione delle prestazioni del sistema di batterie

Per aumentare le prestazioni della batteria, si raccomanda di scaricare completamente la prima volta la batteria e in seguito ricaricarla completamente.

2. Primi passi

Equotip 550 è di regola utilizzato per provare la durezza di superfici metalliche. L'utente può scegliere fra il principio di rimbalzo Leeb, il principio Portable Rockwell o il principio UCI (vedi il capitolo "3.1 Esecuzione delle misure").

In combinazione con il percussore Equotip Leeb U, lo strumento viene utilizzato per eseguire prove di durezza su bobine di carta, film plastico o lamina.

2.1 Installazione

Per installare la batteria nel touchscreen Equotip 550, sollevare il supporto come illustrato, inserire la batteria e fissarla con la vite.



Figura 1: Inserire la batteria

Sul lato destro dello schermo sono disposte tre spie di stato. La spia centrale indica l'alimentazione, è rossa durante la fase di caricamento e passa al verde quando la batteria è completamente carica. La spia inferiore è relativa alle diverse applicazioni.



NOTA! Utilizzare sempre l'alimentatore fornito.

- Un caricamento completo richiede < 9 ore (strumento spento).
- La durata di caricamento è maggiore se lo strumento è in uso.
- Un caricabatterie rapido (cod. art. 327 01 053) può essere utilizzato per caricare le batterie di riserva o la batteria al di fuori dello strumento. In questo caso sono necessarie < 5,5 ore.

Pulsanti

Sulla parte alta a destra dello schermo sono disposti tre pulsanti.



ON/OFF: premere per accendere o tornare alla schermata iniziale. Premere e mantenere premuto per spegnere lo strumento.



Softkey: premere per attivare o disattivare la modalità a tutto schermo oppure per alternare la vista tra la videata attuale e l'ultimo documento pdf visualizzato (p.es. le Istruzioni d'uso).



Ritorno: premere per tornare alla schermata precedente.

Salvaenergia

La funzione salvaenergia può essere programmata nel menu Sistema/Impostazioni di alimentazione" (vedi capitolo "8.3 Hardware")

Collegamenti



1 2

Connettori Snap-In



Host USB
Dispositivo USB
Ethernet
Alimentazione

Figura 2: Collegamenti

Per percussori Leeb

utilizzare il connettore Snap-in 1.

Per la sonda UCI

utilizzare i connettori Snap-in 1 o 2.

Per la sonda Portable Rockwell

utilizzare il connettore host USB.

Host USB:

per collegare un mouse, una tastiera o una chiavetta USB.

Dispositivo USB:

per collegare un PC.

Ethernet: per collegarsi alla rete.

Alimentazione

per collegare l'alimentatore.

2.2 Menu principale

Il menu principale appare all'avvio dello strumento. Tutte le funzioni sono accessibili direttamente via touchscreen. Tornare al menu precedente premendo il pulsante di ritorno o la freccia nell'angolo in alto a sinistra del touchscreen.

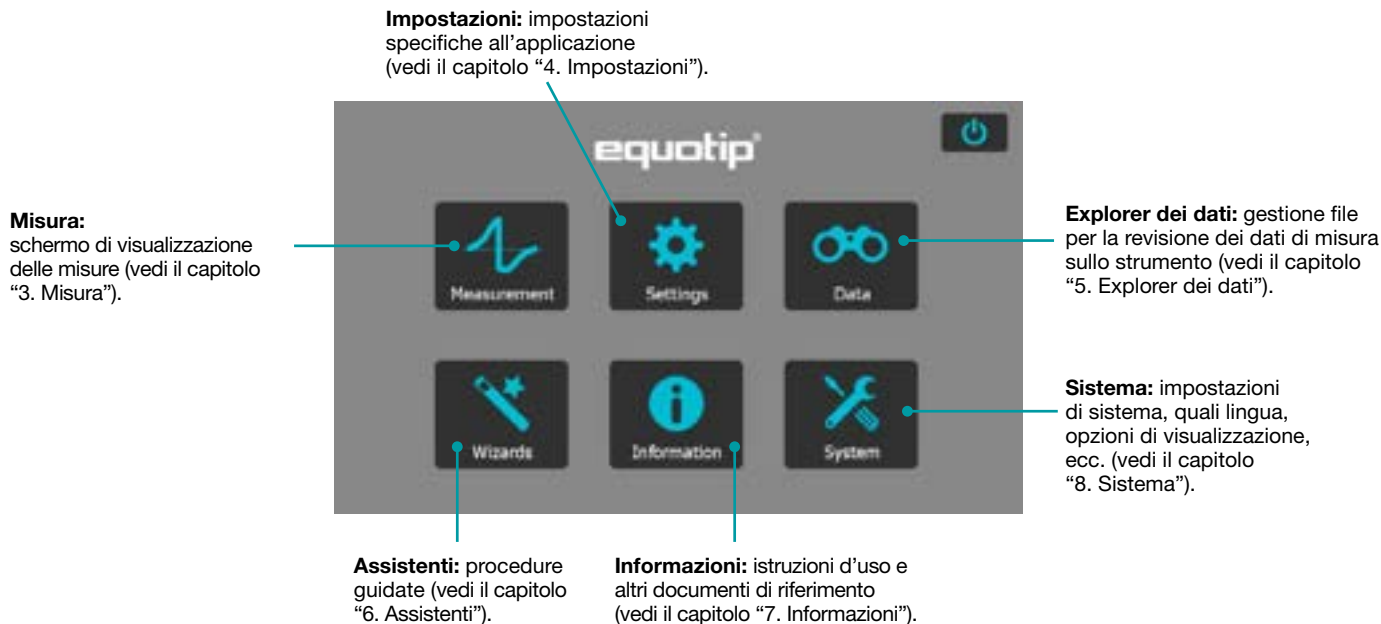


Figura 3: Menu principale

3. Misura

3.1 Esecuzione delle misure

3.1.1 Procedura di prova Leeb (escluso Leeb U)

Selezionare la compensazione automatica della direzione d'urto ("Automatico", vedi il capitolo "3.2.1 Pulsanti di controllo". Se la funzione "Automatico" non è ammissibile, impostare la direzione d'urto ($\downarrow \rightarrow \nearrow \uparrow$). I percussori Equotip Leeb tipo DL non supportano la compensazione automatica. La direzione d'urto deve quindi essere selezionata manualmente.

Selezionare il gruppo di materiali, la scala di durezza e il numero di impatti adeguati per la serie di misure. Vedi il capitolo "4. Impostazioni". Eseguire gli impatti in base alla sequenza "caricare, posizionare e attivare":



1. **Caricare** il percussore quando non è a contatto con il pezzo da provare, tenerlo saldo con una mano e con l'altra far scorrere il cilindro di caricamento fino a che l'innesto tocca il pezzo da provare.



2. **Posizionare** l'anello di supporto sul pezzo da provare. Prestare particolare attenzione a far aderire completamente l'anello di supporto sul pezzo da provare, ma senza farlo coincidere con il segno di una precedente prova.
3. Per **attivare** l'impatto, premere il tasto per liberare il corpo di battuta. Ripetere l'operazione per effettuare una nuova prova.

Figura 4: Procedura di prova Leeb

Dopo l'ultimo impatto vengono visualizzate la durezza media e altre statistiche della serie di misure.



NOTA! Verificare che il cilindro di caricamento ritorni lentamente nella posizione di partenza. Prestare particolare attenzione a non fare ritornare il cilindro di caricamento in modo incontrollato in quanto potrebbe danneggiare permanentemente lo strumento.



NOTA! Se possibile, seguire la prassi standard delle prove di durezza a rimbalzo, come descritto nelle norme nazionali DIN 50156-1 (materiali metallici), ASTM A956 (solo per acciaio, acciaio fuso e ghisa) o altri standard applicabili. Se non è possibile, si raccomanda di effettuare almeno tre impatti a intervalli da 3 a 5 mm (0,12-0,20 pollici) in ogni zona da misurare e di usare la media dei singoli valori.



NOTA! Non effettuare impatti in zone già deformate da un impatto precedente. Inoltre, non caricare il dispositivo quando è già posizionato nella nuova zona di prova, in quanto il materiale sotto il dispositivo può subirne la sollecitazione e la pinza di presa dello strumento potrebbe danneggiarsi.

3.1.2 Procedura di prova Portable Rockwell



1. **Posizionare** la sonda sul pezzo da provare. Il piedino standard è più adatto per le superfici piatte. Per gli oggetti cilindrici si raccomanda di utilizzare un piedino speciale. Per le posizioni di difficile accesso può essere utilizzato un treppiede. Vedi il capitolo “14. Informazioni per l’ordine”.



2. **Premere lentamente ma saldamente la sonda contro la superficie per effettuare la misura.** Eliminare il più possibile le vibrazioni e seguire le istruzioni sullo schermo.

3. **Rilasciare la sonda quando lo strumento lo chiede.** Anche questa operazione deve essere effettuata in modo controllato. Se la sonda viene rilasciata troppo rapidamente, apparirà un messaggio di avvertimento e la misura dovrà essere ripetuta.

Figura 5: Procedura di prova Portable Rockwell

3.1.3 Procedura di prova UCI



1. **Posizionare** la sonda sul pezzo da provare. La sonda deve essere perpendicolare alla superficie ($\pm 5^\circ$). Per aumentare la ripetibilità ed evitare la distorsione dei risultati è possibile utilizzare il piedino speciale (vedi il capitolo “14. Informazioni per l’ordine”).



2. **Premere** lentamente ma saldamente la sonda contro la superficie finché non si raggiunge la forza di misura selezionata. Lo strumento indicherà quando rilasciare la sonda con un messaggio sullo schermo e un segnale acustico.

3. **Rilasciare** la sonda dal materiale. È importante rimuovere completamente la sonda dal pezzo sottoposto a misura, per evitare una distorsione dei risultati.

Figura 6: Procedura di prova UCI



NOTA! Se l'utente applica un carico eccessivo quando preme la sonda contro la superficie viene visualizzato un messaggio di avvertenza. Si raccomanda di evitare frequenti sovraccarichi per non danneggiare gravemente la sonda.

3.1.4 Procedura di prova Leeb U

Equotip 550 Leeb U permette di rilevare con rapidità e precisione eventuali imperfezioni della bobina, variazioni di durezza e avvolgimenti disomogenei, evitando così problemi nelle operazioni di stampa e trasformazione.

La modalità di compensazione automatica della direzione d'urto non è supportata con percussore Equotip Leeb U e l'utente deve selezionare manualmente la direzione d'urto appropriata (90° verso il basso, 45° verso il basso, 0°).

Poiché per le prove di durezza su bobine non vengono utilizzate curve di conversione, non è necessario selezionare il gruppo di materiale.

Eeguire gli impatti in base alla sequenza "posizionare e attivare".



1. **Posizionare** la sonda sulla bobina da provare. Prestare particolare attenzione a far aderire completamente l'anello di supporto sulla bobina, per assicurare un impatto perpendicolare alla superficie di prova.
2. Tenendo il percussore fermamente in posizione con due mani, fare scorrere il tubo di caricamento lentamente verso il basso, per caricare e **attivare** un impatto.

Spostare il percussore al punto successivo sulla bobina e ripetere l'operazione.

Figura 7: Procedura di prova Leeb U



NOTA! Alcune caratteristiche menzionate nelle presenti Istruzioni d'uso sono specificatamente rivolte ad applicazioni di prova della durezza su metalli e non sono pertanto disponibili per Equotip Leeb U.

3.2 Schermata delle misure

3.2.1 Pulsanti di controllo

Nome del file: inserire il nome del file e toccare l'icona di ritorno. Le misure salvate saranno memorizzate automaticamente. Questa opzione è disabilitata se è attivata la funzione di gestione dei nomi file.

Direzione d'urto: se richiesto, inserimento manuale della direzione d'urto (solo Leeb, automatico per default).

Materiale: selezione del gruppo di materiale da utilizzare per le conversioni (non disponibile per Leeb U).

Scale di misura: selezione delle scale di durezza (primaria e secondaria) da visualizzare (non disponibile per Leeb U).

Modalità di misura: commutazione tra misura e conversione.

Ora e stato della batteria



Impostazioni: scorciatoia verso il menu "Impostazioni" (si applica solo alla serie attuale di misure)

Salva: memorizzazione dei dati misurati.

Cancella: cancellazione delle ultime misure.

Ripeti: riavvio delle serie di misure o di una singola misura.

Figura 8: Schermata di misura

3.2.2 Viste di misura

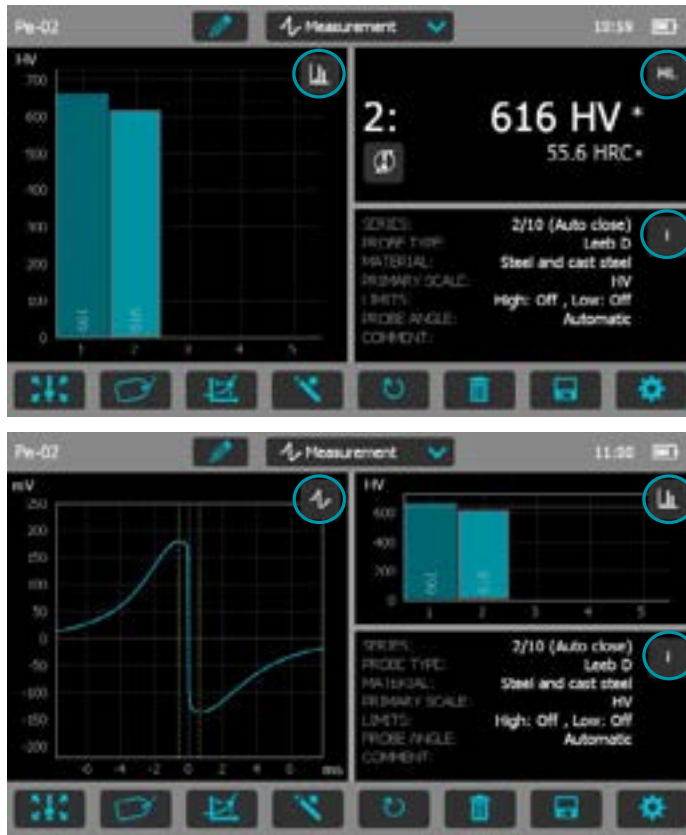












Figura 9: Viste di misura

Equotip 550 è uno strumento interamente personalizzabile in grado di visualizzare simultaneamente tre viste di misura differenti. Ogni vista può essere attivata per rispondere al meglio alle esigenze dell'utente cliccando semplicemente sulla relativa icona disposta nell'angolo in alto a destra di ogni singola schermata.

-  **Vista segnale:** visualizza il segnale della sonda a partire dall'ultima misura attiva. Può risultare molto utile per le valutazioni avanzate.
-  **Vista statistica:** visualizza le statistiche della serie di misure attiva. Numero di impatti (n), media (\bar{x}), deviazione standard (σ), minimo/massimo (\updownarrow) e range ($\$$) sono visualizzati nella scala primaria.
-  **Vista tabella:** visualizza le misure della serie attiva sotto forma di tabella.
-  **Vista conversione:** visualizza il valore attuale sulla curva di conversione.
-  **Vista barra:** visualizza le misure della serie attiva sotto forma di istogramma.
-  **Vista profilo:** visualizza i risultati delle misure come un profilo.
-  **Informazioni:** visualizza le impostazioni della misura (p.es. lunghezza della serie, tipo di sonda, gruppo di materiale ecc.).
-  **Vista utente:** l'utente può scegliere tra angolazione della sonda, minimo, massimo, range e tipo di sonda per compilare i campi. Toccare ogni singola casella per modificarla.
-  **Vista record singolo:** visualizza l'ultima misura o la misura selezionata nella scala di durezza primaria e secondaria.
-  **ID campioni:** definisce il campo personalizzato.



NOTA! Le viste dello schermo non possono essere duplicate.

3.3 Metodi di misura

La serie di strumenti Equotip 550 è in grado di gestire tre diversi metodi di prova con un solo visualizzatore.

3.3.1 Equotip Leeb

3.3.1.1 Principio della prova

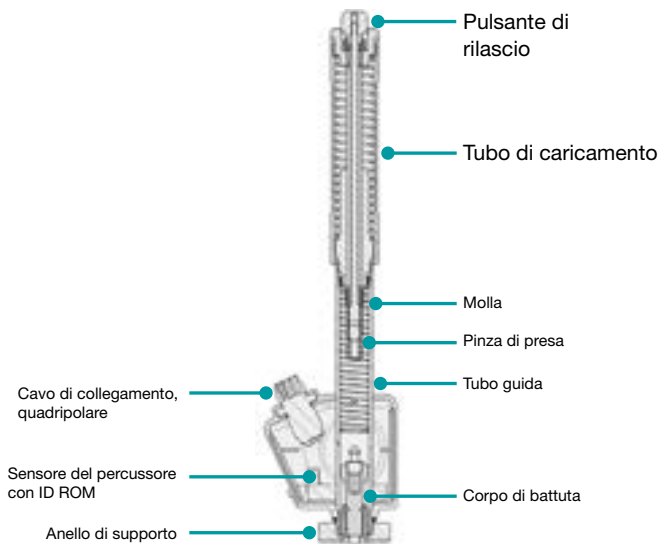


Figura 10: Vista schematica del percussore Leeb

Durante la misura con i percussori Equotip 550 (D, DL, DC, C, G, S, E), un corpo di battuta con penetratore sferico è lanciato mediante una molla contro il campione da misurare e quindi rimbalza. Prima e dopo l'impatto, un magnete permanente integrato al corpo di battuta passa attraverso una bobina in cui viene indotto un segnale in tensione dal movimento avanti e indietro. L'intensità del segnale indotto è proporzionale alla velocità. Il valore di durezza HL (durezza Leeb) è definito dal rapporto fra la velocità di rimbalzo v_r e la velocità d'impatto v_i moltiplicato per 1000. HL è una misura diretta di durezza. La terza e la quarta lettera dell'unità di misura HL si riferiscono al tipo di percussore. Esempio: HLD → percussore D.

$$HL = \frac{v_r}{v_i} \cdot 1000$$

Equotip Leeb U

Sebbene il percussore Equotip Leeb U presenti una costruzione diversa volta a semplificare il processo di misura, il principio sottostante è lo stesso.



Figura 11: Percussore Equotip Leeb U

I percussori esistenti Parotester tipo U sono pienamente supportati da Equotip 550. I percussori tipo P e PG possono ancora essere utilizzati, tuttavia l'unità viene visualizzata come HLU sebbene di fatto sia rispettivamente LP o LPG.



NOTA! I valori HLU possono essere confrontati direttamente con i valori LU su strumenti Parotester esistenti.

3.3.1.2 Preparazione del campione

Il campione deve essere esente da vibrazioni durante la prova. Le parti leggere e sottili devono essere fissate in modo particolare (vedi il capitolo “3.3.1.6 Prova di campioni leggeri”). Verificare che la superficie del pezzo sia pulita, asciutta e liscia. Se necessario, usare un detergente adatto per la pulizia, p.es. acetone o isopropanolo. Non utilizzare acqua o altri fluidi detergenti.



NOTA! Utilizzare il provino di rugosità superficiale fornito per valutare la rugosità media del pezzo prima della prova.



Figura 12: Provini di rugosità superficiale

3.3.1.3 Standard

Descrizione breve degli standard di riferimento:

- DIN 50156** Prove della durezza Leeb di materiali metallici
- ASTM A956** Metodo di misura standard per le prove di durezza Leeb di prodotti in acciaio
- ASTM A370** Metodi di prova e definizioni per prove meccaniche di prodotti in acciaio
- ASTM E140** Tabelle di conversione della durezza standard per metalli con relazioni fra durezza Brinell, Vickers, Rockwell, Superficial, Knoop, Scleroscope e Leeb
- ISO 18265** Materiali metallici – Conversione dei valori di durezza
- ISO 16859** Prove della durezza Leeb di materiali metallici

3.3.1.4 Condizioni di prova

Le seguenti condizioni devono essere soddisfatte per garantire una lettura corretta della durezza. Se una o più condizioni non sono soddisfatte, il risultato della misura potrebbe risultare fortemente errato.

Tipo di percussore		D/DC/DL/S/E	G	C	
Preparazione della superficie	Grado di rugosità, classe ISO 1302	N7	N9	N5	
	Profondità di rugosità max. R _a (µm / µpollici)	10 / 400	30 / 1200	2,5 / 100	
	Profondità media R _a (µm / µpollici)	2 / 80	7 / 275	0,4 / 16	
Dimensioni minime del campione	Forma compatta (kg / libbre)	5 / 11	15 / 33	1,5 / 3,3	
	Su supporto solido (kg / libbre)	2 / 4,5	5 / 11	0,5 / 1,1	
	Accoppiata su piastra (kg / libbre)	0,05 / 0,2	0,5 / 1,1	0,02 / 0,045	
Spessore minimo del campione	Non accoppiata (mm / pollici)	25 / 0,98	70 / 2,73	15 / 0,59	
	Accoppiata (mm / pollici)	3 / 0,12	10 / 0,4	1 / 0,04	
	Spessore dello strato superficiale (mm / pollici)	0,8 / 0,03		0,2 / 0,008	
Distanza minima	fra penetrazione e spigolo del campione (mm / pollici)	5 / 0,2	8 / 0,3	4 / 0,16	
	fra le penetrazioni (mm / pollici)	3 / 0,12	4 / 0,16	2 / 0,08	
Dimensioni della penetrazione sulla superficie di prova	con 300 HV, 30 HRC	Diametro (mm / pollici)	0,54 / 0,021	1,03 / 0,04	0,38 / 0,015
		Profondità (µm / µpollici)	24 / 960	53 / 2120	12 / 480
	con 600 HV, 55 HRC	Diametro (mm / pollici)	0,45 / 0,017	0,9 / 0,035	0,32 / 0,012
		Profondità (µm / µpollici)	17 / 680	41 / 1640	8 / 2560
	con 800 HV, 63 HRC	Diametro (mm / pollici)	0,35 / 0,013		0,30 / 0,011
		Profondità (µm / µpollici)	10 / 400		7 / 280

Tabella 1: Requisiti del pezzo per prove Leeb

3.3.1.5 Selezione del percussore Equotip Leeb

Una serie di percussori è disponibile per ottimizzare le prove su diversi materiali metallici e geometrie di campioni (vedi la “Tabella 1: Requisiti del pezzo per prove Leeb”).

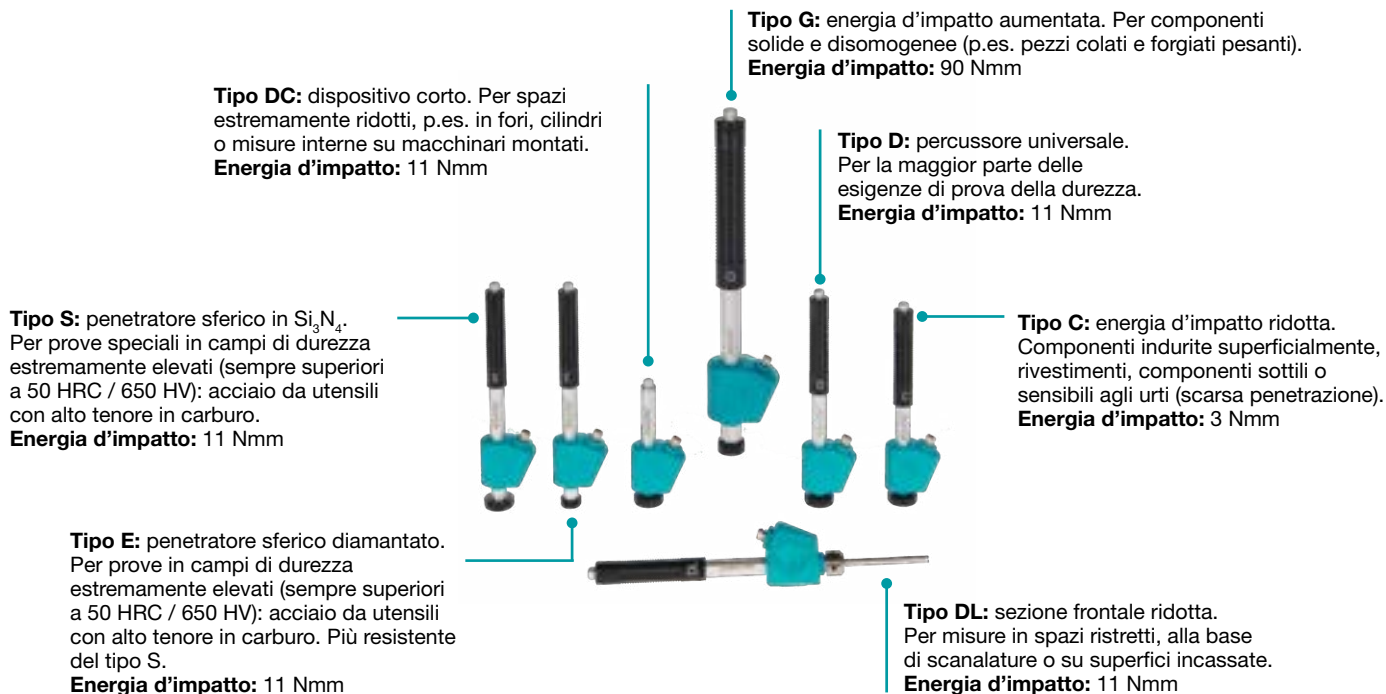


Figura 13: Percussori Equotip Leeb

3.3.1.6 Prova di campioni leggeri

Se i campioni sono più leggeri di quanto specificato nel capitolo “3.3.1.4 Condizioni di prova” o se le sezioni dei campioni presentano una distribuzione inadeguata della massa, i campioni possono subire vibrazioni quando il corpo di battuta colpisce il punto di prova. Ciò si traduce in un assorbimento di energia indesiderato. Pertanto, questi campioni devono essere sempre fissati su solide superfici di appoggio. Se la massa è inferiore ai requisiti specifici ma comunque superiore al valore di accoppiamento può essere utile accoppiare il campione a una massa superiore per prevenire vibrazioni.

I seguenti requisiti devono essere soddisfatti per l'accoppiamento:

- la superficie di contatto del campione e la superficie di appoggio devono essere piane e lisce;
- il campione deve avere uno spessore superiore a quello minimo richiesto per l'accoppiamento. Procedere come segue per l'accoppiamento:
- applicare uno strato fine di pasta di accoppiamento sulla superficie di contatto del campione;
- premere saldamente il campione contro il supporto;
- spingere il campione con movimento rotatorio ed effettuare l'impatto come d'uso, perpendicolarmente alla superficie accoppiata.



NOTA! Il fissaggio potrebbe deformare il campione con un'alterazione delle prove di durezza.

3.3.1.7 Prova di superfici curve

Lo strumento lavora correttamente solo se il penetratore sferico sulla parte frontale del corpo di battuta si trova esattamente all'estremità del tubo al momento dell'impatto. Se si provano delle superfici concave o convesse, il penetratore sferico non fuoriesce in modo adeguato dal tubo o sporge troppo. In questi casi, sostituire l'anello di supporto standard e sostituirlo con uno speciale (vedi il capitolo “14. Informazioni per l'ordine” o contattare il rivenditore Proceq di zona).

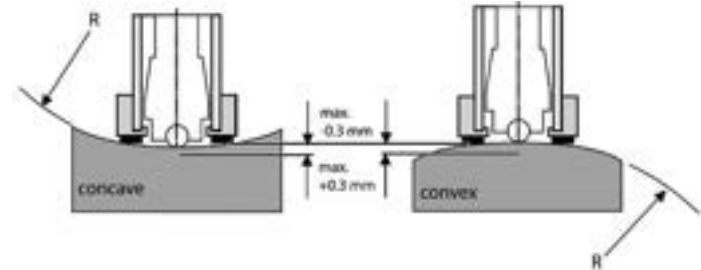


Figura 14: Prova Leeb su superfici curve

3.3.1.8 Prova di campioni sottili

I tubi e le condutture sovente hanno una distribuzione inadeguata della massa che a causa della vibrazione influisce sul risultato della prova di durezza Leeb. Durante la prova in situ delle condutture per esempio il campione non può essere posato su un supporto solido o fissato.

Per beneficiare della praticità e della rapidità della prova Leeb, l'utente può utilizzare una conversione personalizzata dopo aver effettuato la seguente procedura di calibrazione, ad esempio:

- le coppie di dati sono misurate su campioni di riferimento; per le misure di riferimento Leeb HLDL è estremamente importante eseguirle su parti installate allo stesso modo che quelle da provare sul cantiere; ad esempio, due campioni di tubi "tipo 5 mm duplex morbido" (730 HLDL / 255 HB) e "tipo 5 mm duplex duro" (770 HLDL / 310 HB) sono misurati rispettivamente con un percussore Equotip Leeb DL e un Brinell;
- la curva di conversione originale HLDL-HB per "1 Acciaio e acciaio fuso" è ora adattata tramite i due punti di dati; la procedura dettagliata per creare curve di conversione personalizzate in Equotip 550 è descritta nel capitolo "6.4 Creazione di curve di conversione";
- in futuro, il "tubo tipo 5 mm duplex" da misurare potrà essere selezionato tramite il menu "Materiale" – "Tubo tipo 5 mm duplex", utilizzando la scala di durezza "HB Brinell"; vedi anche il capitolo "6.4.3 Esempio di conversione personalizzata (metodo a due punti)".



NOTA! L'utente deve determinare e qualificare l'adattamento della curva di conversione per ogni diametro di tubo e spessore di parete. Guide per procedere sono disponibili nei rapporti tecnici Nordtest serie 424, rapporti 99.12/13 e nel rapporto finale ASME CRTD-91.



NOTA! È importante includere tutte le informazioni critiche sulla geometria del campione.

3.3.1.9 Gruppi di materiale

Non è necessario selezionare alcun materiale se si misura nella scala Leeb nativa poiché non sono applicate conversioni. Per contro, le scale di conversione della durezza sono corrette solo quando si seleziona il gruppo di materiale adeguato. Le banche dati in linea sui materiali e i documenti di riferimento caricati su Equotip 550 possono essere molto utili per assegnare il materiale a uno dei gruppi default. La disponibilità di conversioni deve essere qualificata prima dell'uso su campioni calibrati. Contattare un rappresentante Proceq per maggiori informazioni.



NOTA! Per un dato principio di prova (scala nativa), il menu a comparsa elenca solo i gruppi di materiale per i quali è disponibile una conversione.



NOTA! Se non ci sono scale di conversione disponibili, l'utente può crearne una propria (vedi il capitolo "6.4 Creazione di curve di conversione").

			D/DC	DL	S	E	G	C
Acciaio e acciaio colato	Vickers	HV	81-955	80-950	101-964	84-1211		81-1012
	Brinell	HB	81-654	81-646	101-640	83-686	90-646	81-694
	Rockwell	HRB	38-100	37-100			48-100	
		HRC	20-68	21-68	22-70	20-72		20-70
	Shore Rm N/mm ²	HRA			61-88	61-88		
		HS	30-99	31-97	28-104	29-103		30-102
		σ1	275-2194	275-2297	340-2194	283-2195	305-2194	275-2194
		σ2	616-1480	614-1485	615-1480	616-1479	618-1478	615-1479
	σ3	449-847	449-849	450-846	448-849	450-847	450-846	
Acciaio da utensili lavorato a freddo	Vickers	HV	80-900	80-905	104-924	82-1009	*	98-942
	Rockwell	HRC	21-67	21-67	22-68	23-70		20-67
Acciaio inossidabile	Vickers	HV	85-802	*	119-934	88-668	*	*
	Brinell	HB	85-655		105-656	87-661		
	Rockwell	HRB	46-102		70-104	49-102		
		HRC	20-62		21-64	20-64		
Ghisa grigia lamellare GG	Brinell	HB	90-664	*	*	*	92-326	*
	Vickers	HV	90-698					
	Rockwell	HRC	21-59					
Ghisa nodulare GGG	Brinell	HB	95-686	*	*	*	127-364	*
	Vickers	HV	96-724					
	Rockwell	HRC	21-60				19-37	
Leghe di alluminio	Brinell	HB	19-164	20-187	20-184	23-176	19-168	21-167
	Vickers	HV	22-193	21-191	22-196	22-198		
	Rockwell	HRB	24-85				24-86	23-85
Leghe rame-zinco (ottone)	Brinell	HB	40-173	*	*	*	*	*
	Rockwell	HRB	14-95					
Leghe CuAl/CuSn (bronzo)	Brinell	HB	60-290	*	*	*	*	*
Rame battuto debolmente legato	Brinell	HB	45-315	*	*	*	*	*

* Curve di conversione / correlazione personalizzate

Tabella 2: Vista d'insieme delle conversioni disponibili

3.3.2 Equotip Portable Rockwell

3.3.2.1 Principio della prova

Durante la misura con la sonda Equotip 550 Portable Rockwell, un penetratore diamantato è inserito a forza nel pezzo da provare e in seguito estratto dal materiale. La profondità di penetrazione è misurata in continuo durante il processo. La profondità di penetrazione è calcolata dopo la diminuzione da carico totale a precarico.

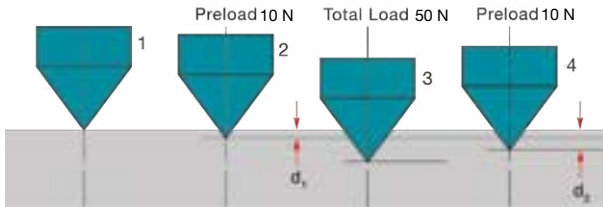


Figura 15: Principio della prova Portable Rockwell

3.3.2.2 Preparazione del campione

Verificare che la superficie del pezzo sia pulita, asciutta e liscia. Se necessario, usare un detergente adatto per la pulizia, p.es. acetone o isopropanolo. Non utilizzare acqua o altri fluidi detergenti.

3.3.2.3 Misura conforme a DIN 50157

Entrambe le misure d_1 e d_2 sono effettuate al momento del precarico, durante l'applicazione (d_1) e dopo il rilascio del carico totale (d_2). La differenza fra d_1 e d_2 è originata dalla deformazione del materiale al momento della penetrazione.



NOTA! Calcolando la profondità di penetrazione tra il precarico e il carico totale sono in particolare ignorate le anomalie dovute alla rugosità della superficie.



NOTA! Il principio di prova della durezza Portable Rockwell corrisponde alla prova stazionaria Rockwell. Come per la prova Rockwell non è necessario regolare la direzione di prova. Esistono tuttavia tre differenze principali dalle prove stazionarie di Rockwell:

- il carico di prova è inferiore;
- il penetratore Portable Rockwell è più affilato;
- i tempi di attesa durante una prova sono più corti.



NOTA! "MM" sta per misura "meccanica mobile", un'aggiunta richiesta dallo standard tedesco DIN 50157 per caratterizzare il carico minimo applicato, il penetratore più affilato e i tempi di carico ridotti durante una misura. La denominazione differente è solo formale: il risultato HMMRC deve di fatto essere molto vicino o uguale alla prova stazionaria HRC.

3.3.2.4 Condizioni di prova

Le seguenti condizioni devono essere soddisfatte per garantire una lettura corretta della durezza. Se una o più condizioni non sono soddisfatte, il risultato della misura potrebbe risultare fortemente errato.

Tipo di sonda	Sonda 50 N con pinza	Sonda 50 N con piedino standard tondo ($\phi = 42 \text{ mm}$)	Sonda 50 N con treppiede	Sonda 50 N con piedini speciali
Spessore minimo del pezzo da provare	1 mm a ~20 HB 130 μm a ~70 HRC			
Spessore massimo del pezzo da provare	40 mm	n.d.		
Condizioni della superficie del pezzo da provare	rugosità media raccomandata della superficie $R_a < 2 \mu\text{m}$ per minimizzare la dispersione dei dati			
Superfici curve	pedino da utilizzare su superfici piane	piccolissime curvature accettabili	raggio di curvatura 18-70 mm o 70 mm - ∞	
Durezza massima del pezzo da provare	70 HRC			
Spaziatura minima	tre volte il diametro della penetrazione di prova			

Tabella 3: Requisiti del pezzo per prove Portable Rockwell

3.3.2.5 Installazione della pinza di misura

La pinza di misura è concepita per facilitare la prova di durezza di oggetti molto sottili o piccoli.

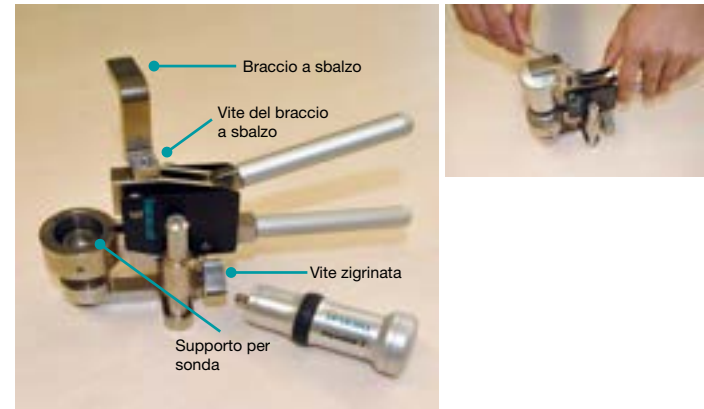


Figura 16: Pinza Portable Rockwell

- Utilizzare la chiave Allen da 3 millimetri per allentare il braccio a sbalzo e poterlo girare di 90°.
- Estrarre la sonda e togliere il piedino. Il penetratore diamantato rimane montato.
- Avvitare in senso orario la sonda nell'apposito supporto (serraggio manuale).
- Girare il braccio a sbalzo in modo che la sua estremità si trovi al centro della sonda; serrare la vite mediante la chiave Allen da 3 millimetri.
- Lo spazio consigliato fra la parte inferiore del supporto della sonda e la superficie dell'oggetto da misurare deve situarsi fra 2 e 5 millimetri. Regolare l'altezza mediante le due viti zigrinate.



NOTA! Se il raccordo della sonda è in una posizione sfavorevole, allentare la vite. Verificare che non siano state perse le molle all'interno del meccanismo. Spostare il meccanismo in una posizione favorevole allineando la vite alla canaletta di guida. Bloccare la vite in modo che il supporto della sonda possa scorrere verso l'alto e verso il basso senza sfregarvisi contro.

3.3.2.6 Considerazioni

- In caso di misura di oggetti cilindrici con gli adattatori Z4 o Z4+28, assicurarsi che il campione non sia avvolto sul supporto della pinza. Ciò è garantito al meglio quando la parte posteriore della pinza rimane su un piano e solo il supporto del campione sporge dallo spigolo del piano.
- Applicando il peso, comprimere lentamente le leve al fine di consentire al campione di adattarsi al supporto. Durante la misura, evitare se possibile di toccare il campione. Dopo il rilascio, afferrare nuovamente il campione.
- Se la geometria del campione (p.es. lo spessore della parete) lo consente, le misure a mani libere garantiscono di regola risultati migliori, in particolare nella misura di oggetti cilindrici.
- L'adattatore con intaglio a V Z2 è stato ideato per le barre di diametro ridotto (o i tubicini sufficientemente rigidi). Quando si installa il supporto Z2, verificare che il centro dell'intaglio a V si trovi al centro del supporto della sonda.

3.3.2.7 Installazione del piedino standard o del treppiede

Il piedino standard tondo consente di misurare oggetti accessibili unicamente da un lato, quali ad esempio le grandi piastre metalliche. Il treppiede è utilizzato quando il piedino piatto non può essere posizionato sopra l'oggetto senza oscillazione.

1. Il penetratore diamantato rimane montato.
2. Installare il piedino sulla sonda.



Figura 17: Portable Rockwell con treppiede

3.3.2.8 Installazione del piedino speciale

Due piedini speciali consentono a Portable Rockwell di misurare pezzi cilindrici.

1. Il penetratore diamantato rimane montato.
2. Installare il piedino sulla sonda.
3. Posizionare il piedino sul pezzo da provare e allentare la vite sul piedino. Spingere in seguito la sonda verso il basso sopra il pezzo da provare e bloccare la vite.



Figura 18: Piedini speciali Portable Rockwell

3.3.2.9 Standard di conversione

Le misure in HV e HRC sono in diretta correlazione e non è quindi necessaria alcuna conversione. L'utente può optare per ASTM E140 o ISO 18265 per la conversione nelle altre scale.

3.3.2.10 Gruppi di materiale

Dato che Portable Rockwell è basato sul principio di penetrazione statica, le conversioni della durezza dipendono meno, nella maggior parte dei casi, dalle caratteristiche specifiche del materiale.

Se necessario, l'utente può creare curve di conversione personalizzate (vedi il capitolo "6.4 Creazione di curve di conversione").

3.3.3 Equotip UCI (Ultrasonic Contact Impedance)

3.3.3.1 Principio della prova

Il metodo UCI 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 misurazioni veloci e in mobilità. 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 (HV1 - HV5). 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 lo spostamento in frequenza e la traduce in un valore di durezza, immediatamente visualizzato sul display.

3.3.3.2 Preparazione del campione

Verificare che la superficie del pezzo sia pulita, asciutta e liscia. Se necessario, usare un detergente adatto per la pulizia, p.es. acetone o isopropanolo. Non utilizzare acqua o altri fluidi detergenti.

3.3.3.3 Standard per misure UCI

Esistono due standard che descrivono le misure UCI, ovvero la rispettiva strumentazione:

DIN 50159	Prove di durezza con il metodo UCI
ASTM A1038	Metodo di prova standard per prove di durezza in situ con il metodo UCI (Ultrasonic Contact Impedance)

Per la conversione da un'unità di durezza a un'altra l'utente può scegliere tra i seguenti standard:

ASTM E140	Tabelle di conversione della durezza standard per metalli con relazioni fra durezza Brinell, Vickers, Rockwell, Superficial, Knoop, Scleroscope e Leeb
ISO 18265	Conversione dei valori di durezza

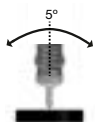
3.3.3.4 Condizioni di prova

Le seguenti condizioni devono essere soddisfatte per garantire una lettura corretta della durezza. Se una o più condizioni non sono soddisfatte, il risultato della misura potrebbe essere fuorviante.

Tipo di sonda		HV1 (~10 N)	HV5 (~50 N)
Spessore minimo richiesto		5 mm / 0,2 pollici	
Peso minimo richiesto		0,3 kg / 0,66 libbre	
Rugosità della superficie richiesta	Classe	N8	N10
	Rugosità massima	15 µm / 600 µpollici	60 µm / 2400 µpollici
	Rugosità media	3,2 µm / 125 µpollici	12,5 µm / 500 µpollici
Curvatura delle superfici accettabile		Raggio > 3 mm	
Distanza minima	fra penetrazione e spigolo	5 mm / 0.2 pollici	
	fra le penetrazioni	3 mm / 0,12 pollici	
Dimensioni della penetrazione sulla superficie di prova			
300 HV, 30 HRC	Profondità	11,3 µm / 445 µpollici	25,3 µm / 996 µpollici
	Diagonale	79,1 µm / 3114 µpollici	177,1 µm / 6972 µpollici
600 HV, 55 HRC	Profondità	8 µm / 315 µpollici	17,9 µm / 705 µpollici
	Diagonale	56 µm / 2205 µpollici	125,3 µm / 4933 µpollici
800 HV, 63 HRC	Profondità	6,9 µm / 272 µpollici	15,5 µm / 610 µpollici
	Diagonale	48,3 µm / 1900 µpollici	108,5 µm / 4272 µpollici

Tabella 4: Requisiti del pezzo per prove UCI

3.3.3.5 Installazione del piedino speciale



Il piedino standard permette di eseguire la misura su ogni superficie. La sonda deve essere perpendicolare alla superficie ($\pm 5^\circ$). Per aumentare la ripetibilità ed evitare la distorsione dei risultati è possibile utilizzare il piedino speciale (vedi il capitolo “14. Informazioni per l’ordine”).

1. Svitare il piedino standard e rimuoverlo
2. Avvitare il piedino speciale alla sonda, stringendolo bene



NOTA! Per misurare in punti con accessibilità limitata, la sonda può essere usata senza piedini. In questo caso, il lato della barretta della sonda non deve toccare alcuna superficie, né essere manipolato, per evitare distorsioni nelle letture.

3.3.3.7 Conversioni in altre unità

La variazione di frequenza misurata dalla sonda UCI non è influenzata solo dalla durezza, ma anche dalle rispettive proprietà elastiche. La curva di conversione di default tra lo spostamento in frequenza e la durezza Vickers è valida per acciaio debolmente legato con un modulo elastico di 210 ± 10 GPa. Quando occorre eseguire prove su un materiale con un modulo elastico diverso, è necessario adattare la curva di conversione esistente. Il metodo migliore consiste nel calibrare lo strumento sul materiale da sottoporre a prova. Equotip 550 offre per questo una modalità semplice e rapida. Dopo la conversione in Vickers, il valore di durezza può essere ulteriormente convertito in qualsiasi altra unità di durezza disponibile secondo lo standard ASTM E140 o ISO 18265. Un'altra opzione consiste nell'adeguare la conversione di default sulla base della misura di Portable Rockwell o Leeb. Per procedere, vedi il capitolo “6.5 Metodo combinato”.

3.4 Verifica dello strumento e verifica quotidiana delle prestazioni

Vedere il capitolo “6.2 Controllo dello strumento” e seguire le istruzioni sullo schermo. Dopo la verifica lo strumento è pienamente operativo e si può proseguire con le misure.



NOTA! La verifica delle prestazioni deve essere sempre effettuata prima di ogni utilizzo dello strumento al fine di verificare le funzioni meccaniche ed elettroniche della sonda e del visualizzatore. Tale esigenza è inclusa anche nei principali standard di durezza (vedi il capitolo “13. Standard e linee guida applicate”).

4. Impostazioni

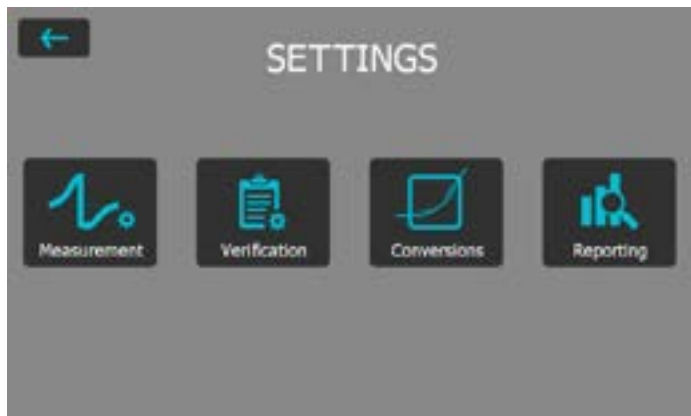


Figura 19: Menu Impostazioni

4.1 Misure

Le modifiche effettuate qui valgono per tutte le prossime serie di misure. Se invece si accede al menu impostazioni attraverso la schermata delle misure, le modifiche avranno validità solo per la serie di misure attuali.

4.1.1 Tipo di sonda

Lo strumento riconosce automaticamente il tipo di sonda. Le impostazioni default possono essere utilizzate con tutti gli strumenti di misura. Se si accede alle impostazioni di misura dalla schermata di misura è possibile selezionare la sonda attiva.

4.1.2 Gestione pezzi di prova (presto disponibile)

Questo menu permette di gestire set completi di impostazioni. L'utente può salvare, modificare, richiamare o eliminare questi set. Questa funzione può essere utilizzata per accedere rapidamente a diverse impostazioni di misura, ad esempio per applicazioni o pezzi di prova diversi.

4.1.3 Parametri di misura

Materiale

Il gruppo di materiale desiderato può essere selezionato dall'elenco di default ed è inoltre possibile predefinire dei gruppi di materiale che saranno visualizzati in questo menu. Per le curve e i materiali personalizzati, vedi il capitolo "6.4 Creazione di curve di conversione". Vedi i capitoli "3.3.1.9 Gruppi di materiale" per maggiori informazioni sui gruppi di materiale correlati a Leeb, "3.3.2.10 Gruppi di materiale" per Portable Rockwell e "3.3.3.6 Conversioni in altre unità" per UCI.

Scala primaria e secondaria

L'utente può selezionare due scale differenti per visualizzare i risultati delle misure.



NOTA! La conversione da HLD a HV, HB e HRC è standardizzata secondo ASTM E140. La conversione per Portable Rockwell (μm) e UCI può essere commutata fra ASTM E140 e ISO 18265.



NOTA! Il percussore Equotip Leeb U non supporta curve di conversione, pertanto queste impostazioni non sono disponibili.

Standard di conversione per Leeb

La conversione standard in durezza Shore HS è commutabile fra la conversione default in conformità ad ASTM E448 o la conversione giapponese in conformità a JIS B7731.



NOTA! Le misure di determinati tipi di acciaio possono essere convertite in resistenza alla trazione in conformità a DIN EN ISO 18265.

Standard di conversione per Portable Rockwell

Il metodo di misura default DIN 50157 può essere applicato per la prova di tutti i materiali metallici e, in genere, garantisce una migliore consistenza. Per le conversioni l'utente può optare per ISO o ASTM.

Standard di conversione – UCI

Il metodo di misura di default è conforme a ASTM A1038 e DIN 50159. Per le conversioni l'utente può selezionare ISO o ASTM.

Direzione d'urto (solo Leeb)

I percussori Leeb (tranne i tipi DL e U) dispongono della correzione automatica della direzione. È possibile tralasciare questa funzione e impostare manualmente la direzione d'urto. Per maggiori informazioni sulla direzione di impatto, vedi il capitolo “3.1.1 Procedura di prova Leeb (escluso Leeb U)”. La direzione d'urto non è per contro rilevante per i dispositivi Portable Rockwell e UCI.

Carico di attivazione (solo UCI)

Per la sonda Equotip UCI è possibile selezionare il carico al quale la misura sarà attivata nell'intervallo da HV1 a HV5 (10 – 50 N). Dopo l'avvio della serie di misure non è più possibile modificare il carico di attivazione.

Unità di misura (solo Portable Rockwell)

La sonda Portable Rockwell può visualizzare la profondità di penetrazione in unità metriche o imperiali.

4.1.4 ID campioni

Dopo misura

Utilizzare questa impostazione per stabilire se mantenere gli ID campione attuali per la prossima serie di misure o eliminarli.

Modifica voci

Qui è possibile eliminare o modificare le voci dei diversi campi ID campione. Per aumentare o diminuire con facilità, usare i tasti freccia su e giù. Per aggiungere o rimuovere dei campi di inserimento, vedi il capitolo “8.1.2 Funzioni generali”.

4.1.5 Procedura

Attivare guida per l'utente

Selezionare la visualizzazione di istruzioni e messaggi sullo schermo durante la misura.

Usa algoritmo avanzato (solo Portable Rockwell)

Gli algoritmi avanzati garantiscono misure più rapide. Ciò è particolarmente utile quando si prova materiale più morbido.

Chiusura automatica della serie

Questa funzione chiude automaticamente la serie dopo che è stato raggiunto il numero di misure impostato (da 1 a 1000 misure).

Gestione dei commenti

Utilizzare questa impostazione per attivare o disattivare la possibilità di aggiungere un commento a una serie di misure. L'impostazione “consentito” consente all'utente di inserire un commento.

Nome del file della serie di misure

Inserire il nome del file per memorizzare la serie di misure. Questa opzione è disabilitata se è attivata la funzione di gestione dei nomi file.

Salva nella cartella

Inserire il percorso della cartella in cui memorizzare il file della serie di misure. Questa opzione è disabilitata se è attivata la funzione di gestione delle cartelle.

Memorizza dati del segnale (solo Leeb)

Selezionare per memorizzare la forma d'onda grezza per le misure Leeb. La forma del segnale è memorizzata automaticamente per ogni misura con Portable Rockwell, mentre con UCI questa opzione non è disponibile.



NOTA! La memorizzazione della forma del segnale causerà una maggiore occupazione di memoria per il file di misura.

Attiva avvertenze

Scegliere di attivare messaggi e suoni di avvertimento per indicare misure errate.

Usa modelli di rapporto

Qui è possibile selezionare un modello per il rapporto. Per default viene utilizzato il modello standard. Il modello standard può essere selezionato nella gestione modelli.

Operatore

Qui è possibile modificare l'operatore della prova. Il nome dell'operatore inserito viene memorizzato per le misure successive, ma non per le verifiche.

4.1.6 Limiti

Attiva limite superiore / inferiore

Selezionare per attivare la visualizzazione dei limiti di tolleranza superiore e inferiore per la misura. Una codifica cromatica specifica consente di distinguere il limite superiore da quello inferiore.

4.2 Verifica (prestazioni e controllo delle incertezze)

Per le istruzioni su come effettuare una verifica, vedi il capitolo "6.2 Controllo dello strumento".

4.2.1 Gestione del blocco di prova

È importante verificare il funzionamento corretto dello strumento su un blocco di prova calibrato nella scala nativa del campione. Nella sezione dedicata alla gestione del blocco di prova possono essere memorizzate numerose informazioni sul blocco di prova. I blocchi di prova elencati in questa sezione possono essere utilizzati per la procedura di verifica.

4.2.2 Procedura

Standard

Selezionare lo standard corrispondente alla verifica da effettuare. È possibile optare per ISO, ASTM o uno standard definito dall'utente.

Numero minimo di misure per serie

In questo menu può essere selezionato il numero minimo di misure richiesto. Se in precedenza è stato scelto uno standard, l'impostazione è fissa.

Numero massimo di misure per serie

In questo menu può essere selezionato il numero massimo di misure consentito. Se in precedenza è stato scelto uno standard, l'impostazione è fissa.

Operatore di riferimento

Su richiesta è possibile inserire in questo menu il nome dell'operatore di riferimento. Il nome verrà utilizzato per la procedura di verifica. Se non è stato inserito alcun nome, l'utente può inserirne uno nel corso della procedura di verifica.



NOTA! Primo utilizzo da parte dell'utente: si raccomanda di completare il "Tutorial per prove di durezza Leeb e Portable Rockwell" o di visionare la dimostrazione presso un rappresentante Proceq qualificato.



NOTA! La verifica delle prestazioni deve essere sempre effettuata prima di ogni utilizzo dello strumento al fine di verificare le funzioni meccaniche ed elettroniche del percussore e del visualizzatore. Tale esigenza è inclusa anche negli standard DIN e ASTM per la durezza Leeb (vedi il capitolo "8.1 Funzioni").

4.2.3 Standard di verifica e incertezza estesa

Si raccomanda di verificare lo strumento prima della prova. In tal modo, l'utente è sicuro che lo strumento funziona correttamente e che la misura è precisa. Nonostante il processo di verifica sia simile per tutti gli standard Leeb, Portable Rockwell (profondità di penetrazione meccanica) e UCI, l'utente può optare per lo standard o la procedura di verifica preferita.

DIN 50156 Prove di durezza Leeb su materiali metallici

DIN 50157 Prove di durezza su materiali metallici con strumenti di misura portatili funzionanti con una profondità di penetrazione meccanica

DIN 50159 Prove di durezza con il metodo UCI.

ASTM A956 Metodo di misura standard per le prove di durezza Leeb di prodotti in acciaio

ASTM A1038 Metodo di prova standard per prove di durezza in situ con il metodo UCI (Ultrasonic Contact Impedance)

ISO 16859 Pubblicata nel 2015, sostituirà la norma DIN 50156

Incertezza estesa (combinata)

L'analisi dell'incertezza della misura consente di capire le differenze nei risultati delle prove e di determinare le fonti di errore. L'incertezza del sistema di prova della durezza Equotip Leeb, Equotip Portable Rockwell o Equotip UCI consiste in una componente statistica, in una componente inerente allo strumento di misura e in una componente derivante dalla catena metrologica fra standard nazionale e lo strumento dell'utente (tracciabilità). Nonostante la complessità dell'incertezza, Equotip 550 calcola automaticamente l'incertezza combinata del sistema. Tutte le informazioni richieste sono già disponibili nei certificati di calibrazione forniti da Proceq. Di conseguenza, lo strumento deve unicamente inserire questi valori nei relativi campi e seguire i passi sullo schermo per concludere la procedura.

4.3 Conversioni (conversioni della durezza)

Non esiste alcuna correlazione diretta fra due scale di durezza. Le conversioni devono di conseguenza essere eseguite mediante prove comparative su ogni data lega metallica.

4.3.1 Conversione standard

Proceq ha sviluppato delle correlazioni per convertire le misure di durezza Leeb nelle altre scale di durezza conosciute in base a gruppi di leghe metalliche con correlazioni similari. Le conversioni di HLD e il gruppo di materiale 1 (acciaio carbonato) sono standardizzate in conformità ad ASTM E140-12b.

4.3.2 Curve di conversione personalizzate

Vedi il capitolo "6.4 Creazione di curve di conversione"

4.3.2.1 Compensazione personalizzata

In alcuni casi, l'utente deve misurare la durezza di numerosi campioni di dimensioni e forma identiche inferiori al limite ideali di precisione. Studi pubblicati da ASME e da Nordtest hanno identificato e confermato la validità della strategia di applicare un fattore di compensazione per correggere l'imprecisione indotta da una geometria non ideale. I metodi illustrati nel capitolo "6.4 Creazione di curve di conversione" possono essere applicati per creare detto fattore di compensazione da applicare automaticamente ai risultati delle prove Equotip.

4.4 Rapporti



In questo menu può essere adattato il contenuto dei rapporti di prova.

4.4.1 Explorer immagini

È possibile caricare sullo strumento delle immagini, p.es. logo aziendale, da una chiavetta USB, da utilizzare nei rapporti. Le immagini devono essere in formato *.png o *.jpg e avere idealmente 72 dpi con una risoluzione massima di 496 x 652 pixel.

Caricamento di immagini da una chiavetta USB

Per il caricamento, seguire la procedura seguente.

- Creare la cartella "PQ-Import" nella directory principale della chiavetta USB (non come sottocartella di un'altra cartella) e inserirvi tutti i file pdf da caricare sul touchscreen Equotip
- Collegare la chiavetta USB alla presa USB Device sul lato sinistro del touchscreen Equotip
- Cliccare su  e confermare cliccando su 
- Le immagini caricate appaio ora nell'Explorer immagini




NOTA! La chiavetta USB deve essere formattata in FAT o FAT32. NTFS non è supportato.

4.4.2 Explorer modelli di rapporto

Consente di gestire i modelli di rapporto. È possibile usare il modello di default, oppure creare e modificare un modello completamente personalizzato. I modelli possono anche essere copiati o esportati su una chiavetta USB.

4.4.3 Rapporti in formato PDF

È possibile creare direttamente rapporti in formato PDF sullo strumento e memorizzarli su una chiavetta USB. Nell'Explorer dati selezionare i file di misura per i quali si intende creare un rapporto, apponendo un segno di spunta nella relativa casella di controllo. Toccare  per creare i rapporti. Il rapporto sarà creato con il modello di rapporto selezionato. Ripetere l'operazione per ogni file. Per ogni serie di misure verrà creato un PDF separato.



NOTA! L'opzione di rapporto è visibile solo se allo strumento è collegata una chiavetta USB. La chiavetta USB deve essere formattata in FAT o FAT32. NTFS non è supportato.

Volendo, è possibile esportare anche il file di progetto sulla chiavetta USB. In questo caso tutti i file saranno inclusi in un unico file.

4.4.4 Rapporti tramite Equotip Link

In alternativa è possibile utilizzare Equotip Link per creare i rapporti. Per maggiori dettagli, vedi il capitolo "11. Software Equotip Link"


5. Explorer dei dati



Figura 20: Menu Explorer dei dati

5.1 Misure

5.1.1 Memorizzazione delle misure


La serie può essere chiusa e salvata manualmente toccando se l'opzione di chiusura automatica è disattivata o se non è stato raggiunto il numero di impatti impostato .

Se l'opzione di chiusura automatica è attivata, la serie di misure sarà salvata automaticamente non appena viene raggiunto il numero di impatti impostato.

Il nome con cui la serie viene memorizzata può essere modificato nell'angolo in alto a sinistra.



NOTA! Se il nome esiste già, a questi verrà aggiunto un numero progressivo per ogni file supplementare.

Le misure memorizzate possono essere organizzate in cartelle toccando sull'opzione "Nuova cartella" .

Inserire il nome della nuova cartella e confermarlo toccando la freccia di ritorno nell'angolo in alto a sinistra.

La cartella in cui memorizzare le nuove misure può essere selezionata sotto "Impostazioni → Misure → Salva nella cartella".

5.1.2 Explorer dei dati

Selezionare "Dati → Misure" dal menu principale per verificare e gestire i dati delle misure salvati.

Ogni cartella e serie di misure è visualizzata in una riga nella vista Explorer.

Per ogni serie è possibile visualizzare il tipo di sonda utilizzato, il valore medio della serie, il nome della serie e la data e l'ora della misura.

L'elenco può essere ordinato toccando l'intestazione corrispondente. La freccetta indica l'elenco ordinato.

Toccare un file memorizzato per aprirlo, tornare all'Explorer dei dati premendo il pulsante di ritorno (freccia in alto a sinistra).



Figura 21: Vista delle misure nell'Explorer dei dati


5.1.3 Verifica dei dati


Nella vista dettagliata di una serie di misure è possibile visualizzare tutte le informazioni e modificare le impostazioni.


Tutte le differenti viste possono essere commutate in funzione delle esigenze dell'utente.

Per maggiori dettagli sulle differenti viste, vedi il capitolo "3.2.2 Viste di misura".

5.1.4 Cancellazione di file

Singoli impatti possono essere eliminati a posteriori dai file di misura memorizzati procedendo come segue: aprire la serie di misure, toccare il valore da eliminare e premere .

Tutti i file di misura possono essere cancellati nell'Explorer dei dati procedendo come segue: toccare la casella del file per selezionarlo e cancellare tutti i file premendo .

Per cancellare tutti i dati memorizzati sullo strumento toccare la casella a sinistra della colonna di intestazione della cartella radice e premere in seguito .



5.1.5 Copia dei file

Selezionare il file e cliccare su  per copiare le serie di misure. Spostarsi nella cartella in cui si intende incollare il file e premere . La copia di un file implica la duplicazione di tutti gli attributi.



NOTA! Il file non può essere aggiunto alla stessa cartella!

5.1.6 Taglia e incolla dei file

Per spostare una serie di misure esistente in un'altra cartella apporre un segno di spunta davanti al file corrispondente e premere . Spostarsi nella cartella in cui si intende spostare il file e premere .

5.2 Verifiche

Selezionare "Dati" dal menu principale, quindi "Verifiche" per verificare e gestire i dati salvati (vedi capitolo "6.2 Controllo dello strumento").

I dati relativi alla verifica sono salvati e gestiti allo stesso modo dei dati di misura. Non è tuttavia possibile cancellarli.

Ogni cartella e serie di misure è visualizzata in una riga nella vista Explorer.

Alle serie di dati verificati viene aggiunto anche il risultato della verifica: "superata" o "non superata".

6. Assistenti



Figura 22: Menu Assistenti

Gli assistenti sono una funzione esclusiva di Equotip 550. Si tratta di istruzioni semplici passo per passo destinate alla maggior parte degli utenti, indipendentemente dal loro grado di esperienza. Queste guide interattive consentono di accelerare le procedure e di aumentare l'affidabilità delle misure.

Tutte le impostazioni relative agli assistenti possono essere modificate sotto "Sistema → Funzioni" Vedi anche il capitolo "8.1 Funzioni"



NOTA! Per il percussore Equotip Leeb U è disponibile solo l'assistente "Controllo dello strumento".

6.1 Assistente di misura

Questo assistente particolare consente di definire il principio di misura ideale (p.es. il percussore) per ottimizzare l'applicazione, basandosi semplicemente sulla geometria del campione e sulle condizioni della superficie. Innanzitutto occorre fornire alcune informazioni di base per definire il pezzo da provare. Dopo la valutazione delle informazioni, lo strumento visualizza una serie di raccomandazioni in ordine di importanza per la relativa applicazione.

Dopo aver completato la procedura iniziale, lo strumento segnala la sonda adeguata, l'obiettivo dell'applicazione e le informazioni sulla preparazione. Le impostazioni saranno in seguito applicate e la procedura di misura intelligente inizia.



NOTA! Verificare se sono stati definiti il numero di serie, la direzione d'urto, il gruppo di materiale, le scale e i limiti corretti come pure il nome del file e della cartella.

6.2 Controllo dello strumento

L'utente sarà guidato lungo l'intera procedura durante la verifica. Al termine della procedura, lo strumento risulterà controllato e i dati saranno salvati nella memoria dello strumento. I dati relativi alla verifica saranno anch'essi salvati al termine della procedura; sarà così possibile evidenziare ogni anomalia che dovesse verificarsi nel corso del tempo.



NOTA! Questo assistente può essere avviato anche dal menu "Sistema → Sonde".



NOTA! Per completare questa procedura occorre un blocco di prova di riferimento Proceq.

6.3 Calibrazione della direzione d'urto (solo Leeb)

Ogni percussore Leeb necessita di una calibrazione per poter compensare automaticamente la direzione d'urto. Tale operazione può essere eseguita in tutta semplicità con questa guida.



NOTA! Al momento della fornitura, tutti i percussori dispongono di una calibrazione da fabbrica. Tuttavia tenuto conto della frequenza di utilizzo e dell'applicazione si consiglia di ricalibrare la direzione d'urto prima della procedura di verifica (vedi il capitolo "6.2 Controllo dello strumento". Se l'operazione non è completata i dati potrebbero risultare imprecisi.



NOTA! Questo assistente può essere avviato anche dal menu "Sistema → Sonde".

6.4 Creazione di curve di conversione

Se le conversioni default non sono applicabili al materiale oggetto della prova si raccomanda di creare una conversione o correlazione personalizzata. Questo assistente guida l'utente in modo semplice lungo l'intera procedura e fornisce le informazioni necessarie per misure comparative.

In tal modo viene creata una nuova curva di conversione che può essere utilizzata per tutte le misure future su questo materiale.

6.4.1 Riduzione al minimo degli errori di conversione

Di regola, gli errori di conversione non superano ± 2 HR per le scale Rockwell e ± 10 % per cento per le scale Brinell e Vickers, a condizione che il gruppo materiali sia stato selezionato correttamente. Nella maggior parte dei casi, l'errore di conversione è nettamente inferiore. Se è richiesta la massima precisione oppure se la lega oggetto della prova non è inserita in una delle conversioni standard, Equotip 550 fornisce una serie di metodi per definire le conversioni specifiche al materiale.

6.4.2 Metodi per definire le conversioni personalizzate

Equotip 550 fornisce tre metodi per personalizzare le conversioni, ognuno dei quali può essere usato per tutti e tre i principi di misura (p.es. HLD → HRC).

Metodo a un punto: si determinano la durezza Leeb HLD e la durezza nella scala desiderata (p.es. HRC) per un pezzo di riferimento. Si procede quindi all'adattamento di una funzione di conversione standard HLD-HRC mediante traslazione verticale fino a quando il dato di riferimento misurato si colloca sulla curva spostata.

Metodo a due punti: due campioni di riferimento sono provati, uno il più duro possibile e l'altro il più morbido possibile al fine di trovare due coppie di dati (p.es. HLD / HRC). Si procede quindi all'adattamento di una funzione di conversione standard HLD-HRC aggiungendo una linea retta fino a quando le coppie di dati di riferimento misurate si collocano sulla curva spostata.

Conversione polinomiale: se una conversione personalizzata deve essere applicata in un ampio campo di durezza, è necessario provare diversi campioni di riferimento al fine di trovare una solida base di interpolazione. Nel visualizzatore Equotip 550 è possibile programmare fino a polinomiali di quinto grado definendo un coefficiente polinomiale A_1 in $HRC(HLD) = A_0 + A_1 \cdot HLD + A_2 \cdot HLD^2 + A_3 \cdot HLD^3 + A_4 \cdot HLD^4 + A_5 \cdot HLD^5$. Vedi la Guida tecnica Equotip sotto "Informazioni → Documenti" o nella sezione "Download" del sito Proceq.



NOTA! Quando si utilizza una conversione polinomiale di ordine superiore, accertarsi di avere un coefficiente con cifre significative a sufficienza per evitare imprecisioni nei calcoli.

6.4.3 Esempio di conversione personalizzata (metodo a due punti)

Le coppie di dati (640 HLD / 41,5 HRC e 770 HLD / 54,5 HRC) sono state misurate su due campioni di riferimento in “acciaio speciale”.

Per misurare “acciai speciali” con una conversione HLD-HRC personalizzata, la curva di conversione originale HLD-HRC per “1 Acciaio e acciaio colato” è inclinata con una coppia di dati di punti. In questo esempio, la conversione speciale è definita valida per il campo da 41 a 55 HRC.

Non appena creata, la curva può essere selezionata dal gruppo “Materiale personalizzato” – “Acciaio speciale” con la scala di durezza “HRC Rockwell C” (vedi anche il capitolo “3.3.1.8 Prova di campioni sottili”).

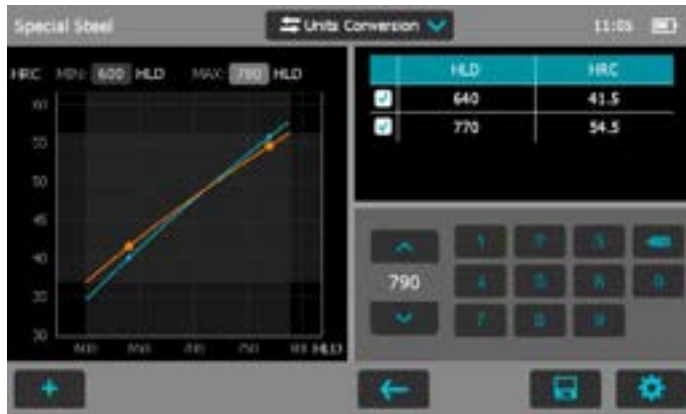


Figura 23: Conversione a due punti



Figura 24: Menu Conversione personalizzata

6.4.4 Campioni di riferimento per la misura

Le superfici del campione devono essere preparate accuratamente e, se possibile, il campione deve rispettare le geometrie specifiche per non dover ricorrere al metodo di accoppiamento.

Il funzionamento di Equotip 550 deve essere verificato con il blocco di prova Leeb prima di ogni serie di misure.

Il funzionamento del durometro statico (HMMRC, HV, HB, HRC ecc.) deve essere verificato con i blocchi di prova corrispondenti alla scala e al campo di misura.

Per ottenere una coppia di valori comparativi deve essere calcolato il valore medio di almeno 10 valori di misura HL e di 3 valori dalla prova statica. A seconda dell'applicazione, tali valori saranno ottenuti effettuando le prove nella stessa zona del blocco di prova.

6.5 Metodo combinato

Le conversioni di durezza di default esistenti negli strumenti Equotip Leeb si basano su specifiche geometrie dei campioni. Una sonda Portable Rockwell non presenta praticamente restrizioni per quanto riguarda lo spessore e la massa. Per campioni non conformi alla specifica Leeb, una semplice correlazione personalizzata basata sulle misure Portable Rockwell permette all'utente di applicare un fattore di correzione e di creare una nuova conversione della durezza. Si tratta di un esempio nel quale il metodo combinato viene usato per eseguire l'adattamento di un metodo di misura con l'ausilio di un altro metodo per un'applicazione non coperta dall'impostazione di default. Esistono comunque diverse altre occasioni nelle quali questo utile strumento risulta di grande aiuto. E' sufficiente seguire l'assistente per il metodo combinato sull'Equotip 550. Questa procedura permette la combinazione dei metodi Leeb e Portable Rockwell, di UCI e Portable Rockwell ed anche la combinazione di UCI con il metodo Leeb. In ogni combinazione il secondo è il metodo di riferimento.

Questo assistente guida l'utente nell'esecuzione della procedura in cinque passi per la creazione della curva di conversione. Può essere utilizzato in modo analogo per altre applicazioni. Per maggiori informazioni, si veda la guida alle applicazioni nella home page di Proceq.

6.6 Assistente di mappatura (presto disponibile)

L'assistente di mappatura permette all'utente di creare una mappa bidimensionale con le letture. Questa funzione viene usata per 'scansionare' un'intera area. Questo assistente guida l'utente nell'esecuzione dell'intera procedura, dalla definizione dell'area, alle misure fino al rapporto di prova finale.

7. Informazioni

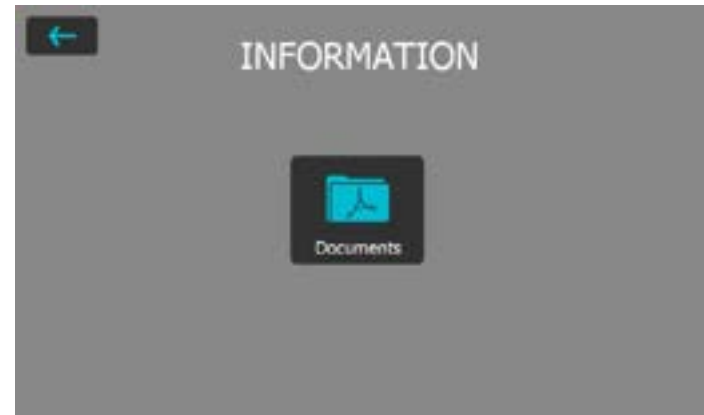


Figura 25: Menu Informazioni

7.1 Documenti

Tutti i file di documentazione sono salvati in questa sezione dello strumento e possono essere visualizzati direttamente.

- **Guida breve:** fornisce una vista d'insieme dello strumento, inclusa la descrizione della fornitura.
- **Istruzioni d'uso:** il presente documento.
- **Certificati:** certificati relativi al prodotto specifico.
- **Application booklet:** informazioni tecniche approfondite sui diversi principi di misura, sugli standard, sull'influsso delle temperature elevate, sull'utilizzo intensivo e molto altro.

- **Pacchetto per controllo a distanza (Platform Remote Control Package):** istruzioni sull'uso dello strumento con controllo a distanza, p.es. per applicazioni di automazione ecc.
- **Altri documenti** potranno essere aggiunti a posteriori.



NOTA! Per accedere rapidamente all'ultimo documento visualizzato, premere il "Softkey". Vedi il capitolo "2.1 Installazione".

7.2 Caricamento di file PDF da una chiavetta USB

È possibile memorizzare nello strumento documenti aggiuntivi in formato PDF. Per il caricamento, seguire la procedura seguente.

- Creare la cartella "PQ-Import" nella directory principale della chiavetta USB (non come sottocartella di un'altra cartella) e inserirvi tutti i file pdf da caricare sul touchscreen Equotip
- Passare a Informazioni/Documenti
- Collegare la chiavetta USB alla presa USB Device sul lato sinistro del touchscreen Equotip
- Cliccare su  e confermare cliccando su 
- I file PDF caricati appaiono in fondo all'elenco dei documenti



NOTA! La chiavetta USB deve essere formattata in FAT o FAT32. NTFS non è supportato.

8. Sistema



Figura 26: Menu Sistema

8.1 Funzioni

8.1.1 Impostazioni di blocco strumento

Blocco/sblocco: selezionare per bloccare lo strumento e prevenire modifiche involontarie.

Password: possibilità di definire una parola chiave per la funzione di blocco/sblocco. Se il campo è lasciato vuoto non è richiesta nessuna parola chiave per sbloccare le impostazioni dell'utente.

8.1.2 Funzioni generali

Assistente di misura: tre opzioni sono disponibili per abilitare l'assistente di misura.

Notifica di verifica: il controllo dello strumento può essere obbligatorio, opzionale o disattivato. Se impostato su “disattivato” l’utente non sarà obbligato a effettuare un controllo indiretto. L’impostazione “opzionale” è solo un promemoria. Se l’impostazione è “obbligatorio” od “opzionale” appare una casella in cui selezionare l’intervallo di controllo.

Campi personalizzati: qui è possibile modificare i campi di inserimento personalizzati. Oltre ai cinque campi di default, che non possono essere cancellati, è possibile aggiungere altri 20 campi.

8.1.3 Gestione dati

Usa Gestione cartelle

Attivare quest’opzione per usare la gestione cartelle automatica, come configurata in Gestione cartelle.

Gestione cartelle

Qui è possibile modificare il percorso desiderato. È possibile creare un massimo di quattro sottocartelle con informazioni selezionabili. Non appena cambia una di queste informazioni viene automaticamente creata una nuova cartella.

Usa Gestione file

Attivare quest’opzione per usare la denominazione file automatica configurata in Gestione file.

Gestione file

È possibile configurare qui un nome automatico composto da quattro diversi campi di informazione.

Visualizzazione nome file lungo

È possibile selezionare qui se si desidera visualizzare il nome file completo o solo un intervallo selezionato nello schermo di misura. Questa impostazione influenza solo il nome visualizzato sullo schermo di misura, non quello riportato in Explorer o nei rapporti.

8.1.4 Funzioni sonde

Per ogni sonda è disponibile un’opzione per proteggere le relative impostazioni. Inoltre, per ogni tipo di sonda può essere selezionata una funzione differente di protezione.

Ripristino impostazioni di fabbrica: selezionare le opzioni per cancellare tutti i dati rilevanti dallo strumento.




NOTA! Questa operazione non può essere annullata, le voci cancellate verranno eliminate permanentemente!

8.2 Sonde

Le informazioni relative alla sonda collegata possono essere visualizzate in questa sezione.

Calibrazione angolo (solo Leeb): possibilità di ripetere la calibrazione dell’angolo per questa sonda particolare (solo per percussori Equotip Leeb).

Verifica: consente di attivare la verifica delle serie di misure.

Per visualizzare le informazioni relative alle sonde utilizzate premere .

Numero di serie della sonda (solo per Leeb U): poiché non può essere rilevato automaticamente, l’utente deve inserire il numero di serie manualmente in questo campo.

8.3 Hardware

Le impostazioni generali relative all’interfaccia utente e alle opzioni di alimentazione possono essere modificate in questa sezione.

Suono: consente di regolare o disattivare il volume delle notifiche sonore dello strumento.

Schermo: l’utente può regolare la luminosità della retroilluminazione dello schermo.

Alimentazione: consente di regolare il tempo di attenuazione o di spegnimento automatico dello schermo, sia in caso di utilizzo con batteria o da rete (CA).


8.4 Data e ora

La data e l'ora sono impostate in questa sezione. Inoltre possono essere modificati il formato delle impostazioni e il fuso orario.

8.5 Lingua

La lingua desiderata per lo strumento può essere selezionata fra le undici disponibili. La lingua del file di aiuto è la stessa degli altri menu.

8.6 Informazioni sullo strumento

Toccare il pulsante info  in alto a destra per visualizzare tutte le informazioni relative allo strumento (p.es. nome, versione, numero di serie o stato della batteria). In questa pagina informativa sono visualizzati anche l'indirizzo IP (in caso di connessione Ethernet e disponibilità di un server DHCP) e l'indirizzo MAC dello strumento.

9. Manutenzione e assistenza

9.1 Manutenzione

Lo strumento dovrebbe essere calibrato ogni anno al fine di garantire misure consistenti, affidabili e precise. L'intervallo di servizio deve tuttavia essere definito in base all'esperienza e alla frequenza di utilizzo. Consultare uno standard applicato per ulteriori istruzioni.

9.1.1 Controlli regolari dello strumento

La verifica delle prestazioni dello strumento (vedi capitolo "4.2 Verifica (prestazioni e controllo delle incertezze)" dovrebbe essere effettuata almeno una volta al giorno o almeno dopo 1000 impatti. In caso di funzionamento saltuario effettuare la verifica prima dell'inizio e al termine della serie di prove. In aggiunta, lo strumento dovrebbe essere calibrato ogni anno da un centro di assistenza autorizzato di Proceq.



NOTA! Lo strumento funziona correttamente se il valore medio si trova nel range definito. In caso contrario, vedi il capitolo "10. Risoluzione dei problemi".

9.1.2 Pulizia

Percussore Leeb: svitare l'anello di supporto. Togliere il corpo di battuta dal tubo guida. Pulire il tubo guida con la spazzola per pulizia.

Riassemblare.

Penetratori Leeb: pulire la sfera del corpo di battuta Leeb e del penetratore diamantato Portable Rockwell con acetone o un solvente similare (non utilizzare acqua o detergenti a base acquosa).

Sonde Portable Rockwell e UCI: pulire le sonde e i penetratori diamantati con un panno pulito e asciutto.

Alloggiamento: pulire lo schermo e l'alloggiamento con un panno pulito e asciutto dopo l'uso. Pulire anche le prese di collegamento con una spazzola pulita e asciutta.



NOTA! Non immergere in nessun caso lo strumento in acqua. Non utilizzare aria compressa, sostanze abrasive, solventi o lubrificanti per pulire lo strumento.

9.1.3 Conservazione

Conservare Equotip 550 unicamente nell'imballaggio originale e in un locale asciutto senza polvere.

9.1.4 Ricalibrazione della direzione d'urto (solo Leeb)

La funzione di compensazione dei percussori Leeb si riferisce a parametri specifici a ogni percussore memorizzati sullo strumento. La validità della calibrazione corrente può essere verificata tramite "Sistema → Sonde → Angolo di calibrazione" e premendo in seguito "Prova". Per ogni direzione d'urto, la deviazione dalla curva deve essere inferiore a ± 0.2 Leeb (HL).


I parametri possono variare con il tempo o in seguito a influssi esterni. La ricalibrazione della compensazione automatica dei percussori Equotip Leeb (tranne tipo DL) è raccomandata in particolare quando

- è stato pulito il percussore, o
- il percussore non è stato utilizzato da molto tempo, o
- è stato sostituito il corpo di battuta.

La ricalibrazione è effettuata selezionando in sequenza "0° (giù)", "90° (orizzontale)" e "180° (su)".

9.1.5 Aggiornamento del sistema operativo e dell'applicazione Equotip 550

Collegare lo strumento al computer. Gli aggiornamenti sono effettuati utilizzando Equotip Link come segue:

- selezionare  in Equotip Link;
- selezionare "Espresso" e confermare con "Avanti";
- selezionare il tipo di strumento e confermare con "Avanti";

- nella finestra "Scegli tipo di comunicazione", selezionare il tipo di comunicazione usato fra Equotip e PC e cliccare in seguito su "Avanti";
- nella finestra "Risultato della ricerca dello strumento e selezione" verificare se il numero di serie dello strumento nel campo a comparsa corrisponde allo strumento da aggiornare e premere in seguito "Avanti";
- PqUpgrade cerca ora gli eventuali aggiornamenti disponibili nei server Proceq. Per tale operazione occorre una connessione Internet attiva;
- seguire le istruzioni sullo schermo per terminare l'aggiornamento.



NOTA! Nonostante non vengano cancellati, si raccomanda di salvare i dati salvati prima di procedere all'aggiornamento del firmware.



NOTA! L'aggiornamento "personalizzato" è raccomandato unicamente agli utenti esperti.

9.2 Assistenza

Proceq si impegna a fornire un servizio di assistenza completo per lo strumento tramite i propri centri di servizio e di assistenza. Si raccomanda di registrare il prodotto su www.proceq.com al fine di poter ottenere gli aggiornamenti e ulteriori importanti informazioni.

9.3 Garanzia standard e garanzia estesa

La garanzia standard copre le parti elettroniche dello strumento per 24 mesi e le parti meccaniche per 6 mesi a decorrere dalla data di acquisto. Un'estensione della garanzia di uno, due o tre anni può essere acquistata entro 90 giorni dall'acquisto dello strumento.

9.4 Smaltimento



Lo smaltimento di apparecchi elettrici con i rifiuti domestici non è consentito. In conformità alle direttive europee 2002/96/CE, 2006/66/CE e 2012/19/CE sui rifiuti e le apparecchiature elettriche ed elettroniche e alla legislazione nazionale, gli apparecchi elettrici e le batterie giunti al termine del loro ciclo di vita devono essere raccolti separatamente e consegnati a un'azienda di smaltimento rispettosa dell'ambiente.

10. Risoluzione dei problemi

10.1 Misure scorrette / verifica delle prestazioni non superata

10.1.1 Leeb

Durante la verifica delle prestazioni, se il valore medio si discosta dal valore predefinito di oltre ± 6 HL (per Leeb $U \pm 12$ HLU) procedere come segue.

- Verificare innanzitutto se il blocco di prova è pulito, asciutto e liscio (vedi il capitolo "3.3.1.2 Preparazione del campione"). Sostituire il blocco di prova se non vi è spazio sufficiente per prove supplementari.
- Pulire il corpo di battuta prestando particolare attenzione alla sfera del penetratore sulla parte inferiore e all'arresto sulla parte superiore del corpo. Se necessario, sostituire il corpo di battuta.
- Pulire il percussore.
- Verificare il montaggio e l'usura dell'anello di supporto. Verificare la presenza di depositi. Pulire o sostituire se necessario.
- Verificare se sono stati selezionati il gruppo di materiale, la scala di durezza o un'impostazione della direzione d'urto corretti (vedi il capitolo "4. Impostazioni").
- Se la scala di durezza selezionata non si trova nel range ammesso (nessuna conversione), selezionare un'altra scala.
- Verificare se i singoli valori hanno una dispersione ampia o sono costantemente troppo bassi.
- Verificare se l'impatto è attivato con lo strumento non perpendicolare alla superficie. Ciò succede in particolare usando il percussore DL. Provare a utilizzare il manicotto in plexiglas per un migliore allineamento.
- Se il campione è supportato in modo insufficiente, preparare il campione per l'impatto p.es. applicando il metodo di accoppiamento (vedi il capitolo "3.3.1.6 Prova di campioni leggeri").
- Se lo strumento presenta ancora delle deviazioni eccessive, spedire lo strumento a un centro di assistenza autorizzato di Proceq per una ricalibrazione o una revisione.



NOTA! Non rifinire i blocchi di prova o tentare di rinnovare i corpi di battuta. Tale operazione compromette la precisione e potrebbe danneggiare la funzionalità di Equotip 550.

10.1.2 Portable Rockwell

Durante la verifica delle prestazioni, se il valore medio devia di oltre ± 2 HRC dal punto definito procedere come segue.

- Verificare se il piedino è ben fisso sulla sonda o se la sonda è inserita correttamente nella pinza.
- Pulire il penetratore, prestando particolare attenzione alla parte frontale (diamante) e al filetto della vite.
- Verificare se il blocco di prova è pulito, asciutto e liscio (vedi il capitolo “3.3.2.2 Preparazione del campione”). Sostituire il blocco di prova se non vi è spazio sufficiente per prove supplementari.
- Verificare il montaggio e l’usura della barra e della pinza. Verificare la presenza di depositi. Pulire o sostituire se necessario.
- Verificare se è stata selezionata la conversione corretta (vedi il capitolo “4. Impostazioni”).
- Se la scala di conversione selezionata non si trova nel range ammesso (nessuna conversione), selezionare un’altra scala di conversione.
- Verificare se la prova è effettuata con lo strumento non perpendicolare alla superficie, cosa che normalmente genera un’avvertenza nella finestra di dialogo della guida. Ciò succede in particolare usando il treppiede. Provare a utilizzare un altro piedino o prestare più attenzione all’allineamento verticale della sonda.
- Se il supporto del pezzo di prova è insufficiente, preparare il pezzo per la prova ad esempio fissandolo su una grande piastra metallica.
- Verificare che la sonda non si inclini o si muova sulla superficie (vedi il capitolo “3.3.1.7 Prova di superfici curve”).
- Se lo strumento presenta ancora delle deviazioni eccessive: spedire lo strumento a un centro di assistenza autorizzato di Proceq per una

ricalibrazione o una revisione.



NOTA! Non rifinire i blocchi di prova o tentare di utilizzare penetratori non Proceq. Tale operazione logora la precisione e potrebbe danneggiare la funzionalità di Portable Rockwell.

10.1.3 UCI

Le tolleranze ammissibili per la verifica delle prestazioni UCI differiscono in base allo standard selezionato. Secondo la norma DIN 50159, la deviazione rispetto al valore predefinito non deve essere superiore al 5%. Questa tolleranza aumenta per i blocchi di prova di durezza maggiore. Equotip 550 considera questi limiti in base allo standard.

Secondo lo standard ASTM A1038, la deviazione dei valori non deve superare il 3%, indipendentemente dalla durezza del pezzo sottoposto a prova.

- Verificare che siano selezionate le impostazioni corrette, cioè che non sia attivata alcuna conversione.
- Pulire il penetratore, prestando particolare attenzione alla parte frontale (diamante).
- Verificare se il blocco di prova è pulito, asciutto e liscio (vedi il capitolo “3.3.3.2 Preparazione del campione”). Sostituire il blocco di prova se non vi è spazio sufficiente per prove supplementari.
- Verificare il montaggio e l’usura del piedino speciale. Verificare la presenza di depositi. Pulire o sostituire se necessario.
- Se la prova è stata condotta con lo strumento non tenuto correttamente in verticale sulla superficie, la lettura potrebbe essere fuorviante. Ciò succede in particolare quando si usa il piedino standard. Provare a utilizzare il piedino speciale o prestare più attenzione all’allineamento verticale della sonda.

- Verificare se il pezzo di prova è conforme ai requisiti di geometria e che il supporto sia sufficiente (per i requisiti minimi, vedi il capitolo “3.3.3.4 Condizioni di prova”). Preparare il pezzo per la prova, ad esempio fissandolo su una piastra metallica di dimensioni opportune.
- Se lo strumento presenta ancora delle deviazioni eccessive: spedire lo strumento a un centro di assistenza autorizzato di Proceq per una ricalibrazione o una revisione.



NOTA! Non eseguire lavorazioni superficiali sui i blocchi di prova.

10.2 Nessuna lettura visualizzata

- Verificare il collegamento della sonda.
- Verificare se nel percussore è inserito un corpo di battuta Equotip originale (con incisa la dicitura “equo”) svitando l’anello di supporto.
- Verificare la tenuta dell’anello di supporto sul filetto del percussore.
- Verificare se il corpo di battuta è armato e rilasciato quando si effettua la procedura di carica-rilascio. In caso negativo, la pinza di presa del percussore potrebbe essere rotta o il corpo di battuta inserito al contrario. Inserire correttamente il corpo di battuta o sostituire il percussore con un percussore di base Equotip Leeb.

10.3 Batteria

Se il visualizzatore non si accende, ricaricare la batteria tramite l’alimentatore (vedi il capitolo “2.1 Installazione”).

La batteria può essere sostituita con un’altra batteria Equotip agli ioni di litio.



NOTA! Se il tempo di funzionamento della batteria si riduce sensibilmente, ordinare una nuova batteria. La batteria è giunta al termine della sua durata di vita se la spia non si spegne pur avendo caricato la batteria per diversi giorni.

Pericolo: utilizzare esclusivamente l’alimentatore (12 V, 5 A) per caricare Equotip 550.

10.4 Calibrazione del touchscreen

In casi molto rari o se si usa una pellicola protettiva per lo schermo, potrebbe essere necessario ricalibrare Equotip 550.

Per procedere, premere e tenere premuto il pulsante hardware centrale (a tutto schermo) per 10 secondi. Durante il processo di calibrazione si raccomanda di non toccare lo schermo per evitare errori.

11. Software Equotip Link

11.1 Avvio di Equotip Link



Cercare il file “Equotip Link Setup.exe” sul computer o sul CD e cliccarlo. Seguire le istruzioni sullo schermo. Verificare che sia attivata la casella “Launch USB Driver install”.




Cliccare due volte sull'icona Equotip Link sul desktop o avviare il programma dal menu di avvio.

11.2 Impostazioni applicazione

Il menu “File – Impostazioni applicazione” consente all'utente di selezionare la lingua e il formato di data e ora da utilizzare.

11.3 Collegamento a un touchscreen Equotip 550

Collegare il touchscreen Equotip 550 a una porta USB o collegarlo alla Ethernet (è richiesto un server DHCP), quindi selezionare  per scaricare i dati dal touchscreen Equotip 550.

Appare la finestra seguente: selezionare il tipo di comunicazione appropriato. In caso di connessione via Ethernet, inserire l'indirizzo IP dello strumento nel campo corrispondente. Cliccare su “Avanti >”.




Quando viene trovato un Equotip 550, i relativi dettagli sono visualizzati sullo schermo. Cliccare su “Fine” per stabilire il collegamento.



I file e le cartelle di misura memorizzati sul touchscreen Equotip vengono visualizzati come illustrato a lato.

Cliccare sul file di misura che si intende trasferire. Se si intende trasferire più file, selezionarli mantenendo premuto “Shift” o “Ctrl” oppure cliccare su “Seleziona tutto”.

11.4 Collegamento alla sonda Portable Rockwell

- Collegare la sonda Portable Rockwell a un PC mediante il cavo fornito.
- Avviare il software Equotip Link e cliccare sull'icona  per rilevare la sonda Portable Rockwell. Cliccare su "Nuovo" in basso allo schermo.
- Selezionare la scala di durezza da visualizzare (scale di durezza).
- Selezionare il numero di letture "n" per serie di misure.

11.4.1 Visualizzazione dei dati

Le misure trasferite da Equotip 550 sono visualizzate sullo schermo:



Cliccare sull'icona a doppia freccia nella prima colonna per vedere più dettagli.

11.5 Regolazione delle impostazioni

Tutte le impostazioni (p.es. gruppo di materiale, scala, direzione d'urto ed entrambi i limiti) possono essere modificate a posteriori in Equotip Link.

Se si intende modificare le impostazioni di più serie di misure selezionarle mantenendo premuto "Shift" o "Ctrl".

11.5.1 Regolazione di data e ora

Cliccare con il tasto destro del mouse su "Data e ora".



L'ora sarà regolata unicamente per la serie selezionata.

11.6 Esportazione dei dati

Equotip Link consente di esportare gli oggetti selezionati o l'intero progetto. L'analisi dei dati in un altro applicativo (p.es. Microsoft Excel) implica l'esportazione dei dati sotto forma di file delimitato dal separatore di elenco (.csv). Per l'utilizzo diretto in un rapporto, la serie di dati può essere esportata sotto forma di grafico. Infine, la serie di dati può essere stampata direttamente su una stampante.





Cliccare su “Esporta verso file CSV”. I dati sono quindi esportati sotto forma di file Excel delimitato dal separatore di elenco. Le opzioni di esportazione possono essere selezionate nella seguente finestra:



Cliccare su “Esporta verso grafico” per aprire la seguente finestra di selezione delle differenti opzioni di esportazione.



Cliccare sull'icona della stampante per stampare direttamente un rapporto delle serie di misure selezionate.

11.7 Esportazione e importazione di profili di impostazione

Per trasferire tutte le impostazioni selezionate da uno strumento all'altro o per effettuare il back-up, cliccare su “Equotip – Scarica impostazioni applicazione dello strumento”. Le impostazioni attuali saranno memorizzate nella cartella specificata sul PC per l'archiviazione.

Per reinstallare impostazioni memorizzate, cliccare su “Equotip – Carica impostazioni applicazione del dispositivo”.

11.8 Esportazione e importazione di curve di conversione

Le curve di conversione personalizzate create sullo strumento possono essere scaricate sul PC cliccando su “Equotip - Scarica conversione personalizzata”. Tutte le conversioni personalizzate disponibili scaricate dallo strumento saranno memorizzate sul PC nella cartella ...\\Proceq\EquotipLink\\Conversions.

Per caricare una curva di conversione dal PC, scegliere “Equotip - Carica conversioni personalizzate”. Ciò è possibile anche per curve di conversione Equotip3 esistenti.

12. Specifiche tecniche

12.1 Strumento

Schermo	7" a colori, 800 x 480 pixel
Memoria	flash interna 8 GB (fino a 1 000 000 di misure)
Impostazioni locali	unità di misura metriche e imperiali, multilingua e fusi orari
Batteria	polimeri di litio, 3,6 V, 14,0 Ah
Autonomia delle batterie	> 8 ore (in modalità di funzionamento standard)
Tensione in entrata	12 V \pm 25 % / 1,5 A
Peso (unità elettronica)	ca. 1525 g (batteria inclusa)
Dimensioni	250 x 162 x 62 mm
Altitudine massima	2500 m sopra il livello del mare
Umidità	< 95 % UR, non condensante
Temperatura d'esercizio	da 0 a 30°C (da 32 a 86°F) (carica, strumento acceso) da 0 a 40°C (da 32 a 104°F) (carica, strumento spento) da -10 a 50°C (da 14 a 122°F) (non in carica)
Ambiente	adatto per uso all'interno e all'esterno
Protezione IP	IP 54
Grado di inquinamento	2
Categoria di installazione	2



NOTA! I dispositivi di carica possono essere utilizzati solo all'interno (nessuna protezione IP).

12.2 Alimentazione

Modello	HK-AH-120A500-DH
Ingresso	100-240 V / 1,6 A / 50/60 Hz
Uscita	12 V DC / 5 A
Altitudine massima	2500 m sopra il livello del mare
Umidità	< 95 %
Temperatura d'esercizio	da 0 a 40°C (da 32 a 104°F)
Ambiente	solo uso all'interno
Grado di inquinamento	2
Categoria di installazione	2

12.3 Percussori Equotip Leeb

Range di misura	1-999 HL
Precisione di misura	± 4 HL (0,5 % a 800 HL) ± 6 HLU (per Leeb U)
Risoluzione	1 HL; 1 HV; 1 HB; 0,1 HRA; 0,1 HRB; 0,1 HRC; 0,1 HS; 1 MPa (N/mm ²)
Direzione d'urto	compensazione automatica (esclusa sonda DL/U)
Energia d'impatto	<ul style="list-style-type: none">• 11,5 Nmm per le sonde D, DC, E, S• 11,1 Nmm per la sonda DL• 3,0 Nmm per la sonda C• 90,0 Nmm per la sonda G• 200,0 Nmm per la sonda U
Massa del corpo di battuta	<ul style="list-style-type: none">• 5,45 g (0,2 onces) per le sonde D, DC, E, S• 7,25 g (0,26 onces) per la sonda DL• 3,10 g (0,11 onces) per la sonda C• 20,0 g (0,71 onces) per la sonda G• 26,0 g (0,92 onces) per la sonda U
Penetratore sferico	<ul style="list-style-type: none">• carburo di tungsteno, Ø 3,0 mm (0,12 pollici) per le sonde C, D, DC• carburo di tungsteno, Ø 2,78 mm (0,11 pollici) per la sonda DL• carburo di tungsteno, Ø 5,0 mm (0,2 pollici) per la sonda G• ceramica, Ø 3,0 mm (0,12 pollici) per la sonda S• diamante policristallino, Ø 3,0 mm (0,12 pollici) per la sonda E• acciaio temprato, Ø 50,0 mm (1,97") per la sonda U
Temperatura d'esercizio	da -10 a 50°C (da 14 a 122°F)

12.4 Sonda Equotip Portable Rockwell

Dimensioni	112 x ø 40 mm (4.4 x ø 1.57 pollici) senza piedino
Peso	260 g (9,17 onces)
Alimentazione	via USB (5 V, max. 100 mA)
Range di misura	0-100 µm; 19-70 HRC; 34-1080 HV
Precisione di misura	1,5 HRC in conformità a DIN 50157
Risoluzione	0,1 µm; 0,1 HRC; 1 HV
Direzione di prova	ogni direzione (nessuna correzione necessaria)
Carichi di prova	10 N / 50 N (sonda 50 N)
Penetratore diamantato	angolo 100,0° ± 0,5°
Temperatura d'esercizio	da 0 a 50°C (da 32 a 122°F)
Umidità	< 90 %, non condensante

12.5 Sonda Equotip UCI

Dimensioni	155 x ø 40 mm (6.1 x ø 1.57 pollici) senza base
Peso	270 g (9,52 once)
Alimentazione	via interfaccia Proceq
Range di misura	20 – 2000 HV
Precisione di misura	± 2 % (150 – 950 HV)
Risoluzione	1 HV; 0,1 HRC
Direzione di prova	ogni direzione (nessuna correzione necessaria)
Carichi di attivazione	selezionabili: HV1 (~10 N), HV2 (~20 N), HV3 (~30 N), HV4 (~40 N), HV5 (~50 N)
Penetratore diamantato	diamante Vickers conforme alla norma ISO 6507-2
Temperatura d'esercizio	da 0 a 50°C (da 32 a 122°F)
Umidità	< 90 %, non condensante

13. Standard e linee guida applicate

- ISO EN 16859
- ISO 18265
- DIN 50156 / 50157 / 50159
- ASTM A956 / E140 / A370 / A1038
- Direttiva DGZfP MC 1
- Direttiva VDI / VDE 2616 parte 1
- Rapporti tecnici Nordtest serie 424, rapporti 99.12 / 99.13 / 99.36
- ASME CRTD-91
- GB/T 17394
- JB/T 9378
- JIG 747

- JIS B7731

14. Informazioni per l'ordine

14.1 Unità

Cod. art.	Descrizione
356 10 001	Equotip 550 comprendente touchscreen Equotip con batteria, alimentatore, cavo USB, provino di rugosità superficiale, DVD con software, documentazione, cinghia e contenitore per il trasporto
356 10 002	Equotip 550 Leeb D comprendente touchscreen Equotip con batteria, percussore di base Equotip Leeb D, corpo di battuta D, anelli di supporto (D6, D6a), spazzola per pulizia, cavo del percussore, blocco di prova ~775 HLD / ~56 HRC, pasta di accoppiamento, alimentatore, cavo USB, provino di rugosità superficiale, DVD con software, documentazione, cinghia e contenitore per il trasporto
356 10 003	Equotip 550 Leeb G comprendente touchscreen Equotip con batteria, percussore di base Equotip Leeb G, corpo di battuta G, anelli di supporto (G6, G6a), spazzola per pulizia, cavo del percussore, blocco di prova ~570 HLG / ~340 HB, pasta di accoppiamento, alimentatore, cavo USB, provino di rugosità superficiale, DVD con software, documentazione, cinghia e contenitore per il trasporto

356 10 004	Equotip 550 Portable Rockwell comprendente touchscreen Equotip con batteria, sonda Equotip Portable Rockwell 50 N, manicotto di protezione in gomma, cavo della sonda, blocco di prova ~62 HRC, alimentatore, cavo USB, provino di rugosità superficiale, DVD con software, documentazione, cinghia e contenitore per il trasporto
356 10 005	Equotip 550 UCI comprendente touchscreen Equotip con batteria, sonda Equotip UCI HV1-HV5, cavo per sonda UCI, blocco di prova UCI ~850 HV, alimentatore, cavo USB, provino di rugosità superficiale, DVD con software, documentazione, cinghia e contenitore per il trasporto
356 10 006	Equotip 550 Leeb U (per carta, film plastico e lamina) comprendente touchscreen Equotip con batteria, percussore Equotip Leeb U, spazzola per pulizia, cavo sonda, alimentatore, cavo USB, DVD con software, documentazione, cinghia e borsa per il trasporto
356 10 020	Equotip 550 Portable Rockwell & UCI Kit comprendente Equotip 550 UCI (356 10 005) e Sonda Equotip Portable Rockwell 50 N (356 00 600)
356 10 021	Equotip 550 Portable Rockwell & Leeb D Kit comprendente Equotip 550 Leeb D (356 10 002) e Sonda Equotip Portable Rockwell 50 N (356 00 600)
356 10 022	Equotip 550 Leeb D & UCI Kit comprendente Equotip 550 Leeb D (356 10 002), Sonda Equotip UCI HV1-HV5 (356 00 700) e Blocco di prova Equotip UCI ~850 HV, calibratura HV5 conforme a ISO 6507-3 (357 54 100)

14.2 Percussori e sonde

Descrizione	
Cod. art.	Percussore con anello di supporto, corpo di battuta, cavo
356 00 500	Percussore Equotip Leeb C
356 00 100	Percussore Equotip Leeb D
356 00 110	Percussore Equotip Leeb DC
356 00 120	Percussore Equotip Leeb DL
356 00 400	Percussore Equotip Leeb E
356 00 300	Percussore Equotip Leeb G
356 00 200	Percussore Equotip Leeb S
360 04 600	Percussore Equotip Leeb U
Solo percussore	
353 00 501	Percussore di base Equotip Leeb C
353 00 101	Percussore di base Equotip Leeb D
353 00 111	Percussore di base Equotip Leeb DC
353 00 121	Percussore di base Equotip Leeb DL
353 00 401	Percussore di base Equotip Leeb E
353 00 301	Percussore di base Equotip Leeb G
353 00 201	Percussore di base Equotip Leeb S
360 04 032	Percussore di base Equotip Leeb U

356 00 600	Sonda Equotip Portable Rockwell 50 N (per Equotip 550 o PC)
356 00 700	Sonda Equotip UCI HV1-HV5

14.3 Parti e accessori

Cod. art.	Descrizione
327 01 043	Cinghia per il trasporto completa
327 01 033	Batteria completa
351 90 018	Cavo USB, 1,8 m (6 piedi)
327 01 061	Alimentazione
711 10 013	Alimentatore, cavo USA, 0,5 m (1,7 piedi)
711 10 014	Alimentatore, cavo UK, 0,5 m (1,7 piedi)
711 10 015	Alimentatore, cavo UE, 0,5 m (1,7 piedi)
327 01 053	Caricabatterie rapido
356 00 081	Provino di rugosità superficiale Equotip
350 01 015	Pasta di accoppiamento Equotip
356 00 082	Pellicola di protezione antiriflesso per schermo touchscreen
356 00 080	Cavo per percussore Equotip Leeb, 1,5 m (5 piedi)
353 00 086	Cavo prolunga per percussore Equotip Leeb, 5 m (15 piedi)
356 00 083	Cavo per percussore Equotip Leeb U, 1,5 m (5 piedi)
350 01 004	Corpo di battuta Equotip D/DC
350 71 311	Corpo di battuta Equotip DL

350 71 413	Corpo di battuta Equotip S
350 08 002	Corpo di battuta Equotip G
350 07 002	Corpo di battuta Equotip E
350 05 003	Corpo di battuta Equotip C
360 04 504	Corpo di battuta Equotip U
350 01 009	Anello di supporto Equotip D6
350 01 010	Anello di supporto Equotip D6a
350 08 004	Anello di supporto Equotip G6
350 08 005	Anello di supporto Equotip G6a
350 71 314	Anello di supporto Equotip DL
360 04 531	Anello di supporto Equotip U
353 03 000	Set di anelli di supporto (12 pezzi) per percussori Equotip Leeb D/DC/C/E/S
350 01 008	Spazzola per pulire i percussori Equotip Leeb D/ DC/C/E/S
350 08 006	Spazzola per pulire il percussore Equotip Leeb G
360 04 502	Spazzola per pulire il percussore Equotip Leeb U
350 01 007	Penna di caricamento per il percussore Equotip Leeb DC
350 71 316	Manicotto in plexiglas per il percussore Equotip Leeb DL
360 04 530	Calibro di montaggio per percussore Equotip Leeb U
354 01 139	Cavo per la sonda Portable Rockwell, 2 m (6 piedi)

354 01 200	Pinza di misura Equotip Portable Rockwell
354 01 130	Treppiede Equotip Portable Rockwell
354 01 250	Piedino speciale Equotip Portable Rockwell RZ, 18 - 70
354 01 253	Piedino speciale Equotip Portable Rockwell RZ, 70 - ∞
354 01 137	Manicotto di protezione in gomma per la sonda Equotip Portable Rockwell
354 01 243	Supporto Z2 Equotip Portable Rockwell per pinza di misura
354 01 229	Supporto Z4+28 Equotip Portable Rockwell per pinza di misura (tubi e condotte sopra Ø 28 mm)
354 01 228	Supporto Z4 Equotip Portable Rockwell per pinza di misura (tubi e condotte fino a Ø 28 mm)
356 00 720	Piedino speciale Equotip UCI

14.4 Blocchi di prova

Cod. art.	Descrizione
357 11 500	Blocco di prova Equotip C, ~565 HLC / <220 HB, calibrazione di fabbrica Proceq
357 12 500	Blocco di prova Equotip C, ~665 HLC / ~325 HB, calibrazione di fabbrica Proceq
357 13 500	Blocco di prova Equotip C, ~835 HLC / ~56 HRC, calibrazione di fabbrica Proceq
357 11 100	Blocco di prova Equotip D/DC, <500 HLD / <220 HB, calibrazione di fabbrica Proceq
357 12 100	Blocco di prova Equotip D/DC, ~600 HLD / ~325 HB, calibrazione di fabbrica Proceq

357 13 100	Blocco di prova Equotip D/DC, ~775 HLD / ~56 HRC, calibrazione di fabbrica Proceq
357 13 105	Blocco di prova Equotip D/DC, ~775 HLD, un lato, calibrazione di fabbrica Proceq
357 11 120	Blocco di prova Equotip DL, <710 HLDL / <220 HB, calibrazione di fabbrica Proceq
357 12 120	Blocco di prova Equotip DL, ~780 HLDL / ~325 HB, calibrazione di fabbrica Proceq
357 13 120	Blocco di prova Equotip DL, ~890 HLDL / ~56 HRC, calibrazione di fabbrica Proceq
357 13 400	Blocco di prova Equotip E, ~740 HLE / ~56 HRC, calibrazione di fabbrica Proceq
357 14 400	Blocco di prova Equotip E, ~810 HLE / ~63 HRC, calibrazione di fabbrica Proceq
357 31 300	Blocco di prova Equotip G, <450 HLG / <200 HB, calibrazione di fabbrica Proceq
357 32 300	Blocco di prova Equotip G, ~570 HLG / ~340 HB, calibrazione di fabbrica Proceq
357 13 200	Blocco di prova Equotip S, ~815 HLS / ~56 HRC, calibrazione di fabbrica Proceq
357 14 200	Blocco di prova Equotip S, ~875 HLS / ~63 HRC, calibrazione di fabbrica Proceq
360 04 503	Blocco di prova Equotip U, ~560 HLU, calibrazione di fabbrica Proceq
357 41 100	Blocco di prova Equotip Portable Rockwell, ~20 HRC, calibrazione HRC conforme a ISO 6508-3

357 42 100	Blocco di prova Equotip Portable Rockwell, ~45 HRC, calibrazione HRC conforme a ISO 6508-3
357 44 100	Blocco di prova Equotip Portable Rockwell, ~62 HRC, calibrazione HRC conforme a ISO 6508-3
357 51 100	Blocco di prova Equotip UCI ~300 HV, calibrazione HV5 conforme a ISO 6507-3
357 52 100	Blocco di prova Equotip UCI ~550 HV, calibrazione HV5 conforme a ISO 6507-3
357 54 100	Blocco di prova Equotip UCI ~850 HV, calibrazione HV5 conforme a ISO 6507-3

357 90 929	Calibrazione supplementare per blocco di prova Equotip Leeb HV, conforme a ISO 6507-3
357 90 939	Calibrazione supplementare per blocco di prova Equotip Leeb HR, conforme a ISO 6508-3
357 90 918	Calibrazione supplementare per blocco di prova Equotip Portable Rockwell HB, conforme a ISO 6506-3
357 90 928	Calibrazione supplementare per blocco di prova Equotip Portable Rockwell HV, conforme a ISO 6507-3
357 90 940	Blocco di prova Equotip UCI calibrazione supplementare HB, ISO 6506-3
357 90 941	Blocco di prova Equotip UCI calibrazione supplementare HR, ISO 6508-3
357 90 942	Blocco di prova Equotip UCI calibrazione supplementare HV1, ISO 6507-3

Calibrazione dei blocchi di prova

Cod. art.	Descrizione
357 10 109	Calibrazione supplementare per blocco di prova Equotip Leeb HLD / HLDC
357 10 129	Calibrazione supplementare per blocco di prova Equotip Leeb HLDL
357 10 209	Calibrazione supplementare per blocco di prova Equotip Leeb HLS
357 10 409	Calibrazione supplementare per blocco di prova Equotip Leeb HLE
357 10 509	Calibrazione supplementare per blocco di prova Equotip Leeb HLC
357 30 309	Calibrazione supplementare per blocco di prova Equotip Leeb HLG
357 90 909	Calibrazione supplementare per blocco di prova Equotip Leeb HL, conforme a DIN 50156-3
357 90 919	Calibrazione supplementare per blocco di prova Equotip Leeb HB, conforme a ISO 6506-3

Proceq Europe

Ringstrasse 2
CH-8603 Schwerzenbach
Phone +41-43-355 38 00
Fax +41-43-355 38 12
info-europe@proceq.com

Proceq UK Ltd.

Bedford i-lab, Priory Business Park
Stannard Way
Bedford MK44 3RZ
United Kingdom
Phone +44-12-3483-4515
info-uk@proceq.com

Proceq USA, Inc.

117 Corporation Drive
Aliquippa, PA 15001
Phone +1-724-512-0330
Fax +1-724-512-0331
info-usa@proceq.com

Proceq Asia Pte Ltd

12 New Industrial Road
#02-02A Morningstar Centre
Singapore 536202
Phone +65-6382-3966
Fax +65-6382-3307
info-asia@proceq.com

Proceq Rus LLC

Ul. Optikov 4
korp. 2, lit. A, Office 410
197374 St. Petersburg
Russia
Phone/Fax + 7 812 448 35 00
info-russia@proceq.com

Proceq Middle East

P. O. Box 8365, SAIF Zone,
Sharjah, United Arab Emirates
Phone +971-6-557-8505
Fax +971-6-557-8606
info-middleeast@proceq.com

Proceq SAO Ltd.

Rua Paes Leme, 136, cj 610
Pinheiros, São Paulo
Brasil Cep. 05424-010
Phone +55 11 3083 38 89
info-southamerica@proceq.com

Proceq China

Unit B, 19th Floor
Five Continent International Mansion, No. 807
Zhao Jia Bang Road
Shanghai 200032
Phone +86 21-63177479
Fax +86 21 63175015
info-china@proceq.com

Con riserva di modifiche. Copyright © 2017 Proceq SA, Schwerzenbach Tutti i diritti riservati.
820356011 ver 05 2017

The logo for Proceq, featuring the word "proceq" in a bold, lowercase, blue sans-serif font.