

HI88703

Turbidimetro



Gentile Cliente,

Grazie per aver scelto un prodotto HANNA instruments®.

Legga attentamente questo manuale prima di utilizzare lo strumento. Questo manuale contiene le informazioni necessarie per il corretto uso dello strumento, fornendo una precisa idea della sua versatilità.

Per qualsiasi necessità di assistenza tecnica, rivolgersi all'indirizzo e-mail assistenza@hanna.it o al numero 0499070367. Per i contatti di tutti gli uffici HANNA visitate il sito www.hanna.it.

INDICE

ESAME PRELIMINARE.....	3
DESCRIZIONE GENERALE	3
ABBREVIAZIONI.....	4
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	4
UNITÀ DI MISURA	5
DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI	6
SPECIFICHE TECNICHE.....	8
LINEE GUIDA PER LA MISURAZIONE.....	9
AVVIO.....	14
SELEZIONE DELLA SCALA.....	15
MODALITÀ TUTORIAL	15
GUIDA IN LINEA	15
PROCEDURA DI MISURA.....	16
PROCEDURA DI CALIBRAZIONE.....	18
GLP (GOOD LABORATORY PRACTICE).....	22
RIPRISTINO CALIBRAZIONE DI FABBRICA.....	23
REGISTRAZIONE E RICHIAMO DATI	23
SETUP	24
SOSTITUZIONE LAMPADA	26
SOSTITUZIONE FUSIBILE.....	27
INTERFACCIA PC	27
ACCESSORI	27
GARANZIA	28

ESAME PRELIMINARE

Rimuovere lo strumento dall'imballaggio ed esaminarlo attentamente per assicurarsi che non abbia subito danni durante il trasporto. Se si notano danni, informare immediatamente il fornitore o il centro di assistenza Hanna.

Ogni strumento è fornito completo di:

- Cinque cuvette di misura con tappo
- Cuvette per la calibrazione per turbidimetro
- Olio silconico
- Panno per pulire le cuvette
- Cavo di alimentazione
- Certificato di qualità strumento

Nota: Conservare tutto il materiale fino a che non si è sicuri del corretto funzionamento dello strumento. Qualsiasi prodotto difettoso deve essere restituito completo di tutte le parti e nell'imballaggio originale.

DESCRIZIONE GENERALE

HI 88703 è uno strumento professionale di elevata precisione, che beneficia della decennale esperienza di HANNA instruments nella produzione di strumentazione analitica.

HI 88703 è stato progettato per il controllo della qualità dell'acqua, fornendo misure precise e affidabili a bassi valori di torbidità.

HI88703 soddisfa i requisiti USEPA e "Standard Methods".

Lo strumento è dotato di un particolare sistema ottico che garantisce risultati accurati, assicura una stabilità a lungo termine e minimizza le interferenze dovute al colore e alla luce dispersa. È inoltre in grado di compensare le variazioni di intensità della sorgente luminosa, eliminando la necessità di frequenti calibrazioni.

Le cuvette da 25 mm sono costruite con uno speciale vetro ottico che garantisce la ripetibilità delle misure.

Le misure di torbidità possono essere eseguite nella scala da 0.00 a 4000 NTU (Nephelometric Turbidity Units) in modalità NTU raziometrica e da 0.00 a 40.0 NTU in modalità NTU non raziometrica. Lo strumento è dotato di lettura conforme agli standard EPA che arrotonda la misura per soddisfare i requisiti. È anche possibile visualizzare le letture in unità EBC. A seconda del campione misurato e dell'accuratezza richiesta, è possibile selezionare la modalità di misura normale, continua o come media del segnale.

La calibrazione può essere eseguita su due, tre, quattro o cinque punti utilizzando gli standard in dotazione (<0.1 , 15, 100, 750 FNU e 2000 NTU). Se invece si utilizzano standard preparati dall'utente, si possono modificare i punti di calibrazione.

HI 88703 è dotato di funzioni GLP (Good Laboratory Practice) che contiene le informazioni sull'ultima calibrazione: i punti di calibrazione utilizzati, l'ora e la data.

HI 88703 ha un'interfaccia di facile utilizzo con ampio display grafico. Tutti i messaggi sono visualizzati in maniera estesa, facili da leggere e da capire. Inoltre una guida in linea è sempre disponibile, semplicemente premendo un tasto. Infine una modalità istruttiva fornisce informazioni e spiegazioni aggiuntive per accompagnare l'utente in tutte le fasi dell'analisi. Segnali acustici di conferma o errore aiutano l'utente durante l'utilizzo dello strumento.

È possibile registrare fino a 200 misure, consultabili in qualsiasi momento. I dati possono essere scaricati su PC attraverso la porta USB.

ABBREVIAZIONI

NTU Nephelometric Turbidity Units

JTU Jackson Turbidity Units

FTU Formazin Turbidity Units

USEPA US Environmental Protection Agency

LCD Display a cristalli liquidi

RTC Orologio interno

U.R. Umidità relativa

ID Codice identificativo

EBC European Brewery Comitee

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La torbidità dell'acqua è una proprietà ottica che determina la diffusione e l'assorbimento della luce, piuttosto che la sua trasmissione. La diffusione della luce che passa attraverso un liquido è dovuta principalmente alla presenza di solidi in sospensione.

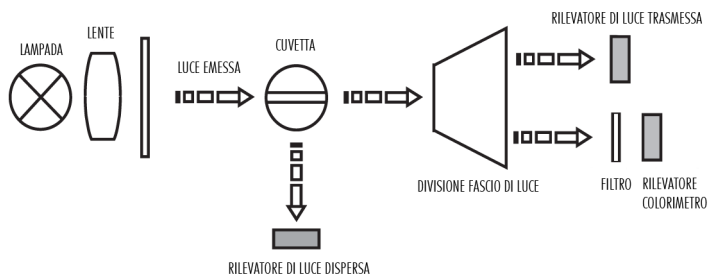
Maggiore è la torbidità, maggiore sarà la quantità di luce diffusa. Poiché anche le molecole di un fluido molto puro diffondono la luce, nessuna soluzione sarà priva di torbidità.

Il Metodo USEPA 180.1 specifica i parametri chiave per il sistema ottico per misurare la torbidità dell'acqua potabile, salina e di acque superficiali in un intervallo da 0 a 40 NTU, utilizzando il metodo nefelometrico.

Il turbidimetro da banco HI 88713 è stato progettato soddisfacendo i criteri stabiliti dal Metodo USEPA 180.1 e Metodo Standard 2130 B.

Il fascio di luce che passa attraverso il campione viene diffuso in tutte le direzioni. L'intensità e il cammino della luce diffusa sono influenzati da molte variabili, come la lunghezza d'onda della luce incidente, la forma e dimensioni delle particelle in sospensione, l'indice di rifrazione ed il colore della soluzione.

Il sistema ottico include una lampada al tungsteno, un rilevatore della luce dispersa a 90° ed un rilevatore della luce trasmessa a 180° .



Per la scala raziometrica, il microprocessore calcola il valore in NTU dai segnali che raggiungono entrambi i foto-rilevatori, utilizzando un algoritmo appropriato, in grado anche di correggere e compensare le eventuali interferenze dovute al colore. Inoltre il sistema ottico e il sistema di misura compensano le fluttuazioni di intensità della sorgente luminosa, eliminando la necessità di frequenti calibrazioni.

Per la scala non raziometrica, il valore di torbidità viene calcolato utilizzando solo il segnale proveniente dal foto-rilevatore a 90°.

Il metodo fornisce un'elevata linearità su scala bassa, ma è più sensibile alle fluttuazioni della sorgente luminosa.

Il limite inferiore di rilevazione di un turbidimetro è determinato dalla luce dispersa, comunemente detta luce "parassita" ("stray-light"). Si tratta della luce che viene rilevata dal sensore ma che non proviene dalla diffusione dovuta alle particelle in sospensione.

Il sistema ottico di HI 88703 è stato progettato per avere un livello di luce dispersa ("stray-light") molto basso, fornendo così risultati accurati anche per campioni con bassa torbidità.

È comunque necessario prestare particolare attenzione nelle misure su scala bassa (vedi la sezione "Linee guida per misure precise").

UNITÀ DI MISURA

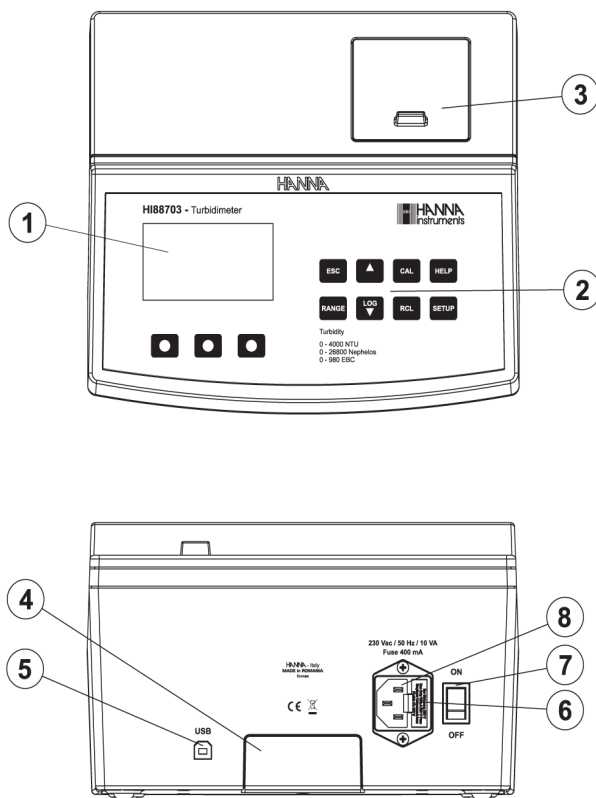
L'unità di misura più utilizzata per la torbidità è NTU (Nephelometric Turbidity Units). Nella produzione della birra un'unità di misura comune è EBC (European Brewery Comitee).

HI88703 riporta le misure in NTU, EBC o Nephelos. 1 NTU è uguale a 0.245 EBC o 6.7 Nephelos.

La calibrazione e le misurazioni sono effettuate solo in NTU e i risultati nelle altre unità di misura si possono ottenere moltiplicandoli per i rispettivi coefficienti.

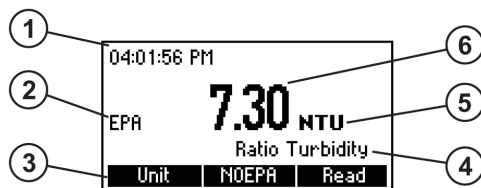
DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

Descrizione strumento



1. Display a cristalli liquidi (LCD) con retroilluminazione per una migliore visibilità in ambienti poco luminosi.
2. Tastiera resistente agli schizzi d'acqua.
3. Coperchio cuvetta. Chiudere il coperchio prima di iniziare una misurazione.
4. Coperchio lampada
5. Connettore USB
6. Fusibile
7. Interruttore ON/OFF
8. Connettore principale

Descrizione display



1. Ora corrente, visualizzata nel formato selezionato
2. Informazioni relative alla misurazione
3. Tasti funzione
4. Parametri selezionati
5. Unità di misura
6. Valore misurato

Descrizione tastiera



Tasti funzione (3 tasti), associati alle azioni visualizzate nelle varie schermate



Premere per tornare alla schermata principale



Dalla schermata principale, premere per accedere alla schermata di selezione della modalità di misura



Premere per scorrere un menù verso l'alto o per incrementare un valore



Premere per scorrere un menu verso il basso o per diminuire un valore;
premere per memorizzare la misura



Premere per accedere al menù di calibrazione



Premere per visualizzare i dati registrati



Premere per visualizzare la guida in linea



Premere per accedere alla modalità setup

SPECIFICHE TECNICHE

Scala - Modalità non raziometrica	da 0.00 a 9.99; da 10.0 a 40.0 NTU da 0.0 a 99.9; da 100 a 268 Nephelos da 0.00 a 9.80 EBC
Risoluzione - Modalità non raziometrica	0.01; 0.1 NTU 0.1; 1 Nephelos 0.01 EBC
Scala - Modalità raziometrica	da 0.00 a 9.99; da 10.0 a 99.9; da 100 a 4000 NTU da 0.0 a 99.9; da 100 a 26800 Nephelos da 0.00 a 9.99; da 10.0 a 99.9; da 100 a 980 EBC
Risoluzione - Modalità raziometrica	0.01; 0.1; 1 NTU 0.1; 1 Nephelos 0.01; 0.1, 1 EBC
Selezione scala	Automatica
Accuratezza	$\pm 2\%$ della lettura per valori superiori a 0.02 NTU (0.15 Nephelos; 0.01 EBC) $\pm 5\%$ della lettura per valori superiori a 1000 NTU (6700 Nephelos; 245 EBC)
Ripetibilità	$\pm 1\%$ della lettura per valori superiori a 0.02 NTU (0.15 Nephelos; 0.01 EBC)
Luce parassita	< 0.02 NTU (0.15 Nephelos; 0.01 EBC)
Rilevatore di luce	Fotocellula al silicio
Metodo	Metodo Nefelometrico (90°) o Metodo Nefelometrico Raziometrico (90° e 180°), adattamento del Metodo USEPA 180.1 e del Metodo Standard 2130 B.

Modalità di misura	Normale, Media delle misure, Continua
Soluzioni standard torbidità	<0.1, 15, 100, 750 e 2000 NTU
Calibrazione	a due, tre, quattro o cinque punti
Sorgente luminosa	Lampada con filamento al tungsteno
Durata lampada	Più di 100,000 misure
Display	Display grafico 40 x 70 mm (64 x 128 pixels) con retroilluminazione
Memoria dati	200 misure
Interfaccia seriale	USB
Condizioni di utilizzo	da 0°C (32°F) a 50°C (122 °F); max 95% U.R. senza condensa
Alimentazione	230 V/50 Hz o 115 V/60 Hz 20 W
Spegnimento automatico	Dopo 15 minuti di inutilizzo
Dimensioni	230 x 200 x 145 mm (9 x 7.9 x 5.7")
Peso	2.5 Kg (88 oz.)

LINEE GUIDA PER LA MISURAZIONE

REGOLE GENERALI

- Mettere lo strumento in una superficie piana per effettuare le misurazioni.
- Non esporre lo strumento a luce solare diretta.
- Tenere il coperchio chiuso quando non è utilizzato per evitare che entri sporcizia e polvere.
- Chiudere sempre il coperchio durante la misurazione.
- Utilizzare sempre cuvette pulite senza graffi o crepe perchè possono influenzare la precisione delle letture.
- Mettere sempre il tappo e sottotappo alla cuvetta per evitare la fuoriuscita di campione nello strumento.
- Non utilizzare troppo olio silconico per prevenire danni al sistema ottico.

CUVETTA

La cuvetta è parte fondamentale del sistema ottico. Infatti la luce raggiunge il campione in esame passando attraverso la cuvetta in vetro. Ne deriva che la misura può essere influenzata da imperfezioni del vetro o dalla presenza di sporcizia, polvere, graffi o impronte digitali sulla superficie della cuvetta. Prestare particolare attenzione nella preparazione e maneggiamento dei campioni.

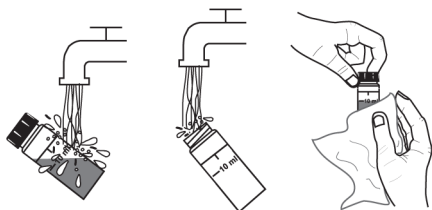
MANEGGIARE LA CUVETTA

Le cuvette non devono essere graffiate o danneggiate. Se si nota che la superficie è visibilmente rovinata, sostituire con una nuova cuvette. Si consiglia di lavare periodicamente le cuvette con soluzione HI93703-50, sciacquarle poi molte volte con acqua distillata o deionizzata e lasciarle asciugare all'aria (conservarle con il tappo per evitare che entri sporcizia). Maneggiare sempre la cuvette toccando solo il tappo o sopra alla tacca dei 10 mL.

Conservare le cuvette in modo che non si tocchino tra loro, così da evitare graffi.

PREPARAZIONE DELLA CUVETTA

Prima di usare la cuvette, assicurarsi che sia pulita, dentro e fuori. Quando viene inserita nello strumento deve essere completamente asciutta all'esterno e priva di impronte digitali o sporcizia.



Se la cuvette non è indicizzata, inserirla nello strumento in modo che la tacca sulla cuvette coincida con quella sullo strumento.

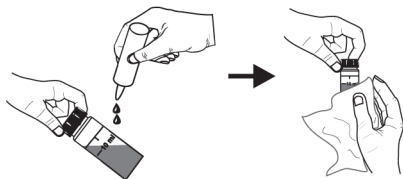
COME E QUANDO APPLICARE L'OLIO SILICONICO

Per nascondere piccole imperfezioni e graffi, le cuvette dovrebbero essere trattate esternamente con l'olio siliconico in dotazione. Questa procedura è molto importante, soprattutto nell'analisi di campioni a bassa torbidità (< 1 NTU), perché anche piccoli graffi possono contribuire ad alterare le letture.

L'olio siliconico ha lo stesso indice di rifrazione del vetro e quindi non altera le letture di torbidità, tuttavia è importante applicarne poco.

Attenzione! Un eccesso potrebbe contaminare la cella di misura e il sistema ottico, alterando le letture di torbidità.

È molto importante applicare l'olio siliconico su una cuvette pulita e asciutta. Applicare poche gocce e strofinare energicamente sulla cuvette con il panno antistatico fornito. Pulire dall'olio in eccesso, fino ad ottenere uno strato sottile e uniforme. Se la procedura è eseguita correttamente, la cuvette dovrebbe sembrare asciutta e l'olio non visibile.



Nota: Il panno fornito per l'operazione di oliatura deve essere conservato insieme al flacone dell'olio siliconico e alle cuvette, facendo attenzione che non si sporchi. Dopo alcune procedure di oliatura, il panno conterrà olio sufficiente per strofinare la cuvette senza dover aggiungere altro olio.

INDICIZZAZIONE CUVETTA (VALORI BASSI)

Per letture di torbidità su scala bassa è importante inserire la cuvetta nello strumento sempre nella stessa posizione.

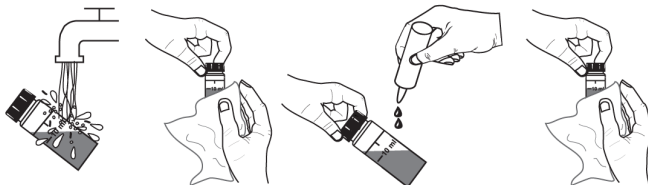
Tutte le cuvette sono costruite con un indice che può essere utilizzato per allineare la cuvetta con il segno indicatore sullo strumento.

Per indicizzare una cuvetta o abbinare più cuvette, si consiglia di impostare la modalità di lettura continua. Infatti in questo modo lo strumento esegue letture in sequenza senza spegnere la lampada. Il valore di torbidità viene immediatamente visualizzato, riducendo notevolmente i tempi di misura.

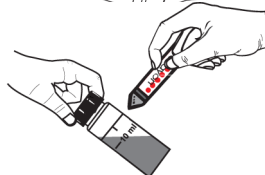
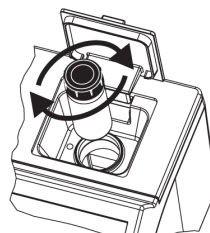
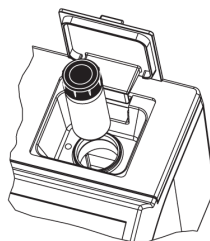
Nota: Lo strumento non può eseguire letture in continuo se è attiva la modalità di lettura con la media dei valori.

Per indicizzare una cuvetta, procedere come segue:

- Riempire la cuvetta fino alla tacca dei 10 mL con acqua di elevata qualità (torbidità < 0.1 FNU).
- Pulire e oliare la cuvetta come spiegato nei paragrafi precedenti.



- Accendere lo strumento, inserire la cuvetta nella cella di misura e premere il tasto funzione **Read**. Registrare la lettura.
- Aprire il coperchio della cella di misura, ruotare leggermente la cuvetta e registrare la nuova lettura.
- Ripetere l'ultima operazione fino a leggere il valore di torbidità più basso (NTU).
- In alternativa, tener premuto il tasto **Read** per eseguire letture in continuo. Dopo che è stato visualizzato il primo valore, aprire il coperchio della cella di misura ed iniziare a ruotare la cuvetta fino a visualizzare il valore di torbidità più basso (NTU).
- Segnare la posizione sulla fascia bianca nella parte superiore della cuvetta, usando un pennarello resistente all'acqua.
- Utilizzare sempre questa posizione per allineare la cuvetta alla tacca sullo strumento.



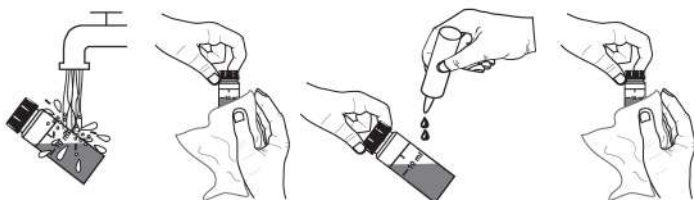
ABBINAMENTO DI PIÙ CUVETTE

Misure precise richiedono l'utilizzo di una sola cuvetta. Se questo non è possibile, prima di misurare è necessario eseguire l'operazione di selezione e abbinamento di più cuvette.

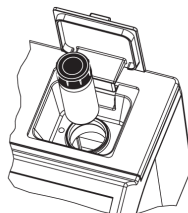
- Riempire alcune cuvette fino alla tacca dei 10 mL con acqua di elevata qualità (torbidità <0.1 FNU).



- Pulire e oliare la cuvetta come spiegato nei paragrafi precedenti.

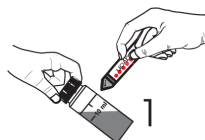


- Accendere lo strumento, inserire la prima cuvetta nella cella di misura, premere **Read** e registrare la lettura.

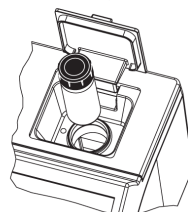


- Segnare con un pennarello questa posizione sulla fascia bianca nella parte superiore della cuvetta non colpita dal fascio di luce del turbidimetro.

- Inserire la seconda cuvetta nello strumento ed eseguire la lettura.

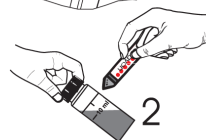


- Aprire il coperchio della cella di misura, ruotare leggermente la cuvetta e registrare la nuova lettura.



- Ripetere l'ultimo passaggio per la seconda cuvetta fino a che la lettura è entro 0.01 NTU del valore misurato con la prima cuvetta.

- In alternativa, tenere premuto il tasto **Read** e, dopo aver eseguito la prima lettura, aprire il coperchio della cella di misura ed iniziare a ruotare la cuvetta fino a leggere lo stesso valore misurato con la prima.



- Segnare questa posizione sulla seconda cuvetta con un pennarello resistente all'acqua.
- Seguire la medesima procedura per tutte le cuvette necessarie.

Nota: Se la cuvetta è indicizzata, allineare la tacca per posizionarla nello strumento.

TECNICA DI CAMPIONAMENTO

Nelle misure di torbidità è fondamentale prelevare un campione rappresentativo. Per ottenere risultati significativi, seguire le istruzioni:

- Mescolare delicatamente l'acqua prima di prelevare il campione.
- Se il campione viene prelevato da una tubazione, far prima fuoriuscire alcuni litri.
- Se si analizza una sorgente non uniforme, prelevare campioni da diverse posizioni e mescolarli.

Per misurare i campioni prelevati, ricordarsi sempre di:

- Analizzare i campioni subito dopo il prelievo perché la torbidità può cambiare nel tempo.
- Sciacquare la cuvetta prima della misura, per non diluire il campione.
- Verificare che non si formi condensa sulla cella di misura, dovuta all'inserimento di campioni freddi.
- Attendere che il campione raggiunga la temperatura ambiente e l'equilibrio termico con lo strumento.

RIMOZIONE DELLE BOLLE D'ARIA

La presenza di bolle d'aria all'interno del campione interferisce con le misure di torbidità. Per avere risultati accurati, eliminare le bolle d'aria picchiando la cuvetta e aggiungendo il campione lentamente.

Tuttavia vi sono diverse tecniche per l'eliminazione di bolle d'aria:

- Applicazione di un vuoto parziale
- Aggiunta di una bustina di sostanza surfattante, come Triton X-100
- Utilizzo di un bagno ad ultrasuoni
- Riscaldamento del campione

A volte è necessario combinare due o più metodi per ottenere l'effetto desiderato.

Nota: Ogni metodo può alterare la torbidità del campione se utilizzato nel modo sbagliato, quindi fare attenzione.

APPLICAZIONE DEL VUOTO

Il vuoto funziona diminuendo la pressione atmosferica, in modo che le bolle d'aria fuoriescano dalla superficie della soluzione. Si tratta di una procedura molto semplice, che prevede l'utilizzo di una siringa e di un tappo in gomma per degasare.

Note:

- L'attrezzatura per effettuare questa procedura deve essere pulita e priva di olio.
- Non è consigliabile usare questa tecnica con campioni viscosi che contengano composti volatili, poiché l'applicazione del vuoto provocherebbe un aumento delle bolle d'aria nel campione.

AGGIUNTA DI SOSTANZA SURFATTANTE

L'aggiunta di sostanze surfattanti cambia la tensione superficiale dell'acqua. In questo modo le bolle vengono rilasciate dal campione. Questo metodo è efficace in campioni sovrassaturi di aria. La procedura consiste nell'aggiunta di una goccia di sostanza surfattante, come Triton X-100, prima di analizzare il campione.

Attenzione: Cambiando la tensione superficiale le particelle che causano torbidità si depositeranno velocemente. Per evitare questo problema, analizzare quanto prima il campione. Non agitare energicamente il campione perché la sostanza può formare schiuma. Se si utilizza la stessa cuvetta, sciacquare prima di aggiungere un nuovo campione. La sostanza surfattante non influenza le letture di torbidità.

Nota: Utilizzare questa tecnica solo quando gli altri metodi sono inefficaci.

BAGNO AD ULTRASUONI

Le onde ad ultrasuoni sono molto efficaci nella rimozione di bolle d'aria dai campioni, ma devono essere utilizzate con attenzione poiché potrebbero alterare la torbidità del campione, modificando forma e dimensioni delle particelle che la originano.

Le onde ad ultrasuoni possono anche rompere le bolle d'aria, complicando il processo di degasamento.

Per evitare un'applicazione eccessiva degli ultrasuoni, si consiglia di interrompere l'operazione quando risultano rimosse tutte le bolle d'aria visibili. Questa è la procedura più comunemente utilizzata per degasare le soluzioni.

Se non si è sicuri di aver eliminato tutte le bolle d'aria, applicare di nuovo gli ultrasuoni al campione per un breve periodo e quindi misurare la torbidità fino a quando risulta maggiore del precedente valore.

Per degasare un campione, riempire una cuvetta pulita, immergerla in un bagno ad ultrasuoni e seguire la procedura spiegata qui sopra. Solo al termine del degasamento,appare la cuvetta.

RISCALDAMENTO DEL CAMPIONE

Bisogna fare attenzione con l'uso del calore per rimuovere le bolle d'aria, anche se in alcuni casi è molto efficace, perché può alterare la torbidità del campione. Infatti riscaldando un campione si può verificare l'evaporazione di componenti volatili, la dissoluzione delle sostanze in sospensione o un cambiamento delle caratteristiche del campione.

La tecnica migliore consiste nell'immergere la cuvetta contenente il campione in un bagno di acqua calda e riscaldare solo fino a quando risultino eliminate tutte le bolle d'aria visibili.

Nota: Far sempre raffreddare il campione prima di eseguire la misura. Per una maggiore efficacia nella rimozione delle bolle d'aria, la tecnica di riscaldamento può essere utilizzata in combinazione con l'applicazione del vuoto o del bagno ad ultrasuoni.

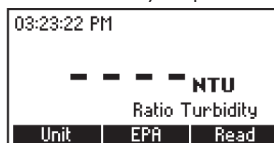
AVVIO

HI 88703 è fornito con tutti gli accessori necessari per effettuare la misura.

Posizionare lo strumento su una superficie piana e lontano dalla luce solare diretta.

Collegare l'adattatore a 12 Vdc allo strumento e alla corrente, quindi accenderlo attraverso l'interruttore sul pannello posteriore. Sul display si visualizzerà per alcuni secondi il logo HANNA instruments, comparirà la schermata principale per la misura della torbidità con metodo raziometrico.

Lo strumento carica la lingua selezionata e se riscontra problemi in questa operazione, lavora in modalità "safe": tutti i messaggi sono visualizzati in inglese, i tutorial e la guida in linea non sono disponibili.

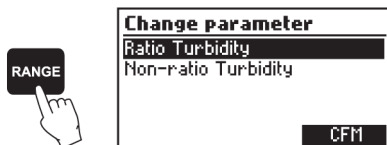


SELEZIONE DELLA SCALA

HI 88703 dispone di 2 scale di misura: torbidità con metodo raziometrico e torbidità con metodo non raziometrico. Nella schermata principale la scala selezionata è visualizzata nella parte destra del display.

Per cambiare scala, premere il tasto **RANGE**.

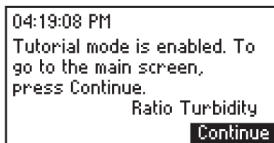
Quando viene visualizzata la schermata di modifica del parametro, usare i tasti freccia per evidenziare l'opzione desiderata, quindi premere **CFM** per confermare la scelta e lo strumento tornerà automaticamente alla schermata principale.



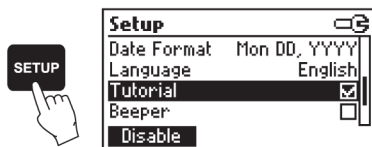
MODALITÀ TUTORIAL

HI 88703 è dotato di una modalità tutorial che fornisce informazioni aggiuntive in tutte le fasi di misura e calibrazione.

Per disabilitare questa modalità, premere **SETUP**, selezionare l'opzione "Tutorial", premere **Disable** ed infine **ESC** per tornare alla schermata principale.

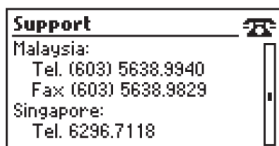
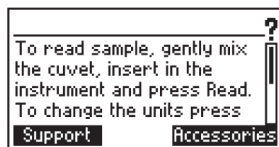


Ogni volta che deve essere effettuata un'operazione, viene visualizzata una schermata con spiegazioni. Dopo aver eseguito quanto richiesto, premere **CFM** e lo strumento tornerà alla sequenza di misura.



GUIDA IN LINEA

HI 88703 è dotato di una guida in linea, che assiste l'utente in qualsiasi momento. Per accedere a questa guida, è sufficiente premere il tasto **HELP**. Comparirà una schermata di informazioni aggiuntive relative alla modalità attiva in quel momento. Per scorrere tutte le informazioni, usare i tasti freccia. Premere **Support** per accedere alla schermata con i contatti di Assistenza tecnica; premere **Accessories** per visualizzare la lista degli accessori disponibili per questo strumento. Per tornare alla schermata precedente, premere **ESC**. Per uscire dalla guida in linea, premere di nuovo il tasto **HELP** e lo strumento tornerà alla schermata in cui era prima di accedere alla guida.



PROCEDURA DI MISURA

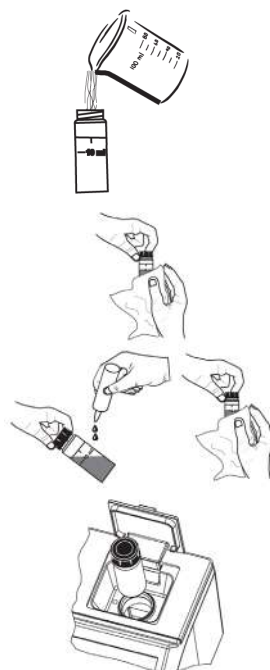
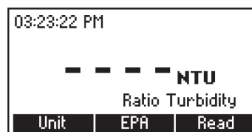
Quando si eseguono misure di torbidità, dovrebbero essere seguite alcune regole basilari:

- Non usare mai cuvette graffiate perché si otterrebbero letture non accurate.
- Mettere sempre il tappo e sottotappo alle cuvette per evitare di sporcare accidentalmente lo strumento e il sistema ottico.
- Chiudere sempre il coperchio della cella di misura durante l'analisi.
- Non utilizzare troppo olio perché si potrebbe sporcare il sistema ottico.

Per eseguire misure di torbidità, procedere come segue:

- Accendere lo strumento con il tasto **ON/OFF**. Quando si visualizza un tratteggio, lo strumento è pronto per la misura. L'ora corrente è visibile sul display in alto a sinistra, mentre la scala di misura attiva è indicata in basso a destra.
- Riempire una cuvetta pulita con il campione fino alla tacca dei 10 mL, facendo attenzione a toccare solo la parte superiore della cuvetta.
- Mettere il tappo e pulire la cuvetta strofinandola con un panno antistatico, in modo da rimuovere eventuali macchie d'acqua, sporcizia o impronte digitali.
- Eseguire la procedura di oliatura in caso di valori bassi di torbidità (<1 NTU).
- Inserire la cuvetta nella cella di misura dello strumento, facendo attenzione ad allinearla correttamente.
- Chiudere il coperchio della cella di misura.

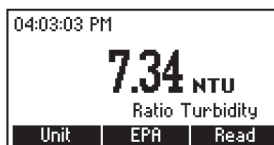
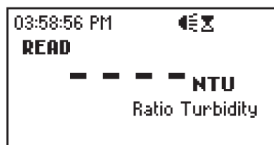
Nota: Se la cuvetta è indicizzata, usare l'indice segnato per allinearla.



MODALITÀ DI MISURA NORMALE

Questo tipo di misura è il più adatto all'analisi di campioni stabili. In modalità normale una misura richiede circa 10 secondi e la lampada rimane accesa per almeno 7 secondi.

- Premere **Read** per eseguire la lettura. Durante la misura compariranno sul display l'indicazione "**READ**" ed un tratteggio lampeggiante.
- Il risultato viene visualizzato nell'unità di misura selezionata.



MODALITÀ DI MISURA CONTINUA

Questa modalità di misura è indicata quando si devono eseguire molte misure in un breve periodo ed è utile nell'analisi di campioni che sedimentano velocemente.

È inoltre la modalità consigliata per l'operazione di indicizzazione delle cuvette.

- Per eseguire letture in continuo, tener premuto il tasto **Read**.
- Compariranno sul display l'indicazione "**READ**", il simbolo della lampada ed un tratteggio lampeggiante. Il primo valore è visualizzato dopo 10 secondi e poi viene visualizzata una nuova lettura ogni secondo, fino a quando si tiene premuto il tasto **Read**. Quando compare un nuovo valore, lampeggerà brevemente.
- Quando viene rilasciato il tasto **Read**, sul display rimane l'ultima lettura.

MODALITÀ DI MISURA MEDIA DEI VALORI "AVG"

Questa modalità di misura è utile nell'analisi di campioni instabili. Infatti, calcola la media di molte letture, riducendo il rumore delle letture e ottenendo risultati accurati.

Questa modalità può anche essere utilizzata quando è richiesta un'elevata accuratezza delle misure. Viene calcolata la media di 10 misure eseguite in un breve lasso di tempo (circa 20 secondi).

Per utilizzare questa modalità, entrare nel menù setup ed abilitare la modalità di lettura "Media".

L'indicazione "AVG" si accenderà sul display.

- Per eseguire la misura, premere il tasto **Read**. Compariranno sul display l'indicazione "**READ**" ed un tratteggio lampeggiante. Il primo valore viene visualizzato dopo 10 secondi e poi ogni secondo viene mostrata la media delle letture disponibili.

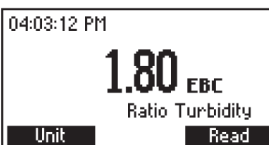
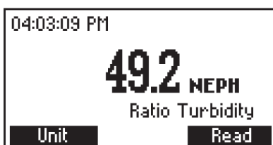
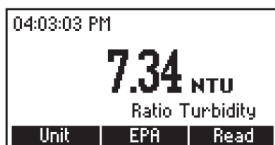
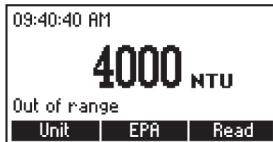
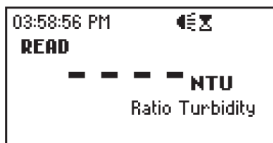
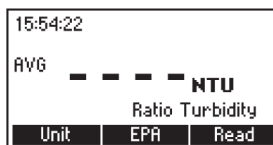
Quando compare un nuovo valore, lampeggerà brevemente. L'ultimo valore medio rimane sul display al termine del ciclo di misure.

HI88703 seleziona automaticamente la scala di torbidità più adatta a visualizzare i risultati con la maggiore accuratezza possibile.

Se il valore misurato è maggiore di 4000 NTU (980 EBC o 26800 Nephelos), sul display lampeggerà il valore massimo e comparirà il messaggio "Out of range" ("Fuori scala").

SELEZIONE DELL'UNITÀ DI MISURA

Per cambiare unità di misura è sufficiente premere il tasto **Unit**, se disponibile. Il valore Nephelos è ottenuto moltiplicando per 6.7 il valore NTU, mentre il valore in EBC è calcolato moltiplicando la lettura in NTU per il fattore 0.245.



MODALITÀ EPA

Per arrotondare le misure in base alle specifiche EPA, premere il tasto EPA. Si visualizza "EPA" e la misura viene arrotondata come segue:

04:01:56 PM		
7.30 NTU		
Ratio Turbidity		
Unit	NOEPA	Read

NTU	Round to Nearest
0.0-1.0	0.05
1-10	0.1
10-40	1
40-100	5
100-400	10
400-1000	50
>1000	100

PROCEDURA DI CALIBRAZIONE

HI88703 è dotato di sistema di calibrazione in grado di compensare l'usura e i cambiamenti della lampada. Nel tempo la calibrazione può essere effettuata usando le soluzioni in dotazione oppure standard preparati dall'utente.

Il turbidimetro HI88703 è fornito completo di 5 standard AMCO: <0.1 NTU, 15 NTU, 100 NTU, 750 NTU e 2000 NTU. Questi standard hanno una data di scadenza, oltre la quale non devono essere adoperati.

In alternativa, si possono utilizzare standard a base di formazina. Si consiglia di preparare soluzioni di calibrazione personalizzate con valori di torbidità vicini a quelli dei punti pre-impostati.

Il primo punto di calibrazione dovrebbe essere vicino a 0 NTU, il secondo nell'intervallo da 10 a 20 NTU, il terzo fra 50 e 150 NTU, il quarto fra 600 e 900 NTU, il quinto tra 1500 e 2500 NTU.

CALIBRAZIONE

La calibrazione può essere eseguita fino a 5 punti. La calibrazione della scala raziometrica non influenzerà quella non raziometrica. Se si utilizzano gli standard di formazina, mescolare delicatamente gli standard in cuvetta per circa 1 minuto e quindi lasciar sedimentare per 1 minuto prima di calibrare.

Prima di calibrare, assicurarsi di aver selezionato la scala corretta. Per entrare in modalità di calibrazione, premere il tasto **CAL** dalla schermata principale. Si visualizza una schermata contenente le informazioni GLP. Premere **CAL** per iniziare la procedura di calibrazione. È possibile interrompere tale procedura in qualsiasi momento, premendo di nuovo il tasto **CAL CHECK**.



Calibration		
SN 83414xxxxxx		
User: Cal date&time:		
Feb 05,2007 03:48 PM		
Ratio Turbidity		
Cal	GLP	Delete

CALIBRAZIONE A DUE PUNTI (MODALITÀ RAZIOMETRICA E NON RAZIOMETRICA)

- Il primo punto di calibrazione è visualizzato sul display come 0.0 NTU. Questo punto può essere utilizzato per controllare la qualità dell'acqua utilizzata per la diluizione e per confermare che il sistema ottico sia correttamente funzionante e pulito. In questo caso, se il valore del primo punto è maggiore di 0.15 NTU, si visualizza un avviso "Cal Point1 high !" quando viene salvata la calibrazione ed un avviso "Out of calibration range" quando si eseguono misure al di sotto di 10.0 NTU.

Nota: La lettura del primo punto può essere ignorata premendo il tasto **Skip**. In questo caso per la calibrazione verrà assegnato al primo punto il valore 0.00 NTU.

- Inserire nello strumento la cuvetta con lo standard <0.1 NTU (o la cuvetta con l'acqua di diluizione) e assicurarsi che il segno della cuvetta sia allineato con quello dello strumento.

- Chiudere il coperchio e premere il tasto **Read**. Sul display lampeggerà il valore del punto di calibrazione.

Nota: Se era stata impostata la modalità di misura media "AVG", anche la calibrazione sarà effettuata con letture in modalità media.

- Alla fine della misura sarà mostrato il secondo punto di calibrazione proposto (15.0 NTU).

- Togliere la prima cuvetta di calibrazione dallo strumento ed inserire lo standard a 15 NTU (oppure inserire il secondo standard di formazina preparato). Controllare che la cuvetta sia correttamente allineata.

Nota: Se necessario, usare i tasti freccia per modificare il punto di calibrazione in modo da farlo coincidere con l'esatto valore dello standard.

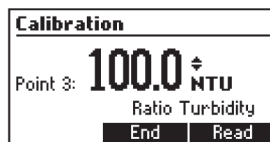
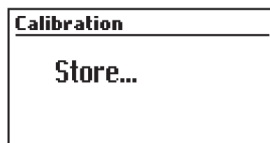
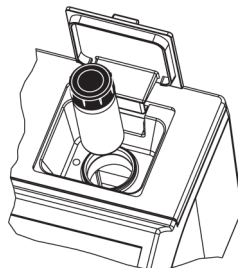
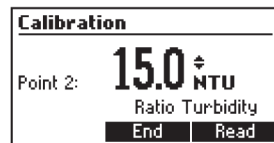
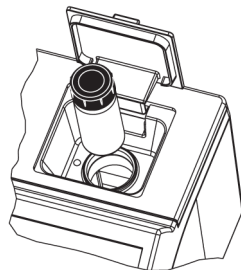
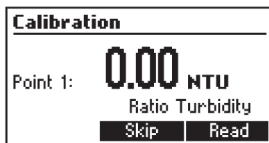
- Chiudere il coperchio e premere il tasto **Read**. Durante la misura, sul display lampeggerà il valore di calibrazione.

- Se è stata selezionata la scala di torbidità non raziometrica, si visualizzerà brevemente "Store..." e i due punti di calibrazione sono salvati. Lo strumento torna alla schermata principale.

- Se è stata selezionata la scala di torbidità raziometrica, alla fine della misurazione, si visualizza il terzo punto di calibrazione proposto (100 NTU).

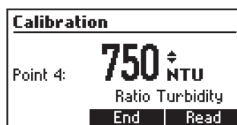
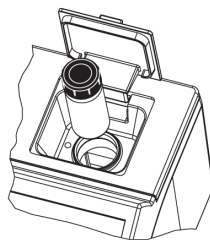
- Ora è possibile uscire dalla calibrazione premendo **End**.

- Se la calibrazione è terminata, il display visualizzerà brevemente "Store..." e i due punti di calibrazione sono salvati. Lo strumento torna alla schermata principale.



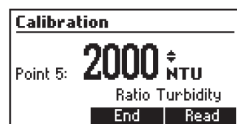
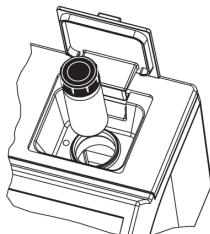
CALIBRAZIONE A TRE PUNTI (SOLO MODALITÀ RAZIOMETRICA)

- Togliere la seconda cuvetta di calibrazione dallo strumento ed inserire lo standard a 100 NTU (oppure inserire il terzo standard di formazina preparato). Controllare che la cuvetta sia correttamente allineata.
- Chiudere il coperchio e premere il tasto **Read**. Durante la misura, sul display lampeggerà il valore di calibrazione.
- Alla fine della misura è visualizzato il quarto punto di calibrazione proposto (750 NTU).
- A questo punto è possibile uscire dalla calibrazione salvando la procedura a 3 punti. Premere il tasto **End** e il display mostrerà per alcuni secondi il messaggio "Store...", quindi lo strumento tornerà alla schermata principale.



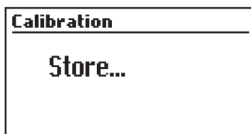
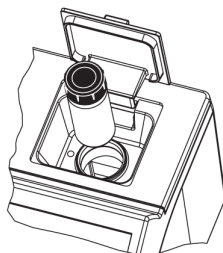
CALIBRAZIONE A QUATTRO PUNTI (SOLO MODALITÀ RAZIOMETRICA)

- Togliere la terza cuvetta di calibrazione dallo strumento ed inserire lo standard a 750 NTU (oppure inserire il terzo standard di formazina preparato). Controllare che la cuvetta sia correttamente allineata.
- Chiudere il coperchio e premere il tasto **Read**. Durante la misura, sul display lampeggerà il valore di calibrazione.
- Alla fine della misurazione, viene proposto il quinto punto di calibrazione (2000 NTU). È possibile uscire dalla calibrazione salvando la procedura a 4 punti. Premere il tasto **End** e il display mostrerà per alcuni secondi il messaggio "Store...", quindi lo strumento tornerà alla schermata principale.



CALIBRAZIONE A CINQUE PUNTI (SOLO MODALITÀ RAZIOMETRICA)

- Togliere la terza cuvetta di calibrazione dallo strumento ed inserire lo standard a 2000 NTU oppure il quinto standard di formazina preparato. Controllare che la cuvetta sia correttamente allineata.
- Chiudere il coperchio e premere il tasto **Read**. Durante la misura, sul display lampeggerà il valore di calibrazione.
- Alla fine della misura, lo strumento salva la calibrazione e mostra per alcuni secondi il messaggio "Store...", quindi torna alla schermata principale.



MESSAGGI DI ERRORE DURANTE LA CALIBRAZIONE

Se il valore letto dello standard durante la calibrazione è troppo lontano da quello impostato, lo strumento visualizzerà un messaggio di errore di standard basso o standard alto.



Controllare di aver utilizzato lo standard corretto o, se si usano gli standard a base di formazina, prepararne uno fresco e ripetere la lettura.

Se i coefficienti di calibrazione calcolati sono al di fuori dell'intervallo impostato nel software dello strumento, si visualizza un messaggio di errore.



FUNZIONE "OUT CAL RANGE" ("FUORI SCALA DI CALIBRAZIONE")

Per ottenere sempre i migliori risultati, lo strumento è dotato di una funzione che avvisa quando si stanno eseguendo misure al di fuori dell'intervallo calibrato.

Il messaggio "Fuori scala calibrazione" è visualizzato se si verifica una delle seguenti situazioni:

- Quando il primo punto di calibrazione è maggiore di 0.15 NTU e la torbidità è inferiore a 10 NTU.
- Quando è stata eseguita una calibrazione a due punti e la torbidità del campione è maggiore di 40 NTU.
- Quando è stata eseguita una calibrazione a tre punti e la torbidità del campione è superiore al 150% del valore del terzo punto.
- Quando è stata eseguita una calibrazione a quattro punti e la torbidità del campione è superiore al 200% del valore del quarto punto.

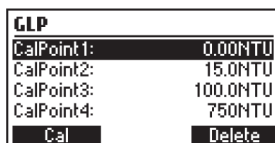
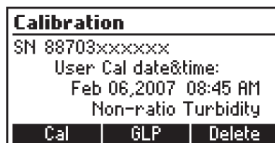


GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP)

HI 88703 conserva i dati di calibrazione di ogni scala.

Per visualizzare tali informazioni è sufficiente premere il tasto **CAL** seguito dal tasto **GLP** e comparirà una schermata con:

- Numero di serie dello strumento
- Data (nel formato impostato) e ora (hh.mm) dell'ultima calibrazione utente oppure, se non è stata eseguita alcuna calibrazione, il messaggio "Factory Calibration" ("Calibrazione di fabbrica")
- Parametro (Torbidità raziometrica o non raziometrica)
- Il valore di ogni punto di calibrazione (fino a 5 punti per la torbidità raziometrica e 2 punti per la torbidità non raziometrica). Se il primo punto di calibrazione è stato saltato, si visualizza il valore 0.00.



RIPRISTINO CALIBRAZIONE DI FABBRICA

Per ripristinare la calibrazione di fabbrica, premere il tasto **CAL** dalla schermata principale e si visualizzerà una schermata di informazioni GLP.

Premere **Delete** per avviare la procedura di cancellazione della calibrazione utente e confermare premendo **CFM**. Sarà così ripristinata la calibrazione di fabbrica.

Calibration		
SN 88703xxxxxx		
User Cal date&time:		
Feb 06,2007 08:45 AM		
Non-ratio Turbidity		
Cal	GLP	Delete

Calibration Delete	
Delete user calibration?	
Free Chlorine	
CFM	

REGISTRAZIONE E RICHIAMO DATI

HI 88703 è in grado di registrare fino a 200 campioni.

Ogni registrazione contiene le seguenti informazioni:

- Scala di misura
- Valore misurato
- Unità di misura
- Data e ora della misura
- Numero di registrazione

Note:

- Una lettura può essere salvata solo dopo che la misura è stata completata.
- Ogni dato può essere registrato solo una volta.

REGISTRAZIONE DEI CAMPIONI

Per registrare una lettura, premere **LOG** quando la misura è completata. Ad ogni registrazione sarà assegnato un numero progressivo. Un dato può essere registrato solo una volta.



Log save		⌵
007	Feb 05,2007	04:04 PM
7.34 NTU		
Ratio Turbidity		

RICHIAMO DATI REGISTRATI

Le registrazioni possono essere consultate in qualsiasi momento premendo il tasto **RCL**.

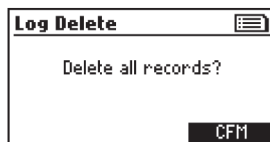
Per uscire dalla modalità, premere di nuovo **RCL**. Le registrazioni sono visualizzate una alla volta, partendo dalla più recente. Per sfogliare i vari dati memorizzati, usare i tasti freccia.



Log Recall		☰
007	Feb 05,2007	04:04 PM
7.34 NTU		
Ratio Turbidity		
Delete	EPA	DelAll

CANCELLAZIONE DATI REGISTRATI

È possibile cancellare l'ultima registrazione o tutti i dati in memoria. Per cancellare l'ultimo campione, premere **Delete** quando è visualizzato. La registrazione viene cancellata e subito sostituita da quella precedente. Per cancellare tutte le registrazioni, premere **DelAll**, quindi confermare l'operazione premendo **CFM**. Lo strumento tornerà alla schermata principale. In questo modo vengono cancellate le registrazioni relative a tutte le scale di misura.



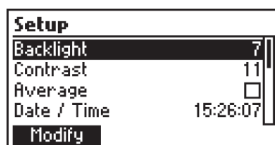
SETUP

In modalità setup è possibile modificare i parametri dello strumento, sia quelli legati alla modalità di misura che quelli di carattere generale. Entrando nel menù di setup, per ogni parametro saranno attive solo le opzioni relative alla scala di misura selezionata.

Per accedere al menù di setup, premere il pulsante **SETUP** dalla schermata principale. Per uscire, premere **ESC** o di nuovo **SETUP**.

Premere il pulsante **HELP** per avere informazioni aggiuntive.

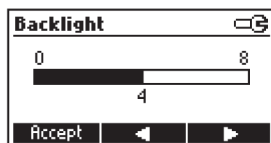
Usare i tasti freccia per evidenziare un parametro e quindi impostare l'opzione desiderata.



Retroilluminazione del display

Valori: da 0 a 8.

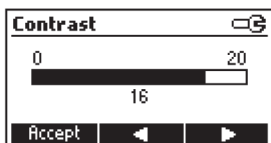
Premere **Modify** per accedere alla schermata di impostazione, quindi usare i tasti freccia per aumentare o diminuire l'intensità della retroilluminazione del display. Premere **Accept** per confermare o **ESC** per uscire senza salvare la modifica.



Contrasto

Valori: da 0 a 20.

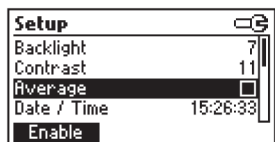
Premere **Modify** per accedere alla schermata di impostazione, quindi usare i tasti freccia per aumentare o diminuire il livello di contrasto del display. Premere **Accept** per confermare o **ESC** per uscire senza salvare la modifica.



Media

Opzioni: Abilita (Enabled), Disabilita (Disabled).

Questo parametro serve ad abilitare o disabilitare la modalità di misura media. Se abilitata, lo strumento esegue 10 letture e visualizza il valore medio risultante. Durante le operazioni di misura sono visualizzate medie parziali. Premere il tasto funzione corrispondente all'impostazione desiderata.



Data / Ora

Per impostare data e ora.

Premere **Modify** per entrare nella schermata di impostazione.

Usare i tasti funzione freccia destra o sinistra per evidenziare il campo da modificare (anno, mese, giorno, ore, minuti o secondi), quindi usare i tasti freccia su e giù per cambiare il valore.

Premere **Accept** per confermare la modifica o **ESC** per uscire senza salvare.

Formato ora

Opzioni: AM/PM o 24 ore.

Premere il tasto funzione corrispondente all'impostazione desiderata.

Formato data

Premere **Modify** per cambiare il formato della data. Usare i tasti freccia per selezionare l'opzione desiderata, quindi premere **Accept** per confermare la nuova impostazione o **ESC** per uscire senza salvare.

Lingua

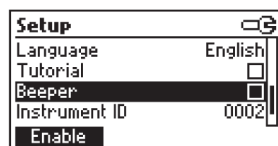
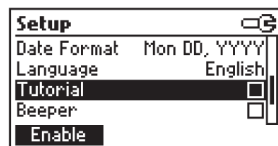
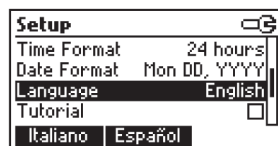
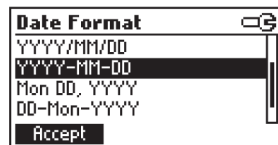
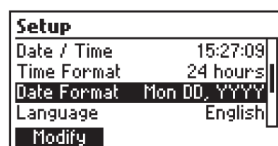
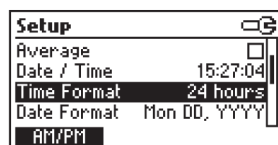
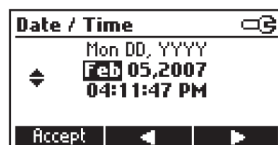
Premere il tasto funzione corrispondente all'opzione desiderata.

Tutorial

Questo parametro permette di abilitare o disabilitare la modalità istruttiva. Se abilitata, lo strumento fornisce all'utente informazioni di supporto in ogni fase.

Segnale acustico

Questo parametro permette di abilitare o disabilitare il segnale acustico. Premere il tasto funzione corrispondente all'impostazione desiderata. Se la funzione è abilitata, lo strumento emetterà un segnale acustico breve ogni volta che si preme un tasto, mentre un segnale lungo sarà associato alla pressione di tasti non attivi o ad una condizione di errore.



ID strumento

Opzioni: da 0 a 9999.

Questo parametro permette all'utente di impostare un codice identificativo dello strumento, utile soprattutto quando sono scaricati dati a PC da diversi strumenti. Premere **Modify** per accedere alla schermata di impostazione, quindi usare i tasti freccia per inserire il valore desiderato. Premere **Accept** per confermare o ESC per uscire senza salvare.



Info strumento

Premere **Select** per visualizzare una schermata contenente le seguenti informazioni: modello e numero di serie dello strumento, versione del firmware e della lingua. Premere ESC per tornare al menù di setup.

Meter Information	
Model	HI83414
Serial	83414xxxxxx
Firmware	v1.0b-b05
Language	1.0
www.hannainst.com	

SOSTITUZIONE LAMPADA

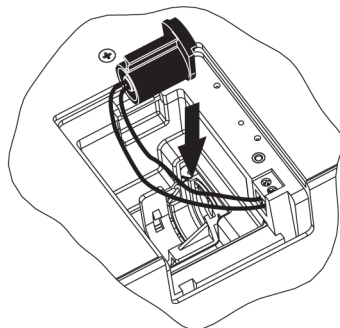
La lampada al tungsteno dello strumento dura per più di 100,000 misurazioni. Nel caso in cui la lampada non funzioni più, lo strumento visualizza un messaggio di errore.



Per sostituire la lampada seguire la procedura o contattare l'assistenza tecnica:

- Spegnerlo strumento e scollegare il cavo di alimentazione.
- Rimuovere la vite del coperchio della lampada.
- Rimuovere il coperchio della lampada.
- Svitare i fili della lampada dal connettore.
- Estrarre la lampada tirandola fuori dal porta lampada.
- Posizionare la nuova lampada e spingerla fino a quando è ben inserita.
- Inserire i fili della lampada nel connettore e fissarli utilizzando un cacciavite.
- Rimettere il coperchio della lampada e la vite.

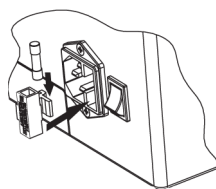
Attenzione: Dopo la sostituzione della lampada, ricalibrare lo strumento.



SOSTITUZIONE FUSIBILE

Per cambiare fusibile seguire la procedura o contattare l'assistenza tecnica:

- Scollegare il cavo di alimentazione dal retro dello strumento.
- Estrarre il porta fusibile collocato vicino all'ingresso dell'alimentatore.
- Sostituire il fusibile con uno nuovo.
- Posizionare il porta fusibile e il fusibile.



INTERFACCIA PC

I dati registrati possono essere scaricati dallo strumento su PC utilizzando il software applicativo Windows® compatibile HI92000 di HANNA instruments. HI92000 è dotato di guida in linea per supportare l'utente nelle varie operazioni. I dati possono essere esportati nei più comuni programmi di elaborazione dati. Per collegare lo strumento al PC, utilizzare un cavo USB standard. Spegnerlo lo strumento, quindi collegare il cavo a strumento e PC.

ACCESSORI

SET REAGENTI

HI93703-58	Olio silconico (15 mL)
HI88703-11	Set di calibrazione per turbidimetro (<0.1, 15, 100, 750 e 2000 NTU)

ALTRI ACCESSORI

HI731318	Panno per pulire le cuvette (4 pz.)
HI731331	Cuvette di vetro (4 pz.)
HI731335N	Tappi per cuvette (4 pz.)
HI740234	Lampada sostitutiva per turbidimetro EPA (1 pz.)
HI92000	Software Windows® compatibile
HI93703-50	Soluzione di pulizia cuvette (230 mL)

GARANZIA

HI88703 è garantito per due anni contro difetti di produzione o dei materiali se utilizzato per il suo scopo e secondo le istruzioni.

Hanna Instruments non sarà responsabile di danni accidentali a persone o cose dovuti a negligenza o manomissioni da parte dell'utente, o a mancata manutenzione prescritta, o causati da rotture o malfunzionamento.

La garanzia copre unicamente la riparazione o la sostituzione dello strumento qualora il danno non sia imputabile a negligenza o ad un uso errato da parte dell'utente. Vi raccomandiamo di rendere lo strumento in porto franco al seguente indirizzo:

Hanna Instruments Italia S.r.l.

Viale delle Industrie 11 - 35010 Ronchi di Villafranca (PD)

Tel: 049/9070367 - Fax: 049/9070488

I prodotti fuori garanzia saranno spediti al cliente a seguito di valutazione di preventivo, a richiesta, e a carico del cliente stesso.

Tutti i diritti sono riservati. La riproduzione totale o di parti senza consenso scritto del proprietario dei diritti è proibita e perseguibile penalmente.

HANNA instruments Italia Srl

PADOVA (Sede legale)

Viale delle Industrie, 11 • 35010 Villafranca Padovana (PD)
Tel. 049 9070367 • Fax 049 9070488 • padova@hanna.it

Ufficio di MILANO: Tel. 02 45103537 • milano@hanna.it

Ufficio di ASCOLI PICENO: Tel. 0735 753232 • ascoli@hanna.it

Ufficio di LUCCA: Tel. 0583 462122 • lucca@hanna.it

Ufficio di SALERNO: Tel. 0828 601643 • salerno@hanna.it

ASSISTENZA TECNICA

Viale delle Industrie, 11 • 35010 Villafranca Padovana (PD)
Tel. 049 9070367 • assistenza@hanna.it