

Manuale di istruzioni

HI 98713
Torbidimetro portatile
conforme allo standard ISO



 **HANNA**[®]
instruments
www.hanna.it

Gentile Cliente,
grazie di aver scelto un prodotto HANNA instruments®.
Legga attentamente questo manuale prima di utilizzare la strumentazione,
per avere tutte le istruzioni necessarie per un corretto uso.
Per qualsiasi necessità di assistenza tecnica, può rivolgersi all'indirizzo e-
mail **assistenza@hanna.it** oppure al numero verde **800-276868**.
Questo apparecchio è conforme alle direttive **CE**.

© 2007 HANNA instruments®

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

INDICE

GARANZIA	5
ESAME PRELIMINARE	6
DESCRIZIONE GENERALE	7
ABBREVIAZIONI	8
UNITÀ DI MISURA	8
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	9
SISTEMA DI IDENTIFICAZIONE DEI CAMPIONI	10
DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI	11
SPECIFICHE	14
ACCORGIMENTI PER MISURE ACCURATE	15
PROCEDURA DI MISURA	22
PROCEDURA DI CALIBRAZIONE	25
MEMORIZZAZIONE DATI	29
GLP (GOOD LABORATORY PRACTICE)	33
PROGRAMMAZIONE	34
RETROILLUMINAZIONE DEL DISPLAY	37
INSTALLAZIONE DEI TAG	37
SOSTITUZIONE DEL LED	38
ALIMENTAZIONE	38
COMUNICAZIONE CON PC	40
CODICE DI ERRORE	41
ACCESSORI	42

GARANZIA

Tutti gli strumenti HANNA instruments sono **garantiti per due anni** contro difetti di produzione o dei materiali, se vengono utilizzati per il loro scopo e secondo le istruzioni.

HANNA instruments non sarà responsabile per 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'operatore.

Vi raccomandiamo di rendere lo strumento PORTO FRANCO al Vostro rivenditore o presso gli uffici HANNA instruments al seguente indirizzo:

HANNA instruments Italia S.r.l.
viale delle Industrie 12/A - 35010 Ronchi di Villafranca (PD)
Tel: 049/9070211 - Fax: 049/9070504

La riparazione sarà effettuata gratuitamente.

I prodotti fuori garanzia saranno spediti al cliente unitamente ad un suo successivo ordine o separatamente, a richiesta, e a carico del cliente stesso.

**Per qualsiasi necessità di assistenza tecnica
ai prodotti acquistati contattateci al**



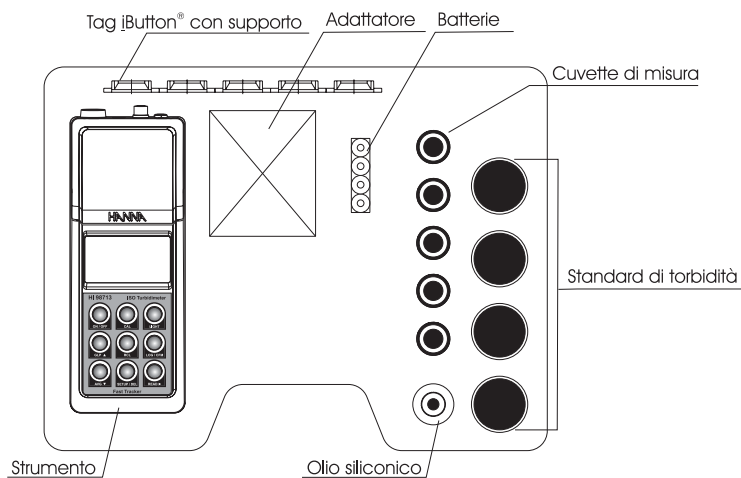
**oppure via e-mail:
assistenza@hanna.it**

ESAME PRELIMINARE

Rimuovere lo strumento dall'imballaggio ed esaminarlo attentamente per assicurarsi che non abbia subito danni durante il trasporto. Se si notano dei danni, informare immediatamente il rivenditore.

Ogni strumento viene fornito completo di:

- cuvette di misura con tappo (5 pz.)
- standard di calibrazione
- olio silconico, flacone da (15 ml)
- panno per pulizia cuvette
- 5 tag iButton® con supporto (5 pz.)
- batterie (4 pz.)
- adattatore AC
- manuale di istruzioni
- valigetta rigida



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.

iButton® è un marchio registrato di "MAXIM/DALLAS Semiconductor Corp."

DESCRIZIONE GENERALE

HI 98713 è un torbidimetro portatile ad elevata precisione, che soddisfa e supera i criteri stabiliti dallo standard ISO 7027.

Lo strumento è stato progettato per misure di qualità dell'acqua ed è in grado di fornire risultati affidabili e precisi anche per bassi livelli di torbidità.

HI 98713 misura la torbidità nella scala da 0.00 a 1000 FNU (Formazin Nephelometric Units). Un opportuno algoritmo converte i segnali provenienti dai foto-rilevatori in modo da fornire letture in FNU.

A seconda del campione misurato e dell'accuratezza richiesta, è possibile selezionare la modalità di misura normale, continua o media del segnale.

Il sistema ottico conforme allo standard ISO 7027 comprende una sorgente luminosa a LED infrarosso e due foto-rilevatori, che assicurano una stabilità a lungo termine e minimizzano le interferenze dovute al colore e alla luce dispersa (stray light). Tale sistema è anche in grado di compensare le variazioni di intensità del LED, riducendo al minimo la necessità di frequenti calibrazioni.

Le cuvette cilindriche con diametro di 25 mm sono costruite con speciale vetro ottico per garantire l'affidabilità e ripetibilità delle letture.

La calibrazione è una facile procedura che può essere eseguita su due, tre o quattro punti, utilizzando gli standard in dotazione (<0.1, 15, 100 e 750 FNU) soluzioni preparate dall'operatore.

HI 98713 è dotato di funzioni GLP (Good Laboratory Practice) complete, che permettono di tener traccia delle condizioni di calibrazione. Infatti i punti utilizzati, la data e l'ora dell'ultima calibrazione sono sempre disponibili semplicemente premendo un tasto.

La percentuale di carica residua delle batterie e l'avviso di batterie in fase di esaurimento sono visualizzati sul display, in modo da evitare errori inaspettati dovuti a batterie scariche. Inoltre, per preservare la carica delle batterie, lo strumento si spegne automaticamente dopo 15 minuti di inattività.

Il display è dotato di retroilluminazione e l'ora è costantemente visualizzata.

La memoria dello strumento permette di registrare fino a 200 misure per una successiva consultazione. I dati possono memorizzati possono poi essere analizzati trasferendoli su PC via porta RS232 o USB.

Per applicazioni sul campo, il torbidimetro HI 98713 è equipaggiato con l'avanzato sistema Fast Tracker™ (T.I.S. — Tag Identification System) di identificazione dei campioni, che rende la raccolta e la gestione dei dati semplici come non erano mai state.

ABBREVIAZIONI

FNU	Unità nefelometriche di formazina
LCD	Display a cristalli liquidi
RTC	Orologio interno
TIS	Sistema di identificazione dei campioni attraverso tag
ID	Codice identificativo
ISO	International Standard Organization
UR	Umidità Relativa

UNITÀ DI MISURA

Negli anni sono stati utilizzati molti metodi per misurare la torbidità.

Con il torbidimetro a candela Jackson i risultati vengono espressi in unità Jackson (JTU), mentre con il disco di Secchi - comunemente utilizzato per misure in laghi e pozzi molto profondi - la torbidità si esprime in mg/l di SiO₂. In entrambi i casi si tratta di metodi visivi e quindi non molto accurati.

Per ottenere risultati più accurati è necessario eseguire una misura nefelometrica.

HI 98713 riporta le misure in unità FNU (unità nefelometrica di formazina), come richiesto dallo standard ISO 7027.

La tabella qui sotto riporta i fattori di conversione tra le diverse unità di misura della torbidità:

	JTU	FNU/FTU/NTU	SiO ₂ (mg/l)
JTU	1	19	2.50
FNU/FTU/NTU	0.053	1	0.13
SiO ₂ (mg/l)	0.4	7.5	1

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

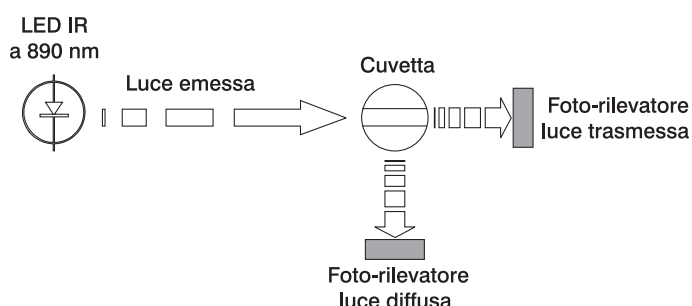
La torbidità dell'acqua è una proprietà ottica che determina la diffusione e l'assorbimento della luce, piuttosto che la sua trasmissione. La diffusione della luce che passa attraverso un liquido è dovuta principalmente alla presenza di solidi in sospensione. Più alta è la torbidità, maggiore sarà la quantità di luce diffusa. Poiché anche le molecole di un fluido molto puro diffondono la luce, non si potrà avere una soluzione priva di torbidità.

Lo standard ISO 7027 specifica i parametri chiave del sistema ottico per la misura della torbidità di acque potabili e di superficie, con metodo di calcolo basato sugli standard di formazina.

Il torbidimetro portatile **HI 98713** è stato progettato per soddisfare e superare i criteri stabiliti dallo standard ISO 7027.

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

Il sistema ottico avanzato del modello **HI 98713** comprende un LED ad infrarossi, un foto-rilevatore della luce diffusa a 90° ed un foto-rilevatore della luce trasmessa a 180°. Utilizzando un opportuno algoritmo, il micro-processore dello strumento calcola il valore in FNU dai segnali che raggiungono i due foto-rilevatori. Questo metodo consente di correggere e compensare le interferenze dovute al colore del campione.



Inoltre il sistema ottico e la tecnica di misura permettono la compensazione delle fluttuazioni di intensità della sorgente luminosa, minimizzando in questo modo la necessità di calibrazioni frequenti.

Il limite inferiore di rilevazione di un torbidimetro è determinato dalla cosiddetta "stray light" o luce dispersa, rilevata dai sensori ma non derivante dalla diffusione delle particelle in sospensione.

Il sistema ottico del torbidimetro **HI 98713** è stato progettato per avere un livello molto basso di luce dispersa e quindi fornire risultati accurati anche per campioni con torbidità molto bassa, per i quali è necessaria una speciale attenzione (vedi anche sezione "Accorgimenti per misure accurate").

SISTEMA DI IDENTIFICAZIONE DEI CAMPIONI

HANNA è il primo produttore di strumenti di torbidità al mondo che abbia deciso di introdurre nei propri apparecchi il sistema di identificazione T.I.S. (Tag Identification System), per rendere ancora più rapida e semplice la tracciabilità delle misure eseguite.

Il sistema, progettato per applicazioni scientifiche e industriali, aiuta a verificare che i campioni vengano raccolti veramente nelle postazioni prestabilite.

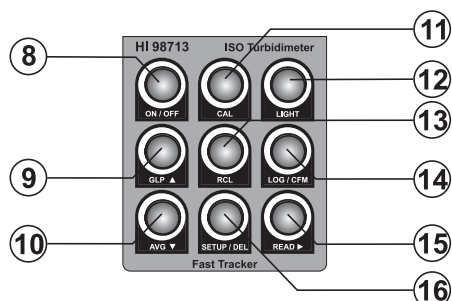
Questo sistema è molto semplice da installare e utilizzare: è infatti sufficiente piazzare i tag iButton® vicino ai siti di campionatura che necessitano di essere regolarmente controllati e lo strumento sarà in grado di identificare ed autenticare i dati registrati memorizzando il numero di serie del corrispondente iButton®, insieme a data e ora, semplicemente toccando l'iButton® con il connettore sullo strumento. Questi tag contengono un microchip e sono adatti a resistere anche nelle condizioni ambientali più difficili. Il numero di tag che si possono installare è praticamente illimitato ed ognuno ha un proprio codice identificativo.

La registrazione dei dati può iniziare subito dopo l'installazione dei tag: si esegue la misura e si memorizza il dato premendo l'apposito tasto di registrazione. A questo punto lo strumento chiederà il codice identificativo del tag, che gli verrà fornito semplicemente toccando il tag iButton® con il connettore complementare posto sulla parte superiore dello strumento. In questo modo la misura verrà registrata completa di numero di serie del tag, ovvero della locazione, oltre che di data e ora.

La peculiarità del sistema T.I.S. sta poi nelle possibilità applicative a PC. Infatti, grazie al software **HI 92000** Windows® compatibile, è possibile scaricare tutti i dati per successive elaborazioni. L'operatore potrà separare o filtrare i dati raccolti con diversi criteri come il luogo di campionamento, il parametro misurato, ora e data dell'analisi. I dati potranno essere poi rappresentati con grafici o esportati per l'elaborazione con i più comuni programmi di calcolo.

iButton® è un marchio registrato di "MAXIM/DALLAS Semiconductor Corp."
Windows® è un marchio registrato di "MICROSOFT Corporation"

TASTIERA

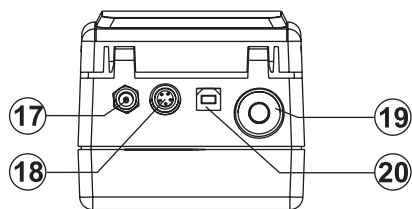


- 8) Tasto ON/OFF, per accendere e spegnere lo strumento (spegnimento automatico dopo 15 minuti di inattività)
- 9) Tasto GLP ▲, per entrare/uscire dalla modalità GLP; durante la programmazione, aumenta i valori impostati; in modalità di richiamo dei dati memorizzati, scorre le registrazioni
- 10) Tasto AVG ▼, per attivare/disattivare la modalità di lettura media; durante la programmazione, diminuisce i valori impostati; in modalità di richiamo dei dati memorizzati, scorre le registrazioni
- 11) Tasto CAL, per entrare/uscire dalla calibrazione; durante la programmazione, inizia/termina la modifica di un parametro
- 12) Tasto LIGHT, per accendere/spegnere la retroilluminazione del display
- 13) Tasto RCL, per entrare/uscire dalla visualizzazione dei dati registrati
- 14) Tasto LOG/CFM, per memorizzare un dato o per confermare l'opzione selezionata
- 15) Tasto READ ►, per iniziare la misura (tener premuto per attivare la modalità di misura continua); in modalità di richiamo dei dati memorizzati, visualizza il contenuto di una registrazione; in modalità GLP, mostra tutte le informazioni disponibili; durante l'impostazione di data e ora, sposta il cursore al successivo campo da modificare
- 16) Tasto SETUP/DEL, per entrare/uscire dalla modalità di programmazione; la funzione DEL è disponibile in modalità di richiamo dei dati memorizzati, per cancellare una o tutte le registrazioni; in modalità GLP, cancella la calibrazione utente

SEGNALE ACUSTICO

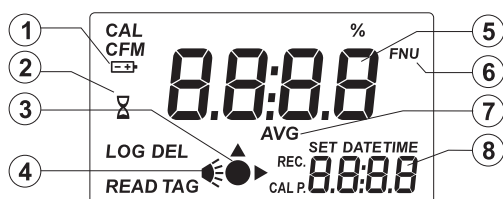
Una segnalazione acustica è stata prevista per rendere più semplice l'utilizzo dello strumento. Un errore o la pressione di un tasto non valido vengono accompagnati da un segnale acustico prolungato, mentre ad una conferma è associato un suono breve. È possibile abilitare o disabilitare questa funzione dal menu di programmazione

CONNETTORI



- 17) Ingresso per adattatore AC
- 18) Connettore RS232, per trasferire i dati a PC attraverso comunicazione seriale; usare il cavo HANNA HI 920011
- 19) Connettore tag; toccare il tag iButton® con questo connettore per associare al campione misurato il numero identificativo della locazione
- 20) Connettore USB per comunicazione con PC

DISPLAY



- 1) Simbolo di batteria (se è acceso lo strumento è alimentato dalle batterie; se lampeggia le batterie stanno per esaurirsi ed è necessario sostituirle al più presto)
- 2) Icona di attesa (indica che è in corso un test autodiagnostico)
- 3) Icona di misura (mostra lo schema di misura dello strumento)
- 4) Icona del LED (visualizzata quando il LED è acceso)
- 5) Display principale a 4 cifre (mostra il valore di torbidità misurato e altre informazioni a seconda della modalità di lavoro)
- 6) Unità di misura di torbidità
- 7) Icona AVG (accesa quando è attiva la modalità di lettura media; il segmento "FNU" lampeggia ad ogni nuovo valore visualizzato)
- 8) Display secondario a 4 cifre (mostra l'ora corrente o altri messaggi, a seconda delle impostazioni e della modalità di lavoro)

SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 9.99 FNU da 10.0 a 99.9 FNU da 100 a 1000 FNU
Selezione scala	automatica
Risoluzione	0.01 FNU (da 0.00 a 9.99 FNU) 0.1 FNU (da 10.0 a 99.9 FNU) 1 FNU (da 100 a 1000 FNU)
Precisione	$\pm 2\%$ della lettura ± 0.1 FNU
Ripetibilità	$\pm 1\%$ della lettura ± 0.01 FNU
Deviaz. EMC tipica	± 0.05 FNU
Stray Light	< 0.1 FNU
Sorgente luminosa	LED ad infrarossi a 890 nm, sostituibile dall'utente
Foto-rilevatore	2 fotocellule al silicio
Metodo	adattamento del metodo ISO 7027 raziometrico, con foto-rilevatori a 90° e 180°
Display	60 x 90 mm, a cristalli liquidi, retroilluminato
Standard	< 0.1 , 15, 100 e 750 FNU
Calibrazione	procedura a 2, 3 o 4 punti
Memoria dati	200 campioni
Interfaccia PC	porte RS232 e USB 1.1
Condizioni d'uso	da 0 a 50°C; U.R. max 95% senza condensa
Alimentazione	4 batterie alcaline da 1.5 V AA o adattatore AC
Spegnimento automatico	dopo 15 minuti di inattività
Dimensioni	224 x 87 x 77 mm
Peso	512 g

ACCORGIMENTI PER MISURE ACCURATE

HI 98713 è un torbidimetro di precisione, in grado di fornire misure estremamente accurate se l'utilizzatore esegue l'analisi con la giusta tecnica e procedura. È necessario prestare una particolare attenzione soprattutto alla preparazione e manipolazione dei campioni.

Le istruzioni elencate in questa sezione dovrebbero essere seguite scrupolosamente durante le operazioni di misura e calibrazione, per assicurare la migliore accuratezza.

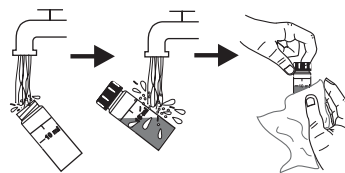
CUVETTA

La cuvetta fa parte del sistema ottico di misura. Infatti la luce arriva al campione passando attraverso la cuvetta in vetro. Ne deriva che la misura può essere influenzata da eventuali imperfezioni, sporcizia, polvere, graffi o impronte digitali sulla superficie della cuvetta.

Manipolazione

Le cuvette devono essere prive di graffi. Una cuvetta visibilmente rovinata deve essere eliminata.

Si consiglia di lavare le cuvette periodicamente con una soluzione acida, quindi risciacquarle molte volte con acqua distillata o deionizzata, lasciarle asciugare all'aria ed infine conservarle tappate per evitare che si sporchino internamente.



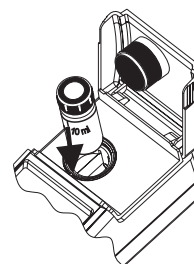
Maneggiare sempre le cuvette toccando solo il tappo o la parte superiore (al di sopra della linea orizzontale marcata).

Conservare sempre le cuvette in scatole con separatori per evitare che si graffi la superficie.

Preparazione

Prima di usare una cuvetta, controllare che sia pulita. Prima di inserirla nello strumento, controllare che sia esternamente asciutta e completamente priva di sporcizia o impronte digitali.

Se la cuvetta non è indicizzata, inserirla nella cella di misura allineando la tacca già presente con l'apposito segno sullo strumento (vedi figura).



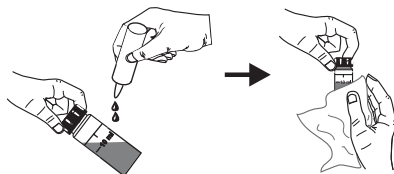
Oliatura

Per nascondere piccole imperfezioni e graffi, bisognerebbe oliare la cuvetta esternamente utilizzando l'olio silconico in dotazione. Questa operazione è molto importante soprattutto quando si analizzano acque a bassa torbidità (<1 FNU), per le quali anche piccole imperfezioni possono contribuire ad alterare le letture.

L'olio silconico ha lo stesso indice di rifrazione del vetro e quindi non altera le misure di torbidità. È comunque importante applicare solo una sottile pellicola di questo olio.

Attenzione! Un eccesso di olio potrebbe inglobare sporcizia o ungere la cella di misura dello strumento, alterando così modo i risultati.

Applicare l'olio silconico solo su una cuvetta pulita e asciutta, utilizzando poche gocce e strofinando la cuvetta energicamente con un panno antistatico (in dotazione). Rimuovere l'eccesso di olio fino ad ottenere una sottile pellicola uniforme. Se la procedura viene eseguita correttamente, la cuvetta dovrebbe apparire quasi asciutta e l'olio non dovrebbe risultare visibile.



Nota Il panno in dotazione per questa operazione dovrebbe essere conservato insieme al flaconcino di olio e alle cuvette, facendo attenzione che non si sporchi. Dopo alcune procedure di oliatura il panno conterrà sufficiente olio per strofinare la cuvetta senza doverne aggiungere altro. Di tanto in tanto aggiungere qualche goccia di olio, in modo che il panno ne risulti sufficientemente impregnato.

Indicizzazione

Per letture a bassa torbidità è molto importante inserire la cuvetta nello strumento sempre nella stessa orientazione.

Tutte le cuvette vengono marcate in fase di produzione con una tacca che deve essere allineata alla corrispondente tacca sullo strumento.

Per ridurre ulteriormente gli effetti dovuti alle imperfezioni del vetro, la cuvetta può essere indicizzata con un segno da utilizzare al posto di quello di fabbrica per allinearla correttamente nella cella di misura.

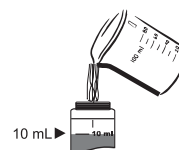
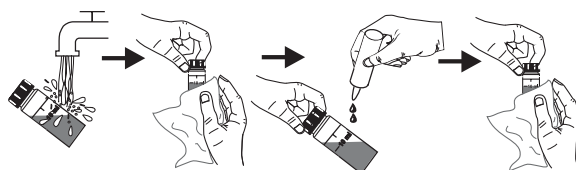
Per indicizzare una cuvetta o accoppiare più cuvette, si consiglia di utilizzare la modalità di lettura continua. Infatti in questa modalità, tenendo premuto il tasto READ ►, vengono eseguite letture successive multiple senza mai spegnere il LED. Dopo la visualizzazione della prima lettura sarà possibile aprire il coperchio della cella di misura e ruotare la cuvetta senza generare una

condizione di errore. Il valore di torbidità viene visualizzato immediatamente, riducendo in maniera drastica il tempo di misura. Il LED (sorgente luminosa) dello strumento si spegnerà solo quando verrà rilasciato il tasto READ ►.

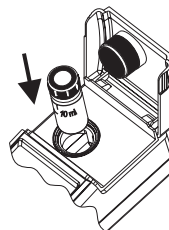
Nota Lo strumento non può eseguire misure continue se è attiva la modalità di lettura media.

Per indicizzare una cuvetta, procedere nel seguente modo:

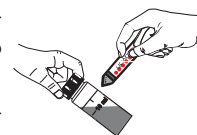
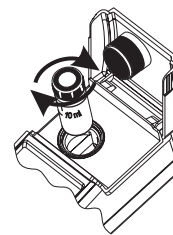
- Riempire la cuvetta fino alla tacca dei 10 ml con acqua molto pura (torbidità <0.1 FNU).
- Pulire e oliare la cuvetta come descritto in precedenza.



- Accendere lo strumento.
- Inserire la cuvetta nello strumento e premere READ ►. Annotare la lettura.



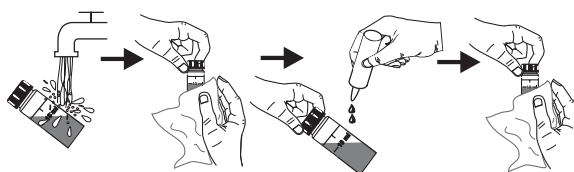
- Aprire il coperchio della cella di misura, ruotare leggermente la cuvetta e leggere il nuovo valore.
- Ripetere questa ultima operazione fino a leggere il più basso valore in FNU. In alternativa, tener premuto il tasto READ ► e, dopo la visualizzazione della prima lettura, aprire il coperchio ed ruotare la cuvetta fino a leggere il valore più basso in FNU.
- Contrassegnare questa posizione sul bordo bianco sulla parte superiore della cuvetta, usando un pennarello indelebile resistente all'acqua.
- Usare sempre questa indicazione per un corretto allineamento della cuvetta con la tacca sullo strumento.



Abbinamento di più cuvette

Misure precise richiedono l'uso di una singola cuvetta. Se questo non è possibile, prima di eseguire le misure è necessario selezionare e abbinare più cuvette, seguendo questa procedura:

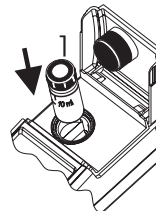
- Riempire alcune cuvette fino alla tacca dei 10 ml con acqua molto pura (torbidità <0.1 FNU).
- Pulire e oliare le cuvette come descritto in precedenza.



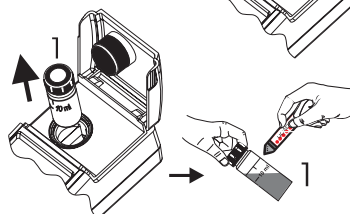
- Accendere lo strumento premendo ON/OFF.



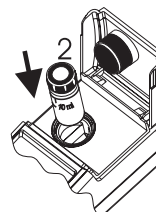
- Inserire la prima cuvetta nello strumento e premere il tasto READ ►. Annotare la lettura.
- Registrare la posizione della cuvetta e la lettura corrispondente.



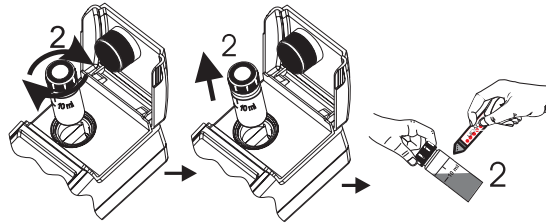
- Segnare questa posizione sul bordo bianco superiore della cuvetta usando un pennarello resistente all'acqua.



- Inserire la seconda cuvetta nello strumento ed eseguire una nuova lettura.
- Aprire il coperchio della cella di misura, ruotare leggermente la cuvetta e leggere il valore visualizzato.
- Ripetere l'ultimo passaggio per la seconda cuvetta fino a quando la lettura differisce al massimo di 0.01 FNU dal valore ottenuto con la prima cuvetta.



- In alternativa, tener premuto il tasto READ ► e, dopo la visualizzazione del primo valore, aprire il coperchio e ruotare la cuvetta fino a che la lettura coincide con quella della prima cuvetta.
- Contrassegnare questa posizione sulla seconda cuvetta, usando il pennarello resistente all'acqua.



- Ripetere la stessa procedura per tutte le cuvette necessarie.

Nota Se la cuvetta è indicizzata, usare tale indice per posizionarla correttamente nello strumento

TECNICA DI CAMPIONAMENTO

Per le misure di torbidità è molto importante prelevare un campione rappresentativo. Per ottenere risultati affidabili, si consiglia di attenersi alle seguenti istruzioni di campionamento:

- Mescolare delicatamente l'acqua prima di prelevare il campione.
- Se il campione deve essere prelevato da una tubazione, far scaricare alcuni litri d'acqua prima di eseguire il campionamento.
- Se si deve misurare una matrice non uniforme, prelevare diversi campioni in diverse posizioni e mescolarli.

Quando si analizza il campione prelevato, tener presente quanto segue:

- I campioni dovrebbero essere analizzati subito dopo la raccolta perché la torbidità è una proprietà che può cambiare nel tempo.
- Per evitare di diluire il campione, si consiglia di avvinare la cuvetta e quindi procedere al suo riempimento per l'analisi.
- Far attenzione alla formazione di condensa nella cella di misura, che può essere causata da campioni troppo freddi.

RIMOZIONE DELLE BOLLE D'ARIA

Eventuali bolle d'aria presenti nel campione possono dar luogo a letture di torbidità erroneamente elevata. Per ottenere misure accurate, rimuovere le bolle d'aria utilizzando uno dei seguenti metodi:

- Applicazione di un vuoto parziale
- Aggiunta di un surfattante, come per esempio Triton X-100
- Uso di un bagno ad ultrasuoni
- Riscaldamento del campione

A volte è necessario due o più metodi per ottenere una rimozione efficiente delle bolle d'aria.

Nota Ognuno di questi metodi deve essere utilizzato con cautela, poiché un'applicazione errata può alterare la torbidità del campione.

Applicazione del vuoto

Il vuoto determina una diminuzione della pressione atmosferica, con conseguente fuoriuscita delle bolle d'aria dalla superficie.

L'applicazione del vuoto è una procedura molto semplice e può essere eseguita con una qualsiasi apparecchiatura adatta. Il sistema più semplice è costituito da una siringa e da un tappo in gomma per degasare.

Note:

- Controllare che l'apparecchiatura per il vuoto sia pulita e non unta.
- Questa tecnica non è consigliata per campioni viscosi che contengono componenti volatili. In questi casi l'applicazione di un vuoto può causare un aumento delle bolle d'aria nel campione.

Aggiunta di surfattanti

L'aggiunta di surfattanti modifica la tensione superficiale dell'acqua, con conseguente fuoriuscita delle bolle d'aria dal campione. Questo metodo è efficace in campioni sovrasaturati con aria.

La procedura consiste nell'aggiunta di una goccia di surfattante nella cuvetta prima di analizzare il campione. Un surfattante raccomandato per il degasamento è il Triton X-100.

Attenzione! Il cambiamento di tensione superficiale provoca una rapida precipitazione delle particelle in sospensione e quindi una diminuzione della torbidità. Per evitare questo problema, eseguire l'analisi immediatamente dopo l'aggiunta di surfattante.

Non agitare il campione perché il surfattante potrebbe dar luogo a schiuma. Se usate la stessa cuvetta per analisi successive, sciacquatela prima di aggiungere il nuovo campione, in modo da evitare un accumulo di surfattante. Il contributo del surfattante alla torbidità del campione è trascurabile.

Nota Il metodo dell'aggiunta di surfattante dovrebbe essere utilizzata solo quando gli altri metodi non sono efficaci.

Bagno ad ultrasuoni

Le onde ad ultrasuoni sono molto efficaci nella rimozione di bolle d'aria dai campioni. In ogni caso bisogna utilizzarle con attenzione perché possono alterare la forma e le dimensioni delle particelle in sospensione. Gli ultrasuoni possono anche complicare il processo di degasamento, rompendo le bolle d'aria "in uscita".

Per evitare eccessi nell'applicazione delle onde ad ultrasuoni, applicarle fino a quando vengono rimosse tutte le bolle d'aria visibili, quindi misurare la torbidità del campione. Questa procedura è la più utilizzata per degasare.

Per essere sicuri che tutte le bolle d'aria siano state rimosse, applicare di nuovo le onde ad ultrasuoni per un tempo breve e quindi misurare la torbidità. Ripetere questa procedura fino a quando la torbidità, invece di diminuire, inizia ad aumentare (valore alterato).

Per degasare un campione, riempire una cuvetta pulita ed immergerla per circa 2/3 in un bagno ad ultrasuoni, quindi seguire la procedura appena descritta. Solo al termine del degasamento è possibile tappare la cuvetta.

Riscaldamento del campione

L'uso del calore per rimuovere le bolle d'aria in alcuni casi è molto efficace, deve essere applicato con molta attenzione, perché il calore può alterare la torbidità del campione. Quando si riscalda una sostanza, i suoi componenti volatili possono evaporare, le sostanze in sospensione possono sciogliersi ed in generale le caratteristiche del campione possono cambiare.

Per questi motivi, il metodo di riscaldamento deve essere applicato con grande cautela e solo fino a quando scompaiono le bolle visibili.

Nota Prima della misura far sempre raffreddare il campione riscaldato alla sua temperatura originale.

La procedura di riscaldamento si può combinare con l'applicazione del vuoto o del bagno ad ultrasuoni, per una rimozione più efficace delle bolle d'aria.

PROCEDURA DI MISURA

Nella misura della torbidità dovrebbero essere rispettate alcune regole basilari.

- Usare sempre cuvette prive di graffi o rotture che potrebbero causare letture poco accurate.
- Tappare sempre le cuvette per evitare spruzzi di campione nella cella di misura dello strumento.
- Chiudere sempre il coperchio della cella di misura durante le analisi.
- Tenere il coperchio chiuso quando non si usa lo strumento, per evitare che polvere o sporcizia entrino nella cella di misura.
- Quando si eseguono misure, posizionare lo strumento su una superficie piana e solida.
- Non lavorare sotto la luce diretta del sole.
- Non utilizzare troppo olio siliconico, che potrebbe sporcare il sistema di misura.

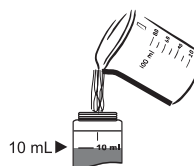
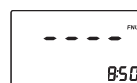
Per misurare la torbidità con lo strumento **HI 98713**, procedere come descritto qui di seguito:

- Accendere il torbidimetro premendo ON/OFF.
Quando sul display principale viene visualizzato un trattteggio, lo strumento è pronto per misurare. Sul livello secondario del display è visualizzata l'ora corrente (se la funzione è abilitata nel menu di programmazione).
- Riempire una cuvetta pulita e asciutta con 10 ml di campione, fino alla tacca disegnata, facendo attenzione a toccare la cuvetta solo sulla parte superiore.
- Richiudere il tappo.
- Pulire bene la cuvetta con un panno antistatico per rimuovere eventuali impronte digitali, sporcizia o macchie d'acqua.
- Applicare l'olio siliconico sulla cuvetta e strofinarla con un panno antistatico in modo da ottenere una pellicola uniforme sull'intera superficie della cuvetta.

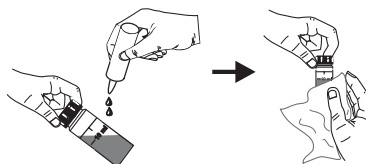
Nota È molto importante oliare la cuvetta, soprattutto per campioni a bassa torbidità (<1 FNU), per nascondere imperfezioni del vetro che potrebbero influenzare la lettura.



ON / OFF

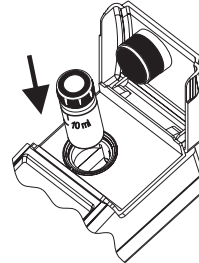


10 mL



- Inserire la cuvetta nello strumento allineando al tacca di orientamento della cuvetta con quella sullo strumento. Chiudere il coperchio.

Nota Se la cuvetta è indicizzata, allineare l'apposito segno con la tacca sullo strumento.



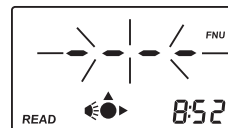
Modalità di misura normale

Questa modalità può essere utilizzata per le normali misure, quando il campione è stabile e non è richiesta una particolare accuratezza dei dati.

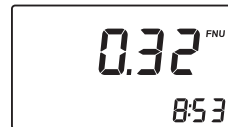
La sorgente luminosa (LED) rimane acceso per un periodo minimo di circa 7 secondi, per preservare la carica delle batterie. Una misura in modalità normale richiede circa 10 secondi.

- Premere il tasto READ ► per iniziare la misura.

- Il display mostrerà trattini lampeggianti insieme alle icone di cuvetta, foto-rilevatori e LED.



- Al termine della misura lo strumento mostrerà il valore di torbidità in unità FNU.



Modalità di misura continua

Questa modalità di misura può essere utilizzata quando si devono eseguire molte misure in un breve intervallo di tempo oppure per l'analisi di campioni che sedimentano molto velocemente. Inoltre questa modalità è consigliata per l'indicizzazione delle cuvette.

Dopo che è stata eseguita la prima lettura, l'apertura del coperchio della cella di misura non genererà alcun errore.

Il primo valore viene visualizzato dopo circa 10 secondi e poi viene visualizzato un nuovo valore ogni secondo.

Per eseguire misure in modalità continua, tener premuto il tasto READ ► fino a quando viene completato il numero di misure desiderato. Il display mostrerà trattini lampeggianti insieme alle icone di cuvetta, foto-rilevatori e LED. Ad ogni nuovo valore visualizzato, l'icona della cuvetta e l'unità di misura lampeggeranno brevemente.

Quando viene rilasciato il tasto READ ►, sul display rimane l'ultima misura.

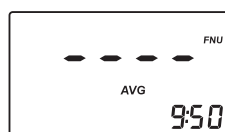
Modalità di misura media

Questa modalità di misura è utile nell'analisi di campioni che forniscono letture instabili. Calcolando la media di varie letture, il rumore casuale generato dal campione si riduce ed è possibile ottenere risultati accurati.

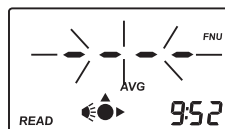
Questa modalità è anche indicata quando è richiesta un'accuratezza elevata delle misure.

La media viene calcolata su 10 misure in un breve periodo di tempo di circa 20 secondi. Il valore iniziale viene visualizzato dopo circa 10 secondi e viene poi aggiornato ogni secondo con un valore intermedio.

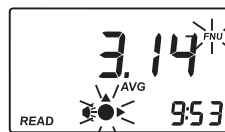
- Per selezionare questa modalità di misura, premere **AVG ▼** e l'icona "AVG" si accenderà sul display.



- Per avviare la modalità di lettura media, premere **READ ►**. Il display mostrerà trattini lampeggianti e le icone di cuvetta, foto-rilevatori e LED.



- Ogni volta che viene visualizzato un nuovo valore parziale, l'icona di cuvetta e l'unità di misura lampeggeranno brevemente.



- Al termine della procedura interna di calcolo della media, il risultato finale verrà visualizzato direttamente in unità FNU.

Scala e unità di misura

HI 98713 seleziona automaticamente la scala corretta per visualizzare i risultati con la maggiore accuratezza. Se il valore misurato è maggiore di 1000 FNU (fuori scala), sul display lampeggia il valore massimo.



PROCEDURA DI CALIBRAZIONE

HI 98713 è dotato di una potente funzione di calibrazione per compensare le variazioni della sorgente luminosa (LED). La calibrazione può essere eseguita utilizzando le soluzioni in dotazione o standard preparati dall'utente.

Il torbidimetro **HI 98713** è fornito completo di 4 standard di torbidità AMCO, a <0.1, 15, 100 e 750 FNU. Gli standard HANNA sono stati studiati appositamente per questo strumento. Gli standard di torbidità hanno una scadenza e non dovrebbero essere utilizzati dopo la data indicata.

Si possono anche usare standard di formazina. Si consiglia di preparare soluzioni con valori di torbidità vicini a quelli dei punti di calibrazione predefiniti. Il primo punto dovrebbe avere un valore vicino a 0 FNU, il secondo può essere scelto tra 10 e 20 FNU, il terzo tra 50 e 150 FNU, il quarto punto tra 600 e 900 FNU.

PREPARAZIONE DEGLI STANDARD DI FORMAZINA

Procedura per preparare la soluzione madre di formazina a 4000 FNU:

- Soluzione 1: sciogliere 1.000 g di solfato di idrazina, $(\text{NH}_2)_2 \text{H}_2\text{SO}_4$, in acqua distillata deionizzata e portare a volume 100 ml.

Attenzione! Maneggiare con attenzione il solfato di idrazina in quanto si tratta di una sostanza cancerogena. Evitare l'inalazione, l'ingestione e il contatto con la pelle. Anche la soluzione di formazina può contenere tracce di idrazina.

- Soluzione 2: sciogliere 10.000 g di esametilene-tetrammina, $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$, in acqua distillata deionizzata e portare a volume 100 ml.
- Soluzione madre: mescolare 10 ml di soluzione 1 e 10 ml di soluzione 2 in una beuta. Lasciar riposare per 48 ore a 25°C ($\pm 3^\circ\text{C}$). Si otterrà una sospensione di formazina con torbidità 4000 FNU. Per la formazione del polimero formazina, è molto importante una temperatura costante.
- La soluzione madre (4000 FNU) si conserva per un anno in condizioni appropriate, in una bottiglia di ambra o di qualsiasi materiale in grado di bloccare i raggi UV.

Nota Per ottenere formazina di alta qualità, utilizzare reagenti di grado analitico e acqua di elevata purezza.

- Per preparare gli standard di calibrazione diluire la soluzione madre con la stessa acqua ad elevata purezza usata per la prepararla.
- Le soluzioni diluite di formazina non sono stabili: dovrebbero essere utilizzate immediatamente e smaltite subito dopo l'uso.
- Se si calibra con le soluzioni di formazina, inserire il valore reale di torbidità del secondo, terzo e quarto punto con i tasti freccia.

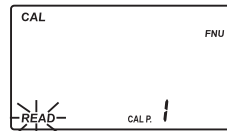
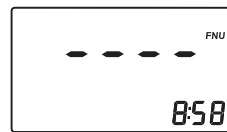
CALIBRAZIONE

Per ottenere buoni risultati, calibrare seguendo gli accorgimenti utilizzati durante le operazioni di misura. Se si usano gli standard di formazina, agitare le cuvette delicatamente per circa 1 minuto e quindi lasciar riposare lo standard per circa 1 minuto prima di calibrare.

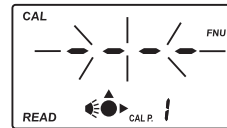
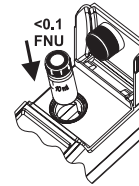
La calibrazione può essere eseguita su 2, 3 o 4 punti. La procedura può essere interrotta in qualsiasi momento premendo CAL o ON/OFF.

Calibrazione su 2 punti

- Accendere lo strumento premendo il tasto ON/OFF. Quando sul display compaiono 4 trattini, lo strumento è pronto.
- Entrare in modalità di calibrazione premendo CAL. Il display mostrerà l'indicazione "CAL P.1" e nessun valore suggerito. Questo primo punto serve a controllare il sistema ottico.

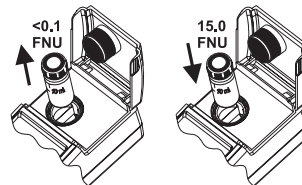
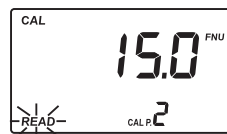


- Inserire la cuvetta con lo standard a <0.1 FNU nello strumento, assicurandosi che la tacca sulla cuvetta sia allineata con quella sullo strumento.
- Chiudere il coperchio e premere il tasto READ ►. Il display mostrerà trattini lampeggianti e le icone di cuvetta, foto-rilevatori e LED.

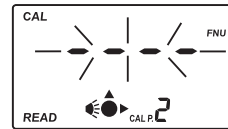


Nota Per saltare il primo punto, premere LOG/CFM.

- A questo punto il display principale visualizza il secondo punto atteso per la calibrazione (15.0 FNU), mentre sul livello secondario compare l'indicazione "CAL P.2". Il messaggio READ lampeggia.
- Se si usano gli standard di formazina preparati, modificare il valore visualizzato con i tasti freccia.
- Togliere la cuvetta con il primo standard e inserire la seconda soluzione (15.0 FNU o quella preparata) nello strumento, allineando correttamente la cuvetta.



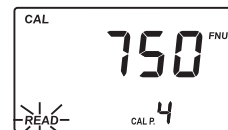
- Chiudere il coperchio e premere il tasto READ ►. Il display mostrerà trattini lampeggianti e le icone di cuvetta, foto-rilevatori e LED.
- Al termine della misura sul display primario verrà visualizzato il valore atteso per il terzo punto di calibrazione (100 FNU), mentre su quello secondario compare l'indicazione "CAL P.3" e il messaggio "READ" lampeggia.
- A questo punto è possibile uscire dalla calibrazione premendo CAL. Lo strumento memorizzerà i dati relativi alla calibrazione su due punti e tornerà in modalità di misura.



Calibrazione su 3 punti

Per eseguire la calibrazione su tre punti, continuare la procedura nel modo seguente:

- Rimuovere la cuvetta con il secondo standard.
- Inserire la cuvetta con lo standard a 100 FNU (o lo standard di formazina preparato) nello strumento, allineando correttamente le tacche di cuvetta e strumento.
- Chiudere il coperchio e premere READ ►. Il display mostrerà trattini lampeggianti e le icone di cuvetta, foto-rilevatori e LED.
- Al termine della misura sul display primario verrà visualizzato il valore atteso per il quarto punto di calibrazione (750 FNU), mentre su quello secondario compare l'indicazione "CAL P.4" e il messaggio "READ" lampeggia.
- A questo punto è possibile uscire dalla calibrazione premendo CAL. Lo strumento memorizzerà i dati relativi alla calibrazione su tre punti e tornerà in modalità di misura.



Calibrazione su 4 punti

Per eseguire la calibrazione su tre punti, continuare la procedura nel modo seguente:

- Rimuovere la cuvetta con il terzo standard.
- Inserire la cuvetta con lo standard a 750 FNU (o lo standard di formazina preparato) nello strumento, allineando correttamente le tacche di cuvetta e strumento.
- Chiudere il coperchio e premere READ ►. Il display mostrerà trattini lampeggianti e le icone di cuvetta, foto-rilevatori e LED.
- Al termine della misura la calibrazione su 4 punti è completa e lo strumento torna automaticamente in modalità di misura.

FUNZIONE "FUORI INTERVALLO DI CALIBRAZIONE"

Lo strumento è dotato della funzione "Fuori intervallo di calibrazione" per prevenire misure in intervalli in cui la calibrazione non assicura risultati accurati. L'intervallo entro il quale la calibrazione assicura misure corrette arriva a 40 FNU per la calibrazione su due punti e fino al 150% del valore del terzo punto per una procedura su tre punti.

Ogni volta che viene eseguita una misura fuori dall'intervallo di calibrazione, sul display lampeggia l'indicazione "CAL".

ERRORI DI CALIBRAZIONE

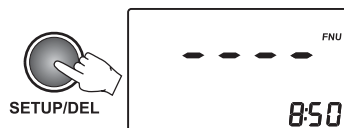
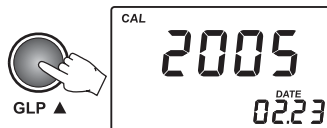
- Se il valore letto durante la calibrazione è troppo lontano da quello atteso, lo strumento visualizzerà l'errore "-LO-" (basso) o "-HI-" (alto).
- Se i coefficienti di calibrazione calcolati sono al di fuori di un determinato intervallo, verrà visualizzato il messaggio "CAL Err".



CANCELLAZIONE DELLA CALIBRAZIONE

HI 98713 è calibrato in fase di produzione. È possibile cancellare l'ultima calibrazione eseguita procedendo come segue:

- Entrare in modalità GLP premendo il tasto GLP ▲. Verrà visualizzata la data dell'ultima calibrazione.
- Premere READ ► per vedere le informazioni relative alla calibrazione.
- Premere SETUP/DEL per cancellare la calibrazione corrente. Dopo la cancellazione lo strumento tornerà automaticamente in modalità di misura.



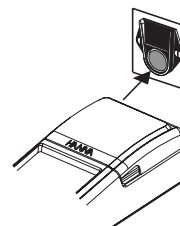
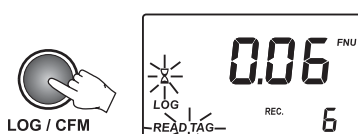
MEMORIZZAZIONE DATI

HI 98713 è dotato di una memoria in grado di registrare fino a 200 campioni. Con ogni misura vengono memorizzati anche data, ora e codice ID del tag iButton®. In questo modo ogni dato è completo di tutte le informazioni e può essere facilmente analizzato con il software applicativo **HI 92000** (opzionale), dopo trasferimento su PC.

MEMORIZZAZIONE

La funzione di memorizzazione è attiva dopo ogni misura valida, senza che si verifichino errori.

- Per memorizzare il valore visualizzato, premere il tasto LOG/CFM. Sul display lampeggerà il messaggio "READ TAG" che chiede di leggere il tag per identificare la locazione del campione.
- Per leggere il codice ID che identifica la locazione del campionamento, è sufficiente toccare il tag iButton® con l'apposito connettore sulla parte superiore dello strumento (vedi anche descrizione a pag. 13). Per memorizzare il valore senza il codice ID del tag, premere LOG/CFM.
- Se il tag viene letto correttamente, lo strumento emette un segnale acustico mostrando il codice esadecimale del tag, salva il campione e torna in modalità di misura.



Note:

- Se il tag non viene letto entro 20 secondi, la procedura di memorizzazione viene cancellata.
- Una misura può essere memorizzata solo una volta. È possibile registrare anche un valore fuori scala.
- Se sono disponibili meno di 10 spazi di memoria, il simbolo "LOG" lampeggerà sul display in fase di salvataggio dei dati.
- Se la memoria è piena, sul display comparirà per alcuni secondi il messaggio "LoG FULL" e lo strumento tornerà in modalità di misura senza memorizzare il nuovo campione. Per registrare nuovi dati è necessario cancellare alcuni di quelli memorizzati.



VISUALIZZAZIONE DEI DATI

I dati memorizzati possono essere visualizzati in qualsiasi momento premendo il tasto RCL. Premerlo di nuovo per tornare il modalità di misura.



Ricerca di una registrazione

Le registrazioni sono salvate in ordine cronologico. La prima registrazione che viene visualizzata è l'ultima che è stata memorizzata.

- Premere i tasti freccia per scorrere tutti i campioni memorizzati. Per aumentare la velocità di scorrimento dei dati, tener premuto un tasto freccia. È possibile sfogliare la memoria da ogni schermata delle registrazioni, tranne che da quelle di cancellazione.
- Durante lo scorrimento dei dati, il display secondario mostra il numero della registrazione insieme al simbolo "TAG" se era stata effettuata l'identificazione del sito di campionamento.
- Quando viene raggiunto l'ultimo campione, lo strumento emette un segnale acustico di errore.

Visualizzazione di una registrazione

Ogni registrazione, insieme al valore misurato, contiene molte informazioni, che sono raggruppate in varie schermate.

Premere READ ► per scorrere le schermate relative ad una registrazione. Tali schermate vengono visualizzate in maniera sequenziale circolare.



Ogni registrazione include le seguenti schermate:

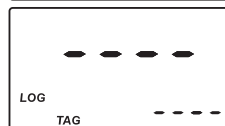
- Il valore di torbidità misurato e il numero della registrazione.

Nota: Se la lettura era fuori scala, viene mostrato il valore massimo (1000) lampeggiante.



- La stringa esadecimale del tag che identifica la locazione del campionamento.

Nota: Se il codice identificativo del tag non era stato registrato, verranno visualizzati solo trattini.



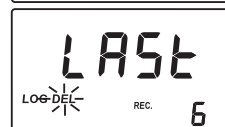
- Data della misura in formato AAAA.MM.GG.



- Ora della misura in formato hh:mm.



- Schermata di cancellazione dell'ultima registrazione (solo per l'ultimo campione registrato).



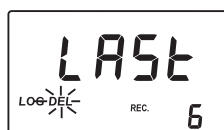
- Schermata per cancellazione di tutti i campioni.



CANCELLAZIONE DELL'ULTIMA REGISTRAZIONE

Quando la memoria è piena, per registrare altri valori è necessario cancellare l'ultimo campione o tutti i campioni in memoria.

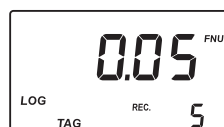
- Per cancellare l'ultima registrazione, premere SETUP/DEL nella schermata di cancellazione dell'ultimo campione.



- Prima di procedere, lo strumento chiederà conferma. Se si desidera andare avanti con la cancellazione, premere LOG/CFM. Se invece si vuole interrompere l'operazione, premere READ ►.



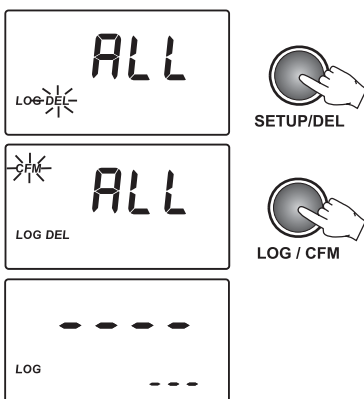
- Dopo aver cancellato la registrazione, lo strumento visualizzerà la prima schermata del campione precedente. Se la memoria risulta vuota, verranno visualizzati trattini per un secondo e quindi lo strumento tornerà in modalità di misura.



CANCELLAZIONE DI TUTTE LE REGISTRAZIONI

Per cancellare tutte le registrazioni, scorrere le schermate del campione fino a visualizzare quella di cancellazione di tutti i dati.

- A questo punto, per cancellare tutti i dati premere SETUP/DEL.
- Lo strumento chiederà di confermare l'azione. Se si desidera procedere con la cancellazione, premere LOG/CFM. Se invece si vuole interrompere l'operazione, premere READ ►.
- Dopo la cancellazione di tutte le registrazioni lo strumento visualizzerà trattini per un secondo e quindi tornerà in modalità di misura.



GLP (GOOD LABORATORY PRACTICE)

La funzione GLP permette all'utente di visualizzare i dati dell'ultima calibrazione e, se necessario, cancellarli.

- Premere il tasto GLP ▲ per entrare o uscire dalla modalità di consultazione dei dati GLP.



- Premere il tasto READ ► per scorrere i dati GLP nel seguente ordine:



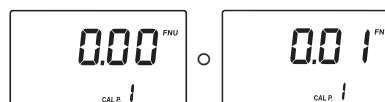
- Data dell'ultima calibrazione (formato AAAA.MM.GG).



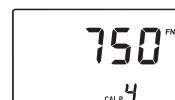
Se non è stata ancora eseguita una calibrazione, comparirà il messaggio "F.CAL" (calibrazione di fabbrica).



- Ora dell'ultima calibrazione (formato hh:mm).
- Primo punto di calibrazione: 0.00 FNU se è stato saltato o il valore realmente letto (per esempio 0.01 FNU).



- Secondo punto di calibrazione.
- Terzo punto di calibrazione (se disponibile).
- Quarto punto di calibrazione (se disponibile).



- Schermata di cancellazione.
Per cancellare la calibrazione, premere SETUP/DEL. La calibrazione utente verrà cancellata e verrà ripristinata la calibrazione di fabbrica. Lo strumento tornerà automaticamente in modalità di misura.



PROGRAMMAZIONE

La modalità di programmazione (setup) permette di visualizzare e modificare particolari parametri dello strumento.

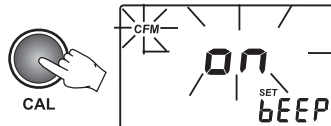
Il simbolo "CAL" lampeggiante in modalità di programmazione invita a premere il tasto CAL per modificare i parametri.

- Per entrare e uscire dalla programmazione, premere SETUP/DEL.
- Per selezionare il parametro da modificare, usare i tasti freccia fino a evidenziare l'opzione desiderata.

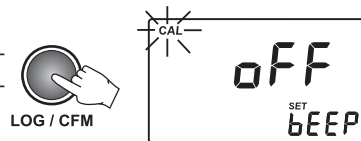
Impostazione del segnale acustico (beep)

HI 98713 è dotato di un segnale acustico che indica la lettura di un tag, la pressione di un tasto e condizioni di errore. Tale segnale può essere disattivato.

- Per impostare il segnale acustico acceso (on) o spento (off), premere CAL dalla schermata del segnale acustico. Lo stato attuale e l'indicazione "CFM" inizieranno a lampeggiare.



- Usare i tasti freccia per selezionare l'impostazione desiderata.
- Premere LOG/CFM per salvare la modifica e la nuova impostazione verrà visualizzata sul display.

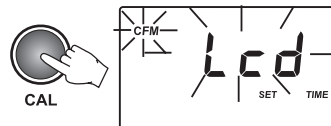


Per uscire senza salvare, premere CAL.

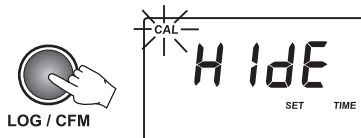
Visualizzazione dell'ora

Si può scegliere se mostrare sul display o nascondere l'ora corrente.

- Per cambiare questa impostazione, premere CAL dalla schermata mostra (Lcd)/nascondi (HidE) ora. Sul display inizieranno a lampeggiare lo stato corrente e l'indicazione "CFM".



- Usare i tasti freccia per selezionare l'impostazione desiderata.
- Premere LOG/CFM per salvare la modifica e la nuova impostazione verrà visualizzata sul display.

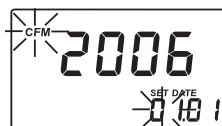


Per uscire senza salvare, premere CAL.

Impostazione della data

Il torbidimetro **HI 98713** è dotato di orologio interno (RTC), che è usato per abbinare informazioni temporali ad ogni valore registrato e per memorizzare automaticamente la data dell'ultima calibrazione. L'ora corrente può anche essere costantemente visualizzata sul display in modalità di misura.

- Per impostare la data, premere CAL dalla corrispondente schermata. Il formato è AAAA.MM.GG. L'anno e l'indicazione "CFM" inizieranno a lampeggiare.
- Usare i tasti freccia per impostare l'anno corrente.
- Premere LOG/CFM o READ ► per modificare il valore del mese. Il mese inizierà a lampeggiare.
- Usare i tasti freccia per impostare il mese corrente.
- Premere LOG/CFM o READ ► per modificare il valore del giorno. Il giorno inizierà a lampeggiare.
- Usare i tasti freccia per impostare il giorno corrente.

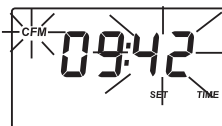


Nota: Se si vuole modificare di nuovo l'anno dopo aver impostato il giorno, premere il tasto READ ►.

- Premere LOG/CFM per salvare la nuova data o premere CAL per uscire senza salvare le modifiche.

Impostazione dell'ora

- Per impostare l'ora corrente, premere il tasto CAL dalla schermata dell'ora. Il formato è hh:mm. Il valore dell'ora e l'indicazione "CFM" inizieranno a lampeggiare.
- Usare i tasti freccia per impostare l'ora corrente.
- Premere LOG/CFM o READ ► per modificare i minuti. Il valore dei minuti inizierà a lampeggiare.
- Usare i tasti freccia per impostare i minuti.



Nota: Se si vuole modificare di nuovo l'ora dopo aver impostato i minuti, premere il tasto READ ►.

- Premere LOG/CFM per salvare la nuova impostazione o premere CAL per uscire senza salvare le modifiche.

Impostazione del codice ID dello strumento

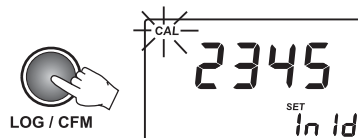
Il codice identificativo dello strumento è un numero a 4 cifre che può essere impostato dall'utente. Tale codice viene scaricato sul PC insieme ai dati registrati. Impostando un diverso codice per ogni strumento, è possibile salvare nello stesso archivio dati provenienti da diversi torbidimetri senza confonderli.

- Per modificare il codice ID, premere CAL dalla corrispondente schermata. Il valore pre-impostato è 0000. Il valore esistente e l'indicazione "CFM" inizieranno a lampeggiare.



- Usare i tasti freccia per impostare il numero identificativo desiderato. Tenendo premuto un tasto freccia, aumenterà la velocità con cui cambia il valore.

- Premere LOG/CFM per salvare la nuova impostazione o CAL per uscire senza salvare la modifica.

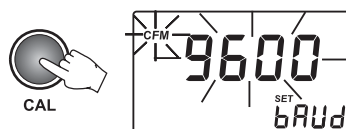


Impostazione della velocità di trasmissione (baud rate)

HI 98713 è equipaggiato con porte RS232 e USB per comunicare con un PC. Quando viene utilizzata la connessione USB, quella RS232 diventa inattiva. Per comunicare con il PC è necessario che il valore di baud rate impostato sullo strumento sia uguale a quello del software applicativo su PC.

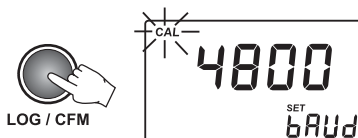
Le opzioni disponibili sono 1200, 2400, 4800 e 9600.

- Per impostare il valore di baud rate, premere CAL dalla corrispondente schermata. Il valore del parametro e l'indicazione "CFM" inizieranno a lampeggiare.



- Usare i tasti freccia per selezionare il valore desiderato.

- Premere LOG/CFM per salvare la nuova impostazione o CAL per uscire senza salvare la modifica.



RETROILLUMINAZIONE DEL DISPLAY

Il display è dotato di retroilluminazione per permettere un uso agevole dello strumento anche in ambienti con poca luce.

Per accendere o spegnere la retroilluminazione, premere il tasto LIGHT.

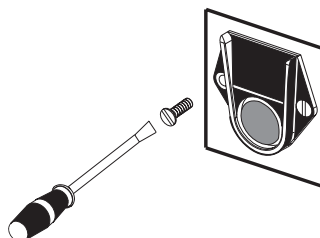


La retroilluminazione si spegne automaticamente dopo 25 secondi di inattività, per preservare la carica delle batterie.

INSTALLAZIONE DI TAG

I tag iButton® sono protetti all'interno di un corpo in robusto metallo in grado di sopportare condizioni ambientali sfavorevoli. È comunque consigliato di installarli al riparo dalla pioggia battente.

Posizionare i tag vicino al punto di campionamento, fissandoli con le viti in dotazione, in modo che siano facilmente accessibili per la lettura con lo strumento.



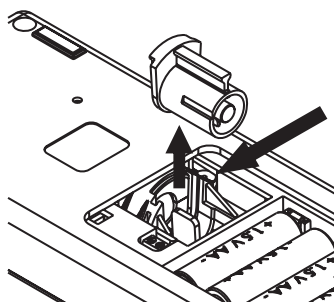
Il numero di tag che si possono installare è praticamente illimitato. Tag aggiuntivi possono essere ordinati separatamente (vedi sezione "Accessori").

SOSTITUZIONE DEL LED

In caso di necessità, la sorgente luminosa (LED) può essere facilmente sostituita dall'utente. Lo strumento visualizzerà il messaggio di errore "no L".

Per sostituire il LED procedere come segue:

- Togliere il coperchio del vano batterie.
- Svitare il supporto del LED usando un cacciavite.
- Sbloccare il LED ed estrarlo tirandolo fuori dal supporto con le mani.
- Inserire correttamente il nuovo LED spingendolo fino a fissarlo nel supporto.
- Inserire i piedini del LED nel connettore e fissarli usando un cacciavite.

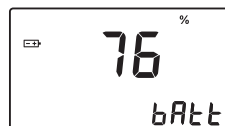


Attenzione! Dopo la sostituzione del LED, ricalibrare lo strumento.

ALIMENTAZIONE

Per uso sul campo, **HI 98713** può essere alimentato da 4 batterie alcaline da 1.5 V di tipo AA. La durata delle batterie è sufficiente per eseguire 3500 misure in modalità normale.

All'accensione, la percentuale di carica residua delle batterie viene visualizzata sul display.



Per preservare la carica delle batterie, si consiglia di eseguire le misure in modalità normale. Infatti la modalità continua mantiene acceso il LED, con conseguente consumo delle batterie.

In aggiunta, lo strumento si spegne automaticamente dopo 15 minuti di inattività e la retroilluminazione del display dopo 25 secondi dall'ultima pressione di un tasto.

La carica delle batterie viene controllata ogni volta che si accende il LED e quando è inferiore al 10% il simbolo di batteria lampeggia sul display per avvisare l'operatore che le batterie dovrebbero essere sostituite quanto prima.



Quando le batterie sono completamente scariche, il display visualizza per un secondo il messaggio "0% bAtt" e poi lo strumento si spegne.

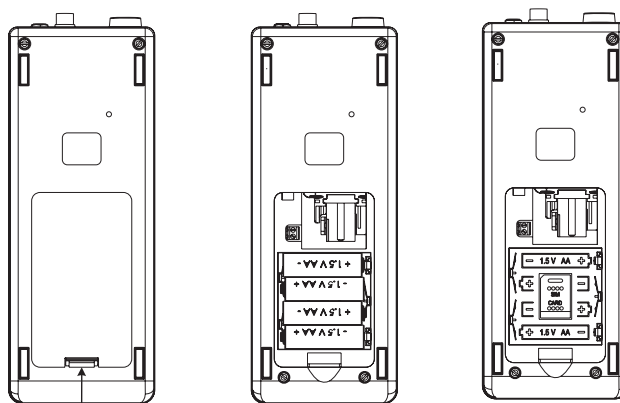
Per continuare ad operare è necessario sostituire le batterie o usare un adattatore AC.



Sostituzione delle batterie

Per sostituire le batterie procedere come segue:

- Spegnere lo strumento premendo il tasto ON/OFF.
- Aprire il coperchio del vano batterie premendo sull'apposita linguetta.
- Togliere le batterie scariche ed inserirne 4 nuove (alcaline, da 1.5 V, tipo AA), prestando attenzione alla corretta polarità, come indicato nel vano batterie.



- Riposizionare il coperchio del vano batterie, facendo pressione fino a quando si chiude.
- Accendere lo strumento.

Attenzione! Sostituire le batterie in un'area non pericolosa.

Uso dell'adattatore AC

HI 98713 può essere alimentato anche da un adattatore AC (**HI 710006**), utile soprattutto per l'uso in laboratorio.

Per alimentare lo strumento è sufficiente collegare l'adattatore all'apposito connettore (vedi descrizione a pag. 13) e alla corrente esterna.

Non è necessario spegnere lo strumento per eseguire queste connessioni.

Nota: La connessione dell'adattatore esterno non ricarica le batterie.

INTERFACCIA PC

Per utilizzare in modo completo la funzione di identificazione dei campioni, i dati raccolti devono essere scaricati su PC.

Lo strumento può comunicare con un computer attraverso porta RS232 o USB (vedi descrizione a pag. 13).

Per usare il protocollo RS232, è sufficiente collegare il cavo **HI 920011** a strumento e PC.

Per usare invece il protocollo USB, collegare un normale cavo USB a strumento e PC; HANNA offre il cavo USB **HI 920013**.

In entrambi i casi è necessario installare sul PC il software applicativo HANNA **HI 92000**, che permetterà di trasferire ed elaborare i dati.

CODICI DI ERRORE

HI 98713 è dotato di un potente sistema autodiagnostico, che controlla lo stato dello strumento e segnala eventuali condizioni di errore.

La tabella qui sotto elenca i principali messaggi di errore, il loro significato e suggerimenti per una corretta manutenzione.

ERRORE	DESCRIZIONE	AZIONE RICHIESTA
Err1, Err2, Err3, Err6, Err7, Err8	Errori critici. Lo strumento emette un segnale acustico e si spegne.	Rivolgersi all'assistenza tecnica HANNA.
Err4	Lo strumento emette due brevi segnali acustici e si spegne dopo 10 secondi.	Premere i due tasti freccia contemporaneamente per cancellare la EEPROM.
CAP	Il coperchio della cella di misura è aperto.	Chiudere il coperchio.
no L	Lampada rotta o assenza di luce.	Sostituire la lampada. Controllare che il sistema ottico non sia ostruito.
L Lo	Luce insufficiente.	Controllare che il sistema ottico non sia ostruito.
-LO-	Il valore dello standard usato per il punto di calibrazione è troppo basso.	Controllare lo standard e usare quello corretto.
-HI-	Il valore dello standard usato per il punto di calibrazione è troppo alto.	Controllare lo standard e usare quello corretto.
Simbolo di batteria lampeggiante	Batterie in fase di esaurimento.	Sostituire le batterie.
bAtt	La carica delle batterie è troppo bassa per garantire misure corrette.	Sostituire le batterie.

ACCESSORI

- HI 710006** Adattatore 230 Vac / 12 Vdc, con spina europea
- HI 731318** Panno per pulizia cuvette (4 pz)
- HI 731331** Cuvette di misura in vetro (4 pz)
- HI 731335N** Tappi per cuvette (4 pz)
- HI 92000** Software applicativo Windows® compatibile
- HI 920005** 5 tag iButton® con supporto
- HI 920011** Cavo seriale (da 5 a 9 poli) per connessione a PC
- HI 920013** Cavo USB per connessione a PC
- HI 93703-50** Soluzione di pulizia cuvette, flacone da 250 ml
- HI 93703-58** Olio siliconico, 15 ml
- HI 98713-11** Kit di calibrazione con standard di torbidità a <0.1, 15, 100 e 750 FNU

Raccomandazioni per gli utenti

Prima di usare questo prodotto assicurarsi che sia compatibile con l'ambiente circostante. L'uso di questo strumento può causare interferenze ad apparecchi radio e TV, in questo caso prevedere adeguate cautele.

Ogni variazione apportata dall'utente allo strumento può alterarne le caratteristiche EMC. Per evitare shock elettrici, non utilizzare questo strumento se il voltaggio sulla superficie di misura è superiore a 24 Vac o 60 Vdc.

Per evitare danni od ustioni, non effettuare misure all'interno di forni a microonde.

HANNA instruments si riserva il diritto di modificare il progetto, la costruzione e l'aspetto dei suoi prodotti senza alcun preavviso

IN CONTATTO CON HANNA INSTRUMENTS

Per qualsiasi informazione potete contattarci ai seguenti indirizzi:

Padova

viale delle Industrie, 12/A - 35010 Ronchi di Villafranca (PD)
Tel. 049/9070211 • Fax 049/9070504 • e-mail: padova@hanna.it

Milano

via privata Alzaia Trieste, 3 - 20090 Cesano Boscone (MI)
Tel. 02/45103537 • Fax 02/45109989 • e-mail: milano@hanna.it

Lucca

via per Corte Capecchi, 103 - 55100 Lucca (frazione Arancio)
Tel. 0583/462122 • Fax 0583/471082 • e-mail: lucca@hanna.it

Latina

via Maremmana seconda traversa sx - 04016 Sabaudia (LT)
Tel. 0773/562014 • Fax 0773/562085 • e-mail: latina@hanna.it

Ascoli Piceno

via dell'Airone 27 - 63039 San Benedetto del Tronto (AP)
Tel. 0735/753232 • Fax 0735/657584 • e-mail: ascoli@hanna.it

Salerno

S.S. 18 km 82,700 - 84025 Santa Cecilia di Eboli (SA)
Tel. 0828/601643 • Fax 0828/601658 • e-mail: salerno@hanna.it

Cagliari

via Parigi, 2 - 09032 Assemmini (CA)
Tel. 070/947362 • Fax 070/9459038 • e-mail: cagliari@hanna.it

Palermo

via B. Mattarella, 58 - 90011 Bagheria (PA)
Tel. 091/906645 • Fax 091/909249 • e-mail: palermo@hanna.it