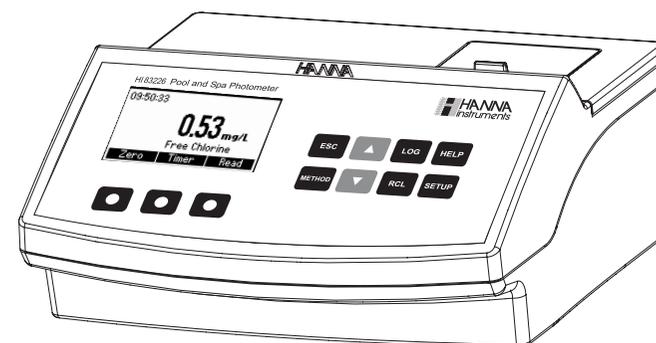


HI 83226-02

HI83216-02

**Fotometri da Banco
Multiparametro
per Piscine & Centri Spa**



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 il suo corretto uso. Per qualsiasi necessità di assistenza tecnica, può rivolgersi all'indirizzo e-mail assistenza@hanna.it oppure al numero verde 800-276868. Questi apparecchi sono conformi alle direttive **CE**.

INDICE

ESAME PRELIMINARE	3	DUREZZA CALCIO	24
ABBREVIAZIONI	3	CLORO LIBERO	27
DESCRIZIONE GENERALE	3	CLORO TOTALE	29
SIGNIFICATO DELLA ANALISI IN PISCINA E NEI CENTRI SPA	4	RAME LIBERO	31
SPECIFICHE	8	RAME TOTALE	33
PRECISIONE E ACCURATEZZA	8	ACIDI CIANURICO	35
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	8	FERRO	37
DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI	10	OZONO	39
ACCORGIMENTI PER MISURE ACCURATE	11	pH	42
SALUTE & SICUREZZA	14	ERRORI E AVVERTIMENTI	44
TABELLA METODI DI RIFERIMENTO	14	GESTIONE DATI	45
GUIDA OPERATIVA	15	METODI STANDARD	45
PROGRAMMAZIONE (SETUP)	17	ACCESSORI	46
MODALITÀ "HELP"	19	GARANZIA	47
ALCALINITÀ	20	LETTERATURA HANNA	47
BROMO	22		

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:

- 4 cuvette di misura con tappo e sottotappo
- Panno per pulizia cuvette (1 pz)
- Forbici
- Adattatore 12 Vdc
- Manuale di istruzioni

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.

ABBREVIAZIONI

EPA:	Environmental Protection Agency, ente Americano per la protezione ambientale
°C:	gradi Celsius
°F:	gradi Fahrenheit
µg/l:	microgrammi per litro (equivalente a ppb)
mg/l:	milligrammi per litro (equivalente ppm)
g/l:	grammi per litro (equivalente ppt)
ml:	millilitri
HR:	High Range, scala alta
MR:	Medium Range, scala media
LR:	Low Range, scala bassa
PAN:	1-(2-piridazil azo)-2-naftolo
TPTZ:	2,4,6-tri-(2-piridil)-1,3,5-triazina

DESCRIZIONE GENERALE

HI 83226-02 e HI83216-02 sono fotometri da banco specifici per le analisi in piscina e nei centri Spa. Misurano rispettivamente 11 e 6 differenti parametri usando specifici reagenti in forma liquida o in polvere. Tutti i reagenti sono accuratamente predosati in modo da garantire la massima ripetibilità delle misure.

I fotometri da banco HI 83226-02 e HI83216-02 possono essere connessi al PC attraverso un cavo USB. Il software opzionale, Windows® compatibile, HI 92000 aiuta l'operatore nella gestione dei risultati. HI 83226-02 e HI83216-02 sono dei potenti supporti interattivi che assistono l'operatore durante il processo di analisi. Ogni fase del processo di misurazione è supportata. Modalità di riferimento sono disponibili nel Menu Setup.

SIGNIFICATO DELLE ANALISI IN PISCINA E NEI CENTRI SPA

Nelle piscine e nei centri termali il trattamento dell'acqua è di basilare importanza, per garantire condizioni ottimali per la salute e il benessere dei bagnanti.

Per raggiungere questo obiettivo, le acque di piscina devono essere controllate quotidianamente, e in alcuni casi più volte al giorno come (pH e igienizzante).

Parametri ugualmente importanti sono la durezza, e l'alcalinità che devono essere controllati su base settimanale per far sì che l'acqua sia in condizioni bilanciate, ed evitare fenomeni di corrosione o incrostazioni.

CONTROLLO DELL'IGIENIZZANTE RESIDUO E DEL pH

In termini di trattamento delle acque di piscina, con disinfezione o sanitizzazione si intende l'eliminazione degli inquinanti, la distruzione dei batteri e il controllo di organismi fastidiosi come le alghe che potrebbero trovarsi nella vasca, nei filtri e nelle tubazioni.

Le tecniche utilizzate sono varie, sistemi di dosaggio di cloro, bromo, ozono, e tra questi il più comune è il sistema di dosaggio di cloro.

Cloro

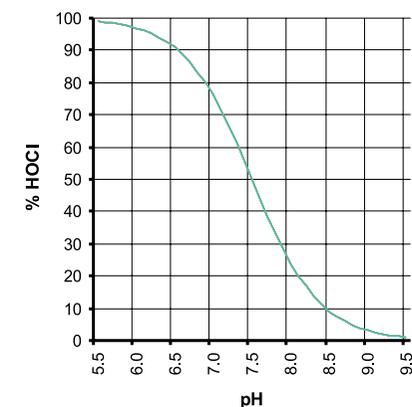
Il cloro è un forte agente ossidante in grado di distruggere la maggior parte degli inquinanti organici e di combinarsi con composti azotati formando cloro ammine. Solo una parte del cloro inizialmente dosato rimane attivo e continua la sua azione disinfettante.

Il cloro si può distinguere come cloro libero e combinato; quest'ultimo è quella frazione che si lega ai composti azotati e la sua azione disinfettante è inferiore rispetto al cloro libero. La somma di cloro libero e cloro combinato dà il cloro totale. Scopo del gestore della piscina è di raggiungere l'equilibrio in cui il cloro libero è pari al cloro totale e la percentuale di cloro combinato è vicina allo zero. La presenza di cloro ammine è indesiderata in quanto il caratteristico odore "di cloro" delle piscine è dato da composti di cloro come le dicloro ammine. Oltre all'odore poco piacevole le cloro ammine irritano gli occhi e le mucose.

Commercialmente il cloro per disinfezione è disponibile sotto forma di gas (Cl_2), liquido come ipoclorito di sodio o varecchina ($NaOCl$) o allo stato solido come ipoclorito di sodio, cloro-idantoina o composto cloro-acido cianurico. Questi composti, una volta dissolti in acqua instaurano un equilibrio tra acido ipocloroso ($HOCl$) e ione ipoclorito (OCl^-). Sebbene entrambe le forme siano considerate cloro libero, la maggiore azione disinfettante è data dall'acido ipocloroso che fornisce alla soluzione di cloro un potere ossidante maggiore. La quantità di acido ipocloroso nelle acque clorate dipende dal pH della soluzione. Variazioni del pH si riflettono in variazioni dell'equilibrio tra specie dissociata e non dell'acido ipocloroso.

Come visualizzato nel grafico a fianco, $HOCl$ diminuisce e OCl^- aumenta all'aumentare del pH. A valori bassi di pH, la maggior parte del cloro libero è nella forma molecolare $HOCl$ e a pH intorno a 7.5, la proporzione tra $HOCl$ e OCl^- è 50:50. Dato che la forma ionica OCl^- è un igienizzante ad azione lenta mentre la forma molecolare $HOCl$ agisce più velocemente, è di estrema importanza regolare il pH. Come regola generale si raccomanda di mantenere il valore pH attorno a 7.2 per un'azione igienizzante veloce.

% HOCl vs pH



Bromo

In molti paesi è stata introdotta la sanitizzazione con dosaggio di bromo al posto del cloro sebbene sia meno efficace. Il vantaggio del bromo sta nella maggior stabilità ad alte temperature (ideale per piscine calde), e nel potere igienizzante mantenuto anche a pH elevati. Oltre a questo il bromo reagisce con difficoltà con i composti azotati, riducendo così gli odori sgradevoli e i problemi di irritazione agli occhi. Per contro, il principale svantaggio nell'utilizzo del bromo è la lenta azione disinfettante che quindi non è adatta per impianti di certe proporzioni.

Ozono

L'ozono è un agente ossidante molto forte in grado di distruggere anche i più difficili composti organici e le cloroammine. Grazie all'utilizzo dell'ozono il gestore della 11 piscina è in grado di rimuovere efficacemente il cloro combinato senza dover ricambiare di frequente grossi quantitativi di acqua. Solitamente l'acqua subisce questo tipo di trattamento prima di passare attraverso i filtri. Il potere igienizzante dell'ozono non è pH dipendente. Dato il forte potere igienizzante, l'acqua di ritorno deve contenere solamente tracce di ozono. Inoltre l'ozono è molto instabile ed è comunque sempre necessario avere un livello minimo di cloro per assicurare l'igienizzazione di tutta la piscina.

BILANCIO DELL'ACQUA E INDICE DI LANGELIER (LI)

Le caratteristiche dell'acqua di piscina devono essere tenute in condizioni di equilibrio per evitare problemi dell'impianto. La misura del bilancio dell'acqua è di estrema importanza per definire se l'acqua in esame ha tendenza corrosiva, a dare incrostazioni o bilanciata.

L'indice di saturazione sviluppato da Dr. Wilfred Langelier è sovente utilizzato per predire il bilancio dell'acqua delle piscine. Questo è una stima della capacità della soluzione di dissolvere o precipitare depositi di carbonato di Calcio. Una precipitazione minima (formazione di uno strato sottile come un film) è da ritenersi positiva in quanto si riesce a separare le tubazioni dal contatto diretto con l'acqua. Quando non si forma questo film di protezione, l'acqua deve considerarsi corrosiva. D'altro canto una precipitazione copiosa è negativa in quanto porta a problemi di incrostazione.

Nel trattamento e monitoraggio delle acque di piscina, il gestore deve garantire il controllo di parametri come durezza, alcalinità e pH.

Durezza calcica

La presenza di calcio garantisce la formazione del film protettivo in quei luoghi dove la temperatura dell'acqua è relativamente alta, come nelle caldaie o nelle tubazioni che trasportano acqua calda. Le incrostazioni devono essere evitate in quanto diminuiscono il trasferimento di calore e la capacità della pompa. Oltre poi alla formazione di carbonato di calcio nelle tubazioni, alte precipitazioni portano ad avere acqua torbida. Si raccomanda di mantenere il valore della durezza calcica entro l'intervallo tra 200 e 400 ppm come carbonato di Calcio (CaCO_3).

Alcalinità

L'alcalinità è la misura della concentrazione totale di sostanze alcaline dissolte in acqua, il più delle volte bicarbonati. Maggiore è l'alcalinità, maggiore è la resistenza dell'acqua a variazioni di pH, vale a dire che l'alcalinità tampona l'acqua. Allo stesso tempo, alti valori di alcalinità agevolano la formazione di depositi e quindi problemi di incrostazioni ai filtri e alle tubazioni.

Si raccomanda di mantenere il valore di alcalinità compreso tra 80 a 125 ppm come carbonato di Calcio (CaCO_3).

pH

Il pH dell'acqua è un fattore molto importante in quanto a pH bassi la velocità di corrosione aumenta. Se i valori di alcalinità sono sufficientemente alti non è difficile tenere sotto controllo il pH. La maggior parte dei gestori delle piscine preferisce mantenere il pH tra 7.2 e 7.4, che garantisce basse velocità di corrosione e sufficiente attività del cloro.

Indice di Langelier (LI)

L'indice di Langelier è un mezzo molto efficace per calcolare il bilancio dell'acqua e prevenire problemi di corrosione o precipitazione. In teoria, un valore di LI pari a zero indica un'acqua di piscina in perfette condizioni. Se $\text{LI} > 0$, l'acqua avrà tendenza a formare depositi, e se $\text{LI} < 0$ l'acqua avrà caratteristiche corrosive e sarà altamente irritante. Solitamente viene accettata una tolleranza di ± 0.4 .

La formula di Langelier è espressa come:

$$\text{LI} = \text{pH} + \text{TF} + \text{HF} + \text{AF} - 12.5$$

dove:

LI = Indice di Langelier (chiamato anche Indice di Saturazione)

pH = pH dell'acqua

TF = fattore di temperatura

HF = fattore di durezza, $\log(\text{Durezza calcica, ppm di } \text{CaCO}_3)$

AF = fattore di alcalinità, $\log(\text{Alcalinità, ppm di } \text{CaCO}_3)$

Per calcolare correttamente l'indice di Langelier della propria acqua si raccomanda di rifarsi alle tabelle di riferimento riportate alla fine di questo capitolo per definire i fattori di temperatura, durezza e alcalinità.

Raccomandazioni

Nella maggior parte delle piscine l'acqua è bilanciata se:

- Il valore pH è mantenuto tra 7.2 e 7.6;
- L'alcalinità dovrebbe essere mantenuta all'interno dell'intervallo tra 80 e 125 ppm
- La durezza calcica dovrebbe essere mantenuta all'interno dell'intervallo tra 200 e 400 ppm.

Per calcolare il bilancio della propria acqua sono necessarie 3 analisi, misura della durezza calcica, dell'alcalinità e del pH. Rifarsi alle tabelle per il fattore di alcalinità e durezza.

La temperatura dell'acqua è solitamente mantenuta tra 24°C e 34°C in modo da rendere piacevole l'acqua per il bagnante. Il fattore di temperatura in questo intervallo è poco influente e quindi lo si può assumere costante e pari a 0.7.

Grazie poi ad un semplice calcolo è possibile classificare l'acqua come corrosiva, incrostante, accettabile o idealmente bilanciata, insieme alle raccomandazioni sul trattamento:

$$\text{Bilancio dell'acqua} = \text{pH} + \text{TF} + \text{HF} + \text{AF}$$

Bilancio dell'acqua	Condizioni dell'Acqua	Raccomandazioni
11.0 – 12.0	Corrosiva	Aumentare pH e/o Alcalinità
12.1 – 12.3	Bilancio Accettabile	Analizzare l'acqua di frequente
12.4 – 12.6	Bilancio Ideale	
12.7 – 12.9	Bilancio Accettabile	Analizzare l'acqua di frequente
13.0 – 14.0	Formazione Depositi	Reduce pH and/or alkalinity

TABELLA DI RIFERIMENTO INDICE DELL'ACQUA

Temperatura			Durezza Calcio		Alcalinità	
°C	°F	TF	mg/l (CaCO_3)	HF	mg/l (CaCO_3)	AF
0	32	0	5	0.7	5	0.7
4	39	0.1	25	1.4	25	1.4
8	46	0.2	50	1.7	50	1.7
12	54	0.3	75	1.9	75	1.9
16	60	0.4	100	2.0	100	2.0
20	68	0.5	150	2.2	150	2.2
24	75	0.6	200	2.3	200	2.3
28	82	0.7	250	2.4	250	2.4
32	90	0.7	300	2.5	300	2.5
36	97	0.8	400	2.6	400	2.6
40	104	0.9	500	2.7	500	2.7
50	122	1.0	1000	3.0	1000	3.0

ESEMPIO:

Condizioni dell'acqua		Valore del fattore (valore più prossimo)
Temperature	30°C	TF = 0.7
pH	7.2	pH = 7.2
Alkalinity	80 mg/L	AF = 1.9
Hardness	230 mg/L	HF = 2.4

$$\text{Bilancio dell'acqua} = \text{pH} + \text{TF} + \text{HF} + \text{AF} = 7.2 + 0.7 + 2.4 + 1.9 = 12.2$$

Conclusioni: l'acqua ha un bilancio accettabile ma c'è il rischio che diventi corrosiva; si consiglia di ripetere l'analisi di frequente.

SPECIFICHE

Vita della lampada	Vita dello strumento
Foto-rilevatore	Fotocellula al silicio
Condizioni d'uso	Da 0 a 50°C (da 32 a 122°F); U.R. max 90% senza condensa
Alimentazione	Esterna 12 Vdc ad adattatore; batteria ricaricabile incorporata
Dimensioni	235 x 200 x 110 mm
Peso	0.9 Kg

Per le specifiche relative ad ogni singolo parametro (per es. scala, precisione, ecc.) si vedano le corrispondenti sezioni.

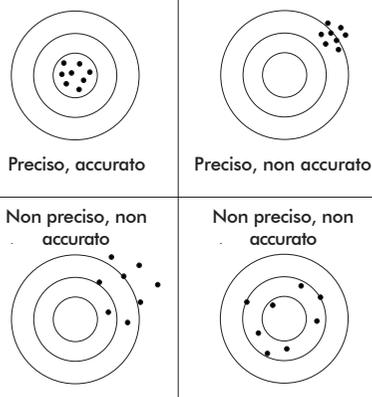
PRECISIONE E ACCURATEZZA

Precisione: La precisione indica quanto vicine risultano misure ripetute. La precisione è normalmente espressa come deviazione standard (SD).

Accuratezza: L'accuratezza è definita come la vicinanza dei risultati al valore vero.

Anche se una buona precisione suggerisce una buona accuratezza, si può anche avere che risultati precisi non siano accurati. La figura rappresenta queste definizioni.

Per la misura di ogni parametro, l'accuratezza viene indicata nella relativa sezione.



PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

L'assorbimento della luce è un tipico fenomeno di interazione tra la radiazione elettromagnetica e la materia. Quando un fascio luminoso attraversa una sostanza, una parte della radiazione viene assorbita dalla sua struttura atomica, molecolare o cristallina.

Se si verifica un assorbimento puro, la frazione di luce assorbita dipende sia dalla lunghezza del cammino ottico attraverso la materia sia dalle caratteristiche chimico-fisiche della sostanza stessa, in accordo con la legge di Lambert-Beer:

$$-\log \frac{I}{I_0} = \epsilon_{\lambda} c d$$

$$A = \epsilon_{\lambda} c d$$

Dove:

$$-\log I/I_0 = \text{Assorbanza (A)}$$

$$I_0 = \text{intensità del fascio di luce incidente}$$

$$I = \text{intensità del fascio di luce dopo l'assorbimento}$$

$$\epsilon_{\lambda} = \text{coefficiente di estinzione molare alla lunghezza d'onda } \lambda$$

$$c = \text{concentrazione molare della sostanza}$$

$$d = \text{lunghezza del cammino ottico attraverso la sostanza}$$

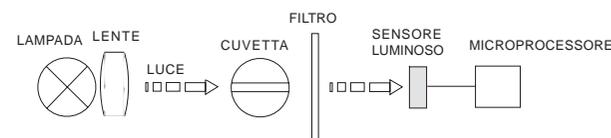
Ne deriva che la concentrazione "c" può essere calcolata dall'assorbanza della sostanza, se gli altri fattori sono noti.

L'analisi chimica fotometrica si basa sulla possibilità di sviluppare un composto che assorbe la luce attraverso una specifica reazione chimica tra campione e reagenti.

Dato che l'assorbimento di una sostanza dipende fortemente dalla lunghezza d'onda del fascio di luce incidente, per ottimizzare le misure si dovrebbe scegliere una banda spettrale stretta.

Il sistema ottico di HI 83226-02 e HI 83216-02 è basato su speciali lampade al tungsteno e filtri di interferenza a banda stretta che garantiscono elevate prestazioni e risultati affidabili.

Cinque canali di misura a cinque diverse lunghezze d'onda permettono di eseguire una vasta gamma di analisi.



Schema a blocchi del sistema ottico dello strumento.

Una speciale lampada al tungsteno, controllata da un microprocessore, emette una radiazione che viene collimata e convogliata verso la cuvetta contenente il campione. Il cammino ottico è fissato dal diametro della cuvetta. Dopo aver attraversato il campione, la luce viene filtrata ad una particolare banda spettrale e si ottiene un fascio di luce di intensità I_0 o I .

La cella fotoelettrica raccoglie la radiazione "I" non assorbita dal campione e la converte in un segnale elettrico, che produce un potenziale (mV).

Il microprocessore utilizza questo potenziale per l'elaborazione e la successiva visualizzazione del risultato sul display nell'unità di misura desiderata.

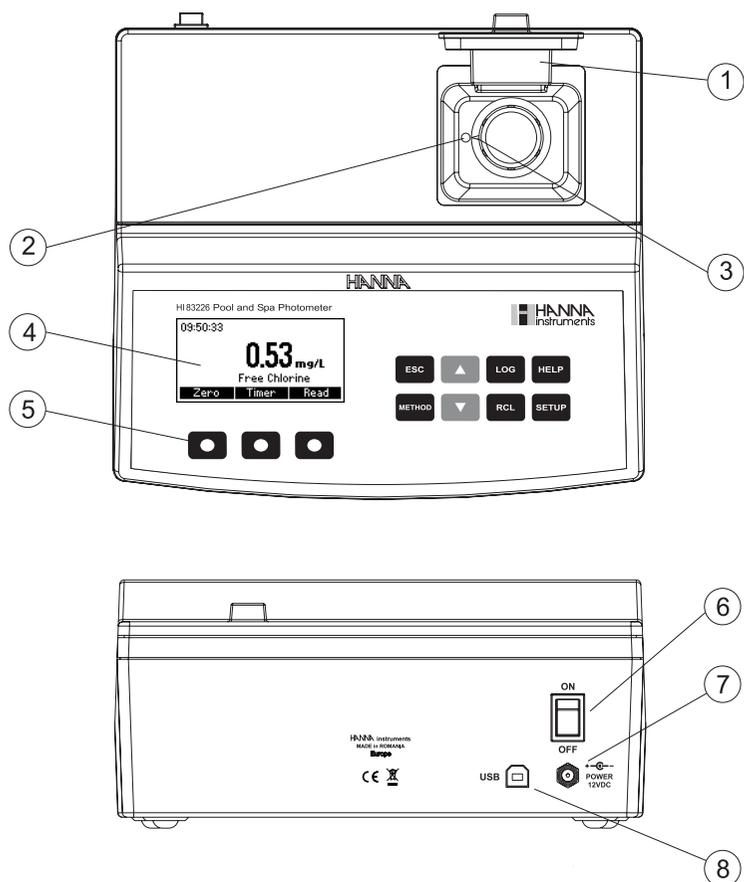
Il processo di misura viene eseguito in due fasi: per prima cosa è necessario azzerare e quindi si può eseguire l'analisi.

La cuvetta fa parte del sistema ottico e quindi richiede una particolare attenzione. È importante che le cuvette di misura e taratura (bianco per azzeramento) siano otticamente identiche, in modo da fornire le medesime condizioni di misura. La maggior parte dei parametri richiedono l'uso della stessa cuvetta per entrambe le fasi operative ed il principio di funzionamento dello strumento assicura che le misure siano eseguite nello stesso punto. È necessario che la superficie della cuvetta sia pulita e non graffiata, così da evitare interferenze dovute a fenomeni indesiderati di riflessione e assorbimento della luce. Si consiglia di non toccare le pareti della cuvetta con le dita.

Inoltre, per mantenere le stesse condizioni in fase di azzeramento e di misura, si raccomanda di chiudere la cuvetta con l'apposito tappo per evitare contaminazioni.

DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO



- 1) Apertura della cella di misura
- 2) Marchio indicatore
- 3) Cella di misura
- 4) Display grafico a cristalli liquidi (LCD)
- 5) Tastiera
- 6) Tasto ON/OFF per accendere e spegnere
- 7) Ingresso per adattatore 12 Vdc
- 8) Connettore USB

DESCRIZIONE DELLA TASTIERA

La tastiera è composta da 8 pulsanti ad azione diretta e 3 pulsanti virtuali, con le seguenti funzioni:

- Premere per eseguire la corrispondente funzione indicata sul display.
- Premere per uscire dalla schermata corrente.
- Premere per accedere al menu di selezione del metodo.
- Premere per spostarsi verso l'alto in un menu o schermata, per aumentare un valore o per accedere ad un secondo livello operativo.
- Premere per spostarsi verso il basso in un menu o schermata, per diminuire un valore o per accedere ad un secondo livello operativo.
- Premere per registrare la lettura corrente.
- Premere per richiamare i dati memorizzati.
- Premere per visualizzare la guida in linea.
- Premere per accedere al menu di programmazione (setup).

ACCORGIMENTI PER MISURE ACCURATE

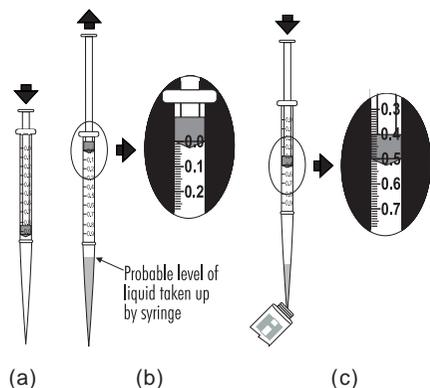
Le istruzioni riportate in questo capitolo dovrebbero essere seguite attentamente durante le analisi per assicurare i migliori risultati.

- Il colore o grandi quantità di materiale in sospensione possono interferire con l'analisi; per eliminare queste interferenze, trattare il campione con carbone attivo o filtrarlo.
- Corretto riempimento della cuvetta: il liquido all'interno della cuvetta forma una convessità sulla parte superiore; il bordo inferiore della convessità deve coincidere con la tacca dei 10 ml.

RACCOLTA E ANALISI DEI CAMPIONI

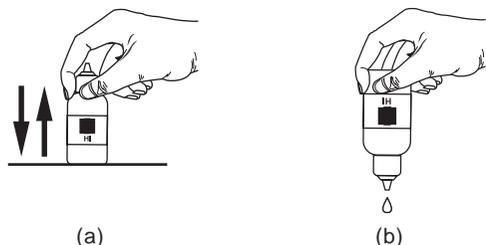
- Per misurare esattamente 0.5 ml di reagente con una siringa da 1 ml, procedere come segue:
 - (a) Spingere lo stantuffo nella siringa fino a fine corsa e inserire il puntale nella soluzione.
 - (b) Tirare lo stantuffo verso l'alto fino a che il bordo inferiore della guarnizione è esattamente all'altezza della tacca dei 0.0 ml.

- (c) Tirare fuori la siringa dalla soluzione e pulire l'esterno del puntale, eliminando eventuali gocce attaccate alla punta. A questo punto, tenendo la siringa in posizione verticale sopra alla cuvetta, spingere lo stantuffo nella siringa fino a che il bordo inferiore della guarnizione è esattamente all'altezza della tacca dei 0.5 ml. In tal modo l'esatta quantità di 0.5 ml è stata aggiunta alla cuvetta, anche se qualche goccia di soluzione rimane all'interno del puntale.

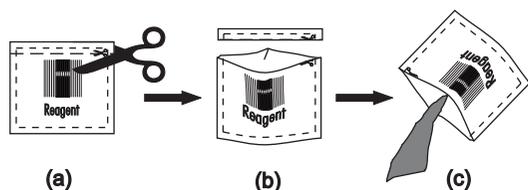


UTILIZZO REAGENTI LIQUIDI E IN POLVERE

- Corretto utilizzo del contagocce:
 - Per avere risultati ripetibili, battere il flaconcino con contagocce sul tavolo molte volte e asciugare la parte esterna del contagocce.
 - Mantenere sempre il flaconcino in posizione verticale mentre si dosa il reagente.

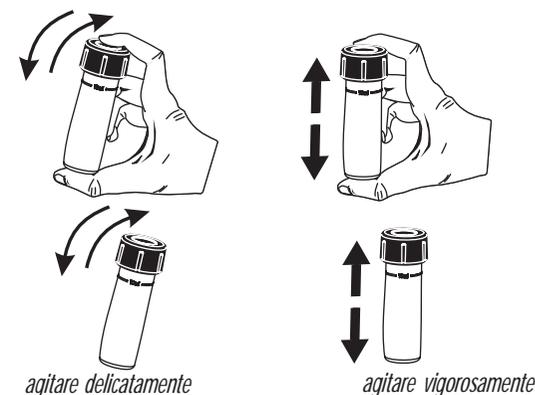


- Corretto utilizzo delle bustine di reagenti in polvere:
 - Usare le forbici per aprire la bustina;
 - Piegare i bordi della bustina a forma di becco;
 - Versare il contenuto della bustina.

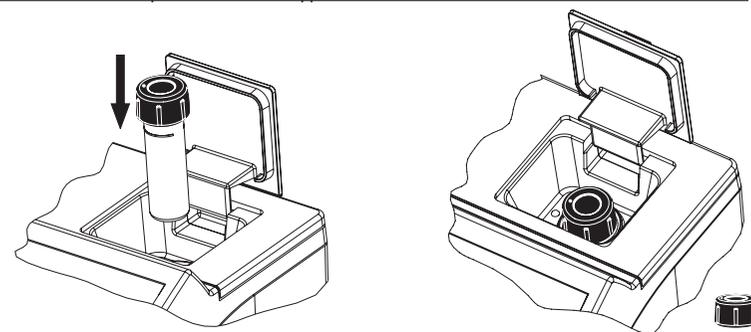


USO DELLE CUVETTE

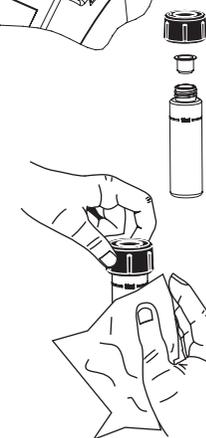
- Un corretto mescolamento è molto importante per la ripetibilità delle misurazioni. Agitare le cuvette, muovendole su e giù. Il movimento può essere delicato o vigoroso. Questo metodo di mescolamento è indicato con le diciture "agitare delicatamente" o "agitare vigorosamente", come illustrato di seguito:



- Attenzione ad inserire correttamente la cuvetta nella cella di misura, spingendola a fondo nella cella di misura e allineare il punto bianco sul tappo della cuvetta con il marchio indicatore del fotometro.



- Al fine di evitare fuoriuscite di reattivo e di ottenere informazioni più precise, chiudere la cuvetta prima con l'apposito sottotappo HDPE in plastica fornito in dotazione e poi con il tappo nero.
- Prima di inserire una cuvetta nella cella di misura, controllare che sia asciutta e pulita, senza alcuna impronta digitale, olio o sporcizia. Strofinarla con il panno HI731318 in dotazione o con un altro tessuto antistatico.
- Agitando la cuvetta è possibile che si formino al suo interno delle bolle d'aria, che causano errori di misura. Per ottenere risultati accurati, è necessario rimuovere tali bolle percuotendo delicatamente la cuvetta.



- Non lasciare riposare troppo a lungo il campione dopo l'aggiunta del reagente. Per una migliore accuratezza rispettare i tempi descritti in ogni metodo specifico per ogni parametro.
- E' possibile fare misure multiple in sequenza, ma si consiglia di azzerare prima di ogni campione e, se possibile, di usare la stessa cuvetta per il bianco e la misura (per risultati più precisi seguire attentamente le procedure).
- Svuotare le cuvette subito dopo la misura, per evitare che rimangano macchiate in maniera permanente.
- Tutti i tempi di reazione riportati in questo manuale si riferiscono ad una temperatura di 25 °C (77 °F). Come regola generale, questi tempi dovrebbero essere aumentati se si lavora a temperature più basse di 20 °C (68 °F), e diminuiti per temperature più alte di 25 °C (77 °F).

INTERFERENZE

- Nei capitoli relativi ad ogni singolo metodo vengono riportate le interferenze più comuni che possono essere presenti in una tipica matrice media di campione. Per particolari processi è possibile che anche altri composti interferiscano con il metodo di analisi.

SALUTE & SICUREZZA



- Le sostanze chimiche contenute nei kit di reagenti possono essere pericolose se maneggiate impropriamente.
- Leggere le relative schede di sicurezza prima di iniziare l'analisi.
- **Attrezzatura di sicurezza:** Quando richiesto, indossare indumenti e occhiali di protezione adatti; seguire attentamente le istruzioni.
- **Perdite di reagenti:** Se un reagente viene versato accidentalmente, pulire immediatamente e sciacquare con molta acqua. Se il reagente entra in contatto con la pelle, sciacquare l'area interessata con abbondante acqua corrente. Evitare di inalare i vapori.
- **Smaltimento rifiuti:** Per lo smaltimento corretto di kit di reagenti e campioni reagiti, far riferimento alle schede di sicurezza.

TABELLA METODI DI RIFERIMENTO

HI 83226 - 02

Metodo	Parametro	Pagina
1	Alcalinità	20
2	Bromo	22
3	Durezza Calcio	24
4	Cloro libero	27
5	Cloro totale	29
6	Rame libero	31
7	Rame totale	33
8	Acido cianurico	35
9	Ferro	37

10	Ozono	39
11	pH	42

HI 83216 - 02

Metodo	Parametro	Pagina
1	Alcalinità	20
2	Durezza Calcio	24
3	Cloro libero	27
4	Cloro totale	29
5	Acido cianurico	35
6	pH	42

GUIDA OPERATIVA

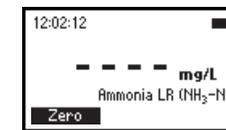
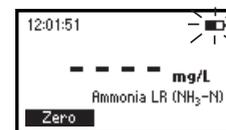
ALIMENTAZIONE E GESTIONE DELLA BATTERIA

Lo strumento può essere alimentato attraverso l'adattatore AC/DC in dotazione oppure dalla batteria ricaricabile incorporata.

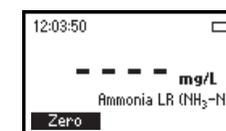
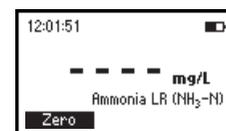
Nota: Spegnerne sempre lo strumento prima di staccare l'alimentazione esterna, per non rischiare di perdere dati o impostazioni.

All'accensione, lo strumento verifica se l'adattatore è collegato e un'icona sul display indica lo stato della batteria:

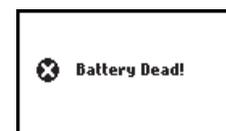
- batteria in fase di carica attraverso adattatore esterno
- batteria completamente carica (adattatore AC/DC collegato)



- capacità della batteria (adattatore non collegato)
- Livello di batteria (adattatore non collegato)



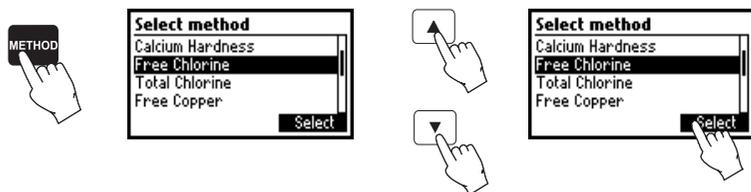
- batteria scarica (adattatore non collegato)



Nota: La batteria del fotometro si carica solo quando l'alimentatore è collegato e lo strumento è acceso.

SELEZIONE DEL METODO

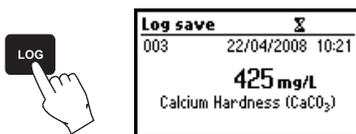
- Accendere lo strumento dall'interruttore principale ON/OFF.
- Lo strumento esegue un test auto-diagnostico, durante il quale viene visualizzato sul display il logo HANNA instruments. Dopo 5 secondi, se il test è andato a buon fine, viene mostrato l'ultimo metodo selezionato.
- Per impostare l'analisi desiderata, premere il tasto METHOD e comparirà la lista di tutti i metodi disponibili.
- Usare i tasti freccia ▲ ▼ per evidenziare l'opzione desiderata, quindi confermare premendo <Select>.



- Dopo aver selezionato il metodo desiderato, Seguire le istruzioni relative all'analisi selezionata.
- Leggere tutte le istruzioni con attenzione prima di iniziare ad operare.

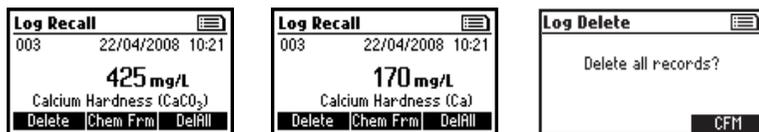
GESTIONE DATI

Lo strumento è dotato di una funzione di memorizzazione dei dati che permette di tener traccia di tutte le analisi eseguite. La memoria dello strumento può contenere fino a 200 misure; per registrare, consultare e cancellare i dati in memoria, si usano i tasti LOG e RCL.



Registrazione dati: è possibile memorizzare solo misure valide. Premere LOG e l'ultima misura valida verrà salvata completa di data e ora.

Consultazione e cancellazione: è possibile consultare e cancellare i dati premendo il tasto RCL. E' possibile cancellare solo l'ultima misurazione effettuata. Inoltre è anche possibile cancellare tutti i dati memorizzati con un solo comando.



FORMA CHIMICA

I fattori di conversione tra le diverse forme chimiche di una specie sono pre-programmati nello strumento per ogni specifico metodo. Per visualizzare il risultato nella forma chimica desiderata, premere ▲ o ▼ in modo da accedere al secondo livello operativo e poi <Chem Form> per scorrere tutte le forme chimiche esistenti per il metodo selezionato.



CONVERSIONI PARTICOLARI

Per la durezza calcio e magnesio si possono applicare fattori di conversione particolari, che permettono di convertire la lettura della durezza da mg/l in gradi francesi (°f), tedeschi (°dH) e inglesi (°E). Premere ▲ o ▼ in modo da accedere al secondo livello operativo e poi il tasto <Unit> per scorrere le unità di misura disponibili e scegliere tra: °f, °dH, °E e mg/L.

PROGRAMMAZIONE (SETUP)

In modalità di programmazione (setup) è possibile modificare le impostazioni dello strumento. Alcuni parametri influenzano la sequenza di misura, mentre altri di carattere generale cambiano il comportamento o l'aspetto dello strumento.

Per entrare in modalità di programmazione, premere il tasto SETUP.

Premere ESC o di nuovo SETUP per tornare alla schermata principale.

Verrà visualizzato l'elenco dei parametri modificabili, con le impostazioni correnti. Per informazioni aggiuntive, premere il tasto HELP.

Usare i tasti freccia ▲ ▼ per evidenziare il parametro desiderato e impostare il nuovo valore come spiegato qui di seguito:



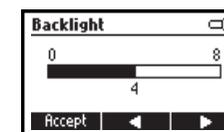
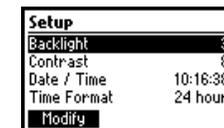
Retroilluminazione

Valori validi: da 0 a 8.

Per impostare un nuovo valore, premere il tasto funzione <Modify>.

Usare ◀▶ oppure i tasti freccia ▲ ▼ per aumentare o diminuire l'intensità della retroilluminazione

Premere <Accept> per confermare la nuova impostazione o ESC per uscire senza salvare la modifica.



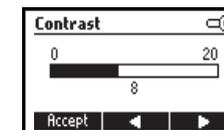
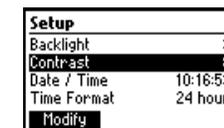
Contrasto

Valori validi: da 0 a 20.

Questa opzione permette di regolare il contrasto del display. Premere <Modify> per modificare il contrasto del display.

Usare ◀▶ i tasti freccia ▲ ▼ per aumentare o diminuire il livello del contrasto.

Premere <Accept> per confermare la nuova impostazione o ESC per uscire senza salvare la modifica



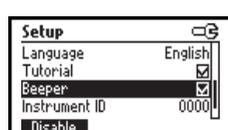
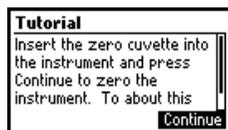
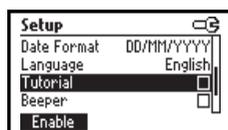
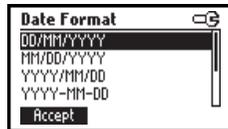
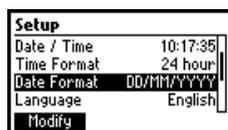
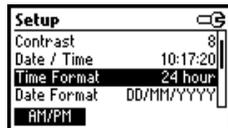
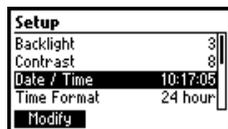
Data / Ora

Questa opzione permette di impostare data e ora.

Premere <Modify> per cambiare data ed ora.

Usare ◀▶ i tasti freccia ▲ ▼ per evidenziare il valore da modificare (anno, mese, giorno, ore, minuti o secondi), quindi modificarlo usando i tasti freccia su e giù.

Premere <Accept> per confermare il nuovo valore o ESC per uscire senza salvare.



Formato ora

Opzioni: AM/PM o 24 ore.

Premere il tasto funzione corrispondente al formato desiderato.

Formato data

Per cambiare il formato della data, premere <Modify>

Usare i tasti freccia ▲ ▼ per selezionare l'opzione desiderata.

Premere <Accept> per confermare la nuova impostazione o ESC per uscire senza salvare

Lingua

Premere il tasto funzione corrispondente all'opzione desiderata.

Se la nuova lingua selezionata non può essere caricata, viene ripristinata quella precedentemente in uso.

Istruzioni

(Opzioni: Abilita o Disabilita)

Se abilitata, questa funzione fornisce brevi istruzioni addizionali relative alle varie fasi operative.

Premere il tasto funzionale corrispondente all'opzione desiderata.

Segnale acustico

(Opzioni: Abilita o Disabilita)

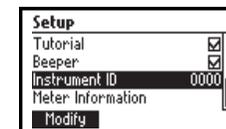
Quando l'opzione è abilitata, lo strumento emette un segnale acustico breve ogni volta che viene premuto un tasto attivo. un segnale più lungo è associato alla pressione di un tasto non attivo o ad una condizione di errore. Premere il tasto funzione corrispondente all'opzione desiderata (Abilita/Disabilita)

ID Strumento

Valori validi: 0 to 9999.

Questa opzione permette di inserire un codice identificativo dello strumento ID. Il codice ID che viene utilizzato quando si trasferiscono dati sul PC.

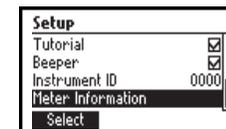
Premere <Modify> per accedere alla schermata di impostazione del codice ID, inserire il valore desiderato usando i tasti freccia ▲ ▼. Premere <Accept> per confermare o ESC per uscire senza salvare la modifica.



Informazioni sullo strumento

Premere il tasto funzione <Seleziona> per visualizzare una schermata con informazioni riguardanti il modello di strumento, la versione del firmware e della lingua, il numero di serie dello strumento.

Premere ESC per tornare alla modalità di programmazione.



MODALITA' "HELP"

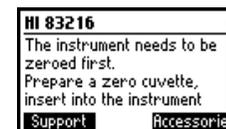
HI 83226-02 e HI83216-02 sono dotati di guida sensibile al contesto, che supporta l'operatore in qualsiasi momento.

Per accedere alla guida premere il tasto HELP.

Lo strumento visualizzerà informazioni aggiuntive riguardanti la schermata corrente. Per leggere tutte le informazioni disponibili, scorrere il testo usando i tasti freccia ▲ ▼.

Premere il tasto funzione <Support> per informazioni su come contattare il servizio di assistenza tecnica.

Premere il tasto funzione <Accessories> per visualizzare l'elenco degli accessori e ricambi HANNA utili per questo strumento. Per uscire e tornare alla schermata precedente, premere ESC. Per uscire dalla guida e tornare alla schermata precedente, premere di nuovo il tasto HELP o ESC.



ALCALINITÀ

SPECIFICHE

Scala	0 a 500 mg/l (come CaCO ₃)
Risoluzione	5 mg/l
Accuratezza	± 5 mg/l ± 10 % della lettura a 25 °C
Deviazione EMC Tipica	± 5 mg/l
Sorgente luminosa	Lampada al tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 575 nm.
Metodo	Metodo colorimetrico. La reazione a diversi livelli di alcalinità determina lo sviluppo di diversi colori, da giallo a verde o verde bluastro.

REAGENTI NECESSARI

Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93755-0	Indicatore di Alcalinità	1 bustina

REAGENTI DI RICAMBIO

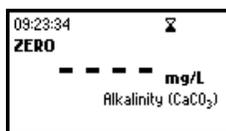
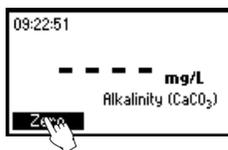
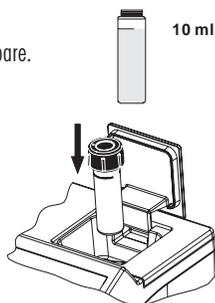
HI 93755-01	Reagenti per 100 analisi
HI 93755-03	Reagenti per 300 analisi

Per altri accessori consultare pag. 46

PROCEDURA DI MISURA

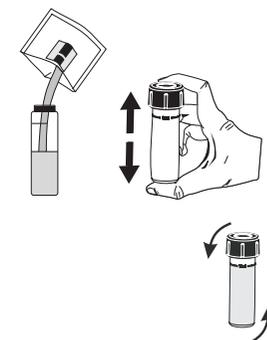
- Impostare il metodo di analisi dell'alcalinità come descritto nella sezione "Guida operativa, Selezione del metodo" (pag. 15).

- Riempire una cuvetta con 10 ml di campione, fino alla tacca, e tappare.
- Inserire la cuvetta nella cella di misura e chiudere il coperchio.
- Premere <ZERO>. Quando compare "-0.0-", lo strumento è azzerato e pronto per la misura

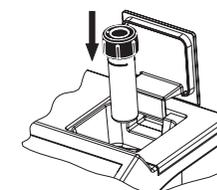
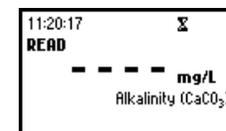


- Togliere la cuvetta dallo strumento.
- Aggiungere una bustina di reagente HI93755-0 Indicatore di alcalinità, tappare e agitare vigorosamente per 30 secondi.

Nota: Far attenzione a non perdere reagente, perché si potrebbe avere uno sviluppo non completo del colore.



- Premere <TIMER> o aspettare 2 minuti. Quindi invertire gentilmente altre 3 volte la cuvetta.



- Inserire di nuovo la cuvetta nella cella di misura e chiudere il coperchio.
- Premere <Read> per iniziare la lettura.



- Lo strumento visualizza la lettura di alcalinità in mg/l (CaCO₃).

BROMO

SPECIFICHE

Scala	0.00 a 10.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l
Accuratezza	±0.08 mg/l ±3% della lettura a 25 °C
Deviazione EMC Tipica	±0.01 mg/l
Sorgente luminosa	Lampada al tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	Adattamento del metodo con DPD da "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" 18ma edizione. La reazione tra bromo e reagente colora la soluzione di rosa.

REAGENTI NECESSARI

Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93716-0	Reagente DPD	1 Bustina

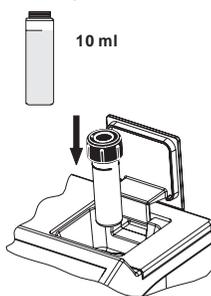
REAGENTI SI RICAMBIO

HI 93716-01 Reagenti per 100 analisi
 HI 93716-03 Reagenti per 300 analisi
 Per altri accessori consultare pag. 46.

PROCEDURA DI MISURA

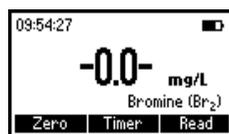
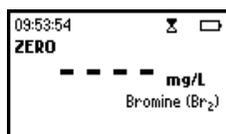
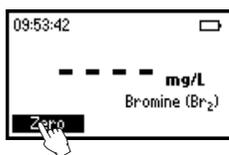
- Impostare il metodo di analisi del Bromo come descritto nella sezione "Guida operativa, Selezione del metodo". (pag. 15).

- Riempire la cuvetta con il campione da analizzare fino alla tacca dei 10 ml e tappare.

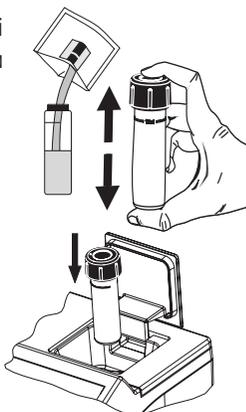


- Inserire la cuvetta nella cella di misura dello strumento e chiudere il coperchio.

- Premere <ZERO>. Quando compare sul display "-0.0-", lo strumento è azzerato e pronto per la misura

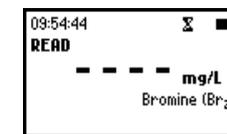
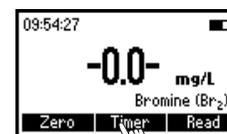


- Togliere la cuvetta dallo strumento ed aggiungere una bustina di reagente DPD HI 93716-0. Tappare e agitare delicatamente per circa 20 secondi, in modo da sciogliere la maggior parte del reagente.

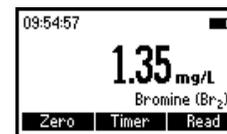


- Inserire la cuvetta nello strumento.

- Premere <TIMER> e sul display verrà visualizzato il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa, aspettare 2 minuti e mezzo, quindi premere <Read>. Quando il timer è terminato si può procedere alla lettura.



- Lo strumento visualizza la lettura di bromo in mg/l.



INTERFERENZE

Interferenze possono essere causate da: Cloro, Iodio, Ozono, forme ossidate di Cromo e Manganese.

In caso di acqua con durezza superiore a 500 mg/l CaCO₃, agitare il campione per circa 2 minuti dopo l'aggiunta del reagente.

In caso di acqua con alcalinità maggiore di 250 mg/l CaCO₃ o acidità maggiore di 150 mg/l CaCO₃, si potrebbe verificare solo uno sviluppo parziale del colore o un suo rapido sbiadimento. Per risolvere questo problema, è sufficiente neutralizzare il campione con una soluzione diluita di HCl o NaOH.

DUREZZA CALCIO

SPECIFICHE

Scala	0 a 500.0 mg/l (come CaCO ₃)
Risoluzione	5 mg/l
Accuratezza	± 10 mg/l ± 5% della lettura a 25 °C
Deviazione Tipica EMC	± 5 mg/l
Sorgente luminosa	Lampada al tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	Adattamento del metodo con Calmagite, da <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18ma edizione</i> . La reazione tra Calcio e reagenti colora la soluzione di viola-rossastro.

REAGENTI NECESSARI

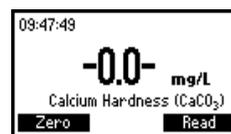
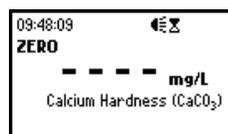
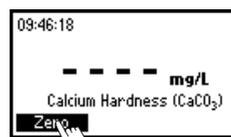
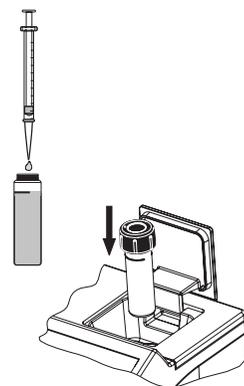
Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93756A-0	Indicatore Ca	1 bustina
HI 93756B-0	Tampone Ca	1 bustina
HI 93720C-0	Soluzione di EGTA	1 goccia

REAGENTI DI RICAMBIO

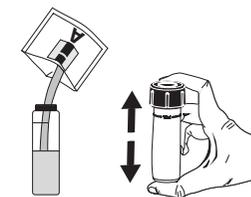
HI 93756-01 Reagenti per 100 analisi
 HI 93756-03 Reagenti per 300 analisi
 Per altri accessori consultare pag. 46.

PROCEDURA DI MISURA

- Impostare il metodo di analisi della Durezza Calcio come descritto nella sezione "Guida operativa, Selezione del metodo". (pag. 15).
- Riempire la cuvetta con 10 ml di campione non reagito, fino alla tacca, e riposizionare il tappo.
- Posizionare la cuvetta nella cella di misura dello strumento.

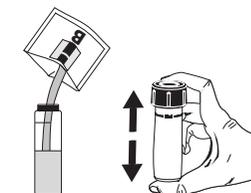


- Rimuovere la cuvetta.



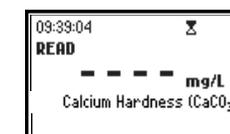
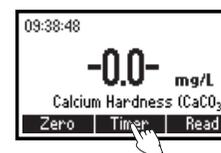
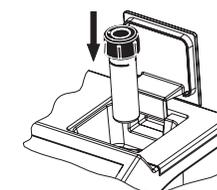
- Aggiungere il contenuto di una bustina di reagente HI93756A-0. Riposizionare il tappo e agitare vigorosamente per 10 secondi.

Nota: Fare attenzione a non disperdere reagente in quanto si potrebbe inibire lo sviluppo del colore.

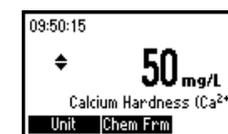
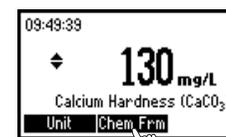


- Aggiungere il contenuto di una bustina di reagente HI93756B-0. Riposizionare il tappo e agitare vigorosamente per 10 secondi.

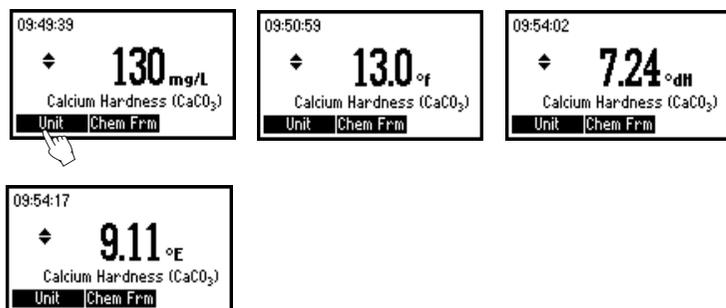
- Riposizionare la cuvetta nella cella di misura e premere <Timer>; a display compare il conto alla rovescia necessario prima di eseguire la misura. In alternativa aspettare 2 minuti e poi premere il tasto <Read>



- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione di calcio come mg/l di CaCO₃.
- Premere uno dei tasti freccia ▲ o ▼ per accedere al secondo livello operativo.
- Premere <ChForm> per convertire il risultato in mg/l di calcio (Ca²⁺).



- Premere <UNITA'> per cambiare l'unità di misura del risultato. Le opzioni disponibili sono: gradi francesi (°f), gradi tedeschi (°dH) e gradi inglesi (°E).



- Premere uno dei tasti freccia ▲ o ▼ per tornare alla schermata di misura.

INTERFERENZE

Possibili interferenze sono causate da:

Ortofosfati: precipitano il Ca al pH dell'analisi.

Alcalinità sopra 150 mg/l CaCO₃ può causare torbidità. Per risolvere questo inconveniente, neutralizzare il campione con HCl diluito.

CLORO LIBERO

SPECIFICHE

Scala	0.00 a 5.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l da 0.00 a 2.50 mg/l; 0.10 mg/l oltre 2.50 mg/l
Accuratezza	±0.03 mg/l ±3% della lettura a 25 °C
Deviazione Tipica EMC	±0.01 mg/l
Sorgente luminosa	Lampada al tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	dattamento del metodo EPA 330.5 con DPD e metodo 4500-Cl G da "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20 ^{ma} edizione. La reazione tra cloro e reagente DPD colora la soluzione di rosa

REAGENTI NECESSARI

POLVERE:

Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93701-0	DPD	1 bustina

REAGENTI DI RICAMBIO

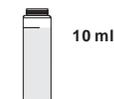
HI 93701-01 Reagenti per 100 analisi

HI 93701-03 Reagenti per 300 analisi

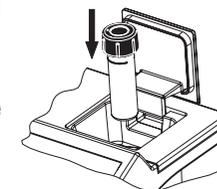
Per altri accessori consultare pag. 46.

PROCEDURA DI MISURA

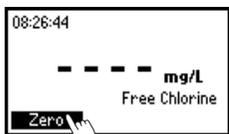
- Impostare il metodo di analisi del Cloro Libero come descritto nella sezione "Guida operativa, Selezione del metodo" (pag 15).



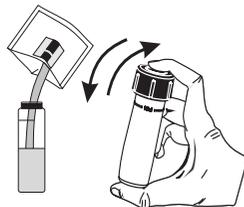
- Riempire la cuvetta fino alla tacca dei 10 ml con il campione da analizzare e tappare.
- Inserire la cuvetta nella cella di misura dello strumento e chiudere il coperchio.



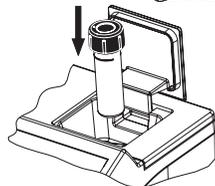
- Premere <ZERO>. Quando compare “-0.0-”, lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



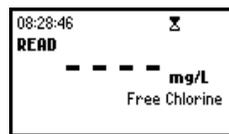
- Togliere la cuvetta dallo strumento.
- Aggiungere una bustina di reagente DPD HI93701-0. Tappare e agitare delicatamente per 20 secondi.



- Inserire di nuovo la cuvetta nello strumento.



- Premere <Timer> e il display mostrerà il conto alla rovescia prima della misura o in alternativa, aspettare 1 minuto e poi premere <Read>. Quando il conto alla rovescia è terminato, lo strumento è pronto per la lettura.



- Lo strumento visualizza il risultato direttamente in mg/l di cloro libero.



INTERFERENZE

Interferenze possono essere causate da Bromo, Diossido di Cloro, Iodio, Ozono (tutte queste interferenze danno errori positivi).

In caso di acqua con alcalinità maggiore di 250 mg/l CaCO₃ si potrebbe verificare solo uno sviluppo parziale del colore o un suo rapido sbiadimento. Per risolvere questo, neutralizzare il campione con HCl diluito.

In caso di acqua con durezza maggiore di 500 mg/l CaCO₃, agitare il campione per circa 2 minuti dopo l'aggiunta del reagente in polvere.

CLORO TOTALE

SPECIFICHE

Scala	0.00 a 5.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l da 0.00 a 2.50 mg/l; 0.10 mg/l oltre 2.50 mg/l
Accuratezza	±0.03 mg/l ± 3% della lettura a 25 °C
Deviazione Tipica EMC	±0.01 mg/l
Sorgente luminosa	Lampada al tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	Adattamento del metodo EPA 330.5 con DPD e metodo 4500-Cl G da "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 20 ^{ma} edizione. La reazione tra cloro e reagente DPD colora la soluzione di rosa

REAGENTI NECESSARI

POLVERE:

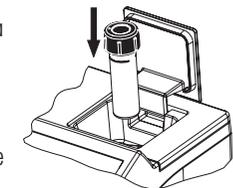
Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93711-0	DPD	1 bustina

REAGENTI DI RICAMBIO

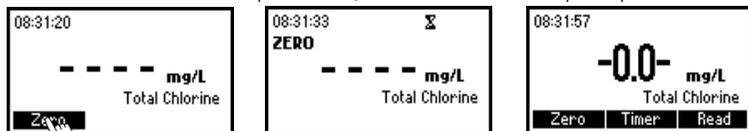
HI 93711-01 Reagenti per 100 analisi
 HI 93711-03 Reagenti per 300 analisi
 Per altri accessori consultare pag. 46.

PROCEDURA DI MISURA

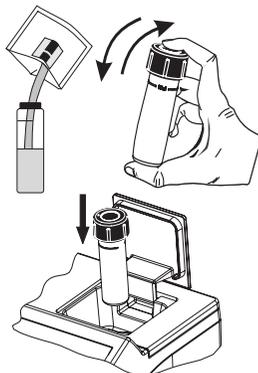
- Impostare il metodo di analisi del Cloro Totale come descritto nella sezione "Guida operativa, Selezione del metodo". (pag. 15).
- Riempire la cuvetta fino alla tacca dei 10 ml con il campione da analizzare e tappare.
- Inserire la cuvetta nella cella di misura dello strumento e chiudere coperchio.



- Premere <Zero>. Quando compare “-0.0-”, lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



- Togliere la cuvetta dallo strumento.
- Aggiungere una bustina di reagente DPD HI93711-0. Tappare e agitare delicatamente per 20 secondi
- Inserire la cuvetta nello strumento.
- Premere <Timer> e il display mostrerà il conto alla rovescia prima della misura o in alternativa, aspettare 2 minuti e 30 secondi e poi premere <Read>. Quando il conto alla rovescia è terminato, lo strumento è pronto per la lettura.



- Lo strumento visualizza il risultato direttamente in mg/l di cloro totale.



INTERFERENZE

Interferenze possono essere causate da Bromo, Diossido di Cloro, Iodio, Ozono (tutte queste interferenze danno errori positivi).

In caso di acqua con alcalinità maggiore di 250 mg/l CaCO₃, si potrebbe verificare solo uno sviluppo parziale del colore o un suo rapido sbiadimento. Per risolvere questo, neutralizzare il campione con HCl diluito.

In caso di acqua con durezza maggiore di 500 mg/l CaCO₃, agitare il campione per circa 2 minuti dopo l'aggiunta del reagente in polvere.

RAME LIBERO

SPECIFICHE

Scala	0.00 a 5.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l
Accuratezza	±0.02 mg/l ± 4% della lettura a 25 °C
Deviazione Tipica EMC	±0.01 mg/l
Sorgente luminosa	Lampada al tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 575 nm
Metodo	Adattamento del metodo EPA. La reazione tra rame e reagente bicinconinato provoca una colorazione viola nel campione.

REAGENTI NECESSARI

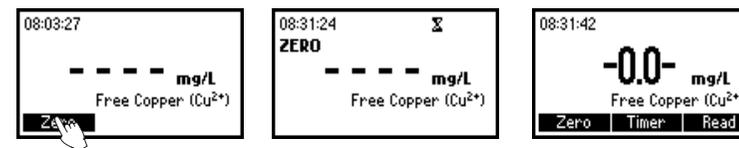
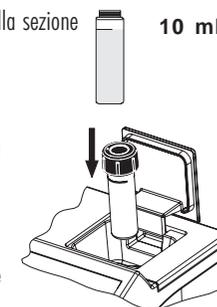
Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93702-0	Bicinconinato	1 bustina

REAGENTI DI RICAMBIO

HI 93702-01 Reagenti per 100 analisi
 HI 93702-03 Reagenti per 300 analisi
 Per altri accessori consultare pag. 46.

PROCEDURA DI MISURA

- Impostare il metodo di analisi del Rame libero come descritto nella sezione “Guida operativa, Selezione del metodo”. (pag. 15).
- Riempire la cuvetta fino alla tacca dei 10 ml con il campione da analizzare e tappare.
- Inserire la cuvetta nella cella di misura dello strumento e chiudere il coperchio.
- Premere <Zero>. Quando compare “-0.0-”, lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



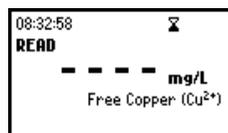
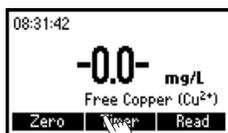
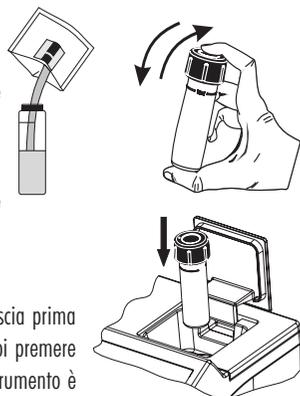
- Togliere la cuvetta dallo strumento.

- Premere <Zero>. Quando compare “-0.0-”, lo strumento è azzerato e pronto per la misura.

- Togliere la cuvetta dallo strumento.
- Aggiungere una bustina di reagente rame HI93702-0. Tappare e agitare delicatamente per 15 secondi

- Inserire la cuvetta nello strumento.

- Premere <Timer> e il display mostrerà il conto alla rovescia prima della misura o in alternativa, aspettare per 45 secondi e poi premere <Read>. Quando il conto alla rovescia è terminato, lo strumento è pronto per la lettura.



- Lo strumento visualizza il risultato direttamente in mg/l di rame libero.



INTERFERENZE

Interferenze possono essere causate da:

Argento

Cianuro

Per i campioni che superano la capacità tampone del reagente (circa pH 6,8), il pH dovrebbe essere regolato tra 6 e 8.

RAME TOTALE

SPECIFICHE

Scala	0.00 a 5.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l
Accuratezza	±0.02 mg/l ±4% della lettura a 25 °C
Deviazione Tipica EMC	±0.01 mg/l
Sorgente luminosa	Lampada al tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 575 nm
Metodo	Adattamento del metodo EPA. La reazione tra rame e reagente bicinconinato provoca una colorazione viola nel campione.

REAGENTI NECESSARI

Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93702-0	Bicinconinato	1 bustina
HI 93702T-0	Agente Decompressante	1 bustina

REAGENTI DI RICAMBIO

HI 93702T-01, HI 93702-01 Reagenti per 100 analisi

HI 93702T-03, HI 93702-03 Reagenti per 300 analisi

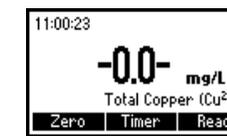
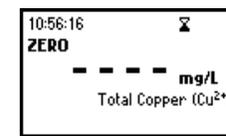
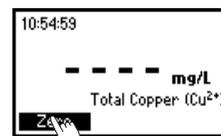
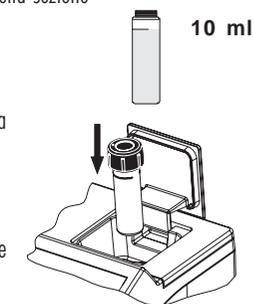
Per altri accessori consultare pag. 46.

PROCEDURA DI MISURA

- Impostare il metodo di analisi del Rame totale come descritto nella sezione “Guida operativa, Selezione del metodo”. (pag. 15).

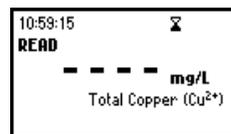
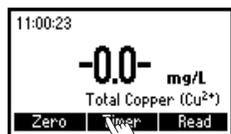
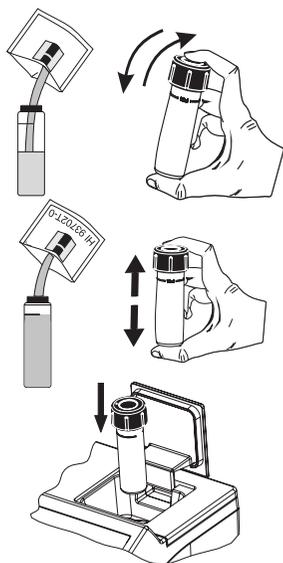
- Riempire la cuvetta fino alla tacca dei 10 ml con il campione da analizzare e tappare.

- Inserire la cuvetta nella cella di misura dello strumento e chiudere il coperchio.



- Premere <Zero>. Quando compare “-0.0-”, lo strumento è azzerato e pronto per la misura.

- Togliere la cuvetta dallo strumento.
- Aggiungere una bustina di reagente rame HI93702-0. Tappare e agitare delicatamente per 15 secondi.
- Aggiungere una bustina di reagente rame totale HI93702T-0. Tappare e agitare delicatamente per 15 secondi.
- Inserire la cuvetta nella cella e assicurarsi che la tacca sul cappuccio sia posizionato correttamente nella scanalatura.
- Premere <Timer> e il display mostrerà il conto alla rovescia prima della misura o in alternativa, aspettare per 45 secondi e poi premere <Read>. Quando il conto alla rovescia è terminato, lo strumento è pronto per la lettura.



- Lo strumento visualizza il risultato direttamente in mg/l di rame totale.



ACIDO CIANURICO

SPECIFICHE

Scala	0 a 200 mg/l
Risoluzione	1 mg/l da 0 a 100 mg/l; 10 mg/l oltre 100 mg/l
Accuratezza	±1 mg/l ±15% della lettura a 25 °C
Deviazione Tipica EMC	±1 mg/l
Sorgente luminosa	Lampada al tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	Adattamento del metodo turbidimetrico. La reazione tra Acido cianurico e reagente dà luogo ad una sospensione biancastra in soluzione.

REAGENTI NECESSARI

Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93722-0	Reagente in polvere	1 bustina

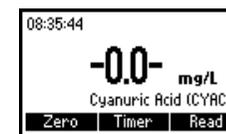
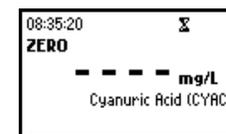
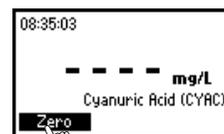
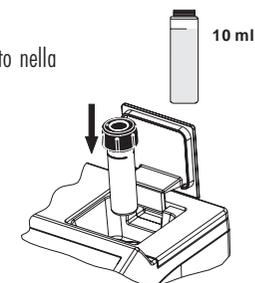
REAGENTI DI RICAMBIO

HI 93722-01	Reagenti per 100 analisi
HI 93722-03	Reagenti per 300 analisi

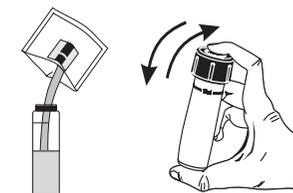
Per altri accessori consultare pag. 46.

PROCEDURA DI MISURA

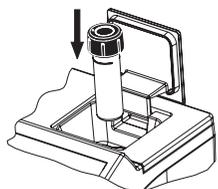
- Impostare il metodo di analisi dell' Acido Cianurico come descritto nella sezione "Guida operativa, Selezione del metodo" (pag. 15).
- Riempire una cuvetta fino alla tacca dei 10 ml con il campione da analizzare e tappare.
- Inserire la cuvetta nella cella di misura dello strumento e chiudere il coperchio.



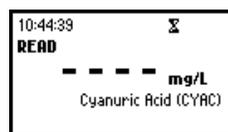
- Premere <ZERO>. Quando compare "-0.0-", lo strumento è azzerato e pronto per la misura.
- Aggiungere una bustina di reagente in polvere per acido cianurico HI93722-0. Tappare e agitare delicatamente per circa 10 secondi. (fino a completo dissolvimento).



- Inserire di nuovo la cuvetta nella cella di misura dello strumento.



- Premere <Timer> e il display mostrerà il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa, aspettare 45 secondi e poi premere <Read>. Quando il timer è terminato si procede alla lettura.



- Il risultato dell'analisi viene mostrato in mg/l di Acido Cianurico.



INTERFERENZE

Torbidità preesistente nel campione provoca interferenze durante la misurazione.

FERRO

SPECIFICHE

Scala	0.00 a 5.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l
Accuratezza	± 0.04 mg/l $\pm 2\%$ della lettura a 25 °C
Deviazione Tipica EMC	± 0.01 mg/l
Sorgente luminosa	Lampada al tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	Adattamento del metodo <i>EPA 315B</i> con fenantrolina per acque naturali e trattate. La reazione tra ferro e reagente colora la soluzione di arancione.

REAGENTI NECESSARI

Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93721-0	Reagente in polvere	1 bustina

REAGENTI DI RICAMBIO

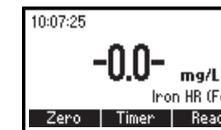
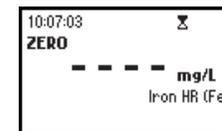
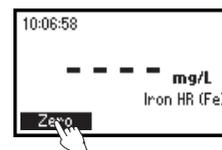
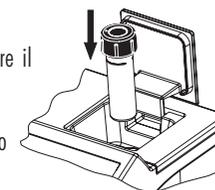
HI 93721-01	Reagenti per 100 analisi
HI 93721-03	Reagenti per 300 analisi

Per altri accessori consultare pag. 46.

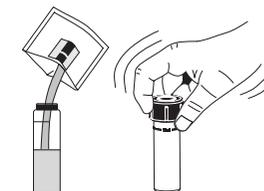
PROCEDURA DI MISURA

- Impostare il metodo di analisi del Ferro come descritto nella sezione "Guida operativa, Selezione del metodo". (pag. 15).
- Riempire la cuvetta fino alla tacca dei 10 ml con il campione da analizzare e tappare.
- Inserire la cuvetta nella cella di misura dello strumento e chiudere il coperchio.
- Premere <ZERO>. Quando compare "-0.0-", lo strumento è azzerato e pronto per la misura.

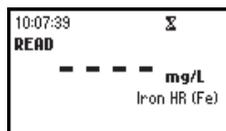
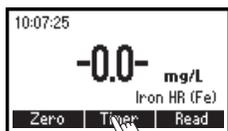
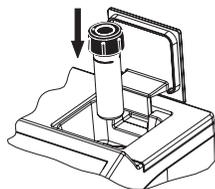
10 ml



- Togliere la cuvetta dallo strumento e aggiungere una bustina di reagente HI93721-0. Tappare e agitare fino a completo dissolvimento del reagente in polvere.



- Inserire di nuovo la cuvetta nello strumento.
- Premere <Timer> e il display mostrerà il conto alla rovescia prima della misura o in alternativa, aspettare 3 minuti e poi premere <Read>. Quando il conto alla rovescia è terminato, lo strumento è pronto per la lettura.



- Lo strumento visualizza il risultato direttamente in mg/l di Ferro.



INTERFERENZE

Interferenze all'analisi possono essere causate da:

- Molibdeno molibdato in concentrazione maggiore di 50 ppm
- Calcio in concentrazione maggiore di 10000 ppm (come CaCO₃)
- Magnesio in concentrazione maggiore di 100000 ppm (come CaCO₃)
- Cloruri in concentrazione maggiore di 185000 ppm

OZONO

SPECIFICHE

Scala	0.00 a 2.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l
Accuratezza	±0.02 mg/l ±3% della lettura a 25 °C
Deviazione	
Tipica EMC	±0.01 mg/l
Sorgente luminosa	Lampada al tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	Metodo colorimetrico con DPD. La reazione tra Ozono e reagente DPD colora la soluzione di rosa.

REAGENTI NECESSARI

Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93757-0	Reagente in polvere DPD	1 bustina
HI 93703-52-0	Glicina in polvere DPD	1 bustina

REAGENTI DI RICAMBIO

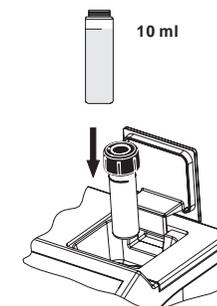
- HI 93757-01 Reagenti DPD per 100 analisi
 - HI 93757-03 Reagenti DPD per 300 analisi
 - HI 93703-52 Glicina in polvere per 100 analisi
- Per altri accessori consultare pag. 46.

NOTA IMPORTANTE: Il cloro interferisce pesantemente con la determinazione dell'ozono. Se si sospetta che il campione contenga residui di cloro libero o totale, procedere in questo modo:

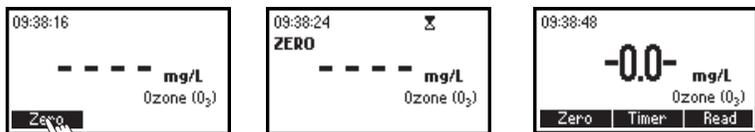
- Eseguire la procedura di misura standard e annotare il risultato: valore A.
- Su un altro campione, eseguire la procedura di misura aggiuntiva e annotare il risultato: valore B.
- Per ottenere la concentrazione di ozono in mg/l, usare la seguente equazione:
mg/l (O₃) = valore A - valore B.

PROCEDURA DI MISURA STANDARD

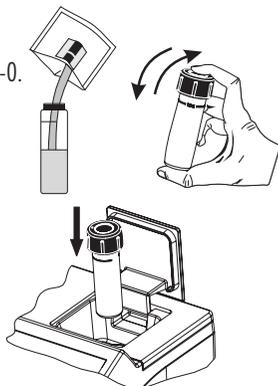
- Impostare il metodo di analisi dell'Ozono come descritto nella sezione "Guida operativa, Selezione del metodo". (pag. 15).
- Riempire la cuvetta fino alla tacca dei 10 ml con il campione da analizzare e tappare.
- Inserire la cuvetta nella cella di misura dello strumento e chiudere il coperchio.



- Premere <ZERO>. Quando compare “-0.0-”, lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



- Togliere la cuvetta dallo strumento.
- Aggiungere una bustina di reagente per l'Ozono HI93757-0. Tappare e agitare delicatamente per 20 secondi.
- Inserire di nuovo la cuvetta nello strumento.
- Premere <Timer> e sul display verrà visualizzato il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa, aspettare 2 minuti e mezzo, quindi premere <Read>. Quando il timer è terminato si procede alla lettura.



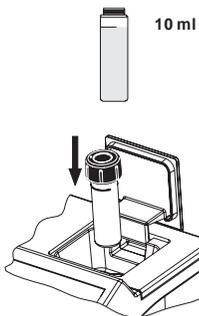
- È visualizzata la concentrazione di Ozono in mg/l (solo per campioni che non contengono cloro).



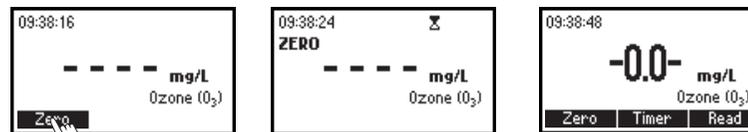
PROCEDURA DI MISURA ADDIZIONALE

Per campioni contenenti cloro

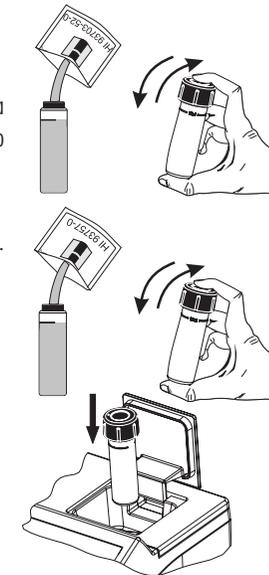
- Impostare il metodo di analisi dell'Ozono come descritto nella sezione "Guida operativa, Selezione del metodo". (pag. 15).
- Riempire la cuvetta fino alla tacca dei 10 ml con il campione da analizzare e tappare.
- Inserire la cuvetta nella cella di misura dello strumento e chiudere il coperchio.



- Premere <ZERO>. Quando compare “-0.0-”, lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



- Togliere la cuvetta con lo zero.
- Aggiungere una bustina di reagente opzionale di Glicina HI93703-52-0. Tappare e agitare delicatamente fino a completo dissolvimento della glicina in polvere.
- Aggiungere una bustina di reagente per l'Ozono HI93757-0. Tappare e agitare delicatamente per 20 secondi.
- Inserire di nuovo la cuvetta nello strumento.
- Premere <TIMER> e sul display verrà visualizzato il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa, aspettare 2 minuti e mezzo, quindi premere <LEGGI>. Quando il timer è terminato si procede alla lettura.



- Lo strumento visualizza un valore che si riferisce all'interferenza del cloro. Sottraendo questo valore al risultato ottenuto con la procedura di misura standard, si ottiene la concentrazione di ozono nel campione, espressa in mg/l.

INTERFERENZE

Bromo, diossido di cloro e iodio possono interferire con l'analisi.

Una alcalinità superiore a 250 mg/l (CaCO₃) non permetterà un completo sviluppo del colore o ne determinerà un rapido sbiadimento. Per risolvere questo problema, è sufficiente neutralizzare il campione con HCl diluito.

In caso di acqua con durezza maggiore di 500 mg/l (CaCO₃), agitare il campione per circa 2 minuti dopo l'aggiunta del reagente in polvere

pH

SPECIFICHE

Scala	6.5 a 8.5 pH
Risoluzione	0.1 pH
Accuratezza	± 0.1 pH della lettura a 25 °C
Deviazione	
Tipica EMC	± 0.1 pH
Sorgente luminosa	Lampada al tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm.
Metodo	Adattamento del metodo con rosso di fenolo. La reazione con il reagente colora la soluzione, da gialla a rossa.

REAGENTI NECESSARI

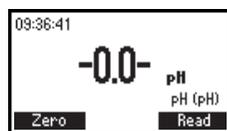
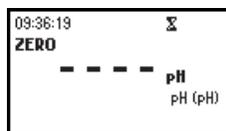
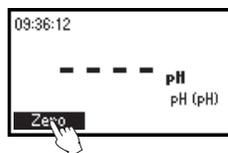
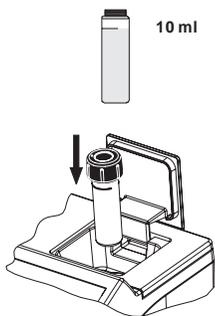
Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93710-0	Indicatore rosso Fenolo	5 gocce

REAGENTI DI RICAMBIO

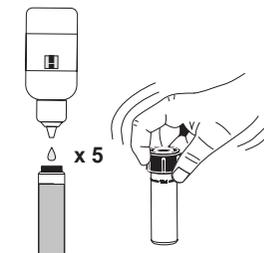
HI 93710-01 Reagenti per 100 analisi
HI 93710-03 Reagenti per 300 analisi
Per altri accessori consultare pag. 131.

PROCEDURA DI MISURA

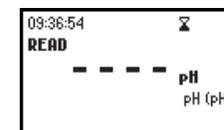
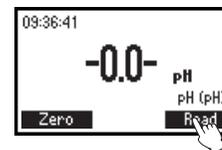
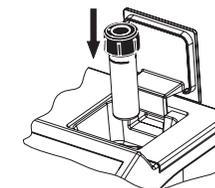
- Impostare il metodo di analisi del pH come descritto nella sezione "Guida operativa, Selezione del metodo" (pag. 15).
- Riempire una cuvetta con 10 ml di campione, fino alla tacca, e tappare.
- Inserire la cuvetta nella cella di misura e chiudere il coperchio.
- Premere <ZERO>. Quando compare "-0.0-", lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



- Togliere la cuvetta dallo strumento e aggiungere 5 gocce di reagente HI93710-0 Indicatore di rosso fenolo. Tappare e agitare la soluzione.



- Inserire di nuovo la cuvetta nella cella di misura dello strumento.
- Premere <Read> per iniziare la lettura. Lo strumento visualizza la lettura di pH.



ERRORI E AVVERTENZE

Quando si verifica una condizione di errore e quando il valore misurato esce dalla scala, lo strumento avvisa l'operatore con chiari messaggi sul display. Di seguito i possibili messaggi.



No Luce: La sorgente luminosa non funziona correttamente.



Luce Dispersa: Un eccesso di luce ambientale colpisce il foto-rivelatore.



Cuvette invertite: Sono state invertite le cuvette dello zero (bianco) e campione.



Batteria scarica: La carica residua della batteria è inferiore al 10%.



Poca luce: lo strumento non riesce a regolare il livello di luce. Controllare che il campione non contenga impurità.



Troppa luce: c'è troppa luce per eseguire la misura. Controllare la preparazione della cuvetta dello zero.

GESTIONE DATI

I risultati memorizzati possono essere gestiti utilizzando il Software Windows® compatibile HI92000, prodotta da HANNA instruments®.

The screenshot shows the HANNA Instruments software interface for HI 92000 - 4.9.4. The main display shows a reading of 0,96 mg/L for Free chlorine. Below the display is a data table with the following columns: Date, Time, Conc., Unit, Parameter, Absorbance, Instr. ID, and Instr. Serial No. The table contains three rows of data for Free chlorine measurements on 2007/06/19.

	Date	Time	Conc.	Unit	Parameter	Absorbance	Instr. ID	Instr. Serial No.
1	2007/06/19	10.04.12	0.95	mg/L	Free chlorine	0.4915167	0007	83414201XA6
2	2007/06/19	10.04.43	0.95	mg/L	Free chlorine	0.4919497	0007	83414201XA6
3	2007/06/19	10.05.03	0.96	mg/L	Free chlorine	0.4924213	0007	83414201XA6
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								

METODI STANDARD

Parametro	Scala	Metodo
Alcalinità	da 0 a 500 mg/l	Colorimetrico
Bromo	da 0.00 a 10.00 mg/l	DPD
Durezza Calcio	da 0 a 500 mg/l	Colorimetrico
Cloro Libero	da 0.00 a 5.00 mg/l	DPD
Cloro Totale	da 0.00 a 5.00 mg/l	DPD
Rame Libero	da 0.00 a 5.00 mg/l	Bicinconinato
Rame Totale	da 0.00 a 5.00 mg/l	Bicinconinato
Acido Cianurico	da 0 a 200 mg/l	Turbidimetrico
Ferro	da 0.00 a 5.00 mg/l	Fenantrolina
Ozono	da 0.00 a 2.00 mg/l	DPD
pH	da 6.5 a 8.5 pH	Rosso Fenolo

ACCESSORI

REAGENTI DI RICAMBIO

HI 93701-01	100 analisi di cloro libero (polvere)
HI 93701-03	300 analisi di cloro libero (polvere)
HI 93701-F	300 analisi di cloro libero (liquido)
HI 93701-T	300 analisi di cloro totale (liquido)
HI 93703-52-0	Glicina in polvere, Reagente opzionale per 100 analisi
HI 93702-01	100 analisi di rame libero
HI 93702-03	300 analisi di rame libero
HI 93702T-01	100 analisi di rame totale
HI 93702T-03	300 analisi di rame totale
HI 93710-01	100 analisi di pH
HI 93710-03	300 analisi di pH
HI 93711-01	100 analisi di cloro totale (polvere)
HI 93711-03	300 analisi di cloro (polvere)
HI 93716-01	100 analisi di bromo
HI 93716-03	300 analisi di bromo
HI 93721-01	100 analisi di ferro
HI 93721-03	300 analisi di ferro
HI 93722-01	100 analisi di acido cianurico
HI 93722-03	300 analisi di acido cianurico
HI 93755-01	100 analisi di alcalinità
HI 93755-03	300 analisi di alcalinità
HI 93756-01	100 analisi di durezza calcio
HI 93756-03	300 analisi di durezza calcio
HI 93757-01	100 analisi di ozono
HI 93757-03	300 analisi di ozono

ALTRI ACCESSORI

HI 731318	Panno per pulizia cuvette (4 pz)
HI 731321	Cuvette in vetro (4 pz)
HI 731325W	Tappo per cuvette in vetro (4 pz)
HI 740034	Coperchio per per beaker da 100 ml (6 pz)
HI 740036	Beaker di plastica da 100 ml (6 pz)
HI 740038	Flacone in vetro da 60 ml completo di tappo
HI 740142	Siringa graduata da 1 ml
HI 740143	Siringa graduata da 1 ml (6 pz)
HI 740144	Puntale per pipetta (6 pz)
HI 740157	Pipetta in plastica (20 pz)
HI 740220	Cilindro in vetro da 25 ml con tappo (2 pz)
HI 740226	Siringa graduata da 5 ml
HI 92000	Software Windows compatibile
HI 920013	Cavo USB per connessione a PC
HI 93703-50	Soluzione per pulizia cuvette (230 ml)

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 Nord Est, distributore unico per l'Italia dei prodotti HANNA instruments®, declina ogni responsabilità 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 in PORTO FRANCO al Vostro rivenditore o presso gli uffici HANNA al seguente indirizzo:

HANNA Nord Est Srl

viale delle Industrie 10 - 35010 Ronchi di Villafranca (PD)

Tel: 049/9070367 - Fax: 049/9070488

La riparazione sarà effettuata gratuitamente.

I prodotti fuori garanzia verranno riparati solo in seguito ad accettazione da parte del cliente del preventivo fornito dal nostro servizio di assistenza tecnica, con spedizione a carico del cliente stesso.

Raccomandazioni per gli utenti

Prima di usare questi prodotti assicurarsi che siano compatibili con l'ambiente circostante.

L'uso di questi strumenti può causare interferenze ad apparecchi radio e TV, in questo caso prevedere delle adeguate cautele.

Ogni variazione apportata dall'utente allo strumento può alterarne le caratteristiche EMC.

Al fine di evitare degli shock elettrici è consigliabile non usare questi strumenti su superfici con voltaggi superiori a 24Vac o 60Vdc.

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

Hanna Instruments si riserva il diritto di modificare la progettazione, la costruzione e l'aspetto dei suoi prodotti senza preavviso.

LETTERATURA HANNA

Hanna pubblica un'ampia gamma di cataloghi e manuali per un altrettanto vasta gamma di applicazioni. La letteratura di riferimento attualmente copre settori quali:

- **Trattamento Acqua**
- **Processo**
- **Piscine**
- **Agricoltura**
- **Alimentari**
- **Laboratorio**

e molti altri. Nuovo materiale di riferimento viene continuamente aggiunto alla libreria. Per questi e ed altri cataloghi, manuali e opuscoli rivolgersi al proprio rivenditore o al Centro Assistenza Tecnica. Per trovare l'Ufficio Hanna nelle tue vicinanze, controllare la nostra home page all'indirizzo www.hanna.it.

IN CONTATTO CON HANNA

Per qualsiasi informazione potete contattarci ai seguenti indirizzi:

Padova

viale delle Industrie, 10 - 35010 Ronchi di Villafranca (PD)
Tel. 049/9070367 • Fax 049/9070488 • e-mail: padova@hanna.it

Milano

via Monte Spluga, 31 - 20021 Baranzate (MI)
Tel. 02/45103537 • Fax 02/45109989 • e-mail: milano@hanna.it

Lucca

via per Corte Capecci, 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

Assistenza Tecnica: 800 276868

w w w . h a n n a . i t