





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 corretto uso dell'apparecchiatura.

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**.

© 2006 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
SIGNIFICATO DELLE ANALISI IN PISCINA .....	9
SPECIFICHE .....	15
PRECISIONE ED ACCURATEZZA .....	15
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO .....	16
DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI .....	18
GUIDA AI CODICI DEL DISPLAY .....	19
ACCORGIMENTI PER UNA MISURA ACCURATA .....	22
TAVOLA DI RIFERIMENTO PARAMETRI MISURATI .....	24
GUIDA OPERATIVA .....	25
ALCALINITÀ .....	27
BROMO .....	29
DUREZZA CALCIO .....	31
CLORO LIBERO .....	33
CLORO TOTALE .....	35
RAME LIBERO .....	37
RAME TOTALE .....	39
ACIDO CIANURICO .....	41
FERRO .....	43
OZONO .....	45
pH .....	48
INTERFACCIA PC .....	50
METODI STANDARD .....	52
SOSTITUZIONE BATTERIA .....	52
ACCESSORI .....	53
DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE .....	54

# 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. Le sonde sono garantite per un periodo di sei mesi.

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 S.r.l.

viale delle Industrie 12/A - 35010 Ronchi di Villafranca (PD)

Tel: 049/9070211 - Fax: 049/9070504

La riparazione sarà effettuata gratuitamente.

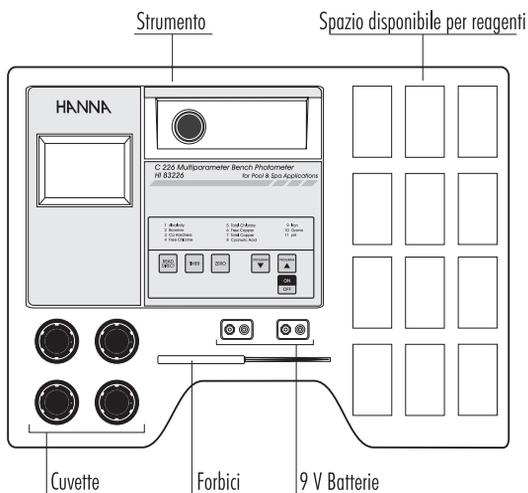
I prodotti fuori garanzia saranno spediti al cliente unitamente ad un suo successivo ordine o separatamente, a richiesta, e a carico del cliente stesso.

# 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 proprio rivenditore.

Ogni strumento è fornito completo di:

- 4 cuvette di analisi con tappo
- due batterie da 9 V
- forbici
- manuale di istruzioni
- valigetta rigida



**Nota:** Conservare tutto il materiale di imballaggio fino a che non si è sicuri che lo strumento funzioni correttamente. Qualsiasi prodotto difettoso deve essere restituito completo di tutte le parti nell'imballaggio originale.

## DESCRIZIONE GENERALE

---

HI 83099 e la serie HI 83200 sono una linea di 17 diversi fotometri da banco regolati da microprocessore, utili a misurare più di 50 diversi parametri delle acque in genere e delle acque di scarico. Questi strumenti multiparametro sono in grado di analizzare i parametri specifici del settore di applicazione per cui sono stati progettati:

HI 83099 laboratori con analisi anche di COD, HI 83200 laboratori, HI 83203 acquacultura, HI 83205 caldaie e torri di raffreddamento, HI 83206 analisi ambientali, HI 83207 trattamento acque di scarico industriali, HI 83208 acque potabili, HI 83209 per la didattica, HI 83210 industria della carta, HI 83211 produzioni chimiche, HI 83212 centrali idroelettriche, HI 83213 acque di scarico civili, HI 83214 trattamento acque di scarico, HI 83215 analisi dei nutrienti in agricoltura, HI 83216 e HI 83226 piscine, HI 83218 analisi ambientali.

Tutti gli strumenti hanno un esclusivo sistema che permette di posizionare la cuvetta sempre nello stesso modo all'interno della cella di misura.

I reagenti per le analisi possono essere liquidi o in polvere, forniti in flaconi e fiale pronte all'uso o in bustine monodose. La quantità di reagente è dosata in modo tale da ottenere la massima ripetibilità.

I codici a display aiutano l'operatore nelle operazioni di routine.

Gli strumenti si spengono automaticamente dopo 10 minuti di inattività.

HI 83099 e la serie HI 83200 possono essere collegati ad un PC tramite il cavo di connessione RS232 HI 920010. Il software applicativo HI 92000 Hanna Windows® compatibile aiuta l'operatore nella gestione dei vari dati raccolti.

# ABBREVIAZIONI

---

°C: gradi Celsius

°F: gradi Fahrenheit

EPA: Agenzia protezione ambientale statunitense

g/l: grammi per litro; g/l equivale a ppt (parti per migliaia)

mg/l: milligrammi per litro; mg/l equivale a ppm (parti per milione)

µg/l: microgrammi per litro; µg/l equivale a ppb (parti per miliardo)

ml: millilitro

# SIGNIFICATO DELLE ANALISI IN PISCINA

---

Una delle modalità di svago delle famiglie più diffusa al mondo è la piscina; per rendere sicuro questo tipo di divertimento è di basilare importanza il trattamento dell'acqua in modo da ottenere condizioni ottimali di salute e piacere per il bagnante.

Per raggiungere questo obiettivo, le acque di piscina devono essere controllate quotidianamente, e in alcuni casi più volte al giorno come per il pH e l'igienizzante. Parametri ugualmente importanti sono la durezza calcica, e l'alcalinità che devono essere controllati sul base settimanale per far sì che l'acqua sia in condizioni bilanciate, ed evitare fenomeni di corrosione o incrostazioni.

## CONTROLLO DEL pH E DELL'IGIENIZZANTE RESIDUO

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.

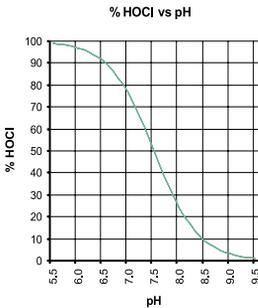
Il cloro si può distinguere come cloro libero e combinato; quest'ultimo è quella frazione che si lega ai composti azotati e la sua azione disinfettante è inferiore rispetto al cloro libero. La somma di cloro libero e cloro combinato dà il cloro totale. Scopo del gestore della piscina è di raggiungere 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 ( $\text{Cl}_2$ ), liquido come ipoclorito di sodio o varecchina ( $\text{NaOCl}$ ) 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 ( $\text{HOCl}$ ) e ione ipoclorito ( $\text{OCl}^-$ ). 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,  $\text{HOCl}$  diminuisce e  $\text{OCl}^-$  aumenta all'aumentare del pH. A valori bassi di pH, la maggior parte del cloro libero è nella forma molecolare  $\text{HOCl}$  e a pH intorno a 7,5, la proporzione tra  $\text{HOCl}$  e  $\text{OCl}^-$  è 50:50. Dato che la forma ionica  $\text{OCl}^-$  è un igienizzante ad azione lenta mentre la forma molecolare  $\text{HOCl}$  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.

## 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

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 ( $\text{CaCO}_3$ ).

## 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 ( $\text{CaCO}_3$ ).

## 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 (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  $\pm 0.4$ .

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

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

<b>Bilancio dell'acqua</b>	<b>Condizioni dell'acqua</b>	<b>Raccomandazioni</b>
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	<b>bilancio ideale</b>	
12.7-12.9	bilancio accettabile	analizzare l'acqua di frequente
13.0-14.0	formazione depositi	diminuire pH e/o alcalinità



## SPECIFICHE

---

Durata sorgente luminosa	vita dello strumento
Sensore luminoso	fotocellula al silicio
Condizioni d'uso	da 0 a 50 °C; max U. R. 90% senza condensa
Alimentazione	2 x 9 V / trasformatore da 12 Vdc
Autospegnimento	dopo 10 minuti di inattività
Dimensioni	230 x 165 x 70 mm
Peso	640 g

Per le specifiche relative ad ogni singolo parametro (scala, precisione, ecc.), si rimanda al capitolo relativo.

## PRECISIONE ED ACCURATEZZA

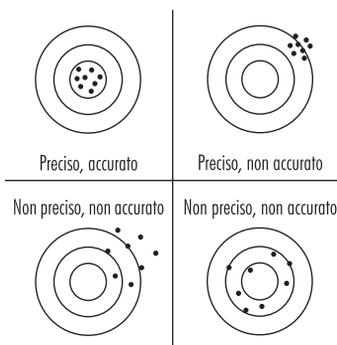
---

La precisione si riferisce alla concordanza di lettura tra una misura e l'altra. La precisione è solitamente espressa come deviazione standard (SD).

L'accuratezza si riferisce alla vicinanza del valore misurato rispetto al valore vero.

Sebbene una buona precisione suggerisca una buona accuratezza, le misure precise possono essere inaccurate. L'illustrazione chiarisce queste definizioni.

Per ogni parametro la precisione viene espressa in relazione alla misura selezionata come deviazione standard ad una specifica concentrazione di analita. La deviazione standard si ottiene con un solo strumento utilizzando un lotto rappresentativo dei reagenti.



# PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

---

L'assorbimento della luce è un tipico fenomeno di interazione tra radiazione elettromagnetica e materia. Quando un fascio di luce attraversa una sostanza, parte della radiazione può essere assorbita da atomi e molecole.

Nel caso di solo assorbimento, la frazione di luce assorbita dipende sia dalla lunghezza del cammino ottico attraverso la materia, che dalle caratteristiche chimico fisiche della sostanza secondo la legge di Lambert-Beer:

$$-\log I/I_0 = e_\lambda c d$$

o

$$A = e_\lambda c d$$

dove:

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

$I_0$  = intensità del fascio incidente

$I$  = intensità del fascio dopo assorbimento

$e_\lambda$  = coefficiente di estinzione molare alla lunghezza d'onda  $\lambda$

$c$  = concentrazione molare del campione

$d$  = cammino ottico attraverso la sostanza

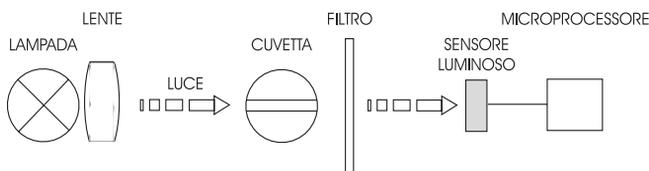
In questo modo la concentrazione "c" può essere calcolata dall'assorbanza della sostanza una volta noti gli altri fattori.

L'analisi chimica fotometrica si basa sulla possibilità di sviluppare, attraverso una reazione chimica specifica tra campione e reagenti, un composto che assorba. Dato che l'assorbimento di un composto dipende strettamente dalla lunghezza d'onda del fascio di luce incidente, è possibile selezionare una larghezza di banda spettrale ristretta per centrare l'appropriata lunghezza d'onda ed ottimizzare le misure.

Il sistema ottico degli strumenti Hanna serie HI 83099 e HI 83200 è basato su di una speciale lampada in tungsteno miniaturizzata e su di un filtro di interferenza a banda stretta per garantire ottime prestazioni e risultati affidabili.

I quattro canali di misura (a quattro diverse lunghezze

d'onda) permettono un'ampia varietà di test.



La lampada, regolata da un microprocessore, emette una radiazione che viene prima condizionata e poi direzionata verso il campione contenuto nella cuvetta. Il cammino ottico è fissato dal diametro della cuvetta. La radiazione viene poi filtrata per ottenere una larghezza di banda spettrale ridotta, risultante in un fascio di luce di intensità  $I_0$  o  $I$ .

La cella fotoelettrica riceve la radiazione  $I$  non assorbita dal campione e la converte in corrente elettrica, producendo un potenziale dell'ordine dei mV.

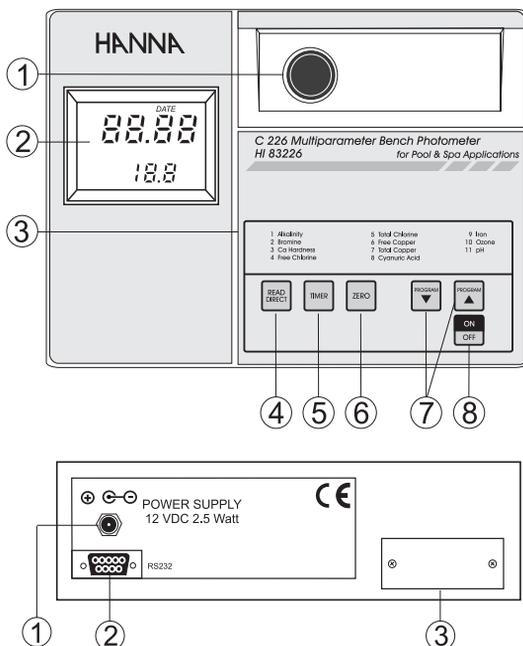
Il microprocessore converte questo potenziale nell'unità di misura desiderata e la visualizza a display.

Le operazioni di misura si dividono in due fasi principali: l'azzeramento dello strumento prima e la misura poi.

La cuvetta gioca un ruolo molto importante in quanto è un elemento del sistema ottico e necessita di particolari attenzioni. È molto importante che le cuvette utilizzate per l'azzeramento e per la misura siano otticamente identiche in modo da fornire le stesse condizioni di misura. Dove non sia possibile avere due cuvette otticamente identiche si consiglia di utilizzare la stessa cuvetta per entrambe le operazioni. La superficie della cuvetta deve essere pulita e priva di graffi in modo da evitare interferenze dovute a riflessi o assorbimenti indesiderati della luce. Si raccomanda di non toccare le pareti delle cuvette con le dita.

Infine, per mantenere le stesse condizioni sia durante la fase di azzeramento che di misura, è necessario tappare le cuvette per evitare possibili contaminazioni.

# DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI



## PANNELLO FRONTALE

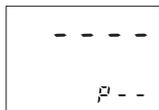
- 1) Porta cuvette
- 2) Display a cristalli liquidi
- 3) Elenco programmi
- 4) READ DIRECT, per eseguire misure dirette
- 5) TIMER, per eseguire misure dopo conto alla rovescia programmato
- 6) ZERO, per azzerare lo strumento prima di una misura
- 7) Program  $\uparrow$  e  $\downarrow$ , per selezionare il parametro desiderato
- 8) ON/OFF, per accendere/spengere lo strumento

## PANNELLO POSTERIORE

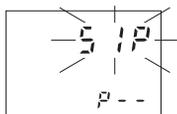
- 1) Presa di alimentazione 12 Vdc 2.5 Watt
- 2) Presa RS232
- 3) Vano batterie

# GUIDA AI CODICI A DISPLAY

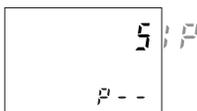
**Nota:** Nelle illustrazioni a seguire sul display secondario viene indicato un generico "P--", mentre lo strumento visualizzerà il numero del programma selezionato (es. in HI 83216 "P1" per Alcalinità).



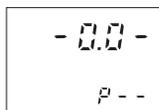
Indicazione che lo strumento è già stato azzerato ed è pronto per la misura.



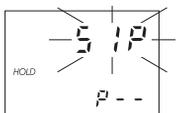
Campionamento in esecuzione. L'indicazione lampeggiante compare ogni volta che lo strumento sta eseguendo una misura.



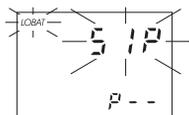
Il microprocessore sta regolando il livello di luce, indicato con la scritta "SIP" scorrevole.



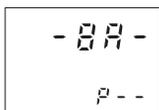
Indicazione che lo strumento è stato azzerato e che si può eseguire la misura.



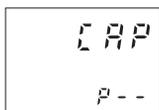
Lo strumento sta eseguendo un controllo interno.



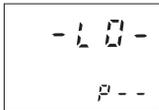
Il simbolo "LOBAT" lampeggiante indica che la batteria è quasi scarica ed è necessario sostituirla al più presto.



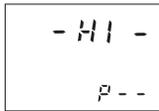
Indicazione che la batteria è scarica e deve essere sostituita.



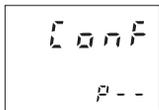
Emissione luce fuori scala. La cuvetta non è stata inserita correttamente e un eccesso di luce esterna raggiunge il ricevitore. Nel caso la cuvetta sia stata inserita correttamente contattare il proprio rivenditore o il più vicino Centro Assistenza Hanna.



La lampada non sta lavorando correttamente. Contattare il proprio rivenditore o il più vicino Centro assistenza Hanna.



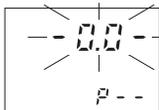
La lampada non sta lavorando correttamente. Contattare il proprio rivenditore o il più vicino Centro assistenza Hanna.



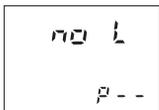
Indicazione che lo strumento ha perso la propria configurazione. Contattare il proprio rivenditore o il più vicino Centro assistenza Hanna.

## MESSAGGI DI ERRORE

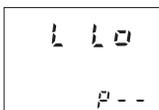
a) in fase di azzeramento:



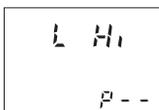
Indicazione che la procedura di azzeramento è fallita in quanto il rapporto segnale/rumore è troppo basso. Azzerare nuovamente.



Lo strumento non può regolare il livello della luce. Verificare che la cuvetta non contenga materiale depositato.

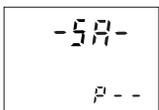


Non c'è luce sufficiente per eseguire una misura. Verificare la preparazione della cuvetta per l'azzeramento.

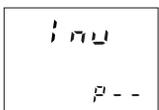


C'è troppa luce per eseguire la misura. Verificare la preparazione della cuvetta per l'azzeramento.

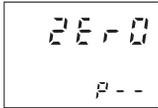
b) in fase di lettura:



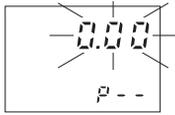
C'è troppa luce per la misura. Verificare di aver inserito correttamente la cuvetta.



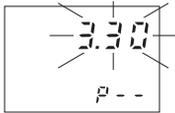
La cuvetta di misura e di azzeramento sono state invertite.



Non è stato fatto l'azzeramento. Seguire le istruzioni riportate per l'azzeramento dello strumento.



Sotto scala. L'indicazione "0.00" lampeggiante indica che il campione assorbe meno luce dello zero di riferimento. Verificare la procedura e assicurarsi di utilizzare la stessa cuvetta per il riferimento (zero) e la misura (a meno che non sia prescritta una procedura di correzione del bianco).



1) Il valore di concentrazione massima lampeggiante indica una condizione di fuori scala. La concentrazione del campione è superiore all'intervallo del programma: diluire il campione e ripetere l'analisi.

2) Valore di concentrazione inferiore al massimo lampeggiante indica condizione di rapporto segnale/rumore troppo basso. In questo caso l'accuratezza del risultato non è garantita. Ripetere l'analisi.

# ACCORGIMENTI PER UNA MISURA ACCURATA

Le istruzioni di seguito riportate devono essere seguite attentamente per ottenere dei risultati accurati.



- Colorazioni o materiale in sospensione possono in molti casi causare interferenze e quindi devono essere rimossi con trattamenti con carbone attivo e filtrazioni.

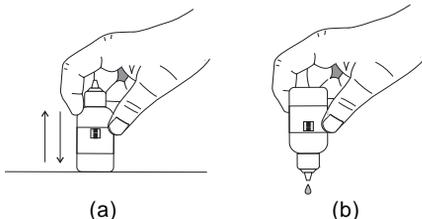
- Per il corretto riempimento della cuvetta: il liquido a contatto con le pareti della cuvetta forma un menisco convesso; l'estremità inferiore di questa convessità deve combaciare con la tacca dei 10 ml.

## UTILIZZO DI REAGENTI LIQUIDI E IN POLVERE

- Appropriato utilizzo del contagocce:

(a) per ottenere risultati riproducibili, battere alcune volte il flacone sul tavolo e asciugarne la parte esterna con un panno.

(b) tenendo il flacone in posizione verticale dosare il reagente.

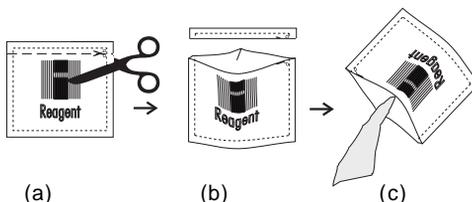


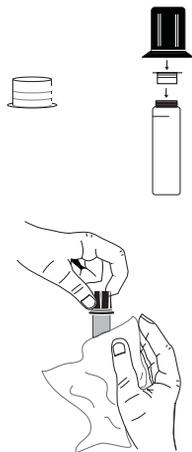
- Appropriato utilizzo dei reagenti in bustine:

(a) utilizzare una forbice per aprire la bustina;

(b) premere gli angoli della bustina per formare un beccuccio;

(c) versare il contenuto della bustina.





- Per evitare la fuoriuscita accidentale dei reagenti ed ottenere misure più accurate, si raccomanda di chiudere le cuvette prima con il sottotappo in plastica e poi con il tappo nero.

- Ogni volta che viene utilizzata la cuvette, il tappo deve essere avvitato sempre allo stesso modo.

- Quando la cuvette è posizionata all'interno della cella di misura, deve essere ben pulita, asciutta e priva di impronte digitali. Pulire accuratamente la cuvette con il panno HI 731318 (vedi sezione ACCESSORI) o analogo panno morbido prima di inserirla nella cella di misura.

- Agitando la cuvette si possono formare delle bolle d'aria nel campione causando sovrastime nelle letture. Per ottenere misure accurate, rimuovere le eventuali bolle formatesi battendo leggermente la cuvette su di un piano.

- Non lasciare il campione reagito troppo a lungo nella cuvette dopo l'aggiunta del reagente per non perdere accuratezza nella misura.

- è possibile eseguire letture multiple in sequenza, ma si raccomanda di eseguire un nuovo azzeramento per ogni campione e di utilizzare la stessa cuvette per l'azzeramento e la misura.

- Dopo la lettura è importante svuotare immediatamente la cuvette per evitare che il vetro diventi opaco.

- Tutti i tempi di reazione riportati in questo manuale di istruzioni sono riferiti a 20 °C. Come regola generale, essi dovranno essere raddoppiati lavorando a 10 °C e dimezzati lavorando a 30 °C.

## **TAVOLA DI RIFERIMENTO PARAMETRI MISURATI**

### **HI 83216 - APPLICAZIONI PER TRATTAMENTO ACQUE DI PISCINA**

N° programma	Descrizione	Pagina
1	Alcalinità	27
2	Durezza Ca	31
3	Cloro libero	33
4	Cloro totale	35
5	Acido cianurico	41
6	pH	48

### **HI 83226 - APPLICAZIONI PER TRATTAMENTO ACQUE DI PISCINA**

N° programma	Descrizione	Pagina
1	Alcalinità	27
2	Bromo	29
3	Durezza Ca	31
4	Cloro libero	33
5	Cloro totale	35
6	Rame libero	37
7	Rame totale	39
8	Acido cianurico	41
9	Ferro	43
10	Ozono	45
11	pH	48

# GUIDA OPERATIVA

## ALIMENTAZIONE

Rimuovere il coperchio del vano batteria posto sul retro dello strumento; collegare due batterie nuove da 9V e riposizionare il coperchio.

In alternativa collegare il trasformatore 12 Vdc opzionale HI 710006 allo strumento e alla presa di alimentazione esterna.

**Nota:** Assicurarsi che la linea principale sia protetta da fusibile.

**Nota:** Spegnerne sempre lo strumento prima di scattare la spina per evitare di perdere dati.

## PROCEDURA DI MISURA



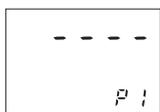
- Accendere lo strumento premendo il tasto ON/OFF.



- Lo strumento visualizza tutti i segmenti del display per alcuni secondi eseguendo contemporaneamente un test autodiagnostico del display.



- Completato il test compare il messaggio scorrevole "--- Hanna Inst" dove viene indicato il codice esatto dello strumento (216 o 226).



- Quando a display compare "---", lo strumento è pronto all'utilizzo. Sul display secondario comparirà la scritta "P1" informando che lo strumento è impostato sul programma 1 (Alcalinità sia per HI 83216 che HI 83226) e che si può procedere con l'analisi.



- Premere i tasti PROGRAM  e PROGRAM  per selezionare il parametro desiderato.

Per il numero del programma, vedere la tabella di riferimento a pagina 22 o consultare la lista stampata sulla mascherina frontale dello strumento.

- Dopo che il numero del programma desiderato compare a display, seguire la procedura di misura descritta nel capitolo corrispondente.
- Selezionare un nuovo parametro premendo i tasti PROGRAM  $\square$  e PROGRAM  $\square$  .

**Note:** Nei prossimi capitoli nelle illustrazioni dei display sulla parte secondaria sarà riportato "P- -" al posto dell'effettivo numero del programma (es. "P2" per Bromo con HI 83226).

- Prima di eseguire un'analisi leggere attentamente le istruzioni relative al parametro selezionato.

# ALCALINITÀ

## SPECIFICHE

Scala	da 0 a 500 (come $\text{CaCO}_3$ )
Risoluzione	5 mg/l
Precisione	$\pm 10$ a 100 mg/l
Deviazione tipica EMC	$\pm 5$ mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 575 nm
Metodo	metodo colorimetrico; ai rispettivi valori di alcalinità si sviluppano diversi intervalli di colore dal giallo al verde al blu verdastro.

## REAGENTI RICHIESTI

<u>Codice</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Quantità/test</u>
HI 93755-0	Reagente indicatore alcalinità	1 bustina

## SET REAGENTI

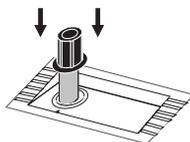
HI 93755-01 reagenti per 100 test

HI 93755-03 reagenti per 300 test

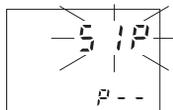
Per gli altri accessori vedere pagina 53.

## PROCEDURA DI MISURA

- Selezionare il numero di programma corrispondente all'analisi dell'Alcalinità sul display secondario tramite i tasti a freccia.

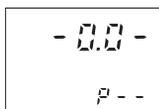


- Riempire la cuvetta con 10 ml di campione non reagito, fino alla tacca e riposizionare il tappo.

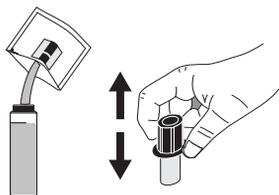


- Posizionare la cuvetta nella cella di misura dello strumento.

- Premere il pulsante ZERO, inizierà a lampeggiare la scritta "SIP" a display.



- Attendere alcuni secondi perché il display visualizzi "-0.0-". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



- Rimuovere la cuvetta.
- Aggiungere il contenuto di una bustina di reagente HI 93755-0. Riposizionare il tappo e agitare vigorosamente per 30 secondi.

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



- 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 è possibile attendere 2 minuti e poi premere il tasto READ DIRECT. In entrambi i casi a display compare "SIP" durante la misura.

- Lo strumento visualizza direttamente a display il valore di alcalinità in mg/l di  $\text{CaCO}_3$ .

# BROMO

## SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 10.0 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l
Precisione	$\pm 0.05$ mg/l a 2.00 mg/l
Deviazione tipica EMC	$\pm 0.01$ mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm

**Metodo** adattamento del metodo DPD degli *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20<sup>th</sup> edition*. La reazione tra bromo e il reagente provoca la colorazione rosa del campione.

## REAGENTI RICHIESTI

<u>Codice</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Quantità/test</u>
HI 93716-0	Polvere DPD	1 bustina

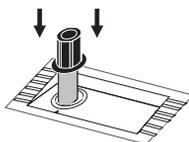
## SET REAGENTI

HI 93716-01	reagenti per 100 test
HI 93716-03	reagenti per 300 test

Per gli altri accessori vedere pagina 53.

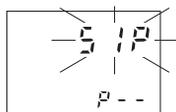
## PROCEDURA DI MISURA

- Selezionare il numero del programma corrispondente a Bromo con i tasti a freccia.

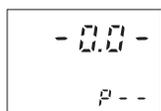


- Riempire la cuvetta con 10 ml di campione non reagito, fino alla tacca e riposizionare il tappo.

- Posizionare la cuvetta nella cella di misura dello strumento.



- Premere il pulsante ZERO, inizierà a lampeggiare la scritta "SIP" a display.



- Attendere alcuni secondi perché il display visualizzi "-0.0-". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



- Rimuovere la cuvetta.
- Aggiungere il contenuto di una bustina di reagente HI 93716-0. Riposizionare il tappo e agitare delicatamente per 20 secondi per dissolvere la maggior parte del reagente.

- 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 è possibile attendere 2 minuti e 30 secondi e poi premere il tasto READ DIRECT. In entrambi i casi a display compare "SIP" durante la misura.

- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di Bromo.

## Interferenze

Le interferenze possono essere causate da: Cloro, Diossido di Cloro, Ozono.

In caso di acqua con durezza superiore a 500 mg/l  $\text{CaCO}_3$ , agitare il campione per circa 2 minuti dopo aver aggiunto il reagente.

In caso di acqua con alcalinità maggiore a 250 mg/l  $\text{CaCO}_3$ , il colore del campione si può sviluppare solo parzialmente, o sparire rapidamente. Per ovviare a questo, neutralizzare il campione con HCl diluito.

# DUREZZA CALCIO

## SPECIFICHE

Scala	da 0 a 500.0 mg/l $\text{CaCO}_3$
Risoluzione	5 mg/l
Precisione	$\pm 10$ mg/l a 200 mg/l
Deviazione tipica EMC	$\pm 5$ mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	metodo colorimetrico; la reazione tra il calcio e i reagenti provoca la colorazione dal viola all'arancio del campione.

## REAGENTI RICHIESTI

Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93756A-0	Indicatore Calcio	1 bustina
HI 93756B-0	Tampone Calcio	1 bustina

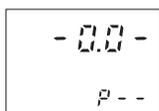
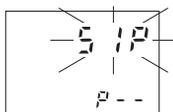
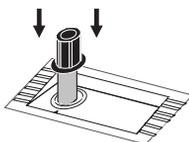
## SET REAGENTI

HI 93756-01	reagenti per 100 test
HI 93756-03	reagenti per 300 test

Per gli altri accessori vedere pagina 53.

## PROCEDURA DI MISURA

- Selezionare il numero del programma corrispondente alla Durezza con i tasti a freccia.
- 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.
- Premere il pulsante ZERO, inizierà a lampeggiare la scritta "SIP" a display.
- Attendere alcuni secondi perché il display visualizzi "-0.0-". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.

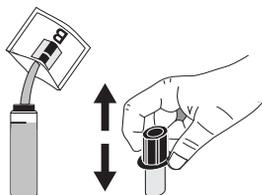




- Rimuovere la cuvetta.

- Aggiungere il contenuto di una bustina di reagente HI 93756A-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 HI 93756B-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 è possibile attendere 2 minuti e poi premere il tasto READ DIRECT. In entrambi i casi a display compare "SIP" durante la misura.

- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione di Calcio come mg/l di  $\text{CaCO}_3$ .

- Per convertire il risultato in mg/l di ione Calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), moltiplicare il risultato per 0.4.

## Interferenze

Possibili interferenze sono causate da:

Ortofosfati: precipitano il Ca al pH dell'analisi.

Alcalinità sopra 150 mg/l  $\text{CaCO}_3$  può causare torbidità.

Per risolvere questo inconveniente, neutralizzare il campione con HCl diluito.

# CLORO LIBERO

## SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 5.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l da 0.00 a 2.50 mg/l; 0.1 mg/l sopra 2.50 mg/l
Precisione	±0.03 a 1.00 mg/l
Deviazione tipica EMC	±0.01 mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	adattamento del metodo DPD EPA 330.5 e <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20<sup>th</sup> edition, 4500-Cl G</i> . La reazione tra cloro libero e DPD provoca la colorazione rosa del campione.

## REAGENTI RICHIESTI

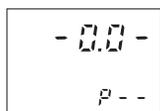
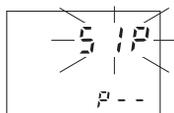
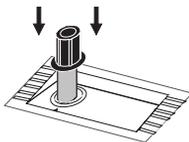
<u>Codice</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Quantità/test</u>
HI 93701-0	polvere reagente DPD	1 bustina

## SET REAGENTI

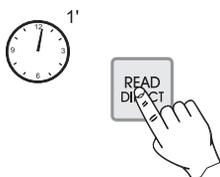
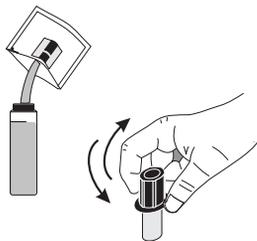
HI 93701-01	reagenti per 100
HI 93701-03	reagenti per 300

Per gli altri accessori vedere pagina 53.

## PROCEDURA DI MISURA



- Selezionare il numero di programma corrispondente al cloro libero attraverso i tasti a freccia.
- Riempire la cuvetta con 10 ml di campione fino a raggiungere la tacchetta bianca e riposizionare il tappo.
- Posizionare la cuvetta all'interno del porta cuvette dello strumento. Premere ZERO: a display lampeggerà la scritta "SIP".
- Attendere alcuni secondi fino a che a display compare "-0.0-". Adesso lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



- Rimuovere la cuvetta dallo strumento, togliere il tappo e aggiungere il contenuto di una bustina di reagente per il cloro libero HI 93701-0.

- Riposizionare il tappo e agitare leggermente per circa 20 secondi. Questo è il campione reagito.

- Posizionare la cuvetta all'interno dello strumento, attendere 1 minuto e poi premere READ DIRECT. Durante la misura comincerà a lampeggiare la scritta "SIP" a display.

- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di cloro libero.

## Interferenze

Le possibili interferenze sono causate da :  
Bromo. Diossido di cloro, Iodio, Ozono

Alcalinità sopra 250 mg/l di  $\text{CaCO}_3$  o acidità sopra 150 mg/l di  $\text{CaCO}_3$  non permettono uno sviluppo completo della colorazione del campione. In questo caso neutralizzare il campione con HCl o NaOH diluiti.

In caso di campioni d'acqua con durezza superiore a 500 mg/l di  $\text{CaCO}_3$ , agitare il campione per circa 2 minuti dopo aver aggiunto la polvere di reagente.

# CLORO TOTALE

## SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 5.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l da 0.00 a 2.50 mg/l; 0.1 mg/l sopra 2.50 mg/l
Precisione	$\pm 0.03$ a 1.00 mg/l
Deviazione tipica EMC	$\pm 0.01$ mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	adattamento del metodo DPD EPA 330.5 e degli <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20<sup>th</sup> edition, 4500-Cl G</i> . La reazione tra cloro e il reagente DPD provoca la colorazione rosa del campione.

## REAGENTI RICHIESTI

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

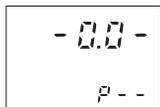
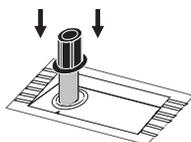
## SET REAGENTI

HI 93711-01 reagenti per 100 test

HI 93711-03 reagenti per 300 test

Per gli altri accessori vedere pagina 53.

## PROCEDURA DI MISURA



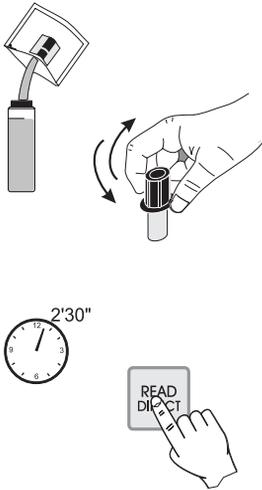
- Selezionare il programma corrispondente all'analisi del Cloro totale attraverso i tasti a freccia.

- Riempire la cuvetta con 10 ml di campione fino a metà della tacca bianca e riposizionare il tappo. Questo è il bianco.

- Posizionare la cuvetta all'interno del porta cuvette dello strumento e premere ZERO: a display lampeggerà la scritta "SIP".

- Attendere alcuni secondi fino a che a display compare "-0.0-". Adesso lo strumento è azzerato e pronto per la

misura.



- Rimuovere la cuvetta dallo strumento, togliere il tappo e aggiungere il contenuto di una bustina di reagente per il Cloro Totale HI 93711-0.

- Riposizionare il tappo e agitare leggermente per circa 20 secondi. Questo è il campione reagito.

- Posizionare la fiala all'interno del porta cuvette dello strumento assicurandosi che l'orientazione della fiala sia la stessa utilizzata per l'azzeramento.

- Premere TIMER: a display comparirà il conto alla rovescia per la misura. In alternativa, attendere 2 minuti e 30 secondi e poi premere READ DIRECT. In entrambi i casi il simbolo "SIP" lampeggia durante la misura.

- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di cloro totale.

### Interferenze

Interferenze positive possono essere causate da:

Bromo, Iodio, Diossido di cloro, Ozono.

Alcalinità sopra 250 mg/l di  $\text{CaCO}_3$  non permette uno sviluppo completo della colorazione del campione. In questo caso neutralizzare il campione con HCl diluito.

In caso di acque con durezza superiore a 500 mg/l di  $\text{CaCO}_3$ , agitare il campione per circa 2 minuti dopo aver aggiunto la polvere di reagente.

# RAME LIBERO

## SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 5.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l
Precisione	$\pm 0.03$ mg/l a 1.00 mg/l
Deviazione tipica EMC	$\pm 0.01$ mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 575 nm
Metodo	adattamento del metodo approvato USEPA. La reazione tra rame libero e il reagente bicinconinato provoca la colorazione viola del campione.

## REAGENTI RICHIESTI

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

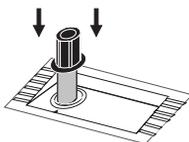
## SET REAGENTI

HI 93702-01	reagenti per 100 test
HI 93702-03	reagenti per 300 test

Per gli altri accessori vedere pagina 53.

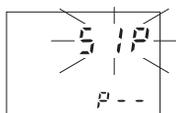
## PROCEDURA DI MISURA

- Selezionare il numero del programma corrispondente a Rame libero con i tasti a freccia.

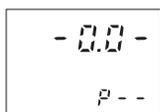


- Riempire la cuvetta con 10 ml di campione non reagito, fino alla tacca e riposizionare il tappo.

- Posizionare la cuvetta nella cella di misura dello strumento.

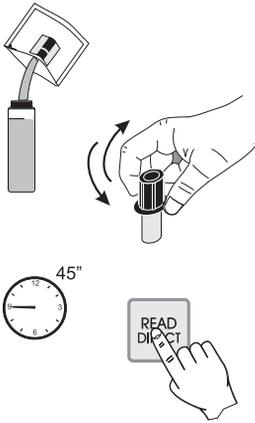


- Premere il pulsante ZERO, inizierà a lampeggiare la scritta "SIP" a display.



- Attendere alcuni secondi perché il display visualizzi "-0.0-". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.

- Rimuovere la cuvetta.



- Aggiungere il contenuto di una bustina di reagente HI 93702-0. Riposizionare il tappo e agitare delicatamente per 15 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 è possibile attendere 45 secondi e poi premere il tasto READ DIRECT. In entrambi i casi a display compare "SIP" durante la misura.

- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di Rame libero.

# RAME TOTALE

## SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 5.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l
Precisione	$\pm 0.03$ mg/l a 1.00 mg/l
Deviazione tipica EMC	$\pm 0.01$ mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 575 nm
Metodo	adattamento del metodo approvato USEPA. La reazione tra rame e il reagente bicinconinato provoca la colorazione viola del campione.

## REAGENTI RICHIESTI

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

## SET REAGENTI

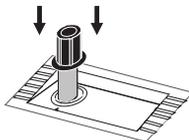
HI 93702T-01, HI 93702-01 reagenti per 100 test

HI 93702T-03, HI 93702-03 reagenti per 300 test

Per gli altri accessori vedere pagina 53.

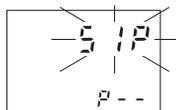
## PROCEDURA DI MISURA

- Selezionare il numero del programma corrispondente a Rame totale con i tasti a freccia.

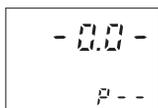


- Riempire la cuvetta con 10 ml di campione non reagito, fino alla tacca e riposizionare il tappo.

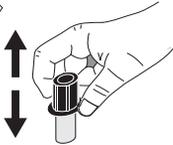
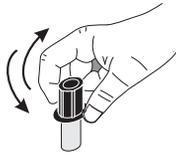
- Posizionare la cuvetta nella cella di misura dello strumento.



- Premere il pulsante ZERO, inizierà a lampeggiare la scritta "SIP" a display.



- Attendere alcuni secondi perché il display visualizzi "-0.0-". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



45"



- Rimuovere la cuvetta.
- Aggiungere il contenuto di una bustina di reagente HI 93702-0. Riposizionare il tappo e agitare delicatamente per 15 secondi.
- Aggiungere il contenuto di una bustina di HI 93702T-0. Riposizionare il tappo e agitare vigorosamente per 15 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 è possibile attendere 45 secondi e poi premere il tasto READ DIRECT. In entrambi i casi a display compare "SIP" durante la misura.
- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di Rame totale.

# ACIDO CIANURICO

## SPECIFICHE

Scala	da 0 a 200 mg/l
Risoluzione	1 mg/l da 0 a 100 mg/l 10 mg/l sopra 100 mg/l
Precisione	$\pm 5$ mg/l a 60 mg/l
Deviazione tipica EMC	$\pm 1$ mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	metodo turbidimetrico. La reazione tra acido cianurico e reagente provoca una torbidità bianca nel campione.

## REAGENTI RICHIESTI

<u>Codice</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Quantità/test</u>
HI 93722-0	reagente acido cianurico	1 bustina

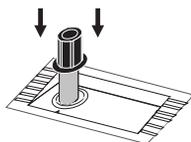
## SET REAGENTI

HI 93722-01	reagenti per 100 test
HI 93722-03	reagenti per 300 test

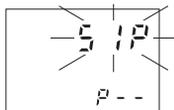
Per gli altri accessori vedere pagina 53.

## PROCEDURA DI MISURA

- Selezionare il numero del programma corrispondente a Acido cianurico con i tasti a freccia.

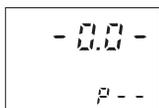


- Riempire la cuvetta con 10 ml di campione non reagito, fino alla tacca e riposizionare il tappo.

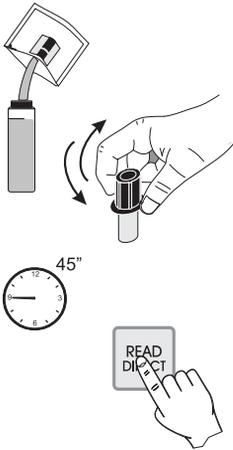


- Posizionare la cuvetta nella cella di misura dello strumento.

- Premere il pulsante ZERO, inizierà a lampeggiare la scritta "SIP" a display.



- Attendere alcuni secondi perché il display visualizzi "0.0". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



- Rimuovere la cuvetta.
- Aggiungere il contenuto di una bustina di reagente HI 93722-0. Riposizionare il tappo e agitare delicatamente 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 è possibile attendere 45 secondi e poi premere il tasto READ DIRECT. In entrambi i casi a display compare "SIP" durante la misura.
- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di Acido cianurico

### Interferenze

La torbidità preesistente nel campione causa interferenze durante la misura.

# FERRO

## SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 5.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l
Precisione	$\pm 0.02$ mg/l a 1.50 mg/l
Deviazione tipica EMC	$\pm 0.01$ mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	adattamento del metodo EPA 315B e <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20<sup>th</sup> edition, 3500-FeB</i> . La reazione tra ferro e fenantrolina provoca una colorazione arancione del campione.

## REAGENTI RICHIESTI

<u>Codice</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Quantità/test</u>
HI 93721-0	reagente Fe scala alta	1 bustina

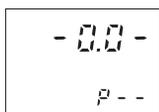
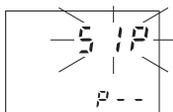
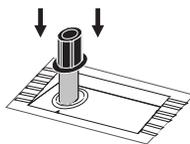
## SET REAGENTI

HI 93721-01 reagenti per 100 test

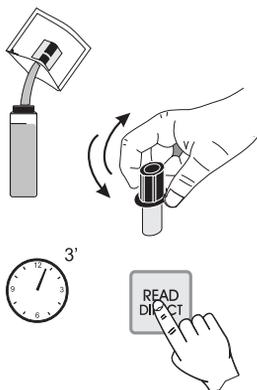
HI 93721-03 reagenti per 300 test

Per gli altri accessori vedere pagina 53.

## PROCEDURA DI MISURA



- Selezionare il numero del programma corrispondente a ferro con i tasti a freccia.
- 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.
- Premere il pulsante ZERO, inizierà a lampeggiare la scritta "SIP" a display.
- Attendere alcuni secondi perché il display visualizzi "-0.0-". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



- Rimuovere la cuvetta.
- Aggiungere il contenuto di una bustina di reagente HI 93721-0. Riposizionare il tappo e agitare delicatamente 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 è possibile attendere 3 minuti e poi premere il tasto READ DIRECT. In entrambi i casi a display compare "SIP" durante la misura.

**Nota:** per la maggior parte dei campioni è possibile eseguire una lettura anche dopo 1 minuto in quanto lo sviluppo del colore nel campione è generalmente molto veloce (lo sviluppo totale del colore si ha entro 1 minuto).

- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di Acido cianurico

### Interferenze

Il rame non interferisce in quanto il reagente contiene un agente mascherante.

# OZONO

---

## SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 2.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l
Precisione	± 0.03 mg/l a 1.00 mg/l
Deviazione tipica EMC	± 0.01 mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	metodo colorimetrico DPD. La reazione tra ozono e reagente DPD provoca una colorazione rosa del campione.

## REAGENTI RICHIESTI

<u>Codice</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Quantità/test</u>
HI 93757-0	polvere DPD	1 bustina
HI 93703-52-0	glicina in polvere (opzionale)	1 bustina

## SET REAGENTI

HI 93757-01	reagenti per 100 test
HI 93757-03	reagenti per 300 test
HI 93753-52	glicina in polvere, reagente opzionale 100 test

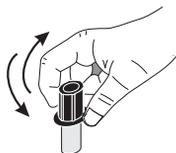
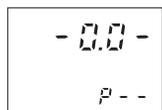
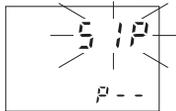
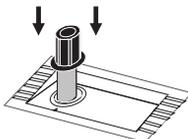
Per gli altri accessori vedere pagina 53.

**NOTA IMPORTANTE:** nella determinazione dell'ozono il cloro è un forte interferente positivo. Se il campione è sospetto di contenere tracce di cloro (libero o totale), seguire la **procedura di misura alternativa** qui di seguito riportata.

- Eseguire la procedura di misura standard e prendere nota della lettura: valore A.
- Su di un campione fresco eseguire la procedura di misura addizionale e prendere nota del risultato: valore B.
- Sottrarre la lettura B dalla lettura A per ottenere la concentrazione di ozono in mg/l:  
 $\text{mg/l (O}_3\text{)} = \text{valore A} - \text{valore B}$

## PROCEDURA DI MISURA STANDARD

- Selezionare il numero del programma corrispondente a ozono con i tasti a freccia.



- 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.

- Premere il pulsante ZERO, inizierà a lampeggiare la scritta "SIP" a display.

- Attendere alcuni secondi perché il display visualizzi "-0.0-". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.

- Rimuovere la cuvetta.

- Aggiungere il contenuto di una bustina di reagente HI 93757-0. Riposizionare il tappo e agitare delicatamente per 20 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 è possibile attendere 2 minuti e poi premere il tasto READ DIRECT. In entrambi i casi a display compare "SIP" durante la misura.

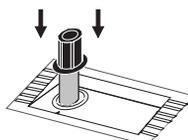
- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di Ozono (campione privo di cloro).

## PROCEDURA DI MISURA ADDIZIONALE

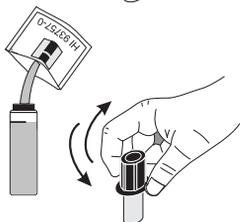
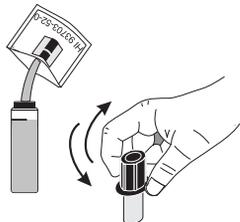
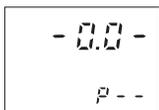
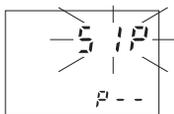
### Per campioni contenenti cloro

- Selezionare il numero del programma corrispondente a ozono con i tasti a freccia.

- 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.



2'



- Premere il pulsante ZERO, inizierà a lampeggiare la scritta "SIP" a display.

- Attendere alcuni secondi perché il display visualizzi "-0.0-". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.

- Rimuovere la cuvetta.

- Aggiungere il contenuto di una bustina di reagente opzionale HI 93703-52-0. Riposizionare il tappo e agitare delicatamente fino alla dissoluzione completa della polvere.

- Aggiungere il contenuto di una bustina di reagente HI 93757-0. Riposizionare il tappo e agitare delicatamente per 20 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 è possibile attendere 2 minuti e poi premere il tasto READ DIRECT. In entrambi i casi a display compare "SIP" durante la misura.

- Lo strumento visualizza a display la concentrazione riferita al cloro interferente. Sottrarre questo valore dalla lettura ottenuta con la procedura d'analisi standard: il risultato darà la concentrazione di ozono in mg/l.

## Interferenze

Le interferenze possono essere causate da bromo, Diossido di Cloro, Iodio.

Alcalinità sopra 250 mg/l di  $\text{CaCO}_3$  non permette lo sviluppo completo del colore o può farlo svanire velocemente. Per risolvere questo problema, neutralizzare il campione con HCl diluito.

In caso di acqua con durezza superiore a 500 mg/l  $\text{CaCO}_3$ , agitare il campione per circa 2 minuti dopo aver aggiunto il reagente in polvere.

# pH

## SPECIFICHE

Scala	da 6.5 a 8.5 mg/l
Risoluzione	0.1 mg/l
Precisione	$\pm 0.1$ mg/l
Deviazione tipica EMC	$\pm 0.01$ mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 525 nm
Metodo	adattamento del metodo rosso fenolo. La reazione tra campione e reagente provoca la colorazione da gialla a rossa del campione.

## REAGENTI RICHIESTI

<u>Codice</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Quantità/test</u>
HI 93710-0	Indicatore rosso fenolo	1 bustina

## SET REAGENTI

HI 93710-01 reagenti per 100 test

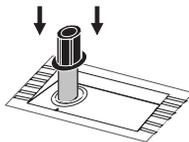
HI 93710-03 reagenti per 300 test

Per gli altri accessori vedere pagina 53 .

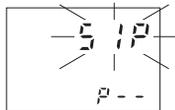
## PROCEDURA DI MISURA

- Selezionare il numero del programma corrispondente a pH con i tasti a freccia.

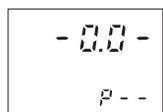
- Riempire la cuvetta con 10 ml di campione non reagito, fino alla tacca e riposizionare il tappo.



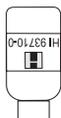
- Posizionare la cuvetta nella cella di misura dello strumento.



- Premere il pulsante ZERO, inizierà a lampeggiare la scritta "SIP" a display.



- Attendere alcuni secondi perché il display visualizzi "0.0". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.



x 5



- Rimuovere la cuvetta.
- Aggiungere 5 gocce di reagente HI 93710-0. Riposizionare il tappo e agitare leggermente la cuvetta.
- Riposizionare la cuvetta nella cella di misura e poi premere il tasto READ DIRECT. A display compare "SIP" durante la misura.
- Lo strumento visualizza direttamente a display il valore pH del campione.

# INTERFACCIA PC

---

Per collegare lo strumento al PC utilizzare il cavo opzionale **HI 920010**. Assicurarsi che lo strumento sia spento e fissare il connettore del cavo allo strumento e alla porta RS232 del PC.

Nota: cavi diversi da HI 920010 possono avere diversa configurazione e quindi potrebbero impedire la comunicazione tra strumento e PC.

## IMPOSTAZIONE BAUD RATE

La velocità di trasmissione (baud rate) dello strumento e del dispositivo esterno devono essere identici. Lo strumento è impostato in fase di produzione a 2400.

Se si desidera cambiare questo valore, contattare il più vicino centro assistenza Hanna.

## INVIO COMANDI DA PC

Con programmi per terminali tipo Telix®, Windows Terminal®, è possibile controllare in remoto il proprio strumento da banco Hanna Instruments. Utilizzare il cavo **HI 920010** per collegare lo strumento al PC, avviare il programma e impostare le opzioni di comunicazione come segue: 8, N, 1, nessun controllo flusso.

### Tipologia comandi

Per inviare un comando allo strumento lo schema è:

`<DLE> <comando> <CR>`

Il comando deve essere un numero o una sequenza a tre caratteri seguita da CR.

Nota: Windows Terminal® e altri applicativi terminali che supportano la sequenza d'uscita ANSI, rappresentano la scritta DLE utilizzando la stringa '^P' e il carattere CR con la stringa '^M'.

Tipo di comandi

/OFF - spegne lo strumento

/PDR - premere Read Direct

/PTR - premere Timer

/PZR - premere Zero

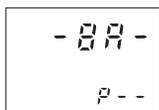
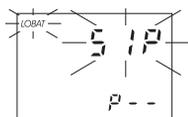
Excel® Copyright of "Microsoft Co."  
Lotus 1-2-3® Copyright of "Lotus Co."  
TELEX® is registered Trademark of "DeltaComm"  
Windows® and Windows Terminal® are registered Trademark of "Microsoft Co."

/PUP - programma Up  
/PDN - programma Down  
/PTM - avvio modalità di test accensione  
/Brx - impostazione baud rate  
1 - 300                    2 - 600  
3 - 1200                  4 - 2400  
/KBL - blocco tastiera  
/KBU - sblocco tastiera  
?PR# - invio numero programma attuale  
?BRQ - invio baud rate attuale  
1 - 150                    2 - 300  
3 - 600                    4 - 1200  
5 - 2400  
?CNQ - invio concentrazione (3 bytes)  
conc  
punto decimale  
unità  
m - ppm                    b - ppb  
t - ppt                      u - pcu  
h - pH  
?ERR - invio errore / stato informazione  
0 - nessun errore  
1 - CAP  
2 - HI  
3 - ZERO  
4 - LO  
5 - IDLE  
6 - ZERO DONE  
7 - TIMED READ

## METODI STANDARD

Descrizione	Scala	Metodo
Alcalinità	da 0 a 500 mg/l	Colorimetrico
Bromo	da 0 a 10.0 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	Torbidimetrico
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

## SOSTITUZIONE BATTERIE



Per prolungare la vita della batteria, spegnere lo strumento dopo l'utilizzo. Lo strumento è comunque dotato di funzione di autospegnimento che disattiva lo strumento automaticamente dopo 10 minuti di inattività.

Il simbolo "LOBAT" lampeggiante a display, durante la misura, indica un basso voltaggio delle batterie che devono essere sostituite.

Se le batterie non vengono sostituite, dopo poco a display compare il messaggio "-BA-" per indicare che le batterie sono scariche e devono essere sostituite.

La sostituzione delle batterie deve essere fatta in un luogo sicuro utilizzando esclusivamente batterie alcaline da 9V.

Rimuovere il coperchio del vano batterie posto sul retro dello strumento, collegare due batterie da 9 V nuove facendo attenzione alla corretta polarità e riposizionare il coperchio. Lo strumento si accenderà automaticamente. Premere ON/OFF se si desidera spegnere lo strumento.

Oltre che con batterie da 9 V lo strumento è in grado di lavorare anche con il trasformatore opzionale da 12 a 20Vdc.

# ACCESSORI

---

## SET REAGENTI

HI 93701-01	100 test cloro libero
HI 93701-03	300 test cloro libero
HI 93702-01	100 test rame libero
HI 93702-03	300 test rame libero
HI 93702T-01	100 test rame totale
HI 93702T-03	300 test rame totale
HI 93703-52	100 test glicina in polvere (reagente opzionale)
HI 93710-01	100 test pH
HI 93710-03	300 test pH
HI 93711-01	100 test cloro totale (polvere)
HI 93711-03	300 test cloro totale (polvere)
HI 93716-01	100 test bromo
HI 93716-03	300 test bromo
HI 93721-01	100 test ferro
HI 93721-03	300 test ferro
HI 93722-01	100 test acido cianurico
HI 93722-03	300 test acido cianurico
HI 93755-01	100 test alcalinità
HI 93755-03	300 test alcalinità
HI 93756-01	100 test durezza calcio
HI 93756-03	300 test durezza calcio
HI 93757-01	100 test ozono
HI 93757-02	300 test ozono

## ALTRI ACCESSORI

HI 710006	adattatore da 220Vac a 12Vdc
HI 721310	batteria 9V (10 pz)
HI 740226	siringa graduata da 5 ml
HI 731321	cuvette in vetro (4 pz)
HI 731325N	tappi per cuvette (4 pz)
HI 731318	panno per pulizia cuvette (4 pz)
HI 740036	bicchieri in plastica da 100 ml (6 pz)
HI 740034	tappi per bicchieri da 100 ml (6 pz)
HI 740143	siringa graduata da 1 ml (6 pz)
HI 740157	pipette di riempimento in plastica (20 pz)
HI 92000	software compatibile Windows®
HI 920010	cavo connessione
HI 93703-50	soluzione pulizia cuvette (230 ml)

# DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE



<b>DECLARATION OF CONFORMITY</b>
We
Hanna Instruments Italia Srl Viale Delle Industrie, 12/A 35010 Villafranca Padovana- PD ITALY
herewith certify that the Ion Specific Multiparameter Photometers:
<b>HI 83216      HI 83226</b>
Has been tested and found to be in compliance with EMC Directive 89/336/EEC and Low Voltage Directive 73/23/EEC according to the following applicable normatives:
<b>EN 50082-1:</b> Electromagnetic Compatibility - Generic Immunity Standard <b>IEC 61000-4-2</b> Electrostatic Discharge <b>IEC 61000-4-3</b> RF Radiated
<b>EN 50081-1:</b> Electromagnetic Compatibility - Generic Emission Standard <b>EN 55022</b> Radiated, Class B
<b>EN61010-1:</b> Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory us

Date of Issue: 06-11-2002
A. Marsilio - Engineering Manager On behalf of Hanna Instruments Italia S.r.l.

## 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 adeguate cautele.

Il bulbo in vetro all'estremità dell'elettrodo è sensibile alle scariche elettrostatiche: evitare di toccarlo. Per evitare danni all'elettrodo si consiglia di operare indossando polsini antistatici.

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

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

## Per qualsiasi necessità di assistenza tecnica



oppure via e-mail:



# IN CONTATTO CON HANNA INSTRUMENTS

---

Per qualsiasi informazione potete contattarci ai seguenti indirizzi:

## Hanna Instruments

**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 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

**Cagliari** via Parigi, 2  
09032 Assemini (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