

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

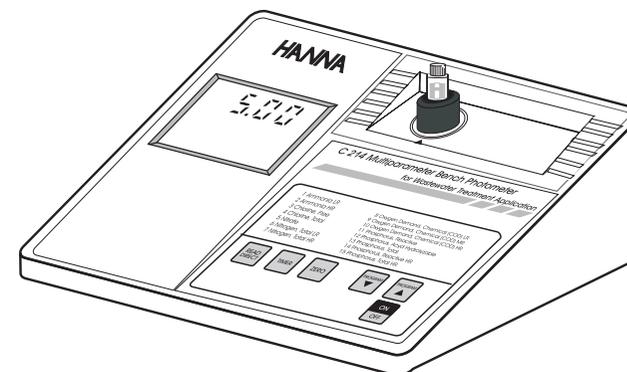
Latina via Maremmana seconda traversa sx - 04016 Sabaudia (LT)
Tel. 0773/562014 • Fax 0773/562085
e-mail: latina@hanna.it

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

HI 83214

Fotometro da banco multiparametro
per analisi delle acque di scarico



HANNA HI 83214 10/12

Assistenza Tecnica: 800 276868

www.hanna.it

Manuale di istruzioni

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**.

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 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.

© 2005 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.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE


CE <i>DECLARATION OF CONFORMITY</i>
We Hanna Instruments Italia Srl Viale Delle Industrie, 12/A 35010 Villafranca Padovana- PD ITALY
herewith certify that the Multiparameter Bench Photometer:
C 214
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 normative:
EN 50082-1: Electromagnetic Compatibility - Generic Immunity Standard IEC 61000-4-2 Electrostatic Discharge IEC 61000-4-3 RF Radiated
EN 50081-1: Electromagnetic Compatibility - Generic Emission Standard EN 55022 Radiated, Class B
EN61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use
Date of Issue: 19-12-2002
 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:

ACCESSORI

SET REAGENTI

HI 93701-01	100 test cloro libero
HI 93701-03	300 test cloro libero
HI 93711-01	100 test cloro totale
HI 93711-03	300 test cloro totale
HI 93754A-25	25 test COD LR
HI 93754B-25	25 test COD MR
HI 93754C-25	25 test COD HR
HI 93758A-50	50 test fosforo reattivo
HI 93758B-50	50 test fosforo acido idrolizzabile
HI 93758C-50	50 test fosforo totale
HI 93763A-50	50 test fosforo reattivo HR
HI 93763B-50	50 test fosforo totale HR
HI 93764A-25	25 test ammoniaca LR
HI 93764B-25	25 test ammoniaca HR
HI 93766-50	50 test nitrati
HI 93767A-50	50 test azoto totale LR
HI 93767B-50	50 test azoto totale HR

ALTRI ACCESSORI

HI 839800-02	reattore Hanna (230 Vac)
HI 710006	adattatore da 220Vac a 12Vdc
HI 721310	batteria 9V (10 pz)
HI 731311	cuvette in vetro con tappo (5 pz)
HI 731318	panno per pulizia cuvette (4 pz)
HI 731340	pipetta automatica 200 ml
HI 731341	pipetta automatica 1000 ml
HI 731342	pipetta automatica 2000 ml
HI 731350	puntali per pipetta automatica da 200 ml (25 pz)
HI 731351	puntali per pipetta da 1000 ml (25 pz)
HI 731352	putali per pipetta da 2000 ml (4 pz)
HI 740142	siringa graduata da 1 ml
HI 740143	siringa graduata da 1 ml (6 pz)
HI 740144	puntali pipetta (6 pz)
HI 740157	pipette di riempimento in plastica (20 pz)
HI 740216	porta provette (25 postazioni)
HI 740217	schermo protettivo per reattore
HI 92000	software compatibile Windows®
HI 920010	cavo connessione
HI 93703-50	soluzione pulizia cuvette (230 ml)

INDICE

GARANZIA	2
ESAME PRELIMINARE	4
ABBREVIAZIONI	4
DESCRIZIONE GENERALE	5
SPECIFICHE	6
PRECISIONE ED ACCURATEZZA	6
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	7
DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI	9
GUIDA AI CODICI DEL DISPLAY	10
ACCORGIMENTI PER UNA MISURA ACCURATA	13
TAVOLA DI RIFERIMENTO PARAMETRI MISURATI	18
SALUTE E SICUREZZA	20
GUIDA OPERATIVA	21
AMMONIACA SCALA BASSA	23
AMMONIACA SCALA ALTA	25
CLORO LIBERO	27
CLORO TOTALE	29
NITRATI	31
AZOTO TOTALE SCALA BASSA	33
AZOTO TOTALE SCALA ALTA	38
DOMANDA CHIMICA DI OSSIGENO (C.O.D.) SCALA BASSA ..	43
DOMANDA CHIMICA DI OSSIGENO (C.O.D.) SCALA MEDIA ..	46
DOMANDA CHIMICA DI OSSIGENO (C.O.D.) SCALA ALTA	49
FOSFORO REATTIVO	52
FOSFORO ACIDO IDROLIZZABILE	54
FOSFORO TOTALE	58
FOSFORO REATTIVO SCALA ALTA	61
FOSFORO TOTALE SCALA ALTA	64
INTERFACCIA PC	67
METODI STANDARD	69
SOSTITUZIONE BATTERIA	69
ACCESSORI	70
DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE	71

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:

- 5 cuvette di analisi
- due batterie da 9 V
- trasformatore a 12 Vdc
- manuale di istruzioni

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.

ABBREVIAZIONI

°C: gradi Celsius

°F: gradi Fahrenheit

COD: Domanda Chimica di Ossigeno

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

HR: High Range (scala alta)

MR: Medium Range (scala media)

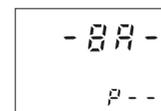
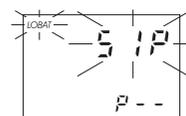
LR: Low Range (scala bassa)

METODI STANDARD

Descrizione	Scala	Metodo
Ammoniaca LR	da 0.00 a 3.00 mg/l	Nessler
Ammoniaca HR	da 0 a 100 mg/l	Nessler
Cloro libero	da 0.00 a 5.00 mg/l	DPD
Cloro totale	da 0.00 a 5.00 mg/l	DPD
Nitrati	da 0.0 a 30.0 mg/l	Acido cromotropico
Azoto totale	da 0.0 a 25.0 mg/l	Acido cromotropico
Azoto totale HR	da 10 a 150 mg/l	Acido cromotropico
COD LR	da 0 a 150 mg/l	Dicromato, solfato di mercurio
COD MR	da 0 a 1500 mg/l	Dicromato, solfato di mercurio
COD HR	da 0 a 15000 mg/l	Dicromato, solfato di mercurio
Fosforo reattivo	da 0.00 a 5.00 mg/l	Acido ascorbico
Fosforo , acido idrolizzabile	da 0.00 a 5.00 mg/l	Acido ascorbico
Fosforo totale	da 0.00 a 3.50 mg/l	Acido ascorbico
Fosforo reattivo HR	da 0.0 a 100.0 mg/l	Acido vanadomolibdicofosforico
Fosforo totale HR	da 0.0 a 100.0 mg/l	Acido vanadomolibdicofosforico

SOSTITUZIONE BATTERIE

Oltre a funzionare con alimentazione da trasformatore a 12 Vdc, lo strumento può funzionare anche con batterie da 9V.



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.

/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

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.

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.

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.

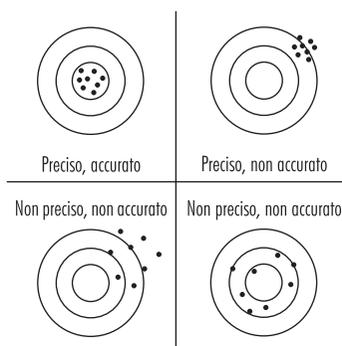
PRECISIONE ED ACCURATEZZA

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.



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>

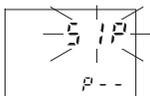
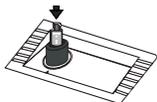
Il comando deve essere un numero o una sequenza a tre caratteri seguita da CR.

Nota: Windows Terminal® e altri applicativi terminaliche 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."
TELIX® is registered Trademark of "Deltacomm"
Windows® and Windows Terminal® are registered Trademark of "Microsoft Co."



gradi. Riposizionare il tappo e miscelare capovolgendo le fiale un paio di volte.

- Posizionare la fiala del bianco nel porta cubette dello strumento, premere TIMER e attendere che lo strumento completi il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa, attendere 7 minuti e poi premere ZERO. In entrambi i casi a display lampeggia "SIP".

- Attendere alcuni secondi per visualizzare "-0.0-". Adesso lo strumento è azzerato e pronto per la misura.

- Rimuovere la fiala del bianco e posizionare la fiala del campione nel porta cuvette dello strumento.

- Premere READ DIRECT e "SIP" inizia a lampeggiare.

- Lo strumento visualizza direttamente la concentrazione a display in mg/l di fosfato (PO_4^{3-}).

Il metodo evidenzia le forme inorganiche libere (ortofosfato) e condensate (meta-, piro- e altri polifosfati) e le forme organiche di fosfati presenti nel campione.

- Per convertire la lettura in mg/l di P_2O_5 , moltiplicare per il fattore 0.748.

- Per convertire la lettura in mg/l di Fosforo (P), moltiplicare per il fattore 0.326.

Nota: per elle misure accurate

- 1) lavare la vetreria solo con detergenti privi d fosfati
- 2) pulirela vetreria con una soluzione 1 : 1 di acido cloridrico e poi sciacquare con acqua deionizzata.

Interferenze

Arsenati: errore positivo

pH: il campione dovrebbe avere pH neutro

Temperatura: il metodo è sensibile alla temperatura.

Si raccomanda di aggiungere il reagente molibdato ed di eseguire le misure a $T =$ da 20 a 25 °C:

$T < 20$ °C provoca un errore negativo

$T > 25$ °C provoca un errore positivo

Torbidità: torbidità e materiale sospeso in larga quantità possono provocare interferenze dovute a condizioni di reazione estremamente acide o causare desorbimento dei fosfati dalle particelle. Prima della misura, torbidità e materiale in sospensione devono essere rimossi per trattamento con carbone attivo e per filtrazione.

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_λ = coefficiente di estinzione molare alla lunghezza d'onda λ

c = concentrazione molare del campione

d = cammino ottico attraverso la sostanza

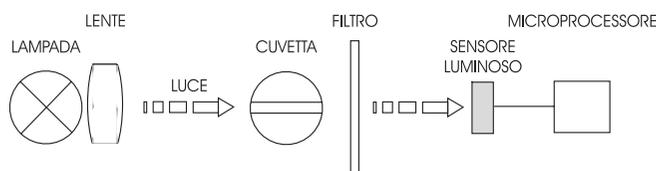
In questo modo la concentrazione "c" può essere calcolata dall'assorbanza della sostanza una volta noti gli altri fattori.

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 .

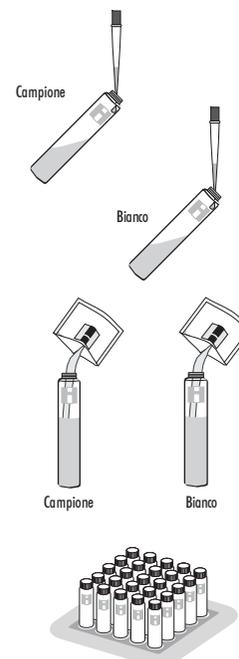
La cella fotoelettrica riceve la radiazione I non assorbita dal campione e la converte in corrente elettrica, producendo un potenziale dell'ordine dei mV.

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

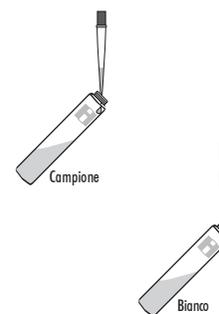
Le operazioni di misura si dividono in due fasi principali: l'azzeramento dello strumento prima e la misura poi.

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.



Attenzione: dato che le fiale sono ancora calde, maneggiarle con cura.



- Preriscaldare il reattore Hanna HI 839800 a 150 °C. Per l'uso corretto del reattore rifarsi al foglio di istruzioni del reattore stesso.

Correzione reagente bianco: questo metodo ha bisogno della correzione del bianco. Una singola fiala di bianco può essere utilizzata più di una volta; la fiala del bianco è stabile fino ad un giorno a temperatura ambiente. Utilizzare il medesimo lotto di reagenti sia per i campioni che per il bianco. Per delle misure accurate, preparare un bianco per ogni set di misure e utilizzare sempre lo stesso lotto di reagenti per bianco e campione.

Non utilizzare un forno a microonde o altro tipo di forno in quanto perdite di campione possono generare un'atmosfera corrosiva e in taluni casi esplosiva.

- Rimuovere il tappo da due fiale di reagente.
- Aggiungere esattamente 5.0 ml di campione in una fiala (fiala campione), e 5.0 ml di acqua deionizzata in un'altra fiala (fiala del bianco), facendo attenzione a tenere le fiale inclinate di 45 gradi.
- Aggiungere il contenuto di una bustina di Persolfato di potassio per analisi del Fosforo ad ogni fiala. Riposizionare il tappo e agitare leggermente le fiale fino a che la polvere si è completamente dissolta.

- Inserire le fiale nel reattore e scaldarle per 30 minuti a 150 °C.
- Alla fine della digestione posizionare le fiale nel porta provette e lasciar raffreddare a temperatura ambiente.

- Selezionare il numero programma corrispondente all'analisi del Fosforo Totale scala alta attraverso i tasti a freccia.

- Rimuovere il tappo da entrambe le fiale e aggiungere esattamente 2.0 ml di soluzione di idrossido di sodio NaOH 1,54 N ad entrambe le fiale, facendo attenzione a tenere le fiale inclinate di 45 gradi. Riposizionare il tappo e miscelare capovolgendo le fiale un paio di volte.

- Rimuovere il tappo dalle fiale e aggiungere esattamente 0.5 ml di reagente molibdo vanadato HI 93763B-0 ad ogni fiala, facendo attenzione a tenere le fiale inclinate di 45

FOSFORO TOTALE SCALA ALTA

SPECIFICHE

Scala	da 0.0 a 100.0 mg/l (come PO ₄ ³⁻)
Risoluzione	0.1 mg/l
Precisione	±3.0 a 75.0 mg/l
Deviazione tipica EMC	±0.1 mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno che filtro di interferenza a banda stretta a 420 nm
Metodo	adattamento del metodo dell'acido vanadomolibdofosforico riportato negli <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 4500-P C</i> . La digestione del persolfato converte le forme organiche e inorganiche del fosfato in ortofosfato. La reazione poi tra ortofosfato e i reagenti causa la colorazione gialla del campione.

REAGENTI RICHIESTI

Codice	Descrizione	Quantità/test	Quantità/set
*	fiala reagente	1 fiala	50 fiale
---	acqua deionizzata	5 ml	1 flacone
---	persolfato di potassio	1 bustina	50 bustine
---	soluzione NaOH 1.54 N	2 ml	1 flacone
HI 93763B-0	reagente molibdovanadato	0.5 ml	1 flacone

* *Identificazione fiala reagente*: P, tappo bianco.

Nota: conservare le fiale non utilizzate nel loro contenitore in un luogo fresco e al buio.

SET REAGENTI

HI 93763B-50 reagenti per 49 test
Per gli altri accessori vedere pagina 70.

ACCESSORI RICHIESTI

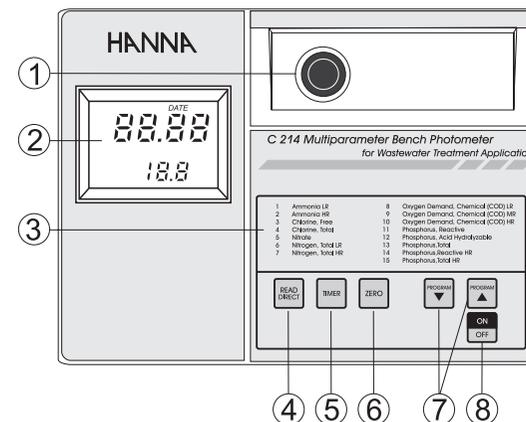
C 9800-02 reattore Hanna (230 Vac)
HI 740216 porta provette (25 postazioni)
HI 740217 schermo protettivo
Per gli altri accessori vedere pagina 70.

PROCEDURA DI MISURA



Prima di iniziare ad utilizzare il kit si raccomanda di leggere attentamente le schede di sicurezza dei prodotti (HSDS). Fare particolare attenzione a tutti i messaggi di attenzione, cauzione e note.

DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI



PANNELLO FRONTALE

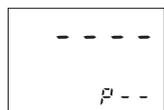
- 1) Porta cuvette
- 2) Display a cristalli liquidi
- 3) Elenco programmi
- 4) READ DIRECT, per eseguire misure dirette
- 5) TIMER, per eseguire misure dpo conto alla rovescia programmato
- 6) ZERO, per azzerare lo strumento prima di una misura
- 7) Program ▼ e ▲, per selezionare il parametro desiderato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

PANNELLO POSTERIORE

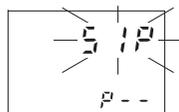
- 1) Presa di alimentazione 12 Vdc 2.5 Watt
- 2) Presa RS232
- 3) Vano batterie

GUIDA AI CODICI A DISPLAY

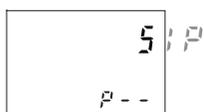
Nota: Nelle illustrazioni a seguire sul display secondario viene indicato un generico "P--", mentre lo strumento visualizzerà il numero del programma selezionato (es. "P1" per Ammoniaca LR).



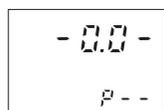
Indicazione che lo strumento è già stato azzerato ed è pronto per la misura.



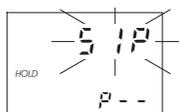
Campionamento in esecuzione. L'indicazione lampeggiante compare ogni volta che lo strumento sta eseguendo una misura.



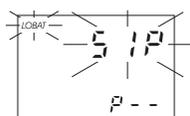
Il microprocessore sta regolando il livello di luce, indicato con la scritta "SIP" scorrevole.



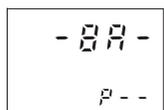
Indicazione che lo strumento è stato azzerato e che si può eseguire la misura.



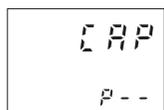
Lo strumento sta eseguendo un controllo interno.



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.

aggiungendo una soluzione fenolica goccia a goccia.

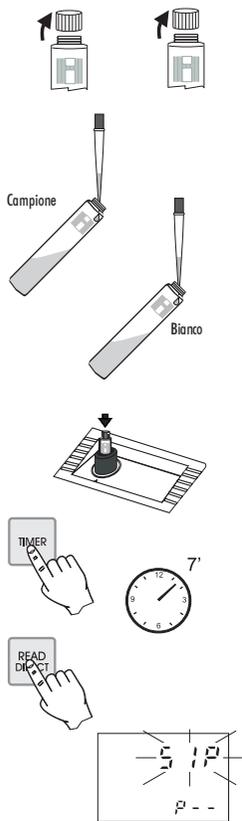
Temperatura: il metodo è sensibile alla temperatura.

Si raccomanda di eseguire le misure a temperature pari a $T = 20$ o 25 °C:

$T < 20$ °C causano errori negativi

$T > 25$ °C causano errori positivi

Torbidità: la torbidità e i materiali sospesi in grande quantità possono causare interferenze dovute alle condizioni estremamente acide della reazione o causare desorbimento dei fosfati dalle particelle. Prima della misura, la torbidità o i materiali sospesi devono essere rimossi tramite trattamento con carbone attivo o per filtrazione.



frecce.

- Rimuovere il tappo a due fiale reagente
- Aggiungere esattamente 5.0 ml di campione ad una fiala (fiala campione), e 5.0 ml di acqua deionizzata nell'altra (fiala bianco), facendo attenzione a tenere le fiale inclinate a 45 gradi. Riposizionare il tappo e miscelare capovolgendo entrambe le fiale un paio di volte.
- Posizionare la fiala del bianco nel porta cuvette e premere TIMER; a display compare il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa, attendere 7 minuti e premere ZERO. In entrambi i casi lampeggia la scritta "SIP" durante la misura.
- Attendere alcuni secondi fino a che compare la scritta "0.0-". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.
- Rimuovere la fiala del bianco.
- Posizionare nello strumento la fiala del campione e premere READ DIRECT; a display compare "SIP" lampeggiante.
- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di fosfato (PO_4^{3-}).
- Per convertire la lettura in mg/l di P_2O_5 , moltiplicare per il fattore 0.748.
- Per convertire la lettura in mg/l di Fosforo (P), moltiplicare per il fattore 0.326.

Nota: per delle misure accurate

- 1) lavare la vetreria solo con detergenti privi di fosfati
- 2) pulire tutta la vetreria con una soluzione di acido cloridrico 1 : 1 e poi sciacquare con acqua deionizzata.

Interferenze

Le interferenze possono essere causate da:

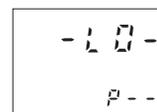
Bismuto: errore negativo

Fluoruri: errore negativo

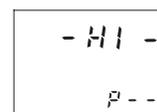
pH: il campione dovrebbe avere pH neutro

Solfuri: errore negativo.

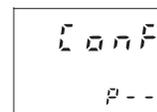
Per eliminare i solfuri: aggiungere acqua di bromo goccia a goccia fino a che il campione assume una leggera colorazione gialla; rimuovere l'eccesso di acqua di bromo



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



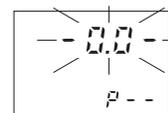
La lampada non sta lavorando correttamente. Contattare il proprio rivenditore o il più vicino Centro assistenza Hanna.



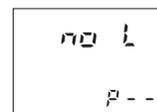
Indicazione che lo strumento ha perso la propria configurazione. Contattare il proprio rivenditore o il più vicino Centro assistenza Hanna.

MESSAGGI DI ERRORE

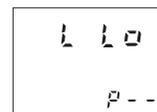
a) in fase di azzeramento:



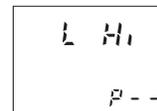
Indicazione che la procedura di azzeramento è fallita in quanto il rapporto segnale/rumore è troppo basso. Azzerare nuovamente.



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

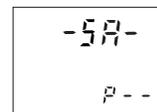


Non c'è luce sufficiente per eseguire una misura. Verificare la preparazione della cuvetta per l'azzeramento.

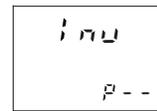


C'è troppa luce per eseguire la misura. Verificare la preparazione della cuvetta per l'azzeramento.

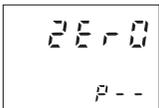
b) in fase di lettura:



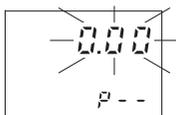
C'è troppa luce per la misura. Verificare di aver inserito correttamente la cuvetta.



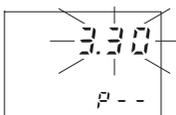
La cuvetta di misura e di azzeramento sono state invertite.



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.

FOSFORO REATTIVO SCALA ALTA

SPECIFICHE

Scala	da 0.0 a 100.0 mg/l (come PO ₄ ³⁻)
Risoluzione	0.1 mg/l
Precisione	±3.0 a 75.0 mg/l
Deviazione tipica EMC	±0.1 mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 420 nm
Metodo	adattamento del metodo con acido vanadomolibdofosforico riportato negli <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 4500-P C</i> . La reazione tra ortofosfato e reagenti provoca la colorazione gialla del campione.

REAGENTI RICHIESTI

Codice	Descrizione	Quantità/test	Quantità/set
*	fiala reagente	1 fiala	50 fiale
---	acqua deionizzata	5 ml	1 flacone

* Identificazione fiala reagente: P, tappo verde.

Nota: conservare le fiale non utilizzate nel loro contenitore in luogo fresco e al buio.

SET REAGENTI

HI 93763A-50 reagenti per 49 test

Per gli altri accessori vedere pagina 70.

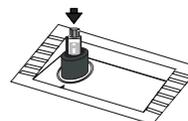
PROCEDURA DI MISURA

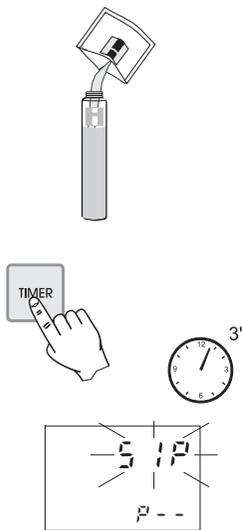


Prima di iniziare ad utilizzare il kit si raccomanda di leggere attentamente le schede di sicurezza dei prodotti (HSDS). Fare particolare attenzione a tutti i messaggi di attenzione, cauzione e note.

Correzione reagente bianco: questo metodo ha bisogno della correzione del bianco. Una singola fiala di bianco può essere utilizzata più di una volta; la fiala del bianco è stabile per due settimane a temperatura ambiente. Utilizzare il medesimo lotto di reagenti sia per i campioni che per il bianco. Per delle misure accurate, preparare un bianco per ogni set di misure e utilizzare sempre lo stesso lotto di reagenti per bianco e campione.

- Selezionare il numero del programma corrispondente all'analisi di Fosforo Reattivo Scala alta attraverso i tasti a





- Rimuovere la fiala, togliere il tappo e aggiungere il contenuto di una bustina di fosforo reagente HI 93758-0.
- Riposizionare il tappo e agitare leggermente per miscelare per circa 2 minuti fino a che la polvere si è sciolta completamente. Questo è il campione reagito.
- Posizionare la fiala nello strumento e assicurarsi che la fiala sia stata posizionata nella stessa posizione del bianco.
- Premere TIMER e il display visualizza il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa, attendere 3 minuti e premere READ DIRECT. In entrambi i casi compare il messaggio lampeggiante "SIP".
- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di fosfato (PO_4^{3-}).
Il metodo evidenzia le forme inorganiche libere (ortofosfato), condensate (meta-, piro- e altri polifosfati) e organiche di fosfati presenti nel campione.
- Per convertire la lettura in mg/l di P_2O_5 , moltiplicare per il fattore 0.748.
- Per convertire la lettura in mg/l di fosforo (P), moltiplicare per il fattore 0.326.

Nota: per delle misure accurate

- 1) lavare la vetreria solo con detergenti privi di fosfati
- 2) sciacquare la vetreria con una soluzione di acido cloridrico 1 : 1 e sciacquare con acqua deionizzata.

Interferenze

Le interferenze possono essere causate da:

Arsenati: a qualsiasi livello

Silice: sopra 50 mg/l

Solfuri: sopra 90 mg/l.

Torbidità: torbidità e materiali sospesi in grande quantità, possono causare interferenze dovute all'ambiente estremamente acido di reazione che può portare a dissolvere i materiali sospesi o a desorbire i fosfati dalle particelle. Prima della misura, i materiali sospesi devono essere rimossi per trattamento con carbone attivo o per filtrazione.

ACCORGIMENTI PER UNA MISURA ACCURATA

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

PRELIEVO E MISURA

- Per aggiungere l'esatta quantità di campione o reagente liquido alla fiala di reazione si raccomanda di utilizzare le pipette automatiche a volume fisso Hanna o pipette da laboratorio di classe A:

codice pipetta	volume
HI 731340	200 μl
HI 731341	1000 μl
HI 731342	2000 μl

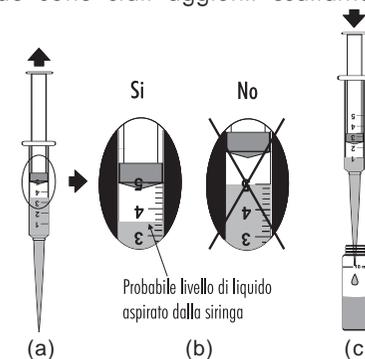


Per il corretto uso delle pipette automatiche, seguire il foglio di istruzioni ad esse allegato.

In alternativa è possibile utilizzare la siringa graduata HI 740142 da 1 ml quelle da 5 ml. Per il corretto utilizzo di queste siringhe, seguire le seguenti istruzioni.

1. Per misurare esattamente 5 ml di reagente con la siringa da 5 ml:

- (a) premere completamente lo stantuffo della siringa ed inserirne poi la punta nella soluzione da prelevare.
- (b) estrarre lo stantuffo fino a che la parte alta di questo coincide con la tacca del 5 ml (vedi illustrazione).
- (c) togliere la siringa dalla soluzione e pulirne la punta. Assicurarsi che non ci siano gocce di soluzione all'esterno della siringa, in caso affermativo eliminarle. Mantenendo la siringa in posizione verticale sopra alla fiala, premere fino a fine corsa lo stantuffo per svuotare la siringa. In questo modo sono stati aggiunti esattamente 5 ml di



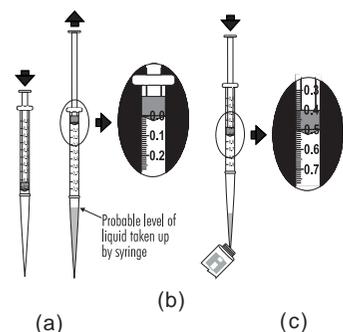
liquido alla fiala di reazione.

2. Per misurare esattamente 0.5 ml di reagente con la siringa da 1 ml:

(a) premere completamente lo stantuffo della siringa ed inserirne poi la punta nella soluzione da prelevare.

(b) estrarre lo stantuffo fino a che la parte alta di questo coincide con la tacca del 0.0 ml (vedi illustrazione).

(c) togliere la siringa dalla soluzione e pulirne la punta. Assicurarsi che non ci siano gocce di soluzione all'esterno della siringa, in caso affermativo eliminarle. Mantenendo la siringa in posizione verticale sopra alla fiala, premere fino a che la parte alta dello stantuffo va a coincidere con la tacca dei 0.5 ml. In questo modo alla fiala di reazione sono stati aggiunti esattamente 0.5 ml di liquido, anche se la siringa non è completamente svuotata.

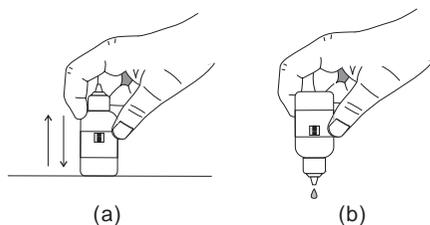


• Colorazioni o materiale in sospensione possono in molti casi causare interferenze e quindi devono essere rimossi con trattamenti con carbone attivo e filtrazioni.

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.



reattore stesso.

Si raccomanda vivamente di utilizzare lo schermo protettivo HI 740217.

Non utilizzare forni a microonde o altri tipi di forno in quanto i reagenti potrebbero causare un'atmosfera corrosiva e in taluni casi anche esplosiva.

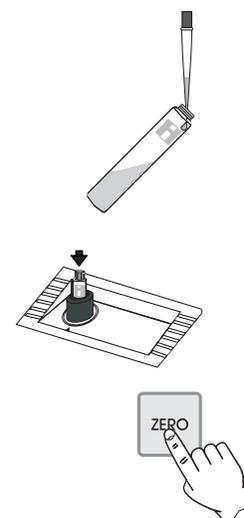
- Rimuovere il tappo dalla fiala reagente.
- Aggiungere esattamente 5.0 ml di campione alla fiala, facendo attenzione a tenere la fiala inclinata di 45 gradi.
- Aggiungere il contenuto di una bustina di Persolfato di Potassio. Riposizionare il tappo e agitare gentilmente fino a che la polvere di reagente è completamente dissolta.



- Inserire la fiala nel reattore e scaldare per 30 minuti a 150°C.
- Alla fine della digestione posizionare le fiale sul porta provette e lasciare raffreddare a temperatura ambiente.

Attenzione: dato che le fiale sono calde, maneggiare con cura.

- Selezionare il numero di programma corrispondente al Fosforo totale con i tasti a freccia.
- Rimuovere il tappo dalla fiala e aggiungere esattamente 2.0 ml di soluzione di idrossido di sodio (NaOH) 1,54 N, facendo attenzione a mantenere la fiala inclinata di 45 °C.
- Riposizionare il tappo della fiala e miscelare capovolgendo la fiala un paio di volte. Questo è il bianco.
- Segnare con una matita la zona bianca della fiala per fissarne il senso di orientamento. Utilizzare questo segno per inserire la fiala sempre nella stessa posizione nello strumento.
- Posizionare la fiala nel porta cuvette dello strumento.
- Premere ZERO; a display comincia a lampeggiare "SIP".
- Attendere alcuni secondi fino a che il display visualizza "-0.0-". Lo strumento è così azzerato e pronto per la misura.



FOSFORO TOTALE

SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 3.50 mg/l (come PO ₄ ³⁻)
Risoluzione	0.01 mg/l
Precisione	±0.06 a 2.50 mg/l
Deviazione tipica EMC	±0.01 mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 610 nm
Metodo	adattamento del metodo EPA 365.2 e degli <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 4500-P E</i> , con acido ascorbico. La digestione del persolfato converte le forme organiche e inorganiche di fosfato in ortofosfato. La reazione successiva tra ortofosfato e i reagenti provoca la colorazione blu del campione.

REAAGENTI RICHIESTI

Codice	Descrizione	Quantità/test	Quantità/set
*	fiala reagente	1 fiala	50 fiale
---	persolfato di potassio	1 bustina	50 bustine
---	soluzione NaOH 1.54 N	2 ml	1 flacone
HI 93758-0	reagente fosforo	1 bustina	50 bustine

* *Identificazione fiala reagente:* P, tappo bianco.

Nota: conservare le fiale non utilizzate nel loro contenitore in un luogo fresco e al buio.

SET REAGENTI

HI 93758C-50 reagenti per 50 test
Per gli altri accessori vedere pagina 70.

ACCESSORI RICHIESTI

C 9800-02 reattore Hanna (230 Vac)
HI 740216 porta provette (25 postazioni)
HI 740217 schermo protettivo
Per gli altri accessori vedere pagina 70.

PROCEDURA DI MISURA



Prima di iniziare ad utilizzare il kit si raccomanda di leggere attentamente le schede di sicurezza dei prodotti (HSDS). Fare particolare attenzione a tutti i messaggi di attenzione, cauzione e note.

- Preriscaldare il reattore Hanna HI 839800 a 150 °C. Per l'uso corretto del reattore rifarsi al foglio di istruzioni del

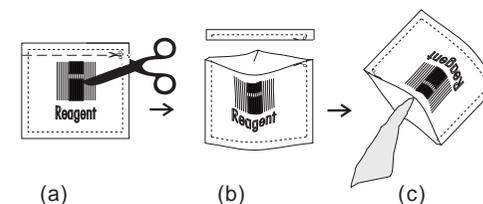
(b) tenendo il flacone in posizione verticale dosare il reagente.

- 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.



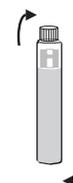
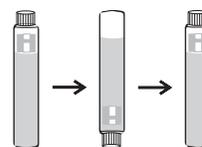
UTILIZZO DELLE FIALE

- Non inserire mai fiale calde nello strumento, per non danneggiare il porta fiale.

- Per evitare la perdita di reagenti e per ottenere i risultati più accurati possibili, si raccomanda di avvitare bene il tappo della fiala dopo l'aggiunta di reagenti o campione.

- Agitando la fiala è possibile che si formino delle bolle: queste possono dare una sovrastima della lettura. Per ottenere misure accurate, rimuovere le bolle agitando leggermente e battendo con cautela su di un piano.

- La miscelazione è molto importante per la ripetibilità delle misure. Il modo corretto di miscelare le fiale è riportato per ogni parametro nei vari capitoli.



capovolgere
per miscelare

(a) capovolgere la fiala un paio di volte o per un tempo specificato: tenere la fiala tappata in posizione verticale. Ruotare la fiala attendendo che la soluzione all'interno fluisca completamente dall'alto al basso e poi rimettere la fiala in posizione verticale. Il tempo tecnico di miscelazione, ripetendo 10 volte questa operazione è di 30 secondi.

Questa tecnica di miscelazione viene indicata come "ca-



povolgere per miscelare” con l’icona riportata qui a fianco.

(b) agitare la fiala: muovere la fiala su e giù. Il movimento potrà essere sia delicato che vigoroso.

Questo metodo di miscelazione vie-



*agitare
leggermente*



*agitare con
energia*

ne indicato come “agitare leggermente” o “agitare con energia”, e le rispettive icone saranno:



• Per ottenere la maggior riproducibilità delle letture, inserire la fiala di test sempre nello stesso modo nello strumento: segnare un lato della fiala con una matita. Come riferimento è possibile utilizzare l’indicatore che si trova sulla parte alta dello strumento.

Fare attenzione ad inserire completamente la fiala nel porta cuvette.



• Quando la fiala è posizionata nella cella di misura, la parte esterna deve essere ben asciutta e priva di impronte, e o sporcizia. Strofinare con cura con il panno HI 731318 o un analogo panno morbido.

• Non lasciare il campione reagito troppo a lungo in fiala dopo l’aggiunta del reagente per non perdere accuratezza.

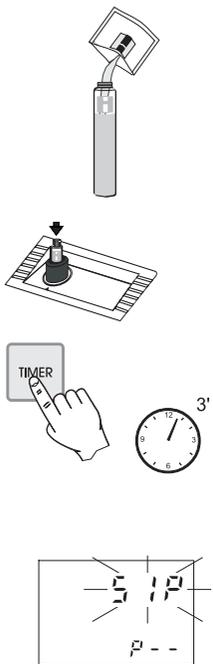
• È possibile eseguire letture multiple in sequenza, ma si raccomanda di eseguire un nuovo azzeramento per ogni campione e di utilizzare la stessa fiala sia per l’azzeramento che per la misura ove possibile (per risultati più precisi seguire con attenzione la procedura di misura).

• Tutti i tempi di reazione riportati in questo manuale di istruzioni sono riferiti alla temperatura di 20°C. Come regola generale, tali tempi devono essere raddoppiati lavorando a 10°C e dimezzati lavorando a 30°C.

DIGESTIONE

• Alcuni metodi analitici richiedono un periodo di digestione del campione. Per la digestione dei campioni in

estremamente acide della reazione possono dissolvere il materiale sospeso o causare il desorbimento dei fosfati dalle particelle. Prima della misura, la torbidità o i materiali in sospensione devono essere rimossi per trattamento con carbone attivo o per filtrazione.



- Rimuovere il tappo e aggiungere il contenuto di una bustina di Fosforo reagente HI 93758-0.
- Riposizionare il tappo e agitare leggermente per miscelare per 2 minuti fino a dissolvere la maggior parte della polvere. Questo è il campione reagito.
- Posizionare la fiala all'interno del porta cuvette dello strumento e assicurarsi che l'orientamento della fiala sia analogo a quello tenuto per il bianco.
- Premere TIMER e il display visualizza il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa, attendere 3 minuti e poi premere READ DIRECT. In entrambi i casi "SIP" lampeggerà durante la misura.
- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di fosfati (PO_4^{3-}).

Questo metodo evidenzia le forme inorganiche libere (ortofosfato) e condensate (meta-, piro- e altri polifosfati) di fosfati presenti nel campione.

- Per convertire la lettura in mg/l di P_2O_5 , moltiplicare per il fattore 0.748.
- Per convertire la lettura in mg/l di fosforo(P), moltiplicare per il fattore 0.326.

Nota: per delle misure accurate

- 1) lavare tutta la vetreria solo con detergenti privi di fosfati
- 2) sciacquare la vetreria con una soluzione di acido cloridrico 1 : 1 e poi con acqua deionizzata.

Interferenze

Le interferenze possono essere causate da:

Arsenati: a qualsiasi livello

Silice: sopra 50 mg/l

Solfuri: sopra 9 mg/l.

Per eliminare i solfuri: aggiungere acqua di bromo fino a sviluppare un colore giallo pallido della soluzione; rimuovere l'eccesso di acqua di bromo aggiungendo una soluzione di saggio di fenoli.

Torbidità: la torbidità e i materiali sospesi in grande quantità possono causare interferenze in quanto le condizioni

fiala utilizzare esclusivamente il termoreattore Hanna HI 839800. Si raccomanda vivamente di utilizzare lo schermo protettivo HI 740217. Per il corretto utilizzo del termoreattore vedere il foglio di istruzioni ad esso allegato. Alla fine del periodo di registrazione le fiale sono ancora molto calde: far raffreddare le fiale a temperatura ambiente lasciandole sul porta provette per raffreddamento opzionale HI 740216.

CORREZIONE DEL BIANCO

- La procedura di misura di alcuni parametri richiede la "correzione del bianco". Il bianco (fiala per l'azzeramento) e il campione vengono preparati esattamente nello stesso modo, tranne che per l'utilizzo dell'acqua deionizzata nella preparazione del bianco.

La fiala del bianco può essere utilizzata più di una volta: la stabilità e le condizioni di conservazione sono descritte per ogni parametro nel capitolo relativo.

INTERFERENZE

- In ogni capitolo sono riportati i più comuni interferenti che possono essere presenti nelle acque di scarico.

TAVOLA DI RIFERIMENTO PARAMETRI MISURATI

HI 83214 - APPLICAZIONI PER TRATTAMENTO DELLE ACQUE

N° programma	Codice parametro	Descrizione	Pagina
1	HI 93764A	Ammoniaca LR	23
2	HI 93764B	Ammoniaca HR	25
3	HI 93701	Cloro libero	27
4	HI 93711	Cloro totale	29
5	HI 93766	Nitrati	31
6	HI 93767A	Azoto totale LR	33
7	HI 93767B	Azoto totale HR	38
8	HI 93754A	Domanda Chimica Ossigeno (COD) LR	43
9	HI 93754B	Domanda Chimica, Ossigeno (COD) MR	46
10	HI 93754C	Domanda Chimica, Ossigeno (COD) HR	49
11	HI 93758A	Fosforo reattivo	52
12	HI 93758B	Fosforo acido idrolizzabile	54
13	HI 93758C	Fosforo totale	58
14	HI 93763A	Fosforo reattivo HR	61
15	HI 93763B	Fosforo totale HR	64

IDENTIFICAZIONE FIALE

Le fiale relative ai diversi parametri possono essere distinte grazie alla lettera stampata sulla parte alta (accanto al logo Hanna) e dal tappo colorato:



Si raccomanda vivamente di utilizzare lo schermo protettivo opzionale HI 740217.

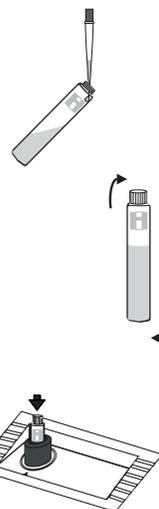
Non utilizzare forni a microonde o altro tipo di forni in quando la fuoriuscita di reagenti potrebbe provocare un'atmosfera corrosiva e in taluni casi anche esplosiva.



- Rimuovere il tappo alla fiala di reagente.
- Aggiungere esattamente 5.0 ml di campione alla fiala, facendo attenzione a mantenere la fiala inclinata di 45 gradi.
- Riposizionare il tappo e miscelare capovolgendo la fiala un paio di volte.
- Inserire la fiala nel reattore e riscaldare per 30 minuti a 150°C.
- Alla fine della digestione posizionare le fiale nel porta provette e lasciar raffreddare a temperatura ambiente.



Attenzione: fare attenzione nel maneggiare le fiale in quanto ancora calde.



- Selezionare il numero di programma corrispondente all'analisi del fosforo acido idrolizzabile attraverso i tasti a freccia.
- Rimuovere il tappo dalla fiala e aggiungere esattamente 2.0 ml di soluzione di idrossido di sodio (NaOH) 1,20 N, facendo attenzione a tenere le fiale inclinate di 45 gradi.
- Riposizionare il tappo e miscelare capovolgendo la fiala un paio di volte. Questo è il bianco.
- Segnare con una matita la zona bianca della fiala per fissarne il senso di orientamento. Utilizzare questo segno per inserire la fiala sempre nella stessa posizione nello strumento.
- Posizionare la fiala nel porta cuvette dello strumento.
- Premere ZERO; a display comincia a lampeggiare "SIP".
- Attendere alcuni secondi fino a che il display visualizza "-0.0-". Lo strumento è così azzerato e pronto per la misura.

FOSFORO ACIDO IDROLIZZABILE

SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 5.00 mg/l (come PO ₄ ³⁻)
Risoluzione	0.01 mg/l
Precisione	±0.06 a 2.50 mg/l
Deviazione tipica EMC	±0.01 mg/l
Sorgente luminosa	lampada in tungtено con filtro di interferenza a banda stretta a 610 nm
Metodo	adattamento del metodo EPA 365.2 e del metodo 4500-P E dell'acido ascorbico tratto da <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition</i> . La digestione dell'acido converte le forme inorganiche condensate di fosfati e ortofosfati. La reazione poi tra ortofosfato e i reagenti provoca la colorazione blu del campione.

REAGENTI RICHIESTI

Codice	Descrizione	Quantità/test	Quantità/set
*	fiala reagente	1 fiala	50 fiale
---	soluzione NaOH 1.20	N2 ml	1 flacone
HI 93758-0	reagente fosforo	1 bustina	50 bustine

* *identificazione fiala reagente*: P, tappo bianco.

Nota: conservare le fiale non utilizzate nel loro contenitore in luogo fresco e al buio.

SET REAGENTI

HI 93758B-50 reagenti per 50 test
Per gli altri accessori vedere pagina 70.

ACCESSORI RICHIESTI

C 9800-02 reattore Hanna (230 Vac)
HI 740216 porta provette (25 postazioni)
HI 740217 schermo di protezione
Per gli altri accessori vedere pagina 70..

PROCEDURA DI MISURA



Prima di iniziare ad utilizzare il kit si raccomanda di leggere attentamente le schede di sicurezza dei prodotti (HSDS). Fare particolare attenzione a tutti i messaggi di attenzione, cauzione e note.

- Preriscaldare il reattore Hanna HI 9800 a 150 °C. Per l'uso corretto del reattore rifarsi al foglio di istruzioni del reattore stesso.

- Il riferimento per le lettere è:

A : ammoniaca

N : nitrati; azoto totale

P: fosforo

(nessuna lettera): Domanda Chimica di Ossigeno (COD) e fiale generiche vuote.

- Il colore del tappo permette di distinguere le fiale che vengono utilizzate per analizzare lo stesso analita (indicate dal codice lettera), ma con scale diverse, o di distinguere fiale diverse utilizzate in una singola procedura di misura.

Si fa notare che per l'analisi di diversi parametri possono essere utilizzate le medesime fiale (stessa lettera e stesso colore del tappo).

Codice	Parametro	Lettera fiala	Colore tappo
HI93764A	Ammoniaca LR	A	bianco
HI93764B	Ammoniaca HR	A	verde
HI93701	Cloro libero	(nessuna lettera)	bianco
HI93711	Cloro totale	(nessuna lettera)	bianco
HI93766	Nitrati	N	bianco
HI93767A	Azoto totale LR	N	verde (fiala digestione) bianco (fiala reagente)
HI93767B	Azoto totale HR	N	rosso (fiala digestione) bianco (fiala reagente)
HI93754A	COD LR	(nessuna lettera)	rosso
HI93754B	COD MR	(nessuna lettera)	bianco
HI93754C	COD HR	(nessuna lettera)	verde
HI93758A	Fosforo reattivo	P	rosso
HI93758B	Fosforo acido idrolizzabile	P	bianco
HI93758C	Fosforo totale	P	bianco
HI93763A	Fosforo reattivo HR	P	verde
HI93763B	Fosforo totale HR	P	bianco

SALUTE E SICUREZZA

I reagenti chimici contenuti nei kit possono essere pericolosi se utilizzati impropriamente. Leggere le schede di sicurezza prima di eseguire i test.

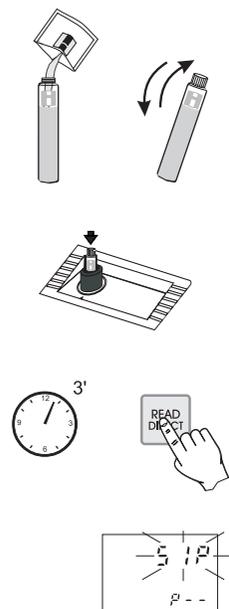


Dispositivi di sicurezza: Indossare occhiali o maschera per proteggere gli occhi e indumenti appropriati ove richiesto; seguire le istruzioni con attenzione.

Fuoriuscita reagenti: In caso di fuoriuscita accidentale dei reagenti, raccogliere e/o asciugare immediatamente e poi sciacquare abbondantemente con acqua.

Se il reagente viene a contatto con la pelle, sciacquare la parte venuta a contatto abbondantemente con acqua. Evitare di respirare i vapori.

Smaltimento fiale utilizzate: Le fiale di reagenti possono contenere diversi tipi di inquinanti. Dopo l'utilizzo smaltire le fiale in base alla regolamentazione locale vigente.



“-0.0-“. Lo strumento è così azzerato e pronto per la misura.

- Rimuovere la fiala, togliere il tappo e aggiungere il contenuto di una bustina di Reagente Fosforo HI 93758-0.
- Riposizionare il tappo e agitare leggermente per 2 minuti per sciogliere completamente la polvere. Questo è il campione reagito.
- Posizionare la fiala nel porta cuvette dello strumento, assicurandosi di aver posizionato la fiala con lo stesso senso di orientamento del bianco.
- Premere TIMER e a display comparirà il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa, attendere 3 minuti e poi premere READ DIRECT. In entrambi i casi "SIP" lampeggia a display.
- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di fosfato (PO_4^{3-}).
- Per convertire la lettura in mg/l di P_2O_5 , moltiplicare per il fattore 0.748.
- Per convertire la lettura in mg/l di fosforo (P), moltiplicare per il fattore 0.326.

Nota: per avere delle misure accurate

- 1) lavare la vetreria solo con detergenti privi di fosfati
- 2) pulire la vetreria con una soluzione 1 : 1 di acido cloridrico e sciacquare con acqua deionizzata.

Interferenze

Le interferenze possono essere causate da:

Arsenati : a qualsiasi livello

Silice: sopra 50 mg/l

Solfuri: sopra 6 mg/l.

Per eliminare i solfuri: aggiungere acqua di bromo fino a sviluppare un leggero colore giallo; rimuovere l'eccesso di acqua di bromo aggiungendo una soluzione di saggio di fenoli.

Torbidità: la torbidità e i materiali sospesi in larga quantità possono causare interferenze nella misura o causare il desorbimento dei fosfati dalle particelle. La torbidità o le particelle sospese devono essere rimosse prima della misura per trattamento con carbone attivo e previa filtrazione.

FOSFORO REATTIVO

SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 5.00 mg/l (come PO ₄ ³⁻)
Risoluzione	0.01 mg/l
Precisione	±0.05 a 2.50 mg/l
Deviazione tipica EMC	±0.01 mg/l
Sorgente luminosa	lampada in tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 610 nm
Metodo	adattamento del metodo EPA 365.2 e 4500-P e del metodo con acido ascorbico riportato sugli <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition</i> . La reazione tra ortofosfato e reagente provoca la colorazione blu del campione.

REAGENTI RICHIESTI

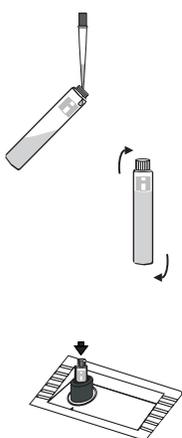
Codice	Descrizione	Quantità/test	Quantità/set
*	fiala reagente	1 fiala	50 fiale
HI 93758-0	reagente fosforo	1 bustina	50 bustine

* *Identificazione fiala reagente*: P, tappo rosso.

SET REAGENTI

HI 93758A-50 reagenti per 50 test
Per altri accessori vedere pagina 70.

PROCEDURA DI MISURA



- Selezionare il programma corrispondente all'analisi del fosforo reattivo attraverso i tasti a freccia.
- Rimuovere il tappo dalla fiala reagente.
- Aggiungere esattamente 5.0 ml di campione nella fiala, facendo attenzione a tenere la fiala inclinata a 45 gradi.
- Riposizionare il tappo e miscelare capovolgendo la fiala un paio di volte. Questo è il bianco.
- Segnare con una matita la zona bianca della fiala per fissarne il senso di orientamento. Utilizzare questo segno per inserire la fiala sempre nella stessa posizione nello strumento.
- Posizionare la fiala nel porta cuvette dello strumento.
- Premere ZERO; a display comincia a lampeggiare "SIP".
- Attendere alcuni secondi fino a che il display visualizza

GUIDA OPERATIVA

ALIMENTAZIONE

Collegare il trasformatore 12 Vdc alla presa di corrente e allo strumento.

In alternativa utilizzare l'alimentazione a batteria: rimuovere il coperchio del vano batteria posto sul retro dello strumento; collegare due batterie nuove da 9V e riposizionare il coperchio.

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



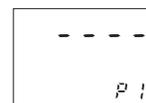
- Accendere lo strumento premendo il tasto ON/OFF.



- 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 "c 214 Hanna Inst".



- 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 (Ammoniaca LR) e che si può procedere con l'analisi.



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



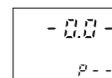
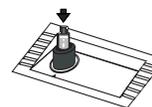
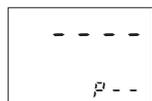
Per il numero del programma, vedere la tabella di riferimento a pagina 18 o consultare la lista stampata sulla mascherina frontale dello strumento.

- 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 ▼ e PROGRAM ▲.

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

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



Interferenze

potrebbe diventare torbido.

- Selezionare il numero corrispondente al programma COD HR con i tasti a freccia.

- Posizionare la fiala del bianco nel porta cuvette dello strumento.

- Premere ZERO e "SIP" inizierà a lampeggiare.

- Attendere alcuni secondi e a display comparirà "-0.0-". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.

- Rimuovere la fiala del bianco.

- Posizionare la fiala del campione nel porta cuvette dello strumento.

- Premere READ DIRECT e "SIP" inizierà a lampeggiare.

- Moltiplicare la lettura a display per 10 per ottenere la concentrazione in mg/l di Domanda Chimica di Ossigeno del liquido in esame.

Le interferenze possono essere causate da:

Cloruri (Cl): sopra 20000 mg/l.

Campioni con alte concentrazioni di cloruri devono essere diluiti.

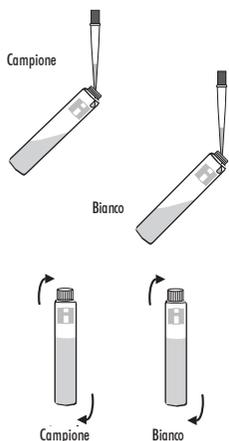
bianco. Per delle misure accurate, preparare un bianco per ogni set di misure e utilizzare sempre lo stesso lotto di reagenti per bianco e campione.

- Scegliere un campione omogeneo. I campioni contenenti corpi sospesi devono essere omogeneizzati tramite frullatore.
- Preriscaldare il reattore Hanna HI 839800 a 150 °C. Per l'uso corretto del reattore rifarsi al foglio di istruzioni del reattore stesso.

Si raccomanda vivamente di utilizzare lo schermo protettivo opzionale HI 740217.

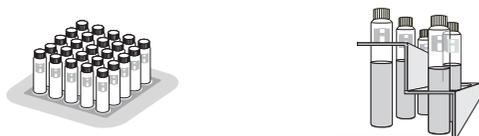
Non utilizzare forni a microonde o altri tipi di forni in quando la fuoriuscita di reagenti potrebbe provocare un'atmosfera corrosiva e in taluni casi anche esplosiva.

- Rimuovere il tappo a 2 fiale reagente.
- Aggiungere esattamente 0.2 ml di campione ad una fiala (fiala campione), e 0.2 ml di acqua deionizzata nell'altra (fiala bianco), facendo attenzione a tenere le fiale inclinate a 45 gradi. Riposizionare il tappo e miscelare capovolgendo entrambe le fiale un paio di volte.



Attenzione: maneggiare con attenzione le fiale che durante la miscelazione si scaldano.

- Inserire le cuvette nel reattore e riscaldare per 2 ore a 150 °C.
- Alla fine del periodo di digestione spegnere il reattore. Attendere per circa 20 minuti in modo che le fiale si raffreddino a circa 120 °C.
- Prendere le fiale e capovolgerle ad una ad una per un paio di volte quando sono ancora calde e poi posizionarle nel porta provette perché si raffreddino.



Attenzione: maneggiare con cura le fiale in quanto sono ancora calde.

- Lasciare le fiale a raffreddare a temperatura ambiente. Non agitare o capovolgere le fiale altrimenti il liquido

AMMONIACA SCALA BASSA

SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 3.00 mg/l (come NH ₃ -N)
Risoluzione	0.01 mg/l
Precisione	±0.03 a 1.50 mg/l
Deviazione tipica EMC	±0.01 mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 420 nm

Metodo
adattamento del metodo Nessler ASTM *Manual of Water and Environmental Technology, D1426-92*. La reazione tra ammoniaca e reagenti provoca la colorazione gialla del campione.

REAGENTI RICHIESTI

Codice	Descrizione	Quantità/test	Quantità/set
*	fiala reagente	1 fiala	25 fiale
HI 93764-0	reagente Nessler	4 gocce	1 flacone

* Identificazione fiala reagente: A, tappo bianco.

Nota: Conservare le fiale non utilizzate in luogo fresco e lontano da fonti di luce.

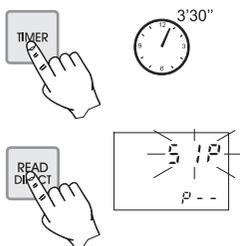
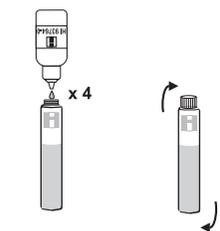
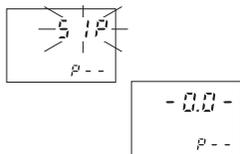
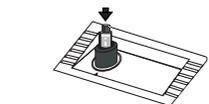
SET REAGENTI

HI 93764A-25 reagenti per 25 test
Per gli altri accessori vedere pagina 70

PROCEDURA DI MISURA



- Selezionare il numero di programma corrispondente all'analisi dell'Ammoniaca LR sul display secondario tramite i tasti a freccia.
- Rimuovere il tappo della fiala di reagente.
- Aggiungere esattamente 5.0 ml di campione alla fiala, tenendo la fiala inclinata di 45 gradi.
- Riposizionare il tappo e miscelare capovolgendo la fiala un paio di volte. Questo è il bianco per l'azzeramento.
- Segnare con una matita la zona bianca della fiala per fissarne il senso di orientamento. Utilizzare questo segno per inserire la fiala sempre nella stessa posizione nello



strumento.

- Posizionare la fiala nel porta cuvette 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 fiala.
- Rimuovere il tappo e aggiungere 4 gocce di reagente Nessler HI 93764-0.

• Riposizionare il tappo e miscelare capovolgendo un paio di volte la fiala. Questo è il campione di misura.

• Posizionare la fiala nel porta cuvette. Assicurarsi che l'orientamento della fiala rispetto lo strumento sia la stessa tenuta per l'azzeramento.

• Premere TIMER; a display compare il conto alla rovescia necessario prima di eseguire la misura. In alternativa è possibile attendere 3 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 dell'azoto ammoniacale ($\text{NH}_3\text{-N}$).

• Per convertire la misura in mg/l di ammoniaca (NH_3), è sufficiente moltiplicare il risultato per il fattore 1.214.

Interferenze

Le possibili interferenze sono causate da:

• Composti organici come: cloro ammine, ammine alifatiche e aromatiche, glicina o urea sopra i 10 ppm (errore positivo).

Per eliminare queste interferenze è necessario distillare il campione.

• Composti organici come: aldeidi, alcool (es. etanolo) o acetone sopra 0.1 % (errore negativo).

Per eliminare queste interferenze è necessario distillare.

• Solfuri: possono dare torbidità.

DOMANDA CHIMICA DI OSSIGENO (C.O.D.) SCALA ALTA

SPECIFICHE

Scala da 0 a 15000 mg/l

Risoluzione 10 mg/l

Precisione ± 220 a 10000 mg/l

Deviazione tipica EMC ± 10 mg/l

Sorgente luminosa lampada in tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 610 nm

Metodo adattamento del metodo approvato USEPA 410.4 per la determinazione del COD su acque di superficie e acque di scarico. I composti ossidabili riducono lo ione dicromato (arancione) in ione cromico (verde). Ad essere determinata è la quantità di ione cromico formatosi.

REAGENTI RICHIESTI

Codice	Descrizione	Quantità/test	Quantità/set
*	fiala reagente	1 fiala	25 fiale
---	acqua deionizzata	0.2 ml	opzionale

* Identificazione fiala reagente: (nessuna lettera), tappo verde.

Nota: Conservare le fiale non utilizzate nel proprio contenitore in luogo fresco e al buio.

SET REAGENTI

HI 93754C-25 reagenti per 24 test

ACCESSORI RICHIESTI

C 9800-02 reattore Hanna (230 Vac)

HI 740216 porta provette (25 postazioni)

HI 740217 schermo di protezione

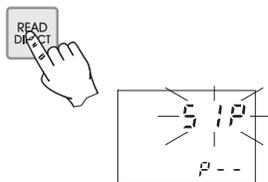
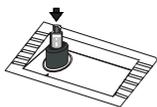
Per gli altri accessori vedere pagina 70.

PROCEDURA DI MISURA



Prima di iniziare ad utilizzare il kit si raccomanda di leggere attentamente le schede di sicurezza dei prodotti (HSDS). Fare particolare attenzione a tutti i messaggi di attenzione, cauzione e note.

Correzione reagente bianco: questo metodo ha bisogno della correzione del bianco. Una singola fiala di bianco può essere utilizzata più di una volta; la fiala del bianco è stabile per diversi mesi (a temperatura ambiente). Utilizzare il medesimo lotto di reagenti sia per i campioni che per il



- Selezionare il numero corrispondente al programma COD MR con i tasti a freccia.
- Posizionare la fiala del bianco nel porta cuvette dello strumento.
- Premere ZERO e "SIP" inizierà a lampeggiare.
- Attendere alcuni secondi e a display comparirà "-0.0-". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.
- Rimuovere la fiala del bianco.
- Posizionare la fiala del campione nel porta cuvette dello strumento.
- Premere READ DIRECT e "SIP" inizierà a lampeggiare.
- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di domanda chimica di ossigeno del liquido in esame.

Interferenze

Le interferenze possono essere causate da:

Cloruri (Cl⁻): sopra 2000 mg/l.

Campioni con alte concentrazioni di cloruri devono essere diluiti.

AMMONIACA SCALA ALTA

SPECIFICHE

Scala	da 0 a 100 mg/l (come NH ₃ -N)
Risoluzione	1 mg/l
Precisione	±3 a 50 mg/l
Deviazione tipica EMC	±1 mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 420 nm

Metodo

adattamento del metodo Nessler *ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426-92*. La reazione tra l'ammoniaca e i reagenti provoca la colorazione gialla del campione.

REAGENTI RICHIESTI

Codice	Descrizione	Quantità/test	Quantità/set
*	fiala reagente	1 fiala	25 fiale
HI 93764-0	reagente Nessler	4 gocce	1 flacone

* *Identificazione fiala reagente*: A, tappo verde.

Nota: Conservare le fiale non utilizzate in luogo fresco e lontano da fonti di luce.

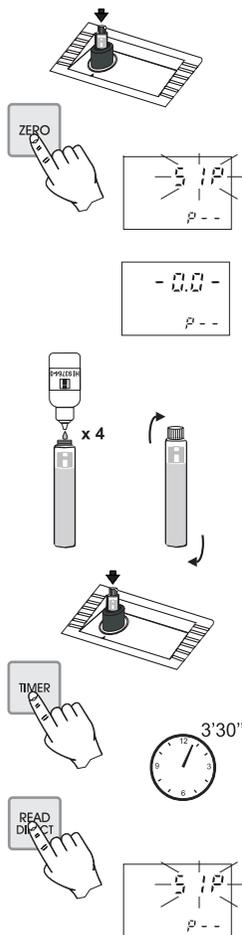
SET REAGENTI

HI 93764B-25 reagenti per 25 test
Per gli altri accessori vedere pagina 70.

PROCEDURA DI MISURA



- Selezionare il numero del programma corrispondente ad Ammoniaca scala alta con i tasti a freccia.
- Rimuovere il tappo della fiala reagente.
- Aggiungere esattamente 1.0 ml di campione alla fiala, tenendo la fiala inclinata di 45 gradi.
- Richiudere la fiala e capovolgerla un paio di volte. Questo è il bianco.
- Segnare con una matita la zona bianca della fiala per fissarne il senso di orientamento. Utilizzare questo segno per inserire la fiala sempre nella stessa posizione nello strumento.



Interferenze

- Posizionare la fiala nel porta cuvette dello strumento.
- Premere ZERO; a display comincia a lampeggiare "SIP".
- Attendere alcuni secondi fino a che il display visualizza "-0.0-". Lo strumento è così azzerato e pronto per la misura.
- Rimuovere la fiala, il tappo e aggiungere 4 gocce di reagente Nessler HI 93764-0.
- Riposizionare il tappo e agitare capovolgendo la fiala un paio di volte. Questo è il campione.
- Posizionare la fiala nel porta cuvette dello strumento e assicurarsi che l'orientamento della fiala sia lo stesso utilizzato per l'azzeramento.
- Premere TIMER: il display visualizza il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa attendere 3 minuti e 30 secondi e poi premere READ DIRECT. In entrambi i casi durante la misura lampeggia la scritta "SIP".
- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione di azoto ammoniacale in mg/l ($\text{NH}_3\text{-N}$).
- Per convertire la lettura in mg/l di ammoniaca (NH_3), moltiplicare per il fattore 1.214.

Le possibili interferenze sono causate da:

- Composti organici come: cloro ammine, varie ammine alifatiche e aromatiche, glicina o urea sopra i 100 ppm (errore positivo).

Per eliminare queste interferenze è necessario distillare il campione.

- Composti organici come: aldeidi, alcool (es. etanolo) o acetone sopra 1 % (errore negativo).

Per eliminare queste interferenze è necessario distillare.

- Solfuri: possono causare torbidità.

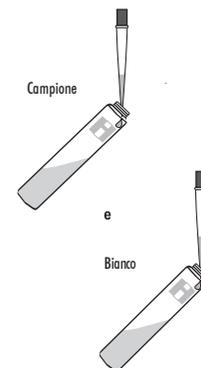
misure e utilizzare sempre lo stesso lotto di reagenti per bianco e campione.

- Scegliere un campione omogeneo. I campioni contenenti corpi sospesi devono essere omogeneizzate tramite frullatore.
- Preriscaldare il reattore Hanna HI 839800 a 150 °C. Per l'uso corretto del reattore rifarsi al foglio di istruzioni del reattore stesso.

Si raccomanda vivamente di utilizzare lo schermo protettivo opzionale HI 740217.

Non utilizzare forni a microonde o altri tipi di forni quando la fuoriuscita di reagenti potrebbe provocare un'atmosfera corrosiva e in taluni casi anche esplosiva.

- Rimuovere il tappo a 2 fiale reagente.
- Aggiungere esattamente 2.0 ml di campione ad una fiala (fiala campione), e 2.0 ml di acqua deionizzata nell'altra (fiala bianco), facendo attenzione a tenere le fiale inclinate a 45 gradi. Riposizionare il tappo e miscelare capovolgendo entrambe le fiale un paio di volte.



Attenzione: maneggiare con attenzione le fiale che durante la miscelazione si scaldano.

- Inserire le cuvette nel reattore e riscaldare per 2 ore a 150°C.
- Alla fine del periodo di digestione spegnere il reattore. Attendere per circa 20 minuti in modo che le fiale si raffreddino a circa 120 °C.
- Prendere le fiale e capovolgerle ad una ad una per parecchie volte quando sono ancora calde e poi posizionarle nel porta provette perché si raffreddino.



Attenzione: maneggiare con cura le fiale in quanto ancora calde.

- Lasciare le fiale a raffreddare a temperatura ambiente. Non agitare o capovolgere le fiale altrimenti il liquido potrebbe divenire torbido.

DOMANDA CHIMICA DI OSSIGENO (C.O.D.) SCALA MEDIA

SPECIFICHE

Scala	da 0 a 1500 mg/l
Risoluzione	1 mg/l
Precisione	±22 a 1000 mg/l
Deviazione tipica EMC	±1 mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro ad interferenza a banda stretta a 610 nm
Metodo	adattamento del metodo approvato USEPA 410.4 per la determinazione del COD su acque di superficie e di scarico. I composti ossidabili riducono lo ione dicromato (arancione) a ione cromico (verde). Ad essere determinata è la quantità di ione cromico formatosi.

REAGENTI RICHIESTI

Codice	Descrizione	Quantità/test	Quantità/set
*	fiala reagente	1 fiala	25 fiale
---	acqua deionizzata	2.0 ml	opzionale

* *Identificazione fiala reagente*: (nessuna lettera), tappo bianco.

Nota: Conservare le fiale non utilizzate nel loro contenitore in luogo fresco e al buio.

SET REAGENTI

HI 93754B-25 reagenti per 24 test

ACCESSORI RICHIESTI

C 9800-02 reattore Hanna (230 Vac)
HI 740216 porta provette (25 postazioni)
HI 740217 schermo di protezione

Per gli altri accessori vedere pagina 70.

PROCEDURA DI MISURA



Prima di iniziare ad utilizzare il kit si raccomanda di leggere attentamente le schede di sicurezza dei prodotti (HSDS). Fare particolare attenzione a tutti i messaggi di attenzione, cauzione e note.

Correzione reagente bianco: questo metodo ha bisogno della correzione del bianco. Una singola fiala di bianco può essere utilizzata più di una volta; la fiala del bianco è stabile per diversi mesi a temperatura ambiente. Per delle misure accurate, preparare un bianco per ogni set di

CORO LIBERO

SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 5.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l da 0.00 a 0.99 mg/l; 0.1 mg/l sopra 0.99 mg/l
Precisione	±0.04 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, 20th edition, 4500-Cl G</i> . La reazione tra cloro libero e DPD provoca la colorazione rosa del campione.

REAGENTI RICHIESTI

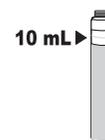
Codice	Descrizione	Quantità/test
HI 93701-0	polvere reagente DPD	1 bustina

SET REAGENTI

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

Per gli altri accessori vedere pagina 70.

PROCEDURA DI MISURA



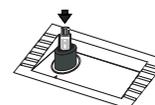
• Selezionare il numero di programma corrispondente al cloro libero attraverso i tasti a freccia.

• Riempire una fiala vuota con 10 ml di campione fino a raggiungere la tacchetta bianca e riposizionare il tappo. Questo è il bianco.

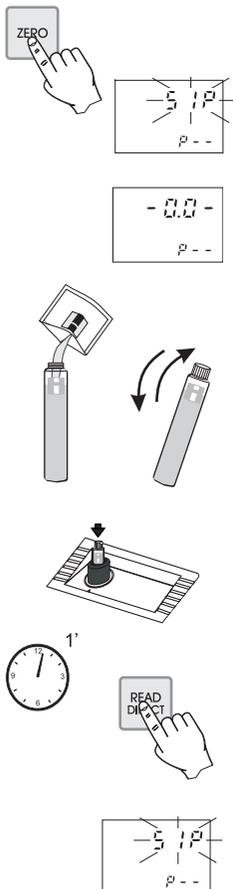
Nota: al fine della misura non è necessario conoscere l'esatto volume di campione utilizzato: riempire la fiala in modo tale che il livello di liquido sia compreso tra il livello inferiore e superiore della tacca bianca.



• Segnare con una matita la zona bianca della fiala per fissarne il senso di orientamento. Utilizzare questo segno per inserire la fiala sempre nella stessa posizione nello strumento.



• Posizionare la fiala all'interno del porta cuvette dello



Interferenze

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 fiala 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 fiala all'interno del porta cuvette dello strumento assicurandosi che l'orientazione della fiala sia la stessa utilizzata per l'azzeramento.
- 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 positive possono essere causate da:

Bromo (Br_2)

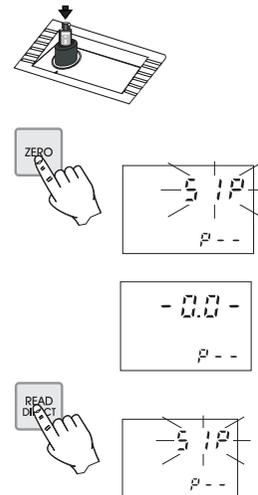
Iodio (I_2)

Forme ossidate di Cromo e Manganese

Ozono (O_3)

Alcalinità sopra 250 mg/l di $CaCO_3$ o acidità sopra 150 mg/l di $CaCO_3$ 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 $CaCO_3$, agitare il campione per circa 2 minuti dopo aver aggiunto la polvere di reagente.



Interferenze

- Selezionare il numero corrispondente al programma COD LR con i tasti a freccia.
- Posizionare la fiala del bianco nel porta cuvette dello strumento.
- Premere ZERO e "SIP" inizierà a lampeggiare.
- Attendere alcuni secondi e a display comparirà "-0.0-". Lo strumento è azzerato e pronto per la misura.
- Rimuovere la fiala del bianco.
- Posizionare la fiala del campione nel porta cuvette dello strumento.
- Premere READ DIRECT e "SIP" inizierà a lampeggiare.
- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di Domanda Chimica di Ossigeno del liquido in esame.

Le interferenze possono essere causate da:

Cloruri (Cl⁻): sopra 2000 mg/l.

Campioni con alte concentrazioni di cloruri devono essere diluiti.

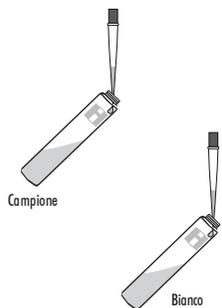
bianco. Per delle misure accurate, preparare un bianco per ogni set di misure e utilizzare sempre lo stesso lotto di reagenti per bianco e campione.

- Scegliere un campione omogeneo. I campioni contenenti corpi sospesi devono essere omogeneizzati tramite frullatore.
- Preriscaldare il reattore Hanna HI 839800 a 150 °C. Per l'uso corretto del reattore rifarsi al foglio di istruzioni del reattore stesso.

Si raccomanda vivamente di utilizzare lo schermo protettivo opzionale HI 740217.

Non utilizzare forni a microonde o altri tipi di forni in quando la fuoriuscita di reagenti potrebbe provocare un'atmosfera corrosiva e in taluni casi anche esplosiva.

- Rimuovere il tappo a 2 fiale reagente.
- Aggiungere esattamente 2.0 ml di campione ad una fiala (fiala campione), e 2.0 ml di acqua deionizzata nell'altra (fiala bianco), facendo attenzione a tenere le fiale inclinate a 45 gradi. Riposizionare il tappo e miscelare capovolgendo entrambe le fiale un paio di volte.



Attenzione: maneggiare con attenzione le fiale che durante la miscelazione si scaldano.

- Inserire le cuvette nel reattore e riscaldare per 2 ore a 150°C.
- Alla fine del periodo di digestione spegnere il reattore. Attendere per circa 20 minuti in modo che le fiale si raffreddino a circa 120 °C.
- Prendere le fiale e capovolgerle ad una ad una per parecchie volte quando sono ancora calde e poi posizionarle nel porta provette perché si raffreddino.



Attenzione: maneggiare con cura le fiale in quanto ancora calde.

- Lasciare le fiale a raffreddare a temperatura ambiente. Non agitare o capovolgere le fiale altrimenti il liquido potrebbe diventare torbido.

CLORO TOTALE

SPECIFICHE

Scala	da 0.00 a 5.00 mg/l
Risoluzione	0.01 mg/l da 0.00 a 0.99 mg/l; 0.1 mg/l sopra 0.99 mg/l
Precisione	±0.04 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 degli <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th 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 70.

PROCEDURA DI MISURA

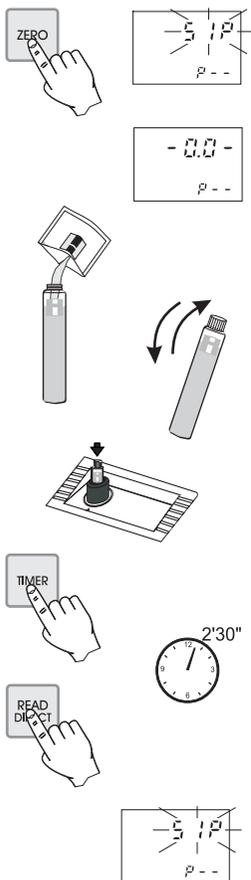


- Selezionare il programma corrispondente all'analisi del Cloro totale attraverso i tasti a freccia.
- Riempire una fiala vuota con 10 ml di campione fino a metà della tacca bianca e riposizionare il tappo. Questo è il bianco.

Nota: al fine della misura non è necessario conoscere l'esatto volume di campione utilizzato: riempire la fiala in modo tale che il livello di liquido sia compreso tra il livello inferiore e superiore della tacca bianca.



- Segnare con una matita la zona bianca della fiala per fissarne il senso di orientamento. Utilizzare questo segno per inserire la fiala sempre nella stessa posizione nello



strumento.

- Posizionare la fiala 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 fiala 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 (Br_2), Iodio (I_2), forme ossidate di Cromo e Manganese, Ozono (O_3).

Alcalinità sopra 250 mg/l di $CaCO_3$ o acidità sopra 150 mg/l di $CaCO_3$ non permettono uno sviluppo completo della colorazione del campione. In questo caso neutralizzare il campione con HCl o NaOH diluiti.

In caso di acque con durezza superiore a 500 mg/l di $CaCO_3$, agitare il campione per circa 2 minuti dopo aver aggiunto la polvere di reagente.

DOMANDA CHIMICA DI OSSIGENO (C.O.D) SCALA BASSA

SPECIFICHE

Scala	da 0 a 150 mg/l
Risoluzione	1 mg/l
Precisione	± 4 a 150 mg/l
Deviazione tipica EMC	± 1 mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 420 nm
Metodo	adattamento del metodo approvato USEPA 410.4 per la determinazione del COD su acque di superficie e di scarico. I composti ossidabili riducono lo ione dicromato (arancione) in ione cromico (verde). Ad essere determinata è la quantità rimanente di dicromato.

REAGENTI RICHIESTI

Codice	Descrizione	Quantità/test	Quantità/set
*	fiala reagente	1 fiala	25 fiale
---	acqua deionizzata	2.0 ml	opzionale

* Identificazione fiala reagente: (nessuna lettera), tappo rosso.

Nota: Conservare le fiale non utilizzate nel loro contenitore in luogo fresco e al buio.

SET REAGENTI

HI 93754A-25 reagenti per 24 test

ACCESSORI RICHIESTI

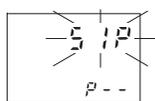
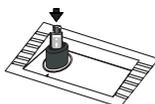
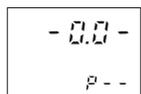
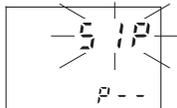
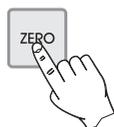
C 9800-02 reattore Hanna (230 Vac)
 HI 740216 porta provette (25 postazioni)
 HI 740217 schermo di protezione
 Per gli altri accessori vedere pagina 70.

PROCEDURA DI MISURA



Prima di iniziare ad utilizzare il kit si raccomanda di leggere attentamente le schede di sicurezza dei prodotti (HSDS). Fare particolare attenzione a tutti i messaggi di attenzione, cauzione e note.

Correzione reagente bianco: questo metodo ha bisogno della correzione del bianco. Una singola fiala di bianco può essere utilizzata più di una volta; la fiala del bianco è stabile per diversi mesi a temperatura ambiente. Utilizzare il medesimo lotto di reagenti sia per i campioni che per il



• Attendere alcuni secondi e a display comparirà la scritta "-0.0-". Adesso lo strumento è azzerato e pronto per la misura.

- Rimuovere la fiala del bianco.
- Posizionare la fiala del campione nel porta cuvette.
- Premere READ DIRECT e poi "SIP" lampeggia a display.
- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di azoto totale (N). Il metodo rileva tutte le forme organiche ed inorganiche di azoto presenti nel campione.
- Per convertire la lettura in mg/l di Ammoniaca (NH₃), moltiplicare per il fattore 1.22.
- Per convertire la lettura in mg/l di Nitrati NO₃⁻, moltiplicare per il fattore 4.43.

Interferenze

Le interferenze possono essere causate da:

- Bromuri (Br): sopra 240 mg/l (errore positivo)
- Cloruri (Cl): sopra 3000 mg/l (errore positivo)
- Cromo (Cr³⁺): sopra 0.5 mg/l

NITRATI

SPECIFICHE

Scala	da 0.0 a 30.0 mg/l (come NO ₃ ⁻ -N)
Risoluzione	0.1 mg/l
Precisione	±0.5 a 25.0 mg/l
Deviazione tipica EMC	±0.1 mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 420 nm
Metodo	metodo dell'acido cromotropico. La reazione tra il nitrato e i reagenti provoca la colorazione gialla del campione.

REAGENTI RICHIESTI

Codice	Descrizione	Quantità/test	Quantità/set
*	fiala reagente	1 fiala	50 fiale
HI 93766-0	reagente nitrato	1 bustina	50 bustine

* Identificazione fiala reagente: N, tappo bianco.

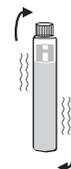
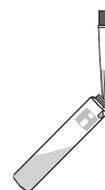
Nota: conservare le fiale non utilizzate in un luogo fresco e lontano dalla luce del sole.

SET REAGENTI

HI 93766-50 reagenti per 50 test

Per gli altri accessori vedere pagina 70.

PROCEDURA DI MISURA

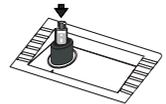
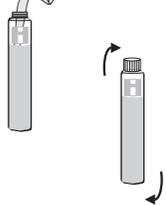
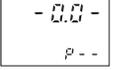
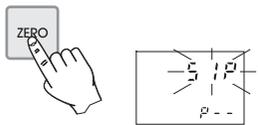
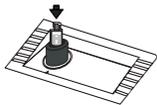


Prima di iniziare ad utilizzare il kit di reagenti si raccomanda di prendere visione attentamente delle schede di sicurezza relative.

- Selezionare il programma dei Nitrati utilizzando i tasti a freccia.
- Rimuovere il tappo dalla fiala di reagente.
- Aggiungere esattamente 1.0 ml di campione alla fiala, tenendo quest'ultima inclinata di 45 gradi.
- Riposizionare il tappo e capovolgere la fiala 10 volte. Questo è il bianco.

Attenzione: dato che durante la miscelazione la fiala si scalda, fare attenzione nel maneggiarla.

Nota: il metodo è sensibile all'abilità dell'operatore: per ottenere dati riproducibili si raccomanda di seguire con attenzione la



Interferenze

procedura di miscelazione come riportato a pagina 15.

- Segnare con una matita la zona bianca della fiala per fissarne il senso di orientamento. Utilizzare questo segno per inserire la fiala sempre nella stessa posizione nello strumento.
- Posizionare la fiala all'interno del porta cuvette dello strumento.
- Premere ZERO e la scritta "SIP" inizia a lampeggiare.
- Attendere alcuni secondi perché il display visualizzi "-0.0-". Adesso lo strumento è azzerato e pronto per la misura.
- Rimuovere la fiala, il tappo e aggiungere alla fiala il contenuto di una bustina di reagente nitrato HI 93766-0.
- Riposizionare ben fisso il tappo e capovolgere la fiala 10 volte. Questo è il campione reagito.

Nota: il metodo è sensibile all'abilità dell'operatore: per ottenere dati riproducibili si raccomanda di seguire con attenzione la procedura di miscelazione come riportato a pagina 15.

- 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 e a display compare il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa attendere 5 minuti e premere READ DIRECT. In entrambi i casi compare la scritta lampeggiante "SIP".
- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione in mg/l di azoto-nitrato ($\text{NO}_3\text{-N}$).
- Per convertire la lettura in mg/l di nitrato NO_3^- , moltiplicare il valore letto per il fattore 4.43.

Le possibili interferenze sono causate da:

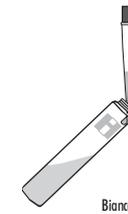
- ione bario (Ba^{2+}): sopra 1 mg/l (errore negativo)
- ione cloruro (Cl): sopra 1000 mg/l
- ione nitrito (NO_2^-): sopra 50 mg/l (errore positivo).

Campioni contenenti concentrazioni di nitriti fino a 100 mg/l possono essere analizzati seguendo preventivamente questa procedura: aggiungere 400 mg di urea a 10 ml di campione, miscelare fino a dissoluzione completa e poi seguire la procedura sopra riportata.

- Rimuovere il tappo da 2 fiale reagente (fiale con tappo bianco).

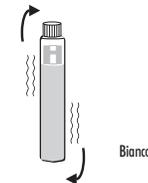
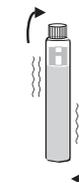


- Aggiungere esattamente 2.0 ml di campione reagito (dal campione reagito presente nella fiala con il tappo rosso) ad una fiala reagente (fiala campione), e 2.0 ml di bianco reagito (dalla fiala del bianco reagito con tappo rosso) per l'altra fiala (fiala del bianco). In entrambi i casi mantenere le fiale inclinate a 45 gradi.



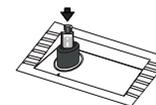
- Riposizionare con cura il tappo e capovolgere le fiale 10 volte.

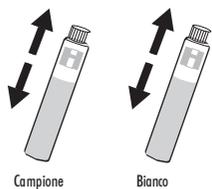
Attenzione: maneggiare le fiale con attenzione in quanto con la miscelazione si scaldano.



Nota: il metodo è sensibile all'operatore: per ottenere i risultati il più possibile riproducibili si raccomanda di seguire con attenzione quanto riportato alla voce "capovolgere la fiala" riportata a pagina 15

- Posizionare la fiala del bianco all'interno del porta cuvette dello strumento.
- Premere il tasto TIMER per visualizzare il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa, attendere 5 minuti e poi premere ZERO. In entrambi i casi a display compare il messaggio "SIP".

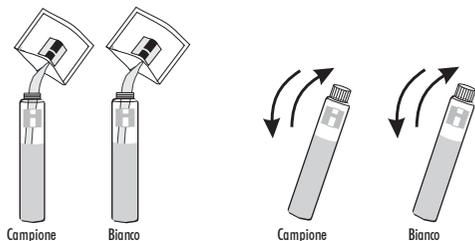




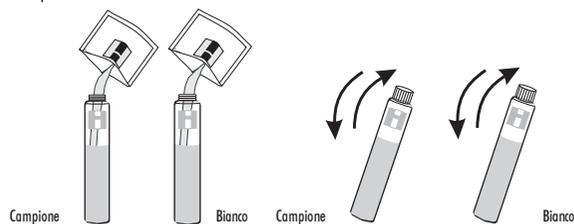
- Riposizionare i tappi e agitare con energia per circa 30 secondi fino a sciogliere completamente la polvere.
- Inserire le fiale nel reattore e scaldare per 30 minuti a 105°C. Per ottenere la massima accuratezza si raccomanda vivamente di togliere le fiale dal reattore esattamente dopo 30 minuti.
- Alla fine della digestione posizionare le fiale nel portaprovette e lasciarle raffreddare a temperatura ambiente.

Attenzione: maneggiare con cura le fiale in quanto sono ancora calde.

- Selezionare il programma corrispondente all'analisi dell'Azoto Totale HR sul display secondario tramite i tasti a freccia.
- Rimuovere il tappo dalle fiale e aggiungere ad ognuna il contenuto di una bustina di Sodio Metabisolfito per analisi dell'azoto totale. Riposizionare il tappo e agitare leggermente per 15 secondi.



- Attendere 3 minuti (senza agitare le fiale) per permettere il completamento della reazione.
- Rimuovere il tappo dalle fiale e aggiungere il contenuto di una bustina di reagente per l'Azoto Totale HI 93767-0 ad ogni fiala. Riposizionare il tappo e agitare leggermente le fiale per 15 secondi.



- Attendere 2 minuti (senza agitare le fiale) per far sì che la reazione vada a completamento.

AZOTO TOTALE SCALA BASSA

SPECIFICHE

Scala	da 0.0 a 25.0 mg/l
Risoluzione	0.1 mg/l
Precisione	±0.5 a 15.0 mg/l
Deviazione tipica EMC	±0.1 mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro di interferenza a banda stretta a 420 nm

Metodo metodo dell'acido cromotropico. La digestione del persolfato converte tutte le forme di azoto in ione nitrato. La reazione poi tra nitrato e i reagenti provocano la colorazione gialla del campione.

REAGENTI RICHIESTI

<u>Codice</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Quantità/test</u>	<u>Quantità/set</u>
*	fiala digestione	1 fiala	50 fiale
---	acqua deionizzata	2 ml	1 flacone
---	persolfato di potassio	1 bustina	50 bustine
---	metabisolfito di sodio	1 bustina	50 bustine
HI 93767-0	reagente azoto totale	1 bustina	50 bustine
**	fiala reagente	1 fiala	50 fiale

* Identificazione fiala digestione: N, tappo verde.

** Identificazione fiala reagente: N, tappo bianco.

Nota: Conservare le fiale non utilizzate in un luogo fresco e lontano dalla luce diretta del sole.

SET REAGENTI

HI 93767A-50	reagenti per 49 test contenente: Scatola 1: set reagenti HI 93767A-50 scatola 2: set reagenti HI 93767A&B-50, sia per i parametri HI 93767A e HI 93767B.
--------------	--

ACCESSORI RICHIESTI

HI 839800-02	reattore Hanna (230 Vac)
HI 740216	porta provette (25 postazioni)
HI 740217	schermo protettivo

Per gli altri accessori vedere pagina 70.

PROCEDURA DI MISURA



Correzione del bianco:

Prima di iniziare ad utilizzare il kit di reagenti si raccomanda di prendere visione attentamente delle schede di sicurezza relative.

Questo metodo necessita della correzione del bianco. È possibile utilizzare il bianco per più analisi; la fiala del bianco è stabile per una settimana se conservata al buio a temperatura ambiente. Utilizzare sempre lo stesso lotto di reagenti per il bianco e per i campioni. Per delle misure più accurate utilizzare un bianco per ogni misura.

- Attivare il preriscaldamento del reattore Hanna HI 839800 a 105 °C. Per il corretto utilizzo del reattore vedere il relativo manuale di istruzioni.

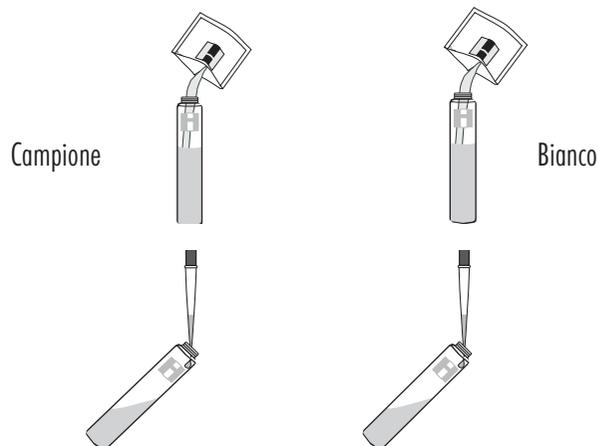
Si consiglia di utilizzare lo schermo protettivo opzionale HI 740217.

Non utilizzare un forno a microonde o altro tipo di forno perché le fiale potrebbero perdere reagente e creare un'atmosfera corrosiva o in taluni casi anche esplosiva.

- Rimuovere il tappo da due fiale di digestione (tappo verde).



- Aggiungere il contenuto di una bustina di Persolfato di Potassio per l'analisi dell'azoto totale ad ogni fiala.



PROCEDURA DI MISURA



Prima di iniziare ad utilizzare il kit si raccomanda di leggere attentamente le schede di sicurezza dei prodotti (HSDS). Fare particolare attenzione a tutti i messaggi di attenzione, cauzione e note.

Correzione reagente bianco: questo metodo ha bisogno della correzione del bianco. Una singola fiala di bianco può essere utilizzata più di una volta; la fiala del bianco è stabile per una settimana se conservata a temperatura ambiente e al buio. Utilizzare il medesimo lotto di reagenti sia per i campioni che per il bianco. Per delle misure accurate, preparare un bianco per ogni set di misure.

- Preriscaldare il reattore Hanna HI 839800 a 105 °C (221°F). Per l'utilizzo corretto del reattore vedere il relativo manuale di istruzioni.

Si raccomanda di utilizzare lo schermo protettivo HI 740217.

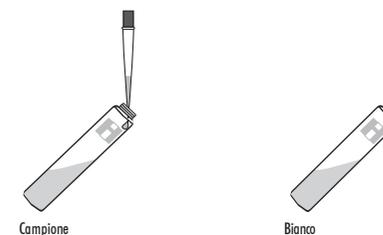
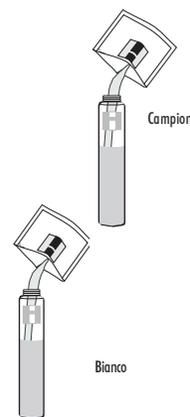
Non utilizzare un forno a microonde o altro tipo di forno in quanto la perdita di reagente potrebbe generare un'atmosfera corrosiva e in taluni casi anche esplosiva.

- Rimuovere il tappo da due fiale di digestione (fiale con tappo rosso).



- Aggiungere il contenuto di una bustina Persolfato di Potassio per analisi dell'azoto totale a ciascuna fiala.

- Aggiungere esattamente 0.5 ml di campione ad una fiala (fiala campione), e 0.5 ml di acqua deionizzata all'altra fiala (fiala del bianco), facendo attenzione a mantenere le fiale inclinate di 45 gradi.



AZOTO TOTALE SCALA ALTA

SPECIFICHE

Scala	da 10 a 150 mg/l
Risoluzione	1 mg/l
Precisione	±3 a 75 mg/l
Deviazione tipica EMC	±1 mg/l
Sorgente luminosa	lampada a tungsteno con filtro d'interferenza a banda stretta a 420 nm
Metodo	metodo dell'acido cromotrotico. La digestione del persolfato converte tutte le forme di azoto in nitrati. La reazione successiva tra nitrati e reagente porta alla colorazione gialla del campione.

REAGENTI RICHIESTI

<u>Codice</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Q.tà/test</u>	<u>Q.tà/set</u>
*	fiala digestione	1 fiala	50 fiale
---	acqua deionizzata	0.5 ml	1 flacone
---	persolfato di potassio	1 bustina	50 bustine
---	metabisolfito di sodio	1 bustina	50 bustine
HI 93767-0	reagente azoto totale	1 bustina	50 bustine
**	fiala reagente	1 fiala	50 fiale

* Identificazione fiala digestione: N, tappo rosso.

** Identificazione fiala reagente: N, tappo bianco.

Nota: Conservare le fiale non utilizzate nel loro contenitore in luogo fresco e al buio.

SET REAGENTI

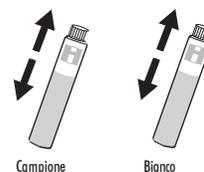
HI 93767B-50 reagenti per 49 test contenente:
 Scatola 1: HI 93767B-50 set reagenti
 Scatola 2: HI 93767A&B-50 set reagenti sia per il parametro HI 93767A e HI 93767B.

Per gli altri accessori vedere pagina 70.

ACCESSORI RICHIESTI

C 9800-02	reattore Hanna (230 Vac)
HI 740216	porta provette (25 postazioni)
HI 740217	schermo di protezione

Per gli altri accessori vedere pagina 70.



• Aggiungere esattamente 2.0 ml di campione ad una fiala (fiala campione), e 2.0 ml di acqua deionizzata nell'altra fiala (fiala del bianco), facendo attenzione a mantenerle inclinate di 45 gradi.

• Riposizionare il tappo e agitare con energia le fiale per circa 30 secondi fino a che la polvere si è completamente dissolta.

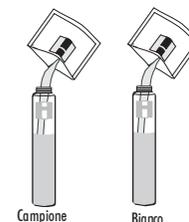
• Inserire le fiale nel reattore e scaldare per 30 minuti a 105 °C.

Nota: per ottenere dei risultati accurati, si raccomanda di togliere le fiale dal reattore solo dopo 30 minuti esatti.

• Alla fine del periodo di digestione spegnere il reattore, posizionare le fiale nel porta provette e lasciare raffreddare a temperatura ambiente.



Attenzione: maneggiare con cure le fiale in quanto ancora calde.



• Selezionare il numero del programma corrispondente ad Azoto Totale LR sul display secondario utilizzando i tasti a freccia.

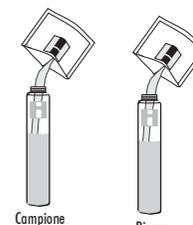
• Rimuovere il tappo dalle fiale e aggiungere il contenuto di una bustina di Sodio Metabisolfito per l'analisi dell'azoto totale per ogni fiala. Riposizionare il tappo e agitare leggermente per 15 secondi.

• Attendere 3 minuti (senza agitare la fiala) per permettere il completamento della reazione.

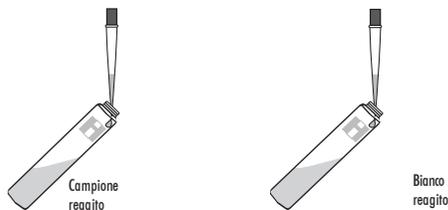
• Togliere il tappo e aggiungere il contenuto di una bustina di reagente per azoto totale HI 93767-0 ad ogni fiala. Riposizionare il tappo e agitare leggermente per 15 secondi.

• Attendere 2 minuti (senza agitare la fiala) per far sì che la reazione sia completa.

• Rimuovere il tappo da due Fiale reagente (fiale con tappo bianco).

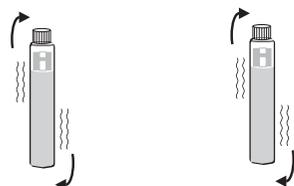


- Aggiungere esattamente 2.0 ml di campione reagito prelevato dalla fiala campione con tappo verde alla nuova fiala reagente: questo è il campione; analogamente aggiungere 2.0 ml di bianco reagito prelevato dalla fiala del bianco con tappo verde all'altra fiala reagente (tappo bianco). In entrambi i casi fare attenzione a tenere le fiale inclinate di 45 gradi.



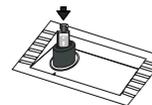
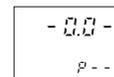
- Riposizionare il tappo e capovolgere le fiale per 10 volte.

Attenzione: durante la miscelazione le fiale si scaldano, perciò fare molta attenzione nel maneggiarle.



Nota: il metodo è sensibile alla tecnica dell'operatore: per ottenere risultati il più possibile riproducibili si raccomanda di seguire attentamente le raccomandazioni già menzionate per la procedura di "capovolgere" riportata a pagina 15.

- Posizionare la fiala del bianco nel porta cuvette in modo corretto.
- Premere TIMER: lo strumento visualizza il conto alla rovescia prima della misura. In alternativa, attendere 5 minuti e premere ZERO. In entrambi i casi durante la misura a display compare "SIP".



- Attendere alcuni secondi perchè il display visualizza la dicitura "-0.0-". Lo strumento è così azzerato e pronto per la misura.
- Rimuovere la fiala del bianco.
- Posizionare la fiala del campione nel porta cuvette.
- Premere READ DIRECT e "SIP" inizia a lampeggiare a display.



- Lo strumento visualizza direttamente a display la concentrazione di Azoto Totale in mg/l. Questo metodo evidenzia la presenza di tutte le specie di azoto, sia organico che inorganico.
- Per convertire la lettura in mg/l di Ammoniaca (NH₃), moltiplicare per il fattore 1.22.
- Per convertire la lettura in mg/l di Nitrati NO₃⁻, moltiplicare per il fattore 4.43.

Interferenze

Le interferenze possono essere causate da:

Bromuri (Br): sopra 60 mg/l (errore positivo)

Cloruri (Cl): sopra 1000 mg/l (errore positivo)

Cromo (Cr³⁺): sopra 0.5 mg/l