

## Manuale pH-Metro

HI 4221 e HI 4222

---

Misuratori da banco di pH/mV/  
Ioni specifici/Temperatura



© 2006 Hanna Instruments

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

Gentile cliente,

Grazie per aver scelto un prodotto Hanna.

La preghiamo di leggere attentamente questo manuale di istruzioni prima di utilizzare lo strumento. In esso troverà tutte le informazioni necessarie al corretto utilizzo del dispositivo acquistato oltre ad un' esauriente spiegazione sulla sua grande versatilità.

Se fossero necessarie ulteriori informazioni tecniche la invitiamo a contattarci per e-mail all'indirizzo [assistenza@hanna.it](mailto:assistenza@hanna.it).

Questa strumentazione è in accordo con le 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. Le sonde sono garantite per un periodo di sei mesi.

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

La garanzia copre unicamente la riparazione o la sostituzione dello strumento qualora il danno non sia imputabile a negligenza o ad un uso errato da parte dell'operatore.

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

Hanna Instruments S.r.l.

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

Tel: 049/9070211 - Fax: 049/9070504

La riparazione sarà effettuata gratuitamente.

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

## **INDICE**

|   |    |
|---|----|
| GARANZIA . . . . .  | 4  |
| ESAME PRELIMINARE . . . . .                                     | 6  |
| DESCRIZIONE GENERALE . . . . .                                  | 7  |
| DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI . . . . .                            | 8  |
| SPECIFICHE HI 4221 e HI 4222 . . . . .                          | 12 |
| GUIDA OPERATIVA . . . . .                                       | 13 |
| MODALITÀ DI VISUALIZZAZIONE . . . . .                           | 15 |
| SETUP DI SISTEMA . . . . .                                      | 19 |
| SETUP pH . . . . .  | 27 |
| SETUP mV . . . . .  | 42 |
| SETUP IONI SPECIFICI (solo HI 4222) . . . . .                   | 43 |
| CALIBRAZIONE e MISURE pH . . . . .                              | 51 |
| MISURE mV e mV RELATIVI . . . . .                               | 58 |
| CALIBRAZIONE e MISURE IONI SPECIFICI (solo HI 4222) . . . . .   | 60 |
| REGISTRAZIONE DATI . . . . .                                    | 75 |
| INTERFACCIA PC . . . . .  | 81 |
| VALORI pH ALLE DIVERSE TEMPERATURE . . . . .                    | 82 |
| CONDIZIONAMENTO E MANUTENZIONE ELETTRODI . . . . .              | 83 |
| GUIDA ALLA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI . . . . .                   | 86 |
| RAPPORTO IMPEDENZA/TEMPERATURA PER ELETTRODI IN VETRO . . . . . | 87 |
| ACCESSORI . . . . .   | 88 |

## ESAME PRELIMINARE

---

Rimuovere lo strumento dall'imballaggio ed esaminarlo attentamente assicurandosi che non si sia danneggiato durante il trasporto. Se fossero presenti danni evidenti, contattare il proprio rivenditore o il centro assistenza Hanna a voi più vicino.

Ogni strumento è fornito completo di:

- **HI 1131B** elettrodo pH con corpo in vetro e BNC
- **HI 7662-T** sonda di temperatura
- soluzioni tampone a pH 4.01 e 7.01, 20 ml cad.
- **HI 700661** soluzione di pulizia, 2 bustine da 20 ml
- **HI 7071S** soluzione elettrolitica
- **HI 76404N** stativo portaelettrodi
- adattatore 12 Vdc / 230 Vac
- manuale di istruzioni

**Nota** Non gettare il materiale di imballaggio fino a che non si è sicuri del corretto funzionamento dello strumento. Ogni parte difettosa o non funzionante deve essere ritornata nel suo imballo originale insieme agli accessori con esso forniti.

## DESCRIZIONE GENERALE

---

HI 4221 e HI 4222 sono degli strumenti da banco professionali con display grafico a colori, in grado di effettuare misure pH, ORP (Potenziale di Ossido riduzione), Ioni specifici e temperatura in modo sempre ottimale grazie al sistema di controllo Calibration Check.

Il display può essere configurato a uno o due canali (solo HI4222) in diversi modi: solo informazioni base, informazioni GLP, modalità grafico e modalità di richiamo dati registrati. Il/i canali possono essere configurati per compiere misure pH, mV, mV relativi o Ioni specifici (solo HI 4222).

### CARATTERISTICHE PRINCIPALI:

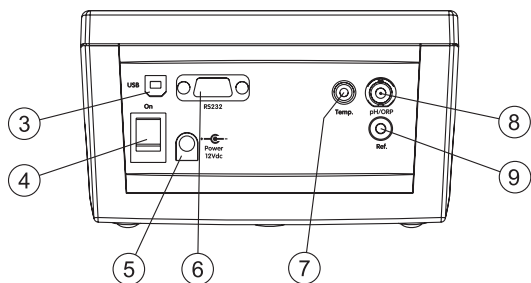
- Canali d'ingresso: 1 per HI 4221, 2 per HI 4222;
- Calibrazione pH fino a 5 punti in modalità manuale, semiautomatica e automatica; possibilità di scelta tra 8 valori tampone standard (1.68, 3.00, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 e 12.45) e fino a 5 valori tampone personalizzati;
- Calibrazione Ioni specifici fino a 5 punti in modalità fissa e manuale, con o senza compensazione della temperatura; possibilità di scelta tra 5 valori di soluzioni standard (0.1, 1, 10, 100, 1000 ppm) e fino a 5 valori di soluzioni personalizzate;
- Funzione Auto-Hold per fissare a display la prima lettura stabile;
- Due limiti di allarme selezionabili;
- Cinque modalità di registrazione selezionabili: registrazione automatica con o senza funzione Auto-Hold, registrazione manuale con o senza funzione Auto-Hold; registrazione AutoHold.
- Possibilità di registrare fino a 100 lotti;
- Possibilità di selezionare area e intervallo di campionamento in modalità di registrazione automatica;
- Funzioni GLP;
- Grafici in tempo reale e a misura completata;
- Interfaccia di facile utilizzo su display grafico a colori a cristalli liquidi (320 x 240 pixel);
- Interfaccia a PC tramite porta RS232 e USB.

# DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

## HI 4221 • PANNELLO FRONTALE

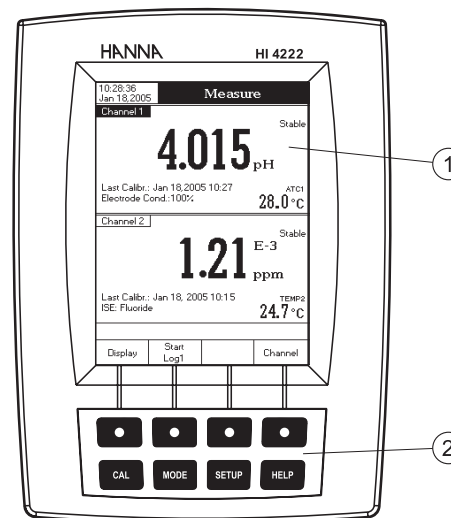


## PANNELLO POSTERIORE

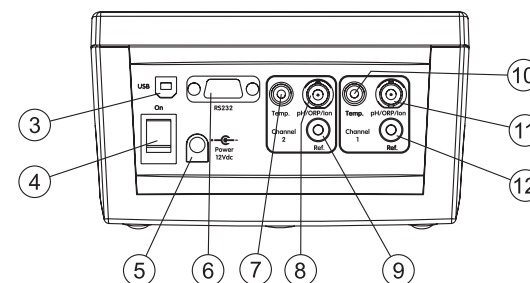


- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. Display a cristalli liquidi | 6. Connettore porta RS232                  |
| 2. Tastiera principale         | 7. Connettore sonda di temperatura         |
| 3. Connettore porta USB        | 8. Connettore BNC per elettrodo pH/ORP     |
| 4. Interruttore ON/OFF         | 9. Connettore per elettrodo di riferimento |
| 5. Alimentazione               |  |

## HI 4222 • PANNELLO FRONTALE



## PANNELLO POSTERIORE



- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Display a cristalli liquidi | 7. Connettore sonda di temperatura (Ch. 2)          |
| 2. Tastiera principale         | 8. Connettore BNC elettrodo pH/ORP/Ion (Ch. 2)      |
| 3. Connettore porta USB        | 9. Connettore per elettrodo di riferimento (Ch. 2)  |
| 4. Interruttore ON/OFF         | 10. Connettore sonda di temperatura (Ch. 1)         |
| 5. Alimentazione               | 11. Connettore BNC elettrodo pH/ORP/Ion (Ch. 1)     |
| 6. Connettore porta RS232      | 12. Connettore per elettrodo di riferimento (Ch. 1) |

## DESCRIZIONE TASTIERA

CAL

Per entrare/uscire dalla modalità di calibrazione per il canale selezionato.

MODE

Per selezionare la modalità di misura desiderata.



SETUP

Per entrare in modalità di setup e per accedere alla funzione di richiamo dati registrati.

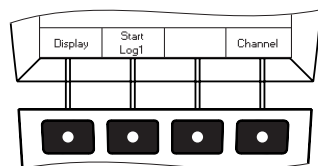
HELP

Per avere informazioni generali d'aiuto sull'opzione/operazione scelta.

## PULSANTI VIRTUALI

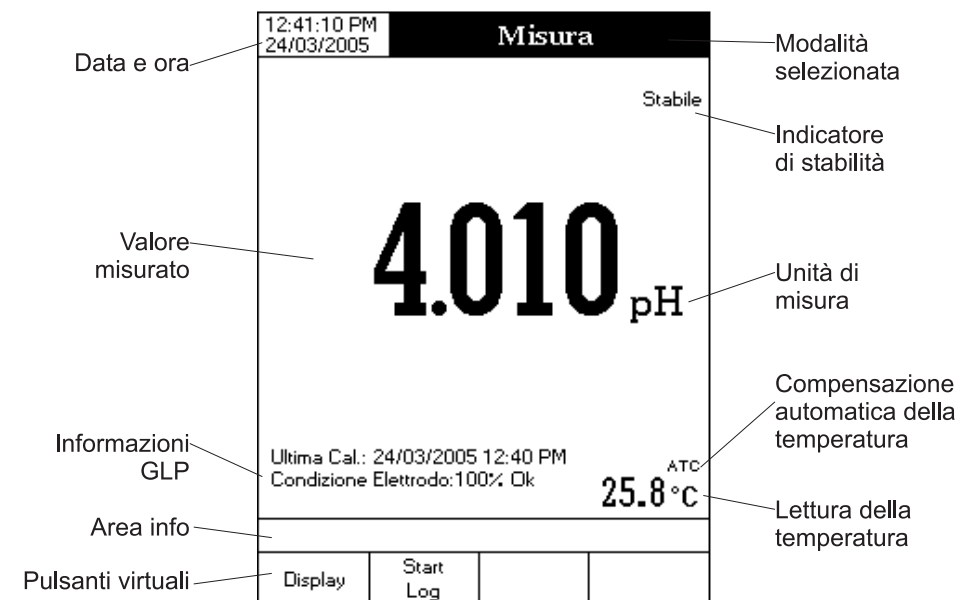
Alla fila superiore di tasti vengono assegnate le funzioni dei pulsanti virtuali del display, permettendo di eseguirle a seconda della schermata visualizzata. (Es.:  

e  in modalità di misura).



**Nota:** i pulsanti virtuali sono attivi sul canale di misura selezionato.

## DESCRIZIONE GENERALE DISPLAY



## SPECIFICHE HI 4221 e HI 4222

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Scala                               | da -2.000 a 20.000 pH<br>$\pm 2000.0$ mV<br>da $1 \cdot 10^{-6}$ a $9.99 \cdot 10^{10}$ conc. (solo HI 4222)<br>da -20.0 a 120.0 °C<br>da -4.0 a 248.0 °F<br>da 253.15 a 393.15 K                      |
| Risoluzione                         | 0.1, 0.01, 0.001 pH<br>0.1 mV<br>1, 0.1, 0.01, 0.001 conc. (solo HI 4222)<br>0.1 °C, 0.1 °F, 0.1 K   |
| Precisione<br>(a 20°C/68°F)         | $\pm 0.1$ pH, $\pm 0.01$ pH, $\pm 0.002$ pH $\pm 1$ LSD<br>$\pm 0.2$ mV $\pm 1$ LSD<br>$\pm 0.5\%$ (ioni monovalenti), $\pm 1\%$ (ioni divalenti) (HI 4222)<br>$\pm 0.2$ °C; $\pm 0.4$ °F; $\pm 0.2$ K |
| Scala offset mV relativi            | $\pm 2000.0$ mV  |
| Calibrazione pH                     | fino a 5 punti a scelta tra 8 valori tampone standard (1.68, 3.00, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45) e 5 valori tampone personalizzati   |
| Calibrazione Ioni<br>(solo HI 4212) | fino a 5 punti a scelta tra 5 valori soluzioni standard (0.1, 1, 10, 100, 1000 ppm) e 5 valori soluzioni personalizzate  |
| Canali d'ingresso                   | 1 per HI 4221, 2 per HI 4222   |
| Compensazione temperatura           | manuale o automatica:<br>-20.0 a 120.0 °C; -4.0 a 248.0 °F; 253.15 a 393.15 K  |
| Elettrodo pH                        | HI 1131B   |
| Sonda temperatura                   | HI 7662-T  |
| Impedenza d'ingresso                | $10^{12}$ Ohm  |
| Interfaccia PC                      | RS232 e USB optoisolate  |
| Alimentazione                       | trasformatore 12 Vdc   |
| Dimensioni                          | 160 x 231 x 94 mm  |
| Peso                                | 0.9 kg   |
| Condizioni d'uso                    | 0 -50 °C; max. UR 95% senza condensa   |

## GUIDA OPERATIVA

### ALIMENTAZIONE

Collegare il trasformatore a 12 Vdc alla presa di alimentazione esterna e a quella dello strumento.

- Note:**
- Questi strumenti utilizzano una memoria non volatile che permette di mantenere i dati di calibrazioni e le altre impostazioni anche in assenza di alimentazione.
  - Assicurarsi che la linea di alimentazione esterna sia protetta da un fusibile.

### CONNESSIONE ELETTRODO E SONDA

Per misure pH e ORP collegare l'elettrodo pH/ORP con riferimento interno al connettore BNC posto sul retro dello strumento. Per HI 4222 a due canali, è possibile scegliere tra due attacchi BNC.

Per la misura degli ioni specifici (solo HI 4222), collegare l'elettrodo ISE con riferimento interno al connettore BNC del canale desiderato.

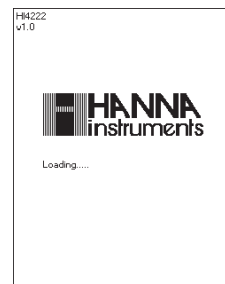
Per elettrodi con riferimento separato, collegare il BNC dell'elettrodo e il riferimento agli specifici connettori posti sul retro dello strumento.

Per effettuare misure di temperatura e per la compensazione automatica di temperatura, collegare la sonda di temperatura allo specifico connettore. Per HI 4222 a due canali, è possibile scegliere tra due attacchi.

### INIZIALIZZAZIONE

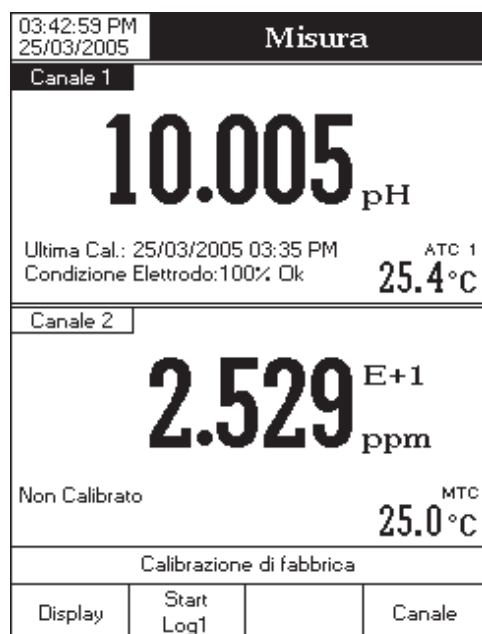
- Accendere lo strumento attraverso l'interruttore posto sul retro.
- Attendere che lo strumento finisca il processo di inizializzazione.

**Nota:** Il processo di inizializzazione richiede alcuni secondi. Nel caso non venga visualizzata la schermata successiva, spegnere e riaccendere lo strumento. Se il problema persiste, contattare il proprio rivenditore Hanna.



## SELEZIONE CANALE (solo HI 4222)

- Premere **Canale** in modalità di misura per accedere al menù di selezione canale. Verranno visualizzate quattro opzioni: Canale 1, Canale 2 o multicanale con il primo o secondo canale evidenziato insieme al messaggio "Scegliere configurazione canale".
- Selezionare l'opzione desiderata premendo il pulsante corrispondente: **Canale 1**, **Canale 2**, **Canale 1 Canale 2**, o **Canale 1 Canale 2**. Lo strumento entrerà in modalità di misura dell'opzione scelta.



## MODALITÀ DI VISUALIZZAZIONE

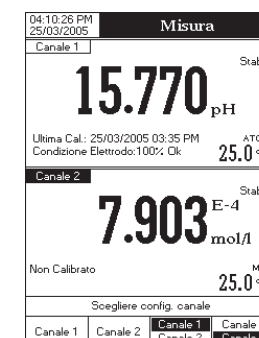
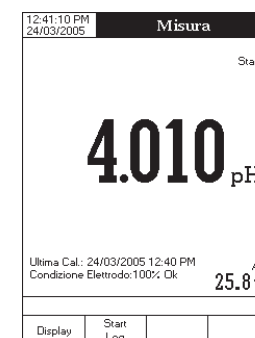
Per ogni tipologia di misura (pH, mV, mV relativi, Ioni), sono disponibili le seguenti opzioni: Base, GLP, Grafico e Storia Log.

### BASE

In questa modalità, a display vengono visualizzati il valore misurato insieme all'unità di misura, il valore di temperatura misurato, la modalità di compensazione attiva e alcuni dati GLP.

Per scegliere questo tipo di visualizzazione:

- Premere **Display** quando si è in modalità di misura. Comparirà il messaggio "Scegliere configurazione display".
- Premere **Base**. Lo strumento visualizzerà le informazioni base per la modalità di misura selezionata.



### GLP

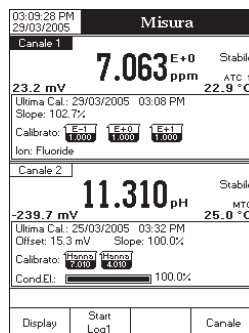
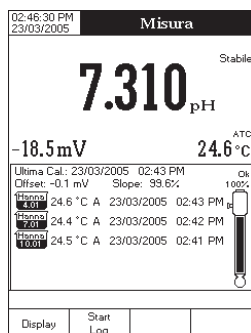
In questa modalità, a display viene visualizzata, solo per misure pH e di ioni specifici, una serie dettagliata di informazioni GLP: data e ora dell'ultima calibrazione, valori di offset e slope, tamponi/soluzioni di calibrazione ed informazioni generali riguardo questi ultimi (temperatura di calibrazione, modalità di compensazione, data e ora). Per le misure pH viene visualizzata anche la condizione dell'elettrodo espressa in percentuale.

**Nota:** Se è stata eseguita una calibrazione ad un solo punto, o nell'attuale calibrazione non sono stati calibrati 2 punti successivi, la condizione dell'elettrodo non comparirà.

Per scegliere questo tipo di visualizzazione:



- Premere **Display** quando si è in modalità di misura; comparirà il messaggio “Scegliere configurazione display”.
- Premere **GLP**. Lo strumento visualizzerà i dati GLP.



## GRAFICO

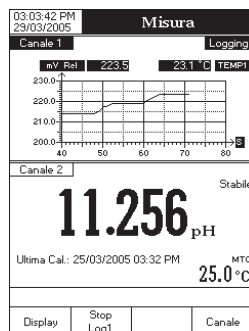
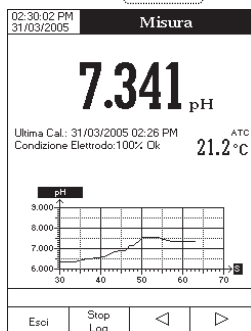
In questa modalità viene visualizzato il grafico in tempo reale dei valori registrati (pH, mV, ISE rispetto il tempo).

Se non è in atto alcuna registrazione, verranno graficati gli ultimi dati registrati per il parametro selezionato.

- Note:**
- Se non sono presenti dati registrati, la modalità non è disponibile.
  - La visualizzazione grafica dei dati a registrazione terminata (non in tempo reale) è possibile solo per registrazioni compiute in modalità automatica.

Per scegliere questo tipo di visualizzazione:

- Premere **Display** quando si è in modalità di misura; comparirà il messaggio “Scegliere configurazione display”.
- Premere **Grafico**.



Quando è visualizzato il grafico in tempo reale (on-line):

- Utilizzare i pulsanti **◀** e **▶** per spostarsi lungo l'asse delle ascisse (X, tempo).

- Premere **SETUP** per passare allo zoom dell'asse delle ordinate (Y). Utilizzare i pulsanti **Zoom IN** e **Zoom OUT** per ingrandire o meno tale asse.

- Premere **Esci** per tornare al menù principale.

Quando è visualizzato un grafico già memorizzato:

- Utilizzare i tasti a freccia per spostarsi sul grafico lungo l'asse del tempo (X) e del parametro in esame (Y).

- Premere **SETUP** per passare allo zoom dell'asse X e dell'asse Y. Utilizzare i pulsanti **Zoom Tempo**, **Zoom pH**, **Zoom mV**

- **Zoom mV Rel** e **Zoom Ion** per passare dallo zoom dell'asse delle ascisse

- a quello delle ordinate rispettivamente. Premere **Zoom IN** e **Zoom OUT** per ingrandire e rimpicciolire la zona di grafico.

- Premere **Esci** per tornare al menù principale.

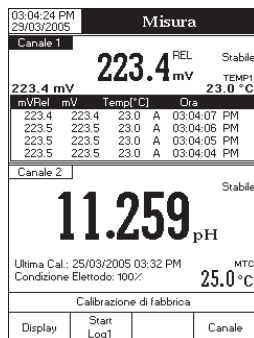
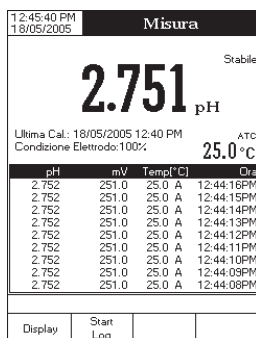
## LOG STORIA

In questa modalità, vengono visualizzati gli ultimi dati registrati. Le informazioni di questa schermata comprendono, oltre al valore registrato, il corrispettivo valore in mV, la temperatura a cui è stata fatta la misura, la modalità di compensazione e l'ora di registrazione.

- Nota:** Se non ci sono dati registrati, a display compare il messaggio “Storia registrazione vuota”.

Per scegliere questo tipo di visualizzazione:

- Premere **Display** quando si è in modalità di misura; verrà visualizzato il messaggio “Scegli configurazione display”.



- Premere . Lo strumento visualizzerà la storia delle registrazioni inerenti alla modalità di misura selezionata.

**Note:** • Quando una condizione di allarme è attiva, tutti i dati registrati saranno contrassegnati con un punto esclamativo (!).

- Se si seleziona una diversa modalità di misura, la storia di registrazione verrà resettata.

- Se viene cambiata l'unità di misura della temperatura, tutti i valori di temperatura registrati saranno convertiti e visualizzati automaticamente nella nuova unità.

## SETUP DI SISTEMA

Il menù del setup di sistema permette all'operatore di personalizzare l'interfaccia con lo strumento, di avere informazioni generali, di impostare un'interfaccia di comunicazione seriale esterna, di ripristinare le impostazioni di fabbrica.

### ACCESSO AL SETUP DI SISTEMA

- Premere  quando si è in modalità di misura.
- Premere . A display vengono visualizzate le opzioni del menù "Setup di sistema".
- Utilizzare i pulsanti  o  per evidenziare l'opzione desiderata.
- Premere  per accedere all'opzione desiderata.



### SEGNALE ACUSTICO

Questa opzione permette all'operatore di abilitare o disabilitare un segnale acustico. Se abilitato, si sentirà uno specifico segnale quando la lettura diventa stabile, quando si raggiunge una soglia di allarme, quando viene premuto un tasto o quando viene premuto un tasto sbagliato.

### Indicatore stabilità

Quando la lettura diventa stabile, lo strumento emette un suono contemporaneamente alla comparsa della scritta "Stabile" a display solo se l'opzione "Indicatore stabilità" è in On.

### Allarme

Se tale opzione è abilitata, lo strumento emette un segnale acustico prolungato ogni volta che vengono superati i limiti impostati per quella specifica misura, contemporaneamente all'indicazione "Allarme" a display.

### Tono tasti

Se tale opzione è abilitata, lo strumento emette un breve suono ogni volta che viene premuto un pulsante.

### Tasto sbagliato

Se tale opzione è abilitata, lo strumento emette un suono quando viene premuto un tasto sbagliato.

Per attivare il segnale acustico:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura.
- Premere **Sistema Setup**.
- Utilizzare i tasti **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione desiderata.
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare la modalità del segnale acustico che si vuole modificare.
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare l'opzione desiderata.
- Premere **Selezione** per confermare la scelta e tornare al menù "Segnale acustico" o **Esci** per tornare alla schermata principale senza salvare la modifica.



## CONFERMA SALVATAGGIO

Questa opzione permette all'operatore di scegliere se voler confermare in automatico ogni modifica effettuata o se ricevere dallo strumento sempre la domanda di conferma modifica.

Quando tale modalità è abilitata l'operatore si trova a dover salvare la modifica premendo **Si**, uscire senza salvare premendo **No** o tornare alla schermata di modifica premendo il pulsante **Cancella**. Se invece tale modalità è disabilitata, il valore modificato verrà salvato automaticamente.

Per modificare l'opzione di "Conferma salvataggio":

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura.
- Premere **Sistema Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione "Conferma salvataggio".
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per



evidenziare l'opzione desiderata.

- Premere **Selezione** per confermare la scelta fatta o premere **Esci** per annullare l'operazione.

## DATI GLP

Questa opzione permette all'operatore di definire le informazioni GLP che vuole siano riportate nel resoconto della misura. La definizione delle opzioni è possibile per ogni canale di misura dello strumento. Il valore massimo di caratteri che si possono inserire è 10.

### ID Operatore

Permette di inserire il nome dell'operatore.

### ID Strumento

Permette di inserire un nome/numero identificativo dello strumento.

### Nome compagnia

Permette di inserire il nome dell'azienda.

### Info aggiuntivi 1 e Info aggiuntivi 2

Spazio per inserire informazioni generiche.

Per selezionare e modificare i dati GLP:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura.
- Premere **Sistema Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione desiderata.
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare l'opzione desiderata.
- Premere **Selezione** per modificare l'informazione scelta. Il menù "Inserisci testo" viene visualizzato a display.
- Inserire l'informazione desiderata accettando ogni volta il carattere evidenziato che si andrà ad aggiungere alla barra di testo, utilizzando il pulsante **Selezione**. I pulsanti **▶** e **▽** aiutano l'operatore a selezionare il carattere desiderato. È anche possibile cancellare l'ultimo carattere inserito



posizionando il cursore sul carattere "spazio indietro" e premendo il pulsante .

- Premere  per tornare alla schermata precedente. Se è abilitata la funzione "Conferma salvataggio", premere  per accettare la modifica,  per uscire senza salvare,  per tornare alla schermata "Inserisci testo". In caso contrario le opzioni modificate vengono salvate automaticamente.

## DATA E ORA

Questa opzione permette all'operatore di impostare la data e l'ora corretta nel formato desiderato. Tali informazioni sono visualizzate anche quando è in corso una registrazione dati.

### Data e ora

Questa opzione permette di impostare la data (anno/mese/giorno) e l'ora (ore/minuti/secondi) corrette.

**Nota:** Vengono accettati solo gli anni a partire da 2000.

L'ora viene impostata utilizzando il formato selezionato. Solo scegliendo il formato 12 ore sarà possibile selezionare anche AM/PM con i pulsanti a freccia.

### Formato ora

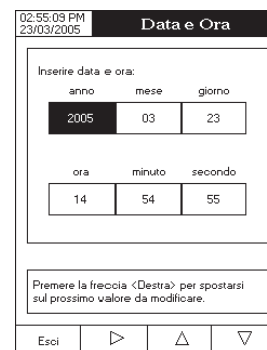
Questa opzione permette di scegliere tra il formato 12 ore (AM/PM) e il formato 24 ore.

### Formato data

Questa opzione permette di scegliere il formato desiderato per la data tra 6 diverse opzioni: GG/MM/AAAA; MM/GG/AAAA; AAAA/MM/GG, AAAA-MM-GG; Mese GG,AAAA; GG-Mese-AAAA; AAA-Mese-GG.

Per impostare Data e Ora:

- Premere  quando si è in modalità di misura.
- Premere .
- Utilizzare  o  per selezionare l'opzione "Data e Ora".



- Premere  e utilizzare i pulsanti  o  per evidenziare l'opzione che si vuole modificare.
- Premere  per confermare la scelta. Utilizzare il pulsante  per passare dalla data all'ora e i pulsanti  o  per impostare il valore desiderato (nell'opzione Data e Ora). Per le altre due opzioni, premere  per confermare la scelta e selezionare una delle opzioni visualizzate con  o .
- Premere  per confermare la scelta e tornare alla schermata precedente.
- Premere  per tornare alle opzioni del menù "Data e Ora" (solo per l'opzione Data e Ora). Se è attiva l'opzione di "Conferma salvataggio", premere  per accettare l'opzione modificata,  per uscire senza salvare,  per tornare alla schermata di modifica. In caso contrario l'opzione modificata viene salvata automaticamente.

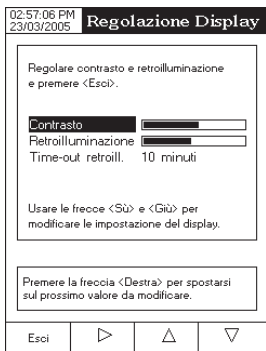
**Nota:** Se viene impostata un'ora precedente di almeno 60 minuti rispetto all'ora di calibrazione pH/Ioni effettuata, a display comparirà un messaggio avvisando l'operatore del conflitto tra data/ora e altri parametri dipendenti dal tempo (misure, dati GLP, registrazioni).

## REGOLAZIONE DISPLAY

Questa opzione permette di impostare il Contrasto, la Retroilluminazione e il Time-out di retroilluminazione del display. Il contrasto può essere regolato in 7 step, la retroilluminazione in 4 step e il Time-out retroilluminazione può essere regolato da 1 a 60 minuti o essere disattivato. Le modifiche di tali parametri sono visibili istantaneamente a display.

**Nota:** Passato il periodo impostato la retroilluminazione dello strumento si disattiva; per riattivarla è sufficiente premere un tasto qualsiasi.

Per la "Regolazione display":



- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura.
- Premere **Sistema Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **∇** per selezionare l'opzione desiderata.
- Premere **Seleziona** e usare il pulsante **Prossimo** per evidenziare il parametro desiderato.
- Utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per regolare il contrasto o le altre opzioni selezionate.
- Premere **Esci** per confermare l'opzione modificata e tornare alla schermata del menù "Setup di sistema".

## LINGUA

Questa opzione permette all'operatore di scegliere la lingua con cui visualizzare le varie informazioni a display.

Per selezionare la "Lingua":



- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura.
- Premere **Sistema Setup**.
- Utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per selezionare l'opzione Lingua.
- Premere **Seleziona** e utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare la lingua desiderata.
- Premere **Seleziona** per confermare la selezione e tornare alla schermata del menù di Setup di sistema o premere **Esci** per tornare alla medesima schermata senza salvare la modifica fatta.

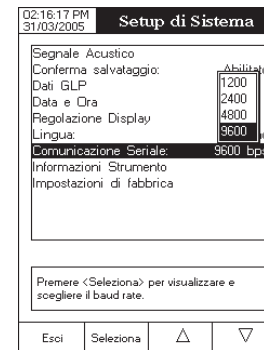
**Nota:** Dopo aver selezionato la lingua desiderata, a display compare un messaggio avvisando della necessità di far ripartire lo strumento perché questa divenga attiva.

## COMUNICAZIONE SERIALE

Questa opzione permette all'operatore di impostare la velocità (baud rate) desiderata per la comunicazione seriale tra strumento e PC. Lo strumento e l'applicativo a PC devono avere lo

stesso baud rate.

Per definire la "Comunicazione seriale":



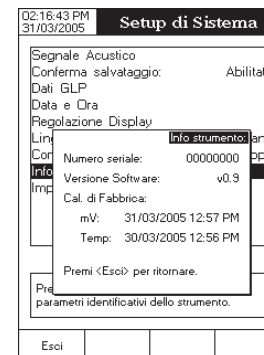
- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura.
- Premere **Sistema Setup**.
- Utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per selezionare l'opzione Comunicazione seriale dall'elenco visualizzato.
- Premere **Seleziona** e utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare il baud rate desiderato.
- Premere **Seleziona** per confermare la selezione e tornare alla schermata del menù "Setup di sistema" o premere **Esci** per tornare alla medesima schermata senza salvare la modifica effettuata.

## INFORMAZIONI STRUMENTO

Questa opzione fornisce delle informazioni generali sullo strumento come il numero seriale (ogni strumento ha un numero seriale identificativo unico), la versione software, data e ora della calibrazione di fabbrica per le misure mV e temperatura.

**Nota:** Tutti gli strumenti sono calibrati in fase di produzione per le misure mV. Dopo un anno solare dalla calibrazione di fabbrica, a display comparirà il messaggio "Calibrazione di fabbrica" avvisando l'operatore della necessità di ricalibrare lo strumento e di contattare quindi il più vicino centro assistenza Hanna.

Per visualizzare le "Informazioni strumento":



- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura.
- Premere **Sistema Setup**.
- Utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per selezionare dall'elenco visualizzato la voce "Informazioni strumento".
- Premere **Seleziona** per confermare la scelta e visualizzare le informazioni inerenti lo strumento o premere **Esci** per tornare al menù del Setup di sistema.

## IMPOSTAZIONI DI FABBRICA

Questa opzione permette all'operatore di reimpostare i parametri di fabbricazione dello strumento.

Per ripristinare le "Impostazioni di fabbrica":

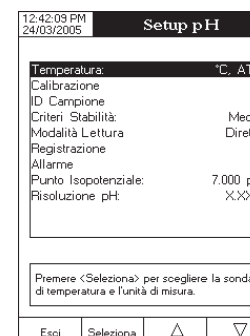
- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura.
- Premere **Sistema Setup**.
- Utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per selezionare dall'elenco la voce "Impostazioni di fabbrica".
- Premere **Selezione** per confermare la scelta. Comparirà un messaggio per chiedere conferma dell'operazione.
- Premere **SI** per confermare la scelta e tornare al menù del Setup di sistema o premere **No** per tornare alla medesima schermata senza modificare.
- Premere **Esci** per tornare in modalità di misura.



## SETUP pH

Il menù "Setup pH" permette all'operatore di impostare i vari parametri inerenti la misura e calibrazione pH. Tali parametri vengono impostati individualmente per ogni canale di misura. Le modifiche alle impostazioni si applicano solo al canale selezionato.

### ACCESSO pH SETUP



- Premere **MODE** quando si è in modalità di misura e poi **pH** per selezionare la misura pH nel canale desiderato.
  - Premere **SETUP** e poi **pH Setup** per accedere al menù "Setup pH".
- Per accedere alle varie opzioni del menù:
- Utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione desiderata.
  - Premere **Selezione** per accedere all'opzione selezionata.

A seguire è riportata una descrizione dettagliata delle opzioni del menù di setup del pH.

### TEMPERATURA

La temperatura influenza le misure pH. Questa opzione permette all'operatore di scegliere il canale e l'unità di misura della temperatura, e di inserire manualmente il valore della temperatura in modalità manuale.

#### Temperatura (solo HI 4222)

Utilizzando una sonda di temperatura, si ha la compensazione automatica della temperatura per le misure pH e il simbolo "ATC" è visualizzato a display. Solo per HI 4222 è possibile selezionare l'opzione Canale 1 o Canale 2 a seconda del canale a cui è stata collegata la sonda di temperatura, o nel caso in cui entrambi i canali abbiano una sonda di temperatura collegata. Se non è presente una sonda di temperatura, lo strumento esegue la compensazione manuale della temperatura per le misure pH e a display è visualizzato il simbolo "MTC".

#### Unità di misura

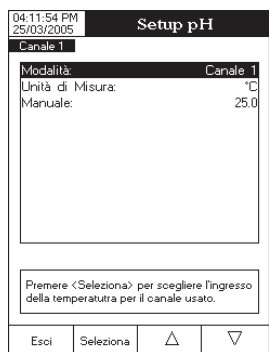
Questa opzione permette di scegliere l'unità di misura della

temperatura (gradi Celsius, Fahrenheit o Kelvin); lo strumento effettuerà automaticamente la conversione alla nuova unità di misura.

## Manuale

Se la sonda di temperatura non è collegata, è possibile impostare manualmente il valore desiderato di temperatura. Il valore predefinito è pari a 25 °C. Se il valore di temperatura misurato è diverso, è possibile regolare manualmente tale valore in modo da ottenere letture pH precise.

Per impostare una delle opzioni della voce "Temperatura":



- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per selezionare l'opzione "Temperatura" dall'elenco.
- Premere **Seleziona** e utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione di temperatura che si vuole modificare.
- Premere **Seleziona** e utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione desiderata (per le opzioni "Temperatura" e "Unità di misura") o utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per regolare il valore di temperatura nei limiti visualizzati (per l'opzione "Manuale").
- Premere **Seleziona** per confermare la selezione (per le opzioni "Temperatura" e "Unità di misura") o premere **Accetta** per salvare il valore corrente (opzione "Manuale"). Altrimenti premere **Esci** per cancellare l'operazione.

## CALIBRAZIONE

### Inserimento tamponi

Tale opzione permette all'operatore di impostare tutti i parametri inerenti il processo di calibrazione pH.

Sono disponibili tre modalità di utilizzo delle soluzioni tampone per la calibrazione pH:

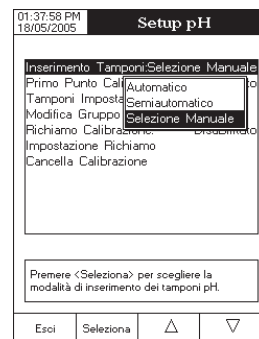
Automatico - lo strumento seleziona automaticamente dal

gruppo di tamponi definito in precedenza il valore che più si avvicina al valore del tampone analizzato.

Semiautomatico - lo strumento seleziona automaticamente dall'elenco di tutti i tamponi disponibili, i valori di tampone che più si avvicinano al tampone analizzato e l'operatore sceglie quale utilizzare.

Selezione manuale - il valore tampone viene selezionato manualmente dalla lista completa di tamponi disponibili.

Per selezionare l' "Inserimento tamponi":



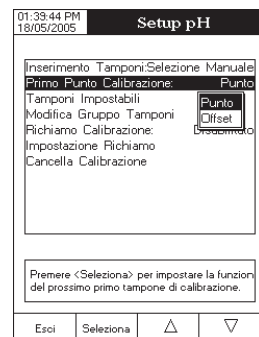
- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **∇** per selezionare dall'elenco la voce "Calibrazione".
- Premere **Seleziona** e utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione "Inserimento tamponi".
- Premere **Seleziona** e utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione desiderata dall'elenco.
- Premere **Seleziona** per confermare la scelta o premere **Esci** per cancellare l'operazione.

### Primo punto calibrazione

Sono disponibili due opzioni : punto e offset.

Se viene selezionata l'opzione "Punto", gli slope adiacenti ai punti di calibrazione saranno ricalcolati (calibrazione normale). Se è stata eseguita una calibrazione ad almeno due punti ed è necessaria una correzione dell'offset dello strumento, lasciando invariati gli slope esistenti, eseguire la calibrazione ad un punto selezionando l'opzione "Offset".

Per impostare tali opzioni:



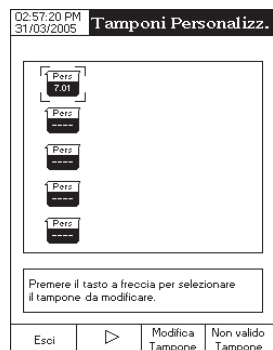
- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **∇** per selezionare la voce "Calibrazione".

- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione "Primo punto calibrazione".
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione desiderata.
- Premere **Selezione** per confermare la selezione o premere **Esci** per cancellare l'operazione.

## Tamponi impostabili

Se si vogliono utilizzare altri valori di soluzioni tampone oltre a quelli già memorizzati nello strumento, grazie all'opzione "Tamponi impostabili" è possibile definire fino a 5 valori tampone pH.

Per impostare/modificare i tamponi personalizzati:



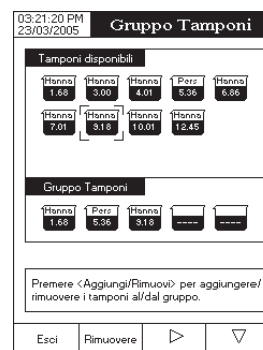
- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per selezionare l'opzione "Calibrazione" dall'elenco.
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione "Tamponi impostabili".
- Per un valore precedentemente impostato, premere **Non valido Tampone** per portare il tampone personalizzato a "----" e confermare premendo **Si**, altrimenti premere **Modifica Tampone** per modificare il tampone personalizzato selezionato.
- Quando si è nel menù "Tamponi personalizzati" premere **Reset Tampone** per impostare il tampone personalizzato a pH 7.000 e utilizzare **Δ** o **∇** per impostare il valore desiderato.
- Premere **Esci** per tornare alle opzioni di calibrazione. Se la modalità "Conferma salvataggio" è abilitata, premere **Si** per accettare la modifica, **No** per uscire senza salvare o **Cancella** per tornare alla schermata di modifica. In

caso contrario l'opzione modificata viene salvata automaticamente.

- Utilizzare il pulsante **▶** per selezionare il successivo tampone da modificare o premere **Esci** per tornare alle opzioni di calibrazione.

## Gruppo tamponi

Con questa funzione è possibile modificare i valori dei 5 tamponi contenuti nel gruppo tamponi utilizzato per il riconoscimento automatico. Se tale gruppo contiene già 5 tamponi, almeno uno di questi deve essere rimosso per aggiungerne uno nuovo. Per impostare/modificare il "Gruppo tamponi":



- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per selezionare l'opzione "Calibrazione".
- Premere **Selezione** e utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione "Gruppo tamponi".
- Premere **Selezione** e utilizzare i pulsanti **▶** o **∇** per scegliere il tampone pH da inserire nel gruppo.
- Premere **Aggiungi** o **Rimuovi** per aggiungere/rimuovere il tampone selezionato al/dal gruppo tamponi.
- Premere **Esci** per tornare alla schermata di calibrazione e salvare le modifiche effettuate.

## Richiamo calibrazione

Per avere sempre delle misure precise, lo strumento deve essere calibrato di frequente. Sono disponibili tre opzioni per il richiamo di calibrazione: Giornaliero, Periodico, Disabilitato

Per impostare il richiamo di calibrazione:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.





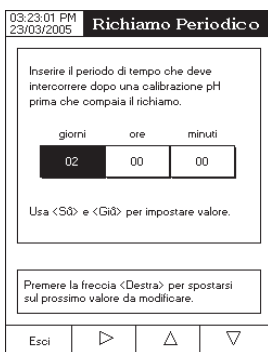
### Impostazione richiamo

- Utilizzare  o  per selezionare l'opzione "Calibrazione".
- Premere  e utilizzare  o  per evidenziare l'opzione "Richiamo calibrazione".
- Premere  e utilizzare  o  per evidenziare l'opzione desiderata.
- Premere  per confermare la scelta o premere  per cancellare l'operazione.

Se si vuole che il richiamo di calibrazione sia giornaliero o periodico, è necessario andare alla voce "Impostazione calibrazione periodica" per impostare l'intervallo di tempo che deve intercorrere tra una calibrazione e l'altra. L'intervallo di tempo tra due calibrazioni in modalità giornaliera/periodica va da 1 giorno a 1 anno.

**Nota:** Se viene selezionata questa voce e il "Richiamo calibrazione" è disattivato, a display comparirà un messaggio per avvisare l'operatore che il periodo di calibrazione può essere impostato solamente se il richiamo è impostato su giornaliero o periodico.

Per impostare il periodo di calibrazione:



- Premere  quando si è in modalità di misura pH.
- Premere .
- Utilizzare  o  per selezionare l'opzione "Calibrazione".
- Premere  e utilizzare  o  per evidenziare l'opzione "Impostazione richiamo calibrazione".
- Premere  e usare  per selezionare il parametro da cambiare.
- Utilizzare  o  per aumentare/diminuire il

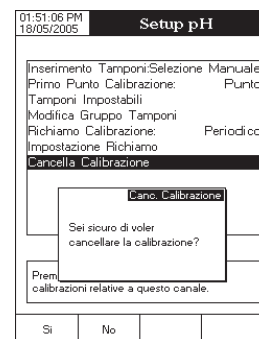
valore del parametro selezionato.

- Premere  per tornare alle opzioni di calibrazione. Se l'opzione "Conferma salvataggio" è attiva, premere  per accettare la modifica,  per uscire senza salvare,  per tornare alla schermata di modifica. In caso contrario l'opzione modificata viene salvata automaticamente.

### Cancella calibrazione

Grazie a questa opzione, è possibile cancellare la calibrazione esistente relativa al canale di misura selezionato. Nel caso venga cancellata la calibrazione è necessario effettuare un'altra prima di eseguire le misure.

Per cancellare la calibrazione.



- Premere  quando si è in modalità di calibrazione pH.
- Premere .
- Usare  o  per selezionare l'opzione di "Calibrazione".
- Premere  e utilizzare  o  per evidenziare l'opzione "Cancella calibrazione".
- Premere  per cancellare la calibrazione. Comparirà un messaggio chiedendo di confermare l'operazione.
- Premere  per confermare o  per uscire senza salvare e tornare alle opzioni di calibrazione.

### ID CAMPIONE

Questa opzione permette all'operatore di dare ai campioni misurati un numero/nome identificativo. Sono disponibili due opzioni: ID incrementale e Imposta ID campione.

#### ID incrementale

Possono essere selezionate due modalità incrementali per l'ID del campione:

Nessuno - l'ID del campione sarà fisso e potrà essere impostato alfanumericamente.

Automatico - l'ID del campione aumenterà di uno dal valore

impostato per ogni nuovo lotto di registrazione.

Per impostare l'ID incrementale:



- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **∇** per selezionare l'opzione "ID incrementale".
- Premere **Seleziona** e utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione della modalità incrementale.
- Premere **Seleziona** e utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione desiderata.
- Premere **Seleziona** per confermare la selezione o premere **Esci** per cancellare l'operazione.

## Modifica ID campione

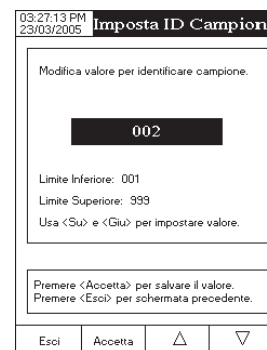
Questa opzione permette all'operatore di modificare l'ID del campione.

**Nota:** Se la modalità incrementale è impostata su Nessuno, l'ID può essere impostato alfanumericamente, in caso contrario solo numericamente.

Per modificare l'ID del campione:



- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **∇** per selezionare l'opzione "ID campione".
- Premere **Seleziona** e utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione "Modifica ID campione".
- Premere **Seleziona** per confermare la scelta.
- Se la modalità incrementale è su Nessuno, compare il menù "Inserisci testo" permettendo di inserire il nome/numero desiderato; utilizzando il pulsante **Seleziona** viene accettato il



carattere evidenziato. I pulsanti **▶** e **∇** aiutano l'operatore a selezionare il carattere desiderato. È possibile anche cancellare l'ultimo carattere inserito posizionandosi con il cursore sul carattere "spazio indietro" e premendo **Seleziona**.

- Premere **Esci** per tornare alle opzioni ID campione. Se l'opzione "Conferma salvataggio" è attiva premere **Si** per accettare la modifica, **No** per uscire senza salvare, **Cancella** per tornare alla schermata di modifica. In caso contrario la modifica viene accettata automaticamente.
- Se la modalità incrementale è su Automatico il valore ID può essere impostato utilizzando i pulsanti **Δ** o **∇**.
- Premere **Accetta** per salvare il valore o **Esci** per cancellare l'operazione.

## CRITERI DI STABILITÀ

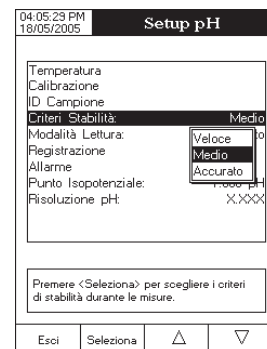
Questa opzione permette all'operatore di selezionare il criterio di stabilità per il parametro misurato (pH, mV, ISE):

Veloce - tale criterio fornisce misure in modo rapido con minor precisione.

Medio - tale criterio fornisce misure in tempi medi con buona precisione.

Accurato - tale criterio fornisce misure in tempi più lunghi con alta precisione.

Per impostare i "Criteri di stabilità":



- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **∇** per selezionare l'opzione.
- Premere **Seleziona** e utilizzare i pulsanti **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione desiderata.
- Premere **Seleziona** per confermare la selezione o premere

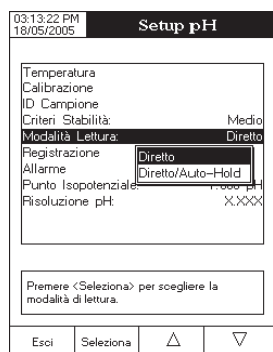
per cancellare l'operazione.

## MODALITÀ LETTURA

Questa opzione permette all'operatore di scegliere tra la modalità di lettura Diretta e Diretta/AutoHold. Questa seconda opzione permette di fissare a display la lettura che ha raggiunto i criteri di stabilità se è stato premuto il tasto .

Per impostare la modalità di lettura:

- Premere  quando si è in modalità di misura pH.
- Premere .
- Utilizzare i pulsanti  o  per selezionare l'opzione "Modalità Lettura".
- Premere  e utilizzare  o  per evidenziare l'opzione desiderata.
- Premere  per confermare la selezione o premere  per cancellare l'operazione.



## REGISTRAZIONE

### Tipo registrazione

Questa opzione permette all'operatore di modificare le impostazioni di registrazione: Tipo registrazione, Configurazione, Periodo Campionamento e Nuovo Lotto.

Sono disponibili tre modalità di registrazione: Automatica, Manuale e Auto Hold. In modalità automatica i valori sono registrati automaticamente ad intervalli costanti di tempo. In modalità manuale l'operatore ha la possibilità di registrare una misura premendo il tasto . In modalità Auto Hold i valori memorizzati sono solo quelli fissati a display dopo l'inizio di una sessione di registrazione.

Per impostare il tipo di registrazione:

- Premere  quando lo strumento è in modalità di misura pH.
- Premere .



• Utilizzare  o  per selezionare dall'elenco l'opzione "Registrazione".

• Premere  e utilizzare  o  per evidenziare l'opzione "Tipo registrazione".

• Premere  e utilizzare  o  per evidenziare l'opzione desiderata.

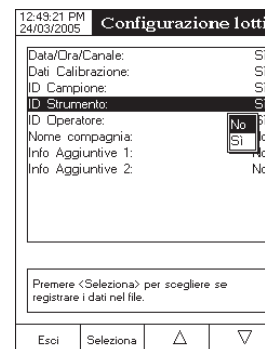
• Premere  per confermare la scelta o premere  per cancellare l'operazione.

## Configurazione

Questa opzione permette all'operatore di selezionare i parametri che saranno collegati ad un dato registrato: data/ora/canale, dati di calibrazione, ID campione, ID operatore, Nome compagnia, Info aggiuntive 1 e Info aggiuntive 2.

Per impostare la configurazione dei dati memorizzati:

- Premere  quando si è in modalità di misura.
- Premere .
- Utilizzare  o  per selezionare l'opzione "Registrazione" dall'elenco.
- Premere  e utilizzare i pulsanti  o  per evidenziare l'opzione "Configurazione".
- Premere  e utilizzare  o  per evidenziare il parametro selezionato da registrare nel file.
- Premere  per confermare la selezione e utilizzare  o  per abilitare il parametro selezionando Sì, per disabilitarlo selezionando No.
- Premere  per confermare la selezione o premere  per cancellare l'operazione.



## Intervallo Campionamento

Questa opzione permette all'operatore di selezionare l'intervallo di campionamento desiderato per la registrazione



automatica.

Per impostare il periodo di campionamento:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione Registrazione.
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare l'opzione "Intervallo campionamento".
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione desiderata.
- Premere **Selezione** per confermare la selezione o premere **Esci** per cancellare l'operazione.

## Nuovo lotto

Grazie a questa opzione è possibile generare un nuovo lotto manuale la prossima volta che verrà eseguita una registrazione manualmente.

**Nota:** Se viene scelta questa opzione e la voce "Tipo registrazione" è su "Automatico", a display comparirà un messaggio avvisando l'operatore che è possibile creare un nuovo lotto solamente se viene selezionata la voce "Manuale".

Per definire un nuovo lotto:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione "Registrazione" dall'elenco.
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare l'opzione "Nuovo lotto".
- Premere **Selezione** per generare un nuovo lotto manuale. Verrà visualizzato un messaggio chiedendo conferma dell'operazione.



## ALLARME

- Premere **Si** per confermare o **No** per uscire senza salvare e tornare alla schermata delle opzioni di registrazione.

Questa opzione permette all'operatore di modificare le impostazioni di allarme: "Stato di allarme" e "Limiti di allarme". Se l'opzione di allarme è abilitata, lo strumento emetterà un segnale doppio ogni volta che i limiti in una data modalità di misura verranno superati in concomitanza alla comparsa a display dell'indicatore "Allarme".

Sono disponibili tre modalità di allarme:

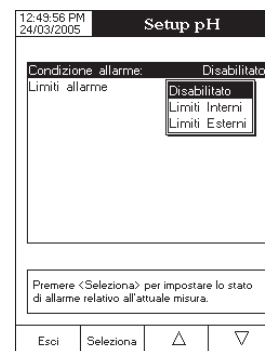
Disabilitato - l'allarme sarà disabilitato;

Limiti interni - l'allarme avvisa l'operatore quando la misura è all'interno dei limiti impostati;

Limiti esterni - l'allarme avvisa l'operatore quando la misura è all'esterno dei limiti impostati.

Per impostare lo stato di allarme:

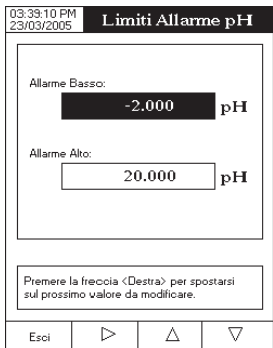
- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione di allarme.
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare l'opzione "Stato di allarme".
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare l'opzione desiderata.
- Premere **Selezione** per confermare la selezione o premere **Esci** per cancellare l'operazione.



## Limiti di allarme

Questa opzione permette all'operatore di impostare i limiti di allarme per il valore misurato.

**Nota:** Il valore dell'allarme alto non può essere inferiore al valore dell'allarme basso.



Per impostare i limiti di allarme:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione "Allarme" dall'elenco.
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare l'opzione "Limiti di allarme".
- Premere **Selezione** e utilizzare **Prossimo** o **Precedente** per aumentare/diminuire il valore di allarme selezionato (in unità pH).
- Utilizzare **▶** per selezionare il successivo allarme da impostare.
- Premere **Esci** per tornare alle opzioni di allarme. Se la modalità "Conferma salvataggio" è attiva, premere **Si** per accettare l'opzione modificata, **No** per uscire senza salvare, **Cancella** per tornare alla modalità di modifica. In caso contrario l'opzione modificata viene salvata automaticamente.

## PUNTO ISOPOTENZIALE

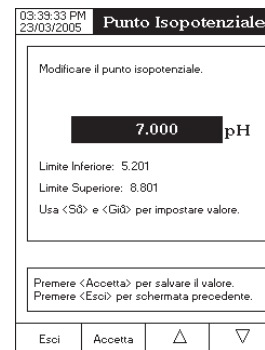
Questa opzione permette all'operatore di modificare il punto isopotenziale dell'elettrodo utilizzato per le misure pH. Il punto isopotenziale è dato dalla lettura in mV di un elettrodo la cui misura non è affetta da variazioni di temperatura. L'elettrodo ideale ha punto isopotenziale 0.0 mV a pH 7.00, mentre gli elettrodi reali deviano leggermente da questo valore.

Se il pH isopotenziale reale dell'elettrodo è noto, è possibile impostarlo grazie a questa opzione. I limiti del pH isopotenziale verranno visualizzati a display.

**Nota:** Se si modifica il punto isopotenziale è necessario ricalibrare lo strumento.

Per impostare il punto isopotenziale:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.



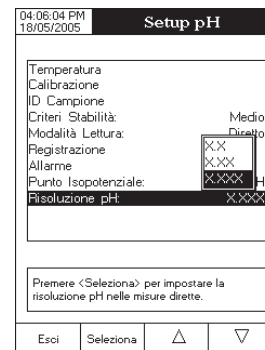
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione "Punto isopotenziale".
- Premere **Selezione** e impostare il pH isopotenziale desiderato usando i pulsanti **Δ** o **▽**.
- Premere **Accetta** per salvare il valore o premere **Esci** per cancellare l'operazione.

## RISOLUZIONE pH

Grazie a questa opzione è possibile impostare la risoluzione desiderata: una (x.x), due (x.xx), tre (x.xxx) cifre decimali.

Per impostare la risoluzione pH:

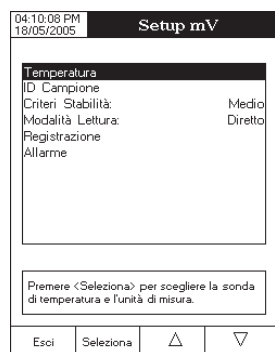
- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura pH.
- Premere **pH Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione "risoluzione pH" dall'elenco.
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare l'opzione desiderata.
- Premere **Selezione** per confermare la selezione o premere **Esci** per cancellare l'operazione.



## SETUP mV

Il menù "Setup mV" permette all'operatore di impostare i parametri inerenti le letture mV e mV relativi. Tutti questi parametri possono essere impostati individualmente per ogni canale. Le impostazioni verranno applicate solo al canale selezionato al momento delle modifiche.

### ACCESSO mV SETUP



- Premere **MODE** quando si è in modalità di misura e premere **mV** o **mV Rel** per selezionare l'intervallo mV o mV rel per il canale selezionato.

- Premere **SETUP** e poi **mV Setup** per accedere al menù "mV Setup".

Per accedere alle opzioni del menù:

- Utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione desiderata.

- Premere **Selezione** per accedere all'opzione desiderata.

A seguire è riportata una descrizione dettagliata delle opzioni del menù di setup mV.

### Temperatura

Vedi capitolo "Setup pH", pagina 27.

**Nota:** Per accedere al menù "mV Setup", premere **SETUP** e poi **mV Setup**.

### ID campione

Vedi capitolo "Setup pH", pagina 27.

### Criteri stabilità

Vedi capitolo "Setup pH", pagina 27.

### Modalità di lettura

Vedi capitolo "Setup pH", pagina 27.

### Registrazione

Vedi capitolo "Setup pH", pagina 27.

### Allarme

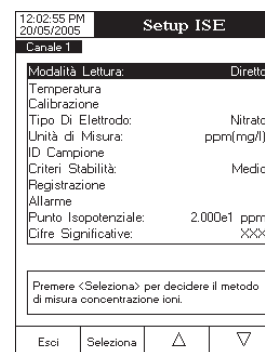
Vedi capitolo "Setup pH", pagina 27.

**Nota:** Tutti i limiti di allarme (mV e mV rel) sono impostati in unità mV.

## SETUP IONI SPECIFICI (solo HI 4222)

Il menù di setup per la misura degli ioni specifici permette di impostare tutti i parametri riguardanti tale misura e calibrazione. Tutti i parametri possono essere impostati manualmente per ogni canale. Le impostazioni modificate verranno applicate solo al canale selezionato.

### ACCESSO SETUP ISE (Elettrodo ione selettivo)



- Premere **MODE** quando si è in modalità di misura e poi **ISE** per selezionare l'intervallo per il canale desiderato.

- Premere **SETUP** e poi **ISE Setup** per avere accesso al menù "Setup Ioni".

Per accedere a tale menù:

- Utilizzare **Δ** o **∇** per evidenziare l'opzione desiderata.

- Premere **Selezione** per accedere all'opzione selezionata.

A seguire è riportata una descrizione dettagliata delle opzioni del menù di setup ioni specifici.

### METODI DI MISURA

Questa opzione permette all'operatore di selezionare il metodo di lettura desiderato: Diretto, Diretto/AutoHold, Aggiunta Nota, Sottrazione Nota, Aggiunta Analita e Sottrazione Analita. Tranne le lettura diretta e diretta/autohold, gli altri metodi sono incrementali (vedi paragrafo "Teoria ioni specifici" per i dettagli).

#### Diretto

Utilizzando questo metodo di misura, la concentrazione ionica può essere letta direttamente dallo strumento. Assicurarsi che lo strumento sia stato calibrato prima di eseguire la misura.

#### Diretto/AutoHold

Utilizzando questa modalità di lettura, la concentrazione ionica viene fissata a display dopo aver attivato la funzione AutoHold.

#### Aggiunta nota

Utilizzando questo metodo di misura, al campione viene aggiunto uno standard di concentrazione nota dello ione analizzato. La differenza tra il potenziale in mV prima e dopo l'aggiunta sarà utilizzato per calcolare la concentrazione dello ione nel campione.

### Sottrazione nota

Utilizzando questo metodo di misura, al campione viene aggiunto uno standard di concentrazione nota, che va a reagire con lo ione in esame. Per questo tipo di analisi deve essere noto il rapporto stechiometrico tra standard e campione. La concentrazione ionica verrà poi calcolata utilizzando la differenza tra il potenziale prima e dopo l'aggiunta dello standard. Questo metodo è utile specialmente quando non sono disponibili elettrodi ione-selettivi per lo specifico ione in esame.

### Aggiunta analita

Questo metodo è analogo al metodo dell'Aggiunta Nota, con la differenza che un'aliquota di campione viene aggiunta allo standard di concentrazione nota. Il campione e lo standard contengono lo stesso tipo di ione da misurare. La concentrazione ionica verrà calcolata utilizzando la differenza tra il potenziale prima e dopo l'aggiunta.

### Sottrazione analita

In questo metodo di analisi, un volume noto di campione è aggiunto allo standard di concentrazione nota, reagendo così con lo ione da analizzare. Il rapporto stechiometrico tra standard e campione deve essere noto. La concentrazione ionica verrà calcolata utilizzando la differenza di potenziale in mV prima e dopo l'aggiunta. Questo metodo è utile specialmente quando non sono disponibili elettrodi ione-selettivi per lo specifico ione in esame.

Per impostare la modalità di misura:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura Ioni.
- Premere **ISE Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione "Modalità Lettura".
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per



evidenziare l'opzione desiderata.

- Premere **Selezione** per confermare la selezione o premere **Esci** per cancellare l'operazione.

## TEMPERATURA

Vedi capitolo "Setup pH", pagina 27.

- Note:** Per accedere al menù "Setup Ioni", premere **SETUP** e poi **ISE Setup**.

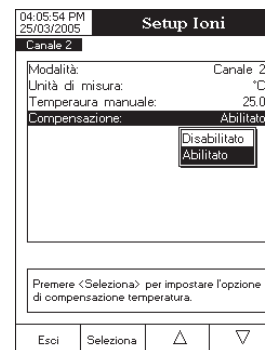
L'opzione per la compensazione della temperatura si trova anche tra le opzioni della voce "Temperatura".

### Compensazione

Questa opzione permette all'operatore di abilitare/disabilitare la compensazione della temperatura per le misure della concentrazione di ioni.

Per impostare la compensazione di temperatura:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura Ioni.
- Premere **ISE Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione "Temperatura" dall'elenco.
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare l'opzione "Compensazione".
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per abilitare/disabilitare la compensazione.
- Premere **Selezione** per confermare la selezione o premere **Esci** per cancellare l'operazione.



- Note:** Se viene effettuata una calibrazione ioni e l'opzione di compensazione viene modificata, a display compare un messaggio per informare l'operatore di eseguire una nuova calibrazione o di impostare l'opzione precedente per eseguire delle misure accurate.

## CALIBRAZIONE

### Modalità inserimento

Questa opzione permette all'operatore di impostare tutti i parametri riguardanti il processo di calibrazione Ioni.

Sono disponibili due modalità di inserimento degli standard utilizzati nelle calibrazioni:

Fisso - a calibrazione iniziata, il valore desiderato di soluzione standard viene selezionato manualmente da una lista di valori (0.1, 1, 10, 100 e 1000 ppm).

Manuale - a calibrazione iniziata, ogni soluzione standard può essere impostata manualmente (in unità ppm), nella schermata visualizzata.

Per impostare la modalità di inserimento:



- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura Ioni.
- Premere **ISE Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione "Calibrazione".
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare l'opzione "Modalità inserimento".
- Premere **Selezione** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare l'opzione desiderata.
- Premere **Selezione** per confermare la selezione o premere **Esci** per cancellare l'operazione.

### Richiamo calibrazione

Vedi opzione "Calibrazione" al capitolo "Setup pH", pagina 27.

### Imposta periodo calibrazione

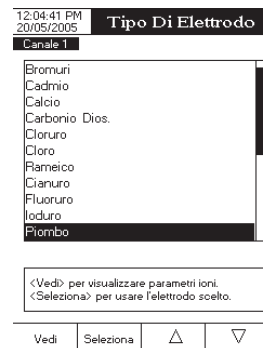
Vedi opzione "Calibrazione" al capitolo "Setup pH", pagina 27.

### Cancella calibrazione

Vedi opzione "Calibrazione" al capitolo "Setup pH", pagina 27.

## TIPO DI ELETTRODO

Questa opzione permette all'operatore di selezionare l'elettrodo ione selettivo desiderato per le misure da una lista; questa lista comprende Ammoniaca (ione ammonio),



Bromuri, Cadmio, Calcio, Anidride carbonica, Cloruri, Cloro, Ione rameico, Cianuro, Fluoruro, Ioduro, Piombo, Nitrato, Potassio, Argento, Sodio, Solfato, Solfuro, e la possibilità di inserire 5 elettrodi personalizzati. Per gli elettrodi standard è poi possibile visualizzare le costanti dello ione (nome, peso molare, carica e slope), mentre per gli elettrodi personalizzati questi parametri devono essere impostati manualmente

Per impostare il tipo di elettrodo:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura Ioni.
- Premere **ISE Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l'opzione "Tipo di elettrodo".
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare dalla lista un elettrodo standard o un elettrodo personalizzato

Per gli elettrodi standard:

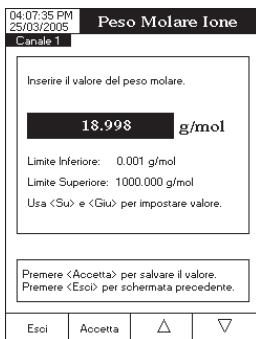
- Premere **Vedi** per visualizzare le costanti ioniche e premere **Esci** per tornare alla schermata precedente.
- Premere **Selezione** per confermare la selezione e tornare alla schermata principale.

Per elettrodi personalizzati:

- Premere **Vedi** per modificare le costanti ioniche dell'elettrodo selezionato. Utilizzare i pulsanti **Δ** o **▽** per selezionare la costante ionica selezionata e premere **Selezione** per modificarle o premere **Esci** per cancellare l'operazione.
- Per la voce "Nome" comparirà la schermata di "Inserisci testo". Inserire l'informazione desiderata accettando il carattere evidenziato con il pulsante **Selezione**; tale carattere verrà aggiunto nella barra di testo. I pulsanti **▶** e **▽** aiutano l'operatore a selezionare il carattere desiderato. È

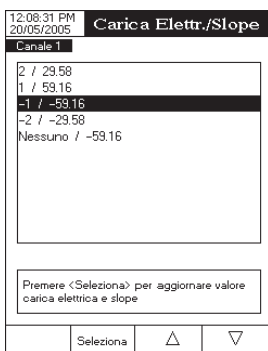






possibile anche cancellare l'ultimo carattere inserito posizionandosi con il cursore sul carattere "spazio indietro" e premendo **Selezione**. Premere **Esci** per tornare al menu precedente. Se la funzione di "Conferma salvataggio" è attiva, premere **Si** per accettare la modifica, **No** per uscire senza salvare, **Cancella** per tornare alla modalità di modifica. In caso contrario l'opzione modificata sarà salvata automaticamente.

- Per impostare il corretto peso molare (unità g/mol), utilizzare i tasti a freccia e poi premere **Accetta** per salvare il valore o premere **Esci** per cancellare l'operazione.



- Per selezionare l'appropriato valore di carica/slope utilizzare i pulsanti **Up** e **Down** e poi premere **Selezione**. Se la carica ionica è impostata su "Nessuno", lo slope può essere inserito manualmente premendo **Modifica**. A display comparirà una finestra in cui poter cambiare il valore di slope utilizzando i tasti a freccia. Premere **Accetta** per salvare il valore modificato o **Esci** per tornare al menù precedente.

Nota: Se è stata fatta la calibrazione ISE con selezionato un diverso elettrodo, a display comparirà un messaggio per avvisare l'operatore che è necessario ricalibrare o reimpostare i dati precedenti per ottenere una misura corretta.

## UNITÀ DI MISURA



Grazie a questa opzione l'operatore è in grado di selezionare la concentrazione desiderata per la misura dello ione o composto chimico. Le unità di misura disponibili sono: ppt (g/l), ppm (mg/l), ppb (ug/l), mg/ml, M (mol/l), mmol/l e %w/v.

Per impostare l'unità di misura:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura ioni.
- Premere **ISE Setup**.
- Utilizzare **Up** o **Down** per selezionare l'opzione "Unità di misura".

- Premere **Selezione** e utilizzare **Up** o **Down** per evidenziare l'opzione desiderata.
- Premere **Selezione** per confermare la selezione o **Esci** per cancellare l'operazione.

## ID CAMPIONE

Vedi capitolo "Setup pH", pagina 27.

## CRITERI DI STABILITÀ

Vedi capitolo "Setup pH", pagina 27.

## REGISTRAZIONE

Vedi capitolo "Setup pH", pagina 27.

**Nota:** L'opzione "Configurazione" include anche i parametri della costante ionica. Se si vuole che appaiano nel resoconto di registrazione, l'opzione deve essere abilitata.

## ALLARME

Vedi capitolo "Setup pH", pagina 27.

**Nota:** I limiti di allarme (Alto e Basso) vengono impostati per l'unità di misura selezionata.

Entrambi i valori degli allarmi vengono visualizzati in formato scientifico (valore e valore esponenziale), perciò devono essere impostati due valori per ogni allarme.

## PUNTO ISOPOTENZIALE

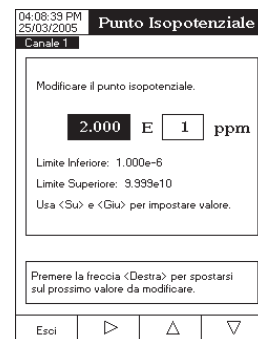
Questa opzione permette all'operatore di modificare il punto isopotenziale dell'elettrodo utilizzato per le misure di ioni.

Gli elettrodi ioni selettivi hanno diversi punti isopotenziali. Se si desidera la compensazione di temperatura per la misura, il valore del punto isopotenziale è assolutamente necessario.

Il valore del punto isopotenziale è espresso in unità di misura ppm (mg/l).

Per impostare il punto isopotenziale:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura ioni.
- Premere **ISE Setup**.
- Utilizzare **Up** o **Down** per selezionare l'opzione "Punto



isopotenziale”.

- Premere **Seleziona** e utilizzare **Δ** o **▽** per aumentare/diminuire il valore del punto isopotenziale.
- Utilizzare il pulsante **▶** per selezionare il valore esponenziale.
- Premere **Esci** per tornare alle opzione del menù “Setup Ioni”. Se l’opzione “Conferma salvataggio” è attiva, premere **Si** per accettare la modifica, **No** per uscire senza salvare, **Cancella** per tornare alla modalità di modifica. In caso contrario l’opzione modificata viene salvata automaticamente.

**Nota:** Se è stata eseguita una calibrazione ioni e in seguito il punto isopotenziale è stato modificato, a display comparirà un messaggio per avvisare l’operatore di eseguire una nuova calibrazione o di reimpostare i precedenti parametri in modo da effettuare misure corrette.

## CIFRE SIGNIFICATIVE

Grazie a questa opzione è possibile impostare il numero di cifre significative: zero (x), una (x.x), due (x.xx) o tre (x.xxx).

Per impostare le cifre significative:

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di misura ioni.
- Premere **ISE Setup**.
- Utilizzare **Δ** o **▽** per selezionare l’opzione “Cifre significative”.
- Premere **Seleziona** e utilizzare **Δ** o **▽** per evidenziare l’opzione desiderata.
- Premere **Seleziona** per confermare la selezione o premere **Esci** per cancellare l’operazione.



## CALIBRAZIONE E MISURE pH

### CALIBRAZIONE pH

Calibrare lo strumento di frequente, specialmente se è richiesta un’elevata precisione.

Lo strumento deve essere ricalibrato:

- Quando viene sostituito l’elettrodo pH.
- Almeno una volta alla settimana.
- Dopo l’analisi su reagenti chimici aggressivi.
- Quando a display compaiono i messaggi “No calibrazione pH” o “Calibrazione pH scaduta”.

### PREPARAZIONE

Versare delle piccole quantità di soluzioni tampone in dei beaker puliti. Se possibile, utilizzare dei beaker in plastica per minimizzare le interferenze elettromagnetiche.

Per una calibrzione accurata e per minimizzare le contaminazioni, utilizzare due beaker per ogni soluzione tampone: una per risciacquare l’elettrodo e l’altra per la calibrazione.

Se le misure verranno eseguite in ambiente acido, utilizzare pH 7.01 o 6.86 come primo tampone e pH 4.01, 3.00 o 1.68 come secondo tampone. Se invece si effettueranno misure in ambiente alcalino utilizzare come primo tampone pH 7.01 o 6.86 e come secondo tampone pH 10.01, 9.18 o 12.45.

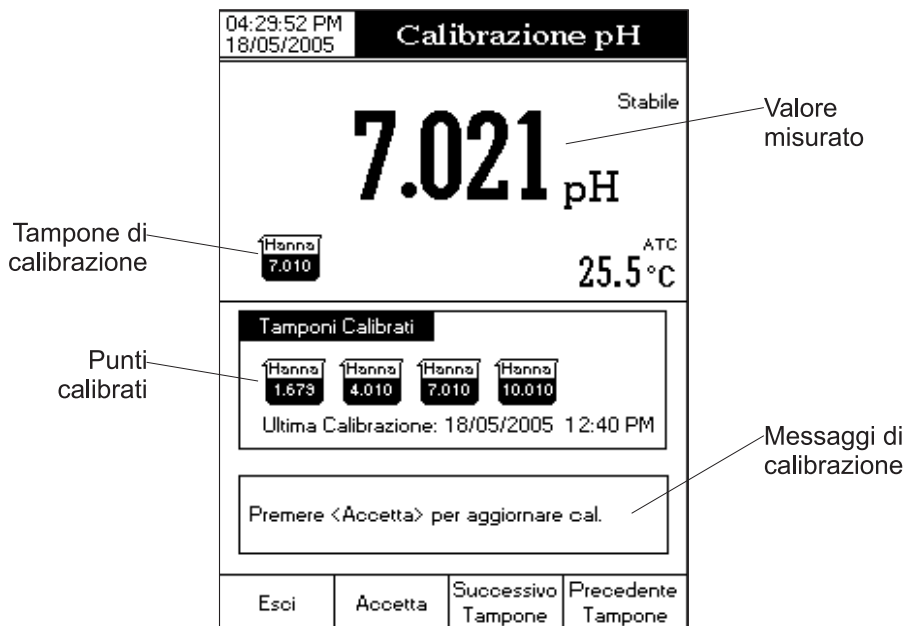
Se si effettuano misure in un intervallo più ampio (sia acido che alcalino), si consiglia di procedere con una calibrazione a 5 punti, selezionando 5 valori tampone tra quelli disponibili.

### PROCEDURA DI CALIBRAZIONE

I punti di calibrazione possono essere scelti tra 8 valori tampone memorizzati (1.68, 3.00, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45) e 5 valori tampone personalizzabili.

Per ottenere delle misure accurate si consiglia di eseguire una calibrazione a 5 punti; in ogni caso è sempre consigliata una calibrazione ad almeno 2 punti.

## Descrizione schermata calibrazione pH



Sono possibili tre modalità di inserimento tamponi: Automatico, Semiautomatico, Manuale; l'opzione predefinita è Manuale.

Per calibrare lo strumento utilizzando la modalità Manuale:

- Premere **CAL**. Se lo strumento era già stato calibrato e la relativa calibrazione non è stata cancellata, è possibile cancellarla premendo il tasto **Canc. Cal.**. Dopo 10 secondi il pulsante **Canc. Cal.** non sarà più attivo.

**Nota:** È molto importante cancellare la storia della calibrazione quando si utilizza un nuovo elettrodo in quanto la maggior parte dei messaggi di errore e attenzione che appaiono in fase di calibrazione sono legati alla storia delle calibrazioni precedenti.

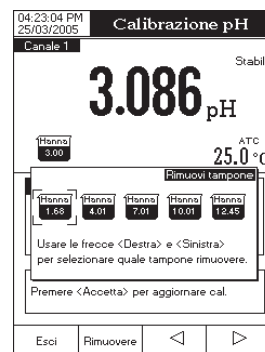
- Immergere l'elettrodo e la sonda di temperatura per circa 4 cm nella soluzione tampone scelta come primo valore di calibrazione e agitare leggermente. La sonda di temperatura

deve essere il più vicino possibile all'elettrodo pH.

- Selezionare il valore del tampone pH con i pulsanti **Precedente Tampone** o **Successivo Tampone**. A display comparirà il messaggio "Attendere..." fino a che la lettura non diventa stabile e il tampone viene validato.
- Se il tampone viene validato, a display compare il pulsante virtuale **Accetta**. Premere tale pulsante per aggiornare la calibrazione. Tale tampone di calibrazione sarà aggiunto alla sezione dei tamponi calibrati.
- Immergere l'elettrodo pH e la sonda di temperatura nella successiva soluzione tampone e seguire la procedura appena descritta o premere **Esci** per uscire dalla calibrazione.

### Nota:

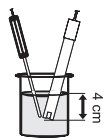
- Il nuovo punto di calibrazione acquisito andrà a sostituire uno di quelli già acquisiti se la loro differenza è pari a  $\pm 0.2$  pH.

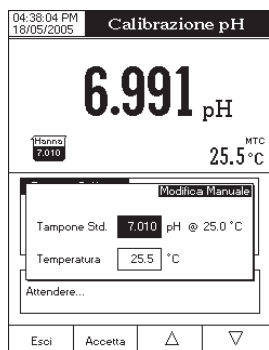


- Se la lista di tamponi già calibrati è completa (5 punti di calibrazione), a display comparirà un messaggio che permetterà di scegliere tramite i pulsanti **<** o **>** il valore del tampone da sostituire con quello nuovo. Premere **Rimuovere** per cancellare il valore selezionato e poi premere **Accetta** per aggiornare la calibrazione con il nuovo tampone.

- Quando si è in modalità MTC, premendo il tasto **SETUP** dopo essere entrati in modalità di calibrazione pH e selezionando un valore tampone HANNA, a display comparirà una finestra in cui sarà possibile regolare il valore della temperatura e del tampone grazie ai pulsanti **Δ** o **∇**. Premere **Accetta** per salvare il nuovo valore di temperatura.

- Quando si è in modalità MTC, premendo il tasto **SETUP** dopo essere entrati in modalità di calibrazione pH e selezionando un valore personalizzato, a display comparirà una finestra in cui sarà possibile regolare il valore di tale tampone e della temperatura premendo il pulsante **Modifica** e poi





Δ o ∇. Premere **Accetta** per salvare i nuovi valori e poi **Prossimo** / **Precedente** per selezionare il prossimo/precedente valore da regolare.

- Quando si è in modalità ATC, premendo **SETUP** dopo essere entrati in modalità di calibrazione pH e selezionando un valore personalizzato, a display comparirà una finestra in cui sarà possibile regolare il valore del tampone e della temperatura grazie ai pulsanti Δ o ∇. Premere **Accetta** per salvare il nuovo valore del tampone personalizzato.

- Se viene selezionata la modalità di inserimento automatico per la procedura di calibrazione, lo strumento selezionerà automaticamente il tampone dal valore più vicino possibile al valore misurato dall'elettrodo tra i tamponi disponibili nel gruppo tamponi. (Per i dettagli vedere il capitolo "Setup pH").

- Se viene selezionata la modalità semiautomatica, lo strumento selezionerà automaticamente il tampone dal valore più vicino possibile al valore misurato dall'elettrodo tra tutti i tamponi disponibili e quello da utilizzare potrà essere scelto utilizzando i pulsanti **Precedente Tampone** o **Successivo Tampone**.

## Messaggi di calibrazione

- **Tampone sbagliato. Verificare il tampone:** questo messaggio compare quando la differenza tra la lettura pH e il valore del tampone di calibrazione selezionato è significativa. Nel caso venga visualizzato questo messaggio, verificare di aver selezionato l'esatto tampone di calibrazione.

- **Temperatura tampone sbagliata:** questo messaggio compare se la temperatura del tampone è fuori dall'intervallo di temperatura definito per quel tampone.

- **Pulire l'elettrodo o verificare il tampone. Premere <Accetta> per aggiornare la calibrazione:** questo messaggio avvisa l'operatore che sull'elettrodo ci potrebbero essere sporcizia o depositi. Rifarsi alla procedura di pulizia riportata a pagina 85.

- **Slope troppo basso. Verificare il tampone/ Slope troppo alto. Verificare il tampone:** questo messaggio compare se lo slope eccede la finestra di accettabilità (da 80 a 110%). Ricalibrare lo strumento utilizzando tamponi freschi.

- **Slope troppo basso. Premere <Canc. Cal> per cancellare la vecchia calibrazione; Slope troppo alto. Premere <Canc. Cal. per cancellare la vecchia calibrazione>:** questo messaggio compare come risultato di una condizione erronea di slope. Seguire le indicazioni a display.

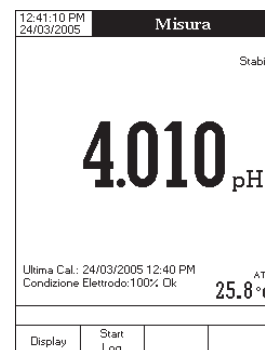
- **Tampone non riconosciuto. Verificare il tampone o la lista tamponi** (per modalità di inserimento automatica e semiautomatica): questo messaggio compare quando il tampone non viene riconosciuto. Verificare di aver selezionato il tampone corretto o il gruppo tamponi.

- **Il tampone è già stato calibrato. Premere <Accetta> per ricalibrare questo punto o cambiare tampone:** questo messaggio compare quando si esegue la calibrazione su di un tampone già calibrato. Seguire le istruzioni a display.

## MISURE pH

Assicurarsi che lo strumento sia stato calibrato prima di eseguire le misure pH.

### Misura diretta



Per misurare il pH di una soluzione:

- Premere **MODE** e poi **pH** per selezionare la modalità di misura pH per il canale selezionato.

- Immergere la punta dell'elettrodo e la sonda di temperatura per circa 4 cm nella soluzione da analizzare. Attendere che l'elettrodo si stabilizzi.

- Il valore pH misurato viene visualizzato a display insieme a delle informazioni GLP o il messaggio "Calibrazione originale" se non è stata eseguita alcuna calibrazione.

**Nota:** Se la lettura è fuori scala a display compare "----".



### Misura Diretta/AutoHold

Per misurare il pH utilizzando la modalità Diretto/AutoHold:

- Premere **MODE** e poi **pH** per selezionare la modalità di misura pH per il canale selezionato.

- Selezionare la modalità di lettura Diretto/Autohold.



- Immergere l'elettrodo e la sonda di temperatura per almeno 4 cm nella soluzione da analizzare. Attendere che la misura si stabilizzi.
- Il valore pH misurato sarà visualizzato a display. Premendo , l'indicatore "AutoHold" comincerà a lampeggiare a display fino a che non saranno raggiunti i criteri di stabilità. Raggiunti tali criteri il valore pH sarà fissato a display.
- Per tornare in normale modalità di misura premere .

**Nota:** Se la lettura è fuori scala, a display comparirà "----".



L'indicazione "Fuori scala cal." avvisa l'operatore se la misura che sta attuando è fuori dall'intervallo calibrato. In tale intervallo le misure sono assicurate valide dai punti di calibrazione. Se la misura cade al di fuori di tale intervallo, a display compare il messaggio lampeggiante. L'area calibrata viene calcolata in base alla risoluzione pH utilizzata. Per evitare che compaia tale messaggio, si devono ben distribuire i punti di calibrazione nell'intervallo desiderato.

Se si eseguono le misure successivamente in diversi campioni, si raccomanda di sciacquare l'elettrodo accuratamente con dell'acqua deionizzata o dell'acqua del rubinetto e poi con un po' della soluzione da analizzare; in questo modo si prevengono contaminazioni e si condiziona l'elettrodo prima di immergerlo nella soluzione da analizzare.






Le misure pH sono influenzate dalla temperatura. Per compiere delle misure pH accurate, l'effetto dato dalla temperatura deve essere compensato. Per utilizzare l'opzione di Compensazione Automatica della Temperatura (ATC), collegare allo strumento la sonda di temperatura HI 7662-T ed immergerla nella soluzione da analizzare il più vicino possibile all'elettrodo; attendere alcuni secondi perché la sonda raggiunga l'equilibrio termico.

Se la temperatura del campione è nota, è possibile utilizzare l'opzione di Compensazione Manuale della temperatura (MTC), scollegando la sonda di temperatura.

**Note:** • Con HI 4221 durante le misure pH saranno attivi gli indicatori "MTC" o "ATC"; con HI 4222 gli indicatori attivi saranno "MTC", "ATC1" o "ATC2" per le misure pH e ISE a seconda dalla

modalità di compensazione e dal canale selezionato.

• Per le misure mV/mV rel con HI 4221 saranno attivi gli indicatori "NO SONDA" o "TEMP", mentre con HI 4222 "NO SONDA", "TEMP1" o "TEMP2" a seconda della modalità di compensazione e del canale selezionato.

• In modalità MTC, il valore di temperatura può essere modificato premendo  quando si è in modalità di misura diretta (solo HI 4221). A display comparirà una finestra in cui poter regolare il valore di temperatura con i tasti  o  da -20.0 a 120.0 °C. Premere  per salvare il nuovo valore di temperatura o premere  per tornare il modalità di misura.

• Per le misure pH in modalità ATC, e per le misure mV/mV rel a display verrà visualizzato "----" se il valore di temperatura misurato risulta essere al di fuori dell'intervallo da -20.0 a 120.0 °C

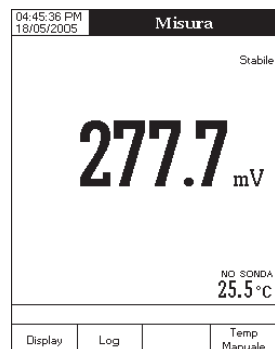
## MISURE mV E mV RELATIVI

### MISURE mV/ORP

Le misure del potenziale di ossido-riduzione (ORP) permettono di quantificare il potere ossidante o riducente del campione in esame.

Per eseguire correttamente una misura redox, la superficie dell'elettrodo ORP deve essere ben pulita e liscia.

### Misure dirette



Per misurare i mV di un campione in modalità di lettura diretta:

- Premere **MODE** e poi **mV** per entrare in modalità di misura mV.
- Selezionare la modalità di lettura diretta.
- Immergere la punta dell'elettrodo ORP per circa 4 cm nella soluzione da analizzare e attendere alcuni secondi perchè la misura si stabilizzi.
- Lo strumento visualizzerà a display il valore mV.

**Nota:** Se la lettura è fuori scala a display compare "----".

### Misure Diretta/AutoHold

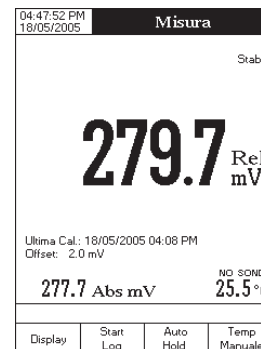
Per misurare i mV di una soluzione utilizzando la modalità di lettura Diretto/AutoHold:

- Premere **MODE** e poi **mV** per selezionare la modalità di misura mV.
- Selezionare la modalità di lettura Diretto/AutoHold.
- Immergere la punta dell'elettrodo per almeno 4 cm nella soluzione da analizzare e attendere che la misura si stabilizzi.
- Il valore mV misurato sarà visualizzato a display. Premendo il pulsante **Auto Hold**, l'indicatore AutoHold inizierà a lampeggiare fino a che non saranno raggiunti i criteri di stabilità. raggiunti tali criteri a display verrà fissata la misura.
- Per tornare alla normale modalità di misura premere

**Sblocca Display**

**Nota:** Se la lettura è fuori scala a display compare "----"

### MISURE mV RELATIVI

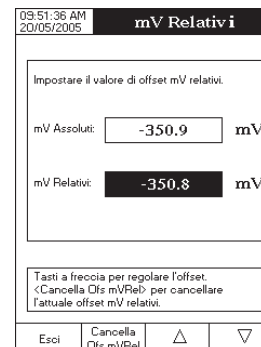


La lettura mV relativi è uguale alla differenza data tra il segnale mV assoluto e l'offset dei mV relativi impostato in una delle voci del menù "Setup mV".

Per misurare i mV relativi di un campione:

- Premere **MODE** e poi **mV Rel** per entrare in modalità di misura mV relativi.
- Lo strumento visualizzerà a display il valore misurato di mV relativi insieme a delle brevi informazioni GLP riguardanti l'ultima calibrazione o con il messaggio "Non calibrato", se non è stata eseguita la calibrazione mV rel (non è stato impostato l'offset dei mV relativi).

**Note:** • Se il potenziale mV misurato è fuori scala, a display comparirà "----".



- Premendo **CAL** quando si è in modalità di misura mV relativi, a display compare la schermata dell'offset dei mV relativi. Premere **Cancella Offs mVRel** per cancellare l'attuale valor mV relativi o utilizzare i tasti a freccia per regolarlo; poi premere **Accetta** per salvare la lettura mV relativi come offset dei mV relativi. Premere **Esci** in qualsiasi momento per tornare in modalità di misura.

• Prima di eseguire una calibrazione mV relativi assicurarsi che l'elettrodo sia immerso nel campione da analizzare.

# CALIBRAZIONE E MISURA IONI SPECIFICI

## CALIBRAZIONE

Per avere maggiore precisione si raccomanda di calibrare lo strumento di frequente. Lo strumento dovrebbe essere ricalibrato anche quando a display compaiono i messaggi "No calibrazione Ioni" o "Calibrazione ioni scaduta".

L'elettrodo deve essere immerso nella soluzione di calibrazione per alcuni secondi per permetterne il condizionamento. L'operatore verrà guidato nella procedura da messaggi a display che permetteranno di eseguire calibrazioni in modo semplice e prive di errori.

## PREPARAZIONE

Versare piccole quantità di soluzioni standard di calibrazione in dei beaker puliti. Se possibile, utilizzare beaker di plastica per minimizzare le interferenze elettromagnetiche.

Per una calibrazione accurata e priva da contaminazioni, utilizzare due beaker per ogni soluzione standard. Una per sciacquare l'elettrodo e una per la calibrazione.

**Nota:** Per misure accurate, aggiungere la corretta soluzione ISAB (Ionic Strength Adjustment Buffer) allo standard di calibrazione.

## PROCEDURA DI CALIBRAZIONE

È possibile una calibrazione fino a 5 punti utilizzando 5 valori memorizzati di soluzioni standard (0.2, 1, 10, 100, 1000 ppm) e 5 valori impostabili dall'operatore.

La calibrazione e le misure degli ioni specifici possono essere eseguite con o senza la compensazione della temperatura. Se tale opzione è abilitata (opzione predefinita), si deve impostare il punto isopotenziale dell'elettrodo per eseguire delle misure corrette.

Prima di calibrare assicurarsi che sia stato selezionato il corretto tipo di elettrodo in accordo allo ione/composto da analizzare.

## Descrizione schermata calibrazione Ioni

The screenshot shows the 'Calibrazione Ioni' screen. At the top, it displays the time '03:04:46 PM' and date '31/03/2005'. The main display shows 'Canale 1' and a large reading of '9.001 ppm'. To the right of the reading is 'Stabile E+1', and below it is 'ATC 1 25.6 °C'. A label 'Standard di calibrazione' points to a small box showing 'E-1 1.000'. Below the main display is a section 'Standard Calibrati' with three boxes for 'E-1 1.000', 'E+0 1.000', and 'E+1 1.000'. Below this is the text 'Ultima Calibrazione: 31/03/2005 03:04 PM'. At the bottom, there is a message: 'Premere <Canc Cal> per canc. la vecchia calibrazione. Premere <Esci> per uscire.' and a row of buttons: 'Esci', 'Canc. Cal.', and two arrow buttons.

Sono disponibili due modalità di inserimento degli standard: Fissa e Manuale; l'opzione preimpostata è Fissa.

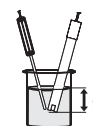
### Modalità Fissa



Per calibrare lo strumento utilizzando la modalità fissa:





- Premere . Se lo strumento è stato calibrato in precedenza e la calibrazione non è stata cancellata, è possibile farlo ora premendo  . Dopo 10 secondi tale pulsante non sarà più attivo.



**Nota:** È di estrema importanza cancellare la storia delle calibrazioni precedenti quando viene utilizzato un nuovo elettrodo in quanto, la maggior parte degli errori e dei messaggi di attenzione che appaiono in fase di calibrazione, dipendono dalle precedenti calibrazioni.

- Aggiungere la soluzione ISAB a tutte le soluzioni standard.
- Immergere l'elettrodo ione selettivo e la sonda di temperatura per circa 4 cm nella soluzione standard a concentrazione minore e agitare leggermente.





- Selezionare il valore di concentrazione della soluzione standard utilizzata con i pulsanti  o . A display comparirà il messaggio "Attendere ..." fino a che la lettura non diventa stabile o il valore di concentrazione non viene validato.

**Nota:** In modalità ATC, se viene premuto il pulsante  a display comparirà una schermata in cui sarà possibile regolare il valore di concentrazione attraverso i pulsanti  o . Premere  per salvare il nuovo valore di concentrazione.

- Se la concentrazione dello standard viene riconosciuta, a display comparirà il pulsante virtuale . Premerlo per aggiornare la calibrazione. Il punto di calibrazione appena acquisito verrà aggiunto nel riquadro "Standard Calibrati".
- A display comparirà per 10 secondi il messaggio "Attendere...". Nel frattempo immergere l'elettrodo e la sonda di temperatura nella successiva soluzione standard e seguire la procedura sopra descritta o premere  per uscire dalla calibrazione.

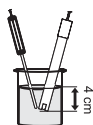
#### Modalità Manuale

Per calibrare lo strumento utilizzando la modalità manuale:




- Premere . Se lo strumento è stato calibrato in precedenza e la calibrazione non è stata cancellata, è possibile farlo ora premendo . Dopo 10 secondi tale pulsante non sarà più attivo.

**Nota:** È di estrema importanza cancellare la storia delle calibrazioni precedenti quando viene utilizzato un nuovo elettrodo in quanto la maggior parte degli errori e dei messaggi di attenzione che appaiono in fase di calibrazione dipendono dalle precedenti calibrazioni.





- Aggiungere la soluzione ISAB a tutte le soluzioni standard.
- Immergere l'elettrodo iono selettivo e la sonda di temperatura per circa 4 cm nella soluzione standard a concentrazione minore e agitare leggermente.
- Raggiunta la condizione di stabilità a display comparirà









una schermata in cui sarà possibile impostare il valore di concentrazione della soluzione standard.

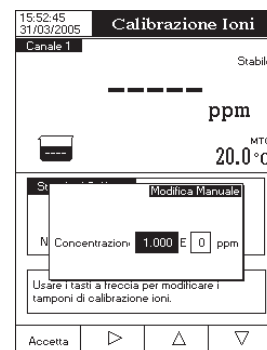
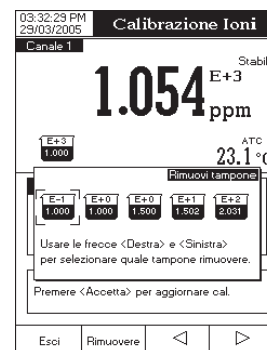
- Premere  per salvare il valore modificato. Se la concentrazione dello standard è riconosciuta comparirà il pulsante virtuale  a display. Premerlo per aggiornare la calibrazione. Il punto di calibrazione appena acquisito verrà aggiunto nel riquadro "Standard Calibrati".
- A display comparirà per 10 secondi il messaggio "Attendere...". Nel frattempo immergere l'elettrodo e la sonda di temperatura nella successiva soluzione standard e seguire la procedura sopra descritta o premere  per uscire dalla calibrazione.

**Note:** Il nuovo punto di calibrazione andrà a sostituire uno dei precedenti se la differenza tra essi è inferiore al 20% della soluzione standard.

Se l'elenco degli standard calibrati è completo (5 punti di calibrazione), a display comparirà una schermata nella quale poter selezionare attraverso i pulsanti  o  il valore dello standard da sostituire. Premere  per cancellare il valore selezionato e poi premere  per aggiornare la calibrazione con il nuovo punto acquisito.

Se il valore del punto isopotenziale dell'elettrodo non è noto, la calibrazione e le misure di ioni specifici possono essere eseguite solamente senza compensazione di temperatura (vedi capitolo "Setup Ioni", paragrafo "Temperatura"). Quando l'opzione della compensazione di temperatura è disabilitata, è necessario eseguire una calibrazione ad almeno 2 punti, altrimenti a display compariranno "----".

In modalità MTC, premendo  dopo essere entrati in calibrazione ioni e mentre si seleziona il valore di uno standard, a display comparirà una schermata che permetterà di regolare il valore di concentrazione e la temperatura premendo i pulsanti  e  o  per regolare il valore: Premere  /  per selezionare il prossimo parametro da modificare o il precedente.





## Messaggi di calibrazione

- **Soluzione standard sbagliata. Verificare la soluzione standard:** questo messaggio compare quando la differenza tra la lettura in ppm e il valore selezionato di concentrazione (espresso anch'esso in ppm), è significativa. In questo caso verificare di avere selezionato la corretta concentrazione di calibrazione.
- **Slope nuovo sbagliato. Verificare la soluzione standard:** questo messaggio compare se lo slope attuale va oltre la finestra di slope (da 50 a 120% dello slope predefinito per la corrispondente carica ionica - vedi teoria ISE per i dettagli). Ricalibrare lo strumento utilizzando degli standard freschi.
- **Slope vecchio sbagliato. Premere <Canc. Cal.> per cancellare la vecchia calibrazione:** questo messaggio compare come risultato di una condizione errorea di slope. Premere  per cancellare la calibrazione precedente e ricominciare la procedura di calibrazione.
- **La differenza di temperatura tra gli standard è troppo alta. Premere <Accetta> per aggiornare la calibrazione o cancellare la calibrazione precedente:** questo messaggio compare quando la differenza di temperatura tra due standard è maggiore di 5 °C. Ricalibrare lo strumento facendo attenzione alla temperatura degli standard.



## MISURE DI IONI SPECIFICI

Assicurarsi che lo strumento sia stato calibrato prima di eseguire misure di ioni specifici.

Utilizzando uno dei metodi incrementali, a display comparirà un messaggio di avviso se precedentemente non è stata fatta una calibrazione. Per misure accurate, aggiungere la corretta soluzione ISAB sia ai campioni che agli standard se necessario. Se l'ISAB viene aggiunta agli standard è importante aggiungerlo anche ai campioni da analizzare.

### Misura diretta

Per misurare la concentrazione di un campione in modalità di lettura diretta:

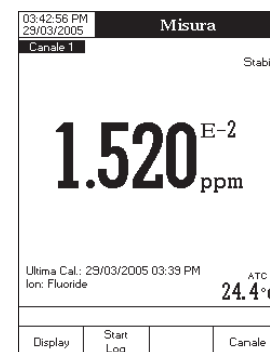
- Premere  e poi  per selezionare la modalità

di lettura ISE.





- Selezionare la lettura diretta.
- Aggiungere la soluzione ISAB al campione da analizzare.
- Immergere l'elettrodo e la sonda di temperatura per circa 4 cm nella soluzione da analizzare e attendere che l'elettrodo si stabilizzi.
- Il valore di concentrazione misurato sarà visualizzato a display con l'unità di misura scelta.

**Nota:** Se la lettura è fuori scala, a display compare "----".

### Misura Diretta/AutoHold






Per misurare la concentrazione di un campione utilizzando la modalità di lettura Diretta/AutoHold:

- Premere  e poi  per selezionare la modalità di lettura ISE.
- Selezionare la lettura diretta/autohold.
- Aggiungere la soluzione ISAB al campione da analizzare.
- Immergere l'elettrodo e la sonda di temperatura per circa 4 cm nella soluzione da analizzare e attendere che l'elettrodo si stabilizzi.
- Il valore di concentrazione misurato sarà visualizzato a display. Premendo , inizierà a lampeggiare a display l'indicatore "AutoHold" fino a che non sono raggiunti i criteri di stabilità. Raggiunti tali criteri, il valore verrà fissato a display.
- Per tornare in normale modalità di misura premere 

### Aggiunta nota

Per misurare la concentrazione di un campione utilizzando il metodo dell'aggiunta nota:

- Premere  e poi  per selezionare la modalità di misura ioni per il canale selezionato.
- Selezionare il metodo "Aggiunta Nota".
- Premere  per iniziare la misura. Il primo step del metodo visualizzerà una schermata in cui si ricorda all'operatore di aggiungere un appropriato volume di soluzione ISA al campione e di immergere poi l'elettrodo nel

campione da analizzare. A display saranno visualizzati anche i vari parametri del metodo.

- Premere **Modifica** per impostare i parametri del metodo. Premere **Precedente**/**Prossimo** per selezionare il precedente/prossimo parametro da modificare e poi premere **Modifica** e i tasti a freccia per regolare il valore. Premere **Accetta** per salvare la modifica e poi **Esci** per uscire dalla schermata di modifica.

- Assicurarsi che i parametri impostati siano corretti e immergere l'elettrodo ione selettivo per almeno 4 cm nella soluzione da analizzare.

- Premere **Continua** per acquisire la prima lettura mV.

- Quando la lettura è stabile, premere **Leggere** per memorizzare la prima lettura mV. A display comparirà il secondo step della misura in cui si chiede all'operatore di aggiungere un volume di standard a concentrazione nota nel campione. Ancora una volta i parametri del metodo sono visibili a display.

- Premere **Modifica** per cambiare il parametro desiderato in modo analogo a quanto fatto per il primo step della misura.

- Premere **Continua** per acquisire la seconda lettura mV.

- Quando la lettura è stabile, premere **Leggere** per memorizzare la seconda lettura mV; a display comparirà il risultato della misura.

- Premere **Salva** per memorizzare i risultati in un resoconto di registrazione o premere **Misura diretta** per tornare alla modalità di misura.

- Premendo **Modifica** è possibile cambiare i parametri del metodo e quindi ricalcolare il valore di concentrazione.

- Premere **Inizia Agg. Nota** per cominciare un'altra misura.

**Nota:** Premere **Esci** in qualsiasi momento per interrompere la

## Sottrazione Nota

misura e tornare alla schermata principale.

Per misurare la concentrazione di un campione utilizzando il metodo della sottrazione nota:

- Premere **MODE** e poi **ISE** per selezionare la modalità di misura ioni per il canale selezionato.

- Selezionare il metodo "Sottrazione Nota".

- Premere **Inizia Sott. Nota** per iniziare la misura. Il primo step del metodo visualizzerà una schermata in cui si ricorda all'operatore di aggiungere un appropriato volume di soluzione ISA al campione e di immergere poi l'elettrodo nel campione da analizzare. A display saranno visualizzati anche i vari parametri del metodo.

- Premere **Modifica** per impostare i parametri del metodo.

Premere **Precedente**/**Prossimo** per selezionare il precedente/prossimo parametro da modificare e poi premere **Modifica** e i tasti a freccia per regolare il valore. Premere **Accetta** per salvare la modifica e poi **Esci** per uscire dalla schermata di modifica.

**Nota:** Per il metodo della Sottrazione Nota è necessario impostare anche il fattore stechiometrico della reazione tra standard e campione per ottenere delle misure precise.

- Assicurarsi che i parametri impostati siano corretti e immergere l'elettrodo ione selettivo per almeno 4 cm nella soluzione da analizzare.

- Premere **Continua** per acquisire la prima lettura mV.

- Quando la lettura è stabile, premere **Leggere** per memorizzare la prima lettura mV. A display comparirà il secondo step della misura in cui si chiede all'operatore di aggiungere un volume di standard a concentrazione nota nel campione. Ancora una volta i parametri del metodo sono visibili a display.

- Premere **Modifica** per cambiare il parametro desiderato in modo analogo a quanto fatto per il primo step della misura.

- Premere **Continua** per acquisire la seconda lettura mV.
- Quando la lettura è stabile, premere **Leggere** per memorizzare la seconda lettura mV; a display comparirà il risultato della misura.
- Premere **Salva** per memorizzare i risultati in un resoconto di registrazione o premere **Misura diretta** per tornare alla modalità di misura.
- Premendo **Modifica** è possibile cambiare i parametri del metodo e quindi ricalcolare il valore di concentrazione.
- Premere **Inizia Sott. Nota** per cominciare un'altra misura.

**Nota:** Premere **Esci** in qualsiasi momento per interrompere la misura e tornare alla schermata principale.

## Aggiunta Analita

Per misurare la concentrazione di un campione utilizzando il metodo dell'addizione di analita:

- Premere **MODE** e poi **ISE** per selezionare la modalità di misura ioni per il canale evidenziato.
- Selezionare il metodo "Aggiunta analita".
- Premere **Inizia Agg. Anal.** per iniziare la misura. Il primo step del metodo visualizzerà una schermata in cui si ricorda all'operatore di aggiungere un appropriato volume di soluzione ISA allo standard e di immergere poi l'elettrodo nello standard di concentrazione nota. A display saranno visualizzati anche i vari parametri del metodo.
- Premere **Modifica** per impostare i parametri del metodo.

Premere **Precedente**/**Prossimo** per selezionare il precedente/prossimo parametro da modificare e poi premere **Modifica** e i tasti a freccia per regolare il valore. Premere **Accetta** per salvare la modifica e poi **Esci** per uscire dalla schermata di modifica.

- Assicurarsi che i parametri impostati siano corretti e immergere

l'elettrodo ione selettivo per almeno 4 cm nello standard.

- Premere **Continua** per acquisire la prima lettura mV.
- Quando la lettura è stabile, premere **Leggere** per memorizzare la prima lettura mV. A display comparirà il secondo step della misura in cui si chiede all'operatore di aggiungere un volume di campione allo standard. Ancora una volta i parametri del metodo sono visibili a display.
- Premere **Modifica** per cambiare il parametro desiderato in modo analogo a quanto fatto per il primo step della misura.
- Premere **Continua** per acquisire la seconda lettura mV.
- Quando la lettura è stabile, premere **Leggere** per memorizzare la seconda lettura mV; a display comparirà il risultato della misura.
- Premere **Salva** per memorizzare i risultati in un resoconto di registrazione o premere **Misura diretta** per tornare alla modalità di misura.
- Premendo **Modifica** è possibile cambiare i parametri del metodo e quindi ricalcolare il valore di concentrazione.
- Premere **Inizia Agg. Anal.** per cominciare un'altra misura.

**Nota:** Premere **Esci** in qualsiasi momento per interrompere la misura e tornare alla schermata principale.

## Sottrazione Analita

Per misurare la concentrazione di un campione utilizzando il metodo della sottrazione di analita:

- Premere **MODE** e poi **ISE** per selezionare la modalità di misura ioni per il canale evidenziato.
- Selezionare il metodo "Sottrazione analita".
- Premere **Inizia Sott. Anal.** per iniziare la misura. Il primo step del metodo visualizzerà una schermata in cui si ricorda all'operatore di aggiungere un appropriato volume di soluzione ISA allo standard e di immergere poi l'elettrodo nello standard di concentrazione nota. A display saranno visualizzati anche i vari parametri del metodo.

- Premere  per impostare i parametri del metodo.
- Premere /  per selezionare il precedente/prossimo parametro da modificare e poi premere  e i tasti a freccia per regolare il valore. Premere  per salvare la modifica e poi  per uscire dalla schermata di modifica.

**Nota:** Per il metodo della Sottrazione Analita è necessario impostare anche il fattore stechiometrico della reazione tra standard e campione per ottenere delle misure precise.

- Assicurarsi che i parametri impostati siano corretti e immergere l'elettrodo ione selettivo per almeno 4 cm nello standard.
- Premere  per acquisire la prima lettura mV.
- Quando la lettura è stabile, premere  per memorizzare la prima lettura mV. A display comparirà il secondo step della misura in cui si chiede all'operatore di aggiungere un volume di campione allo standard. Ancora una volta i parametri del metodo sono visibili a display.
- Premere  per cambiare il parametro desiderato in modo analogo a quanto fatto per il primo step della misura.
- Premere  per acquisire la seconda lettura mV.
- Quando la lettura è stabile, premere  per memorizzare la seconda lettura mV; a display comparirà il risultato della misura.
- Premere  per memorizzare i risultati in un resoconto di registrazione o premere  per tornare alla modalità di misura.
- Premendo  è possibile cambiare i parametri del metodo e quindi ricalcolare il valore di concentrazione.
- Premere  per cominciare un'altra misura.

**Nota:** Premere  in qualsiasi momento per interrompere la misura e tornare alla schermata principale.

## TEORIA ISE (ELETTRODI IONO-SPECIFICI)

Un elettrodo ione selettivo è un sensore elettrochimico che varia di potenziale a seconda dell'attività o della concentrazione degli ioni presenti in soluzione. La variazione di potenziale è legata alla concentrazione da una relazione logaritmica ed è espressa dall'equazione di Nerst.

$$E = E^0 + S(\log a)$$

$E$  - potenziale misurato;

$E^0$  - somma data dal potenziale standard e dagli altri potenziali costanti del sistema;

$a$  - attività dello ione misurato;

$S$  - pendenza della retta, derivato da principi termodinamici:

$$S = 2.303RT/nF$$

$R$  - costante universale dei gas ( $8.314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ );

$T$  - temperatura in Kelvin;

$F$  - costante di Faraday ( $96.485 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

$n$  - carica ionica.

La pendenza può essere positiva o negativa a seconda della carica ionica:

| Specie              | Slope (mV/decine) |
|---------------------|-------------------|
| Catione monovalente | +59.16            |
| Anione monovalente  | -59.16            |
| Catione divalente   | +29.58            |
| Anione divalente    | -29.58            |

L'attività e la concentrazione sono messe in relazione dal coefficiente di attività:

$$a = \gamma C$$

$a$  - attività dello ione da misurare;

$\gamma$  - coefficiente di attività;

$C$  - concentrazione dello ione da misurare.

Per soluzioni molto diluite  $\gamma$  si avvicina ad 1 e quindi attività e concentrazione hanno lo stesso valore.

Le soluzioni reali molto concentrate hanno coefficiente di attività molto inferiore a 1. L'aggiunta di un sale inerte agli standard e ai campioni da analizzare stabilizza il coefficiente di attività e quindi risulta possibile compiere direttamente le misure. La formulazione delle soluzioni di regolazione della forza ionica (ISAB) prodotte da Hanna sono in grado di ottimizzare anche il pH e la presenza di interferenti complessanti.

L'equazione di Nerst può essere quindi riscritta come:

$$E = E^0 + S(\log C)$$

## METODI DI ANALISI

### Analisi diretta

Questo metodo è una semplice procedura per misure multiple su di un campione. Può essere utilizzato solamente nell'intervallo di lavoro lineare dell'elettrodo. Il metodo di analisi diretta utilizza solamente una lettura del potenziale del campione. La concentrazione del campione viene determinata interpolando la curva di calibrazione. La regolazione della forza ionica è fatta sullo standard e sul campione. A basse concentrazioni, nella zona di lavoro non lineare, è bene eseguire una calibrazione a più punti.

### Metodo incrementale

I metodi incrementali sono utili per la misura di campioni i cui costituenti sono variabili o concentrati. Le tecniche incrementali possono ridurre variabili come la temperatura, viscosità o pH estremi e fornire una analisi indiretta degli ioni di cui non si possiede l'elettrodo iono selettivo. Sono quattro diversi metodi incrementali.

HI 4222 permette di utilizzare queste tecniche in modo semplice eliminando calcoli o tabelle varie. Il metodo, una volta impostato, può essere utilizzato per misure ripetute o su diversi campioni.

### Aggiunta e sottrazione nota

Con l'aggiunta nota lo standard viene aggiunto al campione da analizzare. Lo standard e il campione contengono lo stesso ione e la misura mV viene fatta prima e dopo l'aggiunta dello standard. La concentrazione del campione viene determinata dalla misura mV in questo modo:

$$C_{\text{campione}} = C_{\text{std}} \frac{V_{\text{std}}}{V_T 10^{\frac{\Delta E}{S}} - V_{\text{campione}}}$$

Con la sottrazione nota, uno standard è aggiunto alla soluzione campione. Lo standard reagisce con lo ione misurato all'interno della soluzione campione in modo da far variare secondo precisi rapporti la concentrazione dello ione. L'espressione per determinare la concentrazione del campione è:

$$C_{\text{campione}} = C_{\text{std}} \frac{V_{\text{std}}}{V_{\text{campione}} - V_T 10^{\frac{\Delta E}{S}}} f$$

dove:

$C_{\text{campione}}$  - concentrazione campione;

$C_{\text{STD}}$  - concentrazione dello standard;

$V_{\text{campione}}$  - volume campione;

$V_{\text{STD}}$  - volume dello standard;

$V_T = V_{\text{campione}} + V_{\text{STD}}$

$\Delta E$  - differenza di potenziale;

$S$  - slope dell'elettrodo, determinata con la calibrazione;

$f$  - coefficiente stechiometrico tra campione e standard.

Esempio 1

Si ha un campione di solfuri e si aggiunge  $\text{Ag}^+$ . La reazione è:



una mole di campione di Solfuro reagisce con due moli di standard di Argento ( $f = 1/2$ ).

Esempio 2

Si ha un campione di solfuri e si aggiunge  $\text{Pb}^{2+}$ . La reazione è:



una mole di campione di Solfuro reagisce con una mole di standard di Piombo ( $f = 1$ ).

### Aggiunta e sottrazione di analita

L'aggiunta e sottrazione di analita sono variazioni ai metodi precedenti.

Con l'aggiunta di analita il campione (analita) viene aggiunto

allo standard misurato. Lo standard e il campione contengono lo stesso ione. L'espressione per il calcolo della concentrazione è:

$$C_{\text{campione}} = C_{\text{std}} \frac{V_T 10^{\Delta E / S} - V_{\text{std}}}{V_{\text{campione}}}$$

Con la sottrazione di analita il campione (analita) viene aggiunto allo standard da misurare. L'analita reagisce con gli ioni precedenti misurati in modo da ridurre il valore di concentrazione. L'espressione per il calcolo della concentrazione è:

dove:

$$C_{\text{campione}} = C_{\text{std}} \frac{V_{\text{std}} - V_T 10^{\Delta E / S}}{V_{\text{campione}}} f$$

$C_{\text{campione}}$  - concentrazione campione;

$C_{\text{STD}}$  - concentrazione dello standard;

$V_{\text{campione}}$  - volume campione;

$V_{\text{STD}}$  - volume dello standard;

$V_T = V_{\text{campione}} + V_{\text{STD}}$

$\Delta E$  - differenza di potenziale;

$S$  - slope dell'elettrodo, determinata con la calibrazione;

$f$  - coefficiente stechiometrico tra campione e standard.

## REGISTRAZIONE DATI

Questa opzione permette all'operatore di registrare misure pH, mV e di ioni specifici automaticamente con il rispettivo valore di temperatura. La tipologia di registrazione dipende dalla modalità scelta e dalle opzioni di Lettura selezionate dai vari menù di setup. Le varie opzioni di configurazione devono essere impostate prima di registrare i dati per far sì che compaiano nel resoconto finale.

Il numero massimo di dati registrabili per lotto è 5000, il periodo massimo di registrazione è di 24 ore e possono essere salvati fino a 100 lotti.

La tabella sottostante riporta le modalità di registrazione disponibili:

| Modalità | Tipologia  | Lettura          |
|----------|------------|------------------|
| 1        | Automatica | Diretto          |
| 2        | Automatica | Diretto-AutoHold |
| 3        | Manuale    | Diretto          |
| 4        | Manuale    | Diretto-AutoHold |
| 5        | AutoHold   | AutoHold         |

### MODALITÀ DI REGISTRAZIONE 1

Questa modalità di registrazione può essere utilizzata per seguire una reazione chimica (es.: processi biochimici).

Scegliendo tale modalità, il pulsante virtuale  sarà disponibile in modalità di misura.

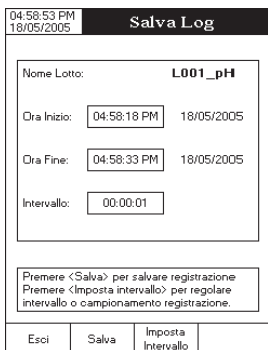
**Nota:** Per HI 4222 in modalità multicanale saranno disponibili i pulsanti  o  a seconda del canale evidenziato.

Per registrare i dati usando tale modalità:

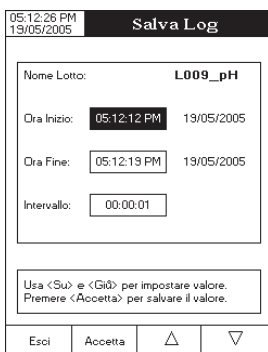
- Premere  quando si è in modalità di misura per iniziare la sessione di registrazione. A display compare l'indicatore "Logging" insieme all'intervallo di campionamento; i dati verranno registrati con quel dato intervallo.

**Nota:** Quando è attiva la registrazione automatica, il menù di setup della misura utilizzata non è disponibile. Se si accede tramite tastiera al menù di setup, a display compare un messaggio di avvertimento.





- Se si accede alla modalità grafico mentre si sta registrando, a display viene visualizzato il grafico in tempo reale.
- Se si accede all'opzione Storia Log mentre si sta registrando, a display sono visualizzati gli ultimi dati registrati.
- Per interrompere una sessione di registrazione, premere  o  o . Comparirà la schermata di salvataggio registrazione dove poter definire le caratteristiche del lotto registrato:



- Premere  per definire l'orario di inizio/fine registrazione e o l'intervallo di campionamento o premere  per salvare le attuali impostazioni. Premere  entrare nel menù di modifica e utilizzare i tasti a freccia per regolare i parametri. Premere  per salvare il valore e utilizzare i pulsanti  e  per regolare il parametro successivo o precedente.

**Nota:** L'intervallo di campionamento minimo che può essere impostato è calcolato in base al tempo di registrazione in quanto non possono esserci più di 5000 registrazioni per lotto (es.: per un tempo di registrazione di 50000 secondi, l'intervallo minimo di campionamento sarà di 10 secondi).

- Premere  per tornare al menù precedente e poi premere  per salvare il lotto registrato con la nuova configurazione impostata. Mentre lo strumento salva i dati, a display compare il messaggio "Attendere ...".

**Nota:** Per lotti contenenti molti dati, questa operazione potrebbe richiedere alcuni minuti.

## MODALITÀ DI REGISTRAZIONE 2

Questo tipo di registrazione può essere utilizzato per misure su diversi campioni. Scegliendo questa modalità, in modalità di misura saranno disponibili i seguenti pulsanti virtuali  e .

**Nota:** Per HI4222,  o  e  o  saranno disponibili in modalità multicanale a seconda del canale selezionato.

Per registrare i dati utilizzando questa modalità:

- Premere  quando si è in modalità di misura per far cominciare la sessione di registrazione. Premendo , quando la misura è stabile, viene fissata a display e registrata. Per sbloccare il display premere . A display vengono visualizzati gli indicatori "Auto-Hold" e "Logging".

- Per registrare un nuovo valore, premere nuovamente .
- Per fermare la sessione di registrazione, premere  o  o .

**Nota:** Quando è attiva la registrazione automatica, il menù di setup della misura utilizzata non è disponibile. Se si accede tramite tastiera al menù di setup, a display compare un messaggio di avvertimento.



## MODALITÀ DI REGISTRAZIONE 3

Questo tipo di registrazione può essere utilizzato per qualsiasi tipo di misura. Scegliendo questa modalità, in modalità di misura sarà disponibile il pulsante .



**Nota:** Per HI 4222 saranno disponibili i pulsanti  o  in modalità multicanale, a seconda del canale evidenziato.





Per registrare i dati in questa modalità:

- Premere  mentre si è in modalità di misura per registrare manualmente un dato. A display compare l'indicatore "Registrato".
- I dati verranno registrati in un lotto. Per cambiare lotto di registrazione, andare al menù Setup di misura per selezionare un nuovo lotto.






## MODALITÀ DI REGISTRAZIONE 4

Questo tipo di registrazione può essere utilizzato per misure su diversi campioni. Scegliendo tale opzione, in modalità di misura saranno disponibili i pulsanti virtuali  e .

**Nota:** Per HI 4222, saranno disponibili nella modalità multicanale i pulsanti  o  e  o  a seconda del canale evidenziato.

Per registrare i dati utilizzando questa modalità:



- Premere  per registrare istantaneamente il dato visualizzato a display. Se precedentemente era stato premuto il tasto  verrà memorizzato il dato fissato a display.





Per memorizzare un altro dato, premere  per tornare alla modalità di registrazione normale e poi nuovamente

.

- I dati verranno registrati in un unico lotto; per cambiare lotto di registrazione, vedere i dettagli riportati alla voce "Nuovo Lotto" del menù di setup della misura specifica.


## MODALITÀ DI REGISTRAZIONE 5

Questa modalità può essere utilizzata per misure multiple su di uno stesso campione. Scegliendo tale modalità a display saranno disponibili i pulsanti  e .



**Nota:** Per HI 4222, saranno disponibili nella modalità multicanale i pulsanti  o  e  o  a seconda del canale evidenziato.

Se la modalità di lettura è impostata su "Diretto" e si inizia una sessione di registrazione in modalità 5, a display comparirà un messaggio avvisando l'operatore che per memorizzare i dati in questa modalità, il tipo di lettura dovrà essere "Diretto/AutoHold".

Per registrare i dati in questa modalità:

- Premere  per iniziare la sessione di registrazione. I valori registrati saranno solo quelli fissati a display dopo aver premuto

il tasto  che abbiano raggiunto i criteri di stabilità.

- Per memorizzare un altro valore premere  per tornare alla normale modalità di registrazione e poi nuovamente .

- Per fermare la sessione di registrazione premere  o  o .



**Nota:** Nella registrazione automatica, se viene raggiunto il tempo massimo di registrazione (24 ore), a display comparirà un messaggio chiedendo di fermare la sessione di registrazione e di riprenderla su di un nuovo lotto.




Se sono stati salvati 100 lotti o sono stati memorizzati un massimo di 5000 dati manualmente, a display comparirà un messaggio chiedendo di cancellare un lotto o di selezionare un nuovo lotto per registrare manualmente altri dati.





## RICHIAMO DATI DI REGISTRAZIONE




Questa opzione permette all'operatore di visualizzare tutti i dati memorizzati. Se non sono stati registrati dati nella schermata di richiamo comparirà il messaggio "Non sono stati trovati dati". In caso contrario lo strumento visualizzerà tutti i lotti memorizzati.

Per visualizzare i dati memorizzati:

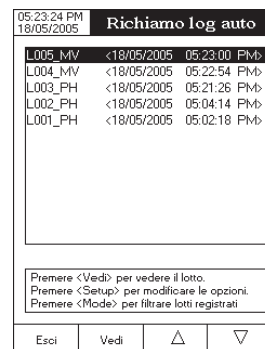
- Premere  quando si è in modalità di misura.
- Premere . A display compare il messaggio "Scegliere tipo report registrazione".

- Premere , ,  per selezionare il tipo di resoconto desiderato. A display verranno visualizzati tutti i resoconti con quella caratteristica.

- Per filtrare i dati di interesse, premere  e poi la tipologia di misura desiderata (,  o ). A display rimarranno solamente i lotti inerenti alla misura selezionata.

- Selezionare il lotto desiderato tramite  o  e premere  per visualizzare i dati registrati del lotto evidenziato.

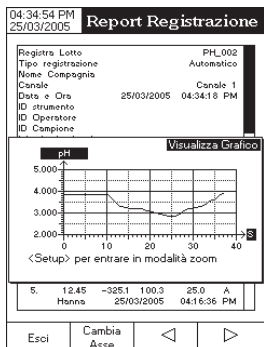
A display comparirà il messaggio "Attendere ..." per un secondo





Poi a display verranno visualizzati i dati in base alla configurazione impostata insieme ai dati GLP (data e tamponi calibrati), se è stata eseguita una calibrazione. Insieme al dato registrato viene visualizzato anche il corrispondente valore mV, la temperatura, la modalità di compensazione, l'ora di registrazione.

**Note:** Solo per dati registrati automaticamente è possibile visualizzarne l'andamento in un grafico.



- Premere **Vedi grafico** per visualizzare l'andamento.
  - Premendo il tasto **Cambia Asse** è possibile poi muoversi sull'asse X o Y utilizzando i pulsanti **Δ** o **∇**.
  - Premendo il tasto **SETUP** mentre è visualizzato il grafico, si ha accesso alle funzioni di ingrandimento (zoom) dell'asse X e dell'asse Y.
- Premendo **Zoom Tempo** o **Zoom pH** / **Zoom mV** / **Zoom mV Rel** / **Zoom Ion** rispettivamente, si rende attivo l'ingrandimento su uno dei due assi; poi grazie ai pulsanti **Zoom IN** o **Zoom OUT** è possibile variare l'ingrandimento a piacere per l'asse selezionato.
- Premere **Esci** per tornare al menù precedente.

### Per cancellare i lotti registrati:

| Lotto  | Data        | Time        |
|--------|-------------|-------------|
| IS_011 | <29/03/2005 | 03:53:54 PM |
| IS_010 | <29/03/2005 | 03:51:04 PM |
| MV_009 | <29/03/2005 | 03:04:08 PM |
| MV_008 | <29/03/2005 | 03:00:56 PM |
| MV_007 | <29/03/2005 | 09:47:48 AM |
| MV_006 | <29/03/2005 | 09:47:24 AM |
| MV_005 | <29/03/2005 | 09:47:12 AM |
| PH_004 | <29/03/2005 | 09:46:52 AM |
| PH_003 | <29/03/2005 | 09:46:16 AM |
| PH_002 | <25/03/2005 | 04:34:18 PM |
| PH_001 | <25/03/2005 | 04:32:04 PM |

- Premere **SETUP** quando si è in modalità di richiamo dati.
- Premere **Cancella** o **Canc. Tutto** per cancellare, altrimenti premere **Vedi** per tornare alla schermata di richiamo dati.
- Dopo aver selezionato la modalità di cancellazione, utilizzare **Δ** o **∇** per selezionare un lotto e poi **Cancella** o **Canc. Tutto** per cancellare il lotto selezionato o tutti i lotti. A display comparirà il messaggio "Attendere ...".
- Premere **SETUP** e poi premere **Vedi** per uscire dalla

modalità e tornare alla schermata di richiamo dati.

- Premere **Esci** per uscire dalla modalità di richiamo dati e tornare in modalità di misura.

**Nota:** I lotti registrati dovrebbero essere cancellati anche quando a display compaiono i messaggi "Cancellare i vecchi file registrati" o "Spazio registrazione limitato".

## INTERFACCIA PC

La trasmissione dei dati dallo strumento a PC può essere fatta grazie al software Windows compatibile HI 92000 (opzionale). Grazie a questo software dotato di Help in linea, è possibile anche eseguire grafici relativi ai dati scaricati. I dati possono poi essere esportati nei più comuni e utilizzati fogli di elaborazione dati per ulteriori elaborazioni.

HI 4221 e HI 4222 sono dotati di due tipi di interfacce: RS232 e USB. Il tipo di interfaccia può essere selezionato direttamente da PC tramite il software HI 92000. Scegliendo la comunicazione tramite porta seriale RS232 è necessario dotarsi del cavo HI 920010 per collegare lo strumento al PC. Prima di collegare tale cavo assicurarsi che lo strumento sia spento.

**Nota:** Cavi diversi da HI 920010 potrebbero avere diversa configurazione e quindi la comunicazione tra strumento e PC potrebbe non essere possibile.

Scegliendo l'interfaccia USB, utilizzare un cavo USB standard per collegare lo strumento al PC. Per entrambi i tipi di interfaccia assicurarsi che lo strumento e il software abbiano lo stesso baud rate e la giusta porta di comunicazione.

## VALORI DI pH ALLE DIVERSE TEMPERATURE

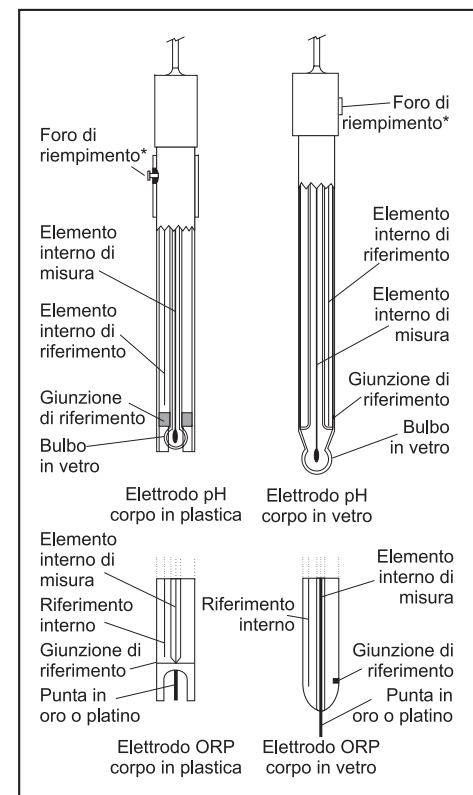
La temperatura ha un effetto significativo sul pH. Le soluzioni tampone di calibrazione sono sensibili ai cambiamenti di temperatura.

Durante la calibrazione lo strumento calibrerà automaticamente il valore pH corrispondente alla temperatura misurata o impostata.

| °C | K   | °F  | 1.679 | 3.000 | 4.010 | 6.862 | 7.010 | 9.177 | 10.010 | 12.454 |
|----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 0  | 273 | 32  | 1.670 | 3.072 | 4.007 | 6.982 | 7.130 | 9.459 | 10.316 | 13.379 |
| 5  | 278 | 41  | 1.670 | 3.051 | 4.002 | 6.949 | 7.098 | 9.391 | 10.245 | 13.178 |
| 10 | 283 | 50  | 1.671 | 3.033 | 4.000 | 6.921 | 7.070 | 9.328 | 10.180 | 12.985 |
| 15 | 288 | 59  | 1.673 | 3.019 | 4.001 | 6.897 | 7.046 | 9.273 | 10.118 | 12.799 |
| 20 | 293 | 68  | 1.675 | 3.008 | 4.004 | 6.878 | 7.027 | 9.222 | 10.062 | 12.621 |
| 25 | 298 | 77  | 1.679 | 3.000 | 4.010 | 6.862 | 7.010 | 9.177 | 10.010 | 12.450 |
| 30 | 303 | 86  | 1.683 | 2.995 | 4.017 | 6.851 | 6.998 | 9.137 | 9.962  | 12.286 |
| 35 | 308 | 95  | 1.688 | 2.991 | 4.026 | 6.842 | 6.989 | 9.108 | 9.919  | 12.128 |
| 40 | 313 | 104 | 1.693 | 2.990 | 4.037 | 6.837 | 6.983 | 9.069 | 9.881  | 11.978 |
| 45 | 318 | 113 | 1.700 | 2.990 | 4.049 | 6.834 | 6.979 | 9.040 | 9.847  | 11.834 |
| 50 | 323 | 122 | 1.707 | 2.991 | 4.062 | 6.834 | 6.978 | 9.014 | 9.817  | 11.697 |
| 55 | 328 | 131 | 1.715 | 2.993 | 4.076 | 6.836 | 6.979 | 8.990 | 9.793  | 11.566 |
| 60 | 333 | 140 | 1.724 | 2.995 | 4.091 | 6.839 | 6.982 | 8.969 | 9.773  | 11.442 |
| 65 | 338 | 149 | 1.734 | 2.998 | 4.107 | 6.844 | 6.987 | 8.948 | 9.757  | 11.323 |
| 70 | 343 | 158 | 1.744 | 3.000 | 4.123 | 6.850 | 6.993 | 8.929 | 9.746  | 11.211 |
| 75 | 348 | 167 | 1.755 | 3.002 | 4.139 | 6.857 | 7.001 | 8.910 | 9.740  | 11.104 |
| 80 | 353 | 176 | 1.767 | 3.003 | 4.156 | 6.865 | 7.010 | 8.891 | 9.738  | 11.003 |
| 85 | 358 | 185 | 1.780 | 3.002 | 4.172 | 6.873 | 7.019 | 8.871 | 9.740  | 10.908 |
| 90 | 363 | 195 | 1.793 | 3.000 | 4.178 | 6.880 | 7.029 | 8.851 | 9.748  | 10.819 |
| 95 | 368 | 203 | 1.807 | 2.996 | 4.202 | 6.888 | 7.040 | 8.829 | 9.759  | 10.734 |

Durante la calibrazione lo strumento visualizzerà il valore del tampone pH a 25 °C.

## CONDIZIONAMENTO E MANUTENZIONE ELETTRODI



\* Solo per elettrodi ricaricabili; deve essere aperto durante le operazioni di misura.

### PREPARAZIONE

Rimuovere il cappuccio protettivo dall'elettrodo pH.

**NON ALLARMARSI IN CASO DI PRESENZA DI DEPOSITI SALINI**

Questo è un normale fenomeno legato agli elettrodi; per eliminarli è sufficiente sciacquare l'elettrodo con dell'acqua.

Durante il trasporto possono formarsi delle piccole bolle d'aria all'interno del bulbo in vetro. In tali condizioni l'elettrodo

non può funzionare correttamente. Queste bolle d'aria possono essere rimosse scuotendo delicatamente l'elettrodo in modo analogo ad un termometro clinico a mercurio.

Nel caso in cui il bulbo e/o la giunzione fossero secchi, immergere l'elettrodo nella soluzione di conservazione **HI 70300** o **HI 80300** per almeno un'ora.

Per elettrodi ricaricabili: Se la soluzione elettrolitica interna è inferiore a 2.5 cm dal foro di riempimento, aggiungere la soluzione elettrolitica **HI 7082** o **HI 8082** 3.5M KCl per elettrodi a doppia giunzione e **HI 7071** o **HI 8071** 3.5M KCl+AgCl per elettrodi a singola giunzione.

Per elettrodi Amphel® : Se l'elettrodo non risponde a variazioni di pH, la batteria dell'elettrodo è scarica e l'elettrodo va sostituito.

## MISURA

Sciacquare la punta dell'elettrodo con dell'acqua distillata.

Immergere la punta dell'elettrodo (circa 4 cm) nella soluzione campione e agitare delicatamente per circa 30 secondi.

Per avere una risposta più veloce ed evitare contaminazioni del campione, sciacquare la punta dell'elettrodo con la soluzione da esaminare prima di effettuare la misura.

## CONSERVAZIONE

Per minimizzare le otturazioni ed assicurare una risposta veloce, il bulbo di vetro e la giunzione devono essere mantenute sempre umide. Quando l'elettrodo non viene utilizzato, conservarlo mettendo alcune gocce di soluzione di conservazione **HI 70300** o **HI 80300** nel cappuccio protettivo; in alternativa utilizzare della soluzione elettrolitica di riempimento (**HI 7071** o **HI 8071** per elettrodi a singola giunzione e **HI 7082** o **HI 8082** per elettrodi a doppia giunzione).

Prima di eseguire le misure rifarsi alla procedura di preparazione.

**Nota** NON CONSERVARE MAI L'ELETTRODO IN ACQUA DISTILLATA O DEIONIZZATA.

## MANUTENZIONE PERIODICA

### Per elettrodi ricaricabili:

Ricaricare l'elettrodo con elettrolita fresco (vedere le specifiche dell'elettrodo per scegliere la soluzione più idonea). Lasciare a riposo l'elettrodo per un'ora. Seguire poi la procedura di conservazione.

## PROCEDURA DI PULIZIA

*Generale* Immergere nella soluzione di pulizia per usi generali **HI 7061** per circa 30 minuti.

Rimozione di sporcizia o depositi dalla membrana/giunzione:

*Proteine* Immergere nella soluzione di pulizia da residui proteici **HI 7073** per 15 minuti.

*Inorganica* Immergere nella soluzione di pulizia da depositi inorganici **HI 7074** per 15 minuti.

*Olio/grasso* Sciacquare con la soluzione di pulizia da materiali oleosi o grassi **HI 7077**.

## IMPORTANTE

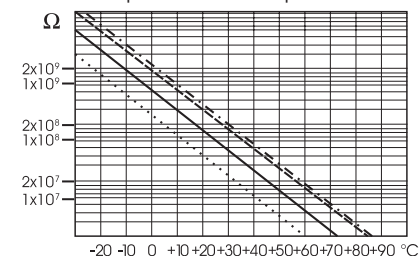
Dopo ogni procedura di pulizia sciacquare l'elettrodo con dell'acqua distillata, riempire la camera di riferimento dell'elettrodo con della soluzione elettrolitica fresca, (operazione non necessaria per gli elettrodi con riempimento a gel) e immergere l'elettrodo nella soluzione di conservazione **HI 70300** per almeno un'ora prima di reinstallarlo.

## GUIDA ALLA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

| SINTOMO   | PROBLEMA  | SOLUZIONE   |
|---|---|---|
| Risposta lenta/deriva eccessiva   | Elettrodo pH sporco.  | Immergere la punta dell'elettrodo in HI 7061 per 30 min e pulire l'elettrodo.   |
| Lettura poco stabile (rumore).  | Giunzione sporca/otturata<br>Livello elettrolita basso (solo per elettrodi ricaricabili). | Pulire l'elettrodo.<br>Riempire con soluzione elettrolitica fresca (solo per elettrodi ricaricabili).   |
| Durante le misure (pH, mV, mV rel, Ion) Il display visualizza "----".     | Misura fuori scala.   | Assicurarsi che il campione sia misurabile nell'intervallo scelto. Ricalibrare. Verificare il livello dell'elettrolita e lo stato dell'elettrodo. |
| Fuori scala nell'intervallo mV  | Membrana/giunzione secca  | Immergere nella soluzione di conservazione HI 70300 per almeno un'ora.  |
| Lo strumento non funziona con la sonda di temperatura.                    | Sonda di temperatura rotta.   | Sostituire la sonda.  |
| Lo strumento non riesce a calibrare o dà letture sbagliate.               | Elettrodo rotto o fuori scala.  | Sostituire l'elettrodo.   |
| Messaggi durante la calibrazione.   | Elettrodo sporco/rotto, tamponi contaminati.  | Seguire le istruzioni visualizzate a display.   |
| La condizione dell'elettrodo non viene visualizzata dopo la calibrazione. | È stata effettuata una calibrazione ad un solo punto.                                     | Eseguire la calibrazione ad almeno due punti.   |
| Lo strumento non supera il processo di inizializzazione.                  | Errore interno o di software.   | Spegnere e riaccendere utilizzando l'interruttore.<br>Se il problema persiste contattare il proprio rivenditore.                                  |

## RAPPORTO IMPEDENZA/TEMPERATURA PER ELETTRODI IN VETRO

L'impedenza degli elettrodi a vetro dipende in parte dalla temperatura. Più bassa è, maggiore è l'impedenza. Con un'alta impedenza, il tempo perchè la lettura si stabilizzi è maggiore. Il tempo di risposta ne sarà influenzato per analisi a temperature inferiori a 25 °C.



Fino a che l'impedenza dell'elettrodo pH è nell'intervallo 50 – 200 Mohm, la corrente all'interno della membrana di vetro è dell'ordine dei picoAmpere. Correnti elevate possono disturbare la calibrazione dell'elettrodo anche per diverse ore. Per questa ragione gli ambienti molto umidi, i corto circuiti e le scariche elettrostatiche sono dannose per una lettura pH stabile. La vita dell'elettrodo pH dipende anche dalla temperatura. Se viene utilizzato costantemente a temperature molto elevate, la sua vita è drasticamente ridotta.

### Vita media dell'elettrodo

Temperatura ambiente 1 – 3 anni;  
90 °C                                   meno di 4 mesi;  
120 °C                                   meno di 1 mese.

### Errore alcalino

Alte concentrazioni di ioni sodio interferiscono nella lettura delle soluzioni alcaline. Il valore pH a cui si manifestano queste interferenze dipende dalla composizione del vetro. Questo tipo di interferenza si chiama errore alcalino e causa sottostime nella lettura. La formulazione dei vetri Hanna ha le seguenti caratteristiche.

#### Concentrazione ione sodio per elettrodi in vetro a 20-25 °C

| Concentrazione | pH    | Errore |
|----------------|-------|--------|
| 0.1 Mol/l Na+  | 13.00 | 0.10   |
|                | 13.50 | 0.14   |
|                | 14.00 | 0.20   |
| 1.0 Mol/l Na+  | 12.50 | 0.10   |
|                | 13.00 | 0.29   |
|                | 13.50 | 0.29   |
|                | 14.00 | 0.40   |

## ACCESSORI

### SOLUZIONI TAMPONE pH

|          |  |
|----------|--|
| HI 6001  | Soluzione tampone millesimale pH 1.000, flacone 500 ml   |
| HI 6016  | Soluzione tampone millesimale pH 1.679, flacone 500 ml   |
| HI 6002  | Soluzione tampone millesimale pH 2.000, flacone 500 ml   |
| HI 6003  | Soluzione tampone millesimale pH 3.000, flacone 500 ml   |
| HI 6037  | Soluzione tampone millesimale pH 3.788, flacone 500 ml   |
| HI 6004  | Soluzione tampone millesimale pH 4.010, flacone 500 ml   |
| HI 6046  | Soluzione tampone millesimale pH 4.630, flacone 500 ml   |
| HI 6005  | Soluzione tampone millesimale pH 5.000, flacone 500 ml   |
| HI 6006  | Soluzione tampone millesimale pH 6.000, flacone 500 ml   |
| HI 6006  | Soluzione tampone millesimale pH 6.682, flacone 500 ml   |
| HI 6007  | Soluzione tampone millesimale pH 7.010, flacone 500 ml   |
| HI 6074  | Soluzione tampone millesimale pH 7.413, flacone 500 ml   |
| HI 6008  | Soluzione tampone millesimale pH 8.000, flacone 500 ml   |
| HI 6009  | Soluzione tampone millesimale pH 9.000, flacone 500 ml   |
| HI 6091  | Soluzione tampone millesimale pH 9.177, flacone 500 ml   |
| HI 6010  | Soluzione tampone millesimale pH 10.010, flacone 500 ml  |
| HI 6011  | Soluzione tampone millesimale pH 11.000, flacone 500 ml  |
| HI 6012  | Soluzione tampone millesimale pH 12.000, flacone 500 ml  |
| HI 6124  | Soluzione tampone millesimale pH 12.450, flacone 500 ml  |
| HI 6013  | Soluzione tampone millesimale pH 13.000, flacone 500 ml  |
| HI 8004L | Soluzione tampone pH 4.01, flacone 500 ml approvato FDA  |
| HI 8006L | Soluzione tampone pH 6.86, flacone 500 ml approvato FDA  |
| HI 8007L | Soluzione tampone pH 7.01, flacone 500 ml approvato FDA  |
| HI 8009L | Soluzione tampone pH 9.18, flacone 500 ml approvato FDA  |
| HI 8010L | Soluzione tampone pH 10.01, flacone 500 ml approvato FDA |

### SOLUZIONE DI CONSERVAZIONE ELETTRODI

|           |   |
|-----------|---|
| HI 70300L | Soluzione conservazione, flacone 500 ml               |
| HI 70300M | Soluzione conservazione, flacone 230 ml               |
| HI 80300M | Soluzione conservazione, flacone 230 ml approvato FDA |
| HI 80300L | Soluzione conservazione, flacone 500 ml approvato FDA |

### SOLUZIONI DI PULIZIA ELETTRODI

|           |  |
|-----------|--|
| HI 70000P | Soluzione risciacquo elettrodi, bustine 20 ml, 25 pz             |
| HI 7061L  | Soluzione pulizia usi generali, flacone 500 ml                   |
| HI 7061M  | Soluzione pulizia usi generali, flacone 230 ml                   |
| HI 7073L  | Soluzione pulizia da sostanze proteiche, flacone 500 ml          |
| HI 7073M  | Soluzione pulizia da sostanze proteiche, flacone 230 ml          |
| HI 7074L  | Soluzione pulizia da materiale inorganico, flacone 500 ml        |
| HI 7074M  | Soluzione pulizia da materiale inorganico, flacone 230 ml        |
| HI 7077L  | Soluzione pulizia da olii e grassi, flacone 500 ml               |
| HI 7077M  | Soluzione pulizia da olii e grassi, flacone 230 ml               |
| HI 8061L  | Soluzione pulizia usi generali, flacone 500 ml approvato FDA     |
| HI 8073L  | Soluzione pulizia da sostanze proteiche, flacone 500 ml, FDA     |
| HI 8077L  | Soluzione pulizia da olii e grassi, flacone 500 ml approvato FDA |

### SOLUZIONI ELETTROLITICHE DI RIEMPIMENTO (30 ml, 4 pz)

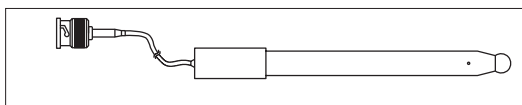
|         |  |
|---------|--|
| HI 7071 | Elettrolita 3.5M KCl+AgCl per elettrodi a singola giunzione                          |
| HI 7072 | Elettrolita 1M KNO <sub>3</sub>  |
| HI 7082 | Elettrolita 3.5M KCl per elettrodi a doppia giunzione                                |
| HI 8071 | Elettrolita 3.5M KCl+AgCl per elettrodi a singola giunzione in flacone approvato FDA |
| HI 8072 | Elettrolita 1M KNO <sub>3</sub> in flacone approvato FDA                             |
| HI 8082 | Elettrolita 3.5M KCl per elettrodi a doppia giunzione in flacone approvato FDA       |
| HI 8093 | Elettrolita 1M KCl+AgCl in flacone approvato FDA                                     |

### SOLUZIONI DI PRETRATTAMENTO ORP

|          |   |
|----------|---|
| HI 7020  | Soluzione di verifica ORP a 200/275 mV (a 20°C), flacone 500 ml |
| HI 7021  | Soluzione di verifica ORP a 240 mV (a 20°C), flacone 500 ml     |
| HI 7022  | Soluzione di verifica ORP a 470 mV (a 20°C), flacone 500 ml     |
| HI 7091L | Soluzione pretrattamento riducente, flacone 500 ml              |
| HI 7091M | Soluzione pretrattamento riducente, flacone 230 ml              |
| HI 7092L | Soluzione pretrattamento ossidante, flacone 500 ml              |
| HI 7092M | Soluzione pretrattamento ossidante, flacone 230 ml              |

## ELETTRODI pH

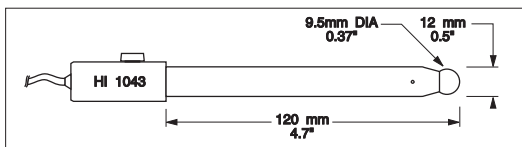
Tutti gli elettrodi la cui parte finale del codice è la lettera B hanno connettore a BNC e cavo 1 m come mostrato qui sotto:



HI 1043B

Elettrodo pH combinato, corpo in vetro, doppia giunzione, ricaricabile.

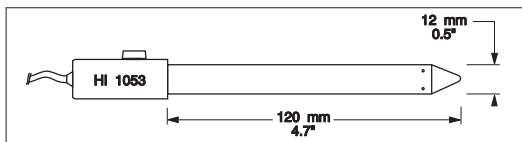
Uso: acidi/basi forti.



HI 1053B

Elettrodo pH combinato, corpo in vetro, tripla giunzione ceramica, punta conica, ricaricabile.

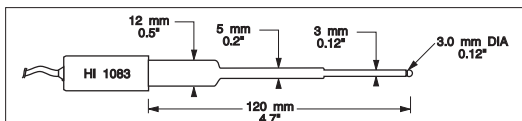
Uso: emulsioni.



HI 1083B

Elettrodo pH combinati, corpo in vetro, riempimento in viscolene, non ricaricabile.

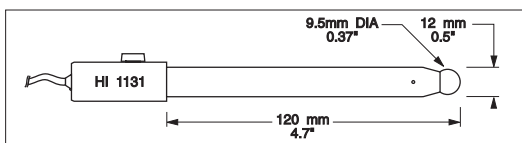
Uso: biotecnologia, micro titolazioni.



HI 1131B

Elettrodo pH combinato, corpo in vetro, singola giunzione, ricaricabile.

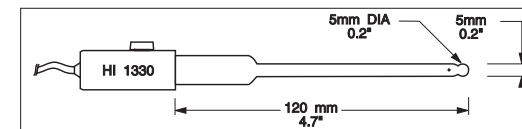
Uso: misure generiche.



HI 1330B

Elettrodo pH combinato, corpo in vetro, singola giunzione, ricaricabile.

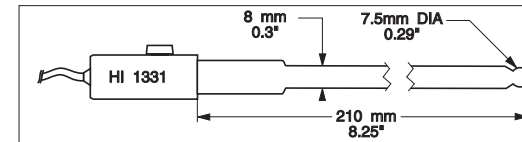
Uso: laboratorio, fiale.



HI 1331B

Elettrodo pH combinato, corpo in vetro, singola giunzione, ricaricabile.

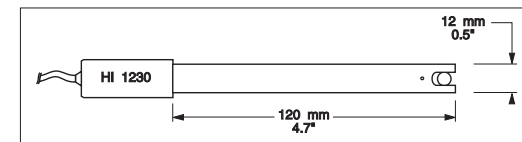
Uso: palloni di reazione.



HI 1230B

Elettrodo combinato pH, corpo in plastica (PEI), doppia giunzione, riempimento in gel.

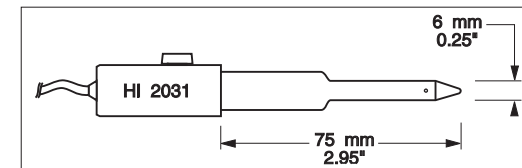
Uso: misure generiche, sul campo.



HI 2031B

Elettrodo pH combinato, corpo in vetro, punta conica, ricaricabile.

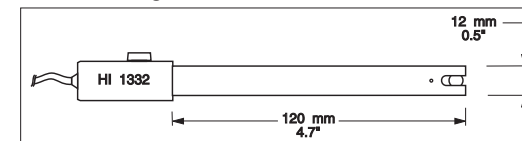
Uso: prodotti semisolidi.



HI 1332B

Elettrodo pH combinato, corpo in plastica (PEI), doppia giunzione, ricaricabile.

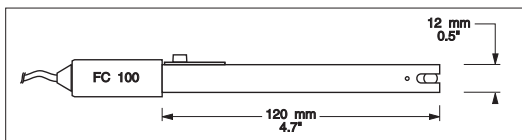
Uso: misure generiche.



FC 100B

Elettrodo pH combinato, corpo in plastica (PVDF), doppia giunzione, ricaricabile.

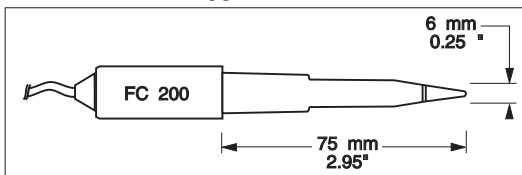
Uso: misure generiche industria alimentare.



FC 200B

Elettrodo pH combinato, corpo in plastica (PVDF), giunzione aperta, punta conica, riempimento in viscolene.

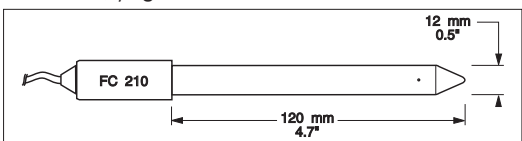
Uso: carne e formaggio.



FC 210B

Elettrodo pH combinato, corpo in vetro, doppia giunzione, punta conica, riempimento in viscolene, non ricaricabile.

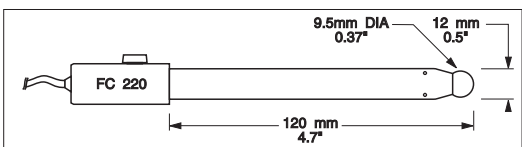
Uso: latte, yogurt.



FC 220B

Elettrodo pH combinato, corpo in vetro, giunzione ceramica tripla, singola giunzione, ricaricabile.

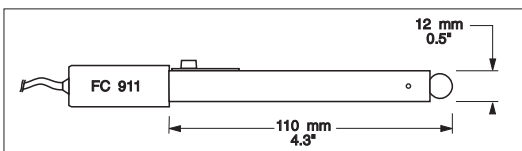
Uso: industria alimentare.



FC 911B

Elettrodo pH combinato, corpo in plastica (PVDF), doppia giunzione, ricaricabile con amplificatore interno.

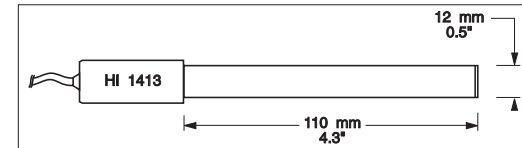
Uso: misure in condizioni di alta umidità.



HI 1413B

Elettrodo pH combinato, corpo in vetro, singola giunzione, punta piatta, riempimento in viscolene.

Uso: superfici.

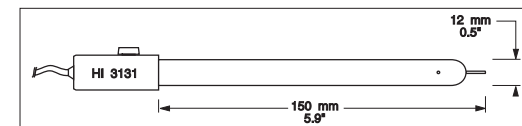


### ELETTRODI ORP

HI 3131B

Elettrodo ORP con sensore in platino, corpo in vetro, ricaricabile.

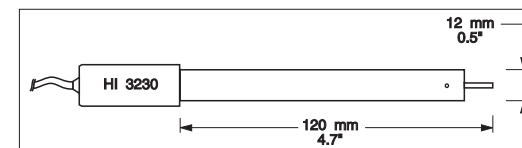
Uso: titolazioni.



HI 3230B

Elettrodo ORP con sensore in platino, corpo in plastica (PEI), riempimento in gel.

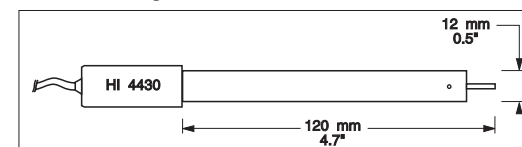
Uso: misure generiche.



HI 4430B

Elettrodo ORP con sensore in oro, corpo in plastica (PEI), riempimento in gel.

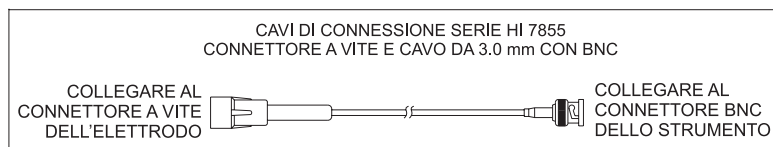
Uso: misure generiche.



Consultate il Catalogo generale Hanna per la gamma completa di elettrodi pH e ORP.

## PROLUNGHE PER ELETTRODI CON TESTA A VITE

|           |                     |
|-----------|---------------------|
| HI 7588/1 | Prolunga da 1 m     |
| HI 7855/3 | Prolunga da 3 metri |



## ALTRI ACCESSORI

|             |   |
|-------------|---|
| HI 710006/8 | Trasformatore da 230 Vac a 12 Vdc 800 mA                                |
| HI 76404N   | Porta elettrodi   |
| HI 8427     | Simulatore di elettrodi pH e ORP con cavo 1 m e connettori BNC          |
| HI 931001   | simulatore di elettrodi pH e ORP con display, cavo 1 m e connettori BNC |
| HI 7662-T   | Sonda di temperatura con 1 m di cavo                                    |
| HI 92000    | Software compatibile Windows  |
| HI 920010   | Cavo seriale a 9 pin  |

## Raccomandazioni per gli utenti

Prima di usare questi prodotti assicurarsi che siano compatibili con l'ambiente circostante. L'uso di questi strumenti può causare interferenze ad apparecchi radio e TV, in questo caso prevedere delle adeguate cautele. Per mantenere le caratteristiche EMC dichiarate nel presente manuale, devono essere usati i cavi di collegamento indicati.

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

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

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

Scollegare lo strumento dall'alimentazione prima di sostituire i fusibili. Tutti i cavi esterni collegati al pannello posteriore devono essere terminati con capocorda.

---

Per qualsiasi necessità di assistenza tecnica  
ai prodotti acquistati contattateci al



oppure via e-mail:  
[assistenza@hanna.it](mailto:assistenza@hanna.it)

---



## IN CONTATTO CON HANNA INSTRUMENTS

---

Per qualsiasi informazione potete contattarci ai seguenti indirizzi:

### **Hanna Instruments**

#### **Padova**

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

#### **Milano**

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

#### **Lucca**

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

#### **Latina**

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

#### **Ascoli Piceno**

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

#### **Salerno**

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

#### **Cagliari**

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

#### **Palermo**

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