

# HI5221 - HI5222

Misuratori da banco  
pH/ORP/ISE/  
temperatura



MANUALE DI ISTRUZIONI

## Gentile Cliente,

Grazie per aver scelto un prodotto Hanna Instruments.

Si prega di leggere attentamente le istruzioni prima di utilizzare lo strumento. Questo manuale contiene le informazioni necessarie per il corretto uso dello strumento, fornendo una precisa idea della sua versatilità.

Per ulteriori informazioni tecniche, non esitate a contattarci via e-mail all'indirizzo [assistenza@hanna.it](mailto:assistenza@hanna.it) oppure al numero [049 9070367](tel:0499070367). Per i contatti di tutti gli uffici HANNA visitate il sito [www.hanna.it](http://www.hanna.it).

ESAME PRELIMINARE .....	4
DESCRIZIONE GENERALE.....	5
DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI.....	6
SPECIFICHE STRUMENTO .....	9
GUIDA OPERATIVA.....	11
MODALITÀ DI VISUALIZZAZIONE.....	12
SETUP STRUMENTO .....	14
SETUP pH.....	17
SETUP mV .....	25
SETUP ISE (SOLO HI5222).....	26
CALIBRAZIONE pH.....	31
MISURAZIONE pH.....	33
MISURAZIONE mV .....	35
MISURAZIONE mV RELATIVI.....	36
CALIBRAZIONE ISE (SOLO HI5222).....	37
MISURAZIONE ISE (SOLO HI5222).....	39
CALIBRAZIONE TEMPERATURA.....	42
REGISTRAZIONE DATI.....	43
INTERFACCIA PC.....	44
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE ISE.....	45
CORRELAZIONE TRA SOLUZIONI pH E TEMPERATURA .....	46
MANUTENZIONE ELETTRODO pH .....	47
GUIDA ALLA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI .....	49
ACCESSORI .....	50

Rimuovere lo strumento dall'imballo ed esaminarlo attentamente per assicurarsi che non abbia subito danni durante il trasporto. Se lo strumento è danneggiato, contattare il proprio fornitore o il Centro di Assistenza HANNA più vicino.

Ogni strumento è fornito con:

- [HI1131B](#) Elettrodo pH combinato, con corpo in vetro
- [HI7662-W](#) Sonda di temperatura
- [HI7082S](#) Soluzione elettrolitica
- [HI76404W](#) Stativo portaelettrodi
- Kit soluzioni di calibrazione pH
- Pipetta
- Alimentatore 12 Vdc
- Manuale di istruzioni e guida rapida di riferimento
- Certificato di qualità

[HI5221-01](#) e [HI5222-01](#) sono forniti con alimentatore 12 Vdc/120 Vac.

[HI5221-02](#) e [HI5222-02](#) sono forniti con alimentatore 12 Vdc/230 Vac.

**Nota:** Conservare tutto il materiale di imballaggio fino a quando si è sicuri che lo strumento funzioni correttamente. Eventuali articoli danneggiati o difettosi devono essere restituiti nella loro confezione originale con gli accessori in dotazione.

HI5221 e HI5222 sono strumenti da banco professionali con display a colori per la misura di pH (con *Calibration Check*), ORP (Potenziale di Ossido Riduzione), ISE (solo HI5222) e temperatura.

Il display può visualizzare uno o due canali (solo HI5222).

Le principali funzioni dello strumento sono:

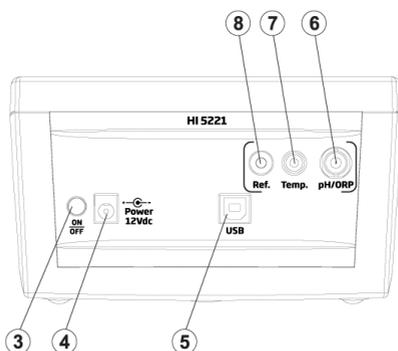
- Uno (HI5221) o due (HI5222) canali di ingresso;
- 5 parametri di misurazione: pH, ORP, ISE e temperatura.
- Tastiera touch capacitiva;
- Calibrazione pH fino a 5 punti con 8 soluzioni standard memorizzate (pH 1.68, 3.00, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 e 12.45) e fino a 5 tamponi impostabili dall'utente;
- Calibrazione ISE fino a 5 punti a scelta dalla lista di valori standard nominali (ad esempio per ppm: 0.010, 0.100, 1.00, 10.0, 100, 1000, 10000 ppm) e/o utilizzando fino a 5 soluzioni standard impostabili dall'utente;
- Funzione AutoHold per bloccare la prima lettura stabile sul display;
- Due limiti di allarme selezionabili;
- Modalità di registrazione dati selezionabili dall'utente: registrazione automatica, registrazione manuale con o senza AutoHold;
- Registrazione continua sullo strumento, con intervallo di registrazione impostabile (fino a 100.000 dati);
- Fino a 100 lotti di registrazione, 50.000 dati per lotto. I dati registrati includono informazioni GLP;
- Le misurazioni in modalità Basic possono essere visualizzate con informazioni GLP dettagliate o con grafico o con la lista dei dati memorizzati;
- Ampio display grafico a colori (240 x 320 pixels);
- Interfaccia PC tramite USB; dati scaricati su PC o registrazione in tempo reale (è richiesto HI92000 software per collegamento a PC);
- Tasto HELP (guida in linea);
- Funzione profilo: è possibile memorizzare fino a dieci differenti impostazioni dell'utente (HI5222 - cinque in ogni canale)

## DESCRIZIONE HI5221

## Pannello frontale



## Pannello posteriore



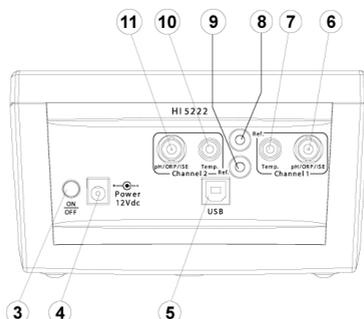
1. Display a cristalli liquidi (LCD)
2. Tastiera capacitiva
3. Pulsante ON/OFF
4. Ingresso alimentatore
5. Ingresso USB
6. Connettore BNC elettrodo per misurazioni di pH/ORP)
7. Ingresso sonda di temperatura
8. Ingresso di riferimento

## DESCRIZIONE HI5222

## Pannello frontale



## Pannello posteriore



1. Display a cristalli liquidi (LCD)
2. Tastiera capacitiva
3. Pulsante ON/OFF
4. Ingresso alimentatore
5. Ingresso USB
6. Connettore BNC elettrodo per misurazioni di pH/ORP/ISE (Canale 1)
7. Ingresso sonda di temperatura (Canale 1)
8. Ingresso di riferimento (Canale 1)
9. Ingresso di riferimento (Canale 2)
10. Ingresso sonda di temperatura (Canale 2)
11. Connettore BNC elettrodo per misurazioni di pH/ORP/ISE (Canale 2)

## DESCRIZIONE TASTIERA

## Tasti funzione

**CAL** - Per entrare/uscire dalla calibrazione.

**MODE** - Per selezionare la modalità di misura desiderata, pH, mV, Rel mV (o ISE - solo HI5222).

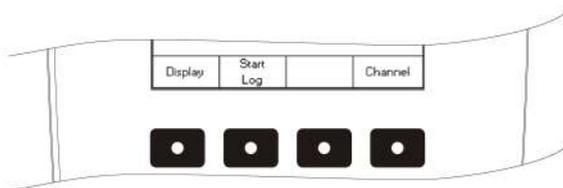
**SETUP** - Per entrare in SETUP (Strumento, pH, mV o ISE) e accedere alla funzione di richiamo registrazione (Log Recall).

**HELP** - Per ottenere informazioni generali sull'opzione selezionata.

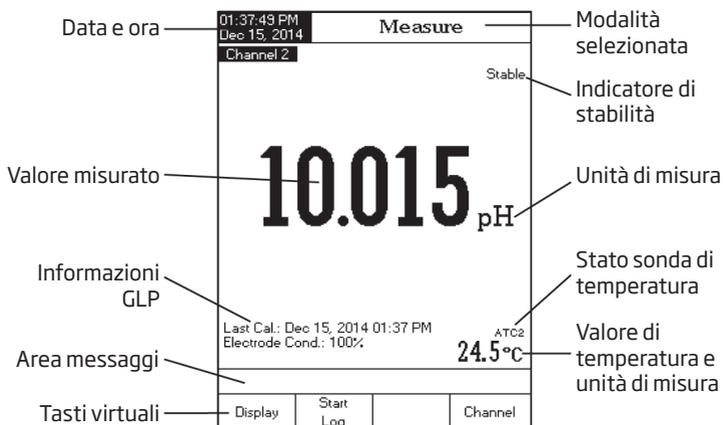
## Tasti virtuali

I tasti virtuali sono posizionati nella parte inferiore del display e consentono di eseguire le funzioni visualizzate, in base al menù corrente (ad esempio per [HI5222](#): **Display**, **Start Log 1** e **Channel**, in modalità di misura).

**Nota:** Tutti i tasti virtuali sono assegnati al canale selezionato (solo [HI5222](#)).



## DESCRIZIONE DISPLAY



		HI5221	HI5222
pH	Scala	da -2.0 a 20.0 pH / da -2.00 a 20.00 pH / da -2.000 a 20.000 pH	
	Risoluzione	0.1 pH / 0.01 pH / 0.001 pH	
	Accuratezza a 25°C/77°F	0.1 pH / 0.01 pH / 0.001 pH	
mV	Scala	±2000 mV	
	Risoluzione	0.1 mV	
	Accuratezza a 25°C/77°F	±0.2 mV ±	
ISE	Scala	-	ad esempio da 10 <sup>-7</sup> a 10 M, da 0.005 a 10 <sup>5</sup> ppm, 5·10 <sup>-7</sup> a 5·10 <sup>7</sup>
	Risoluzione	-	1, 2, 3 cifre significative
	Accuratezza a 25°C/77°F	-	±0.5% (ioni monovalenti) ±1% (ioni divalenti)
Temperatura	Scala	da -20.0 a 120.0 °C/da -4.0 a 248.0 °F/da 253.2 a 393.2 K	
	Risoluzione	0.1 °C/0.1 °F/0.1 K	
	Accuratezza a 25°C/77°F	±0.2 °C/±0.4 °F/±0.2 K	
Offset mV relativi		±2000 mV	
Calibrazione pH		Fino a 5 punti, 8 soluzioni standard disponibili (pH 1.68, 3.00, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45) e cinque tamponi personalizzabili	
Calibrazione ISE		-	Fino a 5 punti, 7 soluzioni standard disponibili per ogni unità di misura e 5 tamponi personalizzabili
Calibrazione temperatura dell'utente		3 punti (0, 50, 100°C)	
Ingresso canale		1 pH/mV	2 pH/mV/ISE
Compensazione della temperatura		Manuale o Automatica	
GLP		offset/slope elettrodo, punti di calibrazione, data, ora e soluzioni standard utilizzate	
Registrazione dati		Fino a 100 lotti, massimo 50.000 record per lotto / massimo 100.000 dati per canale	
Intervallo di registrazione		14 selezionabili tra 1 secondo e 180 minuti	
Tipo di registrazione		Automatico, Manuale e AutoHold	

Elettrodo pH	HI1131B
Sonda di temperatura	HI7662-T
Interfaccia PC	USB
Impedenza input	10 <sup>12</sup>
Display	a colori (240 x 320 pixels)
Alimentazione	Adattatore 12 Vdc
Condizioni di utilizzo	0-50°C/32-122°F/273-323 K U.R. max 95% senza condensa
Dimensioni	160 x 231 x 94 mm (6.3 x 9.1 x 3.7")
Peso	1.2 Kg (2.6 lbs.)

## CONNESSIONE ALIMENTATORE

Inserire l'adattatore 12 Vdc nell'apposito ingresso dello strumento.

**Note:** Questi strumenti utilizzano una memoria non-volatile per memorizzare le calibrazioni di pH, ISE e tutte le altre impostazioni, anche quando non sono collegati alla presa.

## CONNESSIONI ELETTRODO E SONDA

Per effettuare misurazioni di pH e ORP, collegare un elettrodo pH/ORP con riferimento interno al connettore BNC posizionato sul retro dello strumento (al canale desiderato - solo HI5222).

Per misurazioni ISE (solo HI5222), collegare al canale desiderato un elettrodo ISE con riferimento interno al connettore BNC posizionato sul retro dello strumento.

Per elettrodi con un riferimento separato, collegare il BNC dell'elettrodo al connettore BNC e il riferimento dell'elettrodo all'ingresso corrispondente.

Per misure di temperatura, collegare la sonda di temperatura all'ingresso appropriato (al canale desiderato - solo HI5222).

## AVVIO STRUMENTO

È normale che l'avvio dello strumento impieghi qualche secondo. Se lo strumento non visualizza la schermata successiva, riavviare lo strumento utilizzando il pulsante di accensione. Se il problema persiste, contattare il fornitore o il centro di assistenza Hanna.

## SELEZIONE CANALE (solo HI5222)

- Premere **Channel** in modalità di misura per accedere al menù di selezione canale.

Sono disponibili le seguenti opzioni: Canale 1, Canale 2 o multi-canale.

- Selezionare l'opzione desiderata premendo il tasto appropriato: Channel 1, Channel 2, Channel 1/Channel 2 o Channel 2/Channel 1.

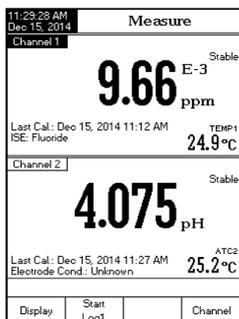
Lo strumento visualizzerà la modalità di misura nell'opzione selezionata.

11:23:44 AM Dec 15, 2014		Measure	
Channel 1		9.66	Stable E-3 ppm
Last Cal.: Dec 15, 2014 11:12 AM ISE: Fluoride		TEMP1	24.8°C
Channel 2		7.090	Stable pH
Last Cal.: Dec 15, 2014 11:22 AM Electrode Cond.: 100%		ATC2	25.2°C
Choose Channel Configuration			
Channel 1	Channel 2	Channel 1 Channel 2	Channel 1 Channel 2

## MODALITÀ DI VISUALIZZAZIONE

### BASIC

- Premere **Display** in modalità di misura.
- Premere **Basic**. Lo strumento visualizzerà le informazioni base per la modalità di misura selezionata.



### GLP

Dati GLP dettagliati saranno visualizzati sul display in modalità di misura pH e ISE, solo quando l'opzione è selezionata: data e ora dell'ultima calibrazione, valori di offset e slope, soluzioni standard di calibrazione e informazioni generali riguardanti le soluzioni: temperatura di calibrazione, modalità compensazione della temperatura, data e ora.

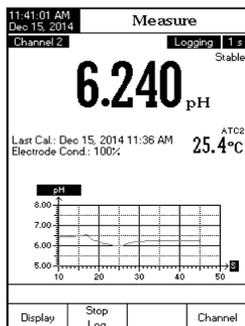
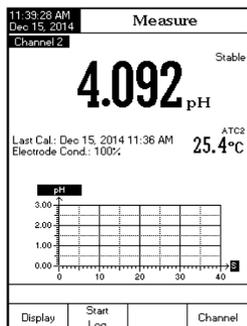
- Premere **Display** in modalità di misura.
- Premere **GLP**. Lo strumento visualizzerà i dati GLP.

### GRAFICO

I valori registrati (pH, mV, Rel mV o ISE vs. Secondi) saranno visualizzati quando si seleziona questa opzione.

Per visualizzare il grafico:

- Premere **Display** in modalità di misura o di registrazione.
- Premere **Graph**. Premere **Start Log** per visualizzare il grafico.



### Ingrandire il grafico

- Premere **Display** e poi **Graph**.
- Utilizzare i tasti ◀ ▶ per muoversi lungo l'asse X.
- Premere **SETUP** per l'asse Y. Utilizzare **Zoom IN** o **Zoom OUT** per ingrandire l'asse Y (parametro).
- Premere **Escape** per tornare al menù principale.

### DATI MEMORIZZATI

La lista dei dati memorizzati comprende anche i valori mV, la temperatura registrata, lo stato della sonda di temperatura e l'ora della registrazione.

- Premere **Display** in modalità di misura. Selezionare il parametro di interesse.
- Premere **Log History**.

**Nota:** Quando un allarme è attivo, tutti i dati registrati saranno visualizzati con un punto esclamativo "!".

Se sono stati registrati in **AutoHold**, i dati saranno visualizzati con una "H".

12:12:53 PM Dec 15, 2014			
Measure			
Channel 2			Stable
<b>5.782</b>		pH	
Last Cal.: Dec 15, 2014 11:36 AM		ATC2 <b>25.7</b> °C	
Electrode Cond.: 100%			
pH	mV	Temp(°C)	Time
Display	Start Log	Channel	

12:13:57 PM Dec 15, 2014			
Measure			
Channel 2	Logging	1 s	Stable
<b>5.622</b>		pH	
Last Cal.: Dec 15, 2014 11:36 AM		ATC2 <b>25.7</b> °C	
Electrode Cond.: 100%			
pH	mV	Temp(°C)	Time
5.622	81.5	25.7 A	12:13:57PM
5.622	81.5	25.7 A	12:13:56PM
5.622	81.5	25.7 A	12:13:55PM
5.622	81.5	25.7 A	12:13:54PM
5.622	81.5	25.7 A	12:13:53PM
5.622	81.5	25.7 A	12:13:52PM
5.622	81.5	25.7 A	12:13:51PM
5.622	81.1	25.7 A	12:13:50PM
5.632	81.0	25.7 A	12:13:49PM
Display	Stop Log	Channel	

## ACCEDERE A SETUP STRUMENTO

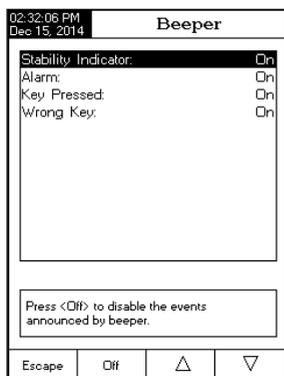
- Premere **SETUP** in modalità di misura.
- Premere **System Setup**.



## Opzioni Setup

### Beeper (Beep)

Se il beep è disabilitato, non si sentiranno segnali acustici.



### Saving Confirmation (Conferma di salvataggio)

Se questa opzione è disabilitata, saranno apportate le modifiche senza richiedere la conferma.



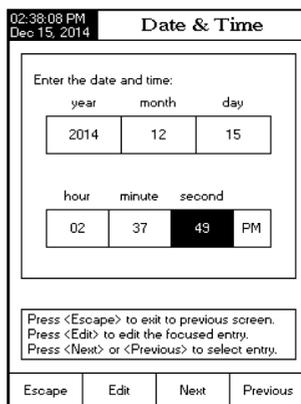
### Dati GLP

Personalizzare le informazioni GLP registrate:

- ID utente
- ID strumento
- Nome azienda
- Informazioni aggiuntive

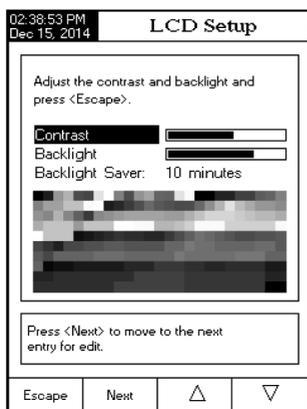


### Data e ora



### Setup LCD

La retroilluminazione del display può essere impostata da 1 a 60 minuti o disabilitata.



### Color Palette (gamma di colori)

- Colore 1: Sfondo bianco, testo blu
- Colore 2: Sfondo blu, testo bianco
- Colore 3: Sfondo bianco, testo nero
- Colore 4: Sfondo nero, testo bianco



## Language (Lingua)

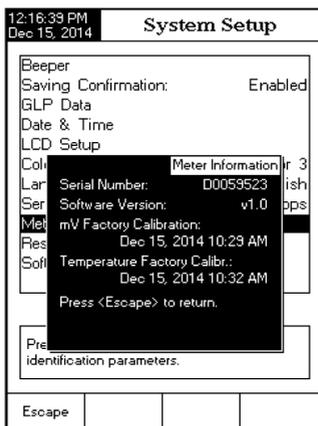


## Serial Communication (Comunicazione seriale)

Impostare la velocità di comunicazione seriale (baud rate) in bps. Lo strumento e il programma PC devono avere la stessa velocità di trasmissione.



## Meter Information (Informazioni strumento)

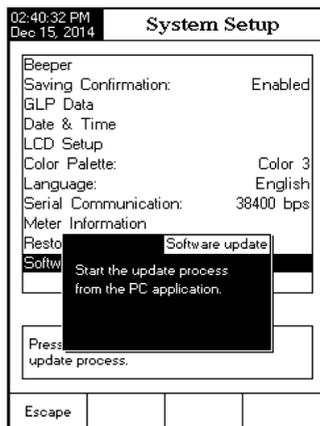
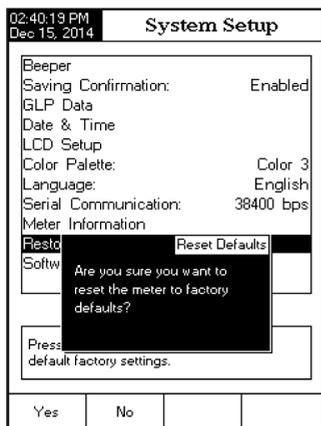


**Nota:** Tutti gli strumenti sono calibrati in fabbrica per mV e temperatura. Un anno dopo la calibrazione di fabbrica, si visualizzerà il messaggio di avviso "Factory Calibration Expired" ("Calibrazione di fabbrica scaduta") all'accensione dello strumento. Lo strumento funzionerà comunque, ma è necessario rivolgersi al centro di assistenza Hanna più vicino per la calibrazione di fabbrica.

### Restore Factory Settings (Ripristinare impostazioni di fabbrica)

Cancellare tutte le impostazioni e ripristinare le impostazioni di fabbrica dello strumento in modalità pH.

### Software Update (Aggiornamento Software)



### SETUP pH

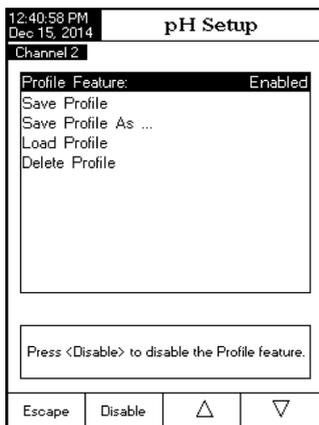
Il menù Setup pH permette all'utente di impostare i parametri associati alla misurazione e alla calibrazione di pH. Le impostazioni saranno applicate solo al canale attivo.

- Premere **MODE** in modalità di misura e poi **pH**.
- Premere **SETUP** e poi **pH Setup** per accedere al menù.
- Premere **Select** per accedere all'opzione selezionata.



## Profilo

Questa opzione permette di memorizzare fino a dieci profili differenti (HI5222- cinque profili per ogni canale). Un profilo è una configurazione del sensore completa di unità di misura, preferenze di registrazione e di visualizzazione, soluzioni standard di calibrazione e altre impostazioni. Una volta salvato, il profilo può essere utilizzato in qualsiasi momento.



### Save Current Profile (Salva profilo corrente)

Selezionare **Load Profile** per scegliere un profilo da utilizzare. Premere **Select**.

## Temperatura

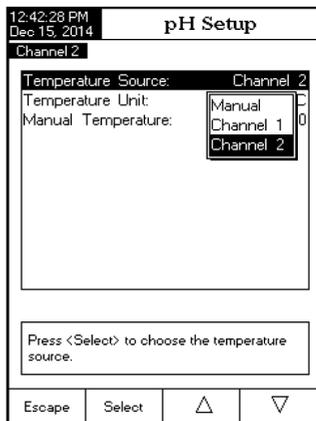
Scegliere l'unità di misura della temperatura e impostare la temperatura manuale per la modalità di compensazione manuale della temperatura.

### Temperature Source (Modalità di temperatura) - Solo per HI5222

Se si utilizza una sonda di temperatura, sarà eseguita la compensazione automatica della temperatura e si visualizzerà l'indicatore "ATC" sul display. Impostare la modalità selezionando **Manual**, **Channel 1** o **Channel 2**. Se non è rilevata nessuna sonda di temperatura, sarà eseguita la compensazione manuale della temperatura e si visualizzerà l'indicatore "MTC" sul display.

### Temperature Unit (Unità di misura della temperatura)

L'impostazione di default è 25.0°C, il valore può essere regolato manualmente.

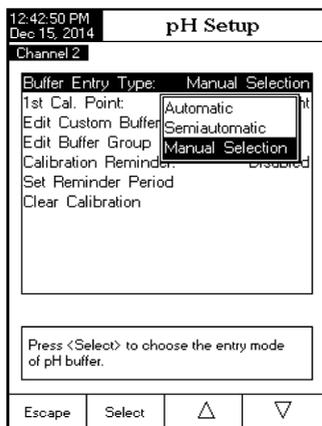


## Calibration (Calibrazione)

Impostare le soluzioni standard desiderate e il promemoria per la calibrazione.

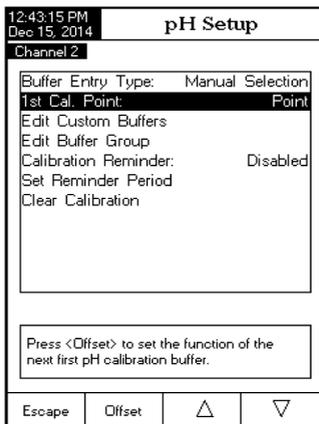
### Buffer entry type (Tipo di inserimento tampone)

- Automatico
- Semiautomatico: è possibile scegliere il tampone da utilizzare, da tamponi standard e personalizzati.
- Selezione manuale: il tampone pH è selezionato manualmente da tutti i tamponi disponibili.



### 1st Cal. Point (Primo punto di calibrazione)

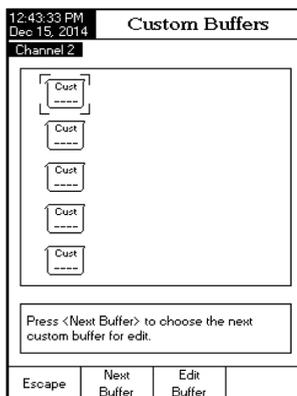
- Punto: una nuova soluzione standard può essere aggiunta ad una calibrazione esistente.
- Offset: il nuovo punto di calibrazione può creare un offset costante a tutti i dati di calibrazione pH esistenti (la calibrazione esistente deve avere un minimo di due tamponi pH).



## Edit Custom Buffers (Modificare tamponi personalizzati)

È possibile inserire fino a cinque tamponi pH personalizzati.

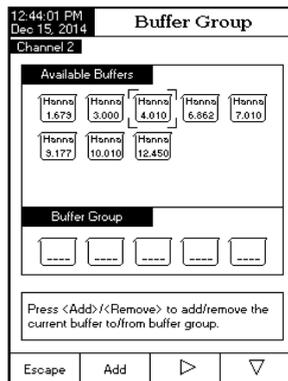
- Premere **Select** e utilizzare i tasti ▲ o ▼ per selezionare questa opzione.
- Per un tampone impostato precedentemente, premere **Invalidate Buffer** per impostare il tampone a "----" e confermare l'impostazione premendo **Yes**, altrimenti premere **Edit Buffer** per modificare il tampone selezionato.
- Premere **Reset Buffer** per impostare il valore del tampone personalizzato a pH 7.000 e poi utilizzare i tasti ▲ o ▼ per impostare il valore del tampone personalizzato.
- Utilizzare il tasto **Next Buffer** per selezionare il successivo tampone personalizzato da impostare o premere **Escape** per tornare alle opzioni di calibrazione.



## Edit Buffer Group (Modificare un gruppo di tamponi)

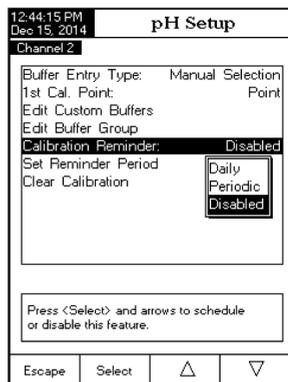
È possibile modificare un gruppo di cinque tamponi pH per il riconoscimento automatico del tampone.

- Premere **Select** e utilizzare i tasti ▲ o ▼ per selezionare questa opzione.
- Premere **Select** e utilizzare i tasti ► o ▼ per scegliere il tampone pH da includere nel gruppo.
- Premere **Add** o **Remove** per aggiungere nel gruppo o rimuovere il tampone pH selezionato.
- Premere **Escape** per tornare alle opzioni di calibrazione e per salvare le modifiche.



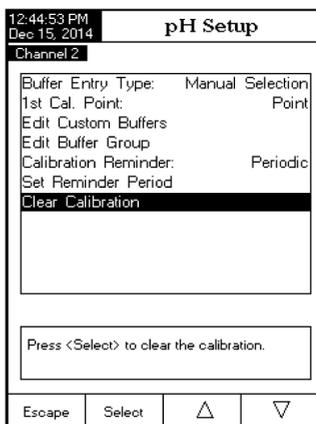
## Calibration Reminder (Promemoria di calibrazione)

Sono disponibili tre opzioni per il promemoria di calibrazione: Daily (Giornaliero), Periodic (Periodico) o Disabled (Disabilitato).



## Clear Calibration (Cancellare la calibrazione)

Questa funzione cancella la calibrazione dell'elettrodo pH (HI5222). Un calibrazione dello strumento predefinita sostituirà l'attuale, finché non si esegue una nuova calibrazione.



## Sample ID (ID campione)

È possibile inserire identificare il campione con un nome/numero. Sono disponibili due opzioni:

- **ID Increment**

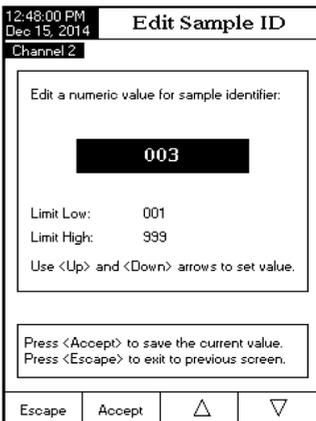
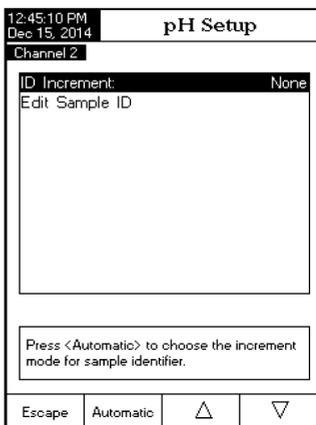
- None (l'ID del campione sarà fisso e può essere alfanumerico);
- Automatic (l'ID del campione aumenterà di uno per ogni nuovo lotto registrato)

- **Edit Sample ID**

Per utilizzare questa funzione, ID Increment deve essere impostato a "None".

Selezionare **Edit Sample ID**, premere **Select** e inserire i caratteri desiderati.

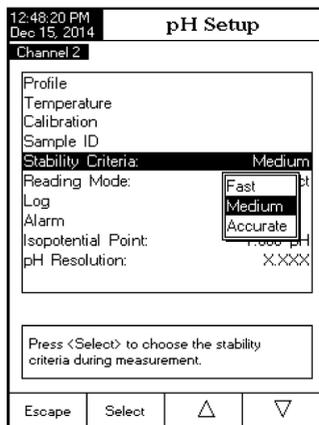
Se ID Increment è impostato a "Automatic", l'ID del campione può essere impostato utilizzando i tasti  $\Delta$  o  $\nabla$ .



## Stability Criteria (Criterio di stabilità)

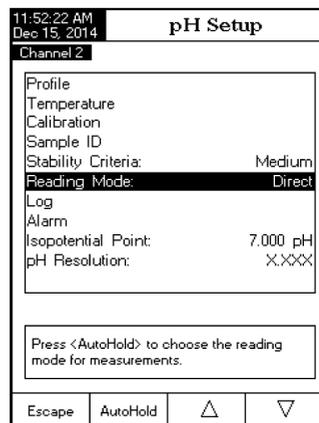
Selezionare il criterio di stabilità per i parametri misurati (pH, mV e ISE):

- Fast (Veloce): Risposte più veloci ma meno precise.
- Medium (Medio): Risposte con velocità e precisione media.
- Accurate (Preciso): Risposte più lente ma molto precise.



## Reading Mode (Modalità di lettura)

È possibile scegliere tra modalità di lettura pH Direct (Diretta) o Direct/AutoHold (Diretta/AutoHold). Se si sceglie l'opzione AutoHold, la lettura può essere bloccata sul display premendo il tasto **AutoHold**.

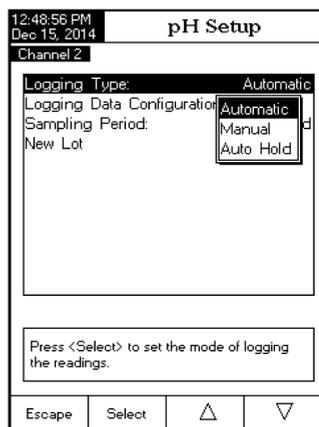


## Registrazione

Questa opzione permette di modificare le impostazioni di registrazione: tipo di registrazione, configurazione dei dati registrati, periodo di campionamento e nuovo lotto.

## Logging Type (Tipo di registrazione)

- Automatica: i dati di misurazione sono registrati automaticamente a intervalli di tempo predefiniti.
- Manuale: i dati di misurazione sono registrati quando l'utente preme il pulsante **Log**.
- Auto Hold: è configurato con la modalità di lettura Direct/AutoHold. Premere **Start Log** per iniziare una sessione di registrazione. Premere **AutoHold**, la registrazione avviene automaticamente una volta raggiunta la stabilità della misura. Questo tipo di registrazione inoltre rimuove i dati soggettivi, poiché acquisisce solo le misurazioni stabili.



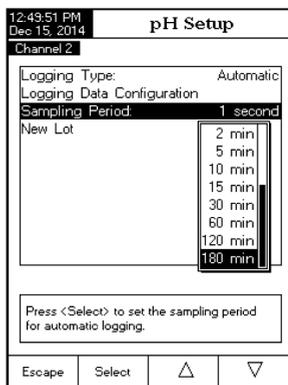
## Logging Data Configuration (Configurazione dati registrati)

È possibile inserire informazioni ad una registrazione: data/ora, dati di calibrazione, ID campione, ID strumento, ID utente, nome azienda, informazione aggiuntiva 1 e informazione aggiuntiva 2.



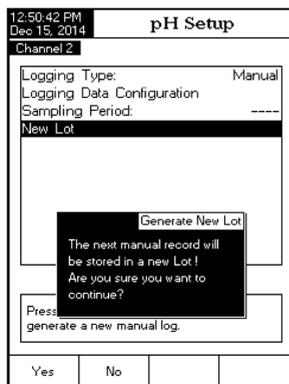
## Sampling Period (Periodo di campionamento)

Selezionare il periodo di campionamento desiderato per la registrazione automatica.



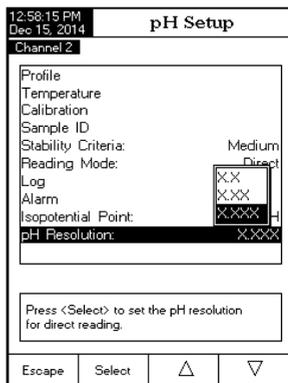
## New Lot (Nuovo lotto)

**Nota:** se si accede a questa opzione e il tipo di registrazione impostato è automatico, compare un messaggio sul display per avvisare l'utente che può essere creato un nuovo lotto solo con la registrazione manuale.



## Risoluzione pH

Scegliere se visualizzare una (X.X), due (X.XX) o tre (X.XXX) cifre.



## Alarm (Allarme)

Se attivato, si sentirà un doppio segnale (beep) continuo ogni volta che i limiti impostati in modalità di misura vengono superati.

**Nota:** Il beep di allarme deve essere attivo. Vedi: System Setup > Beeper > Alarm.

## Alarm State (Stato allarme)

- Disabled (Disabilitato) - l'allarme sarà disattivato.
- Inside Limits (All'interno dei limiti) - l'allarme si attiverà quando il valore misurato è all'interno dei limiti impostati.
- Outside Limits (Fuori dai limiti) - l'allarme si attiverà quando il valore misurato supera i limiti impostati.

12:51:27 PM  
Dec 15, 2014

### pH Setup

Channel 2

Alarm State: Disabled

Alarm Limits: Disabled, Inside Limits, Outside Limits

Press <Select> to set the alarm status, relative to the current measurement.

Escape Select  $\Delta$   $\nabla$

## Alarm Limits (Limiti allarme)

Impostare i limiti dell'allarme per il valore misurato.

**Nota:** Il valore di Allarme Alto non può essere inferiore al valore di Allarme Basso.

12:54:53 PM  
Dec 15, 2014

### pH Alarm Limits

Channel 2

Alarm Low: 6.215 pH

Alarm High: 6.245 pH

Press <Escape> to exit to previous screen.  
Press <Edit> to edit the focused entry.  
Press <Next> or <Previous> to select entry.

Escape Edit Next Previous

## Isopotential Point (Punto isopotenziale)

Impostare il punto isopotenziale dell'elettrodo misurato per la misurazione di pH.

Il punto isopotenziale è la lettura mV per un elettrodo in cui la temperatura non ha alcun effetto sulla misura. Il valore ideale è 0.0 mV e pH 7.00. Se l'attuale pH isopotenziale è noto, può essere impostato.

**Nota:** Se il punto isopotenziale è stato modificato, lo strumento deve essere ricalibrato.

12:57:52 PM  
Dec 15, 2014

### Isopotential Point

Channel 2

Edit the value for isopotential point.

7.000 pH

Limit Low: -2.000 pH  
Limit High: 20.000 pH

Use <Up> and <Down> arrows to set value.

Press <Accept> to save the current value.  
Press <Escape> to exit to previous screen.

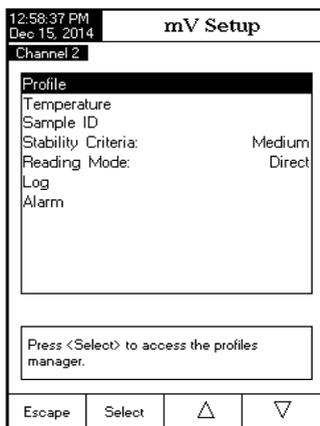
Escape Accept  $\Delta$   $\nabla$

## SETUP mV

Il menù Setup mV permette di impostare i parametri associati alle misurazioni mV e mV relativi. Le impostazioni saranno applicate solo al canale attivo.

### Accedere a Setup mV

- Premere **MODE** in modalità di misura e poi **mV** o **Rel mV** per selezionare il parametro mV/Rel mV.
- Premere **SETUP** e poi **mV Setup** per accedere al menù.



### Temperatura

Le misurazioni ORP non sono compensate per le variazioni di temperatura, anche se i valori ORP possono cambiare con la temperatura. È importante riportare i valori ORP insieme all'elettrodo di riferimento utilizzato e alla temperatura di misura.

#### Temperature Source (Modalità di temperatura)

- "ATC" (se si utilizza una sonda di temperatura)
- Se non è rilevata una sonda di temperatura, sarà visualizzato con la misura un valore impostato manualmente.

#### Temperature Unit (Unità di misura della temperatura)

Unità di misura disponibili: gradi Celsius, Fahrenheit o Kelvin.

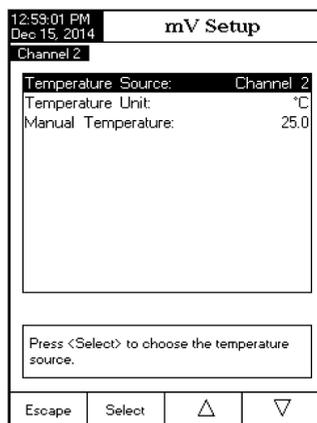
#### Manual Temperature (Temperatura manuale)

Se non è collegata nessuna sonda, è possibile inserire manualmente la temperatura desiderata. L'impostazione di default è 25.0 °C.

#### Clear Calibration (Cancellare la calibrazione)

Questa funzione cancella la calibrazione mV Relativi per il canale selezionato.

**Nota:** Per le altre opzioni vedere "Setup pH".

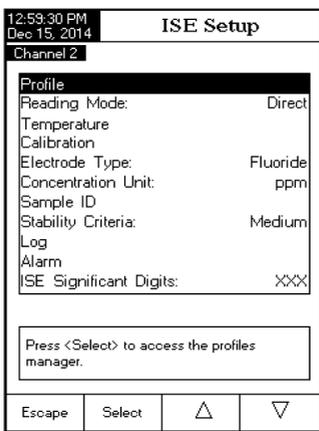


## SETUP ISE

Il menù Setup ISE permette all'utente di impostare i parametri riguardanti le misurazioni e la calibrazione ISE. Le impostazioni saranno applicate solo al canale attivo.

### Accedere a Setup ISE

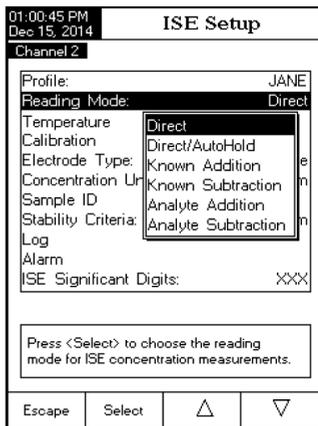
- Premere **MODE** in modalità di misura e poi **ISE** per selezionare il parametro ISE.
- Premere **SETUP** e poi **ISE Setup** per accedere al menù.



### Reading Mode (Modalità di lettura)

È possibile selezionare una delle seguenti modalità di lettura: Direct, Direct/AutoHold, Known Addition, Known Subtraction, Analyte Addition e Analyte Subtraction.

- **Direct (Diretta):** La concentrazione di ioni può essere letta direttamente sullo strumento.
- **Direct/AutoHold:** Una misura che non ha raggiunto l'equilibrio non sarà visualizzata. Lo strumento entrerà nella modalità Direct / AutoHold solo dopo che i criteri di stabilità selezionati sono stati rispettati.
- **Known Addition:** Un campione è misurato con un ISE prima e dopo l'aggiunta di un volume noto di una soluzione standard. La differenza di mV viene poi utilizzata per calcolare la concentrazione dello ione nel campione originale.
- **Known Subtraction:** Un campione è misurato con un ISE prima e dopo l'aggiunta di un volume noto di una soluzione standard reagente, che riduce la concentrazione dello ione. La differenza di mV viene poi utilizzata per calcolare la concentrazione dello ione nel campione originale.



- **Analyte Addition:** Simile al metodo "Known Addition", con la differenza che una quantità di campione viene aggiunta ad un volume noto di soluzione standard.
- **Analyte Subtraction (Sottrazione nota):** Una quantità di campione viene aggiunta ad una soluzione standard reagente a concentrazione e volume noti.

## Temperatura

### Temperature Source (Modalità di temperatura)

Le opzioni sono: Manual, Channel 1 o Channel 2.  
Se non è collegata una sonda di temperatura, sarà visualizzato con la misura un valore impostato manualmente.

### Temperature Unit (Unità di misura della temperatura)

Unità di misura disponibili: gradi Celsius, Fahrenheit o Kelvin.

### Manual Temperature (Temperatura manuale)

Se non è collegata nessuna sonda, è possibile inserire manualmente la temperatura desiderata. L'impostazione di default è 25.0 °C.

11:55:04 AM Dec 15, 2014	<b>ISE Setup</b>		
Channel 1			
Temperature Source:		Channel 1	
Temperature Unit:		°C	
Manual Temperature:		25.0	
Temperature Compensation:		Enabled	
Isopotential Point:		20.0 ppm	
<p>Press &lt;Select&gt; to set the isopotential point value.</p>			
Escape	Select	△	▽

### Isopotential Point (Punto isopotenziale)

Se la compensazione della temperatura è attiva, il punto isopotenziale ISE deve essere aggiunto in questo parametro.

11:55:14 AM Dec 15, 2014	<b>Isopotential Point</b>		
Channel 1			
Edit the value for isopotential point.			
20.0		ppm	
Limit Low:	5.00E-3 ppm		
Limit High:	1.00E+5 ppm		
<p>Use &lt;Up&gt; and &lt;Down&gt; arrows to set value.</p>			
Escape	Accept	△	▽

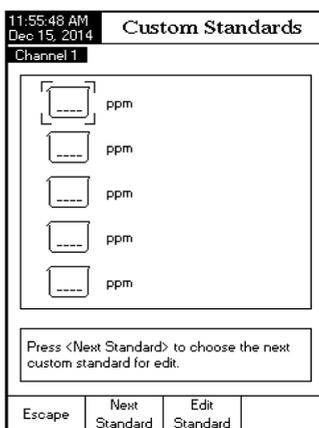
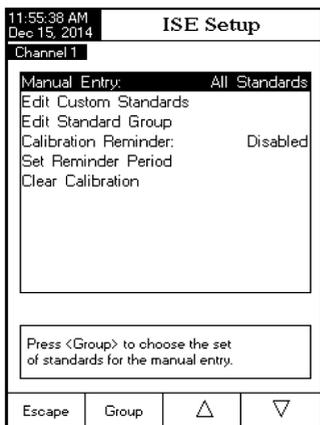
## Calibrazione

### Manual Entry (Manuale)

- All Standards: Le soluzioni standard possono essere selezionate da una lista contenente tutte quelle disponibili.
- Group Standards: L'utente può selezionare un gruppo di soluzioni standard.

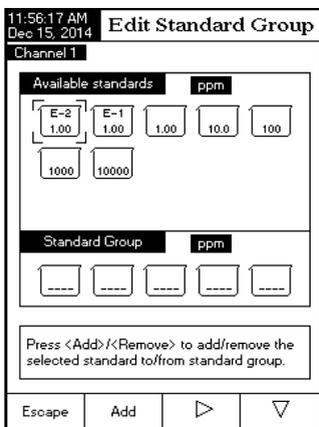
### Edit Custom Standard (Modificare tamponi personalizzati)

Utilizzare questa funzione per aggiungere valori standard ISE (fino a cinque).



### Edit Standard Group (Modificare un gruppo di soluzioni standard)

Utilizzare questa opzione per aggiungere o rimuovere una soluzione standard da un gruppo.

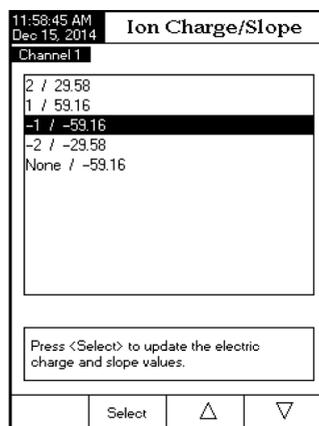
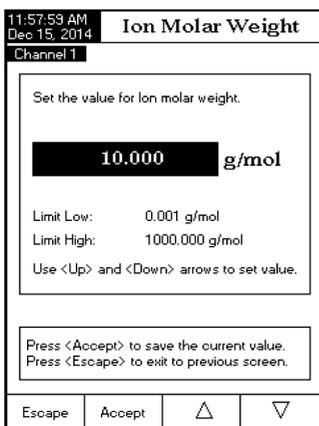
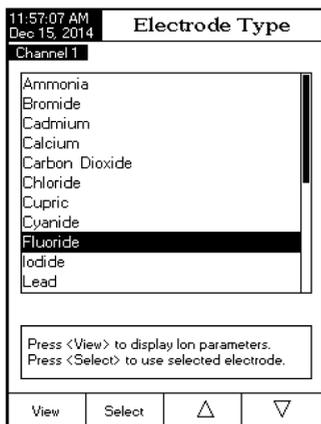


### Electrode Type (Tipo di elettrodo)

Selezionare l'Elettrodo Ione Selettivo da utilizzare per le misurazioni: Ammoniaca, Cadmio, Calcio, Anidride Carbonica, Cloruri, Cuprico, Cianuro, Fluoruri, Iodio, Piombo, Nitrati, Potassio, Argento, Sodio, Solfati, Solfuri e cinque ISE personalizzati.

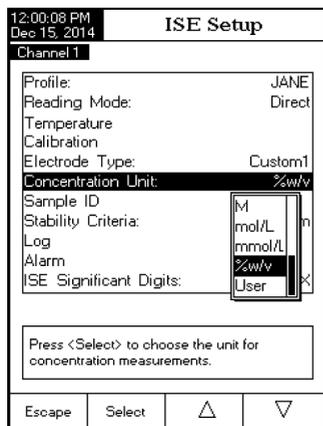
Per gli ISE standard è possibile visualizzare le costanti (Nome, peso molare e carica elettrica/slope), mentre per gli ISE personalizzati tutte queste costanti possono essere impostate manualmente.

**Nota:** Se è stata effettuata una calibrazione ISE ed è stato selezionato un un Elettrodo Ione Selettivo diverso (standard o personalizzato), comparirà un messaggio sul display per avvisare che è necessario ricalibrare lo strumento o selezionare l'ISE precedente.



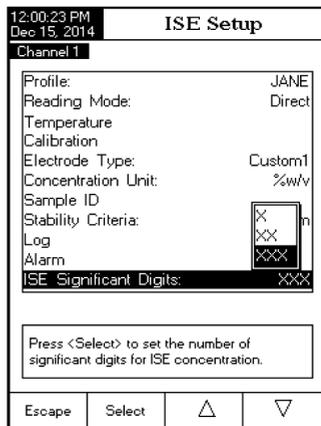
## Concentration Unit (Unità di misura della concentrazione)

Le unità di misura disponibili sono: ppt, g/L, ppm, mg/L, µg/mL, ppb, µg/L, mg/mL, M, mol/L, mmol/L, %w/v e Utente (unità di misura personalizzata).



## ISE Significant Digits (Cifre significative ISE)

Impostare il numero di cifre significative ISE: una (X), due (XX) o tre (XXX).



## CALIBRAZIONE pH

Per una maggiore precisione, si consiglia di calibrare spesso lo strumento. In particolare, lo strumento deve essere ricalibrato:

- Quando l'elettrodo viene sostituito;
- Almeno una volta a settimana;
- Dopo la misura di sostanze chimiche aggressive;
- Dopo aver eseguito la procedura di pulizia dell'elettrodo;
- Quando compaiono sul display i messaggi "Electrode Cond. Unknown", "pH x Default Calibration" or "pH x Calibration Expired". Con la "x" si intende canale "1" o canale "2".

### Preparazione

Versare circa 20 mL di ciascuna soluzione standard in beaker puliti. Se possibile, utilizzare beaker di plastica per ridurre al minimo le interferenze elettromagnetiche. Per una calibrazione accurata e per minimizzare la contaminazione tra campioni, usare due beaker per ogni soluzione tampone, uno per sciacquare l'elettrodo ed uno per la calibrazione.

Se si devono analizzare campioni acidi, 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 misurano campioni alcalini, utilizzare come primo tampone pH 7.01 o 6.86 e pH 10.01/9.18 o 12.45 come secondo.

### Procedura

Ci sono 8 soluzioni standard pH compensati per le variazioni di temperatura durante le calibrazioni pH: pH 1.68, 3.00, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 e 12.45. Per i tamponi personalizzati è necessario utilizzare il valore attuale del tampone alla temperatura di utilizzo.

La calibrazione può essere effettuata fino a 5 punti. Per misure precise è richiesta una calibrazione almeno a 2 punti. Utilizzare soluzioni standard a valori vicini al campione da analizzare.

Il gruppo di soluzioni standard che sarà disponibile durante la calibrazione è quello impostato su Setup pH ("Calibration Buffer Entry").

Se è stata selezionata l'opzione "Manuale" saranno disponibili tutte le soluzioni standard per la calibrazione (8).

### Descrizione schermata calibrazione pH

Soluzione standard di calibrazione

Soluzioni standard calibrate

Valore misurato

Messaggi di calibrazione

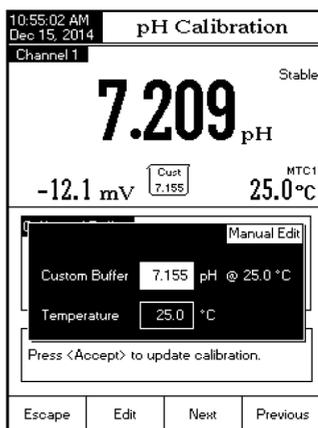
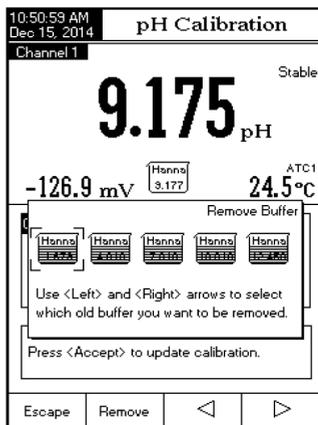
- Premere **CAL**. La calibrazione precedente può essere eliminata premendo **Clear Cal**.
- Immergere per circa 4 cm l'elettrodo pH e la sonda di temperatura in una soluzione standard a scelta (pH 1.68, 3.00, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45 o un tampone personalizzato) e agitare delicatamente.
- Selezionare la soluzione standard pH utilizzata premendo **Next Buffer** o **Previous Buffer**. Attendere che la lettura si stabilizzi e che il tampone sia confermato.
- Se il tampone pH è valido, compare **Accept**. Premere **Accept** per aggiornare la calibrazione.
- Immergere l'elettrodo pH e la sonda di temperatura nella seconda soluzione standard e seguire la stessa procedura oppure premere **Escape** per uscire dalla calibrazione.



**Nota:** Il nuovo punto di calibrazione aggiunto sostituirà un vecchio punto se la differenza tra loro è  $\pm 0.2$  pH.

Se la calibrazione esistente è piena (5 punti) si visualizzerà un messaggio per selezionare il tampone che si vuole sostituire con quello corrente.

- Se è impostata la temperatura manuale, dopo aver selezionato la soluzione standard, premere **SETUP**. Utilizzare i tasti freccia per regolare la temperatura e poi premere **Accept** per salvare.
- Se si utilizzano tamponi personalizzati, premere **SETUP** dopo che il tampone è stato accettato per modificare le condizioni attuali del tampone.



## MESSAGGI DURANTE LA CALIBRAZIONE

- “Move sensor to next buffer or check buffer”: Questo messaggio compare quando la differenza tra la lettura di pH e il valore del tampone selezionato è significativa. Controllare di aver selezionato la corretta soluzione standard di calibrazione.
- “Wrong buffer temperature”: Questo messaggio compare se la temperatura del tampone è fuori dall'intervallo. Controllare di aver selezionato la soluzione standard corretta o ripetere la procedura con soluzione fresca.
- “Clean the electrode or check the buffer. Press Accept to update calibration”: questo messaggio avvisa l'utente che l'elettrodo è sporco. Pulire l'elettrodo seguendo la procedura di pulizia. Ripetere la calibrazione dopo la pulizia.
- “Slope too low. Please check the buffer” / “Slope too high. Please check the buffer”: Si visualizzano questi messaggi se la slope corrente è inferiore all'80% o superiore al 110% della slope di default. Ricalibrare lo strumento utilizzando soluzione standard fresca.
- “Slope too low. Press Clear Cal to clear old calibration” / “Slope too high. Press Clear Cal to clear old calibration”: Verificare di aver selezionato il tampone corretto.
- “Unrecognized buffer. Please check the buffer or the buffer list” (per tipo di inserimento tampone automatico o semiautomatico): Questo messaggio compare se il valore del tampone corrente non è vicino a nessun tampone della lista/gruppo. Controllare se il tampone corrente è presente nella lista o se è stato selezionato il corretto gruppo di tamponi.
- “The current buffer was already calibrated”: Cambiare il tampone o premere Escape per uscire dalla calibrazione.

## MISURAZIONE pH

Effettuare la calibrazione prima di eseguire misurazioni di pH.

### Misurazione diretta

- Premere **MODE** e poi **pH** per selezionare la modalità di misura pH (selezionare prima il canale - solo per HI5222)
- Selezionare la modalità di misura diretta.
- Immergere l'elettrodo e la sonda di temperatura per circa 4 cm nel campione da misurare. Attendere che l'elettrodo si stabilizzi (compare “Stable”).
- Si visualizzerà il valore di pH sul display.

12:05:59 PM		Measure	
Dec 15, 2014			
Channel 1		Stable	
<b>7.124</b> pH			
Last Cal.: Dec 15, 2014 12:04 PM		ATC1	
Electrode Cond.: 100%		<b>25.0</b> °C	
Display	Start Log		Channel

## Misurazione diretta/AutoHold

- Premere **MODE** e poi **pH** per selezionare la modalità di misura pH (per il canale selezionato - solo HI5222)
- Selezionare la modalità di misura diretta/AutoHold.
- Immergere l'elettrodo e la sonda di temperatura per circa 4 cm nel campione da misurare.
- Si visualizzerà il valore di pH sul display. Premere **AutoHold** per bloccare il valore di pH sul display.
- Per tornare alla normale modalità di misura premere **Continuos Reading**.

**Nota:** Se la lettura è fuori scala, si visualizzerà “—”.



Il messaggio “Outside Cal Range” avvisa l’utente che la lettura è fuori scala.

Se si eseguono misurazioni successive in campioni diversi, sciacquare l’elettrodo con acqua deionizzata prima di analizzare il campione.

La lettura di pH è influenzata dalla temperatura. Per misure di pH precise, l’effetto della temperatura deve essere compensato. Per utilizzare la funzione compensazione automatica della temperatura (ATC), collegare e immergere la sonda di temperatura HI7662-T nel campione ed attendere alcuni secondi.

Se la temperatura del campione è nota, si può utilizzare la compensazione manuale della temperatura (MTC) scollegando la sonda di temperatura.



## MISURAZIONI mV/ORP

Le misurazioni del potenziale di ossido-riduzione (ORP) forniscono la quantificazione del potere ossidante o riducente del campione analizzato.

Prima di effettuare le misurazioni, controllare che la superficie dell'elettrodo ORP sia pulita e liscia.

### Misurazione diretta

- Premere **MODE** e poi **mV** per entrare in modalità di misura mV (selezionare prima il canale - solo per HI5222).
- Selezionare la modalità di misura diretta.
- Immergere l'elettrodo ORP per circa 4 cm nel campione da misurare. Attendere che l'elettrodo si stabilizzi.
- Si visualizzerà il valore mV sul display.

**Nota:** Se la lettura è fuori scala, si visualizzerà "—".



### Misurazione diretta/AutoHold

- Premere **MODE** e poi **mV** per entrare in modalità di misura mV (selezionare prima il canale - solo per HI5222).
  - Selezionare la modalità di misura diretta/AutoHold.
  - Immergere l'elettrodo ORP per circa 4 cm nel campione da misurare.
  - Si visualizzerà il valore mV sul display.
- Premere **AutoHold** per bloccare il valore mV sul display.
- Per tornare alla normale modalità di misura premere **Continuous Reading**.

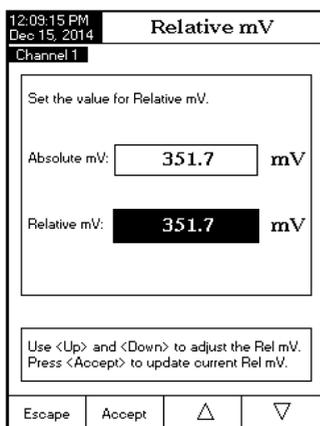
**Nota:** Se la lettura è fuori scala, si visualizzerà "—".



## MISURAZIONI mV RELATIVI

- Premere **MODE** e poi **Rel mV** (selezionare prima il canale - solo per HI5222).
- Verificare che sia stata eseguita la calibrazione.
- Se richiesto, effettuare la calibrazione mV Rel a un punto. Verificare che l'elettrodo sia immerso nella soluzione nota o nella soluzione satandard ORP.
- Premer **CAL**. Utilizzare i tasti freccia per impostare il valore della soluzione standard. Premere **Accept** per salvare la calibrazione.
- Premere **MODE** e poi **Rel mV**(selezionare prima il canale - solo per HI5222).
- Immergere il sensore nel campione da analizzare. Lo strumento visualizzerà il valore di mV relativi.

**Nota:** Se il sensore ORP non è ben immerso nella soluzione o la lettura è fuori scala, si visualizzerà “—”.



## CALIBRAZIONE ISE (solo HI5222)

Selezionare l'elettrodo ISE prescelto in Setup ISE. Per una maggiore precisione nelle misurazioni, calibrare i sensori ISE frequentemente ed eseguire una calibrazione almeno su 2 punti. In particolare, lo strumento deve essere ricalibrato quando compaiono i messaggi "ISE x Calibration Expired" (la "x" indica canale "1" o "2").

### Preparazione

Versare circa 20 mL di ciascuna soluzione standard in beaker puliti. Se possibile, utilizzare beaker di plastica per ridurre al minimo le interferenze elettromagnetiche. Per una calibrazione accurata e per minimizzare la contaminazione tra campioni, usare due beaker per ogni soluzione tampone, uno per sciacquare l'elettrodo ed uno per la calibrazione.

### Procedura

La calibrazione e la misurazione ISE possono essere eseguite con o senza compensazione della temperatura. Se noto, il punto isopotenziale dell'elettrodo deve essere impostato in Setup ISE.

Eseguire la calibrazione mantenendo la soluzione in agitazione.

### Descrizione schermata calibrazione ISE

03:26:38 PM  
Dec 15, 2014

## ISE Calibration

Channel 1

10100 mg/L Stable

ISE: Sodium

371.2 mV 10000 22.3°C ATC1

Calibrated Standards

E-2 1.00 10.0 100 1000

Last Calibration: Dec 15, 2014 03:25 PM

Press <Accept> to update calibration.

Escape Accept Next Standard Previous Standard

Soluzione standard di calibrazione

Soluzioni standard calibrate

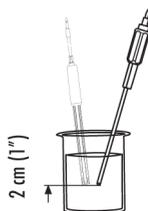
Concentrazione misurata

Messaggi di calibrazione

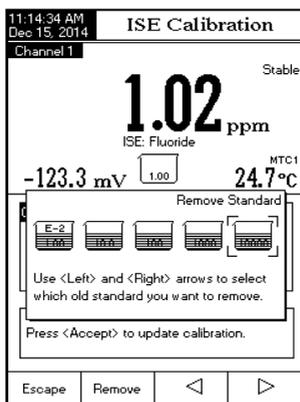
Per calibrare lo strumento:

- Premere **CAL**. La calibrazione precedente può essere eliminata premendo **Clear Cal**.
- Aggiungere soluzioni ISA agli standard noti.
- Immergere l'Elettrodo Ione Selettivo e la sonda di temperatura per circa 2 cm nella soluzione standard meno concentrata e agitare delicatamente.
- Selezionare la concentrazione di soluzione standard appropriata premendo i tasti **Next Standard** o **Previous Standard** fino alla comparsa di **Accept**.

- Rimuovere l'ISE dalla prima soluzione standard, sciacquare l'elettrodo e immergerlo nella soluzione standard successiva.



**Nota:** Per eliminare un punto di calibrazione premere **Remove** e poi **Accept**.



## METODI DI ANALISI MISURAZIONE ISE (solo HI5222)

### Analisi diretta

Questo metodo è una semplice procedura per la misura diretta in campioni a valori non noti misurati direttamente dallo strumento.

In questi casi le calibrazioni devono essere eseguite più frequentemente.

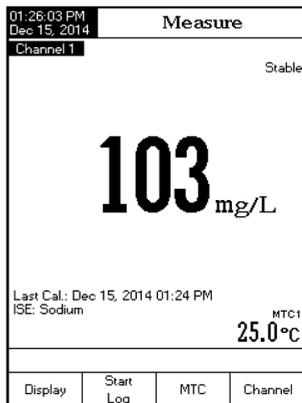
Effettuare la calibrazione prima di eseguire misurazioni ISE.

Per ottenere misure precise, aggiungere ISA ( Ionic Strenght Adjuster) compatibilmente al campione.

### Misurazione diretta (direct)

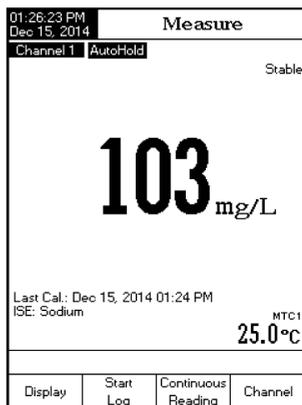
- Premere **MODE** e poi **ISE** per selezionare la modalità di misura ISE per il canale selezionato.
- Selezionare la modalità di lettura diretta.
- Immergere l'Elettrodo Ione Selettivo e la sonda di temperatura. Attendere la misura stabile.
- Sul display compare il valore della concentrazione misurata nell'unità di misura selezionata.

**Nota:** se la lettura è fuori scala, si visualizzerà "—".



### Misurazione diretta/AutoHold (direct/AutoHold)

- Premere **AutoHold** per bloccare il valore sul display.
- Per tornare alla normale modalità di misura premere **Continuous Reading**.



## Metodi incrementali

Permettono un'analisi indiretta di ioni per i quali non esiste un sensore ISE per una misura diretta. Esistono quattro metodi incrementali diversi per la misurazione del campione. Sono: Known Addition, Known Subtraction, Analyte Addition e Analyte Subtraction. HI5222 consente di utilizzare queste tecniche eliminando calcoli o tabelle. Il metodo a una volta impostato può essere utilizzato per misurazioni consecutive su più campioni.

### Known Addition e Known Subtraction (KA/KS)

Con **Known Addition**, viene aggiunto uno standard al campione da misurare. La soluzione standard e il campione contengono lo stesso ione. I valori mV sono misurati prima e dopo l'aggiunta dello standard. Dalla variazione di mV, si determina la concentrazione del campione.

$$C_{SAMP} = \frac{C_{STD} \cdot V_{STD} \cdot (V_{SAMP} + V_{ISA})}{(V_{SAMP} + V_{STD} + V_{ISA}) \cdot 10^{\frac{\Delta E}{S}} \cdot (V_{SAMP} + V_{ISA}) \cdot V_{SAMP}}$$

Con **Known Subtraction**, viene aggiunto uno standard noto ad un campione in fase di misurazione. Lo standard reagisce con lo ione misurato nel campione in modo noto, eliminando così gli ioni misurati dalla soluzione. Dalla variazione di mV, si determina la concentrazione del campione.

$$C_{SAMP} = \frac{C_{STD} \cdot V_{STD} \cdot f \cdot (V_{SAMP} + V_{ISA})}{(V_{SAMP} + V_{ISA}) - (V_{SAMP} + V_{STD} + V_{ISA}) \cdot 10^{\frac{\Delta E}{S}} \cdot V_{SAMP}}$$

$C_{SAMP}$  - concentrazione del campione;

$C_{STD}$  - concentrazione della soluzione standard;

$V_{SAMP}$  - volume del campione;

$V_{STD}$  - volume della soluzione standard;

$V_{ISA}$  - volume ISA

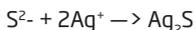
$\Delta E$  - differenza di potenziale;

$S$  - slope elettrodo, determinata in una calibrazione precedente;

$f$  - rapporto stechiometrico tra campione e soluzione standard

#### Esempio 1

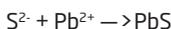
Campioni di solfuri ai quali si aggiunge  $Ag^+$ . La reazione è:



Una mole di campione di solfuro reagisce con 2 moli di argento standard ( $f=1/2$ ).

#### Esempio 2

Campioni di solfuri ai quali si aggiunge  $Pb^+$ . La reazione è:



Una mole di campione di solfuro reagisce con 1 mole di piombo standard ( $f=1$ ).

### Analyte Addition e Analyte Subtraction (AA/AS)

L'aggiunta e la sottrazione dell'analita sono variazioni dei due metodi precedenti. Con **Analyte Addition**, il campione (analita) è aggiunto ad uno standard ionico in fase di misurazione. La soluzione standard e il campione contengono lo stesso ione. I valori mV vengono rilevati prima e dopo l'aggiunta del campione. Dal valore mV si determina la concentrazione dell'analita.

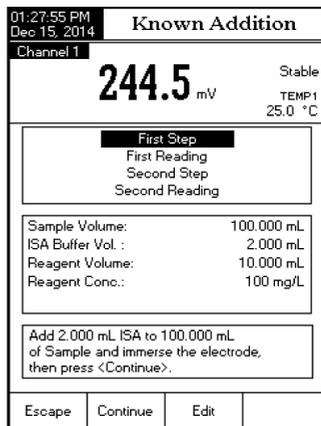
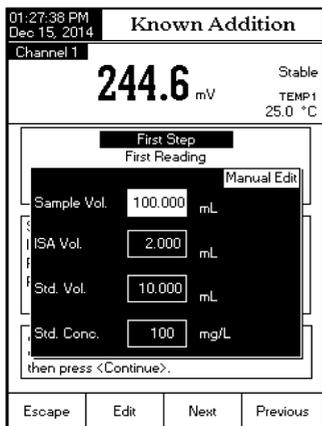
$$C_{SAMP} = \frac{C_{STD} \cdot V_{STD}}{(V_{STD} + V_{ISA})} \cdot \frac{(V_{STD} + V_{SAMP} + V_{ISA}) \cdot 10^{\frac{\Delta E}{S}} - (V_{STD} + V_{ISA})}{V_{SAMP}}$$

Con **Analyte Subtraction**, il campione (analita) è aggiunto a uno standard ionico in fase di misurazione. L'analita reagisce con lo ione misurato in modo noto eliminando così gli ioni misurati dalla soluzione. Dalla variazione mV si determina la concentrazione dell'analita.

$$C_{SAMP} = f \cdot \left\{ \frac{(V_{STD} + V_{ISA})}{V_{SAMP}} - \left[ 1 + \frac{(V_{STD} + V_{ISA})}{V_{SAMP}} \right] \cdot 10^{\frac{\Delta E}{S}} \right\} \cdot \left( \frac{C_{STD} \cdot V_{STD}}{V_{STD} + V_{ISA}} \right)$$

### KNOWN ADDITION/ KNOWN SUBTRACTION e ANALYTE ADDITION/ANALYTE SUBTRACTION

- Premere **MODE** e poi **ISE**.



- Selezionare il metodo.

Procedura:

- Premere: **KA** o **KS** / **AA** o **AS** per entrare nella modalità scelta.
- Aggiungere un volume del campione in un beaker pulito e mescolare agitazione magnetica. Aggiungere un volume di ISA (esempio: 100 mL campione + 2 mL ISA). Inserire il sensore ISE nella soluzione e sul display sarà visualizzato un valore mV.

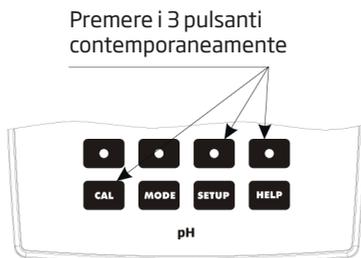
- Premere **Continue** per effettuare la prima misura mV.
- Quando la lettura è stabile, premere **Read** per memorizzare la prima lettura mV. Il secondo step del metodo sarà visualizzato sul display, avvisando l'utente di aggiungere il volume di soluzione standard al campione.
- Premere **Continue** per effettuare la seconda misura mV.
- Quando la lettura è stabile, premere **Read** per memorizzare la seconda lettura mV.
- Premere **Save** per registrare i risultati.
- Premere **Direct Measure** per tornare alla modalità di misura diretta.
- Premere **Edit** per modificare i parametri del metodo.

01:28:33 PM Dec 15, 2014		<b>ISE Results</b>	
Channel 1			
<b>102</b> mg/L			
Sample ID:			
Calculated Slope:	98.2 %		
Reading 1:	244.5 mV		
Reading 2:	244.5 mV		
Sample Volume:	100.000 mL		
Reagent Volume:	10.000 mL		
ISA Volume:	2.000 mL		
Reagent Conco.:	100 mg/L		
Press <Direct Measure> to return in main measurement panel. Press <Save> to log the current results.			
Direct Measure	Save	Edit	Start KA

**Nota:** Premere **Escape** in qualsiasi momento per uscire dalla modalità di misura ISE.

## CALIBRAZIONE DELLA TEMPERATURA (solo per personale tecnico)

La calibrazione della temperatura può essere eseguita su 3 punti: 0°C, 50°C e 100°C. Entrare nel menù di calibrazione della temperatura tenendo premuto contemporaneamente i tre tasti indicati nella figura:



Procedura:

- Selezionare il canale premendo **Channel** (solo HI5222).
- Premere **Start User Calib.**
- Inserire la sonda di temperatura nel beaker con acqua a 0°C.
- Attendere che la misura si stabilizzi e poi premere **Accept**.
- Ripetere la procedura per 50°C e 100°C.
- Salvare la calibrazione.
- Premere **Escape** per tornare alla modalità di misura.

**Nota:** premere **Clear User Calib.** per cancellare la calibrazione della temperatura.

03:36:48 PM Dec 15, 2014		<b>Temp. Calibration</b>	
Channel 1			
<b>Factory Calibration</b>			
Calibrated: Dec 15, 2014 10:31 AM			
<b>User Calibration</b>			
Calibrated: Dec 15, 2014 03:08 PM			
Press <Start User Calib> to start calibr. Press <Clear User Calib> to clear calibr. Press <Escape> to exit calibration mode.			
Escape	Start User Calib	Clear User Calib	Channel

## REGISTRAZIONE DATI

Reading Mode	Log	log Recall
Direct	Automatic (1)	Automatic Log
	Manual (2)	Manual Log
	Auto Hold (NA)	Not Applicable
Direct/Auto-Hold	Automatic (3)	Automatic Log
	Manual (4)	Manual Log
	Auto Hold (5)	Manual Log

## RICHIAMO REGISTRAZIONE (LOG RECALL)

- Premere **SETUP** in modalità di misura.
- Premere **Log Recall**.
- Scegliere tra: **Automatic Log** o **Manual Log** o **ISE Method Report**.
- Premere **MODE** per filtrare i lotti visualizzati e poi il parametro desiderato (pH, mV o ISE) - solo per **HI5222**.
- Selezionare il lotto desiderato con i tasti freccia e premere **View**.

02:23:01 PM Dec 15, 2014		Measure	
Channel 2		AutoHold	
Stable			
10.011 pH			
Last Cal.: Dec 15, 2014 02:22 PM		ATC2	
Electrode Cond.: 100%		25.0 °C	
Choose Log Report Type			
Escape	Automatic Log	Manual Log	ISE Method Report

03:24:45 PM Dec 15, 2014		Auto Log Recall	
L004_PH	<Dec 15, 2014	02:48:12 PM>	
L003_PH	<Dec 15, 2014	02:42:12 PM>	
L002_MV	<Dec 15, 2014	02:35:08 PM>	
L001_PH	<Dec 15, 2014	12:13:14 PM>	
Press <View> to view selected lot. Press <SETUP> to change options. Press <MODE> to filter log lots.			
Escape	View	△	▽

03:25:01 PM Dec 15, 2014		Log Report		
Log Lot:	L004_PH / Channel 2			
Log Type:	Automatic			
Company Name:				
Date & Time:	Dec 15, 2014 02:48:12 PM			
Instrument ID:				
Operator ID:				
Sample ID:	005			
Additional Info 1:				
Additional Info 2:				
Last Calibration:	Dec 15, 2014 02:47PM			
Calibrated Buffers				
Index	pH	mV Slope[%]	Temp[C]	Src
1.	4.010	168.6	37.3	25.0 A
	Hanna	Dec 15, 2014	02:46:43PM	
2.	7.010	-5.2	37.0	25.0 A
	Hanna	Dec 15, 2014	02:45:27PM	
3.	10.010	-177.4	37.0	25.0 A
	Hanna	Dec 15, 2014	02:47:46PM	
Index	pH	mV	Temp[C]	Time
1	3.787	-164.6	25.0 A	02:48:12PM
2	3.787	-164.6	25.0 A	02:48:13PM
3	3.787	-164.6	25.0 A	02:48:14PM
Escape	View Graph	△	▽	

## Cancellare i lotti

03:26:12 PM Dec 15, 2014		Auto Log Recall	
L004_PH	<Dec 15, 2014 02:48:12 PM>		
L003_PH	<Dec 15, 2014 02:42:12 PM>		
L002_MW	<Dec 15, 2014 02:35:08 PM>		
L001_PH	<Dec 15, 2014 12:13:14 PM>		
Press <View> to select view mode. Press <Delete> for delete mode. Press <Delete All> for delete all mode.			
	View	Delete	Delete All

## INTERFACCIA PC

È possibile trasferire i dati dallo strumento al PC con il software compatibile Windows® [HI92000](#) (opzionale) utilizzando un cavo USB.

I dati registrati su [HI5221](#) e [HI5222](#) possono essere esportati nella maggior parte dei programmi di foglio di calcolo per ulteriori analisi.

Assicurarsi che lo strumento e il software [HI92000](#) abbiano la stessa velocità di trasmissione. Il software PC può essere utilizzato anche per la registrazione in tempo reale.

## ISE

Un Elettrodo Ione Selettivo (ISE) è un sensore elettrochimico che varia il potenziale in relazione alla concentrazione di ioni nelle soluzioni, ovvero segue l'equazione di Nernst:

$$E = E^{\circ} + S \log(a)$$

E - Potenziale misurato;

$E^{\circ}$  - Somma del potenziale di riferimento e di quelli presenti nel sistema;

a - Attività degli ioni misurati;

$$S = \frac{2.303RT}{nF}$$

S - Fattore di slope di Nernst, derivato da principi termodinamici;

R - Costante di gas universale (8.314 J/(K·mol));

T - Temperatura in gradi Kelvin;

F - Costante di Faraday (96,485 C/mol);

n - Carica ionica.

La slope può essere positiva o negativa, a seconda della carica ionica (n).

SPECIE	SLOPE (mV/decade)
Catione monovalente	+59.16
Anione monovalente	-59.16
Catione divalente	+29.58
Anione divalente	-29.58

L'attività e la concentrazione sono collegate da un "coefficiente di attività", espresso da:

$$a = \gamma \cdot C$$

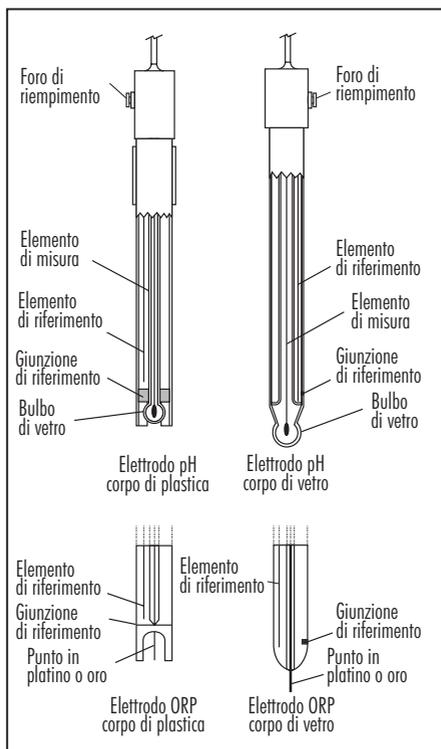
a - Attività degli ioni misurati;

$\gamma$  - Coefficiente di attività;

C - Concentrazione degli ioni misurati.

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

TEMP			pH BUFFERS							
°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	194	1.793	3.000	4.187	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



## PROCEDURA DI PREPARAZIONE E MANUTENZIONE

Togliere il cappuccio protettivo dell'elettrodo.

NON ALLARMARSI SE SONO PRESENTI EVENTUALI DEPOSITI SALINI. È normale con gli elettrodi e scompaiono sciacquando con acqua.

Durante il trasporto piccole bolle d'aria potrebbero essersi formate all'interno del bulbo di vetro. L'elettrodo non può funzionare correttamente in queste condizioni. Le bolle possono essere rimosse "scuotendo" l'elettrodo come si farebbe con un termometro in vetro.

Se il bulbo e/o la giunzione di riferimento sono asciutti, immergere l'elettrodo nella soluzione di conservazione [HI70300](#) per almeno un'ora.

### Per elettrodi ricaricabili:

Se la soluzione di riempimento (elettrolita) è più di 1/2 cm al di sotto del foro di riempimento, aggiungere 3.5M KCl di soluzione elettrolita [HI7082](#) o [HI8082](#) per elettrodi a doppia giunzione o 3.5M KCl + AgCl di soluzione elettrolita [HI7071](#) o [HI8071](#) per elettrodi a singola giunzione.

Per una risposta più veloce, svitare le viti del foro di riempimento durante le misure.

### PROCEDURA DI CONSERVAZIONE

Per ridurre al minimo l'intasamento ed assicurare un tempo di risposta veloce, il bulbo in vetro e la giunzione dell'elettrodo pH dovrebbero essere tenuti umidi e mai lasciati a secco.

Sostituire la soluzione nel cappuccio protettivo con alcune gocce di soluzione di conservazione [HI70300](#) o [HI80300](#) o, in sua assenza, soluzione di riempimento ([HI7071](#) o [HI8071](#) per elettrodi a giunzione singola e [HI7082](#) o [HI8082](#) per elettrodi a doppia giunzione).

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

### MANUTENZIONE PERIODICA

Controllare l'elettrodo ed il cavo. Il cavo utilizzato per il collegamento allo strumento deve essere intatto e non ci devono essere punti di rottura o crepe sul corpo dell'elettrodo o sul bulbo. I connettori devono essere perfettamente puliti e asciutti. Se sono presenti eventuali graffi o crepe, sostituire l'elettrodo. Sciacquare i depositi di sale con acqua.

### PROCEDURA DI PULIZIA ELETTRODO pH

- **Uso generale:** Immergere l'elettrodo per circa 1 ora nella soluzione Hanna [HI7061](#) per uso generale.
- **Sostanze proteiche:** Immergere l'elettrodo per 15 minuti nella soluzione di pulizia Hanna [HI7073](#) per sostanze proteiche.
- **Sostanze inorganiche:** Immergere l'elettrodo per 15 minuti nella soluzione di pulizia Hanna [HI7074](#) per sostanze inorganiche.
- **Sostanze oleose/grasse:** Sciacquare l'elettrodo con la soluzione di pulizia Hanna [HI7077](#) per sostanze oleose/grasse.

**IMPORTANTE:** Dopo aver eseguito le procedure di pulizia, sciacquare l'elettrodo con acqua distillata e immergerlo nella soluzione di conservazione [HI70300](#) per almeno 2 ore prima di procedere con le misurazioni.

SINTOMI	PROBLEMA	SOLUZIONE
Risposta lenta/variazione brusca (Drift). "Slope too low/high. Check the standard solution."	Sensore pH sporco. Giunzione di riferimento sporca.	Immergere l'elettrodo nella soluzione di pulizia HI7061 o altre idonee per 30 minuti (solo per sensore pH).
Lettura instabile (rumore).	Setto poroso ostruito/ sporco. Livello di elettrolita basso (solo per elettrodi ricaricabili).	Pulire l'elettrodo. Riempire con elettrolita fresco (solo elettrodi ricaricabili).
Il display mostra "—" durante le misurazioni (pH, mV, mV Rel o ISE).	Lettura fuori scala.	Controllare che il bulbo e la giunzione di riferimento siano bene immersi nella soluzione. Verificare che il campione sia all'interno della scala di misura. Controllare il livello dell'elettrolita e lo stato generale del sensore pH/ ORP o ISE.
mV fuori scala.	Giunzione di riferimento non idratata.	Immergere l'elettrodo pH/ ORP nella soluzione di conservazione HI70300 per almeno un'ora.
Lo strumento non funziona con la sonda di temperatura.	Sonda di temperatura rotta.	Sostituire la sonda di temperatura.
Lo strumento non riesce a calibrare o dà letture errate.	Sensore pH/ISE rotto.	Pulire e sostituire elettrodo.
Messaggi di errore sono visualizzati durante la procedura di calibrazione di pH/ISE. - "Wrong standard solution. Check standard solution" - "Standard too close. Check the standard or clear calibration."	Tampone errato o contaminato, elettrodo sporco o rotto.	Controllare che la soluzione tampone sia corretta e fresca. Seguire le istruzioni visualizzate sul display. Cancellare calibrazione precedente.
La condizione dell'elettrodo non è visualizzata dopo la calibrazione.	È stata eseguita una calibrazione ad un singolo punto o non è stata salvata.	Effettuare una calibrazione almeno a 2 punti con soluzioni fresche.
Lo strumento non si accende.	Errore interno o errore software.	Riaccendere lo strumento premendo il tasto di accensione o staccare l'alimentatore. Se l'errore persiste, contattare il fornitore.

**SOLUZIONI STANDARD pH**

HI6016	Soluzione standard pH 1.679, flacone da 500 mL
HI6003	Soluzione standard pH 3.000, flacone da 500 mL bottle
HI8004L	Soluzione standard pH 4.01, flacone FDA da 500 mL
HI6004	Soluzione standard pH 4.010, flacone da 500 mL
HI8006L	Soluzione standard pH 6.86, flacone FDA da 500 mL
HI6068	Soluzione standard pH 6.862, flacone da 500 mL
HI8007L	Soluzione standard pH 7.01, flacone FDA da 500 mL
HI6007	Soluzione standard pH 7.010, flacone da 500 mL
HI8009L	Soluzione standard pH 9.18, flacone FDA da 500 mL
HI8010L	Soluzione standard pH 10.01, flacone FDA da 500 mL
HI6010	Soluzione standard pH 10.010, flacone da 500 mL
HI6124	Soluzione standard pH 12.450, flacone da 500 mL

**SOLUZIONI DI CONSERVAZIONE ELETTRODI**

HI70300L	Soluzione di conservazione, flacone da 500 mL
HI80300L	Soluzione di conservazione, flacone FDA da 500 mL

**SOLUZIONI DI PULIZIA ELETTRODI**

HI70000P	Soluzione di risciacquo elettrodi, 25 bustine da 20 mL
HI7061L	Soluzione di pulizia, uso generale, flacone da 500 mL
HI7073L	Soluzione di pulizia, sostanze proteiche, flacone da 500 mL
HI7074L	Soluzione di pulizia, sostanze inorganiche, flacone da 500 mL
HI7077L	Soluzione di pulizia, sostanze oleose e grasse, flacone da 500mL
HI8061L	Soluzione di pulizia, uso generale, flacone FDA da 500 mL
HI8073L	Soluzione di pulizia, sostanze proteiche, flacone FDA da 500 mL
HI8077L	Soluzione di pulizia, sostanze oleose e grasse, flacone FDA da 500 mL

**SOLUZIONI ELETTROLITICHE DI RIEMPIMENTO**

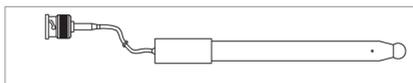
HI7071	Soluzione elettrolitica 3.5M KCl + AgCl Electrolyte, 4x30 mL, per elettrodi a singola giunzione
HI7072	Soluzione elettrolitica 1M KNO <sub>3</sub> , 4x30 mL
HI7082	Soluzione elettrolitica 3.5M KCl Electrolyte, 4x30 mL, per elettrodi a doppia giunzione.
HI8071	Soluzione elettrolitica 3.5M KCl + AgCl, flaconi FDA, 4x30 mL, per elettrodi a singola giunzione
HI8072	Soluzione elettrolitica 1M KNO <sub>3</sub> , flaconi FDA, 4x30 mL
HI8082	Soluzione elettrolitica 3.5M KCl, flaconi FDA, 4x30 mL, per elettrodi a doppia giunzione
HI8093	Soluzione elettrolitica 1M KCl + AgCl, flaconi FDA, 4x30 mL

## SOLUZIONI ORP

HI7020L	Soluzione di analisi ORP a 200-275 mV, flacone da 500 mL
HI7021L	Soluzione di analisi ORP a 240 mV, flacone da 500 mL
HI7022L	Soluzione di analisi ORP a 470 mV, flacone da 500 mL
HI7091L	Soluzione di pretrattamento riducente, flacone da 500 mL
HI7092L	Soluzione di pretrattamento ossidante, flacone da 500 mL

## ELETTRODI pH

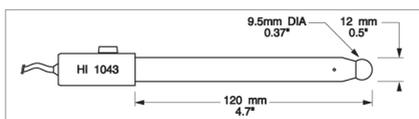
Tutti gli elettrodi con codice che termina con "B" sono forniti con connettore BNC e cavo da 1 m.



## HI1043B

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

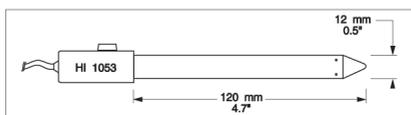
Applicazione: soluzioni alcaline/acide aggressive.



## HI1053B

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

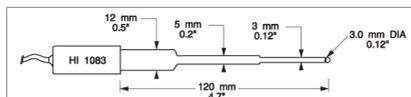
Applicazione: emulsioni.



## HI1083B

Elettrodo pH combinato non ricaricabile, con corpo in vetro, riempimento in viscolene, giunzione aperta.

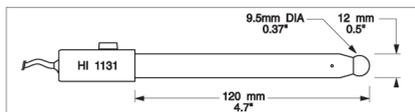
Applicazione: biotecnologie, microcampioni.



## HI1131B

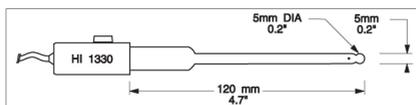
Elettrodo pH combinato ricaricabile, con corpo in vetro, doppia giunzione.

Applicazione: generale.

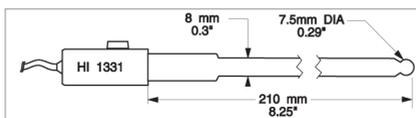


**HI1330B**

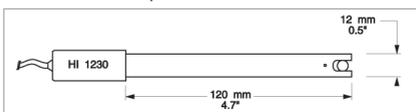
Elettrodo pH combinato ricaricabile, con corpo in vetro, giunzione singola.  
Applicazione: analisi in provetta.

**HI1331B**

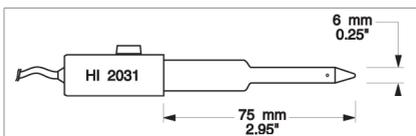
Elettrodo pH combinato ricaricabile, con corpo in vetro, giunzione singola.  
Applicazione: analisi in beuta.

**HI1230B**

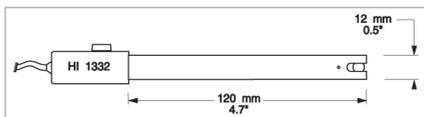
Elettrodo pH combinato, con corpo in plastica (PEI), doppia giunzione, riempimento in gel.  
Applicazione: generale, uso sul campo.

**HI2031B**

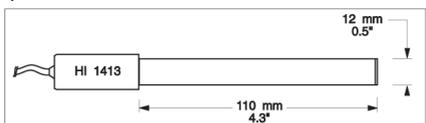
Elettrodo pH combinato ricaricabile, corpo in vetro, punta conica, singola giunzione.  
Applicazione: prodotti semisolidi.

**HI1332B**

Elettrodo pH combinato ricaricabile, con corpo in plastica (PEI), doppia giunzione.  
Applicazione: generale.

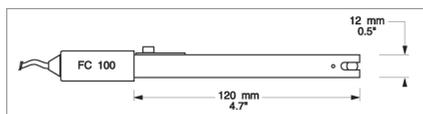
**HI1413B**

Elettrodo pH combinato non ricaricabile, con corpo in vetro, punta piatta, riempimento in viscolene, singola giunzione.  
Applicazione: per superfici.

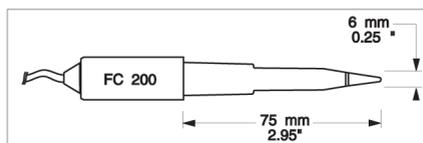


**FC100B**

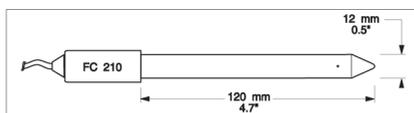
Elettrodo pH combinato ricaricabile, con corpo in plastica (PVDF), doppia giunzione.  
Applicazione: uso generale per settore alimentare.

**FC200B**

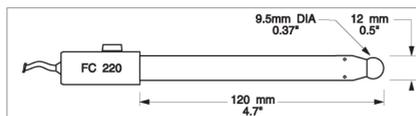
Elettrodo pH combinato non ricaricabile, con corpo in vetro (PVDF), giunzione aperta, punta conica, elettrolita in gel.  
Applicazione: carne e formaggio.

**FC210B**

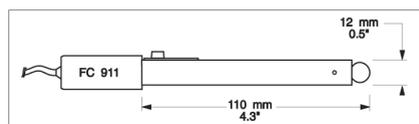
Elettrodo pH combinato non ricaricabile, doppia giunzione, riempimento in viscolene, punta conica.  
Applicazione: latte, yogurt.

**FC220B**

Elettrodo pH combinato ricaricabile, con corpo in vetro, tre setti porosi.  
Applicazione: latte e derivati, creme, succhi di frutta, salse.

**FC911B**

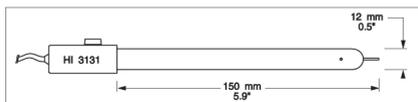
Elettrodo pH combinato ricaricabile. corpo in plastica (PVDF). doppia giunzione.  
Applicazione: settore alimentare.



**ELETTRODI ORP**

HI3131B

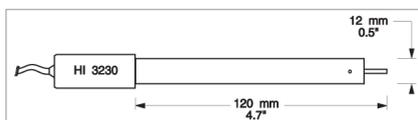
Elettrodo ORP combinato ricaricabile, con corpo in vetro, sensore in platino.  
Applicazione: titolazione.



HI3230B

Elettrodo ORP combinato, con corpo in plastica (PEI), sensore in platino, riempimento in gel.  
Applicazione: generale.

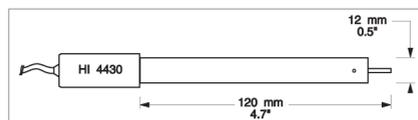
Applicazione: generale.



HI4430B

Elettrodo ORP combinato, con corpo in plastica, sensore in oro, riempimento in gel.  
Applicazione: generale.

Applicazione: generale.



Consultare il catalogo Hanna per gli altri elettrodi disponibili.

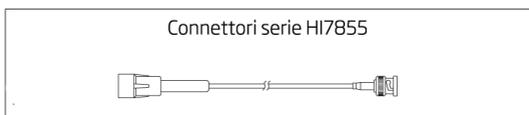
**CAVO PER ELETTRODI**

HI7855/1

Cavo per elettrodi da 1 m (3.3')

HI7855/3

Cavo per elettrodi da 3 m (9.9')

**ALTRI ACCESSORI**

HI710005/8

Adattatore 120 Vac / 12 Vdc 800 mA (spina USA)

HI710006/8

Adattatore 230 Vac / 12 Vdc 800 mA (spina Europea)

HI76404

Stativo portaelettrodi

HI8427

Simulatore elettrodi pH e ORP con cavo da 1 m (3.3')

HI931.001

Simulatore elettrodi pH e ORP con LCD e cavo da 1 m (3.3')

HI7662-W

Sonda di temperatura con cavo da 1 m (3.3')

HI92000

Software Windows® compatibile

HI920013

Cavo USB

## Raccomandazioni per gli utenti

Prima di utilizzare questi strumenti, assicurarsi che siano compatibili con l'ambiente circostante e adatti all'applicazione di utilizzo. L'uso di questi strumenti può causare interferenze ad apparecchiature elettroniche. Prendere tutte le misure necessarie per correggere tali interferenze.

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

Per evitare danni o ustioni, non effettuare misure all'interno di forni a microonde o altri dispositivi riscaldanti.

## Garanzia

Gli strumenti [HI5222](#) e [HI5221](#) sono garantiti per due anni (elettrodi e sonde per sei mesi) contro difetti di produzione e dei materiali, se utilizzati per il loro scopo e secondo le istruzioni.

Per ulteriori informazioni consultare il sito [www.hanna.it/garanzia](http://www.hanna.it/garanzia).

Hanna Instruments non sarà responsabile di 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'utente. Raccomandiamo di rendere lo strumento in porto franco al fornitore o presso gli uffici Hanna Instruments al seguente indirizzo:

Hanna Instruments Italia S.r.l  
Viale delle Industrie 11 - 35010 Ronchi di Villafranca (PD)  
Tel: 049/9070367 - Fax 049/9070488

I prodotti fuori garanzia saranno spediti al cliente a seguito di valutazione di preventivo, a richiesta, e a carico del cliente stesso.

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

## HANNA instruments Italia Srl

### **PADOVA (Sede legale)**

Viale delle Industrie, 11 • 35010 Villafranca Padovana (PD)  
Tel. 049 9070367 • Fax 049 9070488 • padova@hanna.it

**Ufficio di MILANO:** Tel. 02 45103537 • milano@hanna.it

**Ufficio di ASCOLI PICENO:** Tel. 0735 753232 • ascoli@hanna.it

**Ufficio di LUCCA:** Tel. 0583 462122 • lucca@hanna.it

**Ufficio di SALERNO:** Tel. 0828 601643 • salerno@hanna.it

### **ASSISTENZA TECNICA**

Viale delle Industrie, 11 • 35010 Villafranca Padovana (PD)  
Tel. 049 9070367 • assistenza@hanna.it