

Serie pH 500 e mV 600

Regolatori industriali
di pH e ORP

Manuale di Istruzioni

Gentile Cliente,

Grazie per aver scelto un prodotto Hanna Instruments.

Legga attentamente il presente manuale prima di utilizzare la strumentazione. Le fornirà tutte le istruzioni necessarie per il corretto uso dell'apparecchiatura. Per qualsiasi problema tecnico contatti l'Assistenza Tecnica Hanna Instruments all'indirizzo e-mail assistenza@hanna.it oppure al numero verde **800-276868**.

Questi strumenti sono in conformità con le direttive **CE**.

Questo manuale è dedicato ai seguenti prodotti:

- pH 500111** Regolatore pH con un punto di set, controllo ON/OFF ed uscita analogica
- pH 500112** Regolatore pH con un punto di set, controllo ON/OFF ed uscita RS232
- pH 500121** Regolatore pH con un punto di set, controllo proporzionale e ON/OFF, uscita analogica
- pH 500122** Regolatore pH con un punto di set, controllo proporzionale e ON/OFF, uscita RS232
- pH 500211** Regolatore pH con due punti di set, controllo ON/OFF ed uscita analogica
- pH 500212** Regolatore pH con due punti di set, controllo ON/OFF ed uscita RS232
- pH 500221** Regolatore pH con due punti di set, controllo proporzionale e ON/OFF, uscita analogica
- pH 500222** Regolatore pH con due punti di set, controllo proporzionale e ON/OFF, uscita RS232
- mV 600111** Regolatore ORP con un punto di set, controllo ON/OFF ed uscita analogica
- mV 600112** Regolatore ORP con un punto di set, controllo ON/OFF ed uscita RS232
- mV 600121** Regolatore ORP con un punto di set, controllo proporzionale e ON/OFF, uscita analogica
- mV 600122** Regolatore ORP con un punto di set, controllo proporzionale e ON/OFF, uscita RS232

Indice

ESAME PRELIMINARE	4
DESCRIZIONE GENERALE	4
DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI	6
DIMENSIONI MECCANICHE	7
SPECIFICHE	8
INSTALLAZIONE	9
MODALITÀ DI PROGRAMMAZIONE	11
MODALITÀ DI CONTROLLO	17
MODALITÀ DI MISURA	22
USCITA ANALOGICA	23
COMUNICAZIONE RS232 E REGISTRAZIONE DATI	25
CALIBRAZIONE	27
DATI DELL'ULTIMA CALIBRAZIONE	38
START UP	42
CONDIZIONI DI ERRORE ED AUTODIAGNOSI	43
VALORI DI pH A VARIE TEMPERATURE	47
MANUTENZIONE DEGLI ELETTRODI	48
MISURE REDOX	52
ACCESSORI	54
GARANZIA	59
DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE	60
ALTRI PRODOTTI HANNA	61
NOTE	62

© 1998 Hanna Instruments

Tutti i diritti sono riservati. Riproduzioni totali o parziali sono proibite senza approvazione scritta del "copyright owner".

Esame preliminare

Rimuovere lo strumento dall'imballo ed esaminarlo attentamente assicurandosi che non vi siano stati danneggiamenti durante il trasporto. Se si riscontrano dei danni allo strumento comunicarlo immediatamente al rivenditore.

Nota Conservare l'imballo fino a quando ci si è assicurati del buon funzionamento dello strumento. Tutti i prodotti difettosi devono essere rispediti nell'imballo originale completo di tutti gli accessori.

Descrizione generale

I regolatori di pH e ORP a microprocessore con controllo in tempo reale sono stati progettati per fornire misure accurate ed un controllo proporzionale o ON/OFF dei processi industriali.

Il sistema di controllo è composto da 3 differenti circuiti: il circuito di conversione dei segnali di ingresso, il circuito del microprocessore ed il circuito per le uscite di alimentazione.

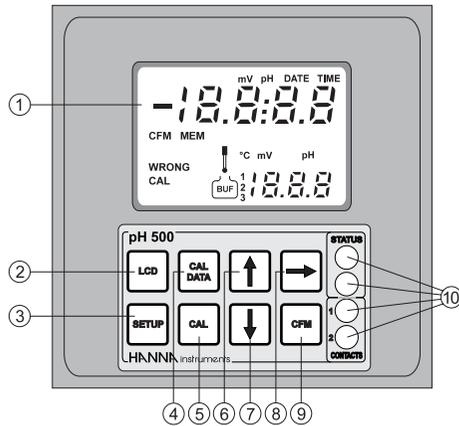
CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI VARI MODELLI

- Display a cristalli liquidi a due livelli (livello principale con 4 cifre e 1/2 da 17 mm; livello secondario con 3 cifre e 1/2 da 10 mm)
- Indicatori luminosi: tre (**mV 600**) o quattro (**pH 500**) LED che indicano l'attivazione del relè 1 (LED giallo), del relè 2 (LED giallo, solo per la serie **pH 500**) e dell'allarme (2 LED, uno rosso e uno verde)
- Relè: 1 o 2 uscite per il dosaggio acido o alcalino (contatti COM, NO e NC) ed una per l'allarme (contatti COM, NO e NC).
- Porta di comunicazione RS232 opto-isolata (opzionale).
- Procedure di Calibrazione e Programmazione protette da password.
- Calibrazione: per la serie **pH 500** la procedura è a 1, 2 o 3 punti con le soluzioni a pH 4.01, 7.01 e 10.01; la serie **mV 600** si può calibrare su 1 o 2 punti a 0 mV e 350 o 1900 mV.

- Compensazione automatica delle soluzioni standard HANNA in funzione della temperatura (solo per la serie **pH 500**).
- Compensazione automatica della lettura in funzione della temperatura (solo per la serie **pH 500**).
- Impostazione manuale della temperatura quando la sonda non è collegata o quando la temperatura è superiore al fondo scala.
- Memorizzazione dei dati dell'ultima calibrazione (nella memoria interna non-volatile EEPROM).
Nella serie **pH 500** vengono memorizzati: data e ora di calibrazione, offset e slope pH, numero e valore di pH dei punti di calibrazione.
Nella serie **mV 600** vengono memorizzati: data e ora di calibrazione, punti di calibrazione utilizzati.
- Ingresso: connettore BNC per elettrodi pH.
- Uscite:
 - isolata, 0-1 mA, 10 k Ω di carico massimo (opzionale);
 - isolata, 0-20 mA, 750 Ω di carico massimo (opzionale);
 - isolata, 4-20 mA, 750 Ω di carico massimo (opzionale);
 - isolata, 0-5 Vdc, 1 k Ω di carico minimo (opzionale);
 - isolata, 1-5 Vdc, 1 k Ω di carico minimo (opzionale);
 - isolata, 0-10 Vdc, 1 k Ω di carico minimo (opzionale).
- Orologio interno.

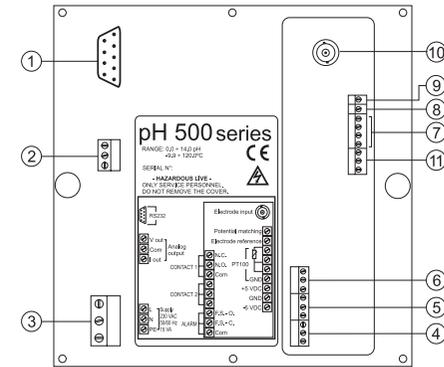
Descrizione delle funzioni

PANNELLO FRONTALE



1. Display
2. Tasto LCD
Per uscire dalla modalità di calibrazione e di programmazione (setup) e tornare alla modalità di misura. Nella serie **pH 500**, in modalità di calibrazione pH visualizza alternativamente il valore del tampone pH e la temperatura
3. Tasto SETUP
Per entrare in modalità di programmazione (setup)
4. Tasto CAL DATA
Per visualizzare i dati dell'ultima calibrazione (entra ed esce da tale visualizzazione)
5. Tasto CAL
Per entrare o uscire dalla modalità di calibrazione
6. Tasto ↑
Per incrementare la cifra o lettera lampeggiante durante l'impostazione di un parametro; per visualizzare dati aggiuntivi durante la visualizzazione dei dati dell'ultima calibrazione; per incrementare il valore impostato di temperatura quando la sonda non è collegata
7. Tasto ↓
Per diminuire la cifra o lettera lampeggiante durante l'impostazione di un parametro; per visualizzare dati aggiuntivi durante la visualizzazione dei dati dell'ultima calibrazione; per diminuire il valore impostato di temperatura quando la sonda non è collegata
8. Tasto ⇒
Per passare alla cifra o lettera successiva durante la selezione di un parametro. In modalità di visualizzazione dei dati dell'ultima calibrazione, ha lo stesso comportamento del tasto ↑
9. Tasto CFM
Per confermare una scelta (e per passare al dato successivo)
10. LED

PANNELLO POSTERIORE



1. Porta RS232 (solo per i modelli **pH 500XY2** e **mV 600XY2**)
2. Uscita analogica (solo per i modelli **pH 500XY1** e **mV 600XY1**)
3. Ingresso per l'alimentazione esterna
4. Connettore del relè di allarme
5. Connettore per il relè di dosaggio n.2 (solo per i modelli **pH 5002XY**)
6. Connettore per il relè di dosaggio n.1
7. Contatti per sensore di temperatura Pt100
8. Connettore per elettrodo di riferimento
9. Connettore per Matching Pin
10. Connettore BNC per elettrodo pH o ORP
11. Uscita di alimentazione a $\pm 5V$

Scollegare lo strumento dalla rete elettrica prima di qualsiasi intervento.

Dimensioni meccaniche

VISTA FRONTALE

VISTA LATERALE

Specifiche

Scala	da 0.00 a 14.00 pH (serie pH 500) ±2000 mV (serie mV 600) da -9.9 a 120.0 °C
Risoluzione	0.01 pH (serie pH 500) 1 mV (serie mV 600) 0.1 °C
Precisione (a 20°C)	±0.02 pH (serie pH 500) ±2 mV (serie mV 600) ±0.5 °C
Deviazione tipica EMC	±0.2 pH (serie pH 500) ±10 mV (serie mV 600) ±0.5 °C
Categoria d'installazione	II
Alimentazione	115 Vac oppure 230 Vac ±10% ; 50/60 Hz ingresso protetto da fusibile veloce 400 mA, 250V
Potenza assorbita	15 VA
Frequenza oscillazione	max. 4 MHz
Relè 1 e 2	contatti d'uscita SPDT, 5A - 250 Vac, 5A - 30 Vdc (carico resistivo); protetti da fusibile 5A, 250V
Relè di allarme	contatti d'uscita SPDT, 5A - 250 Vac, 5A - 30 Vdc (carico resistivo); protetti da fusibile 5A, 250V
Condizioni d'uso	da 0 a 50 °C; U.R. 85% max.
Corpo strumento	scatola singola ½ DIN
Peso	1.6 kg

Installazione

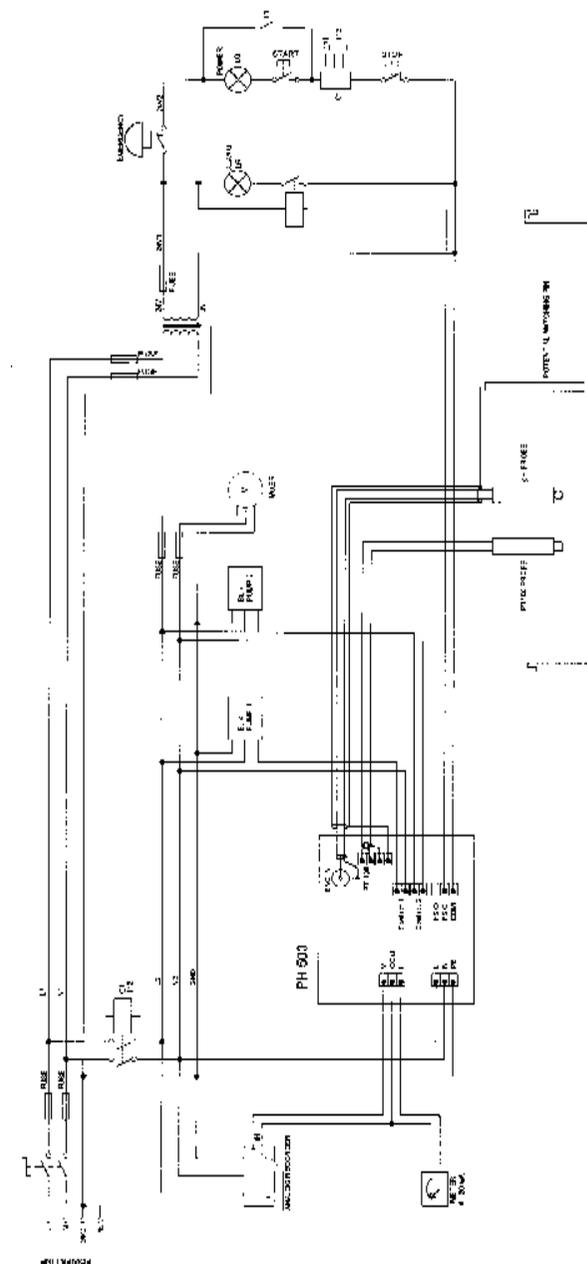
Le serie pH 500 e mV 600 offrono molteplici possibilità di impiego, grazie alle uscite isolate per il dosaggio singolo o doppio, al controllo ON/OFF o proporzionale, alla possibilità di avere un'uscita per il registratore con una finestra di valori molto dettagliata e selezionabile in corrente o tensione, ed infine una porta RS232.

In aggiunta, tutti i modelli di pH 500 e mV 600 sono equipaggiati con un esclusivo ingresso differenziale.

In un sistema in cui le dispersioni a massa sono insufficienti, è possibile che si instauri, a causa della dispersione di una apparecchiatura del sistema, una corrente di massa tra il riferimento dell'elettrodo e il liquido in cui è immerso. Questa corrente può causare una rapida degradazione dell'elettrodo stesso.

L'ingresso differenziale di cui sono dotati i regolatori industriali Hanna è un sistema che tende a neutralizzare questo anello di corrente parassita.

Per una corretta installazione, seguire con attenzione lo schema qui accanto.

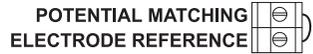


- Alimentazione: collegare un cavo a 3 fili alla rete elettrica ed al connettore di alimentazione, prestando attenzione a connettere la linea al morsetto L, il neutro a quello N e la massa a quello PE.
Alimentazione: 115 Vac/100 mA; 230 Vac/50 mA.
Ingresso protetto da fusibile da 400mA.
Corrente di scarica a massa: 1 mA

- Elettrodo: collegare il connettore BNC dell'elettrodo all'apposito ingresso (#8 a pag. 7).
Per sfruttare i vantaggi dell'ingresso differenziale, connettere il cavo aggiuntivo dell'elettrodo (se disponibile) o un cavo con una barra metallica di messa a terra al relativo connettore.

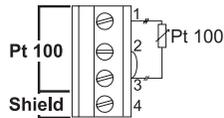


Nota Quando non è possibile immergere il Matching pin nella soluzione con l'elettrodo pH, disabilitare l'ingresso differenziale cortocircuitando con un ponticello i terminali #9 (Potential Matching) e #8 (Electrode Reference).

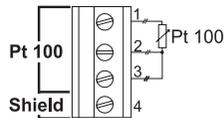


- Connettori per Pt100: questi morsetti (#7) servono a collegare un sensore di temperatura Pt100 per la compensazione automatica delle misure di pH. Nel caso di una sonda con cavo schermato, collegare la calza al morsetto #4.

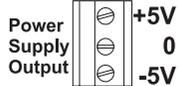
Nel caso di un sensore a 2 fili, connettere il Pt100 ai morsetti 1 e 3 e cortocircuitare i morsetti 2 e 3 con un ponticello.



Se la sonda Pt100 ha più di 2 fili, connettere i due fili di una estremità ai morsetti 2 e 3 (il morsetto 2 è un ingresso ausiliario per compensare la resistenza del cavo) e un filo dell'altra estremità al terminale 1. Se presente, lasciare il quarto filo non connesso.



- Uscita ±5V dc: questi terminali forniscono segnali a +5V e -5V per alimentare elettrodi amplificati.



Nota: tutti i cavi connessi al pannello posteriore devono terminare con un capocorda.

Modalità di programmazione (setup)

La versatilità delle serie pH 500 e mV 600 è resa possibile dal gran numero di impostazioni selezionabili dall'utente.

La modalità di programmazione (setup) permette all'utente di impostare le funzioni del regolatore in base alle esigenze del processo.

Per entrare in modalità di programmazione, premere il tasto SETUP quando lo strumento è in modalità di misura o controllo.

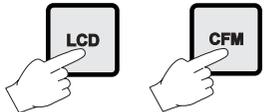


I parametri di programmazione sono protetti da password. Se non viene inserita o è errata, l'utente può solo visualizzare i valori impostati, senza poterli modificare. Un'eccezione è fatta per alcune conferme o test che non pregiudicano il funzionamento dello strumento.

Ad alcuni parametri è assegnato un codice a 2 cifre visualizzate sul display secondario.

I codici di programmazione possono essere selezionati dopo aver confermato la password con il tasto CFM. Una volta entrati in modalità di setup, ad ogni pressione del tasto CFM il parametro corrente viene memorizzato nella EEPROM e viene visualizzato quello successivo.

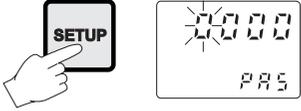
Per uscire da tale modalità è sufficiente premere in qualsiasi momento il tasto LCD o scorrere tutti i parametri sino alla fine con CFM.



Di seguito sono elencate tutte le impostazioni possibili in modalità di programmazione:

INSERIMENTO DELLA PASSWORD

- Premere il tasto SETUP per entrare in modalità di programmazione. Il display visualizzerà "0000" con la prima cifra lampeggiante e l'indicazione "PAS" in basso.



- Inserire il valore della prima cifra con i tasti ↑ o ↓.

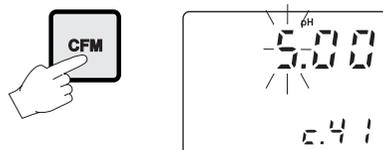


- Premere quindi il tasto ⇨ per confermare e passare alla cifra successiva.
- Una volta inserite tutte le cifre, premere il tasto CFM per confermare la password.

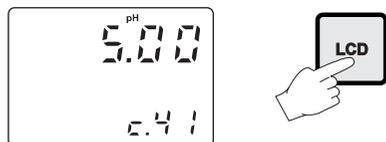


Nota la password pre-impostata è "0000".

- A questo punto il display primario visualizzerà il messaggio "SET", mentre quello secondario "c.00", con la prima cifra lampeggiante in attesa dell'inserimento del codice del parametro da modificare (vedi tabella alle pagine seguenti).
- Inserire il codice del parametro da impostare, usando i tasti freccia (per es. 41).
- Confermare il codice premendo il tasto CFM e verrà visualizzato il valore precedentemente memorizzato con la prima cifra lampeggiante.



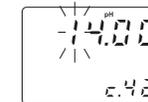
Nota se la password non viene inserita oppure è sbagliata, il display visualizzerà il valore precedentemente memorizzato senza alcuna cifra lampeggiante (modalità "read only", senza possibilità di modifica). Premere il tasto LCD per ricominciare.



- Inserire il valore desiderato con l'ausilio dei tasti freccia, quindi premere CFM.



- Dopo la conferma, il display visualizzerà il parametro selezionato. L'utente può verificare anche tutti i successivi parametri premendo CFM.



Se si vuole impostare direttamente un determinato parametro, premere di nuovo SETUP ed inserire il codice desiderato.



La seguente tabella elenca tutti i codici di programmazione con la descrizione dei rispettivi parametri, i loro valori possibili e se è richiesta la password per visualizzare tale parametro (colonna "PW"):

Codice	Valori accettati	Valore predefinito	PW
00 ID fabbrica	0 a 9999	0000	no
01 ID processo	0 a 9999	0000	no
02 Abilitazione e disabilitazione controllo	0: controllo disabilitato 1: controllo abilitato	0	no
11 Modalità di controllo del relè 1 (M1)	0: disabilitato 1: ON/OFF per setpoint alto 2: ON/OFF per setpoint basso 3: Proporzionale per setpoint alto 4: Proporzionale per setpoint basso	0	no
12 Setpoint relè 1 (S1)	da 0.00 a 14.00 pH da -2000 a 2000 mV	8.00 pH 500 mV	no
13 Isteresi relè 1 (H1)	da 0.00 a 14.00 pH da 0 a 4000 mV	1 pH 50 mV	no
14 Deviazione relè 1 (D1)	da 0.50 a 14.00 pH da 25 a 4000 mV	1 pH 50 mV	no
21* Modalità relè 2 (M2)	vedi Relè 1 (codice 11)	0	no
22* Setpoint relè 2 (S2)	da 0.00 a 14.00 pH da -2000 a 2000 mV	6.00 pH -500 mV	no
23* Isteresi relè 2 (H2)	da 0.00 a 14.00 pH da 0 a 4000 mV	1 pH 50 mV	no
24* Deviazione relè 2 (D2)	da 0.50 a 14.00 pH da 25 a 4000 mV	1 pH 50 mV	no

* Codice disponibile solo nei modelli con 2 relè/setpoint

Codice	Valori accettati	Valore predefinito	PW
30	Relè 3, allarme alto (HA) da 0.00 a 14.00 pH da -2000 a 2000 mV HA > LA, HA ≥ S1 o HA ≥ S2	9.00 pH 600 mV	no
31	Relè 3, allarme basso (LA) da 0.00 a 14.00 pH da -2000 a 2000 mV LA < HA, LA ≤ S1 o LA ≤ S2	5.00 pH -600 mV	no
32	Controllo proporzionale, periodo di attività	da 1 a 30 min 5	no
33	Tempo massimo per relè attivi (dopo il quale scatta l'allarme)	da 10 a 9999 min 60	no
34	Ritardo azione relè	da 00 min 00 sec a 30 min 00 sec 00 min 00 sec	no
40	Selezione dell'uscita analogica	0: 0-1 mA 1: 0-20 mA 2: 4-20 mA 3: 0-5 Vcc 4: 1-5 Vcc 5: 0-10 Vcc	2 no
41	Limite inferiore per l'uscita analogica (O_VARMIN)	da 0.00 a 13.00 pH da -2000 a 2000 mV (O_VARMIN < O_VARMAX) (1.00 pH o 50 mV)	0.00 pH -2000 mV no
42	Limite superiore per l'uscita analogica (O_VARMAX)	da 0.00 a 14.00 pH da -2000 a 2000 mV (O_VARMIN < O_VARMAX) (1.00 pH o 50 mV)	14.00 pH 2000 mV no
60	Giorno corrente	da 01 a 31 da RTC	no
61	Mese corrente	da 01 a 12 da RTC	no
62	Anno corrente	da 1997 a 9999 da RTC	no
63	Ora corrente	da 00:00 a 23:59 da RTC	no
71	Baud rate	1200, 2400, 4800, 9600 4800	no
90	Test del display	0: spento 1: abilitato	0 sì

Codice	Valori accettati	Valore predefinito	PW
91	Test della tastiera	0: spento 1: abilitato	0 sì
92	Test della EEPROM	0: spento 1: abilitato	0 sì
93	Test di relè e LED	0: spento 1: abilitato	0 sì
94	Test "watchdog"	0: spento 1: abilitato	0 sì
99	Password	da 0000 a 9999 0000	0000 sì

Nota lo strumento controlla automaticamente i dati immessi, dando la comunicazione "WRONG" lampeggiante sul display se non rispettano una delle seguenti condizioni:

Se $M1 \neq 0$, allora $S1 \leq HA$, $S1 \geq LA$;

Se $M2 \neq 0$, allora $S2 \leq HA$, $S2 \geq LA$;

Se $M1 = 1$, allora $S1 - H1 \geq LA$;

Se $M1 = 2$, allora $S1 + H1 \leq HA$;

Se $M1 = 3$, allora $S1 + D1 \leq HA$;

Se $M1 = 4$, allora $S1 - D1 \geq LA$;

Se $M2 = 1$, allora $S2 - H2 \geq LA$;

Se $M2 = 2$, allora $S2 + H2 \leq HA$;

Se $M2 = 3$, allora $S2 + D2 \leq HA$;

Se $M2 = 4$, allora $S2 - D2 \geq LA$;

Se $M1 = 1$ e $M2 = 2$, allora $S1 - H1 \geq S2 + H2$, $S2 \geq LA$, $HA \geq S1$;

Se $M1 = 2$ e $M2 = 1$, allora $S2 - H2 \geq S1 + H1$, $S1 \geq LA$, $HA \geq S2$;

Se $M1 = 3$ e $M2 = 2$, allora $S1 \geq S2 + H2$, $S2 \geq LA$, $HA \geq S1 + D1$;

Se $M1 = 2$ e $M2 = 3$, allora $S1 + H1 \leq S2$, $S1 \geq LA$, $HA \geq S2 + D2$;

Se $M1 = 4$ e $M2 = 1$, allora $S1 \leq S2 - H2$, $S1 - D1 \geq LA$, $HA \geq S2$;

Se $M1 = 1$ e $M2 = 4$, allora $S1 - H1 \geq S2$, $S2 - D2 \geq LA$, $HA \geq S1$;

Se $M1 = 3$ e $M2 = 4$, allora $S1 \geq S2$, $S2 - D2 \geq LA$, $HA \geq S1 + D1$;

Se $M1 = 4$ e $M2 = 3$, allora $S2 \geq S1$, $S1 - D1 \geq LA$, $HA \geq S2 + D2$;

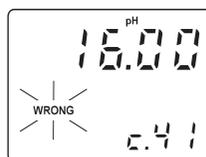
Dove la deviazione minima (D1 o D2) è 0.5 pH (per la serie **pH 500**) o 25 mV (per la serie **mV 600**).

Nota non è possibile modificare la password in modalità di programmazione senza prima inserire quella originale in modo corretto. Il suo valore predefinito è "0000".

Se l'utente ha dimenticato la password, è possibile ripristinare il valore "0000" premendo contemporaneamente i tasti CFM, LCD e CAL DATA.



Nota quando viene confermato un valore errato per un parametro di programmazione, lo strumento non passa a quello successivo e sul display lampeggia il messaggio "WRONG" finché il valore non viene corretto (il comportamento è analogo anche per un codice del parametro errato).



In alcuni casi l'utente non può impostare il valore desiderato se prima non modifica i parametri ad esso correlati. Per esempio, per impostare il setpoint alto a pH 10.00, l'allarme alto dovrà prima essere impostato ad un valore maggiore di pH 10.00.

Nota il codice 34 è attivo solo in modalità ON/OFF e si riferisce ai relè di allarme e dosaggio. Quando viene raggiunto un valore limite, il relè corrispondente attenderà il tempo impostato prima di avviare qualsiasi azione. Il valore predefinito "00 min 00 sec" significa azione immediata.

Nota per i codici 40, 41, 42, l'uscita è legata alla lettura, in unità pH o mV a seconda del tipo di strumento (regolatore di pH o ORP).

Modalità di controllo

La modalità di controllo è la normale funzione operativa di queste apparecchiature. In tale modalità, gli strumenti delle serie **pH 500** e **mV 600** eseguono le seguenti operazioni:

- conversione dei dati analogici provenienti dagli ingressi pH/ORP e temperatura in valori digitali;
- attivazione dei relè e generazione di tensione/corrente alle uscite analogiche in base alle specifiche di impostate, visualizzazione di eventuali condizioni d'allarme;
- gestione dell'uscita RS232.

In aggiunta, **pH 500** e **mV 600** possono registrare i dati di lavoro tramite l'uscita RS232. Questi dati includono:

- valori misurati di pH, mV e °C;
- dati dell'ultima calibrazione;
- parametri di configurazione (anche da PC).

Lo stato operativo dello strumento è segnalato da 4 LED sul pannello frontale, come indicato nella tabella sottostante:

STATO		LED		
Controllo	Allarme	Allarme (verde)	Relè (giallo)	LED rosso
spento	---	acceso	spento	acceso
acceso	spento	acceso	acceso o spento	spento
acceso	acceso	spento	acceso o spento	lampeggiante

Lo strumento esce dalla modalità di controllo premendo i tasti **SETUP** o **CAL** e confermando la password. Da notare che questi comandi determinano un'uscita temporanea dalla modalità. Per disabilitare definitivamente la modalità di controllo, impostare il parametro #02 "Abilitazione e disabilitazione del controllo" su "0".



MODALITÀ DEI RELÈ

Una volta abilitati, i relè 1 e 2 possono essere utilizzati in 4 differenti modalità:

- 1) ON/OFF, setpoint alto (dosaggio acido);
- 2) ON/OFF, setpoint basso (dosaggio basico);
- 3) proporzionale, setpoint basso (dosaggio basico, se disponibile);
- 4) proporzionale, setpoint alto (dosaggio acido, se disponibile).

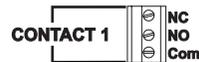
Su tali uscite è presente un ulteriore controllo sul tempo massimo in cui i relè rimangono attivi, per es. quando i relè lavorano in modalità ON/OFF o in modalità proporzionale se il relè rimane sempre in ON. Questo controllo, dopo un tempo determinato dal parametro di programmazione #33, (tempo massimo per relè attivi), genera un allarme che rimarrà attivo fino a quando il relè non passa in OFF.

MODALITÀ DI CONTROLLO ON/OFF

Impostando il valore 1 o 2 per i parametri #11 o #21, l'utente deve definire anche i seguenti valori:

- setpoint del relè (valore pH o mV);
- isteresi del relè (valore pH o mV).

Collegare la pompa dosatrice ai terminali COM e NO (normalmente aperto) o NC (normalmente chiuso).

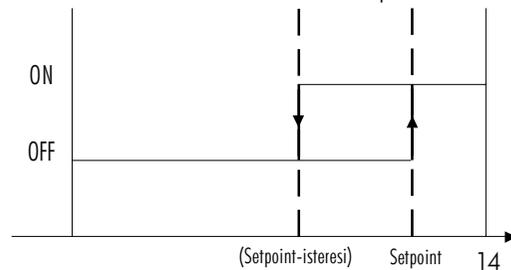


Lo stato ON (acceso) del relè corrisponde al relè attivato (NO e COM connessi, NC e COM sconnessi).

Lo stato OFF (spento) del relè corrisponde al relè disattivato (NO e COM disconnessi, NC e COM connessi).

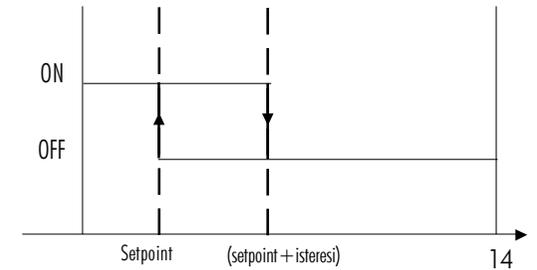
I grafici seguenti mostrano il comportamento dei relè in funzione del pH misurato (grafici analoghi si possono costruire per le misure in mV).

Si può notare come il relè associato al setpoint alto si attivi quando il pH misurato supera il valore di setpoint e si disattivi quando il valore scende al di sotto del setpoint meno l'isteresi.



Questo comportamento è ideale per il controllo di pompe dosatrici di soluzioni acide.

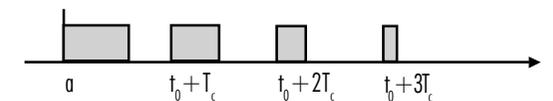
Analogamente, il funzionamento del relè associato al setpoint basso è rappresentato dal seguente grafico, in cui il relè risulta attivo se la lettura del pH scende al di sotto del setpoint basso e si disattiva se la misura è superiore al setpoint più l'isteresi.



MODALITÀ DI CONTROLLO PROPORZIONALE

In tale modalità l'utente ha la possibilità di modificare 3 parametri, rispettivamente il setpoint (S1 o S2), la deviazione (D1 o D2) ed il tempo di funzionamento del controllo proporzionale T_c da 1 a 30 minuti. Il tempo di attivazione del controllo è direttamente proporzionale all'errore (Duty Cycle Control Mode): in tale modo più la lettura si avvicina al setpoint, minore è il tempo in cui il relè rimane attivo.

Il grafico seguente illustra il comportamento del regolatore di pH. Un grafico analogo può essere applicato al regolatore ORP.



Durante il controllo proporzionale il regolatore calcola il tempo di attivazione del relè in determinati momenti (t_0 , $t_0 + T_c$, $t_0 + 2T_c$, ecc.). L'intervallo in cui il relè è attivo (aree grigie nel grafico) è quindi proporzionale all'ampiezza dell'errore.

Per esempio: S1 rappresenta il setpoint alto

Setpoint (S1) = 7.00 pH

Deviazione (D1) = 1.00 pH

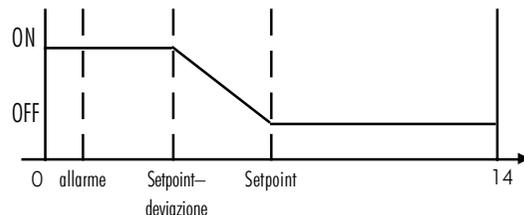
Tempo T_c = 1 minuto

- Lettura ≥ 8.00 pH, il relè rimane sempre in ON.
- Lettura = 7.60 pH, relè ON per 36 sec. e OFF per 24 sec.
- Lettura = 7.10 pH, relè ON per 6 sec. e OFF per 54 sec.

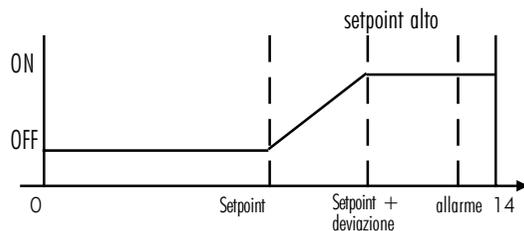
Quindi il numero di battute al minuto della pompa dosatrice può essere modificato solo attraverso i comandi della pompa stessa.

Il grafico seguente mostra il comportamento del relè associato al setpoint basso:

- sempre ON (attivo) se $\text{pH} < (\text{setpoint} - \text{deviazione})$;
- ON proporzionalmente all'errore se $(\text{setpoint} - \text{deviazione}) < \text{pH} < \text{setpoint}$
- sempre OFF (spento) se $\text{pH} > \text{setpoint}$.



Analogamente, il secondo relè può essere impostato in accordo con il grafico sottostante.



RELÈ DI ALLARME

Il funzionamento del relè d'allarme è il seguente:

Durante una condizione di allarme, il relè viene disattivato. Se nessun allarme è in corso, il relè è attivato.

Esempio: allarme alto impostato a pH 10
allarme basso impostato a pH 4

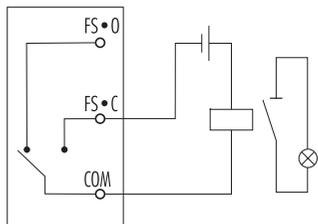
Nota se viene interrotta l'alimentazione, il relè si disattiva come per una condizione di allarme, avvisando così l'utente.

In aggiunta ai relè di allarme impostabili dall'utente, tutti i modelli **pH 500** e **mV 600** sono dotati di un sistema di allarme **Fail Safe**.

Questo sistema protegge il processo da errori critici dovuti ad interruzioni dell'alimentazione, sovracorrenti o errori umani. Questo sistema sofisticato, ma molto semplice da utilizzare, risolve tali problemi affrontandoli da 2 fronti diversi: hardware e software. Per eliminare i problemi di blackout o interruzioni di linea, il relè di allarme funziona in condizione di "normalmente chiuso", in modo che l'allarme entri in funzione in caso di mancanza di alimentazione o se uno dei fili viene interrotto. Questo sistema è di enorme importanza, perché la maggior parte degli strumenti chiudono il contatto di allarme solo quando si verifica un'anomalia, ma non in caso di interruzione dell'alimentazione, con conseguenti gravi danni al processo regolato. Inoltre un sofisticato software controlla l'intero sistema e fornisce segnalazioni relative all'origine dell'allarme: per esempio se i relè di dosaggio sono chiusi da troppo tempo. In entrambi i casi il LED rosso sul pannello frontale fornirà una chiara indicazione visiva.

Per assicurare il corretto funzionamento del sistema "Fail Safe", è necessario collegare il circuito esterno di allarme ai morsetti FS•C (normalmente aperto) e COM.

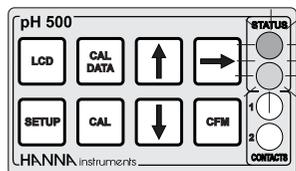
In questo modo un allarme avviserà l'utente in caso di mancanza di tensione o rottura dei fili del circuito stesso.



Nota per il corretto funzionamento del sistema "Fail Safe", lo strumento ed il circuito di allarme devono essere alimentati da 2 punti diversi.

Modalità di misura

Durante la modalità di misura il regolatore si comporta come in modalità di controllo, tranne che per il funzionamento dei relè. Il relè di allarme risulta attivo (ma non corrisponde ad una condizione di allarme), i relè di dosaggio acido e basico non sono attivi, mentre l'uscita analogica rimane attivata. Quando lo strumento è in questa modalità, i LED di stato verde e rosso sul pannello frontale si accendono.



Questa modalità è utile per disabilitare le azioni di controllo quando i dispositivi esterni non sono installati oppure quando l'utente rileva circostanze anomale.

Le azioni di controllo vengono bloccate finché l'utente non preme il tasto SETUP ed inserisce la password.

Per riattivare il controllo, impostare il parametro #02 su 1, altrimenti lo strumento rimarrà in modalità di misura.



Uscita analogica

I modelli **pH 500XY1** e **mV 600XY1** sono dotati di uscita analogica isolata, che può fornire segnali in corrente o tensione.

Con il registratore, è sufficiente connettere la massa al morsetto B (comune) ed il segnale al morsetto A (per un segnale in tensione) oppure a quello C (per un segnale in corrente).

Il tipo (tensione o corrente) e la scala del segnale dell'uscita analogica è selezionabile attraverso i ponticelli sulla scheda di alimentazione.

Le configurazioni possibili sono riportate nella tabella:

Uscita	Switch 1	Switch 2	Switch 3	Switch 4
0-5 Vdc, 1-5 Vdc	OFF	ON	--	--
0-10 Vdc	ON	OFF	--	--
0-20 mA, 4-20 mA	--	--	ON	--
0-1 mA	--	--	OFF	--

La selezione della scala per una stessa configurazione (per esempio 0-20 mA e 4-20 mA) può essere effettuata tramite software, entrando in modalità di programmazione ed impostando il parametro #40.

La configurazione predefinita degli switch 1 e 3 è chiusa (ON), mentre il 2 ed il 4 sono aperti (OFF), ovvero 0-10 Vdc in tensione e 0-20 mA o 4-20 mA in corrente.

In ogni caso, si consiglia di contattare il Centro di Assistenza Tecnica Hanna per un'eventuale modifica di tali impostazioni.

I valori minimo e massimo predefiniti dell'uscita analogica corrispondono rispettivamente ai valori minimo e massimo della scala di lettura dello strumento. Per esempio, per la serie **pH 500** con un'uscita analogica impostata a 4-20 mA, i valori predefiniti, corrispondenti rispettivamente a 4 e 20 mA, sono 0.00 e 14.00 pH.

Questi valori possono essere modificati dall'operatore in modo da avere un'uscita analogica che combaci con un diverso intervallo di pH. Per es. 4 mA = 3.00 pH e 20 mA = 5.00 pH. Per modificare i valori predefiniti, è necessario entrare in modalità di programmazione (setup) ed impostare il valore dei parametri #41 e #42.

Nota la differenza tra i valori massimo e minimo per l'uscita analogica deve essere di almeno 1.00 pH o 50 mV.

Nota l'uscita analogica è calibrata in fase di produzione tramite software. L'utente può eseguire queste procedure di calibrazione seguendo le indicazioni riportate a pag. 36. Si consiglia di eseguire una calibrazione dell'uscita analogica almeno una volta all'anno.

Comunicazione RS232 e registrazione dati

I modelli **pH 500XY2** e **mV 600XY2** sono dotati di porta RS232 per la trasmissione bidirezionale dei dati al computer. Tale funzione può essere utilizzata tramite il software **HI 92500** Windows® compatibile prodotto da Hanna Instruments.

Questo software offre molteplici possibilità come la registrazione di variabili selezionate, la visualizzazione dei dati acquisiti per mezzo di grafici o la loro elaborazione attraverso i più diffusi programmi di calcolo (Excel®, Lotus 1-2-3® ecc.).

Per installare l'**HI 92500** sono necessari solo pochi minuti: inserire il CD di installazione nel PC e si aprirà automaticamente una finestra di installazione del software (se così non fosse, far partire il programma "setup.exe" manualmente dalla cartella "software" del CD); premere il pulsante "Install software" e seguire le istruzioni.

CONNESSIONI ELETTRICHE

Per connettere lo strumento (**pH 500** o **mV 600**) ad un PC utilizzare un cavo seriale **HI 920010**.

Assicurarsi che le apparecchiature siano spente (PC e strumento) ed eseguire la connessione con il cavo seriale. Verificare che il PC sia dotato di una porta RS232 standard, altrimenti potrebbe essere necessario un diverso cablaggio.

La massa e tutti i segnali della porta RS232 sono isolati dalla massa dello strumento, dall'elettrodo e dal sensore di temperatura.

Prima di collegare lo strumento al PC, consultare il manuale di istruzioni del PC.

Excel® Copyright di "Microsoft Co."

Lotus 1-2-3® Copyright di "Lotus Co."

Windows® e Windows Terminal® sono marchi registrati di "Microsoft Co."

Nota cavi diversi da **HI 920010** possono usare configurazioni diverse e quindi non funzionare correttamente. Se non si sta impiegando un cavo **HI 920010**, contattare il Centro di Assistenza Tecnica Hanna Instruments oppure attenersi alle seguenti tabelle per eseguire una corretta connessione elettrica:

pH 500/mV 600 connettore maschio, 9-pin DSUB	PC connettore femmina, 9-pin DSUB
Pin 2	Pin 3 (Txd)
Pin 3	Pin 2 (Rxd)
Pin 4	Pin 6 (Txd)
Pin 5	Pin 5 (Gnd)
Pin 6	Pin 4 (DTR)
Pin 7 cortocircuitato con il pin 8 (RTS+CTS)	

pH 500/mV 600 connettore maschio, 9-pin DSUB	PC connettore femmina, 25-pin DSUB
Pin 2	Pin 2 (Txd)
Pin 3	Pin 3 (Rxd)
Pin 4	Pin 6 (Txd)
Pin 5	Pin 7 (Gnd)
Pin 6	Pin 20 (DTR)
Pin 4 cortocircuitato con il pin 5 (RTS+CTS)	

IMPOSTAZIONE DEL BAUD RATE

La velocità di trasmissione (baud rate) dello strumento deve corrispondere a quella del PC.

Il valore predefinito di baud rate dello strumento è 4800. Per modificare questo valore, impostare il parametro di programmazione #71 (vedi pag. 14).

Calibrazione

Gli ingressi di temperatura e mV e le uscite analogiche del regolatore vengono calibrati in fase di produzione.

Per assicurare sempre un'elevata precisione delle letture, si consiglia di calibrare periodicamente lo strumento.

La calibrazione può essere eseguita su un solo punto (vicino al valore del campione), ma è sempre consigliata e preferibile una calibrazione su 2 punti.

CALIBRAZIONE pH (solo per la serie pH 500)

Il regolatore pH può essere calibrato su uno, due o tre punti. Per eseguire una calibrazione completa a 3 punti è sufficiente portare a termine la procedura, mentre per calibrare su uno o due punti, la procedura può essere interrotta, dopo aver confermato i valori desiderati, premendo il tasto CAL.

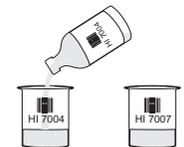


I punti di calibrazione per il **pH 500** sono: pH 4.01, 7.01 e 10.01 (a 25°C). La sequenza proposta dal regolatore, modificabile in qualsiasi momento con l'ausilio dei tasti freccia, è pH 7.01 / 4.01 / 10.01.

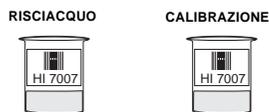
L'elettrodo deve essere mantenuto sempre umido, soprattutto prima di una calibrazione. La sonda di temperatura dovrebbe essere collegata allo strumento. Lo strumento è dotato anche di un indicatore di stabilità per aiutare l'operatore durante le operazioni di calibrazione.

Preparazione iniziale

Versare piccole quantità di soluzioni **HI 7007** (pH 7.01) e **HI 7004** (pH 4.01) e/o **HI 7010** (pH 10.01) in beacker separati. Se possibile utilizzare beacker in plastica per minimizzare le interferenze elettromagnetiche.



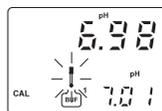
Per una calibrazione più accurata, usare 2 beacker per ogni soluzione, il primo per il risciacquo dell'elettrodo ed il secondo per la calibrazione (in questo modo si riduce al minimo la possibilità di contaminazione dei tamponi).



Per ottenere letture accurate, calibrare con le soluzioni a pH 7.01 e pH 4.01 per campioni acidi, con pH 7.01 e pH 10.01 per ambienti alcalini oppure su 3 punti per tutta la scala.

Calibrazione ad un punto (Offset)

- Per entrare in modalità di calibrazione, premere il tasto CAL ed inserire la password.
- Dopo l'inserimento della password corretta, le azioni di controllo si fermano ed il display visualizza la lettura del pH utilizzando i valori correnti di offset e slope, con i simboli "CAL" e "EUF" accesi ed il simbolo "↓" lampeggiante. Il livello inferiore del display visualizza il valore del tampone alla temperatura reale.



Nota il valore reale del pH è direttamente influenzato dalla temperatura, e di conseguenza i valori dei tamponi visualizzati sul display secondario possono variare intorno a pH 4.01, 7.01 e 10.01 a seconda della temperatura (far riferimento alla tabella a pag. 46 per maggiori informazioni).

- pH 7.01 è il primo tampone richiesto. Se si desidera utilizzare un valore diverso, è possibile selezionarlo con i tasti ↑ o ↓.



Nota se viene inserita una password errata, lo strumento non entra in modalità di calibrazione e ritorna automaticamente al normale funzionamento.

- Rimuovere il cappuccio protettivo, immergere l'elettrodo nella prima soluzione tampone selezionata (per es. pH 7.01) ed agitare delicatamente.

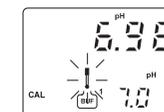
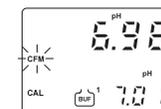


Nota l'elettrodo deve essere immerso per almeno 4 cm nella soluzione. La sonda di temperatura ed il Matching pin devono essere posizionati il più vicino possibile all'elettrodo.

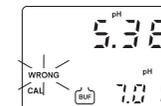


Nota quando non è possibile immergere il Matching pin nella stessa soluzione con l'elettrodo, disabilitare l'ingresso differenziale cortocircuitando con un ponticello i terminali #9 (Potential Matching) e #8 (Electrode Reference); vedi pagine 7 e 10.

- Quando la lettura si è stabilizzata, l'indicatore "↓" scomparirà ed inizierà a lampeggiare l'indicazione "CFM".
- Premere il tasto CFM per confermare la calibrazione; se il valore letto è vicino a quello della soluzione tampone selezionata (± 1.5 pH), lo strumento memorizza la lettura e visualizza sul display secondario il valore del secondo tampone atteso. Il calcolo dei valori offset e slope viene eseguito automaticamente alla fine, quando viene premuto il tasto CAL per uscire.



Se il valore letto non è vicino a quello del tampone, sul display lampeggerà l'indicazione "WRONG".



- Premendo il tasto CAL, la calibrazione viene terminata registrando un nuovo valore di offset. Il valore preimpostato di 57.5 mV/pH (a 25°C) viene assegnato come nuovo valore di slope.



Per una maggior precisione si consiglia comunque di calibrare su 2 o 3 punti.

Calibrazione a 2 punti

- Seguire le istruzioni per la procedura ad un punto, utilizzando la soluzione a pH 7.01 come primo tampone, ma non premere il tasto CAL per uscire.



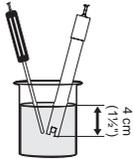
Nota lo strumento ignorerà automaticamente il tampone utilizzato per il primo punto di calibrazione, per evitare errori.

- Dopo aver confermato il primo punto, immergere elettrodo e Matching pin nel secondo tampone (per es. pH 4.01) ed agitare leggermente.

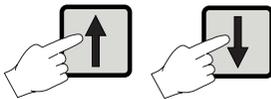


Nota se non si ha intenzione di eseguire una procedura a 3 punti, si consiglia di utilizzare la soluzione a pH 4.01 per misure di campioni acidi e la soluzione a pH 10.01 per ambienti alcalini.

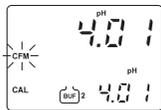
Nota immergere l'elettrodo per almeno 4 cm nella soluzione. La sonda di temperatura ed il Matching pin devono essere posizionati il più vicino possibile all'elettrodo.



- Selezionare il valore del 2° tampone visualizzato sul display secondario con i tasti \uparrow o \downarrow (per es. pH 4.01).



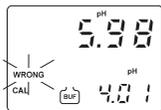
- Quando la lettura è stabile, il simbolo "↓" smette di lampeggiare ed inizia a lampeggiare l'indicazione "CFM".



- Premere il tasto CFM per confermare la calibrazione; se il valore letto è vicino a quello del tampone selezionato, lo strumento memorizza la lettura, regolando il punto di slope ed il display secondario visualizza il valore atteso per il 3° tampone.



Se il valore letto non è vicino a quello del tampone selezionato, sul display lampeggerà l'indicazione "WRONG".



- Premendo il tasto CAL, la calibrazione viene terminata, registrando i nuovi valori per l'offset ed il primo slope.



Calibrazione a 3 punti

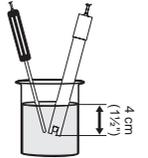
- Procedere come descritto nei paragrafi precedenti, ma non interrompere premendo il tasto CAL.



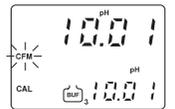
Nota lo strumento ignorerà automaticamente i due tamponi utilizzati per i primi due punti di calibrazione, per evitare errori.

- Dopo aver confermato il secondo punto, immergere elettrodo e Matching pin nel terzo tampone (per es. pH 10.01) ed agitare delicatamente.

Nota immergere l'elettrodo per almeno 4 cm nella soluzione. La sonda di temperatura ed il Matching pin devono essere posizionati il più vicino possibile all'elettrodo.



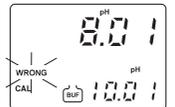
- Quando la lettura è stabile, il simbolo "↓" smette di lampeggiare ed inizia a lampeggiare l'indicazione "CFM".



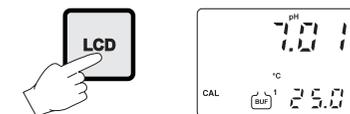
- Premere quindi il tasto CFM per confermare la calibrazione; se il valore letto è vicino a quello del tampone selezionato, lo strumento memorizza la lettura, regolando il secondo punto di slope. La calibrazione si conclude, vengono memorizzati un nuovo valore di offset e due di slope.



Se il valore letto non è vicino a quello del tampone selezionato, sul display lampeggeranno i simboli "WRONG".

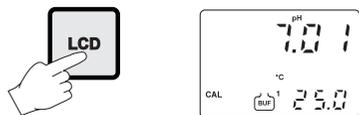


Nota durante la calibrazione, il display secondario visualizza il valore del tampone selezionato. Premendo il tasto LCD, viene visualizzata la temperatura. In questo modo è possibile controllare in qualsiasi momento la temperatura del tampone.



Calibrazione con compensazione manuale della temperatura

- Entrare in modalità di calibrazione e premere il tasto LCD per visualizzare la temperatura sul display secondario.



- Scollegare la sonda di temperatura dallo strumento e sul display lampeggerà il simbolo "°C".
- Misurare la temperatura della soluzione tampone con un **ChecktempC** o un altro termometro con una risoluzione di almeno 0.1°C.
- Utilizzare i tasti \uparrow o \downarrow per regolare manualmente la temperatura in accordo con il valore misurato (per es. 20°C).



- Seguire quindi la procedura di calibrazione illustrata nei paragrafi precedenti.

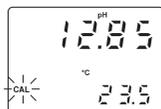
Nota per passare dalla visualizzazione del valore del tampone alla temperatura e viceversa, premere il tasto LCD.



Se si esegue una procedura di calibrazione ad un punto, viene calcolato e memorizzato solo un nuovo valore di offset, mentre lo slope rimane quello teorico pre-impostato.

Con una calibrazione a due punti, vengono calcolati nuovi valori sia per l'offset che per lo slope. Con una procedura a 3 punti, l'offset ed il primo punto di slope si riferiscono ai valori pH 4.01 e pH 7.01, mentre il secondo punto di slope è riferito ai valori pH 7.01 e pH 10.01.

Nota se lo strumento non è mai stato calibrato o è stata cancellata la memoria EEPROM, le operazioni di misura comunque continuano, ma l'utente viene informato della necessità di una calibrazione dall'indicatore "CAL" lampeggiante. Per ottenere dati attendibili, la calibrazione deve essere eseguita tra 0° e 95°C.



CALIBRAZIONE DELL'INGRESSO mV

I regolatori di pH/mV sono calibrati in fase di produzione per le scale di mV e temperatura. Comunque anche l'utente può calibrare la scala mV.

- Cortocircuitare con un ponticello i terminali #9 (Potential Matching) e #8 (Electrode Reference); vedi pagine 7 e 10.
- Collegare un simulatore **HI 931001 (pH 500)** o **HI 8427 (mV 600)** al connettore BNC.
- Premere prima il tasto CFM e poi CAL per entrare in modalità di calibrazione dell'ingresso mV.
- Inserire la password.
- A questo punto il **pH 500** chiede il codice della procedura di calibrazione. I valori possibili per l'ingresso ed i relativi punti di calibrazione sono elencati nella tabella qui sotto:

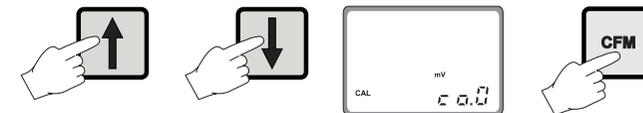


Ingresso	Codice	Punti	Valori di calibrazione	Scala
mV	0	2	0 e 350 / 0 e 1900(*) mV	±2000
Temperatura	1	2	0 e 25 / 0 e 50 °C	-9.9 a 120.0 °C

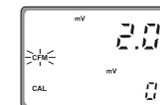
(*)Il punto a 1900 mV è disponibile solo per i modelli mV 600.

Per la calibrazione mV della serie **mV 600**, entrare in modalità di calibrazione premendo il tasto CAL ed inserendo la password (come per la calibrazione pH della serie **pH 500**).

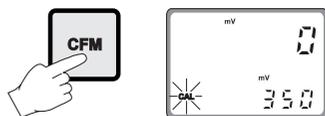
- Usare i tasti \uparrow o \downarrow per selezionare il codice 0 per la calibrazione mV, quindi premere il tasto CFM.



- Il simbolo "CAL" lampeggia sul display finché la lettura non si stabilizza.
- Quando la lettura diventa stabile ed è vicina al primo punto di calibrazione, "CAL" smette di lampeggiare ed inizia a lampeggiare l'indicazione "CFM".



- Se la lettura si stabilizza ad un valore molto diverso da quello del primo punto di calibrazione, sul display inizia a lampeggiare il simbolo "WRONG", per avvisare l'utente che è necessario regolare il simulatore e poi ripartire da capo con la procedura di calibrazione.
- Dopo aver premuto il tasto CFM, lo strumento passerà al 2° punto di calibrazione a 350 mV.



- Con la serie mV 600 è possibile selezionare anche il valore di 1900 mV premendo i tasti ↑ o ↓.



Nota una lettura è considerata stabile quando la sua variazione è trascurabile entro un certo numero di acquisizioni. Per questi strumenti il numero di acquisizioni considerate è fisso, e quindi il tempo di attesa prima che inizi a lampeggiare il simbolo "CFM" è di circa 20 secondi.

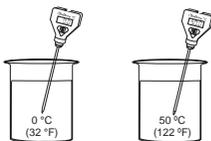
La procedura di calibrazione può essere interrotta premendo il tasto CAL. Se ciò si verifica o se lo strumento viene spento prima che la procedura sia conclusa, allora nessun dato di calibrazione verrà memorizzato.



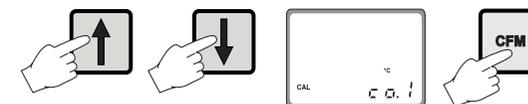
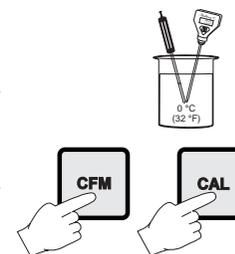
CALIBRAZIONE DELLA TEMPERATURA

I regolatori di pH/mV sono calibrati in fase di produzione per le scale di mV e temperatura. Comunque anche l'utente può calibrare la scala di temperatura.

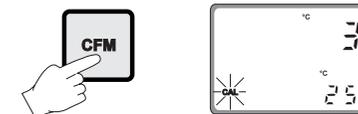
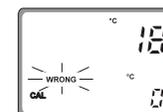
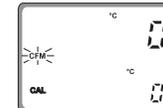
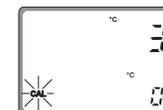
- Preparare un beacker con un bagno di acqua e ghiaccio a 0°C e riempire un altro con acqua calda a 25°C o 50°C.



- Usare come riferimento un **ChecktempC** o un altro termometro con risoluzione decimale.
- Immergere la sonda di temperatura ed il termometro di riferimento nel beacker con acqua fredda, posizionandoli il più vicini possibile.
- Premere prima il tasto CFM e poi CAL per entrare in modalità di calibrazione.
- Inserire la password.
- A questo punto il **pH 500** chiede il codice della procedura di calibrazione. Usare i tasti ↑ o ↓ per selezionare il codice 1 per la calibrazione della temperatura e premere CFM.



- Il simbolo "CAL" lampeggerà sul display finché la lettura non si stabilizza.
- Quando la lettura diventa stabile ed è vicina al primo punto di calibrazione, "CAL" smette di lampeggiare ed inizia a lampeggiare l'indicazione "CFM".
- Se la lettura si stabilizza ad un valore molto diverso da quello previsto, sul display inizia a lampeggiare "WRONG". Si consiglia di verificare la temperatura del bagno.
- Dopo aver premuto il tasto CFM, lo strumento visualizzerà il secondo punto di calibrazione.



- Scegliere 25 o 50°C utilizzando i tasti ↑ o ↓.



- Immergere la sonda di temperatura ed il termometro di riferimento nel beaker con acqua calda, posizionandoli il più vicini possibile. Ripetere la procedura precedente.



La procedura di calibrazione può essere interrotta premendo il tasto CAL. Se ciò si verifica o se lo strumento viene spento prima che la procedura sia conclusa, allora nessun dato di calibrazione verrà memorizzato.

CALIBRAZIONE DELL'USCITA ANALOGICA

Nei modelli con uscita analogica, tale uscita viene calibrata in fase di produzione via software. Comunque anche l'utente può eseguire queste procedure di calibrazione.

IMPORTANTE

Si consiglia di calibrare l'uscita almeno 1 volta all'anno. La calibrazione può essere eseguita solo dopo 10 minuti dall'accensione dello strumento (per assicurare la stabilità).

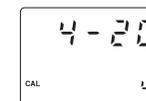
- Connettere il terminale negativo (comune) di un **HI 931002** o di un multimetro al morsetto B dell'uscita e quello positivo al morsetto A o C, a seconda del tipo di uscita impostata.
- Premere in sequenza i tasti CFM, ⇒ e CAL per accedere alla modalità di calibrazione dell'uscita analogica.



- Inserire la password.
- Sul display primario lampeggerà il parametro attualmente attivo. Usare il tasto ↑ per selezionare il codice (da 0 a 5, vedi tabella a pag.38) per il parametro desiderato, visualizzato sul display secondario (per es. 4-20 mA).



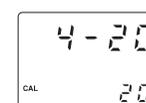
- Premere CFM per confermare la selezione. Il display secondario visualizzerà il valore di ingresso di **HI 931002** o del multimetro, che sarà il limite inferiore dell'intervallo.



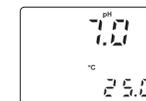
- Usare i tasti ↑ o ↓ in modo da far corrispondere il valore in uscita di **HI 931002** o del multimetro con quello visualizzato sul display secondario dello strumento (per es. 4).



- Attendere circa 30 secondi per avere una lettura stabile sul simulatore.
- Premere CFM per confermare. Lo strumento passerà al secondo punto di calibrazione. Ripetere la procedura.



- Quando la lettura è stabile, conferma il secondo punto premendo CFM e lo strumento tornerà alle normali operazioni.



Nota Quando si regolano i valori con i tasti ↑ o ↓ è importante attendere almeno 30 secondi per la stabilizzazione.

La tabella alla pagina seguente riporta i codici di selezione del tipo d'uscita desiderata con i corrispondenti valori di calibrazione (minimo e massimo dell'uscita analogica). Il display secondario indica il punto di calibrazione attivo mentre il display primario mostra la scala selezionata.

Tipo di uscita	Codice di calibrazione	1° punto di calibrazione	2° punto di calibrazione
0-1 mA	0	0 mA	1 mA
0-20 mA	1	0 mA	20 mA
4-20 mA	2	4 mA	20 mA
0-5 Vdc	3	0 Vdc	5 Vdc
1-5 Vdc	4	1 Vdc	5 Vdc
0-10 Vdc	5	0 Vdc	10 Vdc

Dati dell'ultima calibrazione

Lo strumento registra nella memoria interna EEPROM le seguenti informazioni riguardanti i dati dell'ultima calibrazione:

- Data
- Ora
- Offset in mV (per la serie **pH 500**)
- Uno o due valori di slope (per la serie **pH 500**)
- Valore dei tamponi utilizzati per la calibrazione

Durante la visualizzazione di tali dati, lo strumento continua ad operare in modalità di controllo.

La sequenza dei dati visualizzati dipende dalla calibrazione eseguita (1, 2 o 3 punti; per es. per una calibrazione su un punto le informazioni sono: data, ora, offset, primo slope, un valore di tampone).

Per la serie **mV 600**, i dati dell'ultima calibrazione comprendono data, ora ed i valori dei 2 punti di calibrazione.

Per la visualizzazione procedere come segue:

- Premere il tasto CAL DATA. Sul display primario comparirà la data dell'ultima calibrazione nel formato gg.mm, mentre l'anno sarà visualizzato sul display secondario.



Se lo strumento non è mai stato calibrato o se la EEPROM è stata cancellata, premendo CAL DATA verrà visualizzato il messaggio lampeggiante "no CAL" per alcuni secondi e quindi lo strumento tornerà alle normali operazioni.



- Premendo il tasto \Downarrow è possibile visualizzare ciclicamente i dati in ordine inverso, ovvero iniziando dal valore dell'ultimo tampone utilizzato.



Nota in qualsiasi momento, premendo LCD o CAL DATA, lo strumento tornerà alla normale visualizzazione.



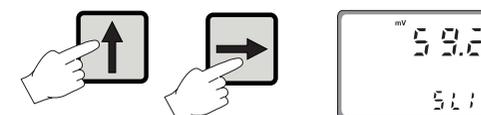
- Premere \Uparrow o \Rightarrow per visualizzare l'ora dell'ultima calibrazione. Il display secondario mostrerà l'indicazione "HOU".



- Premere di nuovo \Uparrow o \Rightarrow per visualizzare l'offset in mV. Il display secondario mostrerà l'indicazione "OFF".



- Premere di nuovo \Uparrow o \Rightarrow per visualizzare il valore (mV) del primo slope. Il display secondario mostrerà "SL1".



- Premere di nuovo \uparrow o \Rightarrow per visualizzare il valore (mV) del secondo slope. Il display secondario mostrerà "SL2".



- Premere di nuovo \uparrow o \Rightarrow per visualizzare il valore del primo tampone utilizzato. Il display secondario mostrerà l'indicazione "BUF1".



- Premere di nuovo \uparrow o \Rightarrow per visualizzare il valore del secondo tampone utilizzato. Il display secondario mostrerà l'indicazione "BUF2".



- Premere di nuovo \uparrow o \Rightarrow per visualizzare il valore del terzo tampone utilizzato. Il display secondario mostrerà l'indicazione "BUF3".



- Premere di nuovo \uparrow o \Rightarrow per visualizzare la prima informazione registrata (data) durante l'ultima calibrazione.



Start up

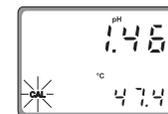
All'accensione il codice del firmware scorre sul display; è possibile interrompere questa operazione qualsiasi tasto.

Durante l'avvio automatico, viene effettuato un controllo dell'orologio interno (RTC) per verificare che non si sia verificato un azzeramento dei dati dall'ultima inizializzazione. Se si è verificata tale eventualità, l'orologio interno viene inizializzato con la data e l'ora predefinite (01/01/1997, 00:00). Un azzeramento della EEPROM non ha effetto sulle impostazioni dell'orologio interno.

Anche la EEPROM viene controllata; se risulta nuova vengono copiati i dati predefiniti dalla ROM e lo strumento entra in modalità normale. Altrimenti viene eseguito un test di "checksum" (lo stesso previsto dalle procedure autodiagnostiche).

Se questo controllo non dà errori, lo strumento entra in modalità normale, altrimenti verrà richiesto di azzerare la EEPROM. In tal caso, i valori preimpostati nella ROM verranno trasferiti alla EEPROM.

I dati memorizzati nella EEPROM sono dati di programmazione (setup) e di calibrazione. Come per i valori di setup, anche ai dati di calibrazione vengono assegnati valori predefiniti in caso di azzeramento della EEPROM. Uno strumento non calibrato può comunque eseguire misure, avvisando l'utente che è necessaria una calibrazione pH (modelli pH) o mV (modelli ORP) tramite l'indicazione "CAL" lampeggiante sul display.



Quando vengono richiesti i dati dell'ultima calibrazione, se lo strumento non è mai stato calibrato, viene visualizzato il messaggio "no CAL".



A differenza delle calibrazioni pH e mV, l'operatore non ha alcuna informazione riguardante la necessità di calibrare altre grandezze, se non che la EEPROM è stata azzerata.

Dopo un azzeramento della EEPROM, per assicurare il corretto funzionamento dello strumento, è necessario ricalibrare tutti gli ingressi e le uscite.

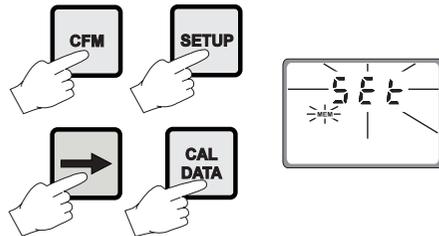
Condizioni di errore ed autodiagnosi

Il software può rilevare le seguenti condizioni di errore:

- errore nei dati della EEPROM;
- errore nel bus interno I2C;
- errore dovuto a cicli infiniti.

Un errore nei dati della EEPROM può essere rilevato dalla procedura di test della EEPROM, all'accensione o in seguito ad una specifica richiesta attraverso il menu di setup.

Quando viene riscontrato un errore nella EEPROM, l'utente può decidere di azzerare la EEPROM. Questa operazione può essere eseguita in qualsiasi momento, anche se non è stato rilevato alcun errore. Procedere premendo prima il tasto CFM e poi simultaneamente SETUP, ⇄ e CAL DATA.



Nota quando la EEPROM viene azzerata, vengono automaticamente ripristinati i dati di calibrazione predefiniti. In questo caso, il simbolo "CAL" lampeggia sul display per avvisare l'utente.



Un errore I2C è rilevato quando la trasmissione I2C non viene riconosciuta o si verifica un problema al bus dati per più di un certo numero di tentativi (questo può capitare per esempio se uno dei circuiti integrati collegati al bus I2C è danneggiato).

Se si verifica questa eventualità, lo strumento arresta tutte le sue funzioni e sul display scorre il messaggio perpetuo "Serial bus error" (errore fatale).



La determinazione di errori dovuti a cicli infiniti è data da "watchdog" (vedere più avanti per maggiori dettagli).

Per eseguire i test di autodiagnosi è necessario entrare in modalità di programmazione (setup). Questi test controllano l'efficienza del display, della tastiera, della EEPROM, di relè e LED, ed in generale del sistema. Qui di seguito sono descritte nel dettaglio le procedure di test.

TEST DEL DISPLAY

Il test del display consiste nell'accensione contemporanea di tutti i segmenti per alcuni secondi. Questo test si viene annunciato dal messaggio "Display test" che scorre sul display.



Tutti i segmenti del display si accenderanno per pochi secondi e quindi lo strumento uscirà da questa procedura di autodiagnosi.



TEST DELLA TASTIERA

La procedura di autodiagnosi della funzionalità della tastiera inizia con il messaggio "Button test, press LCD, CAL and SETUP together to escape" (test pulsanti, premere contemporaneamente LCD, CAL e SETUP per uscire). Quindi il display mostra solo ":".



Quando viene premuto un tasto (o più), i segmenti di "88:88" corrispondenti ai tasti premuti si accendono sul display.

Per esempio, se si premono contemporaneamente i pulsanti SETUP e ⇄, il display apparirà come mostrato in figura:

Il simbolo “.” facilita l’individualizzazione del tasto premuto.

Nota per il corretto riconoscimento, è possibile premere solo due tasti contemporaneamente

Per uscire, premere contemporaneamente LCD, CAL e SETUP.



TEST DELLA EEPROM

Questo test verifica la sequenza e l’acceptabilità dei dati contenuti nella EEPROM. Se il risultato di tale verifica è positivo, il messaggio “Stored data good” (buoni dati memorizzati) verrà visualizzato per alcuni secondi e quindi lo strumento uscirà da questa procedura di autodiagnosi



StorEd dAtA Good

Se invece viene rilevato un errore, sul display scorrerà il messaggio “Stored data error - Press \hat{u} to reset stored data or \hat{e} to ignore” (errore dati memorizzati - premere \hat{u} per cancellare i dati memorizzati o \hat{e} per ignorare).

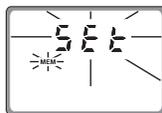


StorEd dAtA Error

Se si preme il tasto \hat{e} , il test termina senza alcun’altra operazione, altrimenti la EEPROM viene azzerata, con conseguente ripristino dei dati predefiniti, copiati dalla ROM.

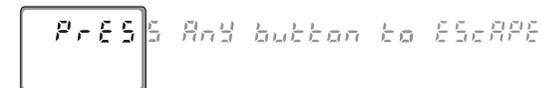
Durante l’operazione di azzeramento sul display lampeggerà le indicazioni “SEt MEM”.

Al termine di tale operazione tutti i parametri saranno stati reimpostati sui loro valori predefiniti, compresi i dati di calibrazione. Sul display lampeggerà “CAL” fino a quando lo strumento non verrà calibrato per le letture pH o mV (a seconda del modello).



TEST DI RELÈ E LED

Questo test richiede che tutti i relè e LED siano prima spenti, per poi essere riaccesi singolarmente e ciclicamente per pochi secondi ciascuno. L’utente può interrompere questo test senza fine premendo un tasto qualunque.



PRESS Any button to ESCAPE

Nota questo test deve essere eseguito solo dopo aver scollegato tutti i contatti dei relè dalle apparecchiature esterne.

TEST “WATCHDOG”

Quando questo test rileva un errore dovuto a cicli infiniti, viene automaticamente invocata una operazione di azzeramento.

L’efficacia della capacità di watchdog può essere verificata attraverso uno speciale parametro di programmazione. Il test consiste nell’eseguire un ciclo che provochi un segnale di azzeramento di watchdog.

Valori di pH a varie temperature

La temperatura ha un effetto significativo sul pH. I valori delle soluzioni tampone sono influenzati dalla temperatura in misura inferiore rispetto alle normali soluzioni.

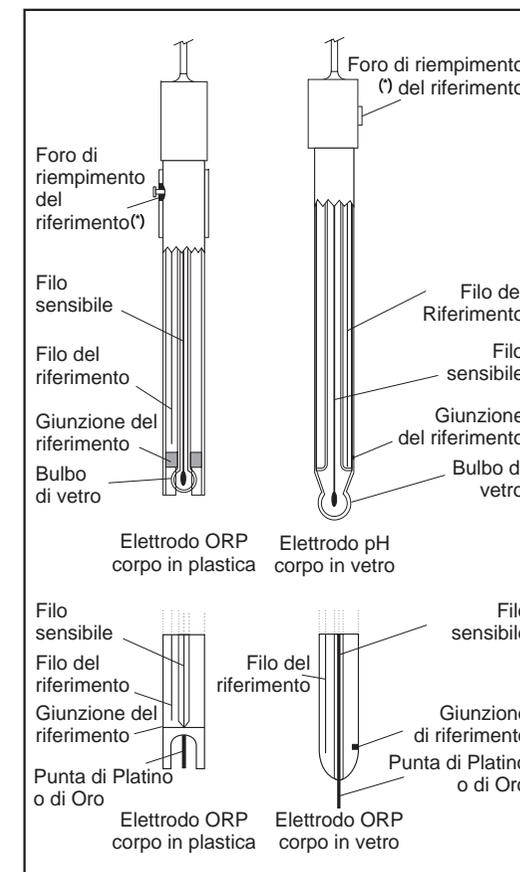
Per una calibrazione con impostazione manuale della temperatura, far riferimento alla seguente tabella:

TEMPERATURA		Valori pH		
°C	°F	4.01	7.01	10.01
0	32	4.01	7.13	10.32
5	41	4.00	7.10	10.24
10	50	4.00	7.07	10.18
15	59	4.00	7.04	10.12
20	68	4.00	7.03	10.06
25	77	4.01	7.01	10.01
30	86	4.02	7.00	9.96
35	95	4.03	6.99	9.92
40	104	4.04	6.98	9.88
45	113	4.05	6.98	9.85
50	122	4.06	6.98	9.82
55	131	4.07	6.98	9.79
60	140	4.09	6.98	9.77
65	149	4.11	6.99	9.76
70	158	4.12	6.99	9.75

Per esempio, ad una temperatura di 25°C, il display dovrebbe visualizzare pH 4.01, 7.01 o 10.01 rispettivamente per le soluzioni tampone pH 4, 7 o 10.

A 20°C invece, il display visualizzerà pH 4.00, 7.03 o 10.06. Infine a 50°C, la lettura sarà pH 4.06, 6.98 o 9.82.

Manutenzione degli elettrodi



(*) Solo per elettrodi ricaricabili. Per applicazioni industriali è preferibile utilizzare elettrodi con riempimento a gel che richiedono una minore manutenzione.

PREPARAZIONE

Togliere il cappuccio protettivo.

NON ALLARMARSI SE SI NOTANO DEI DEPOSITI SALINI. Questi depositi si eliminano sciacquando l'elettrodo con acqua.

Durante il trasporto, all'interno del bulbo di vetro si possono formare delle piccole bolle di aria che potrebbero impedire il corretto funzionamento dell'elettrodo. Queste bolle possono essere rimosse agitando l'elettrodo come fareste con un termometro clinico.

Se il bulbo o la giunzione sono secchi, lasciare l'elettrodo immerso per almeno un'ora nella soluzione di conservazione **HI 70300**.

Per elettrodi ricaricabili:

Se il livello dell'elettrolita è più di 2.5 cm al di sotto del foro di riempimento, aggiungere **HI 7082** (soluzione elettrolitica 3.5M KCl) per elettrodi a doppia giunzione oppure **HI 7071** (soluzione elettrolitica 3.5M KCl+AgCl) per elettrodi a singola giunzione.

Per elettrodi AmpHel®:

Se l'elettrodo non risponde alle variazioni di pH, significa che la batteria è scarica e deve essere sostituita.

COME MISURARE

Risciacquare la punta dell'elettrodo con acqua distillata.

Immergere il bulbo sensibile per almeno 4 cm nel campione da analizzare ed agitare delicatamente per circa 30 secondi.

Per ottenere una risposta più veloce e non contaminare il campione, si consiglia di avvinare l'elettrodo con una porzione della soluzione da analizzare prima di eseguire la misura.

CONSERVAZIONE

Per minimizzare i problemi di otturazione ed assicurare un tempo di risposta veloce, il bulbo sensibile e la giunzione devono essere mantenuti sempre umidi.

Quando si installa l'elettrodo, fare attenzione che sia montato in modo da essere sempre immerso nella soluzione da misurare.

Quando non viene utilizzato, conservare l'elettrodo con alcune gocce di soluzione **HI 70300** nel cappuccio protettivo; oppure usare una soluzione elettrolitica di ricarica (**HI 7071** per elettrodi a giunzione singola e **HI 7082** per quelli a doppia giunzione). Seguire la procedura di preparazione prima di eseguire le misure.

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

MANUTENZIONE

Controllare elettrodo e cavo. Il cavo di collegamento allo strumento deve essere intatto e isolato. Non ci devono essere graffi o crepi sullo stelo dell'elettrodo né sull'isolamento del cavo. Se si notano graffi o rotture, sostituire l'elettrodo.

I connettori devono sempre essere perfettamente puliti.

Risciacquare l'elettrodo per eliminare eventuali depositi salini.

Per elettrodi ricaricabili:

Riempire l'elettrodo con soluzione elettrolitica fresca (**HI 7071** per giunzioni singole o **HI 7082** per elettrodi a doppia giunzione). Prima di utilizzarlo, posizionare l'elettrodo in verticale ed attendere almeno 1 ora.

PROCEDURA DI PULIZIA

- *Generale* Immergere nella soluzione di pulizia generica **HI 7061** per circa 30 minuti.

Per rimuovere sporcizia o depositi dal bulbo sensibile o dalla giunzione:

- *Proteine* Immergere nella soluzione **HI 7073** per 15 minuti.

- *Inorganici* Immergere nella soluzione **HI 7074** per 15 minuti.

- *Olii/grassi* Sciacquare con la soluzione **HI 7077**

IMPORTANTE: Dopo aver eseguito la procedura di pulizia, sciacquare l'elettrodo con acqua distillata, svuotare e riempire la camera di riferimento con elettrolita fresco (operazione non necessaria per elettrodi con riempimento a gel) ed immergere l'elettrodo nella soluzione di conservazione **HI 70300** per almeno 1 ora prima di procedere con le misure.

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI PIÙ COMUNI

Valutate l'efficienza del vostro elettrodo considerando i seguenti fattori:

- **Disturbi** (letture fluttuanti), possibili cause:
 - Giunzione ostruita o sporca: vedi procedure di pulizia.
 - Mancanza di elettrolita (solo per elettrodi ricaricabili): riempire con la soluzione **HI 7071** (giunzione singola) o **HI 7082** (giunzione doppia).
- **Membrana o giunzione secca:** immergere nella soluzione di conservazione **HI 70300** per almeno 1 ora. Far attenzione ad installare l'elettrodo in modo che sia sempre immerso nella soluzione da misurare.
- **Deriva:** immergere l'elettrodo nella soluzione **HI 7082** calda per 1 ora e quindi sciacquarlo con acqua distillata. Riempire con elettrolita fresco (**HI 7071** per giunzione singola, **HI 7082** per doppia giunzione).
- **Basso valore di slope:** vedi procedure di pulizia.
- **Assenza di slope:**
 - Verificare che non ci siano crepi sul bulbo e sullo stelo dell'elettrodo; altrimenti sostituirlo.
 - Assicurarsi che il cavo ed i connettori non siano bagnati.
- **Elevato tempo di risposta/deriva eccessiva:** immergere l'elettrodo nella soluzione di pulizia **HI 7061** per 30 minuti, sciacquare abbondantemente con acqua distillata e seguire la procedura di pulizia.
- **Per elettrodi ORP:** pulire i sensori metallici (in platino o oro) con carta abrasiva fine facendo attenzione a non strisciare la superficie, quindi lavare con abbondante acqua.

Nota si consiglia di avere sempre a portata di mano un elettrodo di ricambio, soprattutto nelle applicazioni industriali. Quando eventuali anomalie non vengono risolte da una semplice manutenzione dell'elettrodo, sostituirlo e ricalibrare lo strumento.

Misure REDOX

Le misure del potenziale di ossido-riduzione permettono di quantificare il potere ossidante o riducente di una soluzione, e sono generalmente espresse in mV.

L'ossidazione è la reazione chimica durante la quale una molecola (o ione) perde elettroni, mentre la riduzione è il processo di acquisizione di elettroni.

Una ossidazione è sempre collegata ad una riduzione, per cui è corretto parlare di processo di ossido-riduzione.

I potenziali redox vengono misurati da un elettrodo in grado di assorbire o rilasciare elettroni senza provocare reazioni chimiche con gli elementi con cui viene a contatto. Gli elettrodi più comuni utilizzati per queste misure hanno una superficie in oro o platino. L'oro ha una maggiore resistenza rispetto al platino in condizioni fortemente ossidanti, come per esempio soluzioni di cianuri, mentre il platino è più adatto per misure di soluzioni ossidanti contenenti alogenuri o per usi generali.

Quando un elettrodo in platino è immerso in una soluzione ossidante, sulla sua superficie si sviluppa uno strato monomolecolare di ossigeno. Questo strato non impedisce il funzionamento dell'elettrodo, ma ne aumenta i tempi di risposta. Se invece l'elettrodo è immerso in una soluzione riducente, la superficie in platino adsorbe idrogeno. Questo fenomeno è deleterio per l'elettrodo.

Per assicurare misure corrette del potenziale redox, è necessario verificare le seguenti condizioni:

- La superficie dell'elettrodo deve essere pulita e liscia
- La superficie dell'elettrodo deve essere pretrattata per ottenere tempi di risposta veloci.

Poiché il sistema Pt/PtO dipende dal pH, il pretrattamento dell'elettrodo deve essere fatto con una soluzione a pH simile a quello del campione da misurare.

Come regola generale, se il potenziale ORP (Oxidation Reduction Potential) espresso in mV corrispondente al valore di pH della soluzione è maggiore dei valori riportati in tabella (vedi pag. seguente), allora è necessario un pretrattamento ossidante dell'elettrodo; in caso contrario, deve essere eseguito un pretrattamento riducente.

pH	mV								
0	990	1	920	2	860	3	800	4	740
5	680	6	640	7	580	8	520	9	460
10	400	11	340	12	280	13	220	14	160

Pretrattamento riducente: immergere l'elettrodo per alcuni minuti nella soluzione **HI 7091**.

Pretrattamento ossidante: immergere l'elettrodo per alcuni minuti nella soluzione **HI 7092**.

Se non si esegue alcun pretrattamento, l'elettrodo sarà significativamente più lento nella lettura.

Come per gli elettrodi pH, gli elettrodi redox con riempimento a gel sono più indicati per applicazioni industriali, in quanto richiedono una minore manutenzione. Comunque, se si utilizzano elettrodi ricaricabili, è indispensabile che il livello dell'elettrolita non scenda di più di 2.5 cm al di sotto del foro di riempimento. Se necessario, usare le soluzioni elettrolitiche **HI 7071** (singola giunzione) o **HI 7082** (doppia giunzione) per ripristinare il livello di elettrolita.

Se si devono misurare soluzioni contenenti proteine o solfuri, è necessario pulire frequentemente il setto poroso del riferimento, in modo da garantire un corretto funzionamento dell'elettrodo ORP. Quindi immergere l'elettrodo nella soluzione di verifica **HI 7020** e controllare che la lettura sia all'interno dell'intervallo da 200 a 275 mV.

Dopo questo test, si consiglia di sciacquare abbondantemente l'elettrodo con acqua del rubinetto ed eseguire un nuovo pretrattamento, prima di procedere con le misure.

Quando l'elettrodo non viene utilizzato, mantenere la punta umida e protetta da ogni tipo di stress meccanico. A questo scopo, installare l'elettrodo in modo che sia sempre immerso nella soluzione da analizzare e conservarlo con alcune gocce di soluzione **HI 70300** nel cappuccio protettivo.

Nota si consiglia di avere sempre a portata di mano un elettrodo di ricambio, soprattutto nelle applicazioni industriali. Quando eventuali anomalie non vengono eliminate da una semplice manutenzione, sostituire l'elettrodo per vedere se i problemi si risolvono.

Accessori

Soluzioni di calibrazione pH

HI 7004M	Soluzione tampone a pH 4.01, fialone da 230 ml
HI 7004L	Soluzione tampone a pH 4.01, fialone da 500 ml
HI 7004/L	Soluzione tampone a pH 4.01, fialone da 1 litro
HI 7007M	Soluzione tampone a pH 7.01, fialone da 230 ml
HI 7007L	Soluzione tampone a pH 7.01, fialone da 500 ml
HI 7007/L	Soluzione tampone a pH 7.01, fialone da 1 litro
HI 7010M	Soluzione tampone a pH 10.01, fialone da 230 ml
HI 7010L	Soluzione tampone a pH 10.01, fialone da 500 ml
HI 7010/L	Soluzione tampone a pH 10.01, fialone da 1 litro

Soluzioni ORP

HI 7020M	Soluzione di test a 200-275 mV, fialone da 230 ml
HI 7020L	Soluzione di test a 200-275 mV, fialone da 500 ml
HI 7091M	Soluzione di pretrattamento riducente, fialone da 230 ml
HI 7091L	Soluzione di pretrattamento riducente, fialone da 500 ml
HI 7092M	Soluzione di pretrattamento ossidante, fialone da 230 ml
HI 7092L	Soluzione di pretrattamento ossidante, fialone da 500 ml

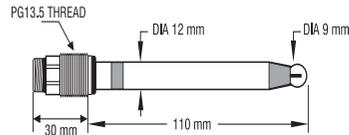
Soluzioni per la manutenzione degli elettrodi

HI 70300M	Soluzione di conservazione elettrodi, fialone da 230 ml
HI 70300L	Soluzione di conservazione elettrodi, fialone da 500 ml
HI 7061M	Soluzione di pulizia per usi generali, fialone da 230 ml
HI 7061L	Soluzione di pulizia per usi generali, fialone da 500 ml
HI 7073M	Soluzione di pulizia da proteine, fialone da 230 ml
HI 7073L	Soluzione di pulizia da proteine, fialone da 500 ml
HI 7074M	Soluzione di pulizia da sostanze inorganiche, 230 ml
HI 7074L	Soluzione di pulizia da sostanze inorganiche, 500 ml
HI 7077M	Soluzione di pulizia da olii e grassi, fialone da 230 ml
HI 7077L	Soluzione di pulizia da olii e grassi, fialone da 500 ml
HI 7071	Soluzione elettrolitica 3.5M (KCl+AgCl) per ricarica elettrodi a singola giunzione, 4x30 ml
HI 7072	Soluzione elettrolitica 1M KNO ₃ per ricarica elettrodi, 4x30 ml
HI 7082	Soluzione elettrolitica 3.5M KCl, per ricarica elettrodi a doppia giunzione, 4x30 ml

Elettrodi pH consigliati (tutti gli elettrodi hanno riempimento a gel e giunzione ceramica, a meno di diverse indicazioni).

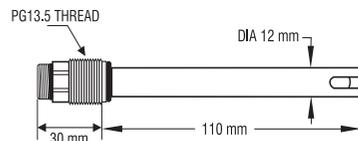
HI 1090T

Connettore a vite, filettatura esterna PG13.5, doppia giunzione, corpo in vetro, elettrolita polimero



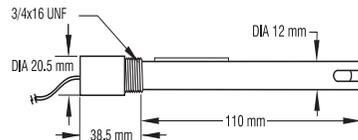
HI 1210T ; HI 1211T

Connettore a vite, filettatura esterna PG13.5, doppia giunzione, corpo in PEI; giunzione in fibra (**HI 1210T**); giunzione in PTFE, elettrolita polimero (**HI 1211T**)



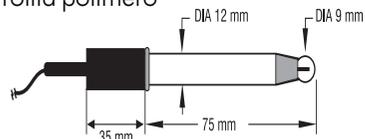
HI 2910B/5 ; HI 2911B/5

Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, corpo in PEI con amplificatore interno e filettatura esterna; giunzione in fibra (**HI 2910B/5**); giunzione in PTFE, elettrolita polimero (**HI 2911B/5**)



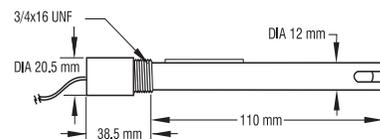
HI 1090B/5

Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, corpo in vetro, elettrolita polimero



HI 1210B/5

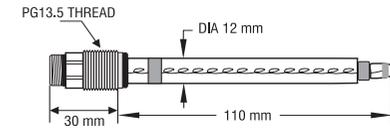
Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, corpo in PEI, giunzione in PTFE, elettrolita polimero



Elettrodi ORP con sensore in platino

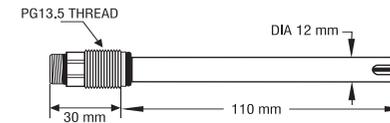
HI 3090T

Connettore a vite, filettatura esterna PG13.5, doppia giunzione, corpo in vetro, elettrolita polimero



HI 3210T

Connettore a vite, filettatura esterna PG13.5, doppia giunzione, corpo in PEI, giunzione in fibra

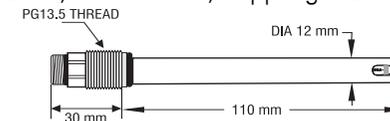


HI 3211T

Connettore a vite, filettatura esterna PG13.5, doppia giunzione, corpo in PEI, giunzione in PTFE, elettrolita polimero

HI 2930B/5

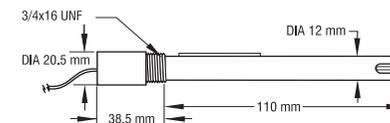
Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, corpo in



PEI, amplificatore interno, filettatura esterna, giunzione in fibra

HI 2931B/5

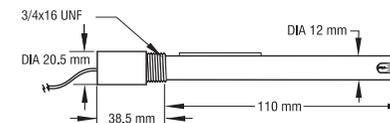
Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, corpo in

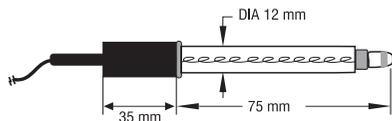


PEI, amplificatore interno, filettatura esterna, giunzione in PTFE, elettrolita polimero

HI 3090B/5

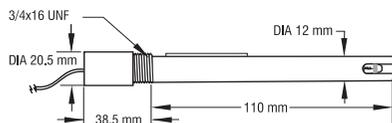
Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, corpo in vetro, elettrolita polimero





HI 3210B/5

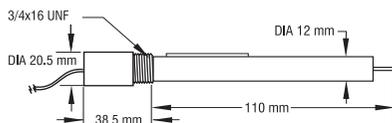
Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, corpo in PEI, giunzione in PTFE, elettrolita polimero



Elettrodo ORP con sensore in oro

HI 4932B/5

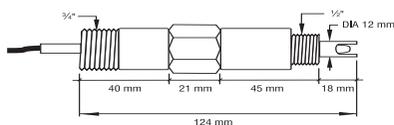
Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, corpo in PEI, amplificatore interno, filettatura esterna



ELETTRODI PER APPLICAZIONI A PRESSIONI ELEVATE

Elettrodi pH

Filettatura 1/2", doppia giunzione in PTFE, elettrolita polimero, pressione massima di lavoro di 6 bar (87 psi)

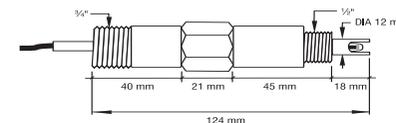


Codice	Matching Pin	Amplificatore	Connettore	Cavo
HI 1002/3	No	No	BNC	3 m
HI 1002/5	No	No	BNC	5 m
HI 1003/3	Sì	No	BNC(*)	3 m
HI 1003/5	Sì	No	BNC(*)	5 m
HI 1004/5	Sì	Sì	capocorda(*)	5 m

(*) Oltre al connettore dell'elettrodo, è presente anche un cavo con capocorda per la connessione del Matching pin.

Elettrodi ORP

Filettatura 1/2", doppia giunzione in PTFE, elettrolita polimero, pressione massima di lavoro di 6 bar (87 psi)



Elettrodi con sensore in platino

Codice	Matching Pin	Amplificatore	Connettore	Cavo
HI 2002/3	No	No	BNC	3 m
HI 2002/5	No	No	BNC	5 m
HI 2003/3	Sì	No	BNC(*)	3 m
HI 2003/5	Sì	No	BNC(*)	5 m
HI 2004/5	Sì	Sì	capocorda(*)	5 m

Elettrodi con sensore in oro

Codice	Matching Pin	Amplificatore	Connettore	Cavo
HI 2012/3	No	No	BNC	3 m
HI 2012/5	No	No	BNC	5 m
HI 2013/3	Sì	No	BNC(*)	3 m
HI 2013/5	Sì	No	BNC(*)	5 m
HI 2005/5	Sì	Sì	capocorda(*)	5 m

(*) Oltre al connettore dell'elettrodo, è presente anche un cavo con capocorda per la connessione del Matching pin.

Altri accessori

Pompe BL	Pompe dosatrici (vari modelli con portate da 1.5 a 20 l/h)
ChecktempC	Termometro elettronico tascabile (scala da -50.0 a 150.0°C)
HI 6050	Portaelettrodi per installazioni ad immersione (605 mm)
HI 6051	Portaelettrodi per installazioni ad immersione (1105 mm)
HI 6054B	Portaelettrodi per installazioni in linea
HI 6054T	Porta elettrodi per installazioni in linea (per elettrodi con filettatura PG13.5)
HI 6057	Adattatore per elettrodi per installazioni in linea
HI 778P	Cavo coassiale schermato con connettore a vite
HI 7855/1	Cavo da 1 m con connettore a vite e BNC
HI 7855/10	Cavo da 10 m con connettore a vite e BNC
HI 7855/15	Cavo da 15 m con connettore a vite e BNC
HI 7871	Controllore di livello (da usare con trasmettitore HI 7874 e barre HI 7875/P)
HI 7873	Controllore di livello con allarme (da usare con trasmettitore HI 7874 e barre HI 7875/P)
HI 8614	Trasmettitore pH
HI 8614L	Trasmettitore pH con display
HI 8615	Trasmettitore ORP
HI 8615L	Trasmettitore ORP con display
HI 8427	Simulatore di elettrodi pH/ORP
HI 931001	Simulatore di elettrodi pH/ORP con display
HI 931002	Simulatore di corrente 4-20 mA
HI 920010	Cavo seriale per la connessione al computer
HI 92500	Software applicativo Windows® compatibile

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 Italia 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.

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

Dichiarazione di conformità CE



CE

DECLARATION OF CONFORMITY

We

Hanna Instruments Italia Srl
via E.Fermi, 10
35030 Sarmeola di Rubano - PD
ITALY

herewith certify that the microprocessor-based process controllers

pH 500111 pH 500112 pH 500121 pH 500122
pH 500211 pH 500212 pH 500221 pH 500222
mV 600111 mV 600112 mV 600121 mV 600122

have been tested and found to be in compliance with EMC Directive 89/336/EEC and Low Voltage Directive 73/23/EEC according to the following applicable normatives:

EN 50082-1: Electromagnetic Compatibility - Generic Immunity Standard
IEC 801-2 Electrostatic Discharge
IEC 801-3 RF Radiated
IEC 801-4 Fast Transient

EN 50081-1: Electromagnetic Compatibility - Generic Emission Standard
EN 55022 Radiated, Class B

EN61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use

Date of Issue: 27-05-1998


P. Cesa - Technical Director
On behalf of
Hanna Instruments S.r.l.

Raccomandazioni per gli utenti

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

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

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

Per mantenere le caratteristiche EMC indicate nel presente manuale devono essere usati i cavi di collegamento raccomandati.

Al fine di evitare degli shock elettrici è consigliabile non usare questi strumenti con voltaggi sulla superficie da misurare superiori a 24Vac oppure 60Vdc.

Per evitare danni o bruciacature allo strumento non effettuare misure all'interno di forni a microonde.

Disconnettere lo strumento dalla rete di alimentazione prima di sostituire i fusibili.

Tutti i cavi esterni collegati al pannello posteriore devono terminare con un capocorda.

Altri prodotti Hanna

- KIT PER ANALISI CHIMICHE
- MISURATORI DI IONI SPECIFICI
- TURBIDIMETRI
- TITOLATORI
- MISURATORI DI pH E ORP
- MISURATORI DI Na/NaCl
- ELETTRODI pH, ORP, Na
- MISURATORI DI CONDUCTIBILITÀ E TDS
- MISURATORI DI OSSIGENO DISCIOLTO
- IGROMETRI
- TERMOMETRI
- SONDE (Conducibilità, Ossigeno Disciolto, UR, Temperatura)
- INDICATORI PER MONITORAGGIO
- AGITATORI MAGNETICI
- REGOLATORI INDUSTRIALI
- POMPE
- TRASMETTITORI
- REAGENTI
- SOLUZIONI DI CALIBRAZIONE E MANUTENZIONE
- SOFTWARE
- ACCESSORI VARI

Note

In contatto con Hanna Instruments

Per qualsiasi informazione potete contattarci ai seguenti indirizzi:

HANNA instruments Italia

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 Assemini (CA)
Tel. 070/947362 • Fax 070/9459038
e-mail: cagliari@hanna.it

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

MANPH500IR7 05/07

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