

Gentile Cliente,

grazie di aver scelto un prodotto Hanna Instruments. Legga attentamente questo manuale prima di utilizzare la strumentazione, per avere tutte le istruzioni necessarie per il corretto uso dell'apparecchiatura. Per qualsiasi necessità di assistenza tecnica, può rivolgersi all'indirizzo e-mail assistenza@hanna.it oppure al numero verde 800-276868.

Questi apparecchi sono conformi alle direttive **CE**.

GARANZIA

HI 9146 è garantito per due anni contro difetti di produzione o dei materiali, se viene utilizzato per il suo scopo e secondo le istruzioni. Le sonde sono garantite per un periodo di sei mesi. HANNA Nord Est, distributore unico per l'Italia dei prodotti HANNA instruments®, declina ogni responsabilità per danni accidentali a persone o cose dovuti a negligenza o manomissioni da parte dell'utente, o a mancata manutenzione prescritta, o causati da rotture o malfunzionamento.

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

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

HANNA Nord Est Srl
viale delle Industrie 10 - 35010 Ronchi di Villafranca (PD)
Tel: 049/9070367 - Fax: 049/9070488

La riparazione sarà effettuata gratuitamente.

I prodotti fuori garanzia verranno riparati solo in seguito ad accettazione da parte del cliente del preventivo fornito dal nostro servizio di assistenza tecnica, con spedizione a carico del cliente stesso.

INDICE

GARANZIA	2
ESAME PRELIMINARE	3
DESCRIZIONE GENERALE	3
DESCRIZIONE FUNZIONI DELLA SONDA	4
DESCRIZIONE FUNZIONI DELLO STRUMENTO	5
SPECIFICHE	7
GUIDA OPERATIVA	8
AutoEnd	12
CALIBRAZIONE DO	12
BUONA PRASSI DI LABORATORIO (GLP)	15
SETUP	17
COMPENSAZIONE DI SALINITA'	18
COMPENSAZIONE DI ALTITUDINE	19
CALIBRAZIONE TEMPERATURA (solo per personale tecnico)	20
SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA	21
GUIDA AI MESSAGGI A DISPLAY	22
MANUTENZIONE DELLA SONDA E DELLE MEMBRANE	23
RISOLUZIONE DEI PROBLEMI	25
ACCESSORI	26

ESAME PRELIMINARE

Rimuovere lo strumento dall'imballaggio ed esaminarlo attentamente per assicurarsi che non abbia subito danni durante il trasporto. Se si notano dei danni, informare immediatamente il rivenditore.

Ogni strumento è fornito completo di:

- **HI 76407/4** Sonda ossigeno disciolto cavo 4 m per HI 9146-04
- **HI 76407/10** Sonda ossigeno disciolto cavo 10 m per HI 9146-10
- **HI 76407A** membrane di ricambio (2 pz.)
- **HI 7041S** Soluzione elettrolitica, 30 ml
- 3 batterie da 1.5V AAA
- Manuale d'istruzione
- Valigetta rigida

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

DESCRIZIONE GENERALE

HI 9146 è un ossimetro portatile studiato per ottenere risultati accurati sia in laboratorio che sul campo.

Questo strumento, dotato di nuove funzioni di diagnostica e messaggi sul display, consente all'utente di migliorare notevolmente l'affidabilità della misura. La funzione AutoEnd permette di bloccare sul display la prima lettura stabile registrata.

La concentrazione di ossigeno disciolto viene espressa in parti per milione (ppm=mg/l) o in % di saturazione. Le misure di ossigeno disciolto sono compensate automaticamente in temperatura.

La compensazione di salinità permette la determinazione dell'ossigeno anche in acque salate, mentre la compensazione di altitudine aggiusta le letture anche rispetto a questo fattore.

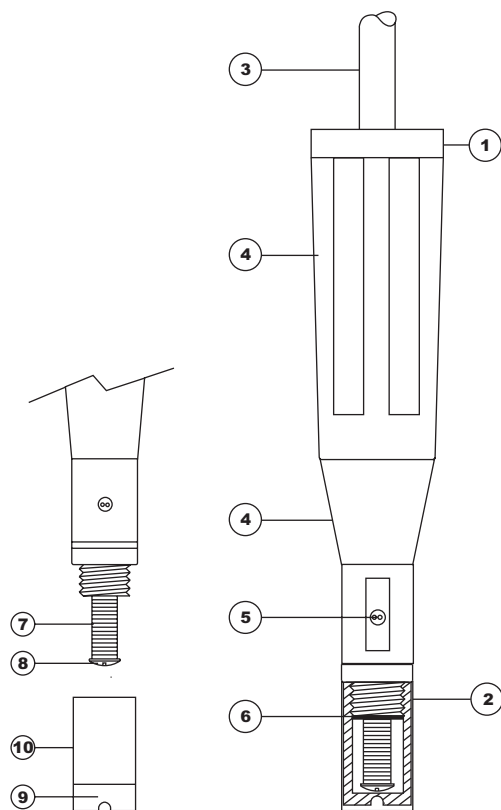
La sonda DO è dotata di una membrana che protegge gli elementi del sensore polarografico e quello di temperatura incorporato. La sottile membrana semipermeabile isola il sensore dalla soluzione, ma permette il passaggio dell'ossigeno. Quando viene applicata una differenza di potenziale al sensore, l'ossigeno che passa attraverso la membrana provoca un flusso di corrente, dal quale è possibile determinare la concentrazione di ossigeno.

Il sistema BEPS segnala quando le batterie diventano troppo deboli per garantire misure affidabili.

La funzione di retroilluminazione si disattiva automaticamente quando le batterie si stanno scaricando, sul display viene visualizzato un messaggio che avvisa l'utente. Tuttavia, lo strumento continua a misurare correttamente anche quando viene visualizzata l'indicazione di basso livello di carica. Lo strumento si spegne automaticamente quando le batterie sono troppo scariche e potrebbero causare errori di misura.

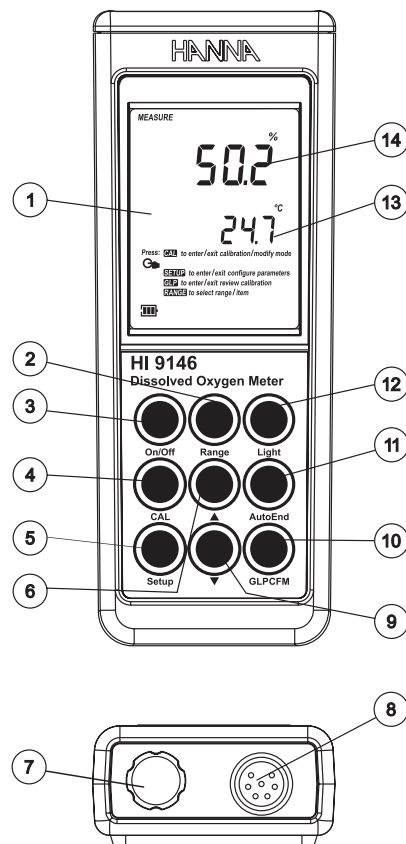
Infine, l'utente ha la possibilità d'inserire un codice identificativo dello strumento.

DESCRIZIONE FUNZIONI SONDA



1. Sonda D.O.
2. Cappuccio protettivo per il trasporto
3. Cavo schermato a tenuta stagna
4. Corpo sonda in polipropilene
5. Sensore di temperatura interno
6. Guarnizione
7. Anodo (AgCl)
8. Catodo in Platino (sensore)
9. Membrana in PTFE permeabile all'Ossigeno
10. Cappuccio protettivo membrana

DESCRIZIONI FUNZIONI STRUMENTO



- 1) Display a cristalli liquidi (LCD).
- 2) **Tasto Range**, per selezionare la scala ppm o % di saturazione.
- 3) **Tasto On/Off**, per accendere e spegnere lo strumento.
- 4) **Tasto CAL**, per entrare/uscire dalla modalità calibrazione.
- 5) **Tasto Setup**, per entrare/uscire dalla modalità SETUP.
- 6) **Tasto ▲**, per aumentare manualmente la temperatura o altri parametri.
- 7) Vano batteria.
- 8) Connettore DIN per sonda DO.
- 9) **Tasto ▼**, per diminuire manualmente la temperatura o altri parametri.

10) **Tasto GLP**, per visualizzare informazioni sulla buona prassi di laboratorio (GLP).

Tasto CFM, per confermare valori.

11) **Tasto AutoEnd**, per bloccare la prima lettura stabile sul display.

12) **Tasto Light**, per attivare o disattivare la retroilluminazione del display.

13) LCD (livello secondario).

14) LCD (livello primario).

SPECIFICHE

SCALA	da 0.00 a 45.00 ppm
	da 0.0 a 300.0%
	da 0.0 a 50.0 °C
RISOLUZIONE	0.01 ppm
	0.1%
	0.1 °C
ACCURATEZZA a 20 °C	±1.5% f.s oppure ±1 cifra (la maggiore delle due)
	±0.2 °C escluso errore sonda
Calibrazione D.O.	Ad 1 o 2 punti: 0% (HI 7040) e 100% (in aria)
Compensazione di Altitudine	da 0 a 4000 m risoluzione 100 m
Compensazione di Salinità	da 0 a 80 g/l risoluzione 1 g/l
Compensazione di Temperatura	da 0.0 a 50.0 °C
Sonda	HI 76407/4F con cavo 4 m HI 76407/10F con cavo 10 m
Batterie (tipo e durata)	3 batterie da 1.5V AAA circa 200 ore di uso continuo senza retro-illuminazione (50 ore con retro- illuminazione)
Dimensioni	185 x 72 x 36 mm
Peso	300 g
Condizioni d'utilizzo	da 0 a 50 °C U.R. max 95% senza condensa

GUIDA OPERATIVA

PREPARAZIONE INIZIALE

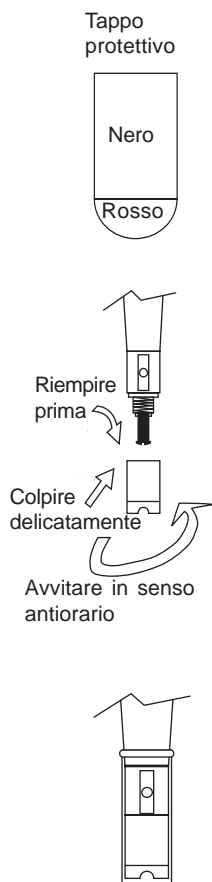
Lo strumento viene fornito completo di batterie. Per l'installazione delle batterie seguire le istruzioni a pagina 21.

Per effettuare le misure, collegare correttamente la sonda DO allo strumento allineando i pin e inserendo il connettore alla presa situata nel retro dello strumento, avvitando e stringendo la ghiera filettata.

La sonda per ossigeno disciolto viene fornita asciutta. Per idratarla e prepararla all'uso, collegarla allo strumento e procedere come descritto qui di seguito:

1. Togliere il cappuccio in plastica rosso e nero, che serve solo a proteggere la sonda durante il trasporto.
2. Bagnate il sensore immergendolo in almeno 2.5 cm di soluzione elettrolitica **HI 7041S** per 5 minuti.
3. Sciacquare la membrana (**HI 76407A** fornita nel kit con lo strumento) con soluzione elettrolitica agitando delicatamente. Riempire con soluzione elettrolitica fresca.
4. Battere leggermente i lati della membrana con la punta delle dita, per eliminare eventuali bolle d'aria interne. Evitare di battere direttamente sul fondo della membrana perchè potrebbe danneggiarsi.
5. Assicurarsi che l'O-ring sia ben posizionato nel cappuccio protettivo della membrana.
6. Con il sensore rivolto verso il basso, riavvitare il cappuccio. Uscirà un po' di elettrolita.

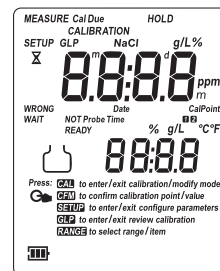
Quando la sonda non viene usata e durante la polarizzazione (vedi pag. 9), proteggere la membrana con l'apposito cappuccio.



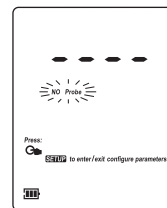
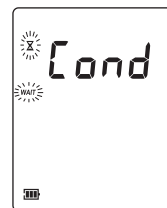
Accendere lo strumento premendo il tasto On/Off.



All'accensione il display visualizza la percentuale di carica residua delle batterie e poi tutti i segmenti utilizzati per alcuni secondi (o finchè si tiene premuto il pulsante).



- Dopo alcuni secondi appare il messaggio "Cond", e se la sonda è collegata, i simboli "X" e "WAIT" lampeggiano sul display per informare l'utente che la sonda è in auto-condizionamento (polarizzazione automatica).
- Quando questo messaggio scompare, la sonda è polarizzata e lo strumento può essere calibrato.
- Adesso lo strumento è pronto per effettuare le misure.
- Se la sonda è scollegata o rotta, lo strumento visualizza i simboli "----" e "NO Probe" lampeggianti. In questo caso è disponibile solo il menu d'installazione.



Con la funzione auto-off lo strumento si spegne automaticamente dopo un periodo di inutilizzo (20 min) per ottimizzare la durata della batteria. Per impostare un tempo diverso o per disabilitare questa funzione, vedere menu SETUP a pagina 17.

La retroilluminazione si spegne automaticamente dopo un periodo di inattività (1 min). Per impostare un tempo diverso o per disabilitare questa funzione, vedere menu SETUP a pagina 17.

POLARIZZAZIONE DELLA SONDA

La sonda viene polarizzata con una tensione di circa 800 mV. Questa operazione è di fondamentale importanza per ottenere misure stabili, accurate e ripetibili.

Con la sonda correttamente polarizzata, l'ossigeno viene continuamente "consumato" passando attraverso il diaframma sensibile e dissolvendosi nella soluzione elettrolitica all'interno della sonda.

Se questa operazione viene interrotta, la soluzione elettrolitica continua ad arricchirsi in ossigeno fino a quando raggiunge l'equilibrio con la soluzione che la circonda.

Se si eseguono misure con una sonda non polarizzata, l'ossigeno determinato è la somma di quello della soluzione in esame e della soluzione elettrolitica, che è ovviamente una lettura sbagliata.

Lasciare il cappuccio protettivo durante la fase di polarizzazione e rimuoverlo per la calibrazione e misure.

Nota: Se la sonda viene sostituita quando lo strumento è acceso, si avvia automaticamente la procedura di condizionamento.

COMPENSAZIONE DI SALINITA' E ALTITUDINE

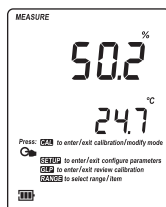
Se il campione contiene una concentrazione significativa di salinità o se si stanno eseguendo misure a quota diversa dal livello del mare, i valori letti devono essere corretti, tenendo conto del minor grado di solubilità dell'ossigeno in queste condizioni (vedi pagine 18-19).

Ricordate di impostare l'altitudine e/o la salinità prima di effettuare qualsiasi misura di DO. Lo strumento compensa automaticamente per questi fattori.

MISURE

Assicurarsi che lo strumento sia stato calibrato e che il cappuccio di protezione sia stato tolto.

- Immergere la punta della sonda nel campione da analizzare. Attendere circa un minuto affinché la lettura si stabilizzi.
- Il valore di Ossigeno Disciolto (in ppm) viene visualizzato sul display principale mentre il display secondario visualizza la temperatura.



- Premere **RANGE** per cambiare la lettura da ppm a % e viceversa.

Per misure accurate di Ossigeno Disciolto è necessario che la soluzione sia in movimento (almeno 0.3 m/s), in modo da garantire un continuo ricambio di ossigeno sulla superficie della membrana. Un flusso in movimento provvederà ad una circolazione adeguata.

Per garantire una certa velocità del fluido è consigliato l'uso di un agitatore magnetico.

MISURE DI TEMPERATURA

La sonda è dotata di un sensore di temperatura interno.

La temperatura misurata viene visualizzata sul display secondario.

Prima di effettuare qualsiasi misura attendere che la sonda raggiunga l'equilibrio termico. Questo può richiedere alcuni minuti. Maggiore è la differenza tra la temperatura alla quale è stato polarizzata la sonda e la temperatura del campione, più lungo sarà il tempo necessario per raggiungere l'equilibrio termico.

- Note:**
- Se sul display principale compaiono "----" e "NO Probe" lampeggiante, la sonda non è collegata correttamente o la temperatura è fuori portata. Questo messaggio indica anche la possibilità che il cavo della sonda sia rotto.
 - Se la temperatura è fuori scala viene visualizzato il simbolo "°C" o "°F" lampeggiante.
 - Se la lettura è fuori scala, il valore di fondo scala lampeggia.
 - Se la lettura non è stabile, compare l'icona dell'indicatore di stabilità "Σ".
 - Assicurarsi che lo strumento sia calibrato prima di effettuare le misure.
 - Se si eseguono misure successive in campioni diversi, per avere letture accurate, si raccomanda di sciacquare la sonda accuratamente con acqua deionizzata prima di ogni misura.
 - Per ottimizzare la durata della batteria, lo strumento si spegne automaticamente dopo un periodo di non utilizzo. Per riattivare lo strumento premere il tasto **On/Off**. Questa funzione può essere disabilitata (vedi SETUP per i dettagli).

RETROILLUMINAZIONE

Lo strumento è dotato di una funzione di retroilluminazione per potenziare la leggibilità del display in condizioni di scarsa illuminazione. Può essere facilmente attivata e disattivata tramite la tastiera premendo il tasto **Light**.



Nota: La retroilluminazione si spegne automaticamente dopo un periodo di tempo per ottimizzare la durata della batteria (vedi SETUP per i dettagli, pagina 17). Se la percentuale di carica della batteria è inferiore al 20% la retroilluminazione non può essere attivata.

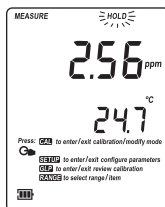
AutoEnd

Per bloccare la prima lettura stabile sul display premere il tasto **AutoEnd** quando lo strumento è in modalità di misura.

Il messaggio "HOLD" lampeggia sul display fino a quando la lettura non si stabilizza.

Quando la lettura è stabile, il messaggio "HOLD" smette di lampeggiare e la lettura è fissa sul display.

Premere di nuovo **AutoEnd** per tornare alla modalità normale di misura.



- Note:**
- Premendo il tasto **Range** lo strumento cambia scala (da ppm a % e viceversa) restando in modalità AutoEnd.
 - Premendo il tasto **Setup** poi **GLP**, lo strumento esce dalla modalità AutoEnd ed entra quindi nella funzione GLP.

CALIBRAZIONE DO

Lo strumento deve essere calibrato di frequente, soprattutto se è richiesta un'elevata precisione. Lo strumento può essere calibrato su un massimo di 2 punti: 0.0% (zero ossigeno) e 100.0% (aria satura).

La calibrazione di questo strumento è molto semplice.

Prima di procedere con la calibrazione, assicurarsi che la sonda sia pronta per le misure (vedi pagina 8), ossia che la membrana sia riempita con l'elettrolita, che la sonda sia collegata allo strumento e che sia stata polarizzata correttamente.

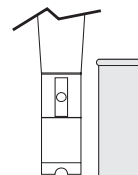
Per una calibrazione accurata, si consiglia di attendere almeno 15 minuti affinché la sonda sia ottimamente polarizzata.

La calibrazione a zero ossigeno di **HI 9146** è molto stabile, quindi è sufficiente eseguire questa procedura solo quando la sonda o la membrana vengono sostituite. La calibrazione in aria satura è invece più critica, si consiglia quindi di eseguire questa procedura ogni settimana.



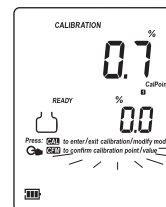
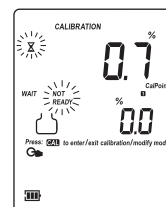
PREPARAZIONE INIZIALE

- Versare una piccola quantità di soluzione HI 7040 a Zero Ossigeno in un beaker. Se possibile, utilizzare un beaker di plastica per minimizzare le interferenze elettromagnetiche.
- Assicurarsi che la sonda sia pronta per le misure (vedi preparazione sonda a pagina 8), ossia che la membrana sia riempita con l'elettrolita e che la sonda sia collegata allo strumento.
- Accendere lo strumento premendo il pulsante **On/Off**.
- Per una calibrazione accurata, si consiglia di attendere almeno 15 minuti affinché la sonda sia ottimamente polarizzata.
- Togliere il cappuccio protettivo dalla sonda DO.
- Impostare il fattore altitudine appropriato (vedi pagina 19). Assicurarsi che il fattore salinità sia impostato a zero (vedi pagina 18).



CALIBRAZIONE A ZERO OSSIGENO

- Immergere la sonda nella soluzione HI 7040 a zero ossigeno e mescolare delicatamente per 2-3 minuti.
- Premere **CAL**. Il simbolo "x" e "NOT READY" lampeggeranno sul display fino a quando la lettura non è stabile.
- Quando la lettura è stabile ed entro i limiti ($\pm 15\%$ FS) "CFM" inizia a lampeggiare. Premere **CFM** per confermare la calibrazione a "0.0%" DO.



- Premere **CAL**. Lo strumento torna alla modalità di misura e memorizza i dati di calibrazione a zero ossigeno. Per una calibrazione a due punti non premere **CAL** e seguire la procedura di seguito.



CALIBRAZIONE IN ARIA SATURA

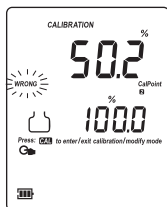
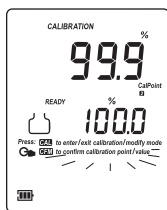
Si consiglia di eseguire la calibrazione a 100% DO in aria.

- Sciacquare la sonda in acqua pulita per rimuovere eventuali residui di soluzione a zero ossigeno.



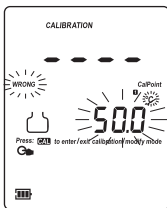
Nota: Se non si esegue la procedura di calibrazione a zero ossigeno, premere **CAL** e poi i tasti **FRECCIA** per selezionare il punto di taratura a 100% DO.

- Asciugare la punta della sonda e attendere qualche secondo fino a che la lettura sul display non si è stabilizzata. I simboli “X” e “NOT READY” lampeggiano fino a quando il valore non diventa stabile.
- Quando la lettura si è stabilizzata, “CFM” inizia a lampeggiare. Premere **CFM** per confermare il valore di calibrazione DO a “100.0%”.
- Se la lettura è entro i limiti ($\pm 15\%$ F.S.), lo strumento memorizza il valore (e fissa il punto saturazione).
- Lo strumento memorizza il dato di saturazione di DO e torna alla modalità di misura.



Nota: • Se il simbolo “WRONG” lampeggia, significa che la lettura non rientra nei limiti ($\pm 15\%$ F.S.).

- Se il simbolo “WRONG” lampeggia insieme a “°C”, la temperatura è fuori scala.



- **HI9146** è dotato di funzione di riconoscimento automatico della soluzione (zero ossigeno). Premendo i tasti **FRECCIA** per selezionare il valore di taratura desiderato, la funzione di riconoscimento automatico della soluzione viene disabilitata.

BUONA PRASSI DI LABORATORIO

GLP è un insieme di funzioni che permettono di memorizzare e recuperare dati riguardanti la manutenzione e lo stato della sonda.

Sono memorizzati anche tutti i dati che riguardano la calibrazione DO, affinché l'utente possa consultarli, se necessario.

ULTIMA CALIBRAZIONE DO

L'ultima calibrazione DO viene memorizzata automaticamente se il valore ottenuto risulta valido. Per visualizzare il valore della calibrazione DO, premi **GLP** quando lo strumento è in modalità di misurazione DO. Lo strumento visualizza la data (mm:gg) e l'ora (hh:mm) dell'ultima calibrazione.

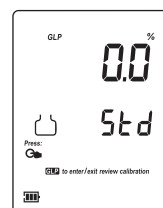


- Premendo **Setup** è possibile visualizzare per alcuni secondi l'anno.

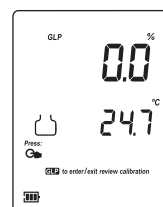


Premere i tasti **FRECCIA** per visualizzare altri parametri della calibrazione. Premendo il tasto **▲** si possono visualizzare nell'ordine:

- Standard di calibrazione.



- Premendo **Setup** è possibile visualizzare per alcuni secondi la temperatura a cui è stata effettuata la calibrazione.



- Valore di altitudine.



- Valore di salinità.



Premendo **GLP** in qualsiasi momento, lo strumento torna in modalità di misura.

SETUP

La modalità **Setup** permette di visualizzare e modificare i seguenti parametri:

- Valore di Salinità (SAL)
- Valore di Altitudine (Alt)
- Ora corrente (ora & minuti)
- Data corrente (mese, giorno & anno)
- Segnale acustico (bEEP)
- ID dello strumento (InSID)
- Autospegnimento Retroilluminazione (LIGH)
- Autospegnimento (A.OFF)
- Unità di Temperatura

Per entrare in modalità **SETUP**, premere **Setup** quando lo strumento è in modalità di misura.

Selezionare il parametro che si desidera impostare utilizzando i tasti **FRECCIA**.

Premere **CAL** se si vuole modificare il valore del parametro. L'elemento selezionato e "CFM" inizieranno a lampeggiare (ad esempio, l'ora, nell'impostazione dell'ora). Premere i tasti **FRECCIA** per modificare il parametro visualizzato.

Se c'è un altro elemento da impostare (ad esempio i minuti), premere **Range**. Questo inizia a lampeggiare.

Premere i tasti **FRECCIA** per modificare il parametro visualizzato.

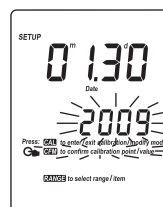
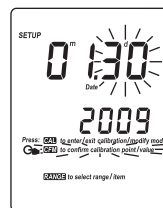
Premere **CFM** per confermare o **CAL** per uscire.

Premere i tasti **FRECCIA** per selezionare parametro precedente o successivo.

Premere **SETUP** per uscire dal menu in qualsiasi momento.

La seguente tabella elenca i parametri selezionabili da **SETUP**, la loro scala e le impostazioni di fabbrica (default):

Par.	Descrizione	Valori validi	Default
SAL	Salinità	da 0 a 80 g/l	0
ALT	Altitudine	da 0 a 4000 m	0
Time	Ora (hh:mm)	da 00:00 a 23:59	00:00
Date	Data (mm.gg.aaaa)	01.01.2000-12.31.2099	01.01.2009
bEEP	Segnale acustico	ON/OFF	OFF
LIGH	Retroilluminazione	Inattivo, 1, 5, 10 min	1
A.OFF	Auto-spegnimento	Inattivo, 5, 10, 20, 60 min	20
	Temperatura	°C o °F	°C



CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO DISCIOLTO A DIVERSE SALINITA'

La salinità influenza la concentrazione di ossigeno disciolto espresso in ppm, diminuendo il suo valore. La tabella seguente mostra la solubilità massima di ossigeno a varie temperature e livelli di salinità.

°C	Salinità g/l al livello del mare					°F
	0 g/l	10 g/l	20 g/l	30 g/l	35 g/l	
0	14.60	13.64	12.74	11.90	11.50	32.0
2	13.81	12.91	12.07	11.29	10.91	35.6
4	13.09	12.25	11.47	10.73	10.38	39.2
6	12.44	11.65	10.91	10.22	9.89	42.8
8	11.83	11.09	10.40	9.75	9.44	46.4
10	11.28	10.58	9.93	9.32	9.03	50.0
12	10.77	10.11	9.50	8.92	8.65	53.6
14	10.29	9.68	9.10	8.55	8.30	57.2
16	9.86	9.28	8.73	8.21	7.97	60.8
18	9.45	8.90	8.39	7.90	7.66	64.4
20	9.08	8.56	8.07	7.60	7.38	68.0
22	8.73	8.23	7.77	7.33	7.12	71.6
24	8.40	7.93	7.49	7.07	6.87	75.2
25	8.24	7.79	7.36	6.95	6.75	77.0
26	8.09	7.65	7.23	6.83	6.64	78.8
28	7.81	7.38	6.98	6.61	6.42	82.4
30	7.54	7.14	6.75	6.39	6.22	86.0
32	7.29	6.90	6.54	6.19	6.03	89.6
34	7.05	6.68	6.33	6.01	5.85	93.2
36	6.82	6.47	6.14	5.83	5.68	96.8
38	6.61	6.28	5.96	5.66	5.51	100.4
40	6.41	6.09	5.79	5.50	5.36	104.0
42	6.22	5.93	5.63	5.35	5.22	107.6
44	6.04	5.77	5.48	5.21	5.09	111.2
46	5.87	5.61	5.33	5.07	4.97	114.8
48	5.70	5.47	5.20	4.95	4.85	118.4
50	5.54	5.33	5.07	4.83	4.75	122.0

Nota: La relazione tra la salinità e concentrazione di cloro nell'acqua di mare è dato dalla seguente equazione:

$$\text{Salinità (g/l)} = 1.80655 \text{ Cloro (g/l)}$$

CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO DISCIOLTO A DIVERSE ALTITUDINI

L'altitudine influenza la concentrazione di ossigeno disciolto espresso in ppm, diminuendo il suo valore. La tabella mostra la solubilità massima di ossigeno a diverse temperature e altitudini.

°C	Altitudine, metri sul livello del mare															°F
	0 m	300 m	600 m	900 m	1200 m	1500 m	1800 m	2100 m	2400 m	2700 m	3000 m	3300 m	3600 m	3900 m	4000 m	
0	14.6	14.1	13.6	13.1	12.6	12.1	11.7	11.2	10.8	10.4	10.0	9.7	9.3	9.0	8.9	32.0
2	13.8	13.3	12.8	12.4	11.9	11.5	11.0	10.6	10.2	9.9	9.5	9.2	8.8	8.5	8.4	35.6
4	13.1	12.6	12.2	11.7	11.3	10.9	10.5	10.1	9.7	9.3	9.0	8.7	8.4	8.0	7.9	39.2
6	12.4	12.0	11.5	11.1	10.7	10.3	9.9	9.6	9.2	8.9	8.6	8.2	7.9	7.6	7.5	42.8
8	11.8	11.4	11.0	10.6	10.2	9.8	9.5	9.1	8.8	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.2	46.4
10	11.3	10.9	10.5	10.1	9.7	9.4	9.0	8.7	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	6.9	6.8	50.0
12	10.8	10.4	10.0	9.6	9.3	8.9	8.6	8.3	8.0	7.7	7.4	7.1	6.9	6.6	6.5	53.6
14	10.3	9.9	9.6	9.2	8.9	8.5	8.2	7.9	7.6	7.4	7.1	6.8	6.6	6.3	6.2	57.2
16	9.9	9.5	9.2	8.8	8.5	8.2	7.9	7.6	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1	6.0	60.8
18	9.5	9.1	8.8	8.5	8.1	7.8	7.6	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.0	5.8	5.7	64.4
20	9.1	8.8	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.5	68.0
22	8.7	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.3	71.6
24	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.1	75.2
25	8.3	8.0	7.7	7.4	7.1	6.8	6.6	6.4	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	5.0	77.0
26	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9	78.8
28	7.8	7.5	7.3	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.7	82.4
30	7.6	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6	4.6	86.0
32	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.7	4.5	4.4	89.6
34	7.1	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9	4.7	4.5	4.3	4.3	93.2
36	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.5	4.4	4.2	4.1	96.8
38	6.6	6.4	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.5	4.4	4.2	4.1	4.0	100.4
40	6.4	6.2	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.6	4.4	4.2	4.1	3.9	3.9	104.0
42	6.2	6.0	5.8	5.6	5.3	5.2	5.0	4.8	4.6	4.4	4.3	4.1	4.0	3.8	3.8	107.6
44	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6	4.5	4.3	4.1	4.0	3.8	3.7	3.7	111.2
46	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.7	4.5	4.3	4.2	4.0	3.9	3.7	3.6	3.5	114.8
48	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.5	4.4	4.2	4.0	3.9	3.7	3.6	3.5	3.4	118.4
50	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.6	4.4	4.2	4.1	3.9	3.8	3.6	3.5	3.4	3.3	122.0

CALIBRAZIONE DELLA TEMPERATURA (Solo per personale tecnico)

Tutti gli strumenti sono calibrati in fabbrica per la temperatura. Se le misure di temperatura sono inesatte, è necessaria una ricalibrazione. Per un'accurata ricalibrazione, contattare il rivenditore a voi più vicino o l'assistenza tecnica, oppure seguire le istruzioni riportate di seguito.

- Preparare un recipiente contenente acqua e ghiaccio e un altro contenente acqua calda (a circa 50 °C). Mettere del materiale isolante intorno ai vasi al fine di ridurre al minimo le variazioni di temperatura.
- Usare un termometro calibrato con una risoluzione di 0,1 °C come termometro di riferimento. Collegare la sonda DO allo strumento.
- Con lo strumento spento, premere e tenere premuti i tasti **Range** e **▼**, quindi accendere lo strumento. Il display principale visualizza il messaggio "CALIBRATION" mentre il display secondario mostra "0.0 °C". Se la temperatura misurata è fuori scala, il display principale visualizza la temperatura misurata o il messaggio "----".
- Immergere la sonda di temperatura nel contenitore con ghiaccio e acqua e avvicinare il più possibile il termometro di riferimento. Attendere alcuni secondi affinché il valore si stabilizzi.
- Usare i tasti **FRECCIA** per impostare la lettura sul display secondario per il valore misurato dal termometro di riferimento. Quando la lettura è stabile e vicina al punto di calibrazione selezionata, "CFM" lampeggia.
- Premere **CFM** per confermare. Il display secondario mostrerà "50.0 °C".



- Immergere la sonda di temperatura nel secondo contenitore e avvicinarla il più possibile al termometro di riferimento. Attendere alcuni secondi affinché il valore si stabilizzi.
- Utilizzare i tasti **FRECCIA** per regolare il valore visualizzato sul display secondario, impostandolo allo stesso valore del termometro di riferimento.
- Quando la lettura è stabile e vicino al punto di calibrazione impostato, "CFM" lampeggia.
- Premere **CFM** per confermare. Lo strumento torna alla modalità di misura.



Nota: Se la lettura non è vicina al punto di calibrazione impostato, il messaggio "WRONG" lampeggia. È necessario cambiare la sonda.

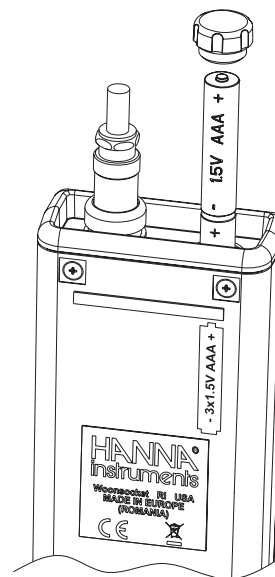
SOSTITUZIONE DELLE BATTERIE

Se le batterie si scaricano, il simbolo della batteria sul display lampeggia per ricordare all'utente che ha ancora un'ora circa di autonomia.

Si raccomanda di cambiare le batterie non appena il simbolo lampeggia.

Per sostituire le batterie, seguire le seguenti indicazioni:

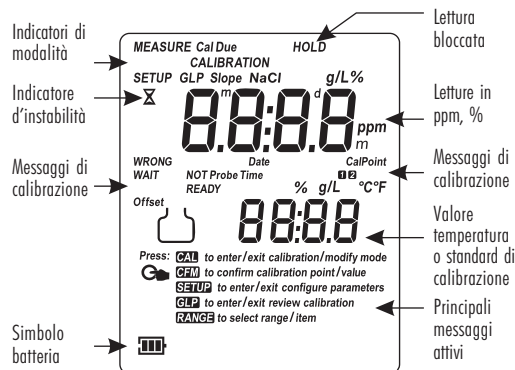
- Spegnerlo strumento.
- Aprire il coperchio del vano batterie (che si trova sulla parte superiore dello strumento).
- Rimuovere le vecchie batterie.
- Inserire tre nuove batterie AAA da 1,5 V nel vano, rispettando la polarità riportate sul retro dello strumento.
- Riposizionare il coperchio del vano batterie.



Lo strumento è dotato di funzioni BEPS (Sistema di Prevenzione Errori causati da Batterie Scariche), che spegne automaticamente lo strumento quando il livello delle batterie è troppo basso per assicurare misure sempre attendibili. All'accensione il display mostrerà per alcuni secondi il messaggio "0 bAtt", poi lo strumento si spegne automaticamente.

GUIDA AI MESSAGGI A DISPLAY

MESSAGGI & SIMBOLI



- **Indicatori di modalità** si accendono per indicare la modalità corrispondente attiva, e lampeggia per avvertire l'utente.
MEASURE: Strumento in modalità di misura.
SETUP: Il menu SETUP è attivo.
CALIBRATION: Il menu di calibrazione è attivo.
GLP: La modalità GLP è stata attivata.
- **Letture in HOLD:**
HOLD fisso: La lettura è bloccata in modalità AutoEnd.
HOLD lampeggiante: La lettura è instabile in modalità AutoEnd
- **"°C" o "°F" lampeggiante:** La temperatura è fuori scala.
- **X lampeggiante (in calibrazione):** lettura instabile.
- **Principali messaggi attivi** che si accendono per indicare il corrispondente tasto attivo.
CAL: opzioni CAL disponibili.
CFM lampeggiante: chiede la conferma per la calibrazione o il valore impostato.
SETUP: opzioni SETUP disponibili.
GLP: opzioni GLP disponibili.
RANGE: opzioni RANGE disponibili.
- **Simbolo della batteria lampeggiante:** Le batterie sono scariche, devono essere sostituite prima possibile.

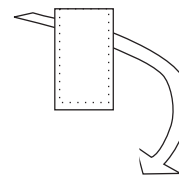
MANUTENZIONE SONDA & MEMBRANE

Il corpo della sonda DO è costruito in plastica rinforzata per garantire la massima durata.

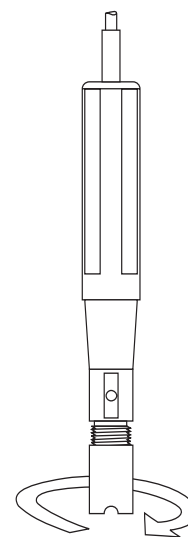
Un sensore interno a termistore permette di misurare la temperatura del campione. Si consiglia di proteggere sempre la sonda con l'apposito cappuccio quando non viene utilizzata.

Per sostituire la membrana o riempirla con elettrolita, procedere come segue:

- Togliere il cappuccio protettivo ruotandolo e tirandolo delicatamente (vedi fig.1).
- Svitare la membrana girandola in senso orario (vedi fig.2)
- Inumidire il sensore della sonda immergendolo in almeno 2.5 cm di soluzione elettrolitica **HI7041S** per 5 minuti.
- Sciacquare una membrana nuova (**HI 76407A**) con la soluzione elettrolitica, agitandola leggermente, e riempire con elettrolita fresco.
- Battere delicatamente i lati della membrana con la punta delle dita per eliminare eventuali bolle d'aria intrappolate. Non agire direttamente sul fondo della membrana perché si potrebbe danneggiare in maniera irreparabile.
- Assicurarsi che l'O-ring (guarnizione in gomma) sia ben posizionato all'interno del cappuccio della membrana.
- Con il sensore rivolto verso il basso, avvitare il cappuccio della membrana. Uscirà un po' di elettrolita.



**RIMUOVERE
DELICATAMENTE**
fig. 1



SVITARE
fig. 2

La superficie del catodo in Platino (#8 a pag.4) deve essere sempre lucida e pulita. Eventuali macchie e aloni possono essere causati dal contatto con certi gas, da un uso prolungato o da una membrana danneggiata o allentata, e devono essere rimossi. Per la pulizia del catodo in Platino, utilizzare un panno morbido o una carta leggermente abrasiva e strofinare la superficie 4-5 volte.

Questa operazione consentirà di eseguire una pulizia sufficientemente accurata, senza danneggiare la punta in Platino. Quindi sciacquare con acqua deionizzata o distillata. Installare una nuova membrana e riempirla con elettrolita fresco seguendo le precedenti indicazioni. Ricalibrare lo strumento.

IMPORTANTE

Per avere misure stabili ed accurate, è importante che la superficie della membrana sia in perfette condizioni. Infatti questa membrana semipermeabile isola gli elementi del sensore dall'ambiente circostante, ma permette all'ossigeno di entrare. Se la membrana è sporca, sciacquare accuratamente con acqua distillata o deionizzata. Se si osservano imperfezioni, o qualsiasi altro danno evidente (come pieghe, graffi o buchi), la membrana deve essere sostituita. Assicurarsi che l'O-Ring sia correttamente inserito nel cappuccio della membrana.

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

SINTOMI	PROBLEMA	SOLUZIONE
Letture instabile (interferenze)	Sonda DO non collegata correttamente	Connettere la sonda
Il display mostra la lettura DO lampeggiante	Letture fuori scala	Ricalibrare. Controllare che il campione sia entro valori misurabili.
Lo strumento non riesce a calibrare o dà letture falsate	Sonda danneggiata	Sostituire la sonda.
All'avvio resta fissa la schermata che mostra tutti i segmenti	Uno dei tasti è bloccato	Controllare la tastiera o contattare il fornitore
Lo strumento visualizza il messaggio di errore "Err xx" e si spegne	Errore interno	Spegnere e riaccendere lo strumento. Se l'errore persiste contattare il fornitore.
Lo strumento si spegne	Batterie scariche o funzione di spegnimento automatico attiva, in questo caso lo strumento si spegne dopo un periodo di inattività	Sostituire le batterie e premere On/Off .
Premendo On/Off lo strumento non si accende e non si spegne	Errore di inizializzazione	Premere e tenere premuto il tasto On/Off per 15 sec. Se l'errore persiste contattare il fornitore.
Messaggi "CalDue" o "Prod" visualizzati all'accensione.	Strumento non calibrato in fabbrica	Contattare l'assistenza tecnica HANNA per la calibrazione

ACCESSORI

HI 98501	Termometro tascabile (scala: da -50.0 a 150.0 °C)
HI 7040M	Soluzione a zero ossigeno, fialone da 230 ml
HI 7040L	Soluzione a zero ossigeno, fialone da 460 ml
HI 7041S	Soluzione elettrolitica, 30 ml
HI 76407/2	Sonda ossigeno con 2 m di cavo (6.7')
HI 76407/4F	Sonda ossigeno con protezione e 4 m di cavo
HI 76407/10F	Sonda ossigeno con protezione e 10 m di cavo
HI 76407/20	Sonda ossigeno con 20 m di cavo
HI 76407A/P	Membrane di ricambio (5 pz)

ALTRI ACCESSORI

HI 740028	Batterie alcaline tipo AAA da 1.5 V (4 pz.)
HI 740036P	Beaker in plastica da 50 ml (10 pz.)
HI 740034P	Tappo per beaker da 50 ml (10 pz.)

RACCOMANDAZIONI PER GLI UTENTI

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

L'uso di questi strumenti può causare interferenze ad apparecchi radio e TV, in questo caso prevedere delle adeguate cautele. Per evitare danni all'elettrodo si consiglia di operare indossando polsini antistatici.

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

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

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

IN CONTATTO CON HANNA INSTRUMENTS

Per qualsiasi informazione potete
contattarci ai seguenti indirizzi:

Padova

viale delle Industrie, 10 - 35010 Ronchi di
Villafranca (PD)
Tel. 049/9070367 • Fax 049/9070488
• e-mail: padova@hanna.it

Milano

via Monte Spluga, 31 - 20021 Baranzate (MI)
Tel. 02/45103537 • Fax 02/45109989
• e-mail: milano@hanna.it

Lucca

via per Corte Capecchi, 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

Assistenza Tecnica: 800 276868
w w w . h a n n a . i t