

**Delta OHM**

Member of GHM GROUP

Italiano

## Manuale di istruzioni

Misuratore di ossigeno dissolto /  
termometro da tavolo

**HD3409.2**



Aziende / Marchi di GHM

Members of GHM GROUP:

**GREISINGER**  
**HONSBERG**  
**Martens**  
**IMTRON**  
**Delta OHM**  
**VAL.CO**

[www.deltaohm.com](http://www.deltaohm.com)

Conservare per utilizzo futuro.

## SOMMARIO

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>DESCRIZIONE TASTIERA E MENU .....</b>	<b>6</b>
<b>LA MISURA DELL'OSSIGENO DISCiolTO.....</b>	<b>13</b>
Come misurare.....	13
Taratura della sonda di ossigeno disciolto.....	14
Sostituzione della soluzione elettrolitica e/o della membrana.....	14
Controllo sullo stato della sonda.....	17
Controllo dello zero della sonda .....	17
Magazzinaggio della sonda di ossigeno disciolto .....	17
Sonda polarografica e sonda galvanica: differenze .....	18
Aggiornamento firmware per sonde DO9709SM e DO9709SG.....	18
SONDE DI TEMPERATURA Pt100 .....	19
Come misurare.....	19
Istruzioni per il collegamento del modulo TP47 per sonde Pt100 a 4 fili.....	19
Connessione diretta del sensore Pt100 a 4 fili a un connettore DIN45326.....	20
<b>MODALITÀ DI IMPIEGO DELLO STRUMENTO E AVVERTENZE .....</b>	<b>21</b>
<b>SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI.....</b>	<b>22</b>
<b>SEGNALAZIONE DI BATTERIA SCARICA E SOSTITUZIONE DELLE BATTERIE .....</b>	<b>24</b>
<b>MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO .....</b>	<b>25</b>
MANUTENZIONE.....	25
<b>INTERFACCIA SERIALE E USB.....</b>	<b>26</b>
<b>LE FUNZIONI DI MEMORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO DATI AD UN PC.....</b>	<b>28</b>
LA FUNZIONE <i>LOGGING</i> .....	28
CANCELLAZIONE DELLA MEMORIA.....	28
LA FUNZIONE <i>PRINT</i> (STAMPA).....	29
<b>NOTE SUL FUNZIONAMENTO E LA SICUREZZA OPERATIVA .....</b>	<b>30</b>
<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DELLO STRUMENTO .....</b>	<b>31</b>
DATI TECNICI DELLE SONDE .....	33
SONDE DI OSSIGENO DISCiolTO .....	33
SONDE DI TEMPERATURA SENSORE Pt100 CON MODULO SICRAM .....	35
SONDE Pt100 A 4 FILI COMPLETE DI MODULO TP47 .....	35
<b>CODICI DI ORDINAZIONE .....</b>	<b>36</b>

## INTRODUZIONE

La famiglia di strumenti HD34... è composta da quattro strumenti da tavolo per le misure elettrochimiche: **pH, conducibilità, ossigeno dissolto e temperatura**.

In particolare l'**HD3409.2** misura la **concentrazione dell'ossigeno dissolto** nei liquidi (in mg/l), **l'indice di saturazione** (in %) e la temperatura con sonde combinate SICRAM di tipo **polarografico**, a due o tre elettrodi, e **galvanico** con sensore di temperatura integrato. Misura la sola **temperatura** con sonde SICRAM Pt100 o con sonde Pt100 a 4 fili dirette ad immersione, penetrazione o contatto.

Grazie ad un sensore di pressione interno, lo strumento esegue la compensazione automatica della pressione barometrica. Vengono inoltre compensati, in modo automatico, la permeabilità della membrana della sonda di ossigeno e la salinità del liquido in esame.

La funzione di calibrazione veloce della sonda di ossigeno dissolto garantisce nel tempo la correttezza delle misure effettuate.

I dati visualizzati possono essere memorizzati (**datalogger**) e, grazie all'uscita multi-standard RS232C e USB2.0 e al software DeltaLog9 (Vers.2.0 e successive), possono essere trasferiti ad un PC o ad una stampante seriale. Da menu è possibile configurare i parametri di memorizzazione e stampa.

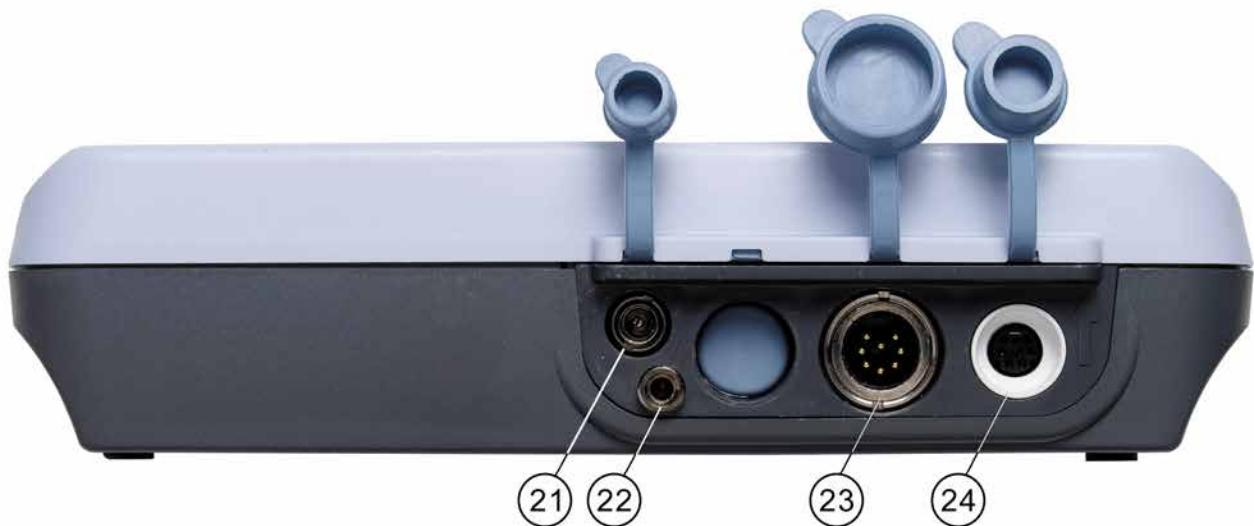
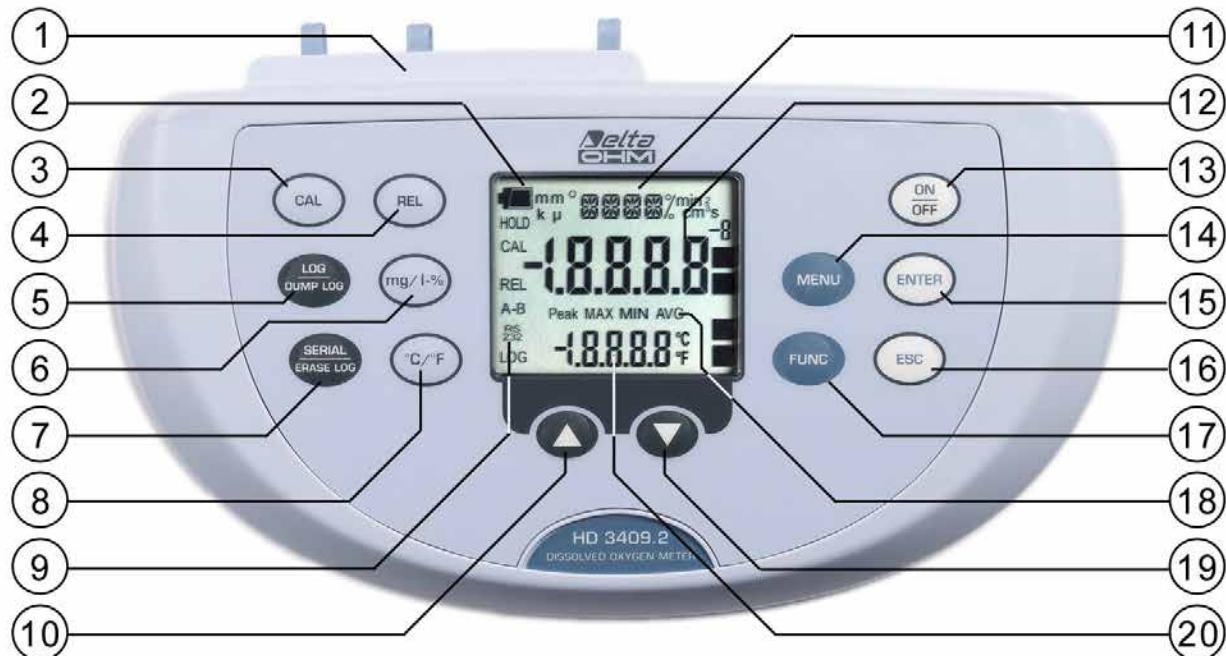
La visualizzazione, la stampa e la memorizzazione comprendono sempre la temperatura, in °C o °F, ed uno dei parametri della misura di ossigeno dissolto (mg/l O<sub>2</sub>, %O<sub>2</sub>, mbar).

Altre funzioni comuni a tutta la famiglia di strumenti sono: la funzione Max, Min e Avg, l'Auto-HOLD e lo spegnimento automatico escludibile.

**Il grado di protezione è pari a IP66.**

# Ossigeno Disciolto – Temperatura

## HD3409.2



## HD3409.2

1. Connettori
2. Simbolo di batteria: indica il livello di carica delle batterie. Non appare se è collegato l'alimentatore esterno da rete.
3. Tasto **CAL**: avvia la calibrazione della sonda di ossigeno dissolto.
4. Tasto **REL**: attiva la modalità di misura relativa (visualizza la differenza tra il valore attuale e quello memorizzato nel momento in cui è stato premuto il tasto).
5. Tasto **LOG/DUMP LOG**: in funzionamento normale, avvia e termina la memorizzazione dei dati nella memoria interna; da menu avvia il trasferimento dei dati dalla memoria dello strumento al PC.
6. Tasto **mg/l-%**: commuta, in modo ciclico, la misura della variabile principale tra:
  - concentrazione di ossigeno dissolto (in mg/l),
  - indice di saturazione (in %),
  - pressione barometrica (in mbar).
7. Tasto **SERIAL/ERASE LOG**: avvia e termina l'invio di dati alla porta di comunicazione seriale/USB. All'interno del menu cancella i dati contenuti nella memoria dello strumento.
8. Tasto **°C/F**: quando non è collegata la sonda, permette la modifica manuale della temperatura. Premuto due volte di seguito, commuta l'unità di misura della temperatura tra gradi Celsius e gradi Fahrenheit.
9. Indicatori di funzione.
10. Tasto **▲**: all'interno del menu, incrementa il valore corrente.
11. Riga dei simboli e dei commenti.
12. Riga di visualizzazione principale.
13. Tasto **ON-OFF**: accende e spegne lo strumento; premuto insieme al tasto ENTER, disabilita l'autospegnimento automatico.
14. Tasto **MENU**: permette di accedere ed uscire dal menu.
15. Tasto **ENTER**: all'interno del menu, conferma la selezione corrente; premuto insieme al tasto ON/OFF, disabilita l'autospegnimento automatico.
16. Tasto **ESC**: all'interno del menu, annulla l'operazione in corso senza apportare modifiche.
17. Tasto **FUNC**: in funzionamento normale visualizza il massimo (MAX), il minimo (MIN) e la media (AVG) delle misure correnti. Quando la funzione di menu *Auto-Hold* è attiva, aggiorna la misura a display.
18. Simboli MAX, MIN e AVG.
19. Tasto **▼**: all'interno del menu, decrementa il valore corrente.
20. Riga di visualizzazione secondaria.
21. Ingresso connettore alimentazione esterna da rete 12Vdc per connettore Ø 5.5mm - 2.1mm.
22. Non utilizzato.
23. Connettore 8 poli DIN45326, ingresso per sonde combinate di ossigeno dissolto e temperatura e per sonde di sola temperatura Pt100 SICRAM o Pt100 dirette a 4 fili complete di modulo TP47.
24. Connettore 8 poli mini-DIN per connessione RS232C con cavo HD2110CSNM, per connessione USB 2.0 con cavo HD2101/USB e per connessione alla stampante HD40.1 con cavo HD2110CSNM.

## DESCRIZIONE TASTIERA E MENU

### Premessa

La tastiera dello strumento è composta da tasti a funzione singola come per es. il tasto MENU e da altri a doppia funzione come per es. il tasto LOG/DUMP LOG.

Nei tasti doppi, la funzione riportata nella parte superiore è la “funzione principale”, quella riportata nella parte inferiore è la “funzione secondaria”. Quando lo strumento è in condizioni di misura standard, è attiva la funzione principale. All'interno del menu è attiva la funzione secondaria del tasto.

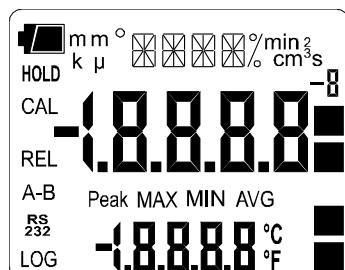
La pressione di un tasto è accompagnata da un breve beep di conferma: se viene premuto un tasto errato, il beep ha una durata maggiore.

Di seguito sono descritte in dettaglio le funzioni svolte da ciascun tasto.



Tasto ON-OFF

Accensione e spegnimento dello strumento si effettuano con il tasto ON/OFF. L'accensione attiva, per qualche secondo, tutti i segmenti del display. Segue un auto-test che analizza il tipo di sonda collegata e ne legge i dati di calibrazione. Se la sonda è di ossigeno disciolto, viene anche visualizzato il coefficiente di taratura dell'elettrodo (SLOPE): questo valore dev'essere compreso tra 0.500 e 1.500. Un valore prossimo a 1.500 indica sonda esaurita (si veda a pag.13 come procedere). Infine lo strumento si porta nella condizione di misura standard.



>>>



>>>



**Se allo strumento è collegata una sonda di temperatura, nella riga principale del display vengono visualizzate delle linee (- - -).**

**I dati della sonda connessa allo strumento vengono acquisiti all'accensione: inserendo una nuova sonda a strumento acceso, appare la scritta NEW\_PROB\_DET: è necessario spegnere e riaccendere lo strumento.**

**Sostituire le sonde con strumento spento.**



+



Auto spegnimento

Lo strumento dispone della funzione di autospegnimento (*AutoPowerOff*) che spegne lo strumento dopo circa 8 minuti, se in questo intervallo di tempo non viene premuto alcun tasto. La funzione *AutoPowerOff* può essere disabilitata tenendo premuto all'accensione il tasto ENTER: il simbolo batteria lampeggia per ricordare all'utente che lo strumento si spegnerà solo con la pressione del tasto <ON/OFF>.

**La funzione di spegnimento automatico è disabilitata quando si usa l'alimentazione esterna.  
Non può essere invece disabilitata quando le batterie sono scariche.**



### Tasto ENTER

All'interno del menu, il tasto ENTER conferma il parametro corrente e passa a quello successivo. Premuto insieme al tasto ON/OFF, disabilita l'autospegnimento automatico.



### Tasto MENU

La prima pressione del tasto MENU permette di accedere alla prima voce del menu; per passare alle successive voci, premere il tasto ENTER. Per modificare la voce visualizzata, usare i tasti freccia ( $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$ ). La pressione del tasto ENTER conferma il valore corrente e passa al parametro successivo, la pressione del tasto ESC annulla l'impostazione.

Per uscire dal menu in qualsiasi istante, premere il tasto MENU.

Le voci del menu sono nell'ordine:

- 1) **Sample ID (Identificatore del campione sotto misura):** è un numero progressivo ad incremento automatico associato alla funzione PRINT di stampa singola (**intervallo di stampa impostato a 0**) per la stampa di etichette. L'indice appare nella stampa del singolo campione insieme alla data, l'ora, i valori misurati di ossigeno disciolto e la temperatura. Questa voce di menu permette di impostare il valore del primo campione: ogni volta che si preme il tasto PRINT, l'identificativo ID nella stampa viene incrementato di 1 permettendo di numerare progressivamente tutti i campioni misurati. Se l'opzione *Auto-Hold* - descritta più avanti in questo capitolo - è attiva, l'intervallo di tempo di stampa è forzato a zero: la pressione del tasto SERIAL fa eseguire la stampa solo quando la misura si è stabilizzata (simbolo HOLD acceso fisso); successivamente è possibile ripetere la stampa quante stampe si vuole, ma durante la permanenza in modo HOLD, il numero identificativo del campione non viene incrementato. Questo è utile quando si vogliono stampare più etichette con lo stesso codice identificativo senza che questo venga ogni volta incrementato.

La scritta "SMPL ID UNT=RSET SER=PRNT" scorre nella riga dei commenti: con i tasti freccia ( $\blacktriangle$  e  $\blacktriangledown$ ) si può modificare il valore corrente dell'identificatore del campione sotto misura.

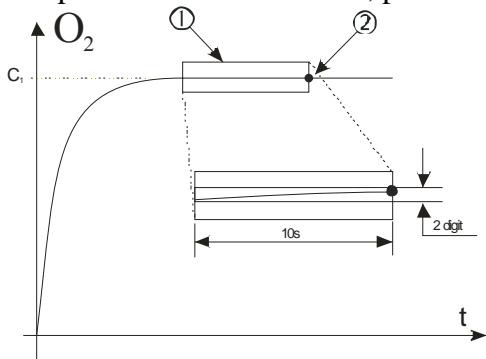
Con il tasto  $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$  si azzerà il numero proposto.

Con il tasto SERIAL si mandano in stampa le informazioni di intestazione dello strumento.

- 2) **Funzione AUTO-HOLD:** normalmente lo strumento opera in modalità di **visualizzazione continua** (impostazione di default). In questa modalità, la misura viene aggiornata a display una volta al secondo. Se l'opzione Auto-Hold è attiva, lo strumento esegue la misura, verifica quando questa si è stabilizzata e, solo a questo punto, segnala che la misura è stabile entrando in modalità HOLD. Per aggiornare l'indicazione del display, premere il tasto FUNC.

Nella figura che segue viene esemplificato il processo di misura con la funzione Auto-Hold attiva. Una sonda di ossigeno disciolto viene immersa in un liquido a concentrazione  $C_1$  e, per eseguire la misura, viene premuto il tasto FUNC: la misura di concentrazione sale avvicinandosi progressivamente al valore finale. Il simbolo HOLD lampeggia. Nel tratto indicato con il

punto 1, la misura rimane stabile, per 10 secondi, entro due digit: al termine di questo intervallo (punto 2), lo strumento si porta in modalità HOLD, presentando il valore stabile finale.



- 3) **SAL mg/l (Impostazione della salinità):** la scritta “**SAL mg/l – UNT=RSET**” scorre nella riga dei commenti. La riga centrale del display indica il valore attuale della salinità, la riga secondaria il corrispondente valore della concentrazione di ossigeno dissolto. Inserire il valore usando le frecce e confermare con **ENTER**. Per disabilitare la compensazione della salinità, portarne a zero il valore: la pressione del tasto  $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$  azzerà il valore velocemente senza necessità di usare la frecce.

Nota: la concentrazione di ossigeno dissolto dipende dalla salinità del liquido in esame. La salinità non ha invece effetto sull’indice di saturazione.

- 4) **Gestione dei dati memorizzati:** la scritta “**LOG\_DUMP\_or\_ERAS**” (**Scarico dati o cancellazione**) scorre nella riga dei commenti. La cifra al centro riporta il numero di pagine di memoria libere (FREE). Premendo il tasto **SERIAL/EraseLOG**, i dati in memoria vengono cancellati. Premendo il tasto **LOG/DumpLOG** si avvia lo scarico dei dati memorizzati sulla porta seriale: il “**BAUD-RATE**” va preventivamente impostato al valore massimo (si vedano le voci di menu descritte di seguito ed il paragrafo “**LE FUNZIONI DI MEMORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO DATI AD UN PC**” a pag.28).

- 5) **Sleep\_Mode\_LOG (Auto-spegimento durante la memorizzazione):** la funzione controlla l’auto-spegimento dello strumento durante il logging tra l’acquisizione di un campione e il successivo. Con l’intervallo inferiore a 60 secondi, lo strumento resterà sempre acceso. Con intervalli superiori o uguali a 60 secondi è possibile scegliere di spegnere lo strumento tra le memorizzazioni: si accenderà in corrispondenza del campionamento per spegnersi subito dopo, allungando così la durata delle batterie. Con le frecce selezionare **YES** e confermare con **ENTER** per abilitare l’auto-spegimento, selezionare **NO** e confermare per disabilitarlo e mantenere lo strumento sempre acceso.

Nota: anche se è selezionato **Sleep\_Mode\_LOG=YES**, lo strumento non si spegne per intervalli inferiori ad un minuto.

- 6) **Print and log interval (intervallo di stampa e di memorizzazione):** imposta l’intervallo in secondi tra due memorizzazioni o invii di dati alla seriale. L’intervallo è impostabile a 0s, 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 60s (1min), 120s (2min), 300s (5min), 600s (10min), 900s (15min), 1200s (20min), 1800s (30min) e 3600s (1 ora). **Se viene impostato il valore 0s, SERIAL funziona a comando: l’invio del dato alla seriale avviene ogni volta che viene premuto il tasto.** La memorizzazione (LOG) procede invece con intervallo di un secondo anche se è impostato l’intervallo 0. Con l’intervallo da 1 a 3600s, la pressione del tasto **SERIAL** avvia lo scarico continuo. Per concludere le operazioni di memorizzazione (LOG) e di invio dati **continuo** (**SERIAL** con intervallo maggiore di 0), premere una seconda volta lo stesso tasto.

- 7) **RCD MODE (Record mode):** una volta al secondo lo strumento acquisisce i valori di concentrazione di ossigeno dissolto, pressione barometrica, indice di saturazione e temperatura. La relazione che esiste tra questi parametri fa sì che al massimo o al minimo di uno non cor-

risponda in generale il massimo o il minimo degli altri. Se il parametro RCD MODE è impostato a "I Sat", i valori di massimo (MAX) e minimo (MIN) visualizzati con il tasto FUNC, sono riferiti all'indice di saturazione: i rimanenti parametri indicati sono quelli rilevati in corrispondenza ai massimi e ai minimi dell'indice di saturazione e non rappresentano essi stessi dei massimi o dei minimi.

Lo stesso vale per le altre voci: "Conc" si riferisce alla concentrazione di ossigeno dissolto, "tp" alla temperatura, "Press" alla pressione barometrica.

Se, per es., RCD MODE è impostato come "tp", i valori di massimo e minimo visualizzati con il tasto FUNC sono riferiti alla temperatura: gli altri parametri indicati sono quelli rilevati in corrispondenza ai massimi e ai minimi di temperatura e non rappresentano i massimi e i minimi delle altre variabili.

Se si seleziona la voce **Indep** (=indipendenti), i valori di massimo e minimo visualizzati con il tasto FUNC sono tra di loro indipendenti: i valori indicati sono i massimi e minimi di ciascuna variabile ma non sono necessariamente riferiti allo stesso **istante** di misura.

- 8) **YEAR (anno)**: impostazione dell'anno corrente. Usare le frecce per modificare il parametro e confermare con ENTER.
- 9) **MNTH (mese)**: impostazione del mese corrente. Usare le frecce per modificare il parametro e confermare con ENTER.
- 10) **DAY (giorno)**: impostazione del giorno corrente. Usare le frecce per modificare il parametro e confermare con ENTER.
- 11) **HOUR (ora)**: impostazione dell'ora corrente. Usare le frecce per modificare il parametro e confermare con ENTER.
- 12) **MIN (minuti)**: impostazione dei minuti correnti. Per sincronizzare correttamente il minuto, è possibile azzerare i secondi premendo il tasto °C/°F. Usare le frecce per impostare il minuto corrente aumentato di una unità e appena il minuto viene raggiunto, premere il tasto °C/°F: in questo modo l'ora viene sincronizzata al secondo. Premere ENTER per passare alla voce successiva.
- 13) **BAUD RATE**: rappresenta la frequenza utilizzata per la comunicazione seriale con il PC. I valori sono da 1200 a 38400 baud. Usare le frecce per modificare il parametro e confermare con ENTER. **La comunicazione tra strumento e PC (o stampante con porta seriale) funziona solo se il baud rate dello strumento e quello del PC sono uguali.** Se viene utilizzata la connessione USB il valore del parametro sullo strumento viene impostato automaticamente.



**Tasto FUNC**

Attiva la visualizzazione e memorizzazione del valore massimo (MAX), minimo (MIN) e medio (AVG) delle misure di concentrazione di ossigeno dissolto, pressione barometrica, indice di saturazione e temperatura aggiornandole con l'acquisizione dei nuovi campioni. La frequenza di acquisizione è di un secondo. Per passare da ossigeno dissolto a pressione barometrica e ad indice di saturazione usare il tasto **mg/l-%**.

Le misure MAX, MIN e AVG restano in memoria finché lo strumento è acceso, anche se si esce dalla funzione di calcolo. Per azzerare i valori precedenti e ripartire con una nuova sessione di misure, premere il tasto FUNC fino a leggere la scritta "FUNC CLR", con le frecce selezionare YES e confermare con ENTER.

I valori di concentrazione di ossigeno dissolto (oppure pressione barometrica o indice di saturazione) e temperatura sono visualizzati contemporaneamente a display. In base alle impostazioni fatte da menu alla voce "RCD Mode", le indicazioni del massimo, del minimo e della media assumono significati diversi: si veda la descrizione del tasto MENU.

**Attenzione:** i dati ottenuti con la funzione Record non possono essere trasferiti al PC.



#### Tasto ESC

All'interno del menu, il tasto cancella o annulla la funzione attiva (ESC).



#### Tasto CAL

Avvia la calibrazione della sonda di ossigeno dissolto (si veda il capitolo dedicato alla calibrazione a pag.14).



#### Tasto REL

In misura visualizza la differenza tra il valore corrente e quello misurato al momento della pressione del tasto. La scritta **REL** appare sul display; per ritornare alla misura normale, premere una seconda volta il tasto.



#### Tasto mg/l - %

Commuta la misura della variabile principale alternativamente tra concentrazione di ossigeno dissolto (in mg/l), pressione barometrica (in mbar) e indice di saturazione (in %). Il parametro selezionato è quello utilizzato per la visualizzazione sul display dello strumento, per la stampa e la memorizzazione.

Lo strumento è dotato di una funzione di Auto-Hold, impostabile da MENU, che “congela” automaticamente la misura quando questa è stabile (**entro 1 digit**) da più di 10 secondi: sul display si accende la scritta HOLD.

Per effettuare una nuova misura occorre premere il tasto FUNC.

La scritta HOLD comincia a lampeggiare, mentre il display segue l'andamento della misura effettiva, fino a quando si stabilizza nuovamente e la scritta HOLD rimane accesa.



#### Tasto LOG/DumpLOG

In misura avvia ed arresta la memorizzazione (Logging) di un blocco di dati da conservare nella memoria interna dello strumento. La cadenza con cui i dati vengono memorizzati è impostata con il

parametro del menu "**Print and log interval**". I dati memorizzati tra uno start ed uno stop successivo, rappresentano una singola sessione.

Con la funzione di memorizzazione attiva, sul display si accende l'indicazione *LOG*, il simbolo di batteria lampeggia e viene emesso un beep ad ogni memorizzazione; **con l'alimentazione esterna, il simbolo di batteria non appare**.

Per concludere il logging, premere il tasto LOG.

**Se la funzione Auto-Hold è attiva (si veda il MENU), la memorizzazione dei dati è disabilitata.**

L'HD3409.2 può spegnersi durante il logging tra una acquisizione e la successiva: la funzione è controllata dal parametro **Sleep\_Mode\_LOG**. Con intervallo di memorizzazione minore di un minuto, lo strumento in logging, rimane sempre acceso; con intervallo di almeno un minuto, si spegne tra un'acquisizione e la successiva se è impostato il parametro **Sleep\_Mode\_LOG =YES**.



### Scarico dati (Dump LOG)

Per avviare lo scarico dei dati contenuti nella memoria interna dello strumento attraverso la porta seriale, premere il tasto MENU. Con il tasto ENTER selezionare la voce "LOG DUMP or ERAS" e premere il tasto LOG/Dump LOG.

Si veda il paragrafo dedicato allo scarico dati a pag.28.



### Tasto SERIAL/EraseLOG

In misura, avvia ed arresta il trasferimento dei dati all'uscita seriale RS232C.

In base alle impostazioni fatte nel menu alla voce **Print and log interval**, si può avere una stampa del singolo campione se **Print and log interval=0** oppure una stampa continua illimitata dei dati misurati se **Print and log interval=1...3600**.

L'operazione di stampa è accompagnata dall'accensione del simbolo RS232 e dal lampeggio del simbolo di batteria; **con l'alimentatore esterno, il simbolo di batteria non è presente**.

Per terminare la stampa continua, premere il tasto SERIAL.

Prima di avviare la stampa con SERIAL, impostare il baud rate. Per fare questo, selezionare la voce **Baud Rate** del menu e, con le frecce, selezionare il valore massimo pari a 38400 baud. Confermare con ENTER.

Il software per PC DeltaLog9 imposterà automaticamente, durante la connessione, il valore del baud rate. **Se si usa un programma di comunicazione diverso dal DeltaLog9, assicurarsi che il baud rate sullo strumento e sul PC siano uguali: solo così la comunicazione potrà funzionare.**



### Cancellazione memoria

Per cancellare **definitivamente** tutti i dati contenuti nella memoria dello strumento, premere il tasto MENU. Con il tasto ENTER selezionare la voce "LOG DUMP or ERAS" e premere il tasto SERIAL.



**Tasto °C/°F**

Il valore di temperatura misurato dal sensore presente nella sonda di ossigeno dissolto viene utilizzato per calcolare l'indice di saturazione e la concentrazione di ossigeno dissolto nel liquido in esame. Il tasto commuta l'unità di misura tra gradi Celsius e Fahrenheit.

Se la sonda non è presente, la temperatura di compensazione va inserita manualmente: per variare manualmente il valore riportato nella riga inferiore del display, premere il tasto °C/°F una volta; il valore della temperatura indicata inizia così a lampeggiare. Mentre il display lampeggia, è possibile variare la temperatura di compensazione premendo i tasti freccia ( $\blacktriangleleft$  e  $\triangleright$ ). Per confermare premere ENTER. Il display cessa di lampeggiare e la temperatura presente a display è utilizzata per la compensazione.

In assenza della sonda di temperatura, per cambiare unità di misura da °C a °F, occorre premere **due volte** il tasto °C/°F.



**Freccia SU**

All'interno del menu, incrementa il valore della variabile corrente. In misura, se la sonda di temperatura non è presente, ne incrementa il valore.



**Freccia GIÙ**

All'interno del menu, decrementa il valore della variabile corrente. In misura, se la sonda di temperatura non è presente, ne decrementa il valore.

## LA MISURA DELL' OSSIGENO DISCiolto

Gli strumenti funzionano con sonde combinate di tipo polarografico, a due o tre elettrodi, e galvanico con sensore di temperatura integrato, o con sonde di sola temperatura con sensore Pt100. La sonda di ossigeno disciolto è dotata di modulo SICRAM, la sonda di temperatura può essere di tipo SICRAM oppure diretta a 4 fili con modulo TP47.

La sonda misura la pressione parziale dell'ossigeno disciolto nel liquido in esame, la temperatura e la pressione barometrica e, in base a questi valori, ricava la concentrazione di ossigeno disciolto in mg/l e l'indice di saturazione (in %).

L'indicazione della temperatura è riportata nella riga secondaria del display, tutte le altre grandezze sono invece visualizzate nella riga principale.

**Il riconoscimento delle sonde avviene all'accensione dello strumento e non quando lo strumento è già acceso per cui, se si inserisce una sonda a strumento acceso, bisogna spegnere e poi riaccendere lo strumento.**

### Come misurare

Si riportano di seguito alcune indicazioni sulle modalità di misura e sull'uso dello strumento.

Per la misura di ossigeno disciolto immergere nel liquido da misurare la sonda polarografica per almeno 80 mm o la sonda galvanica per almeno 50 mm.

È essenziale che il liquido in esame si ricambi in modo continuo davanti alla membrana della sonda in modo da evitare che si verifichino misurazioni errate dovute all'esaurimento dell'ossigeno nella parte di campione di liquido a contatto con la membrana. Verificare che l'agitazione del liquido sia tale da non produrre variazioni nelle misure.

Nell'immergere la sonda nel liquido, verificare che a contatto della membrana non restino imprigionate bolle d'aria.

Quando si connette la sonda allo strumento, attendere alcuni minuti affinché la lettura sia stabile ed affidabile. Questo lasso di tempo serve per eliminare l'ossigeno disciolto nell'elettrolita interno alla sonda.

La sonda connessa allo strumento è sempre alimentata, anche se lo strumento è spento: in questa condizione la misura può avvenire immediatamente dopo l'accensione, una volta stabilizzata la risposta della sonda.

**Attenzione: quando non si eseguono misure per lunghi periodi, si consiglia di sconnettere la sonda dallo strumento per evitare di consumare inutilmente l'elettrolita interno alla sonda. Nella sonda galvanica, rimuovere l'elettrolita interno alla sonda, per evitare di consumare inutilmente gli elettrodi di misura.**

Se si eseguono misure in un contenitore, effettuare la misura con il contenitore riempito fino a traboccare. Dotare il contenitore di un agitatore e regolare la velocità di agitazione in modo da ottenere una lettura stabile fino al raggiungimento dell'equilibrio, evitando di imprigionare aria nel liquido.

Nelle misure in acqua corrente, per esempio in corsi d'acqua, controllare che la velocità del flusso sia sufficiente, in caso contrario muovere la sonda o prelevare un campione con un contenitore e procedere come indicato sopra.

## Taratura della sonda di ossigeno dissolto

La sonda deve essere periodicamente calibrata con il suo calibratore DO9709/20 (per sonde polarografiche DO9709SS, DO9709SM e sonda galvanica DO9709SG) o DO9709/21 (per sonda galvanica DO9709SS.1).

Lo strumento verifica l'efficienza della sonda di ossigeno dissolto, il messaggio "CHNG MEMBRANE AND ELECTROLYTE" sul display indica che la sonda è esaurita.

Lo stesso messaggio si ha durante la taratura della sonda: quando non si riesce a calibrarla o la lettura risulta instabile, si dovrà provvedere o alla sostituzione della sonda o alla pulizia della cella di misura con la sostituzione dell'elettrolita e/o della membrana che copre gli elettrodi di misura.

*Procedere in questo modo:*

1. Collegare la sonda allo strumento.
2. Accendere lo strumento con il tasto ON/OFF.
3. Bagnare la spugna contenuta nel calibratore con 2 ml di acqua distillata.
4. Inserire la sonda nel calibratore.
5. Attendere alcuni minuti in modo che il sistema si stabilizzi termicamente e all'interno del calibratore si raggiunga il 100% di UR.
6. Con il tasto "mg/l-%", selezionare la misura della concentrazione di ossigeno dissolto (SAT%).
7. Premere il tasto CAL per avviare la calibrazione: premere ENTER per confermare ed uscire dalla procedura o ESC per abbandonare la calibrazione senza apportare modifiche.
8. Alla pressione del tasto ENTER, il display visualizza per qualche istante il nuovo valore del guadagno (SLOP) e quindi si porterà progressivamente al valore di 101,7%.

Lo strumento è tarato e pronto all'uso.

In fase di calibrazione, alla pressione del tasto ENTER, lo strumento verifica che la correzione da apportare non ecceda i limiti previsti per un corretto funzionamento: Slope compreso tra 0.500 e 1.500. Se la calibrazione viene rifiutata perché fuori dal campo delle possibili correzioni, si avrà sul display il messaggio **CAL ERR**, seguito dalla scritta "CHNG MEMBRANE AND ELECTROLYTE". Lo strumento mantiene i valori di calibrazione precedenti fintantoché non si interviene con il ripristino dell'efficienza della sonda.

## Sostituzione della soluzione elettrolitica e/o della membrana

La sonda viene fornita già riempita con la soluzione elettrolitica ed è pronta per l'uso. L'elettrolita contenuto nella sonda di ossigeno dissolto è destinato ad esaurirsi a seguito della reazione chimica che genera la corrente proporzionale alla pressione parziale dell'ossigeno presente nell'acqua. A seguito di ciò la corrente generata dalla sonda diventa così bassa da rendere impossibile l'operazione di taratura. È necessario sostituire l'elettrolita contenuto nella sonda per ripristinarne il funzionamento.

Un uso improprio della sonda può portare alla rottura o all'ostruzione della membrana permeabile all'ossigeno che contiene la soluzione elettrolitica. In questo caso è necessario sostituire la membrana e la soluzione elettrolitica in essa contenuta.

Dopo la sostituzione della soluzione elettrolitica e/o della membrana, inserire il connettore della sonda nello strumento di misura e attendere 2 ore prima di eseguire la misura di ossigeno dissolto (questo tempo è necessario per esaurire l'ossigeno che è rimasto imprigionato nella soluzione elettrolitica durante la sostituzione).

## **SONDA POLAROGRAFICA DO9709SM**

---

- 1.** Rimuovere il contenitore protettivo dalla testa della sonda.
- 2.** Svitare la testa della sonda con la membrana permeabile all'ossigeno.
- 3.** Se necessario sostituire la membrana.
- 4.** Riempire la testa della sonda con la soluzione elettrolitica in dotazione.
- 5.** Eliminare le bolle d'aria eventualmente presenti nella soluzione elettrolitica.
- 6.** Riavvitare con cautela la testa della sonda.



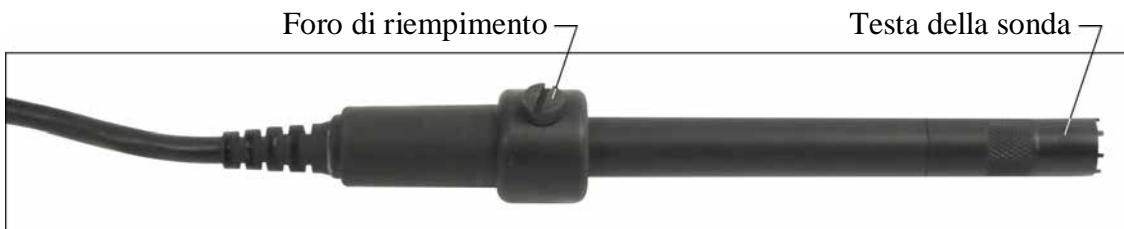
Testa della sonda

Membrana

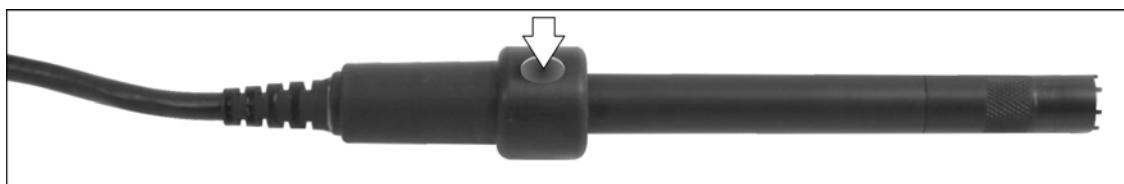
## **SONDA GALVANICA DO9709SG**

---

- 1.** Rimuovere il contenitore protettivo dalla testa della sonda.
- 2.** Svitare il tappo del foro di riempimento e la testa della sonda con la membrana permeabile all'ossigeno (verificare che la membrana sia in buono stato).



- 3.** Riempire la testa della sonda per  $\frac{3}{4}$  con la soluzione elettrolitica KOH.
- 4.** Avvitare la testa della sonda con la soluzione elettrolitica alla sonda. Risciacquare l'eventuale eccesso di soluzione elettrolitica.
- 5.** Versare la soluzione elettrolitica nel foro di riempimento (il riempimento della sonda richiede circa 5 ml di soluzione). Di tanto in tanto, picchiettare delicatamente lo stelo della sonda per eliminare eventuali bolle d'aria.



- 6.** Quando il foro di riempimento è pieno, riavvitare il tappo. Risciacquare l'eventuale eccesso di soluzione elettrolitica.
- 7.** Posizionare la sonda con la membrana verso l'alto e verificare che non ci siano bolle d'aria sotto la membrana. Se si notano bolle d'aria, riempire ulteriormente la sonda con soluzione elettrolitica.

- Attendere circa 2 ore prima di utilizzare la sonda, quindi eseguire la calibrazione.

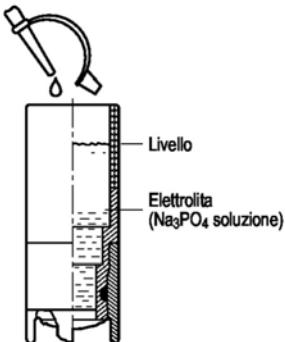


**ATTENZIONE:**

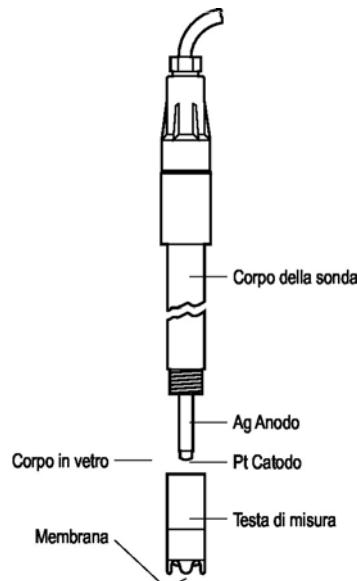
**La soluzione elettrolitica contiene idrossido di potassio (KOH) ed è caustica! Evitare il contatto con la pelle, usare guanti adeguati e proteggere gli occhi. In caso di contatto, sciacquare immediatamente e abbondantemente.**

*Nota:* all'interno della membrana possono essere visibili dei residui (ossido e carbonato di piombo) dovuti alla reazione della soluzione elettrolitica con l'ossigeno; tali residui non compromettono l'operatività della sonda e possono essere eliminati svitando la testa della sonda e sciacquando la membrana durante la normale manutenzione periodica. La formazione di molti residui in breve tempo (pochi giorni) dopo una pulizia può indicare la presenza di bolle d'aria all'interno della sonda dovute a un riempimento non corretto, al tappo non sufficientemente chiuso o a perdite nella membrana.

### **SONDA POLAROGRAFICA DO9709SS**



- Svitare la testa della sonda con la membrana permeabile all'ossigeno.
- Se necessario sostituire la membrana.
- Riempire la testa della sonda con la soluzione elettrolitica DO 9701 fino al livello indicato in figura (filling level).
- Eliminare le bolle d'aria eventualmente presenti nella soluzione elettrolitica.
- Riavvitare con cautela la testa della sonda.

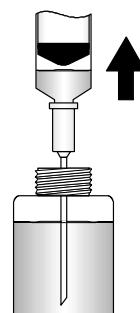


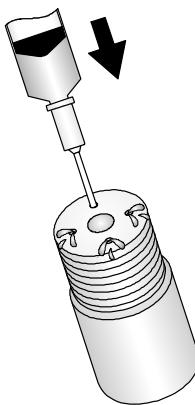
### **SONDA GALVANICA DO9709SS.1**

- Svitare la testa della sonda e la membrana permeabile all'ossigeno. Se necessario sostituire la membrana.



- Applicare l'ago a una siringa da 10 ml.
- Con la siringa, aspirare la soluzione elettrolitica DO 9701.1.
- Eliminare le bolle d'aria all'interno della siringa. Inserire l'ago in uno dei quattro fori che circondano il catodo della sonda e iniettare la soluzione fino a farla traboccare. Il volume di riempimento è di circa 5 ml.





## 5. Riavvitare con cautela la testa della sonda.

### Controllo sullo stato della sonda

Il corpo di vetro che ricopre il catodo della sonda polarografica e la membrana presente nella testa della sonda non devono essere danneggiati.

Se sono presenti cricche nel corpo di vetro, la sonda deve essere sostituita. Se la membrana permeabile all'ossigeno è danneggiata, imbrattata od ostruita deve essere sostituita. Quando la testa della sonda è svitata, la sonda non è più protetta. Maneggiarla con cautela in modo da evitare urti che la potrebbero danneggiare irreparabilmente.

### Controllo dello zero della sonda

Lo zero (offset) della sonda risulta già compensato in fabbrica.

L'utilizzatore può controllare l'offset, immergendo la sonda nella soluzione a 0,0% di ossigeno disciolto (DO 9700):

- versare in un piccolo recipiente, opportunamente pulito con acqua distillata, una piccola quantità di soluzione 0,0% di ossigeno disciolto,
- inserire la sonda nella soluzione di zero e attendere almeno 5 minuti,
- lo strumento deve indicare un indice di saturazione < di 0.6%.

### Magazzinaggio della sonda di ossigeno disciolto

Quando la sonda di ossigeno disciolto non viene utilizzata, deve essere sconnessa dallo strumento per evitare di consumare inutilmente la soluzione eletrolitica e di scaricare le batterie.

Quando non si eseguono misure per lunghi periodi, aspirare l'elettrolita interno alla sonda galvanica, per evitare di consumare inutilmente gli elettrodi di misura.

Tenere l'elettrodo sempre umido con l'apposito cappuccio fornito con la sonda, riempito di acqua distillata.

## Sonda polarografica e sonda galvanica: differenze

Per orientare la scelta tra l'utilizzo della sonda polarografica o della sonda galvanica, la tabella seguente riassume le principali differenze tra le due sonde.

	<b>Sonda polarografica DO9709SM</b>	<b>Sonda galvanica DO9709SG</b>
<i>Tempo di polarizzazione</i>	Dopo la connessione della sonda allo strumento è necessario attendere almeno 5 minuti prima di effettuare la misura.	Non richiede polarizzazione. Dopo la connessione della sonda allo strumento è possibile eseguire subito la misura.
<i>Flusso</i>	Richiede un flusso minore (> 9 cm/s), perché consuma meno ossigeno.	Richiede un flusso maggiore (> 20 cm/s), perché consuma più ossigeno.
<i>Vita degli elettrodi</i>	Maggiore, perché gli elettrodi non vengono consumati quando la sonda è scollegata dallo strumento.	Minore, perché gli elettrodi vengono consumati anche quando la sonda è scollegata dallo strumento (se non si rimuove l'elettrolita).
<i>Manutenzione</i>	Richiede poca manutenzione.	La soluzione elettrolitica deve essere sostituita con maggiore frequenza.
<i>Accuratezza</i>	Maggiore accuratezza ( $\pm 1\%$ f.s.).	Accuratezza standard ( $\pm 2\%$ f.s.).

## Aggiornamento firmware per sonde DO9709SM e DO9709SG

Le sonde DO9709SM e DO9709SG sono compatibili con gli strumenti HD3409.2 a partire dalla versione firmware **2.07**. Gli strumenti con versioni firmware precedenti devono essere aggiornati mediante il software **DeltaLog 9**. Per la procedura di aggiornamento del firmware si vedano le istruzioni del software.

Solo per le sonde DO9709SM, dopo l'aggiornamento del firmware è necessario eseguire la seguente calibrazione ohmica:

1. A strumento spento, rimuovere la sonda SICRAM eventualmente collegata.
2. Accendere lo strumento.
3. Quando a display compare la scritta "SELF TEST", premere il tasto **REL**.
4. Terminato il "self test", lo strumento visualizza il messaggio scorrevole "SET\_0 DEG".
5. Inserire nel connettore dello strumento il calibratore con valore **1000 ohm**.
6. Attendere qualche istante che il valore rilevato sia stabile e premere **ENTER**.
7. Lo strumento visualizza il messaggio scorrevole "SET\_400 DEG".
8. Rimuovere il calibratore con valore 1000 ohm e inserire nel connettore dello strumento il calibratore con valore **2479 ohm**.
9. Attendere qualche istante che il valore rilevato sia stabile e premere **ENTER**.
10. Lo strumento visualizza nuovamente il messaggio scorrevole "SET\_0 DEG". Verificare la correttezza della calibrazione: lo strumento deve misurare 0 °C inserendo il calibratore con valore 1000 ohm e 400 °C inserendo il calibratore con valore 2479 ohm. Se necessario, ripetere la calibrazione dal punto 5.
11. La calibrazione è terminata, spegnere lo strumento.

## SONDE DI TEMPERATURA Pt100

Lo strumento accetta in ingresso sonde di temperatura al Platino con resistenza 100Ω con modulo SICRAM oppure dirette a 4 fili con modulo TP47.

La corrente di eccitazione è scelta in modo da minimizzare gli effetti di auto-riscaldamento del sensore.

**Nelle sonde con ingresso diretto a 4 fili si verifica che rientrino nella classe A di tolleranza secondo la norma IEC751 - BS1904 - DIN43760.**

L'unità di misura °C o °F può essere scelta per la visualizzazione, la stampa e la memorizzazione con il tasto °C/F.

## Come misurare

La misura di temperatura ad **immersione** si esegue introducendo la sonda nel liquido in cui si vuole eseguire la misura per minimo 60 mm; il sensore è alloggiato nella parte terminale della sonda.

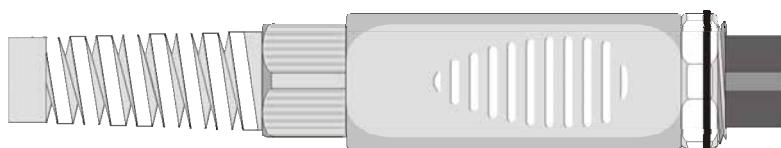
Nella misura a **penetrazione** la punta della sonda deve entrare per minimo 60 mm, il sensore è inserito all'estremità della sonda. Nella misura di temperatura su blocchi surgelati è conveniente praticare, con un attrezzo meccanico, una cavità in cui inserire la sonda a punta.

Per eseguire una corretta misura a **contatto** la superficie di misura deve essere piana e liscia, la sonda deve essere perpendicolare al piano di misura.

**Aiuta a fare una misura corretta l'interposizione di una goccia di pasta conduttriva o olio (non usare acqua o solventi), si migliora così il tempo di risposta.**

## Istruzioni per il collegamento del modulo TP47 per sonde Pt100 a 4 fili

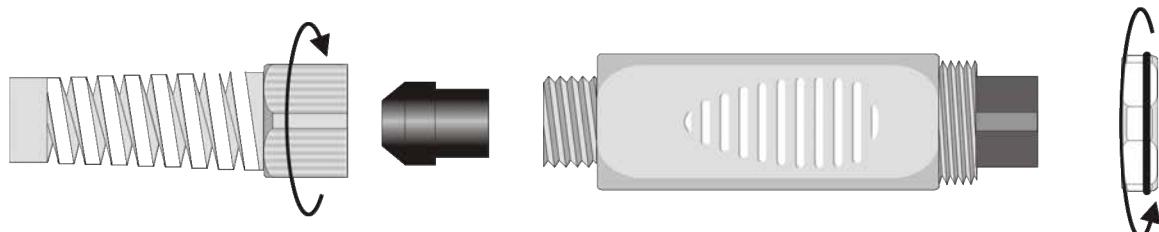
Le sonde Delta Ohm sono tutte provviste del modulo TP47. L'HD3409.2 funziona anche con sonde Pt100 dirette a 4 fili prodotte da altre case: per la connessione allo strumento è previsto il connettore TP47 al quale saldare i fili della sonda.



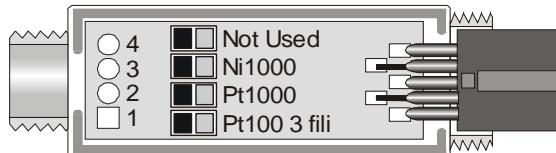
Di seguito vengono fornite le istruzioni per la connessione della sonda al Platino al modulo TP47. Il modulo viene fornito completo di passacavo e gommino per cavi di diametro massimo pari a 5mm.

Per aprire il modulo e poter connettere una sonda, si opera come segue:

svitare il passacavo ed estrarre il gommino, staccare l'etichetta con un taglierino, svitare la ghiera sul lato opposto del modulo come riportato in figura:



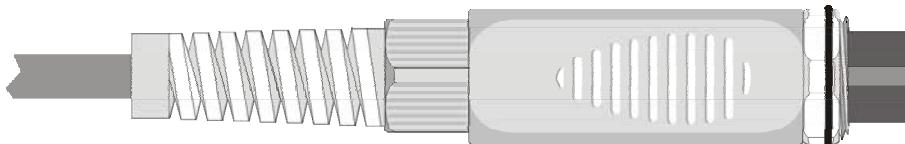
Aprire i due gusci del modulo: al suo interno è alloggiato il circuito stampato al quale si dovrà collegare la sonda. Sulla sinistra sono riportati i punti 1...4 su cui vanno saldati i fili del sensore. Al centro della scheda sono presenti dei ponticelli JP1...JP4 che vanno lasciati aperti:



Prima di effettuare le saldature far passare il cavo della sonda attraverso il passacavo e il gommino. Saldare i fili come riportato nella tabella:

Sensore	Connessione alla scheda	Ponticello da chiudere
Pt100 4 fili		Nessuno

Curare che le saldature siano pulite ed eseguite a regola d'arte. Una volta completata l'operazione di saldatura, chiudere i due gusci, inserire il gommino nel modulo, avvitare il passacavo. All'altro capo del modulo inserire la ghiera con l'ORing come indicato in figura.



Fare attenzione che il cavo non si attorcigli avvitando il passacavo. A questo punto la sonda è pronta.

#### Connessione diretta del sensore Pt100 a 4 fili a un connettore DIN45326

Sensore	Connessione diretta al connettore
Pt100 4 fili	  Vista connettore volante femmina lato saldature

Il sensore **Pt100 a 4 fili** può essere saldato direttamente ai pin del connettore volante femmina DIN45326, senza far ricorso alla scheda TP47. I 4 fili della Pt100 vanno saldati come riportato nello schema a lato.

La sonda Pt100 viene riconosciuta dallo strumento all'accensione: inserire la sonda nell'ingresso desiderato, a strumento spento e quindi accenderlo. Per utilizzare questo tipo di sonde non sono necessarie altre impostazioni. Con questo connettore non è garantito il grado di protezione IP66.

## MODALITÀ DI IMPIEGO DELLO STRUMENTO E AVVERTENZE

1. Le sonde per la misura dell'Ossigeno dissolto possono essere influenzate dalla presenza di gas e vapori, quali cloro, anidride solforosa, idrogeno solforato, ammine, ammoniaca, anidride carbonica, bromo e iodio. Dette sostanze possono attraversare la membrana ed interferire con la misura. Altre sostanze quali solventi, oli, sulfuri, carbonati e alghe, possono ostruire o deteriorare la membrana o corrodere gli elettrodi.
2. Non toccare mai con le dita la superficie attiva della membrana della sonda di ossigeno dissolto.
3. Non esporre le sonde a gas o liquidi che potrebbero corrodere il materiale del sensore o della sonda stessa. Dopo la misura pulire accuratamente la sonda.
4. Non piegare i connettori applicando forza verso l'alto o verso il basso.
5. Nell'introduzione del connettore delle sonda nello strumento non piegare o forzare i contatti.
6. Non piegare le sonde e non deformarle o farle cadere: si possono rovinare irreparabilmente.
7. Usare la sonda più idonea al tipo di misura che si vuole eseguire.
8. Le sonda di temperatura non vanno generalmente usate in presenza di gas o liquidi corrosivi, il contenitore in cui è alloggiato il sensore è in Acciaio Inox AISI 316, AISI 316 più argento per quella a contatto. Evitare che le superfici della sonda vengano a contatto con superfici appiccicose o sostanze che possano corrodere o danneggiare la sonda.
9. Sopra i 400°C e sotto i -40°C evitare alle sonda di temperatura al Platino urti violenti o shock termici in quanto si potrebbero danneggiare irreparabilmente.
10. Per una misura affidabile, evitare variazioni di temperatura troppo rapide.
11. Le sonda di temperatura per superficie (contatto) devono essere tenute verticali alla superficie. Applicare dell'olio o pasta conduttrice di calore fra superficie e sonda per migliorare il contatto e ridurre il tempo di lettura. Non usare assolutamente acqua o solventi per questo scopo. La misura a contatto è sempre una misura molto difficile da eseguire, dà incertezze molto alte e dipende dall'abilità dell'operatore.
12. La misura su superfici non metalliche richiede molto tempo a causa della loro scarsa conducibilità termica.
13. Le sonda non sono isolate rispetto alla guaina esterna, fare molta attenzione a non entrare in contatto con parti sotto tensione (sopra 48V): potrebbe essere pericoloso, oltre che per lo strumento, anche per l'operatore che potrebbe restare folgorato.  

14. Evitare di eseguire misure in presenza di sorgenti ad alta frequenza, microonde o forti campi magnetici, perché risulterebbero poco attendibili.
15. Dopo l'uso pulire accuratamente le sonde.
16. Lo strumento è resistente all'acqua, è IP66, ma non deve essere immerso nell'acqua senza aver chiuso con i tappi i connettori liberi. **I connettori delle sonda devono essere provvisti delle guarnizioni di tenuta.** Se dovesse cadere in acqua, controllare che non ci sia stata alcuna infiltrazione. Lo strumento va maneggiato in modo che l'acqua non possa penetrare dal lato connettori.

## SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI

Nella tabella vengono riportate le indicazioni dello strumento nelle varie situazioni di funzionamento: le segnalazioni di errore, le indicazioni fornite all'utilizzatore.

Indicazione a display	Spiegazione
<b>ERR</b>	Appare quando le misure di ossigeno dissolto o temperatura eccedono i range previsti.
<b>CAL ERR</b>	Appare quando, durante la calibrazione, la correzione del guadagno eccede i limiti di 0.500 o 1.500. Se ciò accade, la calibrazione viene rifiutata e vengono mantenuti i valori precedenti.
<b>LOG MEM FULL</b>	Memoria piena, lo strumento non può immagazzinare ulteriori dati, lo spazio in memoria è esaurito.
<b>SYS ERR #</b>	Errore del programma di gestione dello strumento. Contattare il fornitore dello strumento e comunicare il codice numerico # riportato a display.
<b>CAL LOST</b>	Errore del programma: appare all'accensione per alcuni secondi. Contattare il fornitore dello strumento.
<b>BATT TOO LOW CHNG NOW</b>	Indicazione di carica delle batterie insufficiente, appare all'accensione dello strumento. Lo strumento emette un beep lungo e si spegne. Sostituire le batterie.

Nella tabella che segue sono riportate tutte le indicazioni fornite dallo strumento così come appaiono a display e una loro descrizione.

<b>Indicazione del display</b>	<b>Spiegazione</b>
<b>AUTO HOLD</b>	funzione automatica di persistenza della misura a display
<b>BATT TOO LOW - CHNG NOW</b>	batteria scarica - da sostituire subito
<b>BAUDRATE</b>	valore del baud rate
<b>CHNG MEMBRANE AND ELECTROLYTE</b>	sostituire la membrana e/o la soluzione elettrolitica
<b>COMM STOP</b>	stampa terminata
<b>COMM STRT</b>	stampa avviata
<b>DAY_</b>	giorno
<b>DUMP_END</b>	scarico dati terminato
<b>DUMP_IN_PROG</b>	scarico dati in corso
<b>FUNC CLR</b>	azzeramento dei valori max, min e medi
<b>FUNC CLRD</b>	azzeramento dei valori max, min e medi effettuato
<b>HOUR</b>	ora
<b>LAST CAL m/d h/m</b>	data dell'ultima calibrazione mese/giorno ore/minuti
<b>LOG IN PROG</b>	memorizzazione in corso
<b>LOG MEM FULL</b>	memoria piena
<b>LOG_CLRD</b>	dati in memoria cancellati
<b>LOG_DUMP_OR_ERAS</b>	scarico o cancellazione dati
<b>LOG_STOP</b>	memorizzazione terminata
<b>LOG_STRT</b>	memorizzazione avviata
<b>mg/l</b>	unità di misura della concentrazione di ossigeno disciolto
<b>MIN &gt;&gt;&gt; USE_UNIT_TO_ZERO SEC</b>	minuti >>> usare il tasto UNIT per azzerare i secondi
<b>MNTH</b>	mese
<b>NaCl</b>	misura della salinità in g/l
<b>PLS_EXIT &gt;&gt;&gt; FUNC RES_FOR_FACT ONLY</b>	prego uscire con il tasto ESC >>> funzione riservata alla calibrazione di fabbrica
<b>PRBE_TYPE</b>	tipo di sonda connessa
<b>PRNT AND LOG INTV</b>	intervalli di stampa e di memorizzazione
<b>PRNT INTV</b>	intervallo di stampa
<b>PROB COMM LOST</b>	persa la comunicazione con la sonda
<b>RCD MODE</b>	modalità operativa della funzione record (max, min e avg)
<b>REF_TEMP</b>	temperatura di riferimento
<b>SAL mg/l UNT=RSET</b>	impostazione della salinità (tasto °C/°F per azzerare)
<b>SAT %</b>	il display sta visualizzando l'indice di saturazione
<b>SLOP</b>	slope o guadagno della sonda di ossigeno disciolto
<b>SLP_MODE_LOG</b>	modalità di spegnimento durante la memorizzazione
<b>SMPL ID UNT=RSET SER=PRINT</b>	identificatore del campione - tasto °C/°F = reset - tasto SERIAL = stampa intestazione
<b>SYS ERR #</b>	errore del programma numero #
<b>UNDR</b>	superato il limite minimo
<b>YEAR</b>	anno

## SEGNALAZIONE DI BATTERIA SCARICA E SOSTITUZIONE DELLE BATTERIE

Il simbolo di batteria 

sul display fornisce costantemente lo stato di carica delle batterie. A mano a mano che le batterie si scaricano, il simbolo prima si "svuota", poi quando la carica si è ulteriormente ridotta, inizia a lampeggiare...



Se si vuole continuare ad utilizzare lo strumento, togliere le batterie scariche ed alimentarlo con l'alimentatore da rete. I dati in memoria permangono anche in assenza di alimentazione.

**Se il livello di carica delle batterie è insufficiente e non è presente l'alimentatore esterno, all'accensione dello strumento appare il seguente messaggio:**

BATT TOO LOW  
CHNG NOW

**Lo strumento emette un beep lungo e si spegne. In questo caso, per poter accendere lo strumento, sostituire le batterie o usare l'alimentatore esterno.**

**Se l'HD3405.2 sta memorizzando (logging) e la tensione di batteria scende sotto il livello minimo di funzionamento, la sessione di logging viene conclusa per evitare di perdere parte dei dati.**

Il simbolo di batteria si spegne quando viene collegato l'alimentatore esterno.

Per sostituire le batterie, spegnere lo strumento, svitare in senso antiorario le due viti di chiusura del coperchio del vano batterie. Dopo la sostituzione delle batterie richiudere il coperchio avvitando le viti in senso orario.



**Dopo il cambio batteria, vanno reimpostati i parametri del menu.** Per passare da una voce alla successiva premere il tasto ENTER; per tornare in misura, premere MENU.

Per evitare di perdere le impostazioni del menu, prima di togliere le batterie, collegare l'alimentatore esterno.

## **MAL FUNZIONAMENTO ALL'ACCENSIONE DOPO IL CAMBIO BATTERIE**

Può succedere che lo strumento non si riavvii correttamente dopo la sostituzione delle batterie, in questo caso si consiglia di ripetere l'operazione. Aspettare qualche minuto dopo aver scollegato le batterie, in modo da consentire ai condensatori del circuito di scaricarsi completamente, quindi inserire le batterie.

## **AVVERTENZA SULL'USO DELLE BATTERIE**

- Se lo strumento non viene utilizzato per un lungo periodo, togliere le batterie.
- Se le batterie sono scariche, sostituirle appena possibile.
- Evitare perdite di liquido da parte delle batterie.
- Utilizzare batterie stagne e di buona qualità, possibilmente alcaline. In commercio, a volte, si trovano batterie nuove con una insufficiente capacità di carico.

## **MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO**

Condizioni di magazzinaggio dello strumento:

- Temperatura: -25...+65°C.
- Umidità: meno di 90% UR no condensa.
- Nel magazzinaggio evitare i punti dove:
  - L'umidità è alta.
  - Lo strumento è esposto all'irraggiamento diretto del sole.
  - Lo strumento è esposto ad una sorgente di alta temperatura.
  - Sono presenti forti vibrazioni.
  - C'è vapore, sale e/o gas corrosivo.

## **MANUTENZIONE**

L'involucro dello strumento è in materiale plastico ABS e gomma: non usare solventi non compatibili per la loro pulizia.

Il corpo della sonda DO9709SS è in POM. Il corpo della sonda DO9709SS.1 è in Epoxy. Il corpo delle sonde DO9709SM e DO9709SG è in ABS. La membrana è in PTFE.

Nell'uso controllare la compatibilità di questi materiali con il liquido che si vuole misurare. La sonda deve essere conservata umida con il suo cappuccio. Controllare ad intervalli regolari che non ci siano ostruzioni della membrana.

Non toccare con le mani la membrana.

**Non usare prodotti abrasivi per la pulizia.**

## INTERFACCIA SERIALE E USB

L'HD3409.2 è dotato di interfacce seriali RS-232C e USB2.0, isolate galvanicamente.

La connessione alla porta seriale RS232C del PC utilizza il cavo HD2110CSNM con connettore femmina SubD a 9 poli da un lato e connettore MiniDIN 8 poli dall'altro.

La connessione alla porta USB utilizza il cavo HD2101/USB con connettore USB tipo A da un lato e connettore MiniDIN 8 poli dall'altro. La connessione USB richiede l'installazione preventiva di un driver contenuto nel pacchetto del software DeltaLog9. **Prima di collegare il cavo USB al PC, installare il driver** (seguire le istruzioni contenute nel pacchetto del software).

I parametri di trasmissione seriale standard dello strumento sono:

- Baud rate 38400 baud
- Parità None
- N. bit 8
- Stop bit 1
- Protocollo Xon / Xoff.

È possibile cambiare la velocità di trasmissione dati seriale RS232C agendo sul parametro "Baudrate" all'interno del menu (si veda pag.9). I valori possibili sono: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Il parametro rimane in memoria fino alla sostituzione delle batterie. Gli altri parametri di trasmissione sono fissi.

La connessione USB 2.0 non richiede l'impostazione di alcun parametro (Baud rate = 460800 fisso).

Gli strumenti sono dotati di un completo set di comandi e richiesta dati da inviare tramite PC.

Tutti i comandi trasmessi allo strumento devono avere la seguente struttura:

**XYcr** dove: **XY** costituisce il codice di comando e **cr** il Carriage Return (ASCII 0D)

Comando	Risposta	Descrizione
P0	&	Ping (blocca la tastiera dello strumento per 70 secondi)
P1	&	Sblocca tastiera strumento
S0	22.2 8.66 98.4 1023.3	Misure acquisite di temperatura, concentrazione di ossigeno dissolto, indice di saturazione e pressione barometrica.
G0	Model HD3409 -2	Modello dello strumento
G1	M=Dissolved oxygen meter	Descrizione modello
G2	SN=12345678	Numero di serie dello strumento
G3	Firm.Ver.=01-01	Versione firmware
G4	Firm.Date=2004/06/15	Data firmware
G5	cal 0000/00/00 00:00:00	Data e ora di calibrazione
G6	Probe=Oxygen Schott	Tipo di sonda collegata all'ingresso
GB	User ID=0000000000000000	Codice utente (si imposta con T2xxxxxxxxxxxxxx)
GC		Stampa intestazione strumento
K1	PRINTOUT IMMEDIATE MODE	Stampa immediata dei dati
K0		Stop stampa dei dati
K4	&	Start log dei dati
K5	&	Stop log dei dati
K7	&	Attiva funzione REL
K6	&	Disattiva funzione REL
KP	&	Funzione Auto-power-off = ENABLE
KQ	&	Funzione Auto-power-off = DISABLE
LN	&2000	Numero di pagine libere memoria flash

<b>Comando</b>	<b>Risposta</b>	<b>Descrizione</b>
LD	PRINTOUT OF LOG	Stampa dei dati presenti in flash
LE	&	Cancellazione dati memoria flash
LUAn	&	Imposta l'unità di misura per la temperatura. n=0 > °C n=1 > °F
LUBn	&	Imposta l'unità di misura per l'ossigeno dissolto n=0 > mg/l O <sub>2</sub> n=1 > %O <sub>2</sub> n=2 > mbar
RA	& #	Lettura intervallo di LOG/PRINT impostato
RP	& 725	Livello batteria (Risoluz. 0.01V)
RUA	U= °C	Unità di misura di temperatura
RUB	U= % Sat	Unità di misura dell'ossigeno dissolto
WA#	&	Impostazione intervallo di LOG/PRINT. # è un numero esadecimale 0...D che rappresenta la posizione dell'intervallo nell'elenco 0, 1, 5, 10, ..., 3600 secondi.
WC0	&	Impostazione SELF off
WC1	&	Impostazione SELF on

I caratteri di comando sono esclusivamente maiuscoli, lo strumento risponde con "&" se il comando è corretto e con un "?" ad ogni combinazione di caratteri errata. Le stringhe di risposta dello strumento sono terminate con l'invio del comando CR (carriage return). Lo strumento non invia il comando LF di line feed.

Prima di inviare comandi allo strumento attraverso la seriale si consiglia di bloccare la tastiera per evitare conflitti di funzionamento: usare il comando P0. Al termine ripristinare l'uso della tastiera con il comando P1.

## LE FUNZIONI DI MEMORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO DATI AD UN PC

L'HD3409.2 può essere collegato alla porta seriale RS232C o alla porta USB di un personal computer e scambiare dati ed informazioni tramite il software DeltaLog9 (Versione 2.0 o successive) che funziona in ambiente Windows. I valori misurati possono essere inviati direttamente al PC in tempo reale mediante la funzione *SERIAL* o immagazzinati nella memoria interna mediante la funzione *Logging* (tasto LOG). I dati in memoria possono essere trasferiti al PC in un secondo tempo.

### LA FUNZIONE *LOGGING*

La funzione *Logging* permette di memorizzare fino a 18.000 coppie di dati [T-O<sub>2</sub>] rilevate dalle sonde connesse agli ingressi. La memorizzazione comprende sempre due parametri. Ogni coppia di dati è composta da: temperatura in °C o °F, concentrazione di ossigeno dissolto (in mg/l) o indice di saturazione (in %) o pressione barometrica (in mbar).

I parametri memorizzati sono quelli selezionati con i tasti “°C/°F” e “mg/l-%”. L'intervallo tra due misure successive è impostabile da 1 secondo ad 1 ora. **L'avvio della memorizzazione si ottiene con la pressione del tasto LOG; l'arresto con la pressione dello stesso tasto:** i dati così memorizzati costituiscono un blocco continuo di campioni.

Si veda la descrizione delle voci di menu da pag.7.

Se è attivata l'opzione di auto-spegnimento tra due memorizzazioni (menu >> **Sleep\_Mode\_LOG**), alla pressione del tasto LOG lo strumento memorizza il primo dato e poi si spegne; 15 secondi prima del successivo istante di memorizzazione, si riaccende per acquisire il nuovo campione e quindi si spegne.

I dati in memoria possono essere trasferiti al PC con il comando DUMP LOG: tasto MENU >> tasto LOG. Durante lo scarico dei dati, il display visualizza la scritta DUMP; per fermare lo scarico, premere il tasto ESC sullo strumento o sul PC.

### CANCELLAZIONE DELLA MEMORIA

Per cancellare il contenuto della memoria, usare la funzione Erase Log (tasto MENU >> selezionare con il tasto ENTER la voce “LOG DUMP OR ERASE” >> tasto SERIAL).

Lo strumento procede alla cancellazione della memoria interna e, al termine dell'operazione, ritorna alla visualizzazione normale.

#### NOTE:

- Lo scarico dei dati non comporta la cancellazione della memoria, è possibile ripetere più volte lo scarico.
- I dati memorizzati rimangono in memoria indipendentemente dalle condizioni di carica delle batterie.
- Per la stampa dei dati su di una stampante dotata di interfaccia parallela è necessario interporre un convertitore seriale – parallelo (non fornito di serie).
- **La connessione diretta tra strumento e stampante con connettore USB non funziona.**
- Durante il logging, alcuni tasti sono disabilitati. Funzionano i tasti: ON/OFF, FUNC (Max-Min-Avg) e SERIAL.
- La memorizzazione attivata con il display in Max-Min-Avg procede normalmente, con i valori effettivamente misurati, il solo display visualizza rispettivamente il valore Max, Min o Avg.
- **La memorizzazione è disabilitata se è attiva la funzione Auto-HOLD.**
- Se il logging è attivato con il display in REL, vengono memorizzati i valori relativi.
- È possibile attivare contemporaneamente la funzione di memorizzazione (LOG) e quella di trasmissione diretta (PRINT).

## LA FUNZIONE PRINT (STAMPA)

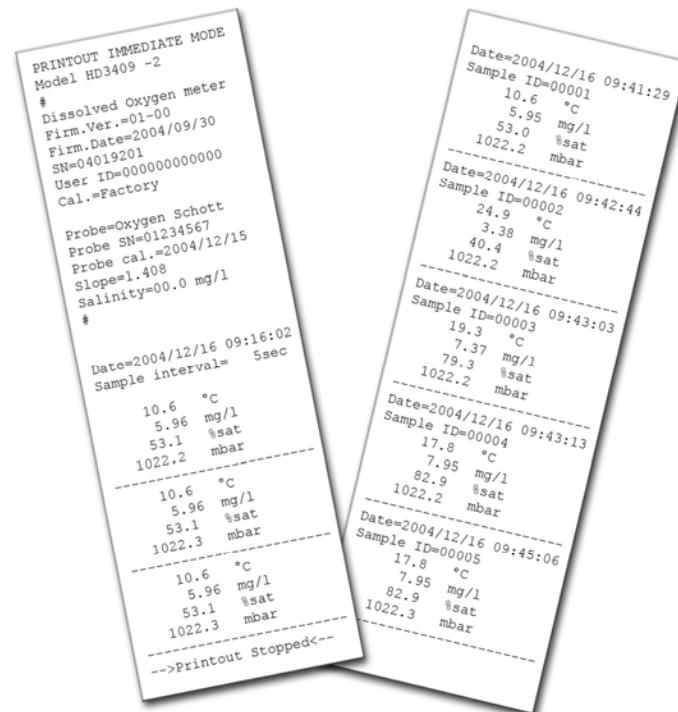
La funzione PRINT invia direttamente al PC quanto rilevato dallo strumento al suo ingresso in tempo reale. La stampa comprende sempre **due** parametri. Ogni coppia di dati è composta da: temperatura in °C o °F, concentrazione di ossigeno disiolto (in mg/l) o indice di saturazione (%) o pressione barometrica (in mbar). I parametri stampati sono quelli selezionati con i tasti “°C/°F” e “mg/l-%”.

La funzione viene avviata premendo il tasto SERIAL. L'intervallo tra due stampe successive è impostabile da 1 secondo ad 1 ora (si veda la voce di menu **Print and log interval** a pag.7). Se l'intervallo di stampa è pari a **0**, la pressione del tasto SERIAL invia al dispositivo collegato il singolo dato. Se l'intervallo di stampa è maggiore di 0, l'invio dei dati continua finché l'operatore non lo interrompe, azionando nuovamente il tasto SERIAL.

Si veda la descrizione delle voci di menu da pag.7.

NOTE:

- La stampa è formattata su 24 colonne.
- Durante la trasmissione seriale, alcuni tasti sono disabilitati. Funzionano i tasti: ON/OFF, FUNC (Max-Min-Avg) e LOG.
- La pressione del tasto FUNC non ha effetto sui dati stampati ma solo su quanto indicato a display.
- **Se l'opzione Auto-HOLD è attiva, l'intervallo di tempo di stampa è forzato a zero:** la pressione del tasto SERIAL fa eseguire la stampa solo quando la misura si è stabilizzata (simbolo HOLD acceso fisso); successivamente è possibile ripetere la stampa quante volte si vuole, ma durante la permanenza in modo HOLD il numero identificativo del campione non viene incrementato. Questo è utile quando si vogliono stampare più etichette con lo stesso codice identificativo senza che questo venga ogni volta incrementato.
- Se la trasmissione seriale è attivata con il display in REL, vengono trasmessi i valori relativi.
- È possibile attivare contemporaneamente la funzione di memorizzazione (LOG) e quella di trasmissione diretta (PRINT).



## **NOTE SUL FUNZIONAMENTO E LA SICUREZZA OPERATIVA**

### **Uso autorizzato**

Osservare le specifiche tecniche riportate al capitolo “CARATTERISTICHE TECNICHE”. Se ne autorizza solo l'utilizzo e l'operatività in conformità alle istruzioni riportate in questo manuale d'esercizio. Ogni altro uso è da considerarsi non autorizzato.

### **Istruzioni generali per la sicurezza**

Questo strumento è stato costruito e testato in conformità alle norme di sicurezza EN 61010-1:2010 relative agli strumenti elettronici di misura e ha lasciato la fabbrica in perfette condizioni tecniche di sicurezza.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo se vengono osservate tutte le normali misure di sicurezza come pure quelle specifiche descritte in questo manuale operativo.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo alle condizioni climatiche specificate nel capitolo “CARATTERISTICHE TECNICHE”.

Non utilizzare o immagazzinare lo strumento nei modi e/o luoghi ove siano presenti:

- Rapide variazioni della temperatura ambiente che possano causare formazioni di condensa.
- Gas corrosivi o infiammabili.
- Vibrazioni dirette od urti allo strumento.
- Campi elettromagnetici di intensità elevata, elettricità statica.

Se lo strumento viene trasportato da un ambiente freddo a uno caldo, la formazione di condensa può causare disturbi al suo funzionamento. In questo caso bisogna aspettare che la temperatura dello strumento raggiunga la temperatura ambiente prima di rimetterlo in funzione.

### **Obblighi dell'utilizzatore**

L'utilizzatore dello strumento deve assicurarsi che siano osservate le seguenti norme e direttive riguardanti il trattamento con materiali pericolosi:

- direttive CEE per la sicurezza sul lavoro
- norme di legge nazionali per la sicurezza sul lavoro
- regolamentazioni antinfortunistiche

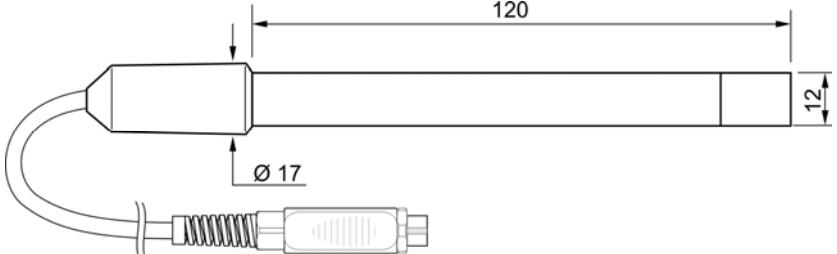
## CARATTERISTICHE TECNICHE DELLO STRUMENTO

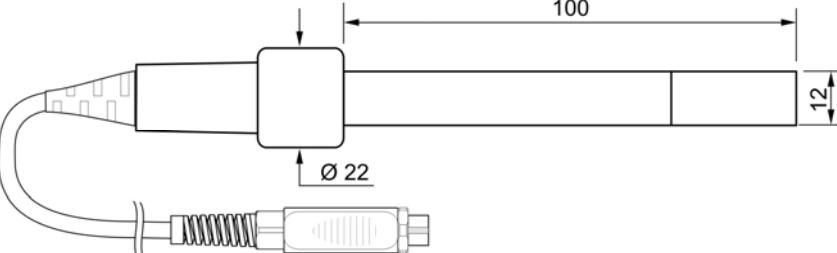
<i>Grandezze misurate</i>	mg/l O <sub>2</sub> , %O <sub>2</sub> , mbar, °C, °F
<i>Strumento</i>	
Dimensioni (Lunghezza x Larghezza x Altezza)	220x120x55mm
Peso	460g (completo di batterie)
Materiali	ABS, gomma
Display	2x4½ cifre più simboli Area visibile: 52x42mm
<i>Condizioni operative</i>	
Temperatura operativa	-5 ... 50°C
Temperatura di magazzino	-25 ... 65°C
Umidità relativa di lavoro	0 ... 90% UR no condensa
<b>Grado di protezione</b>	<b>IP66</b>
<i>Alimentazione</i>	
Batterie	3 batterie 1.5V tipo AA
Autonomia (solo batterie)	100 ore con batterie alcaline da 1800mAh
Corrente assorbita a strumento spento	20µA
Rete (cod. <b>SWD10</b> )	Adattatore di rete 100-240Vac/12Vdc-1A
<i>Corrente assorbita a strumento spento</i>	
Senza sonde di ossigeno disciolto	20µA
<b>Con sonda di ossigeno disciolto inserita</b>	40µA
<i>Sicurezza dei dati memorizzati</i>	Illimitata
<i>Tempo</i>	
Data e ora	orario in tempo reale
Accuratezza	1min/mese max deviazione
<i>Memorizzazione dei valori misurati</i>	
Tipo	2000 pagine di 9 campioni ciascuna
Quantità	18.000 misure composte dai quattro parametri mg/l O <sub>2</sub> - %O <sub>2</sub> - mbar - [°C o °F]
Intervallo di memorizzazione selezionabile	1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min e 1ora
<i>Interfaccia seriale RS232C</i>	
Tipi	RS232C isolata galvanicamente
Baud rate	impostabile da 1200 a 38400 baud
Bit di dati	8
Parità	Nessuna
Bit di stop	1
Controllo di flusso	Xon/Xoff
Lunghezza cavo seriale	Max 15m

Intervallo di stampa selezionabile	immediata oppure 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min e 1ora
<b>Interfaccia USB</b>	
Tipo	1.1 - 2.0 isolata galvanicamente
<b>Collegamenti</b>	
Ingresso per sonde di temperatura con modulo SICRAM o modulo TP47	Connettore 8 poli maschio DIN45326
Ingresso sonde di ossigeno	Connettore 8 poli maschio DIN45326
Interfaccia seriale e USB	Connettore 8 poli MiniDin
Adattatore di rete (cod. SWD10)	Connettore 2 poli (positivo al centro) 12Vdc/1A
<b>Misura della concentrazione dell'ossigeno dissolto</b>	
Range di misura	0.00...90.00mg/l
Risoluzione	0.01mg/l
Accuratezza	±0.03mg/l±1digit (60...110%, 1013mbar, 20...25°C)
<b>Misura dell'indice di saturazione dell'ossigeno dissolto</b>	
Range di misura	0.0...600.0%
Risoluzione	0.1%
Accuratezza	±0.3% ±1digit (nel range 0.0...199.9%) ±1% ±1digit (nel range 200.0...600.0%)
<b>Compensazione temperatura automatica</b>	
	0...50°C
<b>Misura della pressione barometrica</b>	
Range di misura	0.0...1100.0mbar
Risoluzione	0.1mbar
Accuratezza	±2mbar±1digit tra 18 e 25°C ±(2mbar+0.1mbar/°C) nel restante range
<b>Impostazione della salinità</b>	
Range di impostazione	0.0...70.0g/l
Risoluzione	0.1g/l
<b>Misura di temperatura dello strumento con sensore integrato nella sonda di ossigeno dissolto</b>	
Range di misura	0.0...+45.0°C
Risoluzione	0.1°C
Accuratezza	±0.1°C
Deriva ad 1 anno	0.1°C/anno
<b>Misura di temperatura dello strumento con sonda Pt100</b>	
Range di misura Pt100	-200...+650°C
Risoluzione	0.1°C
Accuratezza	±0.1°C
Deriva ad 1 anno	0.1°C/anno

## DATI TECNICI DELLE SONDE

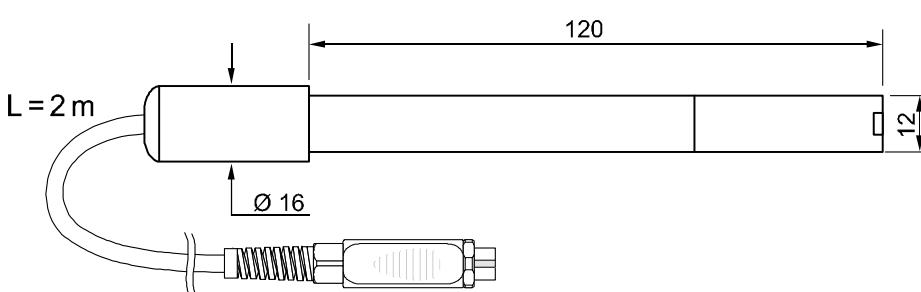
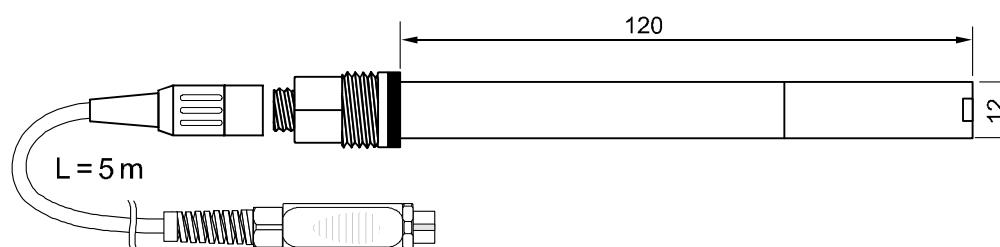
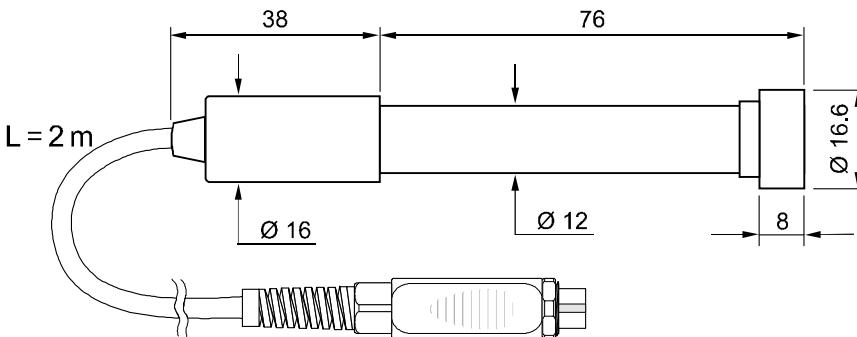
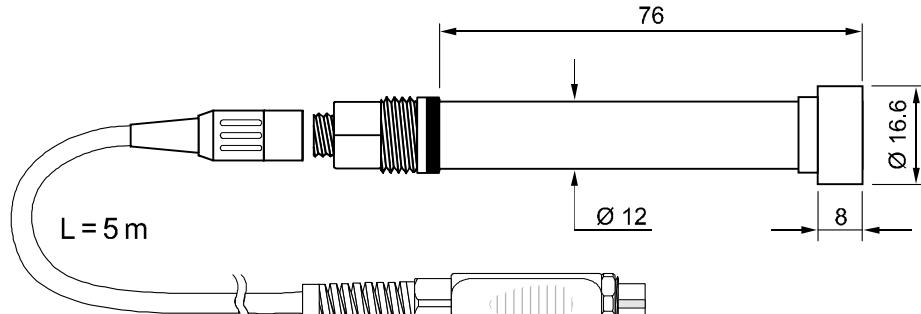
### SONDE DI OSSIGENO DISCiolto

<i>Modello</i>	<b>DO9709 SM</b>	<b>DO9709 SM.5</b>
<i>Tipo</i>	Sonda polarografica: anodo in Ag/AgCl, catodo in Platino	
<i>Campo di misura O<sub>2</sub></i>	0...40 mg/l; 0...400% saturazione aria	
<i>Campo di misura temperatura</i>		-5...45 °C
<i>Sensore di temperatura</i>		Pt1000
<i>Accuratezza</i>		± 1% f.s.
<i>Tempo di risposta in N<sub>2</sub></i>		t <sub>90</sub> < 30 s
<i>Flusso</i>		> 9 cm/s
<i>Minima profondità immersione</i>		30 mm
<i>Membrana</i>		Sostituibile
<i>Lunghezza cavo</i>	2 m	5 m
<i>Dimensioni</i>		

<i>Modello</i>	<b>DO9709 SG</b>	<b>DO9709 SG.4</b>
<i>Tipo</i>	Sonda galvanica: anodo in Piombo, catodo in Platino	
<i>Campo di misura O<sub>2</sub></i>	0...60 mg/l; 0...600% saturazione aria	
<i>Campo di misura temperatura</i>		-5...50 °C
<i>Sensore di temperatura</i>		NTC
<i>Accuratezza</i>		± 2% f.s.
<i>Tempo di risposta</i>		90% in 10 s (varia con la temperatura)
<i>Flusso</i>		> 20 cm/s
<i>Vita attesa</i>		≥ 3 anni (dipende dall'applicazione e dalla manutenzione)
<i>Pressione massima</i>		3 bar
<i>Temperatura operativa</i>		0...+40 °C
<i>Temperatura di magazzinaggio</i>		0...+60 °C
<i>Membrana</i>		Sostituibile
<i>Lunghezza cavo</i>	2 m	4 m
<i>Dimensioni</i>		

Modello	DO9709 SS	DO9709 SS.5	DO9709 SS.1	DO9709 SS.5.1
<i>Tipo</i>	Sonda polarografica, anodo in Argento, catodo in Platino		Sonda galvanica, anodo in Zinco, catodo in Argento	
<i>Campo di misura O<sub>2</sub></i>	0.00...60.00mg/l		0.00...20.00mg/l	
<i>Temperatura di lavoro</i>	0...45°C		0...50°C	
<i>Accuratezza</i>	±1% f.s.		±2% f.s.	
<i>Membrana</i>	Sostituibile		Sostituibile	
<i>Lunghezza cavo</i>	2 m	5 m <sup>(*)</sup>	1,6 m	5 m <sup>(*)</sup>

<sup>(\*)</sup> Cavo con connettore

<b>DO9709SS</b>	
<b>DO9709SS.5</b>	
<b>DO9709SS.1</b>	
<b>DO9709SS.5.1</b>	

### SONDE DI TEMPERATURA SENSORE Pt100 CON MODULO SICRAM

<b>Modello</b>	<b>Tipo</b>	<b>Campo d'impiego</b>	<b>Accuratezza</b>
<b>TP472I</b>	Immersione	-196°C...+500°C	±0.25°C (-196°C...+300°C) ±0.5°C (+300°C...+500°C)
<b>TP472I.0</b> 1/3 DIN - Film sottile	Immersione	-50°C...+300°C	±0.25°C
<b>TP473P.I</b>	Penetrazione	-50°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+300°C) ±0.5°C (+300°C...+400°C)
<b>TP473P.0</b> 1/3 DIN - Film sottile	Penetrazione	-50°C...+300°C	±0.25°C
<b>TP474C.0</b> 1/3 DIN - Film sottile	Contatto	-50°C...+300°C	±0.3°C
<b>TP475A.0</b> 1/3 DIN - Film sottile	Aria	-50°C...+250°C	±0.3°C
<b>TP472I.5</b>	Immersione	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+300°C) ±0.6°C (+300°C...+400°C)
<b>TP472I.10</b>	Immersione	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+300°C) ±0.6°C (+300°C...+400°C)
<b>TP49A.I</b> Classe A	Immersione	-70°C...+250°C	±0.25°C
<b>TP49AC.I</b> Classe A	Contatto	-70°C...+250°C	±0.25°C
<b>TP49AP.I</b> Classe A	Penetrazione	-70°C...+250°C	±0.25°C
<b>TP875.I</b>	Globotermometro Ø 150 mm	-30°C...+120°C	±0.25°C
<b>TP876.I</b>	Globotermometro Ø 50 mm	-30°C...+120°C	±0.25°C
<b>TP87.O</b> 1/3 DIN - Film sottile	Immersione	-50°C...+200°C	±0.25°C
<b>TP878.O</b> 1/3 DIN - Film sottile	Fotovoltaico	+4°C...+85°C	±0.25°C
<b>TP878.1.O</b> 1/3 DIN - Film sottile	Fotovoltaico	+4°C...+85°C	±0.25°C
<b>TP879.O</b> 1/3 DIN - Film sottile	Compost	-20°C...+120°C	±0.25°C

Deriva in temperatura @ 20°C      0.003%/ $^{\circ}$ C

### SONDE Pt100 A 4 FILI COMPLETE DI MODULO TP47

<b>Modello</b>	<b>Tipo</b>	<b>Campo d'impiego</b>	<b>Accuratezza</b>
<b>TP47.100.O</b> 1/3 DIN – Film sottile	Pt100 a 4 fili	-50...+250°C	1/3 DIN
<b>TP87.100.O</b> 1/3 DIN – Film sottile	Pt100 a 4 fili	-50...+200°C	1/3 DIN

Deriva in temperatura @ 20°C      0.003%/ $^{\circ}$ C

## CODICI DI ORDINAZIONE

<b>HD3409.2</b>	Kit composto da: strumento HD3409.2 <b>datalogger</b> , esegue misure di concentrazione di ossigeno disciolto - indice di saturazione - temperatura, 3 batterie alcaline da 1.5V, manuale d'istruzioni, valigetta e software <b>DeltaLog9</b> (scaricabile dal sito web Delta OHM). <b>Le sonde di ossigeno disciolto, le sonde di temperatura, i cavi per lo scarico dati al PC o alla stampante vanno ordinati a parte.</b>
<b>HD2110CSNM</b>	Cavo di collegamento MiniDin 8 poli - 9 poli sub D femmina per RS232C.
<b>HD2101/USB</b>	Cavo di collegamento USB 2.0 connettore tipo A - MiniDin 8 poli per il collegamento al PC con ingresso USB.
<b>DeltaLog9</b>	Software per lo scarico e la gestione dei dati su PC per sistemi operativi Windows (da 98).
<b>SWD10</b>	Alimentatore stabilizzato a tensione di rete 100-240Vac/12Vdc-1A.
<b>HD40.1</b>	Kit composto da stampante portatile termica a 24 colonne, interfaccia seriale, larghezza della carta 57mm, 4 batterie ricaricabili NiMH da 1.2V, alimentatore SWD10, 5 rotoli di carta termica e manuale d'istruzioni.
<b>BAT-40</b>	Pacco batterie di ricambio per la stampante HD40.1 con sensore di temperatura integrato.
<b>RCT</b>	Kit di quattro rotoli di carta termica larghezza 57mm, diametro 32mm.
<b>HD22.2</b>	Porta-elettrodi da laboratorio composto da piastra base con agitatore magnetico incorporato, asta stativo e porta-elettrodi ricollocabile. Altezza max 380mm. Per sonde Ø12mm.
<b>HD22.3</b>	Porta elettrodi da laboratorio con base metallica. Braccio flessibile porta-elettrodi per il posizionamento libero. Per sonde Ø12mm.

## SONDE COMBINATE OSSIGENO DISCIOLTO / TEMPERATURA

<b>DO9709 SM</b>	Sonda <b>polarografica</b> combinata per la misura di O <sub>2</sub> e temperatura con membrana sostituibile. Il kit comprende: sonda, una membrana di ricambio, soluzione di zero, soluzione elettrolitica e calibratore DO9709/20. Lunghezza cavo 2 m. Dimensioni Ø 12 mm x 120 mm.
<b>DO9709 SM.5</b>	Sonda <b>polarografica</b> combinata per la misura di O <sub>2</sub> e temperatura con membrana sostituibile. Il kit comprende: sonda, una membrana di ricambio, soluzione di zero, soluzione elettrolitica e calibratore DO9709/20. Lunghezza cavo 5 m. Dimensioni Ø 12 mm x 120 mm.
<b>DO9709 SG</b>	Sonda <b>galvanica</b> combinata per la misura di O <sub>2</sub> e temperatura con membrana sostituibile. Il kit comprende: sonda, una membrana di ricambio, soluzione di zero, soluzione elettrolitica e calibratore DO9709/20. Lunghezza cavo 2 m. Dimensioni Ø 12 mm x 100 mm.
<b>DO9709 SG.4</b>	Sonda <b>galvanica</b> combinata per la misura di O <sub>2</sub> e temperatura con membrana sostituibile. Il kit comprende: sonda, una membrana di ricambio, soluzione di zero, soluzione elettrolitica e calibratore DO9709/20. Lunghezza cavo 4 m. Dimensioni Ø 12 mm x 100 mm.

- DO9709 SS** Sonda **polarografica** combinata per la misura di O<sub>2</sub> e temperatura con membrana sostituibile. Il kit comprende: sonda, due membrane, soluzione di zero, soluzione elettrolitica e calibratore DO9709/20. Lunghezza cavo 2 m. Dimensioni Ø 12 mm x 120 mm.
- DO9709 SS.5** Sonda **polarografica** combinata per la misura di O<sub>2</sub> e temperatura con connettore, membrana sostituibile. Il kit comprende: sonda, due membrane, soluzione di zero, soluzione elettrolitica e calibratore DO9709/20. Lunghezza cavo 5 m. Dimensioni Ø 12 mm x 120 mm.
- DO9709 SS.1** Sonda **galvanica** combinata per la misura di O<sub>2</sub> e temperatura con membrana sostituibile. Il kit comprende: sonda, due membrane complessive, soluzione di zero, soluzione elettrolitica e calibratore DO9709/21. Lunghezza cavo 1,6 m. Dimensioni Ø 12 mm x 76 mm. Ø 16 mm testa porta membrana.
- DO9709 SS.5.1** Sonda **galvanica** combinata per la misura di O<sub>2</sub> e temperatura con connettore, membrana sostituibile. Il kit comprende: sonda, due membrane complessive, soluzione di zero, soluzione elettrolitica e calibratore DO9709/21. Lunghezza cavo 5 m. Dimensioni Ø 12 mm x 76 mm. Ø 16 mm testa porta membrana.

### ACCESSORI

- DO9709 SMK** Kit di accessori per le sonde DO9709 SM e DO9709 SM.5 composto da una membrana, soluzione di zero, soluzione elettrolitica da 50 ml.
- DO9701M** Soluzione elettrolitica da 50 ml per sonde polarografiche DO9709 SM e DO9709 SM.5.
- DO9709 SGK** Kit di accessori per le sonde DO9709 SG e DO9709 SG.4 composto da una membrana, soluzione di zero, soluzione elettrolitica da 100 ml.
- DO9701G** Soluzione elettrolitica da 100 ml per sonde galvaniche DO9709 SG e DO9709 SG.4.
- DO9709 SSK** Kit di accessori per le sonde DO9709 SS e DO9709 SS.5 composto da tre membrane, soluzione di zero, soluzione elettrolitica.
- DO9701** Soluzione elettrolitica per sonde polarografiche DO9709 SS e DO9709 SS.5.
- DO9709/21K** Kit di accessori per le sonde galvaniche DO9709 SS.1 e DO9709 SS.5.1 composto da tre membrane, soluzione di zero, soluzione elettrolitica.
- DO9701.1** Soluzione elettrolitica per sonde galvaniche DO9709 SS.1 e DO9709 SS.5.1.
- DO9709/20** Calibratore per sonde polarografiche DO9709 SS, DO9709 SS.5, DO9709 SM, DO9709 SM.5 e sonde galvaniche DO9709 SG, DO9709 SG.4.
- DO9709/21** Calibratore per sonde galvaniche DO9709 SS.1 e DO9709 SS.5.1.
- DO9700** Soluzione zero ossigeno.

### SONDE DI TEMPERATURA Pt100 COMPLETE DI MODULO SICRAM

- TP472I** Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø 3 mm, lunghezza 300 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
- TP472I.0** Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø 3 mm, lunghezza 230 mm. Cavo lunghezza 2 metri.

<b>TP473P.I</b>	Sonda a penetrazione, sensore Pt100. Gambo Ø 4 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
<b>TP473P.0</b>	Sonda a penetrazione, sensore Pt100. Gambo Ø 4 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
<b>TP474C.0</b>	Sonda a contatto, sensore Pt100. Gambo Ø 4 mm, lunghezza 230 mm, superficie di contatto Ø 5 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
<b>TP475A.0</b>	Sonda per aria, sensore Pt100. Gambo Ø 4 mm, lunghezza 230 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
<b>TP472I.5</b>	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø 6 mm, lunghezza 500 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
<b>TP472I.10</b>	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø 6 mm, lunghezza 1000 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
<b>TP49A.I</b>	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø 2.7 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 2 metri. Impugnatura in alluminio.
<b>TP49AC.I</b>	Sonda a contatto, sensore Pt100. Gambo Ø 4 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 2 metri. Impugnatura in alluminio.
<b>TP49AP.I</b>	Sonda a penetrazione, sensore Pt100. Gambo Ø 2.7 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 2 metri. Impugnatura in alluminio.
<b>TP875.I</b>	Globotermometro Ø 150 mm con impugnatura. Cavo lunghezza 2 metri.
<b>TP876.I</b>	Globotermometro Ø 50 mm con impugnatura. Cavo lunghezza 2 metri.
<b>TP87.O</b>	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø 3 mm, lunghezza 70 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
<b>TP878.O</b>	Sonda a contatto per pannelli fotovoltaici. Cavo lunghezza 2 metri.
<b>TP878.1.O</b>	Sonda a contatto per pannelli fotovoltaici. Cavo lunghezza 5 metri.
<b>TP879.O</b>	Sonda a penetrazione per compost. Gambo Ø 8 mm, lunghezza 1 metro. Cavo lunghezza 2 metri.

### **SONDE DI TEMPERATURA Pt100 COMPLETE DI MODULO TP47**

<b>TP47.100.O</b>	Sonda a immersione sensore Pt100 diretto a 4 fili. Gambo sonda Ø 3 mm, lunghezza 230 mm. Cavo di collegamento a 4 fili con connettore, lunghezza 2 metri.
<b>TP87.100.O</b>	Sonda a immersione sensore Pt100 diretto a 4 fili. Gambo sonda Ø 3 mm, lunghezza 70 mm. Cavo di collegamento a 4 fili con connettore, lunghezza 2 metri.
<b>TP47</b>	Solo connettore per collegamento di sonde Pt100 dirette a 4 fili.

**I laboratori metrologici LAT N° 124 di Delta OHM sono accreditati ISO/IEC 17025 da ACCREDIA in Temperatura, Umidità, Pressione, Fotometria/Radiometria, Acustica e Velocità dell'aria. Possono fornire certificati di taratura per le grandezze accreditate.**

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE  
EU DECLARATION OF CONFORMITY****Delta Ohm S.r.L. a socio unico – Via Marconi 5 – 35030 Caselle di Selvazzano – Padova – ITALY**

Documento Nr. / Mese.Anno: **5103 / 04.2018**  
Document-No. / Month.Year :

Si dichiara con la presente, in qualità di produttore e sotto la propria responsabilità esclusiva, che i seguenti prodotti sono conformi ai requisiti di protezione definiti nelle direttive del Consiglio Europeo:

*We declare as manufacturer herewith under our sole responsibility that the following products are in compliance with the protection requirements defined in the European Council directives:*

Codice prodotto: **HD3409.2**  
Product identifier :

Descrizione prodotto: **Misuratore di ossigeno dissolto e temperatura**  
Product description : **Dissolved oxygen and temperature meter**

I prodotti sono conformi alle seguenti Direttive Europee:  
*The products conform to following European Directives:*

Direttive / Directives	
2014/30/EU	Direttiva EMC / EMC Directive
2014/35/EU	Direttiva bassa tensione / Low Voltage Directive
2011/65/EU	RoHS / RoHS

Norme armonizzate applicate o riferimento a specifiche tecniche:  
*Applied harmonized standards or mentioned technical specifications:*

Norme armonizzate / Harmonized standards	
EN 61010-1:2010	Requisiti di sicurezza elettrica / Electrical safety requirements
EN 61326-1:2013	Requisiti EMC / EMC requirements
EN 50581:2012	RoHS / RoHS

Il produttore è responsabile per la dichiarazione rilasciata da:  
*The manufacturer is responsible for the declaration released by:*

Johannes Overhues

Amministratore delegato  
*Chief Executive Officer*

Caselle di Selvazzano, 20/04/2018

Questa dichiarazione certifica l'accordo con la legislazione armonizzata menzionata, non costituisce tuttavia garanzia delle caratteristiche.

*This declaration certifies the agreement with the harmonization legislation mentioned, contained however no warranty of characteristics.*

# GARANZIA



## CONDIZIONI DI GARANZIA

Tutti gli strumenti DELTA OHM sono sottoposti ad accurati collaudi, sono garantiti per 24 mesi dalla data di acquisto. DELTA OHM riparerà o sostituirà gratuitamente quelle parti che, entro il periodo di garanzia, si dimostrassero a suo giudizio non efficienti. E' esclusa la sostituzione integrale e non si riconoscono richieste di danni. La garanzia DELTA OHM copre esclusivamente la riparazione dello strumento. La garanzia decade qualora il danno sia imputabile a rotture accidentali nel trasporto, negligenza, un uso errato, per allacciamento a tensione diversa da quella prevista per l'apparecchio da parte dell'operatore. Infine è escluso dalla garanzia il prodotto riparato o manomesso da terzi non autorizzati. Lo strumento dovrà essere reso in PORTO FRANCO al vostro rivenditore. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova.



Le apparecchiature elettriche ed elettroniche con apposto questo simbolo non possono essere smaltite nelle discariche pubbliche. In conformità alla Direttiva 2011/65/EU, gli utilizzatori europei di apparecchiature elettriche ed elettroniche hanno la possibilità di riconsegnare al Distributore o al Produttore l'apparecchiatura usata all'atto dell'acquisto di una nuova. Lo smaltimento abusivo delle apparecchiature elettriche ed elettroniche è punito con sanzione amministrativa pecuniaria.

Questo certificato deve accompagnare l'apparecchio spedito al centro assistenza.

IMPORTANTE: La garanzia è operante solo se il presente tagliando sarà compilato in tutte le sue parti.

**Codice strumento:** **HD3409.2**

Numero di Serie \_\_\_\_\_

## RINNOVI

Data \_\_\_\_\_

Operatore \_\_\_\_\_



**GHM GROUP – Delta OHM** | Delta Ohm S.r.l. a socio unico  
Via Marconi 5 | 35030 Caselle di Selvazzano | Padova | ITALY  
Phone +39 049 8977150 | Fax +39 049 635596  
[www.deltaohm.com](http://www.deltaohm.com) | [info@deltaohm.com](mailto:info@deltaohm.com)



Member of GHM GROUP

Il livello qualitativo dei nostri strumenti è il risultato di una continua evoluzione del prodotto. Ciò può portare a delle differenze fra quanto scritto in questo manuale e lo strumento che avete acquistato. Non possiamo del tutto escludere errori nel manuale, ce ne scusiamo.

I dati, le figure e le descrizioni contenuti in questo manuale non possono essere fatti valere giuridicamente. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche e correzioni senza preavviso.

**GHM GROUP – Delta OHM** | Delta Ohm S.r.l. a socio unico  
Via Marconi 5 | 35030 Caselle di Selvazzano | Padova | ITALY  
Phone +39 049 8977150 | Fax +39 049 635596  
[www.deltaohm.com](http://www.deltaohm.com) | [info@deltaohm.com](mailto:info@deltaohm.com)



 Member of GHM GROUP

V1.3

20/04/2018