

Italiano

Manuale di istruzioni

Misuratori da tavolo
multiparametro

HD2259.2 – HD22569.2



Aziende / Marchi di GHM

Members of GHM GROUP:

GREISINGER
HONSBERG
Martens
IMTRON
Delta OHM
VAL.CO

www.deltaohm.com

Conservare per utilizzo futuro.

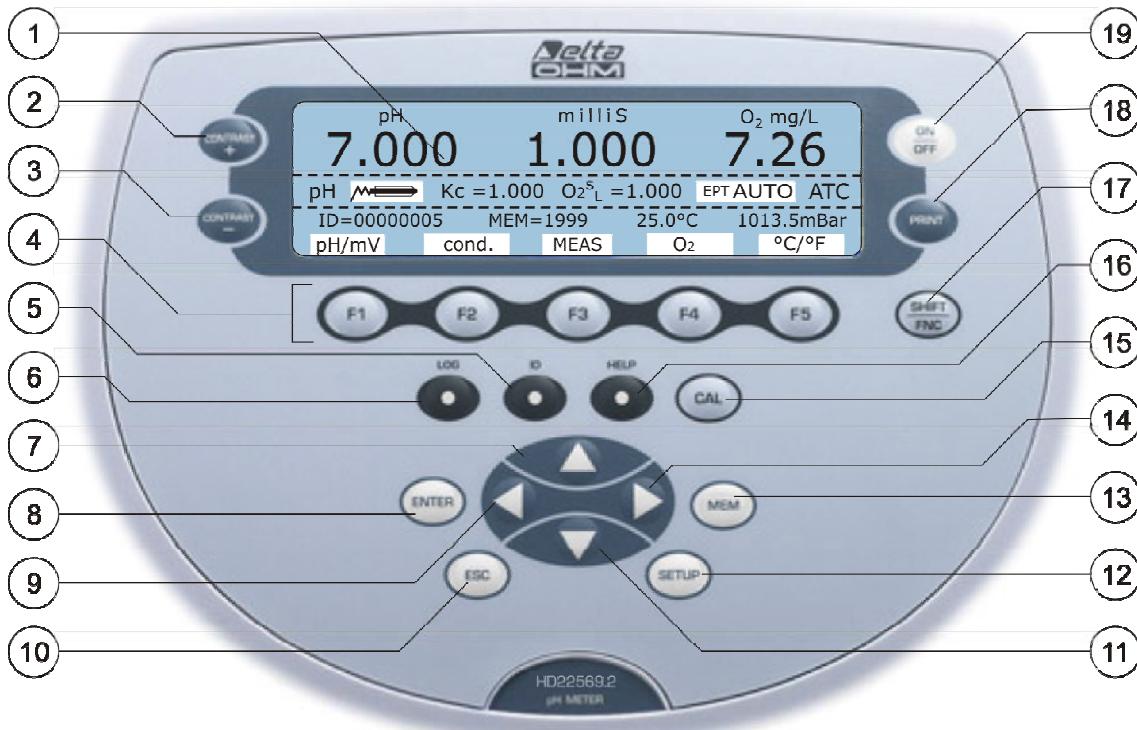
SOMMARIO

INTRODUZIONE	7
DESCRIZIONE DEL DISPLAY	8
DESCRIZIONE TASTIERA	15
DESCRIZIONE DEL MENU	18
GESTIONE UTENTI.....	22
Impostazioni.....	22
Modalità di accesso allo strumento	22
Funzioni riservate all'amministratore	23
LA MISURA DEL PH	24
Compensazione automatica o manuale della temperatura nella misura del pH.....	25
Calibrazione dell'elettrodo pH.....	26
Procedura di calibrazione	26
Caratteristiche in temperatura delle soluzioni standard Delta OHM	28
LA MISURA DELLA CONDUCIBILITÀ	29
Compensazione automatica o manuale della temperatura nelle misure di conducibilità	31
Misure di resistività, salinità e TDS	32
Taratura della conducibilità	32
Taratura automatica della conducibilità con soluzioni standard memorizzate	32
Taratura manuale della conducibilità con soluzione standard non in memoria.....	34
Tabella delle soluzioni standard a 147 μ S/cm, 1413 μ S/cm, 12880 μ S/cm e 111800 μ S/cm	36
LA MISURA DELL' OSSIGENO DISCiolto	37
Come misurare.....	37
Taratura della sonda di ossigeno disciolto.....	38
Sostituzione della soluzione elettrolitica e/o della membrana.....	39
Controllo sullo stato della sonda	41
Controllo dello zero della sonda	41
Magazzinaggio della sonda di Ossigeno disciolto.....	41
Sonda polarografica e sonda galvanica: differenze	42
Aggiornamento firmware per sonde DO9709SM e DO9709SG	42
LA MISURA DELLA TEMPERATURA	43
Come misurare.....	43
Istruzioni per il collegamento del connettore TP47 per sonde Pt100 o Pt1000.....	44
Connessione diretta del sensore Pt100 a 4 fili su un connettore DIN45326	45
MODALITÀ DI IMPIEGO DELLE SONDE DI TEMPERATURA, AVVERTENZE	46
MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO	46
PROBLEMI PIÙ FREQUENTI, POSSIBILI CAUSE E SOLUZIONI NELLA MISURA DEL PH, CONDUCIBILITÀ, OSSIGENO DISCiolto	47
Funzionamento dello strumento	47
Misura del pH	47
Misura della conducibilità	48
Misura dell'ossigeno disciolto	48
SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI	49
INTERFACCIA SERIALE E USB	50
LE FUNZIONI DI MEMORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO DATI AD UN PC	53
La funzione di Memorizzazione	53
Cancellazione della memoria	54
La funzione PRINT	54
SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA TAMPONE	56

NOTE SUL FUNZIONAMENTO E LA SICUREZZA OPERATIVA.....	57
HD22.2 PORTA ELETTRODI DA LABORATORIO CON AGITATORE MAGNETICO.....	58
HD22.3 PORTA ELETTRODI DA LABORATORIO	58
CARATTERISTICHE TECNICHE COMUNI DEGLI STRUMENTI SERIE HD22.....	60
CARATTERISTICHE TECNICHE HD2259.2 MISURA pH - mV - mg/l O₂ - %O₂ - mbAR - °C - °F	61
CARATTERISTICHE TECNICHE HD22569.2 MISURA pH - mV - x - Ω - TDS - NaCl - mg/l O₂ - %O₂ - mbAR - °C - °F	63
Dati tecnici delle sonde in linea con gli strumenti serie HD22.....	67
Elettrodi pH per HD2259.2 e HD22569.2 ① ②	67
Elettrodi Redox per HD2259.2 e HD22569.2 ① ②	69
Sonde di conducibilità a 2 o 4 elettrodi per HD22569.2	70
Sonde di ossigeno disciolto per HD2259.2 e HD22569.2 ⑥	71
Sonde di temperatura	73
Sonde di temperatura sensore Pt100 con modulo SICRAM ⑤	73
Sonde Pt100 a 4 fili e Pt1000 a 2 fili complete di modulo TP47 ⑤	74
CODICI DI ORDINAZIONE DEGLI STRUMENTI SERIE HD22.....	75
ACCESSORI COMUNI PER GLI STRUMENTI SERIE HD22.....	75
ACCESSORI PER GLI STRUMENTI HD2259.2 E HD22569.2 INGRESSO pH.....	76
Elettrodi pH senza modulo SICRAM (Ingressi ① e ②).....	76
Elettrodo pH con modulo SICRAM (Ingresso ③).....	76
Modulo SICRAM con ingresso BNC per elettrodi pH (Ingresso ③).....	76
ACCESSORI PER LO STRUMENTO HD22569.2 INGRESSO CONDUCIBILITÀ	78
ACCESSORI PER GLI STRUMENTI HD2259.2 E HD22569.2 INGRESSO OSSIGENO DISCiolTO.....	79
ACCESSORI PER GLI STRUMENTI DELLA SERIE HD22... INGRESSO TEMPERATURA.....	81

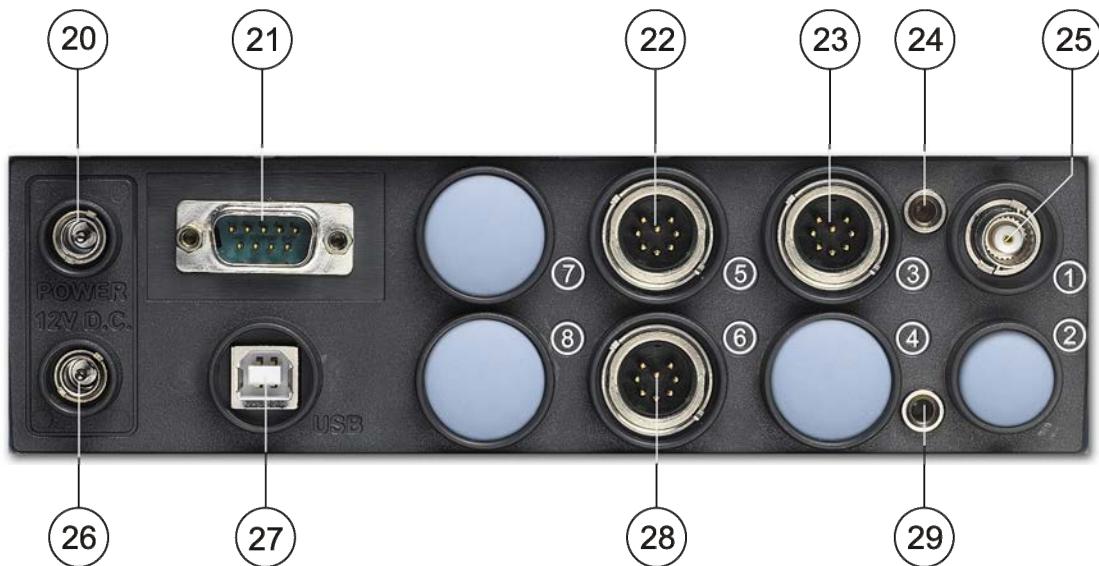
HD2259.2 pH - Ossigeno Disciolto - Temperatura

HD22569.2 pH - Conducibilità - Ossigeno Disciolto - Temperatura



1. Display LCD
2. Tasto **CONTRAST+** per aumentare il contrasto del display.
3. Tasto **CONTRAST-** per diminuire il contrasto del display.
4. Tasti funzione **F1**, ..., **F5**.
5. Tasto **ID** per l'impostazione del numero identificativo del campione sotto esame.
6. Tasto **LOG**: avvia e arresta la memorizzazione dei dati nella memoria interna.
7. Tasto **▲** : all'interno del menu incrementa il valore corrente.
8. Tasto **ENTER**: in menu conferma la selezione corrente, in misura fornisce data e ora.
9. Tasto **◀** : all'interno del menu sposta il cursore verso sinistra.
10. Tasto **ESC**: all'interno del menu annulla l'operazione in corso senza apportare modifiche.
11. Tasto **▼** : all'interno del menu decrementa il valore corrente.
12. Tasto **SETUP**: permette di accedere al menu.
13. Tasto **MEM**: memorizza la schermata corrente visualizzata a display.
14. Tasto **▶** : all'interno del menu sposta il cursore verso destra.
15. Tasto **CAL**: avvia la procedura di calibrazione dell'elettrodo pH, della sonda di conducibilità o di ossigeno dissolto.
16. Tasto **HELP**: a display appare una descrizione delle principali funzioni dello strumento.
17. Tasto **SHIFT/FNC**: abilita le funzioni secondarie associate ai tasti F1, ..., F5.
18. Tasto **PRINT**: stampa i dati presenti nella schermata corrente. Usa la porta di comunicazione seriale RS232C o la porta USB.
19. Tasto **ON-OFF/STANDBY**: accende lo strumento. Una successiva pressione del tasto ON-OFF porta lo strumento nella condizione di standby.

Connettori HD2259.2: pH - Ossigeno dissolto - Temperatura



20. Ingresso alimentazione 12Vdc per connettore \varnothing 5.5mm - 2.1mm. Positivo al centro.
21. Porta seriale RS232C, connettore 9 poli subD maschio.
22. Connettore 8 poli DIN45326, ingresso per sonde di temperatura Pt100 con modulo SI-CRAM, sonde Pt100 dirette a 4 fili, sonde Pt1000 dirette a 2 fili ⑤.
23. Connettore 8 poli DIN45326, per elettrodo combinato pH/mV/temperatura con modulo SI-CRAM ③.
24. Presa per spina \varnothing 4mm standard, per elettrodo di riferimento pH/ISE.
25. Connettore BNC per elettrodo pH/mV ①.
26. Uscita alimentazione ausiliaria a 12Vdc/200mAmax per l'agitatore - connettore \varnothing 5.5mm - 2.1mm.
27. Connettore USB2.0 - tipo B.
28. Connettore 8 poli DIN45326, ingresso per sonde combinate di ossigeno dissolto e temperatura ⑥.
29. Ingresso non utilizzato.

Connettori HD22569.2: pH - Conducibilità - Ossigeno disciolto - Temperatura



20. Ingresso alimentazione 12Vdc per connettore \varnothing 5.5mm - 2.1mm. Positivo al centro.
21. Porta seriale RS232C, connettore 9 poli subD maschio.
22. Connettore 8 poli DIN45326, ingresso per sonde combinate di conducibilità e temperatura a 2 o 4 anelli **complete** di modulo SICRAM ⑦.
23. Connettore 8 poli DIN45326, ingresso per sonde di temperatura Pt100 con modulo SICRAM, sonde Pt100 dirette a 4 fili, sonde Pt1000 dirette a 2 fili ⑤.
24. Connettore 8 poli DIN45326, per elettrodo combinato pH/mV/temperatura con modulo SICRAM ③.
25. Presa per spina \varnothing 4mm standard per elettrodo di riferimento pH/ISE.
26. Connettore BNC per elettrodo pH/mV ①.
27. Uscita alimentazione ausiliaria a 12Vdc/200mA per l'agitatore, connettore \varnothing 5.5mm - 2.1mm.
28. Connettore USB2.0 - tipo B.
29. Connettore 8 poli DIN45326, ingresso per sonde combinate di conducibilità e temperatura a 2 o 4 anelli **sprovviste** di modulo SICRAM ⑧.
30. Connettore 8 poli DIN45326, ingresso per sonde combinate di ossigeno disciolto e temperatura ⑥.
31. Ingresso non utilizzato.

INTRODUZIONE

L'**HD2259.2** e **HD22569.2** sono strumenti da laboratorio dedicati alle misure elettrochimiche: **pH, conducibilità, ossigeno dissolto e temperatura**. Sono dotati di display LCD retro-illuminato di grandi dimensioni.

L'**HD2259.2** misura il **pH, i mV, il potenziale di ossido-riduzione (ORP)** con elettrodi pH, redox, elettrodi con riferimento separato o con sonde combinate pH/temperatura complete di modulo SICRAM; 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.

L'**HD22569.2** misura il **pH, i mV, il potenziale di ossido-riduzione (ORP)** con elettrodi pH, redox, elettrodi con riferimento separato o con sonde combinate pH/temperatura complete di modulo SICRAM; la **conducibilità, la resistività nei liquidi, i solidi totali dissolti (TDS)** e la **salinità** con sonde combinate di conducibilità e temperatura a 2 o 4 anelli con ingresso diretto o con modulo SICRAM; 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.

Gli strumenti dispongono di un ingresso per sonde di **temperatura** ad immersione, penetrazione o contatto: il sensore può essere Pt100 o Pt1000.

- La calibrazione dell'elettrodo di pH si effettua a scelta fra uno e cinque punti, potendo selezionare la sequenza di taratura da un elenco di 13 buffer. La compensazione della temperatura può essere automatica o manuale.
- La calibrazione della sonda di conducibilità può essere automatica con il riconoscimento delle soluzioni con valori standard: 147 μ S/cm, 1413 μ S/cm, 12880 μ S/cm, 111800 μ S/cm o manuale con soluzioni di valore diverso.
- La funzione di calibrazione veloce della sonda di ossigeno dissolto garantisce nel tempo l'accuratezza delle misure effettuate.
- Le sonde di pH, conducibilità, ossigeno dissolto e temperatura complete di modulo SICRAM, memorizzano al loro interno i dati di calibrazione di fabbrica.

Gli strumenti della serie HD22... sono dei **datalogger**, memorizzano fino a 2000 campioni di dati di:

- pH o mV, concentrazione di ossigeno dissolto o indice di saturazione e temperatura l'HD2259.2,
- pH o mV, conducibilità o resistività o TDS o salinità, concentrazione di ossigeno dissolto o indice di saturazione e temperatura l'HD22569.2.

I dati possono essere trasferiti ad un PC collegato allo strumento tramite la porta seriale RS232C o la porta USB 2.0. Da menu è possibile configurare tutti i parametri di memorizzazione.

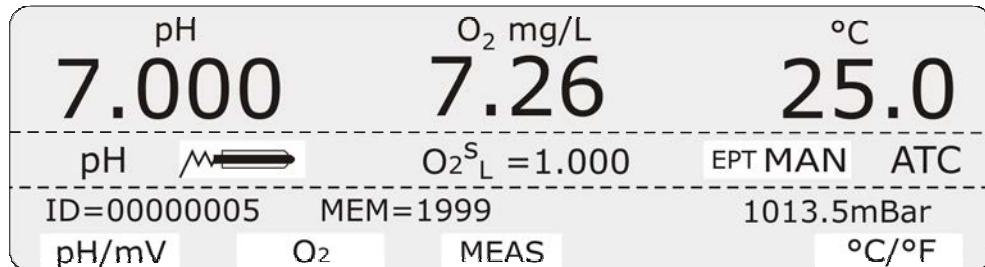
La porta seriale RS232C può essere utilizzata per la stampa diretta dei dati con una stampante a 24 colonne (HD40.1).

Il software dedicato **DeltaLog11** permette la gestione e la configurazione dello strumento e l'elaborazione dei dati su PC.

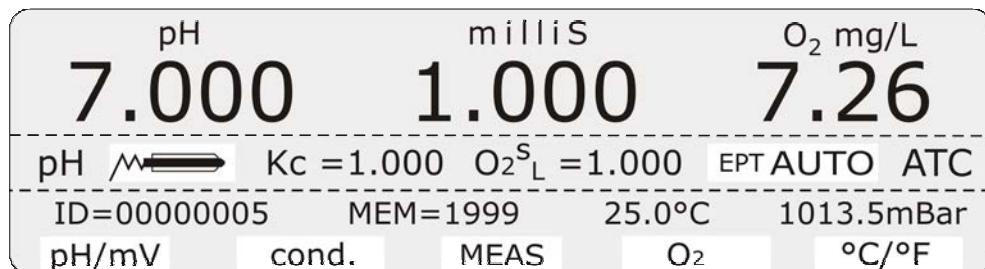
Gli strumenti hanno grado di protezione IP66.

Se non diversamente specificato, la descrizione riportata nel presente manuale si applica a tutti i modelli.

DESCRIZIONE DEL DISPLAY



HD2259.2



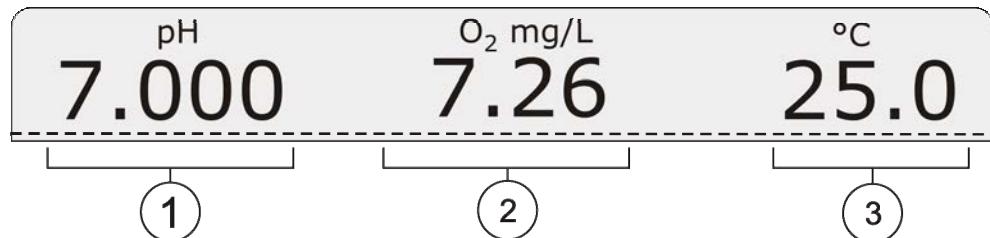
HD22569.2

All'accensione dello strumento il display appare come nelle figure.

Il display è retroilluminato. Il livello di contrasto è regolato dai tasti CONTRAST+ e CONTRAST-.

Il display è organizzato su tre righe descritte di seguito:

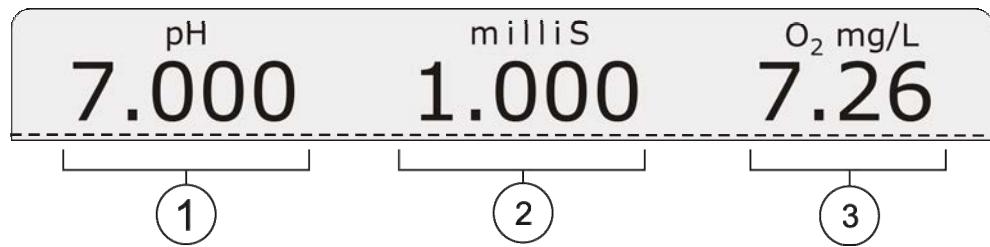
Prima riga



HD2259.2

Indica, da sinistra verso destra:

1. il valore di pH o mV misurato dall'elettrodo connesso all'ingresso BNC di misura ① o dalla sonda SICRAM di pH e temperatura connessa all'ingresso di misura ③,
2. il valore della concentrazione dell'ossigeno dissolto in mg/l o l'indice di saturazione in % misurato dalla sonda SICRAM connessa all'ingresso di misura ⑥,
3. il valore di temperatura utilizzato per compensare le misure di pH e/o di ossigeno dissolto (si veda il capitolo sulla temperatura a pag. 43 per la descrizione dettagliata).

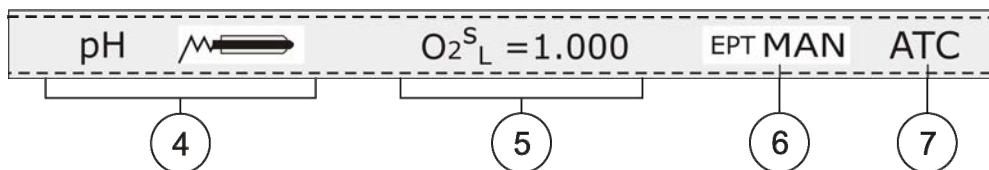


HD22569.2

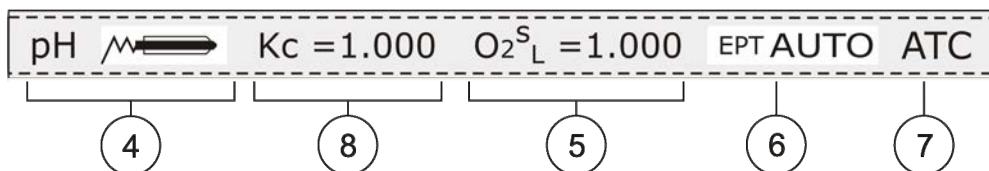
Indica, da sinistra verso destra:

1. il valore di pH o mV misurato dall'elettrodo connesso all'ingresso BNC di misura ① o dalla sonda SICRAM di pH e temperatura connessa all'ingresso di misura ③,
 2. il valore di conducibilità, resistività, TDS, concentrazione di NaCl misurati dalla sonda di conducibilità, **con modulo SICRAM**, connessa all'ingresso di misura ⑦ oppure dalla sonda con connessione diretta, **senza modulo SICRAM**, connessa all'ingresso di misura ⑧,
 3. il valore della concentrazione dell'ossigeno dissolto in mg/l o l'indice di saturazione in % misurato dalla sonda SICRAM connessa all'ingresso di misura ⑥,

Riga centrale



HD2259.2



HD22569.2

Indica, da sinistra verso destra:

4. il simbolo indica la qualità dell'elettrodo pH connesso agli ingressi di misura ① o ③ oppure la scritta **CAL** lampeggiante nel caso la sonda connessa all'ingresso pH non sia stata calibrata. Il simbolo è rappresentato da un elettrodo che si "svuota" man mano che la sua efficienza diminuisce.
5. il coefficiente di taratura della sonda di ossigeno dissolto (SLOPE): il valore dev'essere compreso tra 0.500 e 1.500. Un valore prossimo a 1.500 indica sonda esaurita.
6. il simbolo **EPT** (End PoinT) indica la modalità di visualizzazione delle misure. La selezione della modalità avviene con la pressione del tasto funzione **ENDPNT** (Tasto **SHIFT/FNC** >> Tasto **F4**). Finché EPT lampeggia, la misura indicata dal display viene aggiornata; quando la scritta rimane accesa fissa, la misura è "congelata". Per una nuova misura, premere il tasto **F3 = MEAS**.

EPT = DIR: lo strumento opera in modalità di **visualizzazione delle misure in continuo**. In questa modalità, la misura indicata dal display viene aggiornata una volta al secondo (modalità standard).

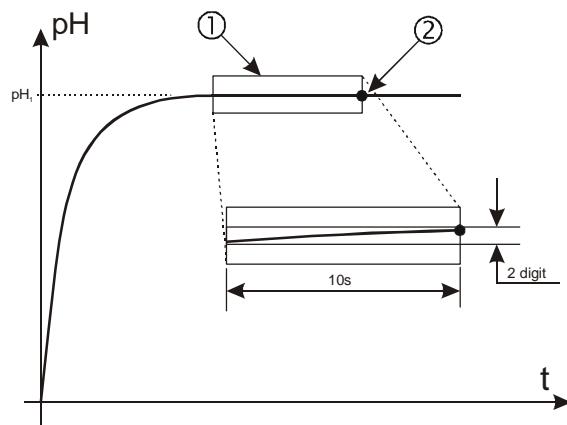
EPT = MAN: la misura indicata dal display continua ad essere aggiornata finché non viene premuto il tasto funzione **F3 = MEAS**. Durante l'aggiornamento della misura, il simbolo EPT-MAN continua a lampeggiare. Per una nuova misura, premere il tasto **MEAS**.

EPT = TIME: la misura viene congelata dopo un tempo prestabilito di 8 secondi. Per una nuova misura, premere il tasto **MEAS**.

EPT = AUTO: lo strumento esegue la misura, verifica quando questa è stabile e, solo a questo punto, termina il lampeggio del simbolo EPT-AUTO. Per una nuova misura, premere il tasto **MEAS**.

Nella figura che segue viene esemplificato il processo di misura con la funzione **EPT AUTO** attiva. Dopo aver impostato, con il tasto **F4**, la funzione **EPT = AUTO**, l'elettrodo viene immerso in un liquido. Per eseguire la misura, premere il tasto **MEAS**: il simbolo EPT lampeggia per indicare che la misura è in fase di stabilizzazione. Nel tratto indicato con il punto 1, la misura rimane all'interno di una fascia di stabilità per 8 secondi, al termine di questo intervallo (punto 2), lo strumento congela la misura, presentando a display un valore stabile. Il simbolo EPT AUTO smette di lampeggiare.

Per una nuova misura, premere il tasto **MEAS**.



La fascia di stabilità presa a riferimento ha un'ampiezza di 2 digit.

Quando viene avviata la memorizzazione (Logging), la funzione ENDPNT commuta automaticamente su DIR.

7. ATC o MTC indicano il tipo di compensazione della temperatura impiegato.

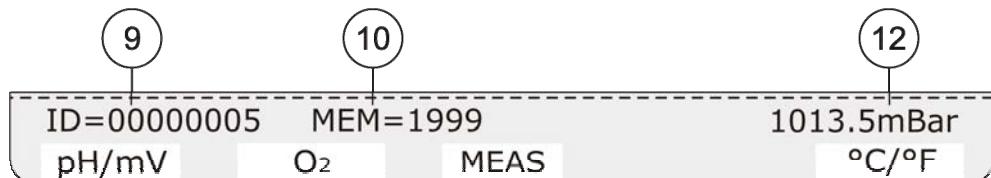
ATC indica che la compensazione è automatica: se è presente una sonda di temperatura, la compensazione avviene attraverso la temperatura misurata da questa altrimenti viene usata la temperatura rilevata dal sensore di una sonda combinata, se presente. In questo caso non è possibile modificare il valore di temperatura indicato manualmente.

MTC indica che la compensazione è manuale: non vi sono sensori di temperatura connessi allo strumento, la temperatura utilizzata per la compensazione è impostata dalla tastiera. Per modificarne il valore, premere una volta il tasto “F5 - °C/°F”: l’indicazione ③ lampeggia. Con le frecce ▼ e ▲ impostare il valore desiderato e confermare con ENTER. Il display cessa di lampeggiare, la temperatura indicata dal display è utilizzata per la compensazione.

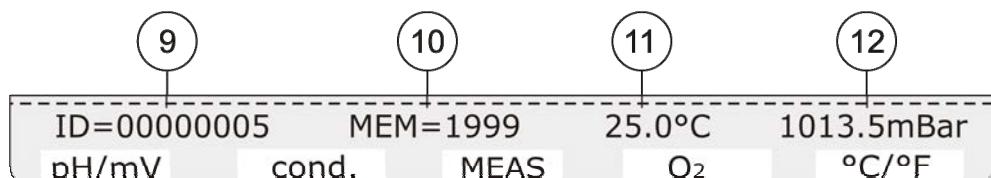
In assenza della sonda di temperatura, per cambiare unità di misura da °C a °F o viceversa, premere **due volte** in sequenza il tasto F5 = °C/°F.

8. Con lo strumento HD22569.2, il valore della costante di cella della sonda di conducibilità connessa agli ingressi ⑦ o ⑧. Prevede fino a 4 diversi punti di taratura ed altrettante correzioni della costante di cella nominale. **Il valore visualizzato a display è quello riferito al punto di taratura a 1413µS/cm.**

Riga inferiore



HD2259.2



HD22569.2

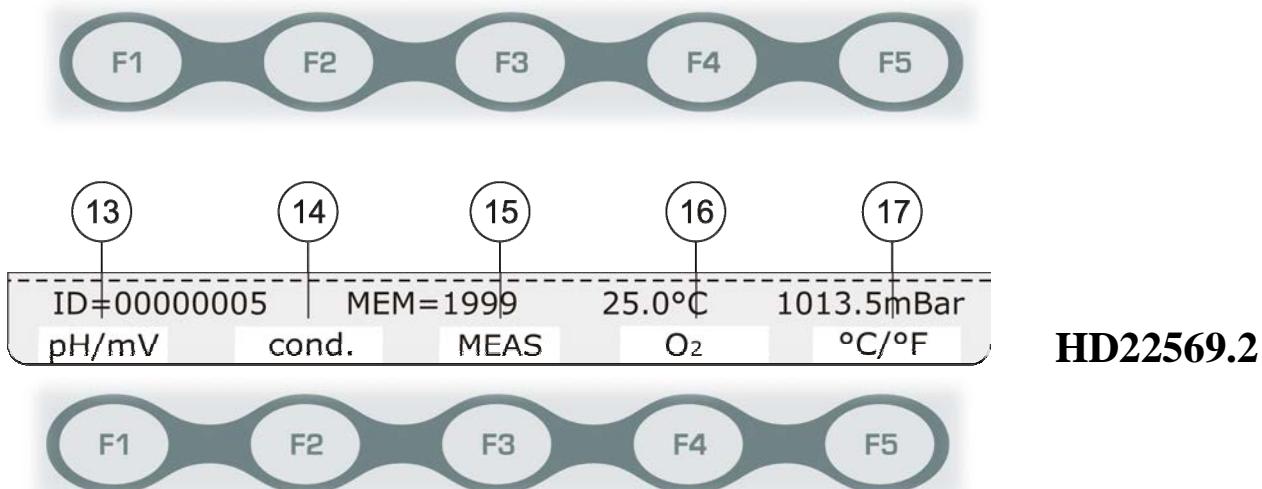
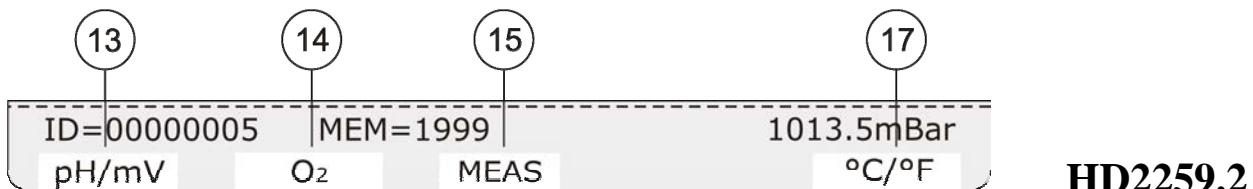
Nella riga inferiore sono riportate le seguenti indicazioni:

9. **Identificatore ID del campione in fase di misura:** è un numero progressivo ad incremento automatico associato alle funzioni PRINT e MEM. Il numero identificatore appare nella stampa e nei campioni memorizzati insieme alla data, l'ora ed i valori misurati.
Per impostare il numero associato al primo campione, premere il tasto **ID**, con le frecce **▼** e **▲**, selezionare il numero desiderato: confermare con **ENTER**. La modifica del parametro è riservata all'amministratore (si veda a pag. 22).
Se l'opzione *EPT* è impostata su *DIR* (si veda il punto 6 di questo capitolo), ogni volta che si preme il tasto PRINT o MEM, l'identificativo **ID** si incrementa di una unità.
Se l'opzione *EPT* è impostata su *Auto*, *Man* o *Time*, la pressione del tasto PRINT abilita la stampa solo quando la misura si è stabilizzata (simbolo EPT acceso fisso); finché la misura è congelata, è possibile ripetere la stampa, quante stampe si vuole, il numero identificativo ID del campione non viene incrementato. L'opzione è utile quando si vogliono stampare più etichette, relative ad una singola misura, con lo stesso numero identificativo senza che questo venga incrementato.
10. **MEM** riporta il numero di campioni contenuti nella memoria dello strumento.
11. (*Solo per l'HD22569.2*) Temperatura utilizzata per compensare le misure di pH, conducibilità ed ossigeno dissolto.
12. La pressione barometrica misurata dal sensore di pressione interno ed espressa in mbar.

Premendo il tasto **ENTER**, quando lo strumento è in modalità standard, appare nella terza riga del display la data corrente nel formato anno-mese-giorno e l'ora nel formato ore-minuti-secondi.

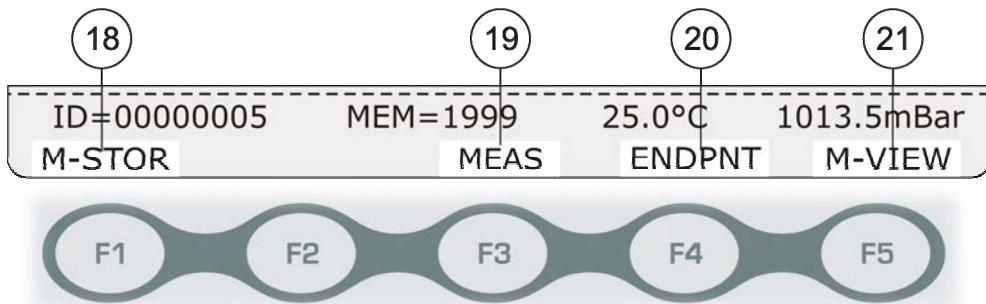
Tasti funzione

L'ultima riga in basso del display è associata ai tasti funzione **F1**, ..., **F5**. All'accensione dello strumento, le scritte in corrispondenza dei tasti sono quelle riportate nelle figure.



13. **F1.** Premuto ripetutamente, commuta l'unità di misura relativa all'elettrodo collegato all'ingresso BNC ① o alla sonda pH SICRAM collegata all'ingresso ③ tra pH, mV o nessuna indicazione.
14. **F2.** *Modello HD2259.2* - Premuto ripetutamente, commuta l'esecuzione della misura relativa alla sonda SICRAM collegata all'ingresso ⑥, nell'unità di misura concentrazione di ossigeno dissolto nei liquidi (in mg/l) e indice di saturazione (in %) o nessuna indicazione in assenza di sonda collegata.
Modello HD22569.2 - Premuto ripetutamente, commuta l'esecuzione della misura relativa alla sonda collegata all'ingresso ⑦ (sonda SICRAM) o all'ingresso ⑧ (sonda diretta non SICRAM) nell'unità di misura conducibilità, resistività, TDS, concentrazione di NaCl o nessuna indicazione.
15. **F3** permette di ripetere la misura quando sono selezionate le modalità EPT = AUTO, MAN o TIME.
16. **F4.** *Modello HD22569.2* - Premuto ripetutamente, commuta l'esecuzione della misura relativa alla sonda SICRAM collegata all'ingresso ⑥, nell'unità di misura concentrazione di ossigeno dissolto nei liquidi (in mg/l), l'indice di saturazione (in %) o nessuna indicazione in assenza di sonda collegata.
17. **F5 = °C/°F:** se è presente un sensore di temperatura, il tasto commuta l'unità di misura tra °C e °F. Se non vi sono sonde di temperatura o sonde combinate con sensore di temperatura, il tasto permette di impostare manualmente il valore della temperatura da impiegarsi per la compensazione della temperatura e la selezione dell'unità di misura (°C o °F). Si veda anche il punto 7.

Premendo il tasto **SHIFT/FNC**, si accede alle funzioni secondarie dei tasti funzione F1, ..., F5.



18. **F1 = M-STOR** memorizza il dato corrente: svolge la stessa funzione del tasto **MEM**.
Quando EPT è diverso da DIR (si veda il punto 6), la memorizzazione è disabilitata finché la misura non è stabile: solo con misura stabile, appare l'indicazione M-STOR.
19. **F3 = MEAS** permette di eseguire o ripetere una nuova misura quando sono selezionate le modalità EPT = AUTO, MAN o TIME (si veda il punto 6).
20. **F4 = ENDPNT** seleziona il tipo di aggiornamento della misura visualizzata a display (si veda il punto 6)
21. **F5 = M-VIEW** permette di visualizzare i dati memorizzati sul display dello strumento o di cancellare il contenuto della memoria: si vedano i dettagli a pag. 53.

DESCRIZIONE TASTIERA

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



Tasto ON-OFF

L'accensione dello strumento si effettua con il tasto ON/OFF. **Premere il tasto per almeno due secondi.** La successiva pressione del tasto ON-OFF porta lo strumento nella condizione di standby a basso consumo: sul display scorre la scritta "STANDBY".

All'accensione, viene avviato un auto-test che comprende il riconoscimento delle sonde collegate agli ingressi. **Poiché l'identificazione delle sonde ed i dati di calibrazione vengono acquisiti all'accensione dello strumento, è necessario collegarle a strumento spento o in standby.** Se una sonda viene collegata allo strumento già acceso, si deve spegnere lo strumento e riaccenderlo.

Conclusa la fase di avvio, lo strumento si porta nella condizione di misura standard.

Dopo aver spento lo strumento (standby), attendere alcuni secondi prima di riaccenderlo per dare il tempo di completare la routine di spegnimento.

Lo strumento si porta nella condizione di standby solo premendo il tasto ON-OFF: se la tensione di alimentazione viene tolta e poi riapplicata, lo strumento non va in standby ma rimane completamente spento: in questo caso una eventuale sonda di ossigeno disciolto collegata allo strumento, non viene alimentata finché non si riaccende lo strumento con il tasto ON-OFF.



Tasto PRINT

Invia i dati visualizzati a display all'uscita seriale RS232C o USB.

Se EPT = DIR, l'identificatore **ID** viene incrementato di un'unità (si veda a pag. 12).

Prima di avviare la comunicazione attraverso la porta seriale RS232, impostare il baud rate. Per fare questo, selezionare la voce del menu "*Parametri di sistema >> Velocità RS232 (Baud Rate)*" e, con le frecce **▲** e **▼**, selezionare il valore massimo pari a 115200 baud. Confermare con ENTER.

Il software per PC DeltaLog11 adeguerà automaticamente, durante la connessione, il proprio baud rate leggendo quello impostato sullo strumento. **Se si usa un programma di comunicazione diverso dal DeltaLog11, assicurarsi che il baud rate dello strumento e del PC siano uguali: solo così la comunicazione può funzionare.**

Se lo strumento è collegato direttamente ad una stampante seriale, impostare il baud rate consigliato per la stampante. Si vedano i dettagli a pag. 54.



Tasto CONTRAST +

Il tasto serve per aumentare il contrasto del display.



Tasto CONTRAST -

Il tasto serve per diminuire il contrasto del display.



Tasti Funzione F1, ..., F5

La funzione dei tasti F1, ..., F5 è definita dalla scritta che appare in corrispondenza di ciascuno nell'ultima riga del display. La descrizione completa dei tasti è riportata a pag. 13.



Tasto SHIFT/FNC

I tasti F1...F5 svolgono due funzioni: la principale e la secondaria. Premendo il tasto SHIFT/FNC si accede alternativamente ad una delle due funzioni.



Tasto LOG

Avvia ed arresta la memorizzazione (*Data Logging*) di un blocco di dati da conservare nella memoria interna dello strumento. La cadenza con cui i dati vengono memorizzati si imposta con il parametro del menu "*Parametri di sistema >> Opzioni di memorizzazione >> Selezionare l'intervallo di memorizzazione*". I dati memorizzati tra uno start ed uno stop successivo, rappresentano un blocco di dati.

Con la funzione di memorizzazione attiva, sul display si accende l'indicazione "*NOW LOGGING!*". Ad ogni memorizzazione, l'identificatore ID ed il contatore MEM si incrementano di un'unità (si veda a pag. 12).

Per concludere il logging, premere il tasto LOG.

Per i dettagli si veda il capitolo sulla memorizzazione a pag. 53.



Tasto ID

Il tasto permette l'inserimento del valore del primo campione ID associato alla funzione di stampa PRINT. Con i tasti freccia **◀** e **▶** selezionare la cifra da modificare, impostare il valore desiderato con i tasti **▲** e **▼**. Modificare allo stesso modo le altre cifre, al termine confermare con il tasto ENTER. Per i dettagli della funzione ID, si veda la descrizione a pag. 12.
La modifica del parametro è riservata all'amministratore (si veda a pag. 22).



HELP

Tasto HELP

Visualizza una breve guida sulle principali funzioni dello strumento. Premere il tasto ESC per ritornare in modalità misura. Per scorrere le voci dell'HELP, usare il tasto ENTER.



CAL

Tasto CAL

Avvia la procedura di calibrazione degli elettrodi di pH, della sonda di conducibilità o di ossigeno dissolto (si veda il capitolo dedicato alle calibrazioni a pag. 26).



ENTER

Tasto ENTER

All'interno del menu, il tasto ENTER conferma il parametro corrente.

Quando lo strumento si trova in modalità di misura, il tasto ENTER visualizza la data e l'ora corrente, per alcuni istanti, nella riga centrale.



ESC

Tasto ESC

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



MEM

Tasto MEM

Memorizza i dati visualizzati a display.

I dati si riferiscono alle misure di:

- pH, mV, concentrazione di ossigeno dissolto, indice di saturazione e temperatura per l'HD2259.2;
- pH, mV, conducibilità, resistività, TDS, NaCl, concentrazione di ossigeno dissolto, indice di saturazione e temperatura per l'HD22569.2.

Le unità di misura sono quelle selezionate al momento della memorizzazione con i tasti funzione F1 ed F2 per l'HD2259.2, F1, F2 e F3 per l'HD22569.2. Per i dettagli si veda il capitolo sulla memorizzazione a pag. 53.



SETUP

Tasto SETUP

Tasto per accedere al menu dello strumento. Si veda la descrizione a pag. 18.

DESCRIZIONE DEL MENU

Con il tasto SETUP si accede alla schermata principale del menu dello strumento: per selezionare una voce, usare i tasti freccia **▲** e **▼**.

Per entrare nella voce selezionata, premere ENTER. Usare le frecce **▲** e **▼** per muoversi nei sottomenu e per modificare i singoli parametri. Con ENTER si conferma il valore del parametro selezionato, con ESC si annulla l'operazione: in entrambe i casi, si ritorna al menu di partenza.

Premere ESC per salire da un sottomenu al menu principale, per uscire dal menu principale e tornare in misura.

Nota: alcuni parametri del menu possono essere modificati solo dall'utente registrato come "Amministratore" (si vedano i dettagli a pag. 22).

Selezione della lingua

Le voci del menu sono in 4 lingue: italiano, inglese, francese e spagnolo. Per selezionare la lingua, premere SETUP, con le frecce **▲** e **▼** selezionare la voce "Lingua / Utenti / Passwords" >> "Registrazione utente" e con il tasto SETUP scegliere la lingua. Premere ESC per confermare e tornare in misura.

Le voci del menu sono nell'ordine:

1. "INFORMAZIONI / STATO / AIUTO"

- 1.1. "*Informazioni sullo strumento*" fornisce alcune informazioni sullo strumento: modello, tipi di misure, versione del firmware, numero di serie e data di calibrazione.
- 1.2. "*Stato dello strumento*" riporta l'ultimo utente abilitato, il tipo e lo stato attuale dell'interfaccia di comunicazione, la modalità di compensazione in temperatura ed il sensore di temperatura utilizzato per la compensazione.
- 1.3. "*Breve manuale di riferimento*" è un breve aiuto in linea con le funzioni principali dello strumento.

2. "LINGUA / UTENTI / PASSWORDS"

- 2.1. "*Registrazione utente, attuale...*" seleziona la lingua dal menu tra italiano, inglese, francese o spagnolo e/o il tipo di utente corrente. Si vedano i dettagli a pag. 22.
- 2.2. "*Creare / Modificare password utente*" permette di creare e/o modificare la password associata ad ogni utente registrato: Amministratore, Utente_1, Utente_2 e Utente_3. Si vedano i dettagli a pag. 22.
- 2.3. "*Modo di uscita dell'utente*": all'accensione lo strumento può proporre:
 - A) l'utente della sessione precedente senza chiedere la password ("Ricorda l'utente"),
 - B) chiedere quale utente userà lo strumento ("Dimentica l'utente"): in questo caso, all'accensione è necessario selezionare l'utente e, se non è "Anonimo", inserire la relativa password. La modifica del parametro è riservata all'amministratore (si veda a pag. 22).
- 2.4. "*Identificatore strumento*" permette di inserire un codice per identificare lo strumento, apparirà nella stampa e nei dati memorizzati. Usare i tasti *F1= Indietro* ed *F4= Avanti* per spostare il punto di inserimento del carattere, con le frecce **▲** **▼** **◀** **▶** selezionare il singolo carattere dall'elenco posto sulla destra, con il tasto ENTER confermare il singolo carattere. Premere *F3=Fine* per salvare il codice ed uscire. Per uscire senza apportare modifiche, premere ESC. La modifica del parametro che identifica lo strumento è riservata all'amministratore (si veda a pag. 22).

3. “PARAMETRI DI SISTEMA”

- 3.1. “*Data e Ora*” La funzione gestisce l'impostazione della data e ora dello strumento. Usare i tasti **◀** e **▶** per spostare il cursore, le frecce **▲** e **▼** per modificare il valore selezionato. Il tasto SETUP azzera i secondi per sincronizzarli correttamente al minuto: usare le frecce **▲** e **▼** per impostare il minuto corrente aumentato di una unità, appena il minuto viene raggiunto, premere il tasto SETUP. In questo modo l'orario viene sincronizzata al secondo. Premere ENTER per confermare, ESC per uscire senza apportare modifiche.
- 3.2. “*Opzioni di memoria e logging*” si compone di tre sottofunzioni:
 - 3.2.1. “*Intervallo di campionamento*”: imposta l'intervallo in secondi tra due memorizzazioni successive. L'intervallo è impostabile tra 0 e 999 secondi. **Se viene impostato il valore 0, la memorizzazione è disabilitata.** Premere il tasto LOG per avviare il logging, premere una seconda volta il tasto LOG per concludere.
 - 3.2.2. “*Modalità di memorizzazione*”: seleziona il modo di gestione della memoria dello strumento.
 - Impostando “**0**” si sceglie il modo standard (Normale): quando lo spazio di memoria è completo, il logging si blocca; per eseguire altre memorizzazioni, è necessario scaricare i dati dalla memoria, se si vogliono recuperare, poi cancellarli.
 - Impostando “**1**” si sceglie il modo ciclico senza fine (“endless loop”): quando la memoria si riempie, si inizia a sovrascrivere sui dati più vecchi, la memorizzazione non si interrompe. La scelta o la modifica del modo di memorizzazione è riservata all'amministratore (si veda a pag. 22).
 - 3.2.3. “*Modalità memorizzazione su stampa*”:
 - se è selezionato “**0**” con il comando PRINT il dato corrente viene inviato alla stampante ma non viene salvato nella memoria dello strumento.
 - se è selezionato “**1**” con il comando PRINT si stampa il dato corrente e contemporaneamente lo si salva nella memoria dello strumento.La modifica della selezione è riservata all'amministratore (si veda a pag. 22).
- 3.3. “*Selezione del Baud Rate della seriale RS232*”. La funzione permette di scegliere la frequenza utilizzata per la comunicazione seriale RS232C con il PC. I valori ammessi vanno da 1200 a 115200 baud. Usare le frecce **▲** e **▼** per selezionare il parametro, ENTER per confermare. **La comunicazione tra strumento e PC (o stampante con porta seriale) funziona solo se il baud rate dello strumento e quello del PC o della stampante sono uguali.** Se viene utilizzata la connessione USB il valore del parametro sullo strumento viene impostato automaticamente dal software (si vedano i dettagli a pag. 53).
- 3.4. “*Numeri serie elettrodi*” Identifica il numero di serie delle sonde SICRAM collegate agli ingressi dello strumento e permette l'inserimento di un numero di serie per gli elettrodi di pH e le sonde non dotate di modulo di riconoscimento automatico SICRAM. Questi numeri di serie appaiono nelle stampe e nei dati memorizzati. Per le sonde SICRAM di pH, conducibilità ed ossigeno dissolto, è riportato il “numero di ore di servizio” ovvero per quante ore la sonda è rimasta collegata allo strumento acceso. Questo parametro è salvato nella memoria SICRAM della sonda e non è modificabile.
- 3.5. “*Reset di sistema*”: si compone di due sottofunzioni:
 - 3.5.1. “*Reset di sistema parziale*”: il reset parziale ripristina il funzionamento dello strumento senza modificare le impostazioni dei vari parametri di funzionamento quali per es. Baud Rate, intervallo di memorizzazione, data e ora,... I dati in memoria non vengono cancellati. Operazione riservata all'amministratore (si veda a pag. 22).
 - 3.5.2. “*Reset di sistema completo*”: il reset del sistema completo riporta lo strumento alle condizioni di funzionamento di fabbrica, ripristinando tutti i parametri del

menu. Dopo un reset completo vanno reimpostati la data, l'ora, il baud rate, l'intervallo di memorizzazione,... I dati in memoria non vengono cancellati. Operazione riservata all'amministratore (si veda a pag. 22).

4. “OPZIONI MISURE E CALIBRAZIONE pH”

- 4.1. “*Risoluzione pH*” seleziona il numero di cifre significative dopo la virgola nella misura di pH: con le frecce \blacktriangle e \blacktriangledown selezionare 7.12 per avere i centesimi di pH o 7.123 per avere i millesimi. La risoluzione prescelta verrà applicata alle nuove misure che si andranno a memorizzare, mentre per quelle in memoria vale la scelta fatta in precedenza.
- 4.2. “*Soluzioni tampone pH*” Lo strumento permette di selezionare per la calibrazione dell'elettrodo pH fino a 5 buffer. Premere i tasti funzione F1, ..., F5 per selezionare rispettivamente i buffer BUFFER1, ..., BUFFER5: con le frecce \blacktriangle e \blacktriangledown selezionare il valore da assegnare al buffer scelto. Si può scegliere uno dei 13 buffer presenti in memoria, inserire un buffer CUSTOM definito dall'utente o escluderne uno dall'elenco selezionando la scritta NIL. Mentre i 13 buffer presenti in memoria sono tutti compensati in temperatura, quello definito dall'utente non lo è: per questo buffer va impostato il valore alla temperatura in cui si trova effettivamente la soluzione. In alternativa, il valore corretto, in funzione della temperatura, può essere impostato in fase di calibrazione. Si veda il capitolo dedicato alla calibrazione a pag. 26.
- 4.3. “*Storia di calibrazione elettrodi pH*” Nella memoria dello strumento possono essere conservati i dati delle ultime 8 calibrazioni effettuate su ciascuno dei canali di ingresso pH (BNC o SICRAM). I dati sono associati al numero di serie dell'elettrodo: se è SICRAM, il numero di serie è ricavato dalla memoria della sonda altrimenti va inserito alla voce “Parametri di sistema” >> “Numeri di serie elettrodi”. Il sottomenu “*Mostra la storia di calibrazione dell'elettrodo*” visualizza a display le seguenti voci: data, ora, operatore che ha eseguito la calibrazione, i punti di calibrazione (pH, mV e temperatura rilevata). Vengono forniti i dati delle ultime 8 calibrazioni: l'offset, lo slope ed il simbolo che indica l'efficienza dell'elettrodo dopo la calibrazione. Con le frecce \blacktriangle e \blacktriangledown ci si può spostare tra le ultime 8 calibrazioni memorizzate. Per stampare questi dati, usare la funzione “*Stampa la storia di calibrazione dell'elettrodo pH*”.
- 4.4. “*Scadenza calibrazione elettrodo*”: è possibile inserire il numero di giorni di validità della calibrazione dell'elettrodo pH. Scaduto tale periodo, a display appare la scritta CAL lampeggiante; i dati della calibrazione continuano ad essere utilizzati. La scritta “Calibrazione scaduta” appare nella stampa. Per non avere l'indicazione della scadenza della taratura, inserire “Numero di giorni” = 0.
Nota: il giorno viene conteggiato con inizio dopo la mezzanotte: inserendo 1, alla mezzanotte dello stesso giorno la calibrazione risulta scaduta.
Operazione riservata all'amministratore (si veda a pag. 22).
- 4.5. “*Azzera storia di calibrazione*” La funzione cancella i dati di calibrazioni degli elettrodi pH in memoria (si veda il punto “*Storia di calibrazione elettrodi pH*” descritto in precedenza). Premere ENTER per cancellare, ESC per uscire senza cancellare.
Operazione riservata all'amministratore (si veda a pag. 22).

5. “OPZIONI MISURE DI CONDUCIBILITÀ”

- 5.1. “*Coefficiente ALFA*” (α_T): il coefficiente di temperatura α_T è la misura percentuale della variazione di conducibilità con la temperatura e viene espresso in %/°C (oppure %/°F). Il coefficiente può variare da 0.00 a 4.00%/°C. Con le frecce \blacktriangle e \blacktriangledown , impostare il coefficiente desiderato, confermare con ENTER.

- 5.2. “*Temperatura di riferimento conducibilità*”: indica la temperatura alla quale viene normalizzato il valore di conducibilità visualizzato. Può variare da 0 a 50°C, **di norma vengono selezionati i valori 20°C o 25°C**. Con le frecce **▲** e **▼**, selezionare il valore desiderato e confermare con ENTER.
- 5.3. “*Coefficiente TDS*”: rappresenta il fattore di conversione %/TDS ovvero il rapporto tra il valore di conducibilità misurato e la quantità di solidi totali disciolti nella soluzione, espressa in mg/l (ppm) o g/l (ppt). Il fattore di conversione dipende dalla natura dei sali presenti nella soluzione di misura. Nel trattamento e controllo della qualità delle acque, il componente principale è il CaCO₃ (carbonato di calcio): per questa soluzione si usa di norma un valore di circa 0.5. In agricoltura, nelle acque per la preparazione dei fertilizzanti e nell'idroponica viene impiegato un fattore di circa 0.7. Con le frecce **▲** e **▼**, impostare il valore desiderato, scegliendolo nel range 0.4...0.8, confermare con ENTER.
- 5.4. “*Valore nominale della cella di conducibilità*” Con questa funzione si imposta il valore nominale della costante di cella della sonda di conducibilità non SICRAM. Nelle sonda SICRAM, il valore nominale della costante di cella è rilevato direttamente dallo strumento e non è modificabile. Sono proposti i valori 0.01, 0.1, 0.5, 0.7, 1.0 e 10cm⁻¹ oppure un valore compreso tra 0.01 e 20. **La costante di cella va scelta prima di iniziare la taratura della sonda.** La modifica della costante di cella comporta l'azzeramento della data di calibrazione: la nuova taratura aggiorna la data di calibrazione.

6. “OPZIONI MISURA DI OSSIGENO DISCiolTO”

- 6.1. “*Mostra la storia di calibrazione della sonda di ossigeno*” Il modulo SICRAM della sonda di ossigeno conserva in memoria i dati delle ultime 8 calibrazioni. Questa voce di menu visualizza a display la data e lo slope di ogni calibrazione. La funzione “*Stampa la storia di calibrazione della sonda di ossigeno*” fornisce, per ogni calibrazione, la data, lo slope e la temperatura.
- 6.2. “*Scadenza calibrazione sonda di ossigeno disciolto*”: inserire il numero di giorni di validità della calibrazione della sonda di ossigeno disciolto. Scaduto tale periodo, a display appare la scritta CAL lampeggiante; i dati della calibrazione continuano ad essere utilizzati. La scritta “*Calibrazione scaduta*” appare nella stampa. Per non avere l'indicazione della scadenza, inserire “Numero di giorni” = 0.
Nota: il giorno viene conteggiato con inizio dopo la mezzanotte: inserendo 1, alla mezzanotte dello stesso giorno la calibrazione risulta scaduta.
Operazione riservata all'amministratore (si veda a pag. 22).
- 6.3. “*Azzera storia di calibrazione*” La funzione cancella i dati di calibrazioni della sonda di ossigeno disciolto in memoria (si veda il punto precedente “*Storia di calibrazione della sonda di ossigeno*”). Premere ENTER per cancellare, ESC per uscire senza cancellare.
Operazione riservata all'amministratore (si veda a pag. 22).
- 6.4. “*Impostazione manuale della salinità*”: inserire il valore della salinità del liquido in esame. Impostare il valore, espresso in g/l, usando le frecce **▲** e **▼** e confermare con ENTER. Per disabilitare la compensazione della salinità, portarne a zero il valore.
Nota: la concentrazione di ossigeno disciolto dipende dalla salinità del liquido in esame. La salinità non ha effetto sull'indice di saturazione.
- 6.5. “*Correzione automatica della salinità*”: il valore della salinità è misurato direttamente dallo strumento se è connessa una sonda di conducibilità ed immersa nel liquido in esame. Selezionare “0” per impostare manualmente la correzione usando la voce di menu “*Impostazione manuale della salinità*”, selezionare “1” per abilitare la correzione automatica.

GESTIONE UTENTI

L'utilizzatore dello strumento si deve identificare mediante la selezione di un nome-utente e l'inserimento di una password: il nome-utente registrato appare in tutte le operazioni eseguite con lo strumento: la stampa, la memorizzazione, la calibrazione,....

Gli utenti previsti sono i seguenti: l'*amministratore*, l'*utente_1*, l'*utente_2*, l'*utente_3* e l'*utente anonimo*. Per i vari utenti sono ammessi gradi diversi di utilizzo delle funzioni dello strumento: l'*Amministratore* è abilitato ad usare tutte le funzioni dello strumento, assegna la password agli altri utenti. I tre utenti e l'*utente Anonimo* hanno accesso solo ad una parte delle funzioni.

Impostazioni

Le opzioni relative alla gestione degli utenti sono raccolte nel menu sotto la voce “**LINGUA / UTENTI / PASSWORDS**”.

Quando lo strumento esce di fabbrica, l'unico utente impostato è l'amministratore, la password è “00000000”: con la funzione “*Creare / Modificare password utente*” si può modificare la password di amministratore.

Per permettere all'*utente_1*, *utente_2* e *utente_3* di utilizzare lo strumento, è necessario assegnargli una password diversa da “00000000” con la funzione “*Creare / Modificare password utente*”.

Per fare questo:

1. Selezionare la voce di menu “*Creare / Modificare password utente*”.
2. Selezionare, con le frecce ▲ ▼ ◀ ▶, l'utente (per es. Utente_1) al quale si vuole assegnare la password.
3. Digitare la vecchia password (con strumento nuovo è “00000000”) e confermare con ENTER.
4. Digitare la nuova password (diversa da “00000000”) e confermare con ENTER.
5. Selezionare la voce di menu “**LINGUA / UTENTI / PASSWORDS**” >> “*Registrazione utente, attuale = Amministratore*”, con le frecce ▲ ▼ ◀ ▶ scegliere il nuovo utente al quale si è appena assegnata la password.
6. Digitare la password e confermare con ENTER.

In questo modo si è abilitato l'Utente_1 ad usare lo strumento: nei dati stampati o memorizzati comparirà la voce “Operatore = Utente_1”.

Nota: le password che iniziano con 27 (da 27000000 a 27999999) sono riservate e non possono essere utilizzate.

Modalità di accesso allo strumento

Se si desidera che, all'accensione, lo strumento richieda la selezione dell'utente e la relativa password, impostare “*Modo di uscita dell'utente*” = *Dimentica l'utente*. All'accensione lo strumento propone tutti gli utenti: selezionare, con le frecce ▲ ▼ ◀ ▶, l'utente desiderato e digitare la relativa password: confermare con ENTER. L'utente anonimo non necessita di password.

Se si seleziona invece “*Ricorda l'utente*”, lo strumento ripropone lo stesso utente che ha utilizzato lo strumento in precedenza senza chiedere l'accesso con password. In questo caso per cambiare l'utente corrente, usare la funzione di menu “*Registrazione utente, attuale...*” (si vedano i punti 5 e 6 del paragrafo precedente).

Nota: la modifica del tipo di accesso è una funzione riservata all'amministratore.

Funzioni riservate all'amministratore

Si riportano di seguito le funzioni riservate all'utente che si registra come "Amministratore" (si vedano i vari punti del menu da pag. 18).

Solo all'Amministratore è concesso:

- modificare l'identificatore dello strumento,
- eseguire il reset parziale e totale dello strumento,
- impostare la modalità di uscita dell'utente ("Modo di uscita dell'utente"),
- selezionare il metodo di gestione della memoria dello strumento ("Modalità di memorizzazione"),
- impostare la modalità di memorizzazione con il tasto PRINT ("Modalità memorizzazione su stampa"),
- azzerare le storie di calibrazione ("Azzera storia di calibrazione"),
- stabilire l'intervallo di calibrazione per il pH e l'ossigeno dissolto ("Scadenza calibrazione elettrodo" e "Scadenza calibrazione sonda di ossigeno dissolto"),
- modificare il valore ID del campione (tasto ID),
- cancellare il contenuto della memoria (si veda il paragrafo a pag. 54).

LA MISURA DEL pH

Gli strumenti HD2259.2 e HD22569.2 funzionano con sonde combinate pH/temperatura con modulo SICRAM e con elettrodi per la misura del pH, elettrodi per la misura del potenziale di ossido-riduzione (ORP) ed elettrodi a ione specifico. La misura del pH è generalmente accompagnata dalla misura di temperatura. Le sonde combinate pH e temperatura SICRAM sono dotate di sensore di temperatura Pt100. Gli strumenti possono inoltre misurare la temperatura con sonde con sensore Pt100 diretto a 4 fili, Pt1000 a 2 fili oppure con sonde complete di modulo SICRAM. La misura della temperatura è utilizzata per la compensazione automatica del coefficiente di Nernst dell'elettrodo pH.

Se allo strumento è collegata una sonda di sola temperatura (connettore ⑤), questa prevale sulla temperatura fornita dai sensori delle sonde combinate collegate: i dettagli al capitolo dedicato alla misura della temperatura a pag. 43.

Sonde SICRAM e non SICRAM

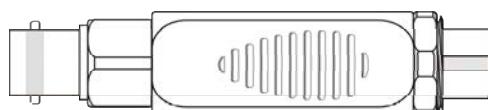
La sonda di pH SICRAM è composta da un elettrodo di pH con inserito all'interno un sensore di temperatura Pt100 ed un modulo elettronico. Nel modulo è presente un circuito con memoria che permette allo strumento di riconoscere la sonda collegata, memorizzarne il numero di serie, la calibrazione di fabbrica del sensore Pt100, la data di fabbricazione ed i parametri delle ultime due calibrazioni di pH eseguite dall'utente.

Lo strumento tiene in memoria le ultime otto calibrazioni pH eseguite dall'utente: le due più recenti sono salvate nella memoria SICRAM della sonda. All'accensione, lo strumento legge le due calibrazioni dalla sonda e, se la sonda è stata calibrata con lo stesso strumento, queste due calibrazioni vengono aggiunte alle altre già presenti nello strumento per formare la storia di calibrazione della sonda pH SICRAM. Se la sonda pH SICRAM è collegata ad uno strumento diverso da quello usato per la calibrazione, la storia di calibrazione sarà formata unicamente dai parametri residenti nella memoria della sonda.

Se allo strumento si collega una sonda pH SICRAM, il corrispondente ingresso diretto BNC è disabilitato: la sonda di pH SICRAM prevale sull'elettrodo collegato direttamente al BNC.

Modulo pH SICRAM KP47

Il modulo KP47 è un'interfaccia di tipo SICRAM per gli elettrodi di pH con connettore BNC. L'utilizzo del modulo permette di avere tutti i vantaggi di una sonda SICRAM applicati ad un elettrodo pH: è possibile per es. spostare il modulo abbinato all'elettrodo da un ingresso pH SICRAM di uno strumento a quello di un secondo strumento senza dover rifare una nuova calibrazione.



Il modulo viene riconosciuto automaticamente dallo strumento all'accensione, vengono letti il numero di serie ed i vari parametri descritti al paragrafo precedente.

Per l'utilizzo è sufficiente collegare l'elettrodo al connettore BNC femmina del modulo, collegare il modulo all'ingresso pH SICRAM ③ dello strumento, accendere lo strumento. Eseguire una prima calibrazione su due o più punti di cui uno appartenente alla zona neutra (per es. 6.86pH). A questo punto il modulo è pronto per l'uso.

È evidente che, eseguita la calibrazione, l'elettrodo abbinato al modulo non va cambiato: poiché i dati di calibrazione dell'elettrodo sono salvati nel modulo, ciò comporterebbe un errore nella misu-

ra. La sostituzione dell'elettrodo richiede una nuova calibrazione.

L'elettrodo per la misura del pH

L'elettrodo per la misura del pH, generalmente in vetro, genera un segnale elettrico proporzionale al pH secondo la legge di Nernst. Di questo segnale si prendono in considerazione i seguenti aspetti:

Punto di zero: valore di pH a cui l'elettrodo genera un potenziale di 0 mV. Nella maggior parte degli elettrodi, tale valore si trova a circa 7pH.

Offset o Potenziale di asimmetria: mV generati da un elettrodo quando è immerso in una soluzione tampone a 7pH. Generalmente oscilla tra ± 20 mV.

Pendenza o Slope: risposta dell'elettrodo espressa in mV per unità di pH. La pendenza teorica di un elettrodo a 25°C è 59,16 mV/pH. In un elettrodo nuovo la pendenza si avvicina al valore teorico.

Sensibilità: è l'espressione della pendenza dell'elettrodo in termini relativi. Si ricava dividendo il valore effettivo della pendenza per il valore teorico e si esprime in %. Il potenziale di asimmetria e la pendenza variano nel tempo e con l'uso dell'elettrodo, da qui la necessità di calibrarlo periodicamente.

Gli elettrodi di pH vanno tarati con delle soluzioni standard (si veda più avanti il capitolo dedicato alla calibrazione), non richiedono una taratura gli elettrodi ORP e quelli a ione specifico. **Le soluzioni standard redox vengono usate per controllare la bontà di un elettrodo redox.**

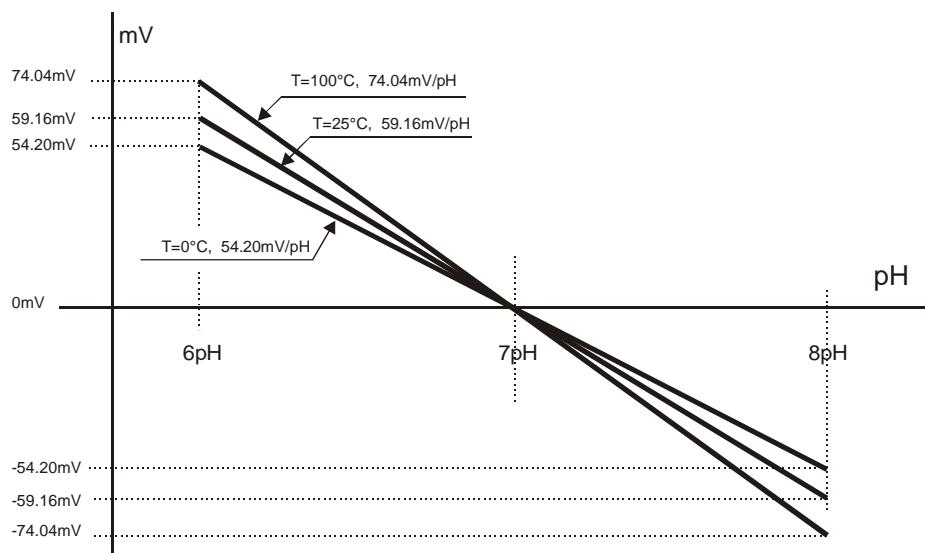
Non è prevista la calibrazione delle sonde di temperatura da parte dell'utilizzatore: il sensore è tarato in fabbrica ed i parametri di Callendar Van Dusen sono memorizzati nel modulo SICRAM.

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.

Compensazione automatica o manuale della temperatura nella misura del pH

Nella misura del pH, il risultato è influenzato dalla temperatura della soluzione in esame.

La pendenza dell'elettrodo varia a seconda della temperatura in modo noto secondo la legge di Nernst : per es., una variazione di 1pH, che a 25°C vale 59.16mV, a 100°C vale 74.04mV.



Lo strumento applica automaticamente la funzione di compensazione automatica **ATC** (Compensazione Automatica della Temperatura) quando è collegata una sonda di temperatura (sonda di sola temperatura, sonda combinata pH/temperatura o conducibilità/temperatura).

Solo se non sono collegate sonde o sensori di temperatura, il display indica la temperatura di compensazione impostata manualmente **MTC** (Compensazione Manuale della Temperatura). Se non viene inserito manualmente il valore corretto di temperatura, l'errore che si commette nella misura del pH sarà funzione della temperatura e del valore del pH del liquido in esame.

In funzionamento **MTC**, per impostare manualmente la temperatura di compensazione, premere una volta il tasto **F5=°C/°F**: il valore della temperatura indicata inizia a lampeggiare. Con le frecce **▲** e **▼** impostare il valore di temperatura della soluzione, confermare premendo **ENTER**. Il display cessa di lampeggiare, la temperatura indicata dal display è utilizzata per la compensazione.

Per cambiare unità di misura da °C a °F in compensazione manuale, premere due volte il tasto °C/°F.

Calibrazione dell'elettrodo pH

La calibrazione dell'elettrodo serve per compensare le deviazioni del potenziale di asimmetria e della pendenza a cui l'elettrodo è soggetto con il passare del tempo.

La frequenza di calibrazione dipende dalla precisione desiderata dall'utente e dagli effetti che i campioni da misurare hanno sull'elettrodo. Generalmente in laboratorio si raccomanda una calibrazione quotidiana, ma è compito dell'utente, alla luce della sua personale esperienza, stabilirne il periodo.

La calibrazione si può effettuare su uno o più punti (fino a 5): con un punto viene corretto l'offset dell'elettrodo, con due o più punti l'offset ed il guadagno.

Lo strumento ha in memoria 13 buffer con le relative tabelle di compensazione in temperatura (ATC) più un buffer “CUSTOM”, non compensato in temperatura. Tramite le voci di menu **BUFFER_1, ..., BUFFER_5** si può effettuare la scelta dei cinque buffer. Normalmente sono scelti due buffer per la zona acida, uno per la zona neutra e due per la zona alcalina:

@25°C

BUFR_1 (NEUTRI)	6.860	6.865	7.000	7.413	7.648
BUFR_2 (ACIDI)	1.679	2.000	4.000	4.008	4.010
BUFR_3 (ALCALINI)	9.180	9.210	10.010		

Se nessun elettrodo è stato tarato con lo strumento o l'ultima calibrazione non è andata a buon fine, il display mostra la scritta **CAL** lampeggiante.

Procedura di calibrazione

1. Scegliere i buffer da impiegare per la calibrazione alla voce di menu “*Opzioni misure e calibrazione pH*” >> “*Soluzioni standard pH*” (si veda la descrizione del menu a pag. 18). Questa operazione va eseguita solo la prima volta o quando si modificano i buffer normalmente utilizzati per la calibrazione.
2. Inserire la sonda SICRAM pH/temperatura o l'elettrodo da calibrare e la sonda di temperatura nella soluzione del buffer scelto per la calibrazione. Se non si dispone della sonda di temperatura, usare un termometro ed inserire manualmente il valore letto come indicato al paragrafo “*Compensazione automatica o manuale del pH*”.
3. Si entra in calibrazione dell'elettrodo premendo il tasto **CAL**.
4. Selezionare l'ingresso di pH collegato all'elettrodo da calibrare.

5. Lo strumento individua automaticamente, tra i buffer selezionati, quello più vicino al valore di pH che sta leggendo e ne indica, sulla colonna di destra, il valore nominale a 25°C con una freccia lampeggiante.



Il display propone a sinistra il valore della misura di pH effettuata con la calibrazione corrente e, al centro, il valore del buffer compensato in temperatura.

Il valore del buffer riconosciuto e compensato in temperatura, presentato al centro, può essere modificato, usando i tasti freccia **▼** e **▲**.

6. Per procedere con la calibrazione, si preme il tasto **F2 = CAL**. A display viene presentata la correzione apportata in termini di offset e guadagno ed una stima dell'efficienza dell'elettrodo. Il simbolo della freccia lampeggiante diventa per indicare che il valore corrente è stato accettato mentre il lampeggio sta a significare che lo strumento si trova ancora in modo calibrazione. Premendo nuovamente il tasto **F2 = CAL**, è possibile ripetere la calibrazione del punto appena fatto per una taratura più fine.
7. Estrarre l'elettrodo dal buffer, lavarlo, pulirlo con cura ed immergerlo nel buffer successivo.
8. Lo strumento propone il valore del nuovo buffer e lo evidenzia mediante la freccia lampeggiante. **Il punto di taratura precedente viene acquisito definitivamente:** il simbolo , prima lampeggiante, rimane acceso fisso.
9. Per proseguire con ulteriori punti di taratura, ripetere i passi dal punto 6.
10. Per concludere la calibrazione dell'elettrodo ed uscire, premere il tasto funzione **F3 = EXIT**.

NOTE:

- **Entrando in calibrazione pH, i dati della taratura precedente vengono trasferiti nella porzione di memoria “Storia di calibrazione degli elettrodi pH”. I valori correnti di offset e slope vengono portati ai valori nominali: l'offset = 0mV, il guadagno varia in funzione della temperatura misurata (59.16mV/pH a 25°C).**
È necessario eseguire una nuova calibrazione.
- Se durante la calibrazione si commette un errore, è possibile premere il tasto funzione **F1 = RESET** per ripartire dall'inizio con una nuova calibrazione.
- Lo strumento è dotato di un sistema di controllo della stabilità della misura: finché la lettura non è sufficientemente stabile, il tasto **F2 = CAL** è disabilitato, al suo posto, appare la scritta **WAIT** (=attendere).
- In fase di scelta dei buffer standard (si veda il MENU), è possibile disabilitarne uno scegliendo il buffer **NIL**. In questo caso il buffer viene escluso dalla sequenza, e non sarà proposto durante la calibrazione.
- Se il valore di un buffer viene rifiutato perché considerato eccessivamente alterato, si avrà il messaggio di errore “*Valore buffer fuori limiti!*”. Lo strumento resta in attesa di un buffer valido.

Se non è disponibile, premere il tasto F1=RESET per ripristinare le condizioni di taratura iniziali e quindi uscire dalla procedura con il tasto F3=EXIT. Ripetere la taratura appena possibile.

- Lo strumento stima, durante la calibrazione, l'efficienza dell'elettrodo: se la correzione da eseguire è eccessiva, al posto del simbolo dell'elettrodo appare la scritta "ERRORE". Se si conferma ugualmente la calibrazione, ritornando in modalità di misura, il simbolo dell'elettrodo lampeggia per ricordare che è necessario sostituirlo quanto prima.

Caratteristiche in temperatura delle soluzioni standard Delta OHM

Gli strumenti hanno in memoria i 13 buffer standard riportati nella tabella a pag. 26 con le relative variazioni in funzione della temperatura: di seguito sono riportate le caratteristiche dei tre buffer standard Delta Ohm a 6.86pH, 4.01pH e 9.18pH (@25°C).

6.86 pH @ 25°C

°C	pH	°C	pH
0	6.98	50	6.83
5	6.95	55	6.83
10	6.92	60	6.84
15	6.90	65	6.85
20	6.88	70	6.85
25	6.86	75	6.86
30	6.85	80	6.86
35	6.84	85	6.87
40	6.84	90	6.88
45	6.83	95	6.89

4.01 pH @ 25°C

°C	pH	°C	pH
0	4.01	50	4.06
5	4.00	55	4.07
10	4.00	60	4.09
15	4.00	65	4.10
20	4.00	70	4.13
25	4.01	75	4.14
30	4.01	80	4.16
35	4.02	85	4.18
40	4.03	90	4.20
45	4.05	95	4.23

9.18 pH @ 25°C

°C	pH	°C	pH
0	9.46	50	9.01
5	9.39	55	8.99
10	9.33	60	8.97
15	9.28	65	8.94
20	9.22	70	8.92
25	9.18	75	8.90
30	9.14	80	8.88
35	9.10	85	8.86
40	9.07	90	8.85
45	9.04	95	8.83

LA MISURA DELLA CONDUCIBILITÀ

L'HD22569.2 funziona con sonde dirette di conducibilità/temperatura (ingresso ⑧), con sonde dirette di sola conducibilità a 2 o 4 elettrodi (ingresso ⑧) e con sonde SICRAM combinate conducibilità/temperatura (ingresso ⑦). Il sensore di temperatura può essere Pt100 a 4 fili o Pt1000 a 2 fili; la temperatura è utilizzata per la compensazione automatica della conducibilità.

Se è collegata una sonda di sola temperatura (connettore ⑤), il valore di temperatura misurato diventa quello di riferimento per il sistema di misura e prevale su quello fornito dalla sonda combinata di conducibilità.

Sonde SICRAM e non SICRAM

La sonda combinata di conducibilità SICRAM è dotata di un sensore di temperatura Pt100 e di un modulo elettronico. Nel modulo è presente un circuito con memoria che permette allo strumento di riconoscere la sonda collegata, di memorizzarne il numero di serie, la calibrazione di fabbrica del sensore Pt100, la data di fabbricazione e l'ultima calibrazione eseguita dall'utente.

La sonda di conducibilità SICRAM va collegata all'ingresso ⑦ dello strumento, la sonda diretta non SICRAM va collegata all'ingresso ⑧: se gli ingressi vengono scambiati, lo strumento non misura ed il display indica 0.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Se vengono collegate contemporaneamente due sonde di conducibilità (una SICRAM ed una non SICRAM) ai rispettivi ingressi dedicati, la misura visualizzata a display non risulta corretta.

Le sonde di conducibilità SICRAM usano la costante di cella salvata nella memoria della sonda, le non SICRAM usano la costante di cella memorizzata nello strumento al momento della calibrazione.

Una nuova calibrazione aggiorna la costante di cella. Se la sonda è SICRAM, la nuova costante di cella viene salvata nella memoria della sonda. Se la sonda non è SICRAM, la costante di cella viene salvata nella memoria dello strumento.

Lo strumento tiene in memoria la costante di cella nominale inserita manualmente a menu. Se successivamente si esegue una calibrazione con una sonda non SICRAM, lo strumento aggiorna la costante in memoria con quella risultante dalla calibrazione con la nuova sonda non SICRAM.

Se si connette e sconnette una sonda SICRAM e successivamente si collega una sonda non SICRAM, lo strumento ricarica dalla sua memoria la costante di cella relativa all'ultima calibrazione eseguita con sonda non SICRAM. Se la sonda di conducibilità è la stessa di quella usata per l'ultima calibrazione non SICRAM, la costante di cella proposta è corretta. Se la sonda di conducibilità è diversa, per eseguire una misura corretta, si deve impostare manualmente la costante di cella e si deve eseguire una nuova calibrazione.

Per le sonde con collegamento d'ingresso diretto (non SICRAM), il valore della costante di cella nominale va inserito alla voce di menu “Opzioni di misura conducibilità” >> “Valore nominale della cella di conducibilità”. Da menu non è possibile modificare direttamente il valore della costante di cella di una sonda SICRAM.

Dalla misura di conducibilità, lo strumento ricava calcolandoli:

- la misura di resistività nei liquidi (Ω , $\text{k}\Omega$, $\text{M}\Omega$),
- la concentrazione di solidi totali disciolti (TDS), in base al fattore di conversione χ/TDS modificabile da menu,
- la salinità (quantità di NaCl in soluzione, espressa in g/l).

La selezione della grandezza viene fatta premendo ripetutamente il tasto “**F2 = cond.**”.

Le sonde di conducibilità vanno tarate periodicamente. Per facilitare l’operazione, sono previste quattro soluzioni standard di taratura riconosciute in modo automatico dallo strumento:

- soluzione 0,001-Molare di KCl (147 μ S/cm @25°C),
- soluzione 0,01-Molare di KCl (1413 μ S/cm @25°C),
- soluzione 0,1-Molare di KCl (12880 μ S/cm @25°C),
- soluzione 1-Molare di KCl (111800 μ S/cm @25°C).

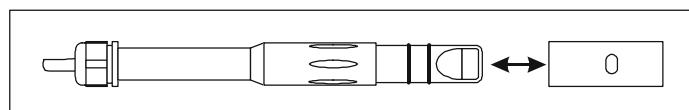
Non è prevista la calibrazione delle sonde di temperatura da parte dell'utilizzatore. Nelle sonde con ingresso diretto a 2 o 4 fili **si verifica che rientrino nella classe A di tolleranza** secondo la norma IEC751 - BS1904 - DIN43760.

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.

Sonda standard SP06T

La zona di misura della sonda combinata conducibilità e temperatura a 4 elettrodi, codice SP06T, è costituita da una cella delimitata da una campana in Pocan.

Una chiavetta di posizionamento, presente nella parte terminale della sonda, orienta correttamente la campana nell’introduzione sulla sonda. Per la pulizia è sufficiente tirare la campana lungo l’asse della sonda **senza ruotarla**. **Non è possibile eseguire misure senza questa campana.**



La sonda è indicata per uso generale non gravoso. Il campo di misura in temperatura va da 0°C a +90°C.

Sonde a due o quattro elettrodi

L’HD22569.2 per la misura della conducibilità può usare sonde a due o a quattro elettrodi: la selezione del tipo di sonda è automatica.

Le sonde a quattro elettrodi sono da preferire per misure in soluzioni ad alta conducibilità, su un range esteso o in presenza di inquinanti. Le sonde a 2 elettrodi operano in un campo di misura più ristretto con un’accuratezza paragonabile alle sonde a quattro elettrodi.

Le sonde possono essere in vetro o in materiale plastico: le prime possono lavorare in presenza di inquinanti aggressivi, le altre risultano più resistenti agli urti, più adatte all’uso in ambito industriale.

Sonde con sensore di temperatura

Le sonde di conducibilità che incorporano un sensore di temperatura Pt100, misurano simultaneamente la conducibilità e la temperatura: ciò rende possibile la correzione automatica della conducibilità (**ATC**) in funzione della temperatura rilevata. In alternativa è possibile misurare la temperatura con una sonda Pt100 o Pt1000 connessa all’ingresso \odot riservato alle sonde di temperatura: se è presente questa sonda, la temperatura delle sonde combinate non viene presa come riferimento.

Solo se non sono presenti sensori di temperatura nelle sonde collegate allo strumento, il display indicherà la temperatura di compensazione impostata manualmente (simbolo **MTC**): se il valore inserito manualmente non è corretto, l’entità dell’errore che si commette nella misura della conducibilità è funzione della temperatura e del valore del coefficiente α_T della soluzione.

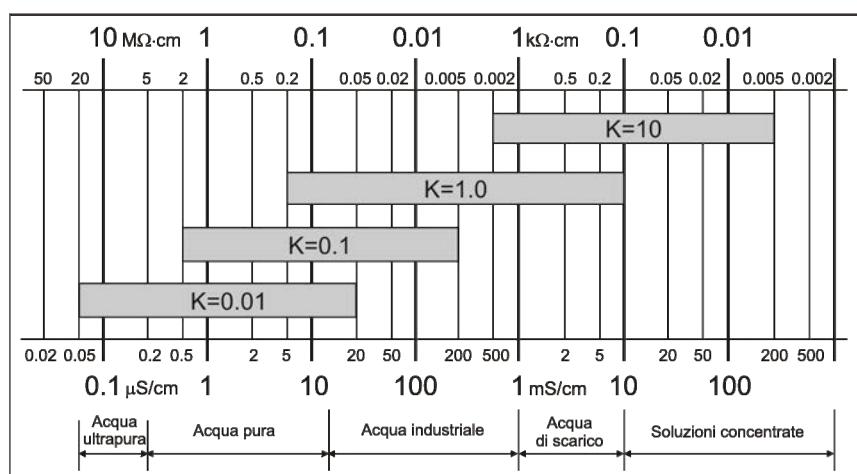
Scelta della costante di cella

La costante di cella K è un dato che caratterizza la cella. Dipende dalla geometria della stessa e si esprime in cm^{-1} . Non esiste una cella che consenta di misurare l'intera scala di conducibilità con sufficiente precisione. Per questo motivo si utilizzano celle con diversa costante che consentono di eseguire misure con buona accuratezza su scale differenti. Cella con costante $K = 1 \text{ cm}^{-1}$ consente di eseguire misure da basse conducibilità a conducibilità relativamente alte.

La cella di misura teorica è costituita da due piastre metalliche di 1 cm^2 separate l'una dall'altra da 1 cm. Una cella di questo tipo ha costante di cella $K_{\text{cell}} = 1 \text{ cm}^{-1}$. In pratica il numero, la forma, il materiale e le dimensioni delle piastre che costituiscono la cella sono diverse da modello a modello, da produttore a produttore.

Le sonde a bassa costante K sono usate per la misura di bassi valori di conducibilità, quelle a costante alta per valori elevati.

Indicativamente il campo di misura è riportato nel diagramma che segue:



Compensazione automatica o manuale della temperatura nelle misure di conducibilità

La misura della conducibilità generalmente è riferita ad una temperatura standard, detta **temperatura di riferimento**: lo strumento propone cioè la conducibilità che la soluzione avrebbe se venisse portata alla temperatura di riferimento. Questa temperatura può essere scelta nel range $0 \dots 50^\circ\text{C}$ da menu alla voce “*Temperatura di riferimento conducibilità*” (**normalmente i valori usati sono 20°C o 25°C**).

La variazione del valore della conducibilità per ogni variazione di un grado di temperatura è una caratteristica della soluzione ed è indicata con il termine “**coefficiente di temperatura α_T** ”: lo strumento permette l'impostazione dei valori da 0.00 a 4.00%/ $^\circ\text{C}$. **Il valore di default è 2.00%/ $^\circ\text{C}$** .

Quando è presente una sonda di temperatura, lo strumento applica automaticamente la funzione di compensazione della temperatura e propone a display la misura riferita alla temperatura di riferimento in base al coefficiente α_T .

In assenza di sonda o sensori di temperatura, il display riporta, sotto la misura della temperatura, la sigla **MTC** ad indicare che la temperatura di compensazione è stata impostata manualmente.

Per evidenziare questa condizione di funzionamento, sulle stampe compare la scritta **MTC** (Compensazione Manuale della Temperatura); se invece il sensore di temperatura è presente, appare la scritta **ATC** (Compensazione Automatica della Temperatura).

In funzionamento manuale MTC, per variare la temperatura di compensazione, premere una volta il tasto “*F5= $^\circ\text{C}/^\circ\text{F}$* ”: il valore della temperatura indicata inizia a lampeggiare. Con le frecce \blacktriangle e \blacktriangledown impostare il valore di temperatura della soluzione e confermare premendo **ENTER**. Il display cessa di lampeggiare e la temperatura impostata, indicata dal display, è utilizzata per la compensazione.

Per cambiare unità di misura da °C a °F in compensazione manuale, premere **due volte** il tasto “*F5=°C/°F*”.

Misure di resistività, salinità e TDS

Lo strumento HD22569.2 misura la conducibilità elettrica e la temperatura di una soluzione, da queste ricava le misure di resistività, salinità e TDS. Per la selezione della misura, premere ripetutamente il tasto funzione “F2 = cond”.

La *resistività* è definita come il reciproco della conducibilità. La misura è espressa in $\Omega \cdot \text{cm}$ o in una delle unità derivate ($\text{k}\Omega \cdot \text{cm}$, $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ o $\text{G}\Omega \cdot \text{cm}$). È generalmente impiegata nella misura dell’acqua pura ed ultrapura.

La determinazione della *salinità* si ottiene attraverso un calcolo più complesso: si basa sul presupposto che il valore misurato della conducibilità sia interamente dovuto all’effetto del solo cloruro di sodio (NaCl) disiolto nell’acqua. Si esprime in g/l o mg/l.

TDS (Solidi Totali Disciolti) è la misura della concentrazione totale delle specie ioniche nella soluzione di misura. È ricavata dal prodotto della misura di conducibilità per un fattore moltiplicativo indicato come “*Coefficiente TDS*” impostabile a menu tra 0.4 e 0.8 (Tasto MENU >> “Opzioni Di Misura Della Conducibilità” >> “*Coefficiente TDS*”). La misura dei solidi totali disciolti si esprime in g/l o mg/l.

Taratura della conducibilità

La taratura della sonda può essere eseguita, fra uno e quattro punti, usando le soluzioni standard riconosciute automaticamente dallo strumento (taratura automatica) oppure altre soluzioni di cui si conoscano le caratteristiche al variare della temperatura (taratura manuale).

Nota tecnica sul funzionamento dello strumento

Lo strumento utilizza quattro diverse scale di misura a selezione automatica: quando la costante di cella è pari a 1, le quattro soluzioni di taratura standard sono associate ciascuna ad una diversa scala di misura. La soluzione di taratura a $147\mu\text{S}/\text{cm}$ si riferisce alla scala di misura 0, la soluzione a $1413\mu\text{S}/\text{cm}$ alla scala di misura 1 e così via per le altre. Quando viene confermato un punto di taratura con il tasto CAL (si vedano i dettagli nel successivo paragrafo), il display indica con il simbolo su quale scala (range) è stata eseguita la taratura.

Se la taratura è effettuata con più soluzioni, assicurarsi che il simbolo appaia in corrispondenza di un range non ancora tarato: sarebbe inutile eseguire due tarature su uno stesso range.

Questa avvertenza va presa in considerazione se la costante di cella è diversa da 1 e/o se le soluzioni non sono quelle standard.

Taratura automatica della conducibilità con soluzioni standard memorizzate

Lo strumento è in grado di riconoscere quattro soluzioni standard di taratura:

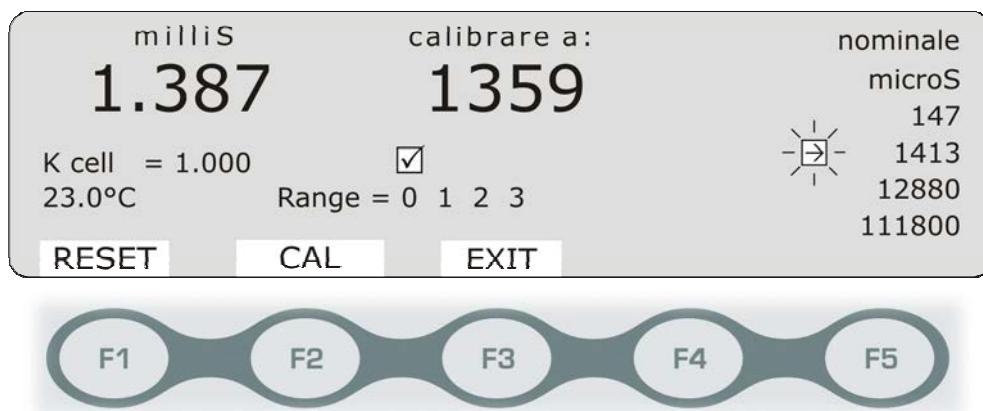
- soluzione 0,001-Molare di KCl ($147\mu\text{S}/\text{cm} @ 25^\circ\text{C}$),
- soluzione 0,01-Molare di KCl ($1413\mu\text{S}/\text{cm} @ 25^\circ\text{C}$),
- soluzione 0,1-Molare di KCl ($12880\mu\text{S}/\text{cm} @ 25^\circ\text{C}$),
- soluzione 1-Molare di KCl ($111800\mu\text{S}/\text{cm} @ 25^\circ\text{C}$).

Utilizzando una di queste soluzioni, la taratura è automatica; per incrementare l’accuratezza, la taratura può essere eseguita su più punti.

La taratura manuale è possibile con soluzioni a conducibilità diversa da quella utilizzata nella taratura automatica.

La temperatura della soluzione di taratura dev'essere compresa fra 15°C e 35°C: se la soluzione si trova ad una temperatura inferiore a 15°C o superiore a 35°C, lo strumento rifiuta la calibrazione e segnala l'errore con il messaggio “CAL NON ACCETTABILE”.

1. Accendere lo strumento premendo il tasto ON/OFF.
2. Se la sonda è di tipo diretto non SICRAM, impostare a menu il valore nominale della costante di cella della sonda da tarare (punto 5.4 a pag. 21).
3. Impostare a menu il valore del coefficiente di temperatura α_T (punto 5.1 a pag. 20): per le soluzioni di taratura Delta OHM, inserire il valore 2.00%/ $^{\circ}$ C.
4. Impostare a menu la temperatura di riferimento (20°C o 25°C) (punto 5.2 a pag. 21).
5. Immergere la cella conduttimetrica nella soluzione di taratura in modo che gli elettrodi siano coperti dal liquido.
6. Scuotere leggermente la sonda in modo che fuoriesca l'eventuale aria presente all'interno della cella di misura.
7. Se la sonda di conducibilità non è provvista del sensore di temperatura, collegare una sonda di temperatura al connettore ⑤ ed immergerla insieme alla sonda di conducibilità. In alternativa premere il tasto $^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F, con le frecce \blacktriangleleft e \triangleright impostare manualmente il valore di temperatura della soluzione standard (impostazione manuale della temperatura). Confermare con ENTER.
8. Premere il tasto **CAL** e, di seguito, il tasto “**F2 = cond.**”
9. **La costante di cella Kcell viene portata al valore nominale impostato a menu se la sonda è di tipo diretto non SICRAM o al valore letto dalla memoria della sonda se è di tipo SICRAM.**
10. Lo strumento individua automaticamente, tra i buffer standard, quello in memoria più vicino al valore di conducibilità che sta leggendo e ne indica, sulla colonna di destra, il valore nominale a 25°C con una freccia lampeggiante.



Il display propone a sinistra il valore della misura di conducibilità effettuata in base alla costante di cella specificata al punto precedente, al centro il valore della soluzione standard di taratura riconosciuta. Entrambi i valori sono riferiti alla temperatura effettiva della soluzione, cioè *non compensati*. Sono riportati inoltre la costante di cella Kcell attuale, la temperatura della soluzione ed i 4 range di misura dello strumento (Range = 0 1 2 3).

Se prima di entrare in calibrazione, lo strumento si trovava in misura di TDS, resistività o salinità, premendo il tasto **CAL, si porta automaticamente in misura di conducibilità.**

11. Il valore del buffer riconosciuto, presentato al centro, può essere modificato, usando i tasti freccia \blacktriangleleft e \triangleright .

12. Per proseguire la calibrazione, premere il tasto **F2 = CAL**. A display viene presentato il valore effettivo della costante di cella.
Il simbolo appare sopra il numero che identifica il range di misura sul quale è stata effettuata la taratura. Lo strumento si trova ancora in modo calibrazione: premendo nuovamente il tasto **F2 = CAL**, è possibile ripetere il punto di calibrazione corrente per una taratura più fine.
13. Per concludere la calibrazione e tornare in misura, premere il tasto funzione **F3 = EXIT** (procedere al passo 18) altrimenti continuare con la taratura del punto successivo.
14. Estrarre la sonda dalla soluzione di taratura, lavarla, pulirla con cura ed immergerla nella soluzione successiva.
15. Lo strumento propone il valore riconosciuto della nuova soluzione e lo evidenzia mediante la freccia lampeggiante. **Il punto precedente viene acquisito definitivamente.**
16. Proseguire nella calibrazione degli eventuali altri punti, ripetendo i passi dal punto 10.
17. Al termine per uscire dalla calibrazione, premere il tasto **F3 = EXIT**.
18. Sciacquare la sonda con acqua. Se in seguito vengono fatte misure a bassa conducibilità, si consiglia di sciacquare la sonda con acqua distillata o bidistillata.

Lo strumento è tarato e pronto all'uso.

La calibrazione aggiorna la costante di cella salvandola nella memoria dello strumento, se la sonda non è SICRAM. Se la sonda è SICRAM, la costante di cella viene salvata nella memoria della sonda.

Nota: nella taratura di più punti, è consigliabile iniziare la taratura dai valori bassi e proseguire verso i valori alti e non viceversa.

Taratura manuale della conducibilità con soluzione standard non in memoria

La taratura manuale è possibile con soluzioni a conducibilità qualsiasi, purché entro i limiti di misura dello strumento e a patto di conoscere la conducibilità della soluzione alla temperatura di calibrazione.

La temperatura della soluzione deve essere compresa fra 15°C e 35°C: se la soluzione si trova ad una temperatura inferiore a 15°C o superiore a 35°C, lo strumento rifiuta la calibrazione e segnala errore con il messaggio “TEMP NON ACCETTABILE”.

Procedere nel seguente modo:

1. Accendere lo strumento premendo il tasto ON/OFF.
2. Se la sonda non è SICRAM, impostare a menu il valore nominale della costante di cella (punto 5.4 a pag. 21).
3. Portare il valore del coefficiente di temperatura α_T a 0.0 (punto 5.1 a pag. 20).
4. Immergere la cella conduttimetrica nella soluzione a conducibilità nota. Gli elettrodi devono essere immersi nel liquido.
5. Agitare leggermente la sonda in modo che fuoriesca l'eventuale aria presente all'interno della cella di misura.
6. Prendere nota della temperatura della soluzione: se la sonda di conducibilità non è provvista del sensore di temperatura, collegare una sonda di temperatura al connettore ⑤ ed immergerla insieme alla sonda di conducibilità. In base alla temperatura rilevata, determinare la conducibilità

della soluzione di taratura, ricavandola dalla tabella che specifica la conducibilità in funzione della temperatura.

7. Premere il tasto **CAL** e, di seguito, il tasto **“F2 = cond.”**
8. **La costante di cella Kcell viene portata al valore nominale impostato a menu se la sonda non è SICRAM, al valore letto nella memoria della sonda se è SICRAM.**
9. Lo strumento misura la conducibilità in base alla costante di cella specificata al punto precedente e ne propone il valore sulla colonna di sinistra.
Se il valore letto è sufficientemente vicino a quello teorico, la colonna centrale riporta il valore effettivo, alla temperatura misurata, di una delle quattro soluzioni standard: una freccia lamppeggiante vicino alla soluzione standard individuata, riportata a display nell'elenco di destra. Proseguire la taratura seguendo i passi dal punto 10 del capitolo precedente *“Taratura di conducibilità automatica con soluzioni standard memorizzate”*.
La colonna centrale riporta lo stesso valore della colonna di sinistra, se il valore della soluzione in taratura è troppo distante da una delle quattro soluzioni standard (147 μ S/cm, 1413 μ S/cm,...). Proseguire nella taratura secondo il punto che segue.
10. Con le frecce \blacktriangle e \blacktriangledown , impostare il valore di conducibilità determinato al punto 6, confermare con **“F2 = CAL”**. A display viene presentata la correzione apportata alla costante di cella. Il simbolo appare sopra il numero che identifica il range di misura sul quale è stata effettuata la taratura. Lo strumento si trova ancora in modo calibrazione: premendo nuovamente il tasto **“F2 = CAL”**, è possibile ripetere il punto di calibrazione corrente per una taratura più fine.
11. Per concludere la calibrazione della sonda e tornare in misura, premere il tasto funzione **“F3 = EXIT”** (procedere al passo 17) altrimenti continuare con la taratura del punto successivo.
12. **Se la successiva soluzione di taratura è una delle soluzioni standard riconosciute automaticamente dallo strumento**, entrare nel menu e reinserire il coefficiente di temperatura com'era impostato prima della taratura. Estrarre la sonda dalla precedente soluzione di taratura, lavarla, pulirla con cura ed immergerla nella nuova soluzione e procedere dal punto 10 del capitolo precedente *“Taratura di conducibilità automatica con soluzioni standard memorizzate”*.
13. **Se la successiva soluzione di taratura NON è una delle soluzioni standard riconosciute automaticamente dallo strumento**, estrarre la sonda dalla soluzione di taratura, lavarla, pulirla con cura ed immergerla nella soluzione successiva.
14. Lo strumento propone il valore della nuova soluzione. **Il punto precedente viene acquisito definitivamente.**
15. Proseguire ripetendo i passi dal punto 9.
16. Al termine per uscire dalla calibrazione, premere il tasto **“F3 = EXIT”**.
17. Rientrare nel menu e reinserire il coefficiente di temperatura com'era impostato prima della taratura.
18. Sciacquare la sonda con acqua. Se in seguito vengono fatte misure a bassa conducibilità, si consiglia di sciacquare la sonda con acqua distillata o bidistillata.

A questo punto lo strumento è tarato e pronto all'uso.

La calibrazione aggiorna la costante di cella salvandola nella memoria dello strumento, se la sonda non è SICRAM. Se la sonda è SICRAM, la costante di cella viene salvata nella memoria della sonda.

NOTE:

- Entrando in calibrazione, la costante di cella Kcell viene portata al valore nominale impostato a menu se la sonda non è SICRAM, al valore letto nella memoria della sonda se è SICRAM
- Alla conferma della calibrazione con il tasto “**F2 = CAL**”, lo strumento verifica che la correzione da apportare alla costante di cella impostata non ecceda i limiti del $\pm 10\%$. Se la calibrazione viene rifiutata perché eccede il limite $\pm 10\%$, appare il messaggio “**VAR% NON ACCETTABILE**”, seguito da un beep prolungato. **Lo strumento resta in calibrazione con la costante di cella al valore nominale inserito a menu o presente nella memoria SICRAM**: se si abbandona la calibrazione premendo il tasto EXIT, lo strumento manterrà in memoria il valore nominale della costante di cella K.
- Se in calibrazione appare il messaggio “messaggio “**VAR% NON ACCETTABILE**”, verificare che la costante di cella inserita sia corretta.
- Le cause di errore più frequenti sono dovute al malfunzionamento della sonda a causa di incrostazioni, imbrattamento o al deterioramento delle soluzioni standard a causa del cattivo stato di conservazione, alterazione, inquinamento con altre soluzioni, ... Si veda il capitolo dedicato alla risoluzione dei problemi a pag. 47.

Tabella delle soluzioni standard a 147 μ S/cm, 1413 μ S/cm, 12880 μ S/cm e 111800 μ S/cm

Sono riportate le soluzioni standard, riconosciute automaticamente dallo strumento, in funzione della temperatura.

°C	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
15.0	121	1147	10.48	92.5
16.0	124	1173	10.72	94.4
17.0	126	1199	10.95	96.3
18.0	128	1225	11.19	98.2
19.0	130	1251	11.43	100.1
20.0	133	1278	11.67	102.1
21.0	136	1305	11.91	104.0
22.0	138	1332	12.15	105.9
23.0	141	1359	12.39	107.9
24.0	144	1386	12.64	109.8
25.0	147	1413	12.88	111.8

°C	µS/cm	µS/cm	mS/cm	mS/cm
25.0	147	1413	12.88	111.8
26.0	150	1440	13.13	113.8
27.0	153	1467	13.37	115.7
28.0	157	1494	13.62	117.7
29.0	161	1521	13.87	119.8
30.0	164	1548	14.12	121.9
31.0	168	1581	14.37	124.0
32.0	172	1609	14.62	126.1
33.0	177	1638	14.88	128.3
34.0	181	1667	15.13	130.5
35.0	186	1696	15.39	132.8

LA MISURA DELL' OSSIGENO DISCiolto

L'HD2259.2 e l'HD22569.2 misurano l'ossigeno dissolto con sonde combinate di tipo polarografico, a due o tre elettrodi, e galvanico con sensore di temperatura integrato. La sonda di ossigeno dissolto è dotata di un modulo elettronico di interfaccia "SICRAM" all'interno del quale sono conservati i dati delle ultime 8 calibrazioni ed il numero di serie della sonda.

Lo strumento in linea con la sonda rileva la pressione parziale dell'ossigeno dissolto nel liquido in esame, la temperatura e la pressione barometrica: con questi valori, ricava la concentrazione di ossigeno dissolto in mg/l e l'indice di saturazione in %.

Se allo strumento è collegata una sonda di sola temperatura (connettore ⑤), il valore di temperatura misurato diventa quello di riferimento della catena di misura e prevale su quello fornito dalla sonda combinata di ossigeno dissolto.

Il riconoscimento della sonda 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 le indicazioni sulla modalità di misura e uso dello strumento.

Premendo il tasto funzione **F2 = O₂** (sull'HD2259.2) e **F4 = O₂** (sull'HD22569.2), si seleziona il tipo di misura: la **concentrazione di ossigeno dissolto** in mg/l oppure l'**indice di saturazione** (in %).

Per la misura di ossigeno dissolto 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 a contatto della membrana si ricambi in modo continuo onde evitare che le misure siano errate a causa dell'esaurimento dell'ossigeno nel campione di liquido a contatto con la membrana. L'agitazione del liquido deve essere tale da non produrre variazioni nelle misure.

Nell'immergere la sonda nel liquido, verificare che non si formino o si imprigionino bolle d'aria a contatto della membrana.

Quando si connette la sonda allo strumento e lo si accende, è necessario attendere alcuni minuti affinché la lettura sia stabile ed affidabile. Questo lasso di tempo serve per eliminare l'ossigeno dissolto nell'elettrolita interno della cella di misura. Per evitare di dover attendere questo tempo, non scollegare la sonda anche se lo strumento è in standby; **l'alimentatore di rete dev'essere collegato**. Scollegare la sonda solo a fine lavoro.

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

Lo strumento si porta nella condizione di standby solo premendo il tasto ON/OFF: se la tensione di alimentazione viene tolta e poi riapplicata, lo strumento non va in standby ma rimane completamente spento. In questa condizione un'eventuale sonda polarografica di ossigeno dissolto collegata allo strumento non viene alimentata finché non si riaccende lo strumento con il tasto ON-OFF.

Se si eseguono misure in un contenitore, effettuare la misura con il contenitore riempito fino a tracimare. Se è possibile, dotare il contenitore di un agitatore, regolare la velocità di agitazione in modo da ottenere una lettura stabile, 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

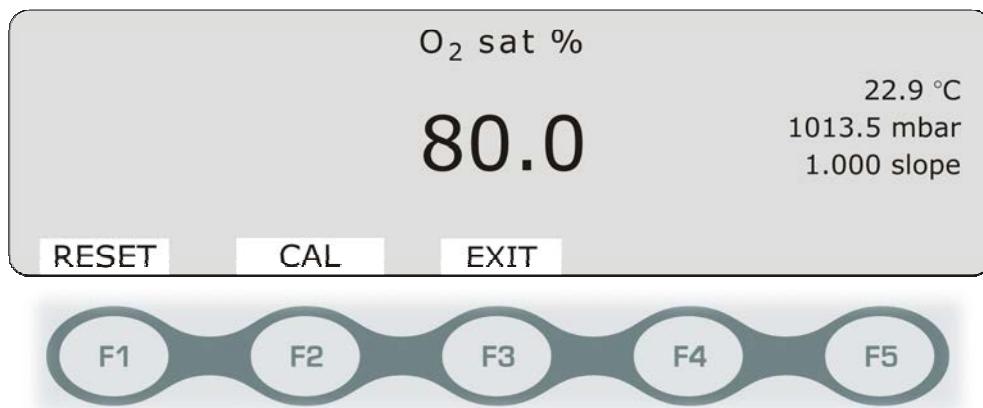
La sonda deve essere periodicamente calibrata con il suo calibratore DO9709/20 (per sonde polaro-grafiche DO9709SS, DO9709SM e sonda galvanica DO9709SG) o DO9709/21 (per sonda galvanica DO9709SS.1).

Lo strumento in funzione verifica continuamente l'efficienza della sonda di ossigeno dissolto, il messaggio “*OFS_ERROR*” 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. Procedere alla pulizia della cella di misura con la sostituzione dell'elettrolita e/o della membrana che copre gli elettrodi di misura: se l'indicazione di errore permane, sostituire la sonda.

Procedere nel modo seguente:

1. Collegare la sonda di ossigeno dissolto allo strumento.
2. Collegare, se è collegata allo strumento, la sonda di sola temperatura ⑤ in modo che la temperatura indicata sia quella rilevata dal sensore di temperatura integrato nella sonda di ossigeno dissolto.
3. Accendere lo strumento con il tasto ON/OFF.
4. Bagnare la spugna contenuta nel calibratore con 2 ml di acqua distillata.
5. Inserire la sonda nel calibratore.
6. Attendere alcuni minuti affinché il sistema si stabilizzi termicamente e all'interno del calibratore si raggiunga la saturazione.
7. Premere il tasto **CAL** e di seguito il tasto “**F4 = oxy**” (**entrando in calibrazione lo slope è portato a 1.000, i dati della taratura corrente sono trasferiti nella “Storia di calibrazione della sonda di ossigeno dissolto”**). Il display visualizza al centro il valore dell'indice di saturazione e, sulla destra, i valori di temperatura, pressione barometrica e slope.



8. Per procedere con la calibrazione premere il tasto **F2 = CAL**. A display viene presentato il valore di taratura 101.7% e sulla destra il nuovo valore dello slope corretto in base alla nuova taratura.
9. Se la misura non si è stabilizzata premere nuovamente F2 = CAL per ripetere la calibrazione.
10. Per concludere la calibrazione e tornare in misura, premere il tasto **F3 = EXIT**.

Lo strumento è tarato e pronto all'uso.

Se durante la calibrazione è stato commesso qualche errore, premere il tasto **F1 = RESET** per riporta il valore dello slope a 1.000. È necessario ripetere la calibrazione.

In calibrazione, alla pressione del tasto **F2 = CAL**, lo strumento verifica che la correzione da apportare non ecceda i limiti previsti per un corretto funzionamento. Se la calibrazione viene rifiutata, sul display appare il messaggio di errore “**SLOPE ERROR**” ed esce dalla calibrazione impostando il valore di slope = 1.000.

In presenza del messaggio “**SLOPE ERROR**”, sostituire l'elettrolita e/o la membrana. Se l'errore permane, prima di procedere alla sostituzione della sonda, si può tentare di pulire gli elettrodi con della carta abrasiva a grana finissima (carta spuntiglio) meglio se impregnata di ammoniaca.

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 disciolto 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 disciolto (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.

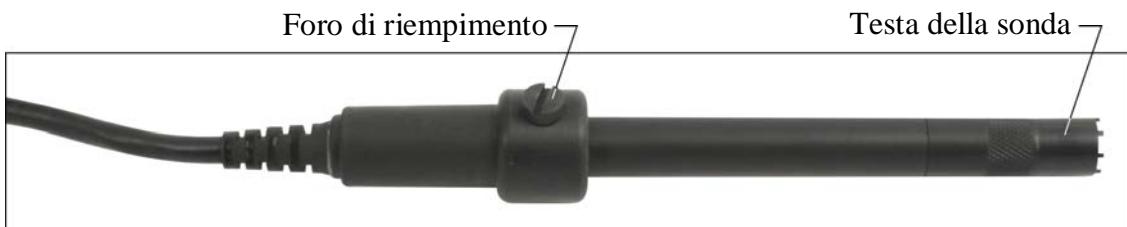


Testa della sonda

Membrana

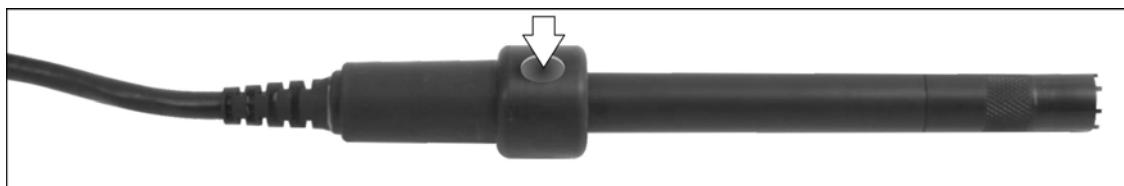
SONDA GALVANICA DO9709SG

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.

- 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.



- Quando il foro di riempimento è pieno, riavvitare il tappo. Risciacquare l'eventuale eccesso di soluzione elettrolitica.
- 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.

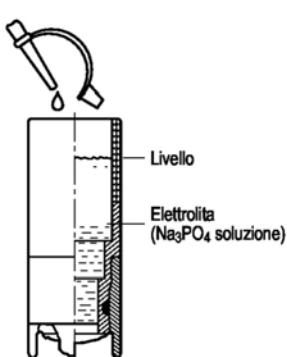


ATTENZIONE:

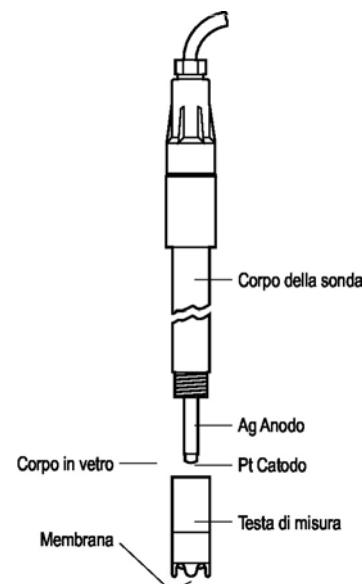
La soluzione elettrolitica contiene idrossido di potassio (KOH) ed è caustica! Evitare il contatto con la pelle, usare guanti adeguati e proteggere gli occhi. In caso di contatto, sciacquare immediatamente e abbondantemente.

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

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



2. Applicare l'ago a una siringa da 10 ml.
3. Con la siringa, aspirare la soluzione elettrolitica DO 9701.1.
4. 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 elettrolitica 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.

	Sonda polarografica DO9709SM	Sonda galvanica DO9709SG
<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 ($> 9 \text{ cm/s}$), perché consuma meno ossigeno.	Richiede un flusso maggiore ($> 20 \text{ cm/s}$), 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 ($\pm 1\% \text{ f.s.}$).	Accuratezza standard ($\pm 2\% \text{ f.s.}$).

Aggiornamento firmware per sonde DO9709SM e DO9709SG

Le sonde DO9709SM e DO9709SG sono compatibili con gli strumenti HD2259.2 e HD22569.2 a partire dalla versione firmware **1.05.017**. Gli strumenti con versioni firmware precedenti devono essere aggiornati.

LA MISURA DELLA TEMPERATURA

Lo strumento accetta nell'ingresso ⑤ riservato alle sonde di temperatura, sonde di temperatura al Platino con resistenza 100Ω o 1000Ω a 0°C con modulo SICRAM oppure con sensore collegato direttamente. Le sonde Pt100 dirette sono connesse a 4 fili, le sonde Pt1000 a 2 fili. Lo strumento, a seconda della versione, può misurare la temperatura anche con le sonde combinate pH/temperatura, conducibilità/temperatura e ossigeno dissolto/temperatura.

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

Tutte le sonde di temperatura con modulo SICRAM sono tarate in fabbrica. Nelle sonde con ingresso diretto a 4 o 2 fili **si verifica che rientrino nella classe d'incertezza A** secondo la norma IEC751 - BS1904 - DIN43760.

Il riconoscimento delle sonde avviene all'accensione dello strumento: se si inserisce una sonda a strumento acceso, bisogna spegnere e riaccendere lo strumento.

L'unità di misura °C o °F può essere scelta per la visualizzazione, la stampa e la memorizzazione usando il tasto **F5 = °C/°F**.

La temperatura visualizzata a display serve per la compensazione delle misure di pH, conducibilità (a seconda dei modelli) o ossigeno dissolto. Se non vi sono sonde di temperatura o sonde combinate collegate, quella indicata a display è la temperatura manuale: il display la segnala con la scritta **MTC**. Se è collegata almeno una sonda di temperatura (sonda di sola temperatura o sonda combinata), la scritta indicata diventa **ATC**, la temperatura misurata viene usata per il calcolo della compensazione nelle misure di pH, conducibilità e ossigeno dissolto.

In presenza di più sonde con sensore di temperatura collegate allo strumento (per es. sonda Pt100, sonda SICRAM pH/temperatura, sonda combinata di conducibilità o ossigeno dissolto), la temperatura presa **come riferimento** per la compensazione di **tutte** le misure è scelta in base al seguente criterio: **la sonda di sola temperatura ⑤ prevale sulla misura di temperatura fornita dalle sonde combinate. Se la sonda di sola temperatura ⑤ non è presente, prevale la misura della temperatura della sonda secondo l'ordine di collegamento dei connettori da sinistra a destra:** per es. il primo ingresso pH SICRAM ③ domina sull'ingresso di ossigeno dissolto ⑥, sull'ingresso di conducibilità SICRAM ⑦ e sull'ingresso di conducibilità diretta ⑧.

Se si scollega la sonda che fa da riferimento per la compensazione della temperatura (sonda di sola temperatura o sonda combinata), lo strumento passa dalla modalità ATC alla modalità MTC a meno che non vi siano altre sonde collegate. La temperatura impiegata per la compensazione diventa quella impostata manualmente con il tasto funzione “**F5 = °C/°F**” (si veda la descrizione a pag. 13).

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.

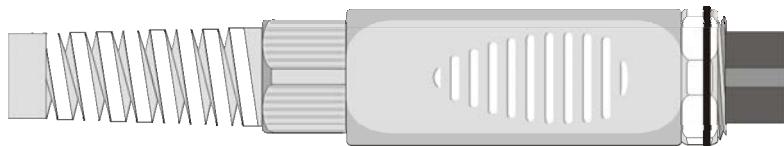
Nella misura a **penetrazione** la punta della sonda deve entrare per minimo 60 mm, il sensore è inserito all'estremità della sonda. Nella misura di temperatura su blocchi surgelati è conveniente praticare, con un attrezzo, una cavità in cui inserire la sonda a punta.

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 connettore TP47 per sonde Pt100 o Pt1000

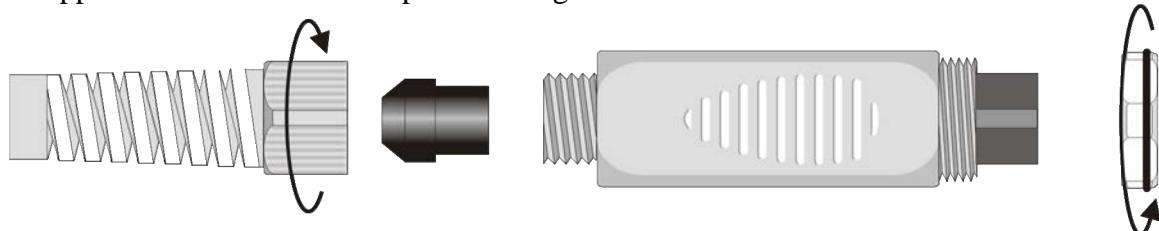
Le sonde Delta Ohm sono tutte provviste di connettore. Gli strumenti HD2259.2 e HD22569.2 funzionano anche con sonde Pt100 dirette a 4 fili e Pt1000 dirette a 2 fili prodotte da altre case: per la connessione allo strumento è previsto il connettore TP47 al quale saldare i fili della sonda.



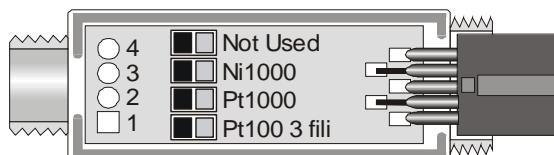
Di seguito vengono fornite le istruzioni per la connessione della sonda al Platino al modulo TP47. Il modulo viene fornito completo di passacavo e gommino per cavi di diametro massimo pari a 5mm.

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:



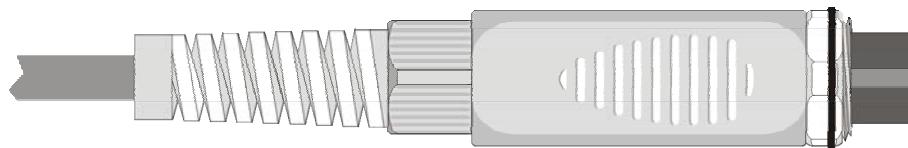
Aprire i due gusci del modulo: al suo interno è alloggiato il circuito stampato al quale si dovrà collegare la sonda. Sulla sinistra sono riportati i punti 1...4 su cui vanno saldati i fili del sensore. Al centro della scheda sono presenti dei ponticelli JP1...JP4 che, a seconda del tipo di sensore, vanno chiusi con una goccia di stagno:



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

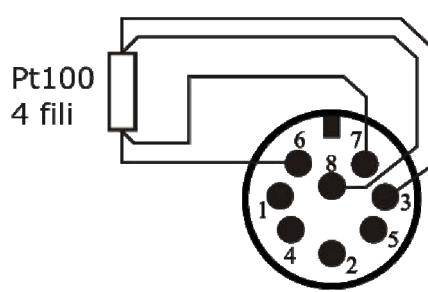
Sensore	Connessione alla scheda	Ponticello da chiudere
Pt100 4 fili		Nessuno
Pt1000 2 fili		JP2

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'O-Ring 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 su un connettore DIN45326

Sensore	Connessione diretta al connettore
Pt100 4 fili	 <p>Pt100 4 fili</p> <p>Vista connettore volante femmina lato saldature</p>

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 a strumento spento e quindi accenderlo.

Con questo tipo di connessione non è garantito il grado di protezione IP66.

MODALITÀ DI IMPIEGO DELLE SONDE DI TEMPERATURA, AVVERTENZE

1. 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.
2. Non piegare i connettori applicando forza verso l'alto o verso il basso.
3. Se il connettore è dotato di anello di tenuta in gomma (O-ring), assicurarsi di inserirlo bene a fondo.
4. Non piegare le sonde e non deformarle o farle cadere: si possono rovinare irreparabilmente.
5. Usare la sonda più idonea al tipo di misura che si vuole eseguire.
6. Le sonde 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.
7. Evitare alle sonde di temperatura al Platino urti o shock termici in quanto si potrebbero danneggiare irreparabilmente.
8. Per una misura affidabile, evitare variazioni di temperatura troppo rapide.
9. Le sonde 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.
10. La misura su superfici non metalliche richiede molto tempo a causa della loro scarsa conducibilità termica.
11. Le sonde 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.

12. Evitare di eseguire misure in presenza di sorgenti ad alta frequenza, microonde o forti campi magnetici, perché risulterebbero poco attendibili.
13. Dopo l'uso pulire accuratamente le sonde.
14. Lo strumento è resistente all'acqua, è IP66, ma non deve essere immerso nell'acqua. Chiudere con i tappi i connettori liberi. I connettori delle sonde devono essere provvisti delle guarnizioni di tenuta.

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.

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

PROBLEMI PIÙ FREQUENTI, POSSIBILI CAUSE E SOLUZIONI NELLA MISURA DEL pH, CONDUCIBILITÀ, OSSIGENO DISCiolto

Funzionamento dello strumento

- *Selezionando alcune funzioni appare la scritta “Operazione riservata all’Amministratore”.*

Alcune funzioni dello strumento sono riservate all’utente registrato come “Amministratore” e interdette agli altri utenti (si vedano i dettagli a pag. 22).

- *Premendo il tasto LOG appare la scritta “Memorizzazione disabilitata !”*

L’intervallo di memorizzazione è impostato a 0. Per abilitarlo, entrare nel menu “Parametri di sistema” >> “Opzioni di memoria e logging” >> “Intervallo di campionamento” e selezionare un intervallo di memorizzazione diverso da zero.

Misura del pH

La durata media di un elettrodo pH è di circa un anno a seconda dell’impiego e della manutenzione che si fa.

Gli elettrodi utilizzati ad elevate temperature oppure in ambienti altamente alcalini hanno normalmente una durata inferiore.

Si consiglia di condizionare i nuovi elettrodi per mezza giornata, immersendoli prima dell’uso in un buffer a 6.86pH o 4pH.

Calibrare l’elettrodo con le soluzioni tampone più vicine ai valori che si devono misurare. Un nuovo elettrodo va sempre calibrato a pH neutro (6.86pH) come primo punto e almeno su un secondo punto.

Gli elettrodi di pH hanno generalmente il corpo in vetro: vanno maneggiati con cura per evitare rotture. La membrana (l’elemento sensibile posto nella parte terminale dell’elettrodo), in particolare, è in vetro molto sottile.

Di seguito sono riportati alcuni problemi che si possono presentare più frequentemente e le possibili soluzioni.

Misura errata del pH. Effettuare le seguenti verifiche:

- Verificare che il diaframma non sia ostruito ed eventualmente pulirlo con la soluzione HD62PT.
- Verificare che il sistema di riferimento non sia stato contaminato. Se l’elettrodo è del tipo a riempimento, sostituire l’elettrolita con la soluzione idonea.
- Verificare che non vi siano bolle d’aria nella punta dell’elettrodo e che sia sufficientemente immerso.

Residui di sporco depositati sulla membrana possono alterare la misura: utilizzare la soluzione per la pulizia proteine **HD62PP**.

Lentezza nella risposta e misure errate. Una possibile causa può essere l’invecchiamento, l’erosione della membrana oppure un cortocircuito nel connettore.

Conservazione. Conservare l’elettrodo immerso nella soluzione di mantenimento **HD62SC**.

Misura della conducibilità

La vita utile di una cella di conducibilità può essere illimitata a condizione che si eseguano gli interventi di manutenzione necessari e che non si rompa. Di seguito sono riportati alcuni problemi che si presentano più frequentemente e le possibili soluzioni.

Misura di conducibilità diversa dal valore previsto.

Verificare di aver inserito la sonda nel connettore corretto: ingresso ⑦ se la sonda è di tipo SICRAM, ingresso ⑧ se la sonda è di tipo a collegamento diretto non SICRAM. Verificare che la cella utilizzata sia idonea al range di misura. Verificare che la cella non sia sporca e che non vi siano bolle d'aria all'interno della cella di misura. Ripetere la calibrazione con lo standard appropriato e non inquinato.

Lentezza nella risposta o instabilità.

Verificare che la cella non sia sporca e che non vi siano tracce oleose o bolle d'aria all'interno della cella di misura. Se si lavora con una cella di platino platinato, potrebbe rendersi necessario un nuovo riporto di platino sugli elettrodi.

Valore della costante K di cella non accettato.

Verificare che le soluzioni standard siano in buono stato, che il valore della costante di cella della sonda coincida con quello selezionato nel menu dello strumento e la temperatura della soluzione di taratura rientri nel campo 15...35°C.

Misura dell'ossigeno dissolto

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 la sua protezione.

Controllare ad intervalli regolari che non ci siano ostruzioni nella membrana.

Non toccare la membrana con le mani.

Nella misura verificare che la membrana non vada a contatto con corpi che la possano lacerare.

SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI

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

Indicazione a display	Spiegazione
ERROR	Appare se la misura in pH è oltre i limiti -2.000pH...19.999pH, se la misura in mV è oltre i limiti $\pm 2.4V$.
OVER	Overflow della misura: appare quando la sonda di temperatura misura un valore che eccede il range di misura previsto o la misura in mV è compresa nel range +2.0...+2.4V.
UNDR	Overflow della misura: appare quando la misura in mV è compresa nel range -2.4...-2.0V.
LOG MEM FULL	Memoria piena, lo strumento non può immagazzinare ulteriori dati, lo spazio in memoria è esaurito.
PROBE ERROR	È stata inserita una sonda con modulo SICRAM non prevista per lo strumento.
SYS ERR #	Errore del programma di gestione dello strumento. Contattare il fornitore dello strumento e comunicare il codice numerico # riportato a display.
CAL LOST	Errore del programma: appare all'accensione per alcuni secondi. Contattare il fornitore dello strumento.
CAL lampeggiante	Taratura non completata correttamente.
OFS ERROR	Sonda di ossigeno disciolto esaurita. Si veda il paragrafo “ <i>Taratura della sonda di ossigeno disciolto</i> ”
STANDBY	L'indicazione scorre nel display. È il normale stato di funzionamento dello strumento quando è collegato alla rete e si preme il tasto ON-OFF per spegnerlo.

INTERFACCIA SERIALE E USB

Tutti gli strumenti sono dotati di interfaccia seriale RS-232C, isolata galvanicamente e di interfaccia USB 2.0. Come optional possono essere forniti a richiesta un cavo di collegamento seriale con connettori femmina 9 poli sub D (codice **9CPRS232**) o un cavo con connettori USB2.0 (codice **CP22**).

La connessione tramite USB richiede l'installazione preventiva di un driver contenuto nel pacchetto del software DeltaLog11. **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 “*Selezione della velocità di trasferimento seriale (Baud Rate)*” all'interno del menu (si veda il menu da pag. 19). I valori possibili sono: 115200, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Gli altri parametri di trasmissione sono fissi.

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

La selezione della porta è fatta direttamente dallo strumento: se la porta USB viene collegata ad un PC, viene automaticamente esclusa la porta seriale RS232.

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

XXCR dove: XX costituisce il codice di comando e CR il Carriage Return (ASCII 0D).

I caratteri di comando XX sono esclusivamente maiuscoli, lo strumento risponde con "&" se il comando è corretto, con un "?" ad ogni combinazione di caratteri errata.

Le stringhe di risposta dello strumento terminano con l'invio dei comandi CR (Carriage Return) ed LF (Line Feed) preceduti dal carattere "|" ovvero dalla combinazione "|CRLF".

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.

COMANDO	AZIONE	RISPOSTA	NOTE
AA	Richiesta modello	HD2259-2 pH/Oxy/temperature	HD2259.2 = pH + Oxy HD22569.2 = pH+conducibilità+ossigeno disiolto
AG	Versione firmware	Firmware 1.00.100	
AH	Data del firmware	2006_01_31	
AS	Numero di serie	Ser. Number=00000000	
AU	Identificativo utente	User=FACTORY User=Administrator User=User_1 User=User_2 User=User_3 User=Anonymous	

COMANDO	AZIONE	RISPOSTA	NOTE
AZ	Intestazione completa	HD2259-2 Firmware 1.00.100 2006_01_31 Ser. number=00000000 Calibrated 01-FEB-06 00:01:00 User=Administrator Communication interface=USB Temp.comp. mode=AUTOMATIC Temp. sensor = Pt100	
DA	Inserisce data-ora	&/?	da 2005/12/12 12:34:56 rifiuta date errate
FA	Richiesta data orologio	060414092400	Data attuale "aa/mm/gg hh/mm/ss" in formato HEX
FB	Richiesta data orologio	06-12-31 00:33:27	Data attuale "aa-mm-gg hh:mm:ss"
FD	Richiesta data calibrazione strumento	060414092400	Data calibrazione "aa/mm/gg hh/mm/ss" in formato HEX
FE	Richiesta data calibrazione strumento	06-12-31 00:33:27	aa-mm-gg hh:mm:ss"
K1	Stampa misure attuali	Come stampa manuale	Incrementa ID
K2	Stato calibrazione pH	Come stampa manuale	
K4	Storia calibrazione pH	Come stampa manuale	
K6	Ultima calibrazione conducibilità	Come stampa manuale	Solo HD22569.2
K7	Storia calibrazione O ₂	Come stampa manuale	
KE	Esce da modo memoria	&	
KL	Attiva log	&	
KM	Attiva modo display memoria	&	Non accettato se non ci sono dati in memoria
KQ	Stop log + memorizza parametri operativi	&	Usare anche solo per memorizzare parametri operativi
KS	Stampa continua su riga singola	&	
KT	Stop stampa riga singola	&	
LDxxxx	Dump memoria n° xxxx+1	Dump o ?	
LN	Richiesta numero della prossima posizione di memoria	Next avail. memory=0001	
LR	Impostazione dell'indice di memoria in visualizzazione	&/?	lr3 ---> mostra memoria n°4
P0	Ping & lock tasti	&	
P1	Ping & unlock tasti	&	
RA	Legge intervallo di log	Print Interval= 000	
RE	Legge lo stato corrente dell'endpoint	Endpoint mode = 0	
RF	Lettura del parametro α_T	Chi alfa = 2.00	Solo HD22569.2
RH	Lettura della scadenza di calibrazione pH	pH cal exp.days = 0	
RI	Lettura del parametro ID	Sample ID = 00000001	
RK	Lettura costante di cella Kcell	Chi nominal Kcell = 0.700	Solo HD22569.2

COMANDO	AZIONE	RISPOSTA	NOTE
RL	Lettura del parametro “memorizzazione su stampa”	Print&mem = 0	0 = solo stampa, 1 = stampa e memorizza
RM	Lettura del parametro “modalità di memorizzazione”	Memory mode = 0	0 = standard 1 = ciclico
RO	Lettura “scadenza di calibrazione della sonda O ₂ ”	Oxy cal exp.days = 0	
RP	Lettura della risoluzione pH	pH resolution = 1/1000	pH resolution: 1/100
RQ	Lettura salinità	Salinità = 11.1	g/l
RR	Lettura della temperatura di riferimento della conducibilità	Chi ref temp= 25.00	Solo HD22569.2
RS	Lettura del fattore TDS per conducibilità	Chi TDS factor= 0.500	Solo HD22569.2
RT	Lettura del modo temperatura	Temp_MODE = 0	0 = MTC 1 = ATC
RU	Lettura unità di misura impostate	&0;0;1;0;	0 = pH , 1= mV 0 = micros, 1 = ohm, 2 = TDS, 3 = NaCl 0 = °C, 1 = °F 0 = sat% 1 = mg/l
SH	Lettura dello stato di calibrazione pH	pH calibration status = valid pH calibration status = expired!	
SO	Lettura dello stato di calibrazione O ₂	oxy calibration status = valid oxy calibration status = expired!	
Uxy	Impostazione dell’unità di misura in visualizzazione	x = 0...3 // pH, cond, temp, oxy y = vedi codici per lettura RU	
WA	Impostazione intervallo di log	&/?	0...999
WE	Impostazione della modalità di Endpoint	&/?	0 = endpoint “dir” 1 = endpoint “man” 2 = endpoint “time” 3 = endpoint “auto”
WF	Impostazione del coefficiente di temperatura α_T	&/?	0...400 = 0.00 ... 4.00 % Solo HD22569.2
WH	Impostazione numero di giorni di validità calibrazione pH	&/?	0 ... 999
WI	Impostazione del numero identificativo ID del campione	&/?	00000000 ... 99999999
WL	Impostazione della modalità stampa su memoria	&/?	0 = solo stampa, 1 = stampa e memorizza
WM	Impostazione della modalità di memorizzazione	&/?	0 = modo memoria lineare 1= modo memoria ciclico (endless loop)
WO	Impostazione dei giorni di validità della calibrazione O ₂	&/?	0 ... 999
WP	Impostazione risoluzione pH	&/?	0 = 2 decimali 1 = 3 decimali
WQ	Impostazione della salinità per la misura di O ₂	&/?	0..700 = 0.0 70.0 g/l
WR	Impostazione temperatura di riferimento della conducibilità	&/?	0 ... 5000 = 0.00 50.00 °C Solo HD22569.2
WS	Impostazione della fattore TDS per la conducibilità	&/?	400 ... 800 = 0.400 ... 0.800 Solo HD22569.2
WT	Impostazione della temperatura MTC	&/?	-500 ... +1500 = -50 ... +150 °C

LE FUNZIONI DI MEMORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO DATI AD UN PC

Gli strumenti HD2259.2 e HD22569.2 possono essere collegati alla porta seriale RS232C o alla porta USB di un personal computer e scambiare dati ed informazioni tramite il software DeltaLog11 che funziona in ambiente Windows (si vedano i dettagli al capitolo precedente). Entrambi i modelli possono stampare i valori misurati dagli ingressi con una stampante (HD40.1) a 24 colonne (tasto **PRINT**) ed immagazzinarli nella memoria interna mediante la funzione di memorizzazione (tasto **MEM**). I dati memorizzati possono essere richiamati per essere letti direttamente sul display dello strumento, inviati ad una stampante o trasferiti al PC.

LA FUNZIONE DI MEMORIZZAZIONE

Lo strumento permette di memorizzare nella sua memoria interna fino a 2000 schermate: ogni schermata è costituita dalle misure rilevate dalle sonde connesse agli ingressi. I parametri memorizzati sono quelli mostrati dal display e selezionati con i tasti funzione **F1**, **F2** per l'HD2259.2 e **F1**, **F2**, **F3** per l'HD22569.2.

Sono previste due modalità di memorizzazione: una a comando e l'altra continua.

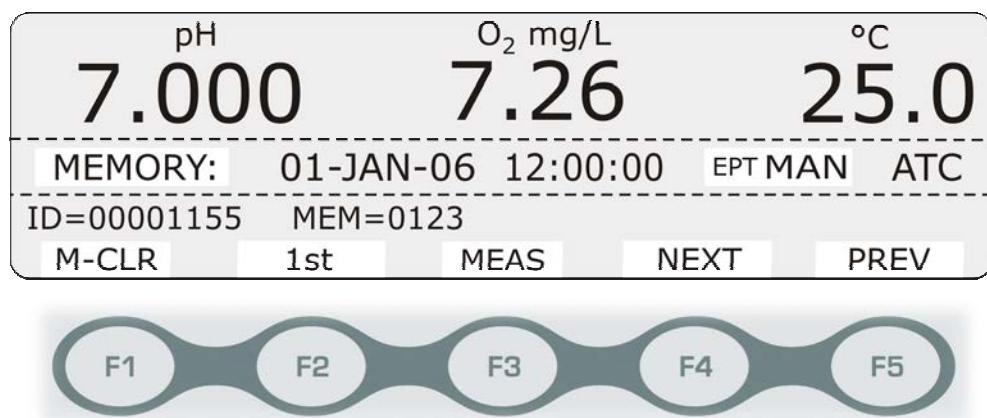
- La modalità *a comando* memorizza la schermata corrente premendo il tasto **MEM** oppure la combinazione “**SHIFT/FNC**” >> “**F1 = M-STOR**”.
- La modalità *continua* memorizza le schermate con un intervallo impostabile da menu.

L'avvio della memorizzazione si ottiene con la pressione del tasto **LOG**; l'arresto con la pressione dello stesso tasto: i dati memorizzati costituiscono un blocco continuo di dati.

L'intervallo di memorizzazione, selezionabile da 1 a 999 secondi, si imposta entrando nel menu alla voce “*Parametri di sistema*” >> “*Opzioni di memoria e logging*” >> “*Intervallo di campionamento*” (si veda la descrizione delle voci di menu da pag. 18).

I dati in memoria possono essere trasferiti al PC con il software DeltaLog11: si veda l'HELP del software per i dettagli.

Per visualizzare i dati memorizzati direttamente sul display dello strumento, premere il tasto “**SHIFT/FNC**” e poi il tasto “**F5 = M-VIEW**”.



Per spostarsi tra i dati memorizzati usare i tasti funzione:

“**F2 = 1st**” per visualizzare il primo dato in memoria

“**F4 = NEXT**” per avanzare di un campione

“**F5 = PREV**” per selezionare il campione precedente.

Per stampare la schermata corrente, premere il tasto **PRINT**.

Per tornare in modalità di misura, premere il tasto “**F3 = MEAS**”.

CANCELLAZIONE DELLA MEMORIA

Per cancellare il contenuto della memoria, entrare nella modalità di visualizzazione dei dati memorizzati con i tasti “SHIFT/FNC” >> “**F5 = M-VIEW**”. Premere il tasto funzione “**F1 = M-CLR**”. Viene richiesta la conferma dell’operazione: “*CANCELLARE LA MEMORIA ???*”. Premere il tasto funzione “**F1 = NO**” per annullare l’operazione, “**F5 = SI**” per confermare. Lo strumento procede alla cancellazione dei dati in memoria; al termine dell’operazione, ritorna alla visualizzazione normale.

NOTE:

- Lo scarico dei dati tramite il software DeltaLog11 non comporta la cancellazione della memoria, è possibile ripetere più volte lo scarico.
- I dati memorizzati rimangono in memoria anche se lo strumento viene spento o scollegato dalla rete purchè la memorizzazione sia stata conclusa.
- **La cancellazione della memoria è riservata all’amministratore** (si veda a pag. 22).

LA FUNZIONE *PRINT*

La pressione del tasto **PRINT** invia direttamente alle porte RS232C e USB i dati rilevati dallo strumento ai suoi ingressi in tempo reale. Le unità di misura dei dati stampati sono quelle visualizzate a display selezionate con i tasti funzione F1, F2 ed F3.

Alla porta RS232C si può collegare una stampante con ingresso seriale (per es. la stampante Delta Ohm a 24 colonne HD40.1).

Entrambe le porte RS232C e USB si collegano alle analoghe porte di un PC mediante i cavi: 9CPRS232 per la seriale RS232C, CP22 per l’USB.

Gli strumenti rilevano automaticamente la presenza di una connessione alla porta USB: in questo caso la porta seriale RS232C viene disabilitata.

NOTE:

- La stampa è formattata su 24 colonne.
- 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.**

Esempio di stampa ottenuto con la stampante

NOTE

HD2259.2

pH / oxygen / temperature

2006 - 01 - 31 12:00:00

LAB POSITION #1

Operator = Amministratore

SAMPLE ID = 00000001

pH EL sernum = 01234567

pH = 7.010

pH out of calibration !

O₂ EL sernum = 76543210

mg/l O₂ = 5.59

Temp = 25.0°C ATC

Modello dello strumento

Data e ora corrente nel formato
anno-mese-giorno ore:minuti:secondi

Nome dello strumento

Operatore (Amministratore o Utente_1, Utente_2,
Utente_3 o Anonimo)

Numero del campione

Numero di serie dell'elettrodo pH

Misura di pH

Il periodo di validità della calibrazione è scaduto
(altrimenti appare la data di calibrazione)

Numero di serie della sonda di ossigeno dissolto

Misura di concentrazione dell'ossigeno dissolto

Misura di temperatura

ATC = compensazione automatica

MTC = compensazione manuale

SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA TAMPONE

Gli strumenti sono dotati di una batteria tampone che mantiene in memoria i dati di configurazione e garantisce il funzionamento dell'orologio in assenza di alimentazione.

La batteria interviene solo quando lo strumento non è alimentato dalla rete. Il consumo ridotto garantisce una lunga durata della batteria.

Lo stato di carica è costantemente controllato: quando diventa insufficiente, appare a display la scritta batteria scarica (BACKUP BATTERY LOW!!!): la batteria va sostituita quanto prima.

La batteria è al Litio da 3.6V del tipo 1/2AA (Diametro x Lunghezza = 14mm x 25mm) con reofori assiali: nell'immagine che segue è evidenziata la batteria nella sua posizione corretta, il polo positivo è rivolto verso il basso.

Prima di procedere alla sostituzione della batteria scarica, terminare le operazioni di logging in corso e spegnere lo strumento scollegando il cavo di alimentazione.

Per non perdere i dati di configurazione, l'operazione di cambio batteria non deve superare il minuto altrimenti lo strumento va riconfigurato.



Vista interna dello strumento

Procedura

1. Svitare le 6 viti sul retro dello strumento.
2. Sollevare il frontale facendo attenzione a non sfilare i cavi piatti (flat) che collegano fra loro le parti dello strumento.
3. Tagliare i reofori della nuova batteria ad una lunghezza di circa 15mm.



4. Tagliare la fascetta che trattiene la batteria scarica al circuito stampato.
5. Rimuovere la batteria scarica.
6. Inserire la batteria nuova **rispettando la corretta polarità: il polo negativo va rivolto verso il retro dello strumento.**
7. Fissare la batteria nuova con una fascetta.
8. Richiudere il retro dello strumento con le 6 viti.

NOTE SUL FUNZIONAMENTO E LA SICUREZZA OPERATIVA

Uso autorizzato

Lo strumento è stato costruito esclusivamente per misure in laboratorio.

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

Istruzioni generali per la sicurezza

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

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento sono garantiti solo se vengono osservate tutte le normali misure di sicurezza come pure quelle specificatamente descritte nel manuale operativo.

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

Se lo strumento viene trasportato da un ambiente freddo a uno caldo o viceversa, la formazione di condensa che si crea può causare disturbi al suo funzionamento. Bisogna aspettare che la temperatura dello strumento raggiunga la temperatura ambiente prima di metterlo in funzione.

Obblighi dell'utilizzatore

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

- direttive CEE per la sicurezza sul lavoro
- norme di legge nazionali per la sicurezza sul lavoro
- regolamentazioni antinfortunistiche
- dati di sicurezza dei prodotti chimici forniti dai produttori.

HD22.2 PORTA ELETTRODI DA LABORATORIO CON AGITATORE MAGNETICO

HD22.3 PORTA ELETTRODI DA LABORATORIO

HD22.2

L'HD22.2 è un porta elettrodi da laboratorio con incorporato un agitatore magnetico ultrapiatto. Il porta elettrodi è regolabile in altezza e sostiene elettrodi standard Ø 12mm. L'agitazione si ottiene mediante una barretta magnetica immersa nel liquido: il movimento è ottenuto con un campo magnetico rotante controllato da un microprocessore. Non vi sono parti meccaniche in movimento e quindi non è richiesta alcuna manutenzione.

La velocità di rotazione può essere regolata in modo continuo da 15 a 1500 giri/min.

L'HD22.2 ha un design moderno e funzionale, è costruito con materiali resistenti alla maggior parte dei prodotti chimici.

Funzionamento

- Inserire la barretta magnetica di agitazione nel contenitore con il liquido da tenere in agitazione.
- Alimentare l'agitatore collegando direttamente l'uscita 12Vdc dell'alimentatore SWD10 (opzionale) oppure collegandosi all'uscita ausiliaria di alimentazione dello strumento (serie HD22xx.2) con il cavo HD22.2.1.
- Accendere l'apparecchio premendo il tasto .
- Impostare la velocità di rotazione al valore minimo tenendo premuto il tasto  finché il led compreso fra i tasti  e  smette di lampeggiare.
- Solo a questo punto collocare il contenitore con il liquido da agitare, al centro della base.
- Impostare la velocità di rotazione desiderata agendo sui tasti  e ; durante la fase di regolazione il led compreso fra i due tasti lampeggia.
- Il tasto  consente di attivare la funzione di inversione della rotazione della barretta magnetica. Il led acceso tra i tasti  e  indica che la funzione di inversione è attiva, il senso di rotazione viene invertito automaticamente ogni 30 secondi.

La velocità ed il senso di rotazione impostati rimangono memorizzati anche a strumento spento. All'accensione, la rotazione si porterà progressivamente alla velocità impostata in precedenza.

Nota: nel caso si instauri un movimento di rotazione della barretta non circolare, per effetto di irregolarità sul fondo del contenitore o della superficie della barretta magnetica di agitazione, agire sui tasti  e  fino a ripristinare il moto circolare.

L'altezza del porta elettrodi è regolabile. Per portarsi all'altezza desiderata, premere il pulsante e far scorrere il porta elettrodi lungo l'asta.

HD22.3

L'HD22.3 è uno stativo porta elettrodi da laboratorio con asta regolabile in altezza e profondità. Sostiene fino a 5 elettrodi standard Ø 12mm. La solida base in metallo, verniciata a fuoco, garantisce stabilità anche con 5 elettrodi inseriti. L'asta è dotata di agganci per i cavi degli elettrodi.

Dati Tecnici

	HD22.2	HD22.3
Alimentazione	12Vdc, 200mA	---
Velocità di agitazione	15...1500 giri/min	---
Capacità di agitazione	Max 1000 ml	---
Barretta magnetica di agitazione	L = 30...40 mm	---
Materiale	Corpo ABS; asta AISI 304	Corpo ABS; base Fe 360
Peso	1150g	1900g
Superficie di appoggio	Ø 100 mm	---
Dimensioni	Base: 215x145x25 mm Asta: altezza 380 mm	Altezza max 450mm
Temperatura ambiente, UR%	0...50 °C, max 85% UR no condensa	
N° sedi per elettrodi	Fino a quattro per elettrodi Ø 12mm e uno da Ø 4.5mm fratturabile a Ø 12mm	
Grado di protezione	IP65	



HD22.2



HD22.3

CARATTERISTICHE TECNICHE COMUNI DEGLI STRUMENTI SERIE HD22...

Strumento

Dimensioni (Lunghezza x Larghezza x Altezza)	265x190x75mm
Peso	1300g
Materiali	ABS, gomma
Display	Retroilluminato, a matrice di punti. 240x64 punti, area visibile: 128x35mm

Condizioni operative

Temperatura operativa	-5 ... 50°C
Temperatura di magazzino	-25 ... 65°C
Umidità relativa di lavoro	0 ... 90% UR no condensa
Grado di protezione	IP66

Alimentazione

Adattatore di rete (cod. SWD10)	12Vdc/1A
Presa di uscita alimentazione ausiliaria	12Vdc/200mA per l'alimentazione del porta-elettrodi con agitatore incorporato HD22.2

Sicurezza dei dati memorizzati

Tempo

Data e ora	Orario in tempo reale con batteria tampone da 3.6V - ½AA
Accuratezza	1 min/mese max deviazione

Memorizzazione dei valori misurati

Quantità	2000 schermate
Intervallo di memorizzazione	1s ... 999s

Memorizzazione delle calibrazioni

pH e Ossigeno Disciolto	Ultime 8 calibrazioni pH e Ossigeno Dissolto. Le ultime 2 sono salvate anche nella memoria SICRAM della sonda. L'ultima calibrazione è salvata nella memoria della sonda SICRAM oppure nella memoria dello strumento se la sonda non è SICRAM.
Conducibilità	

Interfaccia seriale RS232C

Tipo	RS232C isolata galvanicamente
Baud rate	Impostabile da 1200 a 115200 baud
Bit di dati	8
Parità	Nessuna
Bit di stop	1
Controllo di flusso	Xon/Xoff
Lunghezza cavo seriale	Max 15m

Interfaccia USB

Tipo	1.1 - 2.0 isolata galvanicamente
------	----------------------------------

CARATTERISTICHE TECNICHE HD2259.2
MISURA PH - MV - MG/L O₂ - %O₂ - MBAR - °C - °F

Grandezze misurate

pH - mV
 mg/l O₂ - %O₂ - mbar
 °C - °F

Collegamenti

Ingresso per sonde di temperatura con modulo SICRAM ⑤	Connettore 8 poli maschio DIN45326
Ingressi pH/mV ①	BNC femmina
Presa per l'elettrodo di riferimento	Spina Ø 4mm standard
Ingresso per modulo SICRAM pH/ temperatura ③	Connettore 8 poli maschio DIN45326
Ingresso ossigeno dissolto ⑥	Connettore 8 poli maschio DIN45326
Interfaccia seriale	Connettore DB9 (9 poli maschio)
Interfaccia USB	Connettore USB tipo B
Alimentatore da rete	Connettore 2 poli (Ø5.5mm-2.1mm). Positivo al centro
Presa per l'alimentazione del porta elettrodi con agitatore magnetico incorporato	Connettore 2 poli (Ø5.5mm-2.1mm). Positivo al centro (uscita 12Vdc/200mA).

Misura di pH con lo strumento

Range di misura	-9.999...+19.999pH
Risoluzione	0.01 o 0.001pH selezionabile da menu
Accuratezza	±0.001pH ±1digit
Impedenza di ingresso	>10 ¹² Ω
Errore di calibrazione @25°C	Offset > 20mV
Punti di calibrazione	Slope > 63mV/pH o Slope < 50mV/pH Sensibilità > 106.5% o Sensibilità < 85% Fino a 5 punti scelti fra 13 soluzioni tampone riconosciute automaticamente
Compensazione temperatura	-50...150°C
Soluzioni standard riconosciute automaticamente @25°C	1.679pH - 2.000pH - 4.000pH - 4.008pH - 4.010pH - 6.860pH - 6.865pH - 7.000pH - 7.413pH - 7.648pH - 9.180pH - 9.210pH - 10.010pH

Misura in mV con lo strumento

Range di misura	-1999.9...+1999.9mV
Risoluzione	0.1mV
Accuratezza	±0.1mV ±1digit
Deriva ad 1 anno	0.5mV/anno

Misura della concentrazione dell'ossigeno dissolto

Range di misura	0.00...90.00mg/l
Risoluzione	0.01mg/l
Accuratezza	$\pm 0.03\text{mg/l} \pm 1\text{digit}$ (60...110%, 1013mbar, 20...25°C)

Misura dell'indice di saturazione dell'ossigeno dissolto

Range di misura	0.0...600.0%
Risoluzione	0.1%
Accuratezza	$\pm 0.3\%$ $\pm 1\text{digit}$ (nel range 0.0...199.9%) $\pm 1\%$ $\pm 1\text{digit}$ (nel range 200.0...600.0%)

Compensazione temperatura automatica

0...50°C

Misura della pressione barometrica

Range di misura	0.0...1100.0mbar
Risoluzione	0.1mbar
Accuratezza	$\pm 2\text{mbar} \pm 1\text{digit}$ tra 18 e 25°C $\pm (2\text{mbar} + 0.1\text{mbar}/^\circ\text{C})$ nel restante range

Impostazione della salinità

Impostazione	diretta da menu o automatica tramite misura di conducibilità
Range di impostazione	0.0...70.0g/l
Risoluzione	0.1g/l

Misura di temperatura con sensore integrato nella sonda di ossigeno dissolto

Range di misura	0.0...45.0°C
Risoluzione	0.1°C
Accuratezza	$\pm 0.1^\circ\text{C}$ (escluso l'errore della sonda)
Deriva ad 1 anno	0.1°C/anno (solo lo strumento)

Misura di temperatura con sonda Pt100/Pt1000

Range di misura Pt100	-50...+150°C
Range di misura Pt1000	-50...+150°C
Risoluzione	0.1°C
Accuratezza	$\pm 0.1^\circ\text{C} \pm 1\text{digit}$ (escluso l'errore della sonda)
Deriva ad 1 anno	0.1°C/anno (solo lo strumento)

CARATTERISTICHE TECNICHE HD22569.2

MISURA PH - MV - X - Ω - TDS - NaCl - MG/L O₂ - %O₂ - MBAR - °C - °F

Grandezze misurate

pH - mV

χ - Ω - TDS - NaCl

mg/l O₂ - %O₂ - mbar

°C - °F

Collegamenti

Ingresso per sonde di temperatura
con modulo SICRAM ⑤

Connettore 8 poli maschio DIN45326

Ingresso pH/mV ①

BNC femmina

Presa per l'elettrodo di riferimento

Spina Ø 4mm standard

Ingresso per modulo SICRAM pH/ temperatura ③

Connettore 8 poli maschio DIN45326

Ingresso conducibilità 2/4 anelli diretto ⑧

Connettore 8 poli maschio DIN45326

Ingresso conducibilità sonde modulo SICRAM ⑦

Connettore 8 poli maschio DIN45326

Ingresso ossigeno dissolto ⑥

Connettore 8 poli maschio DIN45326

Interfaccia seriale

Connettore DB9 (9 poli maschio)

Interfaccia USB

Connettore USB tipo B

Alimentatore da rete

Connettore 2 poli (Ø5.5mm-2.1mm). Po-
sitivo al centro

Presa per l'alimentazione del porta elettrodi con
agitatore magnetico incorporato

Connettore 2 poli (Ø5.5mm-2.1mm). Posi-
tivo al centro (uscita 12Vdc/200mAmax).

Misura di pH con lo strumento

Range di misura

-9.999...+19.999pH

Risoluzione

0.01 o 0.001pH selezionabile da menu

Accuratezza

±0.001pH ±1digit

Impedenza di ingresso

>10¹²Ω

Errore di calibrazione @25°C

|Offset| > 20mV

Punti di calibrazione

Slope > 63mV/pH o Slope < 50mV/pH

Compensazione temperatura

Sensibilità > 106.5% o Sensibilità < 85%

Soluzioni standard riconosciute
automaticamente @25°C

Fino a 5 punti scelti fra 13 soluzioni tam-
pone riconosciute automaticamente

-50...150°C

1.679pH - 2.000pH - 4.000pH - 4.008pH -
4.010pH - 6.860pH - 6.865pH - 7.000pH -
7.413pH - 7.648pH - 9.180pH - 9.210pH -
10.010pH

Misura in mV con lo strumento

Range di misura

-1999.9...+1999.9mV

Risoluzione

0.1mV

Accuratezza

±0.1mV ±1digit

Deriva ad 1 anno

0.5mV/anno

Misura di conducibilità con lo strumento

Range di misura (Kcell=0.01) / Risoluzione	0.000...1.999 μ S/cm / 0.001 μ S/cm
Range di misura (Kcell=0.1) / Risoluzione	0.00...19.99 μ S/cm / 0.01 μ S/cm
Range di misura (K cell=1) / Risoluzione	0.0...199.9 μ S/cm / 0.1 μ S/cm
	200...1999 μ S/cm / 1 μ S/cm
	2.00...19.99mS/cm / 0.01mS/cm
	20.0...199.9mS/cm / 0.1mS/cm
Range di misura (Kcell=10) / Risoluzione	200...1999mS/cm / 1mS/cm
Accuratezza (conducibilità)	$\pm 0.5\%$ ± 1 digit

Misura di resistività con lo strumento

Range di misura (Kcell=0.01) / Risoluzione	fino a 1G Ω ·cm / (*)
Range di misura (Kcell=0.1) / Risoluzione	fino a 100M Ω ·cm / (*)
Range di misura (K cell=1) / Risoluzione	5.0...199.9 Ω ·cm / 0.1 Ω ·cm
	200...999 Ω ·cm / 1 Ω ·cm
	1.00k...19.99k Ω ·cm / 0.01k Ω ·cm
	20.0k...99.9k Ω ·cm / 0.1k Ω ·cm
	100k...999k Ω ·cm / 1k Ω ·cm
	1...10M Ω ·cm / 1M Ω ·cm
Range di misura (Kcell=10) / Risoluzione	0.5...5.0 Ω ·cm / 0.1 Ω ·cm
Accuratezza (resistività)	$\pm 0.5\%$ ± 1 digit

(*) La misura di resistività è ottenuta dal reciproco della misura di conducibilità: l'indicazione della resistività, in prossimità del fondo scala, appare come nella tabella seguente.

K cell = 0.01 cm⁻¹	
Conducibilità (μ S/cm)	Resistività (M Ω ·cm)
0.001 μ S/cm	1000 M Ω ·cm
0.002 μ S/cm	500 M Ω ·cm
0.003 μ S/cm	333 M Ω ·cm
0.004 μ S/cm	250 M Ω ·cm
...	...

K cell = 0.1 cm⁻¹	
Conducibilità (μ S/cm)	Resistività (M Ω ·cm)
0.01 μ S/cm	100 M Ω ·cm
0.02 μ S/cm	50 M Ω ·cm
0.03 μ S/cm	33 M Ω ·cm
0.04 μ S/cm	25 M Ω ·cm
...	...

Misura dei solidi totali disciolti (con coefficiente $\chi/TDS=0.5$)

Range di misura (Kcell=0.01) / Risoluzione	0.00...1.999mg/l / 0.005mg/l
Range di misura (Kcell=0.1) / Risoluzione	0.00...19.99mg/l / 0.05mg/l
Range di misura (K cell=1) / Risoluzione	0.0...199.9 mg/l / 0.5 mg/l
	200...1999 mg/l / 1 mg/l
	2.00...19.99 g/l / 0.01 g/l
	20.0...199.9 g/l / 0.1 g/l
Range di misura (Kcell=10) / Risoluzione	100...999 g/l / 1 g/l
Accuratezza (solidi totali disciolti)	±0.5% ±1digit

Misura della salinità

Range di misura / Risoluzione	0.000...1.999g/l / 1mg/l
	2.00...19.99g/l / 10mg/l
Accuratezza (salinità)	20.0...199.9 g/l / 0.1 g/l

Compensazione temperatura automatica/manuale

Temperatura di riferimento	0...100°C con $\alpha_T = 0.00...4.00\%/\text{°C}$
	0...50°C (valori di default 20°C o 25°C)

Fattore di conversione χ/TDS

Costanti di cella $K(\text{cm}^{-1})$ preimpostate

Costante di cella $K(\text{cm}^{-1})$ impostabile dall'utente

Soluzioni standard riconosciute automaticamente (@25°C)

147 μ S/cm

1413 μ S/cm

12880 μ S/cm

111800 μ S/cm

Misura della concentrazione dell'ossigeno disciolto

Range di misura	0.00...90.00mg/l
Risoluzione	0.01mg/l
Accuratezza	±0.03mg/l ±1digit (60...110%, 1013mbar, 20...25°C)

Misura dell'indice di saturazione dell'ossigeno disciolto

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%)

Misura della pressione barometrica

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

Impostazione della salinità

Impostazione	diretta da menu o automatica tramite misura di conducibilità
Range di impostazione	0.0...70.0g/l
Risoluzione	0.1g/l

Misura di temperatura con sensore integrato nella sonda di ossigeno disciolto

Range di misura	0.0...45.0°C
Risoluzione	0.1°C
Accuratezza	±0.1°C (escluso l'errore della sonda)
Deriva ad 1 anno	0.1°C/anno (solo lo strumento)

Compensazione temperatura automatica

0...50°C

Misura di temperatura con sonda Pt100/Pt1000

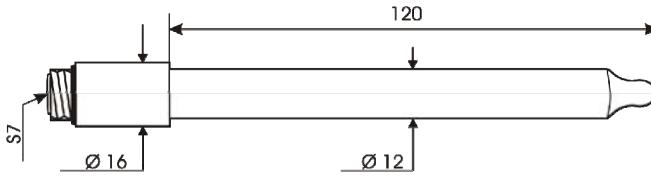
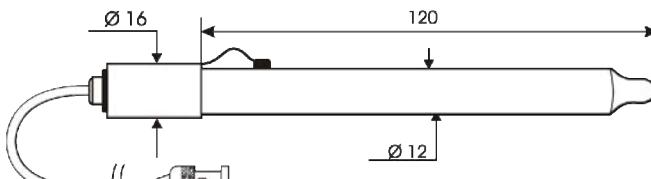
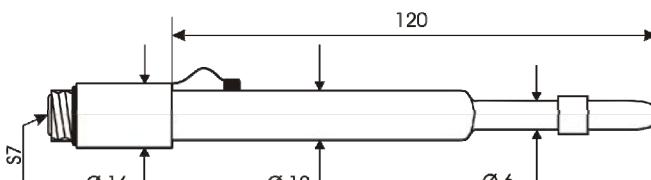
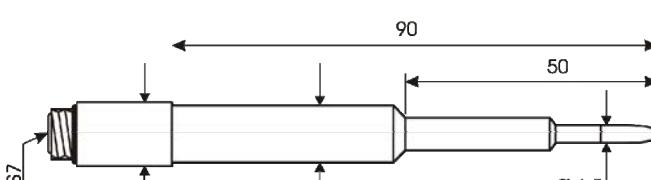
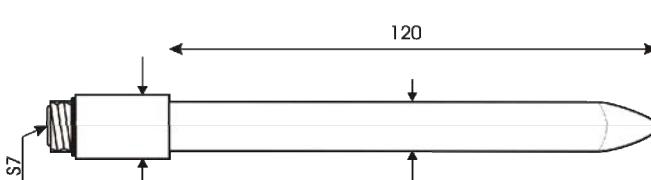
Range di misura Pt100	-50...+150°C
Range di misura Pt1000	-50...+150°C
Risoluzione	0.1°C
Accuratezza	±0.1°C ±1digit (escluso l'errore della sonda)
Deriva ad 1 anno	0.1°C/anno (solo lo strumento)

DATI TECNICI DELLE SONDE IN LINEA CON GLI STRUMENTI SERIE HD22...

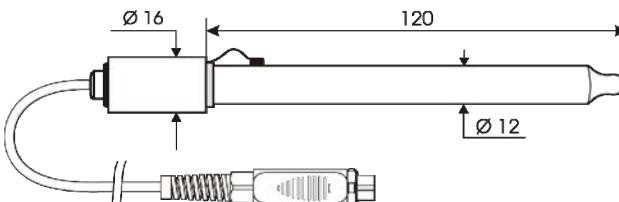
ELETTRODI pH PER HD2259.2 E HD22569.2 ① ②

Elettrodi pH senza modulo SICRAM

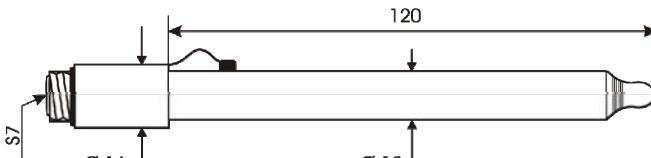
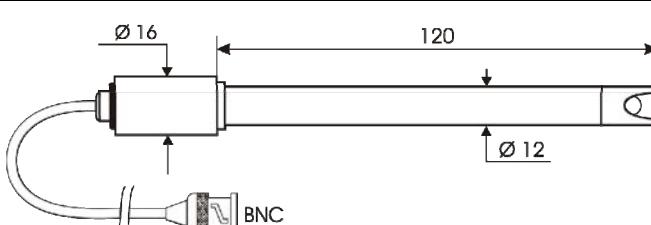
CODICE DI ORDINAZIONE	CAMPO DI MISURA ED IMPIEGO	DIMENSIONI
KP20	0...14pH / 0...80°C / 3bar Corpo in Epoxy - GEL 1 diaframma ceramico Acqua di scarico, Acqua potabile, Colori, Emulsioni acquose, Galvaniche, Succhi di frutta, Sospensioni acquose, Titolazione, Vernici.	
KP30	0...14pH / 0...80°C / 3bar Corpo in Epoxy - GEL 1 diaframma ceramico Cavo L=1m con BNC Acqua di scarico, Acqua potabile, Emulsioni acquose, Galvaniche, Colori, Vernici, Sospensioni acquose, Succhi di frutta, Titolazione.	
KP50	0...14pH / 0...80°C / 3bar Corpo in Vetro - GEL 1 diafram. anulare Teflon Vernici, Cosmetici, Emulsioni acquose, Galvaniche, Creme, Acqua deionizzata, TRIS buffer, Acqua potabile, Succhi di frutta, Soluzioni a basso contenuto ionico, Maionese, Conserve, Colori, Titolazione, Titolazioni in soluzioni non acquose, Sospensioni acquose, Saponi, Acqua di scarico, Campioni viscosi.	
KP61	2...14pH / 0...80°C / 3bar Corpo in Vetro Riferimento liquido 3 diaframmi ceramici Acqua di scarico, Impasti, Pane, Succhi di frutta, Vernici, Cosmetici, Creme, Acqua deionizzata, Acqua potabile, Emulsioni acquose, Galvaniche, Saponi, Yogurt, Latte, Titolazione, Conserve, Titolazioni in soluzioni non acquose, Sospensioni acquose, Maionese, Vino, Soluzioni a basso contenuto ionico, Burro, Campioni con proteine, Colori, Campioni viscosi.	

CODICE DI ORDINAZIONE	CAMPO DI MISURA ED IMPIEGO	DIMENSIONI
KP62	0...14pH / 0...80°C / 3bar Corpo vetro – gel 1 diaframma ceramico Colori, Vernici, Acqua potabile, Emulsioni acquose, Succhi di frutta, Galvaniche, Sospensioni acquose, Titolazione, Acqua di scarico.	
KP63	0...14pH / 0...80°C / 1bar Corpo in Vetro Riferimento liquido KCl 3M 1 diaframma ceramico Cavo L=1m con BNC Colori, Vernici, Acqua potabile, Emulsioni acquose, Succhi di frutta, Galvaniche, Sospensioni acquose, Titolazione, Acqua di scarico.	
KP64	0...14pH / 0...80°C / 0.1bar Corpo vetro Riferimento liquido KCl 3M Diaframma Teflon a collare Colori, Vernici, Cosmeticci, Creme, Acqua deionizzata, Acqua potabile, Emulsioni acquose, Succhi di frutta, Saponi, Soluzioni a basso contenuto ionico, Conserve, Sospensioni acquose, Titolazione, Titolazioni in soluzioni non acquose, TRIS buffer, Acqua di scarico, Campioni viscosi, Vino.	
KP70	2...14pH / 0...50°C / 0.1bar Corpo epoxy – gel 1 foro aperto Impasti, Pane, Colori, Vernici, Cosmeticci, Creme, Acqua potabile, Emulsioni acquose, Succhi di frutta, Galvaniche, Saponi, Maionese, Conserve, Formaggi, Latte, Sospensioni acquose, Campioni viscosi, Acqua di scarico, Burro, Yogurt.	
KP80	2...14pH / 0...60°C / 1bar Corpo vetro – gel 1 foro aperto Impasti, Pane, Colori, Vernici, Cosmeticci, Creme, Acqua potabile, Emulsioni acquose, Succhi di frutta, Galvaniche, Saponi, Maionese, Conserve, Sospensioni acquose, Titolazione, Titolazioni in soluzioni non acquose, Campioni viscosi, Acqua di scarico, Yogurt, Latte, Burro.	

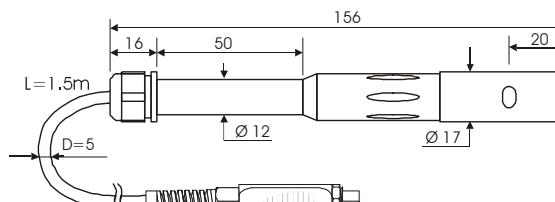
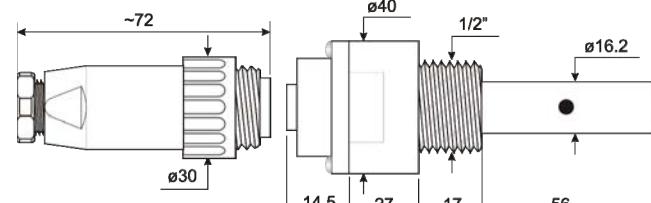
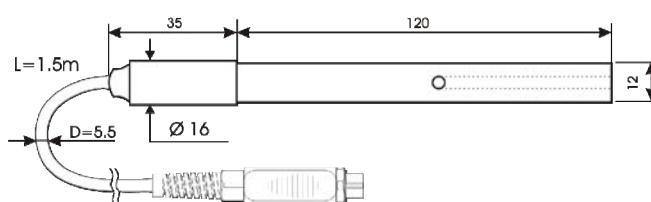
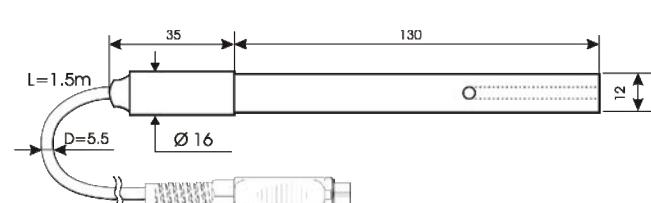
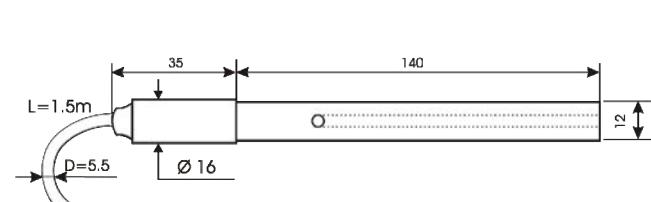
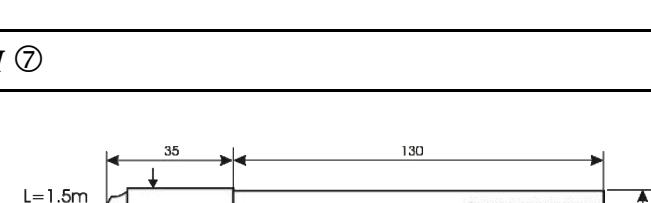
Elettrodi pH completi di modulo SICRAM ③ ④

CODICE DI ORDINAZIONE	CAMPO DI MISURA ED IMPIEGO	DIMENSIONI
KP63TS	0...14pH / 0...80°C / 1bar Corpo in Vetro. Sensore Pt100. Riferimento liquido KCl 3M 1 diaframma ceramico Cavo L = 1m Colori, Vernici, Acqua potabile, Emulsioni acquose, Succhi di frutta, Galvaniche, Sospensioni acquose, Titolazione, Acqua di scarico.	
KP47	Si vedano le caratteristiche dell'elettrodo collegato al modulo.	BNC 

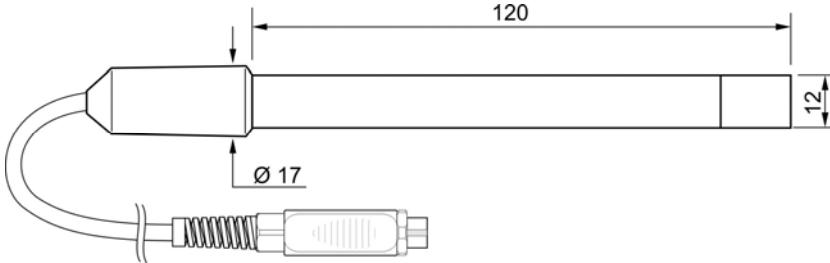
ELETTRODI REDOX PER HD2259.2 E HD22569.2 ① ②

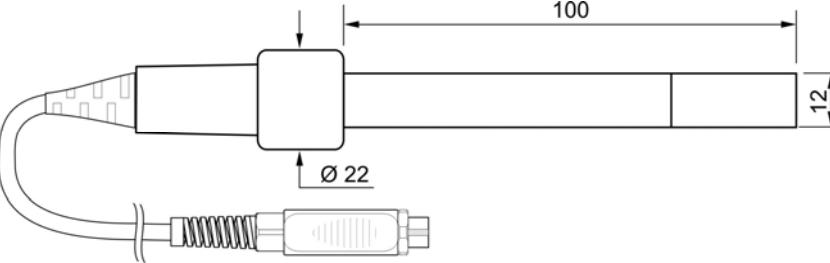
CODICE DI ORDINAZIONE	CAMPO DI MISURA ED IMPIEGO	DIMENSIONI
KP90	±2000mV 0...80°C 5bar Corpo in vetro Riferimento liquido KCl 3M Uso generale.	
KP91	±1000mV 0...60°C 1bar Corpo in Epoxy - GEL Cavo L=1m con BNC Uso generale non gravoso	

SONDE DI CONDUCIBILITÀ A 2 O 4 ELETRODI PER HD22569.2

CODICE DI ORDINAZIONE	CAMPO DI MISURA ED IMPIEGO	DIMENSIONI
<i>Sonde di conducibilità senza modulo SICRAM ⑧</i>		
SP06T	<p style="text-align: center;">$K=0.7$ $5\mu\text{S}/\text{cm} \dots 20\text{mS}/\text{cm}$ $0 \dots 90^\circ\text{C}$</p> <p>Cella a 4 elettrodi in Platino Materiale sonda Pocan Uso generale non gravoso Sensore Pt100</p>	
SPT401.001	<p style="text-align: center;">$K=0.01$ $0.04\mu\text{S}/\text{cm} \dots 20\mu\text{S}/\text{cm}$ $0 \dots 120^\circ\text{C}$</p> <p>Cella a 2 elettrodi AISI 316 Acque ultrapure Misura in cella chiusa Sensore Pt100</p>	
SPT01G	<p style="text-align: center;">$K=0.1$ $0.1\mu\text{S}/\text{cm} \dots 500\mu\text{S}/\text{cm}$ $0 \dots 80^\circ\text{C}$</p> <p>Cella a 2 elettrodi in filo di Platino Materiale sonda Vetro Acque pure Sensore Pt100</p>	
SPT1G	<p style="text-align: center;">$K=1$ $10\mu\text{S}/\text{cm} \dots 10\text{mS}/\text{cm}$ $0 \dots 80^\circ\text{C}$</p> <p>Cella a 2 elettrodi in filo di Platino Materiale sonda Vetro Uso generale gravoso media conducibilità Sensore Pt100</p>	
SPT10G	<p style="text-align: center;">$K=10$ $500\mu\text{S}/\text{cm} \dots 200\text{mS}/\text{cm}$ $0 \dots 80^\circ\text{C}$</p> <p>Cella a 2 elettrodi in filo di Platino Materiale sonda Vetro Uso generale gravoso alta conducibilità Sensore Pt100</p>	
<i>Sonde di conducibilità con modulo SICRAM ⑦</i>		
SPT1GS	<p style="text-align: center;">$K=1$ $10\mu\text{S}/\text{cm} \dots 10\text{mS}/\text{cm}$ $0 \dots 80^\circ\text{C}$</p> <p>Cella a 2 elettrodi in filo di Platino Materiale sonda Vetro Uso generale gravoso, media conducibilità. Sensore Pt100.</p>	

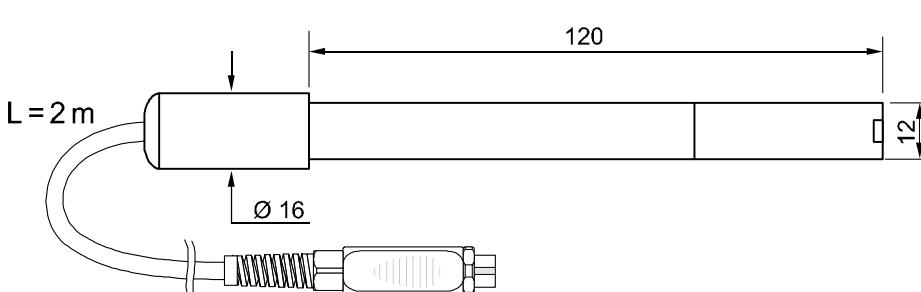
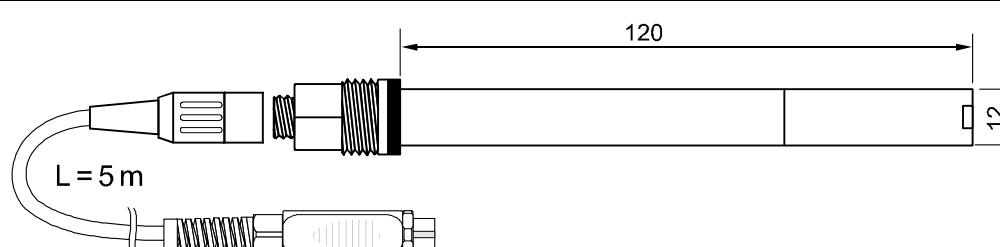
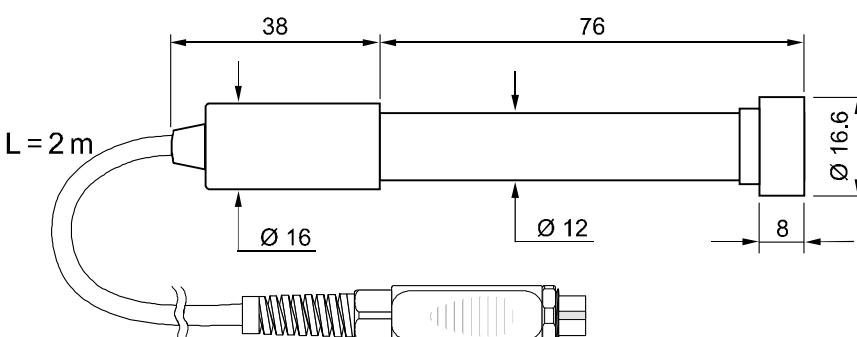
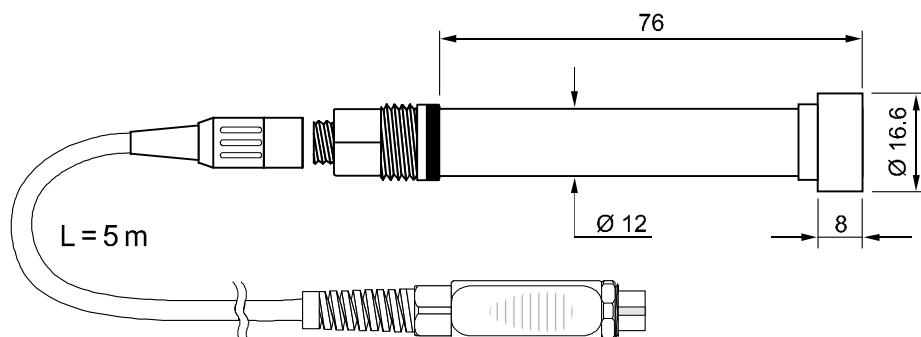
SONDE DI OSSIGENO DISCiolto PER HD2259.2 E HD22569.2 ⑥

Modello	DO9709 SM		DO9709 SM.5
<i>Tipo</i>	Sonda polarografica: anodo in Ag/AgCl, catodo in Platino		
<i>Campo di misura O₂</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 N₂</i>	t ₉₀ < 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>			

Modello	DO9709 SG		DO9709 SG.4
<i>Tipo</i>	Sonda galvanica: anodo in Piombo, catodo in Platino		
<i>Campo di misura O₂</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 O₂</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>	2m	5m ^(*)	2m	5m ^(*)

^(*) Cavo con connettore

DO9709SS	
DO9709SS.5	
DO9709SS.1	
DO9709SS.5.1	

SONDE DI TEMPERATURA

Sonde di temperatura sensore Pt100 con modulo SICRAM ⑤

Modello	Tipo	Campo d'impiego	Accuratezza
TP472I	Immersione	-196°C...+500°C	±0.25°C (-196°C...+300°C) ±0.5°C (+300°C...+500°C)
TP472I.0 1/3 DIN - Film sottile	Immersione	-50°C...+300°C	±0.25°C
TP473P.I	Penetrazione	-50°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+300°C) ±0.5°C (+300°C...+400°C)
TP473P.0 1/3 DIN - Film sottile	Penetrazione	-50°C...+300°C	±0.25°C
TP474C.I	Contatto	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+300°C) ±0.5°C (+300°C...+400°C)
TP474C.0 1/3 DIN - Film sottile	Contatto	-50°C...+300°C	±0.3°C
TP475A.0 1/3 DIN - Film sottile	Aria	-50°C...+250°C	±0.3°C
TP472I.5	Immersione	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+300°C) ±0.6°C (+300°C...+400°C)
TP472I.10	Immersione	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+300°C) ±0.6°C (+300°C...+400°C)
TP49A.O Classe A - Film sottile	Immersione	-70°C...+250°C	±0.25°C
TP49AC.O Classe A - Film sottile	Contatto	-70°C...+250°C	±0.25°C
TP49AP.O Classe A - Film sottile	Penetrazione	-70°C...+250°C	±0.25°C
TP875.I	Globotermometro Ø 150 mm	-30°C...+120°C	±0.25°C
TP876.I	Globotermometro Ø 50 mm	-30°C...+120°C	±0.25°C
TP87.O 1/3 DIN - Film sottile	Immersione	-50°C...+200°C	±0.25°C
TP878.O 1/3 DIN - Film sottile	Fotovoltaico	+4°C...+85°C	±0.25°C
TP878.1.O 1/3 DIN - Film sottile	Fotovoltaico	+4°C...+85°C	±0.25°C
TP879.O 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 e Pt1000 a 2 fili complete di modulo TP47 ⑤

Modello	Tipo	Campo d'impiego	Accuratezza
TP47.100.O 1/3 DIN – Film sottile	Pt100 a 4 fili	-50...+250°C	1/3 DIN
TP47.1000.O 1/3 DIN – Film sottile	Pt1000 a 2 fili	-50...+250°C	1/3 DIN
TP87.100.O 1/3 DIN – Film sottile	Pt100 a 4 fili	-50...+200°C	1/3 DIN
TP87.1000.O 1/3 DIN – Film sottile	Pt1000 a 2 fili	-50...+200°C	1/3 DIN

Deriva in temperatura @ 20°C

Pt100	0.003%/ $^{\circ}$ C
Pt1000	0.005%/ $^{\circ}$ C

CODICI DI ORDINAZIONE DEGLI STRUMENTI SERIE HD22...

- HD2259.2** Il kit è composto da: strumento HD2259.2 esegue misure di pH - redox - concentrazione di ossigeno dissolto, indice di saturazione - temperatura, **datalogger**, alimentatore stabilizzato a tensione di rete 100-240Vac/12Vdc-1A (SWD10), manuale d'istruzioni e software DeltaLog11 (scaricabile dal sito web Delta OHM).
- HD22569.2** Il kit è composto da: strumento HD22569.2 esegue misure di pH - redox - conducibilità - resistività - TDS - salinità - concentrazione di ossigeno dissolto, indice di saturazione - temperatura, **datalogger**, alimentatore stabilizzato a tensione di rete 100-240Vac / 12Vdc-1A (SWD10), manuale d'istruzioni e software DeltaLog11 (scaricabile dal sito web Delta OHM).

Gli elettrodi di pH/mV, le sonde di conducibilità, ossigeno dissolto, temperatura, le soluzioni standard per i vari tipi di misure, i cavi di collegamento per gli elettrodi pH con connettore S7, i cavi di collegamento seriali e USB per lo scarico dati al PC o alla stampante vanno ordinati a parte.

ACCESSORI COMUNI PER GLI STRUMENTI SERIE HD22...

- 9CPRS232** Cavo di collegamento connettori a vaschetta SubD femmina 9 poli per RS232C.
- CP22** Cavo di collegamento USB 2.0, connettore tipo A da un lato, connettore tipo B dall'altro.
- DeltaLog11** CD-ROM del Software DeltaLog11 per lo scarico e la gestione dei dati su PC. Per sistemi operativi Windows (da 98).
- SWD10** Alimentatore stabilizzato a tensione di rete 100-240Vac/12Vdc-1A.
- HD40.1** 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.
- BAT-40** Pacco batterie di ricambio per la stampante HD40.1 con sensore di temperatura integrato.
- RCT** Kit di quattro rotoli di carta termica larghezza 57mm, diametro 32mm.
- HD22.2** Porta-elettrodi da laboratorio composto da piastra base con agitatore magnetico incorporato, asta stativo e porta-elettrodi ricollocabile. Altezza max 380mm. Per elettrodi Ø12mm.
- HD22.2.1** Cavo per il collegamento per ricevere l'alimentazione da uno strumento della serie HD22xx.2.
- HD22.3** Porta-elettrodi da laboratorio con base metallica. Braccio flessibile porta-elettrodi per il posizionamento libero. Per elettrodi Ø12mm.

ACCESSORI PER GLI STRUMENTI HD2259.2 E HD22569.2

INGRESSO pH

ELETTRODI pH SENZA MODULO SICRAM (INGRESSI ① E ②)

- KP20** Elettrodo combinato pH per uso generale, a GEL con connettore a vite S7 corpo in Epoxy.
- KP30** Elettrodo combinato pH per uso generale, a GEL, cavo 1m con BNC, corpo in Epoxy.
- KP 50** Elettrodo combinato pH per uso generale, vernici, emulsioni, a GEL con connettore a vite S7 corpo in vetro.
- KP 61** Elettrodo combinato pH a 3 diaframmi per latte, creme, ecc., con connettore a vite S7, corpo in vetro.
- KP 62** Elettrodo combinato pH a 1diaframma per acqua pura, vernici, a GEL, con connettore a vite S7, corpo in vetro.
- KP 63** Elettrodo combinato pH per uso generale, vernici, cavo 1 m con BNC, elettrolita KCl 3M corpo in vetro.
- KP 64** Elettrodo combinato pH per acqua, vernici, emulsioni, ecc., elettrolita KCl 3M con connettore a vite S7, corpo in vetro.
- KP 70** Elettrodo combinato pH micro diam. 6.5mm, a GEL, per impasti, pane, formaggi, ecc., con connettore a vite S7, corpo in vetro.
- KP 80** Elettrodo combinato pH a punta, a GEL, con connettore a vite S7, corpo in vetro.
- CP** Cavo prolunga 1,5m con connettori BNC da un lato, S7 dall'altro per elettrodo senza cavo con connettore a vite S7.
- CP5** Cavo prolunga 5m con connettori BNC da un lato, S7 dall'altro per elettrodo senza cavo con connettore a vite S7.
- CE** Connettore a vite S7 per elettrodo pH.
- BNC** BNC femmina per prolunga elettrodo.

ELETTRODO pH CON MODULO SICRAM (INGRESSO ③)

- KP63TS** Elettrodo combinato pH/temperatura, sensore Pt100, con modulo SICRAM, corpo in Vetro, Ag/AgCl sat KCl.

MODULO SICRAM CON INGRESSO BNC PER ELETTRODI pH (INGRESSO ③)

- KP47** Modulo SICRAM per elettrodo pH con attacco BNC standard.

ELETRODI ORP (INGRESSI ① E ②)

- KP90** Elettrodo REDOX PLATINO per uso generale con connettore a vite S7, elettrolita KCl 3M, corpo in vetro.
- KP91** Elettrodo REDOX PLATINO per uso generale non gravoso, a GEL, cavo 1m con BNC, corpo in Epoxy.

SOLUZIONI pH STANDARD

- HD8642** Soluzione tampone 4.01pH - 200cc.
- HD8672** Soluzione tampone 6.86pH - 200cc.
- HD8692** Soluzione tampone 9.18pH - 200cc.

SOLUZIONI REDOX STANDARD

- HDR220** Soluzione tampone redox 220mV 0,5 l.
- HDR468** Soluzione tampone redox 468mV 0,5 l.

SOLUZIONI ELETTROLITICHE

- KCL 3M** Soluzione pronta da 50ml per il riempimento degli elettrodi.

PULIZIA E MANUTENZIONE

- HD62PT** Soluzione per la pulizia diaframmi (tiourea in HCl) – 200ml.
- HD62PP** Soluzione per la pulizia di proteine (pepsina in HCl) – 200ml.
- HD62RF** Soluzione per la rigenerazione degli elettrodi (acido fluoridrico) – 100ml.
- HD62SC** Soluzione per la conservazione degli elettrodi – 200ml.

ACCESSORI PER LO STRUMENTO HD22569.2

INGRESSO CONDUCIBILITÀ

SONDE DI CONDUCIBILITÀ E COMBINATE DI CONDUCIBILITÀ E TEMPERATURA SENZA MODULO SICRAM (INGRESSO ⑧)

- SP06T** Sonda combinata conducibilità e temperatura a 4 elettrodi in Platino, corpo in Pocan. Costante di cella $K = 0.7$. Campo di misura $5\mu\text{S}/\text{cm} \dots 20\text{mS}/\text{cm}$, $0\dots 90^\circ\text{C}$.
- SPT401.001** Sonda combinata conducibilità e temperatura a 2 elettrodi in acciaio AISI 316. Costante di cella $K = 0.01$. Campo di misura $0.04\mu\text{S}/\text{cm} \dots 20\mu\text{S}/\text{cm}$, $0\dots 120^\circ\text{C}$.
- SPT01G** Sonda combinata conducibilità e temperatura a 2 elettrodi in filo di Platino, corpo in vetro. Costante di cella $K = 0.1$. Campo di misura $0.1\mu\text{S}/\text{cm} \dots 500\mu\text{S}/\text{cm}$, $0\dots 80^\circ\text{C}$.
- SPT1G** Sonda combinata conducibilità e temperatura a 2 elettrodi in filo di Platino, corpo in vetro. Costante di cella $K = 1$. Campo di misura $10\mu\text{S}/\text{cm} \dots 10\text{mS}/\text{cm}$, $0\dots 80^\circ\text{C}$.
- SPT10G** Sonda combinata conducibilità e temperatura a 2 elettrodi in filo di Platino, corpo in vetro. Costante di cella $K = 10$. Campo di misura $500\mu\text{S}/\text{cm} \dots 200\text{mS}/\text{cm}$, $0\dots 80^\circ\text{C}$.

SONDE COMBINATE DI CONDUCIBILITÀ / TEMPERATURA CON MODULO SICRAM (INGRESSO ⑦)

- SPT1GS** Sonda combinata conducibilità e temperatura a 2 elettrodi in filo di Platino, corpo in vetro con modulo SICRAM. Costante di cella $K = 1$. Campo di misura $10\mu\text{S}/\text{cm} \dots 10\text{mS}/\text{cm}$, $0\dots 80^\circ\text{C}$.

SOLUZIONI STANDARD DI CONDUCIBILITÀ

- HD8747** Soluzione standard di taratura 0.001mol/l pari a $147\mu\text{S}/\text{cm}$ @ 25°C - 200cc.
- HD8714** Soluzione standard di taratura 0.01mol/l pari a $1413\mu\text{S}/\text{cm}$ @ 25°C - 200cc.
- HD8712** Soluzione standard di taratura 0.1mol/l pari a $12880\mu\text{S}/\text{cm}$ @ 25°C - 200cc.
- HD87111** Soluzione standard di taratura 1mol/l pari a $111800\mu\text{S}/\text{cm}$ @ 25°C - 200cc.

ACCESSORI PER GLI STRUMENTI HD2259.2 E HD22569.2

INGRESSO OSSIGENO DISCiolTO

SONDE COMBINATE DI OSSIGENO DISCiolTO/TEMPERATURA (INGRESSO ⑥)

- DO9709 SM** Sonda **polarografica** combinata per la misura di O₂ 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.
- DO9709 SM.5** Sonda **polarografica** combinata per la misura di O₂ 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.
- DO9709 SG** Sonda **galvanica** combinata per la misura di O₂ 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.
- DO9709 SG.4** Sonda **galvanica** combinata per la misura di O₂ 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 O₂ 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 O₂ 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 O₂ 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 O₂ 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.

ACCESSORI PER GLI STRUMENTI DELLA SERIE HD22...
INGRESSO TEMPERATURA

SONDE DI TEMPERATURA COMPLETE DI MODULO SICRAM (INGRESSO ⑤)

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

SONDE DI TEMPERATURA

COMPLETE DI MODULO TP47 (INGRESSO ⑤)

- TP47.100.O** 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.
- TP47.1000.O** Sonda a immersione sensore Pt1000. Gambo sonda Ø 3 mm, lunghezza 230 mm. Cavo di collegamento a 2 fili con connettore, lunghezza 2 metri.
- TP87.100.O** 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.
- TP87.1000.O** Sonda a immersione sensore Pt1000. Gambo sonda Ø 3 mm, lunghezza 70 mm. Cavo di collegamento a 2 fili con connettore, lunghezza 2 metri.

ACCESSORI COMUNI PER GLI STRUMENTI DELLA SERIE HD22...

- TP47** Modulo per il collegamento agli strumenti della serie HD22... di sonde: Pt100 diretta a 4 fili, Pt1000 a 2 fili **senza elettronica di amplificazione e linearizzazione**.

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.

NOTE

GARANZIA

Il fabbricante è tenuto a rispondere alla "garanzia di fabbrica" solo nei casi previsti dal Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206. Ogni strumento viene venduto dopo rigorosi controlli; se viene riscontrato un qualsiasi difetto di fabbricazione è necessario contattare il distributore presso il quale lo strumento è stato acquistato. Durante il periodo di garanzia (24 mesi dalla data della fattura) tutti i difetti di fabbricazione riscontrati sono riparati gratuitamente. Sono esclusi l'uso improprio, l'usura, l'incuria, la mancata o inefficiente manutenzione, il furto e i danni durante il trasporto. La garanzia non si applica se sul prodotto vengono riscontrate modifiche, manomissioni o riparazioni non autorizzate. Soluzioni, sonde, elettrodi e microfoni non sono garantiti in quanto l'uso improprio, anche solo per pochi minuti, può causare danni irreparabili.

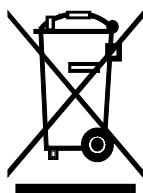
Il fabbricante ripara i prodotti che presentano difetti di costruzione nel rispetto dei termini e delle condizioni di garanzia inclusi nel manuale del prodotto. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova. Si applicano la legge italiana e la "Convenzione sui contratti per la vendita internazionale di merci".

INFORMAZIONI TECNICHE

Il livello qualitativo dei nostri strumenti è il risultato di una continua evoluzione del prodotto. Questo può comportare delle differenze fra quanto riportato nel manuale e lo strumento che avete acquistato.

Ci riserviamo il diritto di modificare senza preavviso specifiche tecniche e dimensioni per adattarle alle esigenze del prodotto.

INFORMAZIONI SULLO SMALTIMENTO



Le apparecchiature elettriche ed elettroniche con apposto specifico simbolo in conformità alla Direttiva 2012/19/UE devono essere smaltite separatamente dai rifiuti domestici. Gli utilizzatori europei hanno la possibilità di consegnarle al Distributore o al Produttore all'atto dell'acquisto di una nuova apparecchiatura elettrica ed elettronica, oppure presso un punto di raccolta RAEE designato dalle autorità locali. Lo smaltimento illecito è punito dalla legge.

Smaltire le apparecchiature elettriche ed elettroniche separandole dai normali rifiuti aiuta a preservare le risorse naturali e consente di riciclare i materiali nel rispetto dell'ambiente senza rischi per la salute delle persone.

CE RoHS



Si prega di prendere nota del nostro nuovo nome:

Senseca Italy Srl

Via Marconi 5, 35030 Padua, Italy

I documenti sono in fase di modifica