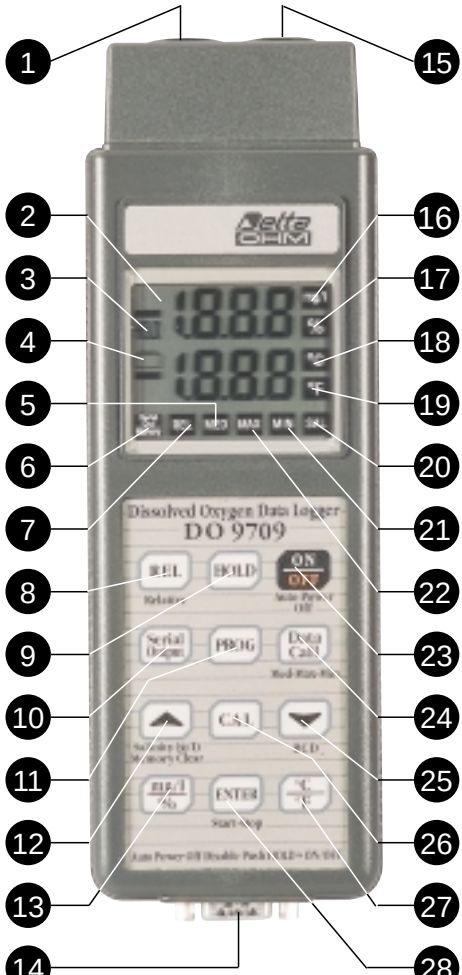
DO 9709

MANUALE D'ISTRUZIONE

DO 9709


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
Delta OHM
Dissolved Oxygen Data Logger
DO 9709
REL
HOLD
ON
OFF
PROG
CAL
ENTER

DO 9709

ITALIANO

DO 9709 OSSIGENO DISCIOLTO - DATA LOGGER

1 Ingresso A: sonda per la misura dell'Ossigeno disciolto.
2 Doppio display LCD.
3 Hold, il simbolo indica che è stato azionato il pulsante HOLD.
4 Simbolo ▭. Se attivo fisso la batteria è scarica. Se lampeggiante a 1 Hz è disabilitata la funzione di autospegnimento. Se lampeggiante a 2 Hz è attiva la funzione Record: memorizzazione dei valori massimo, medio e minimo.
5 Il display indica il valore medio.
6 Il simbolo indica che è attiva la funzione di uscita seriale (simbolo lampeggiante), lo strumento sta memorizzando (simbolo acceso fisso).
7 Il display indica il valore relativo.
8 Pulsante REL per eseguire misure relative.
9 Pulsante HOLD blocca la lettura dello strumento.
10 Pulsante serial output seleziona la funzione uscita seriale.
11 Pulsante PROG seleziona i vari programmi. In taratura attiva la calibrazione e conferma i valori di calibrazione.
12 Pulsante ▲ (sottofunzione Salinity) seleziona la compensazione della salinità, nella misura di concentrazione di Ossigeno disciolto. Quando abilitato incrementa i valori sul display.
13 Pulsante mg/l % seleziona la misura di concentrazione di Ossigeno disciolto in mg/l o la misura dell'indice di saturazione in %.
14 Uscita per RS 232C (SUB D 9 poli maschio).
15 Ingresso B, sonda per la misura di temperatura.
16 Il display superiore misura la concentrazione di Ossigeno disciolto in mg/l.
17 Il display superiore misura l'indice di saturazione dell'Ossigeno disciolto in %.
18 Il display inferiore indica la temperatura in °C, nella misura dell'Ossigeno disciolto.
19 Il display inferiore indica la temperatura in °F, nella misura dell'Ossigeno disciolto.
20 Indica che nella misura di concentrazione di Ossigeno disciolto viene effettuata la compensazione della salinità dell'acqua (non è presente quando si visualizza l'indice di saturazione dell'Ossigeno disciolto in %).
21 Il display indica il valore minimo.
22 Il display indica il valore massimo.
23 Pulsante ON/OFF per accendere o spegnere lo strumento.
24 Azionando in sequenza il pulsante DATA CALL, il display indica il valore MAX (massimo), MIN (minimo) e MED (medio), visualizzazione normale.
25 Pulsante ▼ (sottofunzione RCD) attiva e sospende la memorizzazione del massimo, minimo e medio, premuto per più di 2 secondi resetta il massimo, minimo e medio e attiva la funzione di memorizzazione. Abilitato, decrementa il valore indicato dal display.
26 La pressione per più di 2 secondi del pulsante CAL attiva la calibrazione della sonda di ossigeno disciolto, la modifica della salinità o la modifica della temperatura di default.
27 Pulsante °C/°F per selezionare la misura di temperatura in °C o °F.
28 Il pulsante ENTER (sottofunzione Start-Stop) avvia ed arresta la memorizzazione. Quando abilitato, il pulsante ENTER visualizza i parametri desiderati e conferma i valori impostati.

INTRODUZIONE

Lo strumento DO 9709 Ossigeno Disciolto - Data Logger permette di eseguire la misura della concentrazione (espressa in mg/l) dell'Ossigeno disciolto nei liquidi e dell'indice di saturazione (espresso in %), utilizzando una sonda di misura combinata di tipo polarografico a due o tre elettrodi, e un sensore di temperatura interno alla stessa.

Normalmente lo strumento misura la pressione parziale dell'Ossigeno nell'acqua misurando la corrente generata dalla sonda polarografica. Il sensore di temperatura, presente nella sonda di Ossigeno, ed il sensore di pressione atmosferica alloggiato all'interno dello strumento consentono di calcolare l'indice di saturazione e la concentrazione dell'Ossigeno presente nel liquido in esame.
Lo strumento prevede la compensazione automatica della permeabilità della membrana, utilizzata nella sonda di Ossigeno, e della salinità del liquido in esame.

Allo strumento possono essere collegate sonde di temperatura con sensore Pt100 a 4 fili o sonde attive della serie TP 870, per effettuare misure di temperatura nel campo -50°C÷+200°C.

La funzione di calibrazione veloce della sonda di Ossigeno disciolto consente di garantire nel tempo la correttezza delle misure effettuate.

La funzione di Data Logger dello strumento consente di memorizzare fino a 30.000 letture, nella memoria dello strumento. Il periodo di campionamento è variabile da 1secondo a 12 ore.
Le acquisizioni effettuate possono, successivamente, essere scaricate su un Personal Computer o su una stampante per mezzo della linea seriale optoisolata RS 232C. Per ogni valore memorizzato viene indicata la data e l'ora di acquisizione; ogni blocco di acquisizione viene terminato con un report che fornisce i valori massimi, minimi e medi.

È possibile, con la funzione Serial Output, ottenere in uscita dalla linea seriale RS 232C i valori istantanei misurati dallo strumento, per un loro invio ad una stampante o ad un computer.

Altre funzioni quali HOLD (blocco della visualizzazione), REL (effettuazione di misure relative) e RECORD (memorizzazione dei valori massimi, minimi e medi) arricchiscono ulteriormente le prestazioni dello strumento.

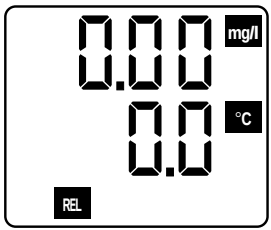
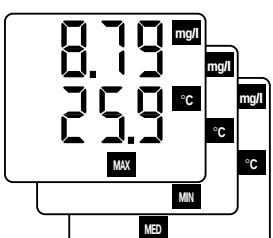
Per la sua flessibilità e per le sue capacità di memoria lo strumento è particolarmente adatto per attività di monitoraggio, ad esempio di allevamenti ittici, di impianti di depurazione, per attività di controllo ambientale delle acque ed infine per misure di laboratorio: in campo medico, biochimico, microbiologico ed alimentare.

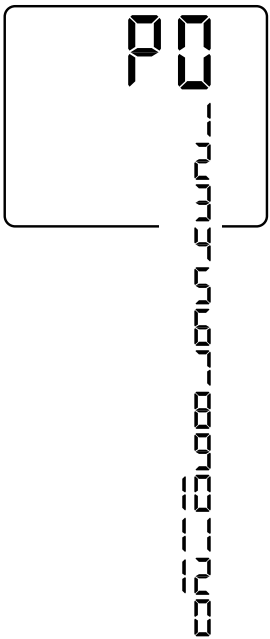
NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella progettazione dello strumento si è preso come riferimento per la misura dell'Ossigeno disciolto in acqua, con metodo elettrochimico a sonda, la norma UNI EN 25814 (Qualità dell'acqua. Determinazione dell'ossigeno disciolto. Metodo elettrochimico a sonda).
Si è anche presa in considerazione la norma tedesca DIN 30408 parte 23 (German standard methods for the examination of water, waste water and sludge. Gaseous constituents group G. Determination of oxygen saturation index), che fornisce dati analoghi alla norma europea con riferimento alla concentrazione satura di ossigeno in acqua pura.

FUNZIONE DELLA TASTIERA

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
ON/OFF	Tutti i simboli sono accesi per qualche istante dopo aver premuto il pulsante ON/OFF. Display completo. Successivamente viene mostrata sulla parte superiore del display la scritta CAL e sulla parte inferiore un valore compreso tra 500 e 1500, che indica il coefficiente di taratura dell'elettrodo (in condizioni nominali tale valore vale 1000).	Pulsante ON/OFF. Premendo ripetutamente questo pulsante si effettua l'accensione o lo spegnimento dello strumento. Lo strumento dispone della funzione di autospegnimento (Auto Power Off), si spegne automaticamente dopo circa 8 minuti.
HOLD + ON/OFF	Il simbolo ⌂ lampeggia per segnalare che l'Auto Power Off è disabilitato.	Pulsante HOLD e ON/OFF. Premendo e tenendo premuto questo pulsante all'accensione assieme al pulsante ON/OFF, per il tempo della routine di accensione, si disattiva la funzione di autospegnimento (Auto Power Off). Il simbolo batteria lampeggia alla frequenza di 1 Hz. Lo strumento può essere spento solamente riattivando il pulsante ON/OFF.
HOLD		Azionando questo pulsante, in funzionamento normale, si congela il valore indicato sul display e si accende il simbolo HOLD. L'aggiornamento dei dati interni continua. Azionando una seconda volta il pulsante si ritorna al funzionamento normale, il simbolo HOLD si spegne.

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
REL		Il Pulsante REL permette di visualizzare, memorizzare o inviare su linea seriale in modo immediato i valori relativi. I valori di confronto sono memorizzati nell'istante preciso di attivazione del pulsante stesso. Si possono memorizzare dati con il pulsante REL attivo. Al termine dell'invio dei dati su linea seriale, in modo immediato o remoto dalla memoria interna dello strumento ottenuti con la funzione REL attiva, si avrà un report con i valori relativi massimi, minimi, medi e i valori di riferimento sui quali è stato basato il calcolo dei valori relativi.
DATA CALL		Pulsante DATA CALL (Med - Max - Min). Premendo ripetutamente il pulsante DATA CALL si evidenziano sul display i valori di Max, Min, Med misurati. Nella parte superiore del display compaiono i valori relativi all'Ossigeno disciolto, nella parte inferiore i valori relativi alla temperatura.

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
PROG		La programmazione dello strumento si attiva azionando il pulsante PROG. Sulla parte superiore del display appare la scritta P0 ad indicare che ci si trova nella programmazione del parametro P0. Continuando ad azionare il pulsante PROG vengono visualizzate in sequenza le scritte P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P0, ecc. relative a tutti i programmi a disposizione. Azionando il pulsante ENTER su uno dei punti appena descritti si attiva la programmazione del parametro desiderato.
P0+		**- P0 -** Azionando ENTER con P0 sul display si torna in modo di funzionamento normale, senza la memorizzazione di alcun parametro. Azionando il pulsante PROG si avanza al passo P1.

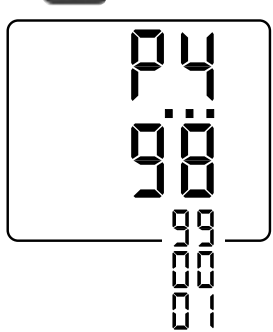
PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
	P1+ ENTER = scarico dati	**- P1 -** Azionando ENTER con P1 sul display si esegue lo scarico dei dati memorizzati nella memoria dello strumento (DUMP), mentre azionando il pulsante PROG si avanza al passo P2.
	dUP 126	Nello scarico dei dati lo strumento visualizza la scritta dUP sul display superiore e il numero dell'unità di memoria attualmente in fase di scarico sul display inferiore. Alla fine si ritorna automaticamente al modo normale.
		Lo scarico dei dati dalla memoria dello strumento può essere momentaneamente arrestato con la pressione del pulsante ENTER. Una nuova pressione del pulsante ENTER riattiva lo scarico dei dati. Azionando il pulsante PROG lo scarico dati viene definitivamente concluso.
		Alla fine di ogni blocco viene inviato il report con i valori massimi, minimi e medi calcolati sul blocco. Durante la fase di DUMP lo strumento non si spegne automaticamente, tutti i pulsanti sono disabilitati dalle loro funzioni tranne i pulsanti ENTER, PROG e ON/OFF. **Note:** Il blocco è definito all'atto della

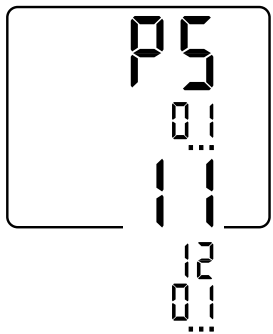
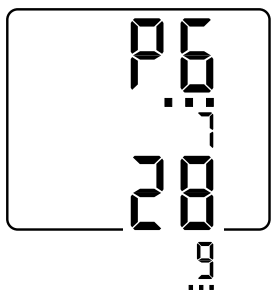
PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
		memorizzazione come un gruppo di registrazioni consecutive. La prima interruzione di memorizzazione termina e determina il blocco.
P1+	= cancella memoria	Azionando il pulsante ▲ (sottofunzione MEMORY CLEAR) con P1 sul display, si esegue la cancellazione di tutti i dati memorizzati. Lo strumento visualizzerà la scritta CLr e, al termine della cancellazione, il numero di unità di memoria cancellate. Alla fine lo strumento ritorna automaticamente in modo di funzionamento normale.
P2+	= programmazione intervallo di memorizzazione ore minuti 0.00 01 secondi	**- P2 -** Azionando ENTER con P2 sul display si entra nella modifica del parametro dell'intervallo di memorizzazione. Questo parametro viene utilizzato per le seguenti due funzioni: 1. Logging time, o tempo che intercorre fra due memorizzazioni consecutive di dati sulla memoria interna allo strumento. 2. Cadenza di scarico dati, o tempo che intercorre fra due scarichi di dati sulla linea seriale in modo immediato. Con i pulsanti ▲ e ▼ ci si sposta fino a definire il tempo di intervento desiderato.

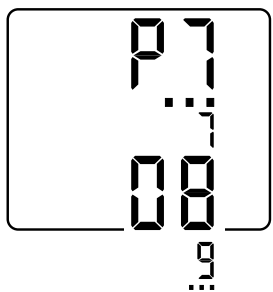
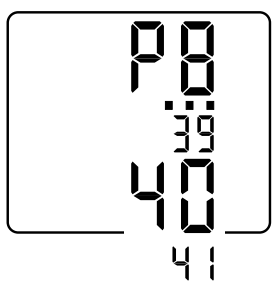
PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
		Sul display nel lato basso a destra lo strumento indica i secondi (1 - 59). Sul display nel lato alto a destra lo strumento indica i minuti (1 - 59). Sul display nel lato alto a sinistra lo strumento indica le ore (1 - 12). Dopo aver definito il tempo di memorizzazione, azionando ENTER si torna in funzionamento normale, oppure azionando il pulsante PROG si avanza al passo P3. Nella funzione di memorizzazione lo strumento ha la possibilità di memorizzare più di 30.000 acquisizioni. Il tempo necessario per riempire completamente la memoria è funzione della cadenza di registrazione e può essere ricavato dalla seguente tabella:

CADENZA DI REGISTRAZIONE	TEMPO DI RIEMPIMENTO MEMORIA
1 sec	8 ore
1 min	20 giorni
1 ora	1250 giorni

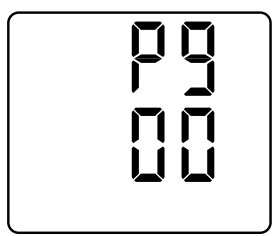
Nello stato di memorizzazione, se si raggiunge il riempimento completo della memoria, s'interrompe automaticamente la funzione di memorizzazione. Compare la scritta FUL lampeggiante. Dopo 8 minuti lo strumento si spegne.

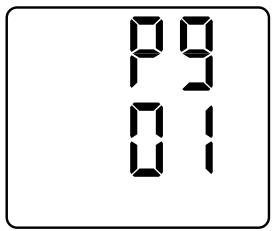
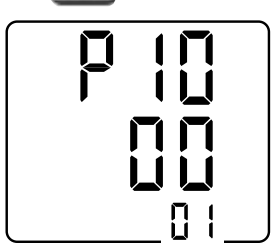
PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
	P3+ ENTER = imposta Baud Rate	**- P3 -** Azionando ENTER con P3 sul display si entra nella modifica del Baud Rate della trasmissione seriale RS 232C. Con i pulsanti ▲ e ▼ ci si sposta sul valore desiderato. I valori possibili sono: 19,2 = 19200 Baud 9,6 = 9600 Baud 4,8 = 4800 Baud 2,4 = 2400 Baud 1,2 = 1200 Baud 0,6 = 600 Baud 0,3 = 300 Baud Alla fine con il pulsante ENTER si torna in modo normale, mentre se si aziona il pulsante PROG si avanza al passo P4.
	P4+ ENTER = imposta anno 	**- P4 -** Azionando ENTER con P4 sul display si imposta o modifica il valore corrispondente all'anno. Con i pulsanti ▲ e ▼ ci si sposta sul valore corrispondente l'anno desiderato. Con il pulsante PROG si avanza al passo P5 (il pulsante ENTER non è attivo).

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
P5+ ENTER = imposta mese		**- P5 -** Azionando ENTER con P5 sul display si imposta o modifica il valore corrispondente al mese. Con i pulsanti ▲ e ▼ ci si sposta sul valore corrispondente il mese desiderato. Con il pulsante PROG si avanza al passo P6 (il pulsante ENTER non è attivo).
P6+ ENTER = imposta giorno		**- P6 -** Azionando ENTER con P6 sul display si imposta o modifica il valore corrispondente al giorno. Con i pulsanti ▲ e ▼ ci si sposta sul valore corrispondente il giorno desiderato. Con il pulsante PROG si avanza al passo P7 (il pulsante ENTER non è attivo).

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
P7+ ENTER = imposta ore		**- P7 -** Azionando ENTER con P7 sul display si imposta o modifica il valore corrispondente all'ora. Con i pulsanti ▲ e ▼ ci si sposta sul valore corrispondente l'ora desiderata. Con il pulsante PROG si avanza al passo P8 (il pulsante ENTER non è attivo).
P8+ ENTER = imposta minuti		**- P8 -** Azionando ENTER con P8 sul display si imposta o modifica il valore corrispondente ai minuti. Con i pulsanti ▲ e ▼ ci si sposta sul valore corrispondente i minuti desiderati. Con il pulsante ENTER si torna in modo normale, oppure con il pulsante PROG si avanza al passo P9, senza aggiornare l'orologio interno. **L'uscita con il pulsante ENTER aggiorna l'orologio interno, con la data e l'ora appena impostate, azzerando nell'istante di uscita i secondi.**

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
P9+ ENTER	= abilita/disabilita autospegnimento	**- P9 -** Azionando ENTER con P9 sul display si entra nel programma che abilita/disabilita la funzione di auto spegnimento quando si è in memorizzazione con un intervallo impostato maggiore o uguale a 1 minuto. Con i pulsanti ▲ e ▼ ci si sposta sul valore 00 oppure 01. 00 Con tempo impostato inferiore a 1 minuto, lo strumento non si spegne automaticamente, ma rimane sempre acceso. Se si aziona il pulsante ON/OFF si ferma la memorizzazione e lo strumento si spegne. 00 Con tempo impostato superiore a 1 minuto, il display si spegne automaticamente dopo circa 8 minuti. Un beep e l'accensione del display per alcuni secondi si ripete ad ogni intervallo di tempo di cadenza impostato. Si può accendere o spegnere il display con il pulsante ON/OFF, lo strumento continua a memorizzare. Se lasciato acceso il display si spegne automaticamente dopo circa 8 minuti. Per fermare la memorizzazione, azionare il pulsante ON/OFF (se lo strumento è spento) e azionare il pulsante ENTER. 01 Con tempo impostato inferiore



PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
		a 1 minuto lo strumento non si spegne automaticamente. Se si aziona il pulsante ON/OFF s'interrompe la memorizzazione e si spegne lo strumento. 01 Con tempo superiore ad 1 minuto il display non si spegne automaticamente, rimane sempre acceso e continua a memorizzare. Azionando il pulsante ON/OFF il display si spegne fino all'acquisizione successiva. Successivamente, si riaccende e rimane acceso. Per fermare la memorizzazione, azionare il pulsante ENTER. Con il pulsante ENTER si torna in modo normale, mentre azionando il pulsante PROG si avanza al passo P10.
P10+ ENTER = seleziona tipo di sensore		**- P10 -** Azionando ENTER con P10 sul display si entra nel programma che permette di informare lo strumento sul tipo di sensore di Ossigeno disciolto utilizzato. Con i pulsanti ▲ e ▼ ci si sposta sul valore corrispondente la sonda scelta. 00: DO 9709SS 01: DO 9709SH 02: non disponibile

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
		Con il pulsante ENTER si torna in modo normale, mentre azionando il pulsante PROG si avanza al passo P11.
P11+ ENTER	= taratura sonda di temperatura	**- P11 -** Con il pulsante PROG si passa al passo P12. Azionando ENTER con P11 sul display si entra nel programma di taratura della sonda di temperatura. Se all'ingresso B è inserita una sonda di temperatura (Pt100 4 fili o serie TP 870) lo strumento procederà alla taratura di detta sonda, impostando inizialmente i valori di taratura di default. Se all'ingresso B non è inserita alcuna sonda di temperatura lo strumento procederà alla taratura della sonda di temperatura presente nella sonda di misura dell'Ossigeno disciolto inserita nell'ingresso A, impostando inizialmente i valori di default.
	CAL 0.2 °C	Nel programma di taratura della sonda di temperatura lo strumento mostra nella parte superiore del display la scritta CAL e nella parte inferiore del display il valore di temperatura misurato dalla sonda attualmente in calibrazione. Per maggiori dettagli vedere le Istruzioni di taratura in temperatura dello strumento.

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
	P12+ ENTER = taratura sensore di pressione	**- P12 -** Con il pulsante PROG si passa al passo P0. Azionando ENTER con P12 sul display si entra nel programma di taratura del sensore di pressione. Il display visualizza sulla parte superiore la scritta PrS e sulla parte inferiore il valore di pressione misurato in mbar. Ambedue le indicazioni °C e °F sono attive. A questo punto, con la pressione del pulsante ENTER è possibile ritornare al modo di funzionamento normale, ottenendo la sola visualizzazione della pressione misurata. Con la pressione del pulsante PROG inizia la procedura di taratura del sensore di pressione. Per maggiori dettagli vedere le Istruzioni di taratura in pressione dello strumento.
SERIAL OUTPUT Serial OUT	8.79 mg/l 25.0 °C Serial Out / Memory	Pulsante serial output. Il pulsante serial output invia sulla linea seriale i dati in corso di acquisizione in modo immediato, secondo i parametri di programmazione predisposti. **Nota:** La scelta del baud rate influenza la cadenza d'invio dati sulla linea seriale.

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE

Infatti con una velocità di trasmissione dati di 300 baud (essendo il carattere composto di 10 bit: start bit + 8 bit di caratt. + 1 stop bit) il tempo necessario per inviare 80 caratteri su linea seriale è di: 80 / (300/10) = 2,7 sec.
Si è quindi posto un limite al tempo minimo impostabile in funzione del baud rate scelto:

BAUD RATE	TEMPO MINIMO IMPOSTABILE
300 baud	4 sec.
600 baud	2 sec.
> 600 baud	1 sec.

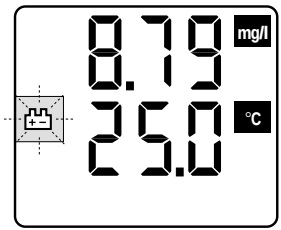
Se durante la programmazione si imposta per errore un tempo inferiore a 4 sec. con velocità di 300 baud, si ha l'automatica correzione del tempo a 4 sec.

Durante lo scarico immediato dei dati sulla linea seriale, il simbolo Serial Out/Memory lampeggia. Lo strumento non si spegne automaticamente. Inoltre tutti i pulsanti sono disabilitati dall'eseguire le loro funzioni tranne il pulsante serial output ed il pulsante ON/OFF.
La riattivazione del pulsante serial output termina lo scarico dati in corso. Viene emesso un report con i valori massimi, minimi e medi.

PULSANTE

con RCD

SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE

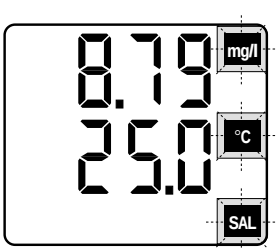


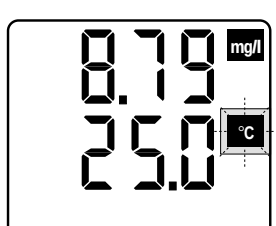
DESCRIZIONE FUNZIONE

Il pulsante ▲, sottofunzione RCD, premuto ripetutamente avvia ed arresta la funzione record, che calcola e memorizza i valori massimi, minimi e medi.

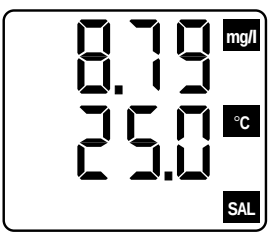
Tenendo premuto il pulsante RCD lo strumento emette un beep corto seguito da uno lungo. È la conferma che si sta effettuando la cancellazione dalla memoria dei valori max, min e med memorizzati in precedenza e si parte con un nuovo ciclo di rilevazioni sulla base dei quali verranno calcolati e memorizzati nuovi valori di max, min e med.
La funzione RCD, dopo il reset dei valori max, min e med, ha durata di circa 30.000 letture, pari a 4 ore. Al termine la funzione RCD viene automaticamente interrotta e vengono mantenuti i valori di max, min e med fino ad allora calcolati.
Durante l'attivazione del modo RCD la funzione Auto Power Off è disabilitata, il simbolo batteria lampeggia alla frequenza di 2 Hz.

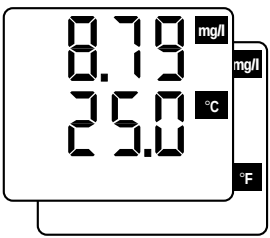
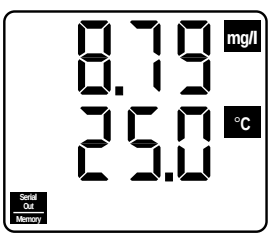
Attenzione:
Se con la pressione del pulsante RCD il simbolo batteria non lampeggia alla frequenza di 2 Hz, vuol dire che la funzione RCD ha memorizzato più di 30.000 letture e non può più continuare.
Dopo aver preso eventualmente nota dei valori max, min e med

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
		fino ad allora calcolati, procedere con il reset della funzione RCD e riavviare la stessa.
		Pulsante ▼. Durante la programmazione o la taratura questo pulsante viene utilizzato per decrementare il valore del parametro in esame.
CAL		Pulsante CAL. **La pressione del pulsante CAL, per più di 2 secondi, permette di attivare la funzione di calibrazione della sonda di Ossigeno disciolto** o i programmi di impostazione della salinità e della temperatura di default. Dopo la pressione di CAL **per più di 2 secondi** le unità di misura relative all'Ossigeno disciolto (mg/l o %), alla temperatura (°C e °F) nonché l'indicazione SAL lampeggiano. A questo punto è possibile scegliere la calibrazione o l'impostazione desiderata, con la pressione dei tasti mg/l % (per la calibrazione dell'elettrodo), °C/°F (impostazione della temperatura di default) o ▲ (impostazione del valore si salinità). Se invece si desidera ritornare al modo di funzionamento normale è sufficiente ripremere CAL per 2 secondi.

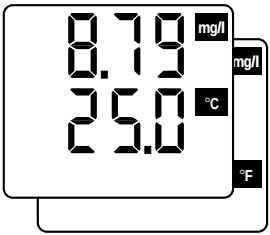
PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
		Con il ritorno al funzionamento normale il lampeggio delle indicazione di cui sopra verrà terminato.
	mg/l % = calibrazione sonda di Ossigeno	Dopo la pressione di CAL **per più di 2 secondi** è possibile, con la pressione di mg/l % procedere alla calibrazione della sonda di Ossigeno disciolto. Subito dopo alla pressione di mg/l % il display mostrerà un valore pari a 101,7% quale indice di saturazione o il valore di concentrazione di Ossigeno disciolto corrispondente all'indice di saturazione del 101,7%. Ogni lampeggio sul display verrà terminato e la sonda di Ossigeno disciolto risulterà così calibrata.
	°C/°F = impostazione temperatura di default	Dopo la pressione di CAL **per più di 2 secondi** è possibile, con la pressione del pulsante °C/°F, procedere all'impostazione della temperatura di default.
		La parte inferiore del display visualizza la temperatura di default attualmente impostata, mentre l'indicazione °C o °F lampeggia. Con i pulsanti ▲ e ▼ è possibile modificare detta temperatura. Con la pressione del pulsante PROG la temperatura scelta vie-

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
		ne memorizzata come nuova temperatura di default. Lo strumento torna alla modalità di funzionamento normale e il lampeggio relativo alle indicazioni °C o °F termina.
	, Salinity = impostazione salinità	Dopo la pressione di CAL per più di due secondi è possibile, con la pressione del pulsante ▲ (sottofunzione Salinity) procedere all'impostazione della salinità dell'acqua sotto esame.
	8.79 mg/l 40.0 SAL	La parte inferiore del display visualizza la salinità attualmente impostata in g/l, mentre l'indicazione SAL lampeggia. Con i pulsanti ▲ e ▼ è possibile modificare detta salinità. Con la pressione del pulsante PROG la salinità scelta viene memorizzata. Lo strumento torna alla modalità di funzionamento normale e il lampeggio relativo all'indicazione SAL termina. **Attenzione:** Se era stata attivata la funzione di compensazione della salinità dell'acqua, in fase di modifica del valore di salinità è possibile leggere sul display superiore la concentrazione di Ossigeno disciolto corrispondente. In questo modo, conoscendo la concentrazione di Ossigeno disciolto nell'acqua sot-

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
		to esame (di cui invece si ignora il valore di salinità), è possibile impostare un valore di salinità tale da produrre una misura uguale al valore di concentrazione conosciuto.
+Salinity		Pulsante ▲, sottofunzione Salinity. La pressione di questo pulsante permette di attivare o disattivare la compensazione della salinità dell'acqua nella misura della concentrazione di Ossigeno disciolto. L'attivazione della segnalazione SAL, quando si visualizza la concentrazione di Ossigeno disciolto in mg/l, indica che lo strumento esegue la compensazione della salinità dell'acqua secondo il valore impostato. **Attenzione:** **nella visualizzazione dell'indice di saturazione dell'Ossigeno disciolto (%) il simbolo SAL non è mai attivo, in quanto la salinità dell'acqua non ha alcuna influenza su questo tipo di misura.**
		Pulsante ▲. Durante la programmazione o la taratura questo pulsante viene utilizzato per incrementare il valore del parametro in esame.

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
°C/°F		Pulsante °C/°F. L'attivazione di questo pulsante provoca il cambiamento dell'unità di misura di temperatura °C o °F. Il pulsante è attivo negli stati di RCD, REL, DATA CALL, e HOLD.
		Pulsante ENTER (sottofunzione Start - Stop). Il pulsante ENTER viene usato alternativamente per iniziare o fermare la memorizzazione di un nuovo blocco di dati da conservare nella memoria interna dello strumento. La memorizzazione dei dati avviene con la cadenza predisposta durante la programmazione al passo P2. I dati memorizzati all'interno di uno start e successivo stop, costituiscono un blocco. Si possono così formare diversi blocchi tutti terminati (in fase di scarico) con il report dei valori massimi, minimi e medi. Il simbolo Serial Out/Memory resta acceso per tutto il periodo della memorizzazione. La funzione di Auto Power Off è attiva, dopo circa 8 minuti di inattività lo strumento si spegne. La riattivazione avviene automaticamente dal comando dell'interrupt

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
		dell'orologio, che riattiva lo strumento il solo tempo necessario per tutte le operazioni d'acquisizione e memorizzazione. Fatto questo lo strumento si rispegne. Durante questa fase lo strumento apparentemente è spento, ma è attivo nel modo operativo. Se all'accensione dello strumento con il pulsante ON/OFF si accende il simbolo Serial Out/Memory significa che lo strumento è nello stato di memorizzazione. In questa fase i pulsanti serial output e PROG non sono abilitati. Quando questo modo operativo è disattivato il simbolo Serial Out/Memory è spento. La capacità di memoria globale disponibile è di 512kbyte, con la possibilità di memorizzare più di 30.000 letture.
ENTER		In fase di programmazione questo pulsante viene usato sia per entrare nel programma desiderato che per confermare il valore del parametro preso in esame.

PULSANTE	SIMBOLI ACCESI IN AGGIUNTA ALLE CIFRE	DESCRIZIONE FUNZIONE
mg/l %		Pulsante mg/l %. L'attivazione di questo pulsante provoca il cambiamento dell'unità di misura dell'Ossigeno disciolto in mg/l o %. Il pulsante è attivo negli stati di RCD, REL, DATA CALL, e HOLD.

COME MISURARE

1. Accensione dello strumento con il pulsante ON/OFF.

* Con questa operazione entra in funzione il temporizzatore dell'autospegnimento.
* Se si desidera un'alimentazione senza l'interruzione automatica, all'accensione dello strumento bisogna premere contemporaneamente il pulsante HOLD ed il pulsante ON/OFF, il pulsante HOLD va tenuto premuto per tutto il tempo della routine di accensione. Il simbolo batteria lampeggia alla frequenza di 1 Hz ad indicare la disabilitazione della funzione di autospegnimento.
* All'accensione tutte le cifre ed i simboli si accendono per pochi istanti, in questo modo si può controllare che tutti i segmenti del display siano funzionanti.
* Subito dopo lo strumento visualizza la scritta CAL sul display superiore e il coefficiente di taratura della sonda di Ossigeno disciolto (valore compreso tra 500 e 1500) sul display inferiore. Ciò permette di controllare lo stato di efficienza della sonda: infatti un valore del coefficiente di taratura prossimo a 1500 indica che la corrente generata dalla sonda viene amplificata per 1,5, la sonda risulta esaurita, non è più in grado di trasformare l'Ossigeno presente nell'acqua in corrente da misurare.
* Dopo qualche istante si passa al funzionamento normale.

2. Controllo visualizzazione.

* Nel normale funzionamento lo strumento visualizza, sul lato superiore del display, la misura di concentrazione di Ossigeno disciolto in mg/l, sul lato inferiore del display la temperatura rilevata nella misura dell'Ossigeno disciolto con l'unità di misura °C.
* Normalmente è connessa allo strumento solamente la sonda dell'Ossigeno Disciolto, la misura di temperatura è relativa al sensore presente all'interno della sonda stessa, nel caso il sensore di temperatura sia sconnesso o danneggiato lo strumento continua a funzionare, utilizzando la temperatura di default per i calcoli relativi all'Ossigeno disciolto.
  Il messaggio E03 alternato alla misura di Ossigeno disciolto indica che si sta utilizzando la temperatura di default.
* Se all'ingresso B è connessa una sonda di temperatura (Pt100 4 fili o della serie TP 870), la misura di temperatura è visualizzata nella parte inferiore del display ed è utilizzata per i calcoli relativi all'Ossigeno disciolto. **Detta modalità operativa non deve essere preferita a quella che utilizza la misura di temperatura ottenuta dal sensore interno alla sonda di Ossigeno disciolto.**
  Va presa in considerazione quando il sensore interno alla sonda di Ossigeno sia danneggiato o si desideri eseguire solamente misure di temperatura dell'acqua in esame.
* Se la misura di Ossigeno disciolto (sia la concentrazione che l'indice di saturazione) eccede i limiti di misura o la sonda di misura non è correttamente collegata, compare la segnalazione di errore misura (Err): controllare la sonda e il connettore.
* **La misura di Ossigeno disciolto da segnalazione di errore se la misura di temperatura eccede il range 0÷50°C:** fuori di questo range non è previsto il calcolo della concentrazione satura di Ossigeno disciolto, il calcolo della pressione di vapore dell'acqua e la compensazione della salinità dell'acqua.
* L'ultima causa che può portare in errore la misura di Ossigeno disciolto è la misura della pres-

sione atmosferica errata, segnalata dallo strumento con il messaggio E04 alternato alla misura di Ossigeno: lo strumento non è in grado di calcolare la pressione parziale di Ossigeno disciolto in saturazione.

3. Selezione dell'unità di misura.

* Premere ripetutamente il pulsante mg/l % per visualizzare, sulla parte superiore del display, la misura dell'Ossigeno disciolto in concentrazione espressa in mg/l o come indice di saturazione espresso in %.
* Premere il pulsante °C/°F per selezionare l'unità di misura con cui si vuole visualizzare la misura di temperatura.

4. Visualizzazione della pressione atmosferica.

* Per visualizzare la pressione atmosferica rilevata dal sensore di pressione presente nello strumento premere il tasto PROG sino al programma P12. Con P12 sul display premere il Pulsante ENTER. La parte superiore del display visualizza la scritta PrS, la parte inferiore il valore di pressione, espresso in mbar. Le indicazioni °C e °F risultano entrambe attive, ad indicare che non si è in calibrazione della pressione ambiente. Con il pulsante ENTER è possibile ritornare al modo di funzionamento normale.

5. Lo spegnimento dello strumento.

* L'accensione e lo spegnimento dello strumento sono ottenuti con la pressione del pulsante ON/OFF.
* A causa della funzione Auto Power Off lo strumento può spegnersi durante la misura. In questo caso premere ON/OFF per riaccenderlo.
* Lo strumento di norma si spegne automaticamente dopo 8 minuti di inattività, salvo le seguenti eccezioni:
  a) Strumento in stato di RCD.
  b) Strumento in stato di Auto Power Off Disabled.
  In questi due casi lo strumento si spegne solo attivando il pulsante ON/OFF.
  c) Strumento in stato di scarico dati memorizzati.
  d) Lo strumento è in Serial Output di dati immediati.
  e) Strumento in stato di memorizzazione.

Negli ultimi tre casi lo strumento si spegne automaticamente 8 minuti dopo l'indicazione di batteria scarica e interrompe la memorizzazione o lo scarico dati.

Alla riaccensione si presentano due possibilità:

1. Se la batteria è definitivamente scarica anche alla riaccensione compare la scritta LOU sul display più il simbolo batteria.
   Il pulsante PROG abilita (P1+ENTER) l'attivazione dello scarico dei dati memorizzati anche in condizioni di batteria scarica.
2. Se la batteria ha avuto tempo di rilassarsi e alla riaccensione la sua carica appare, anche se per poco, superiore al valore minimo, compare la scritta LOU sul display senza il simbolo batteria per un breve periodo di tempo (4 sec. circa), dopo di che lo strumento riprende il suo funzionamento normale; questo per ricordare che lo strumento si trovava, precedente-

mente, nello stato di memorizzazione e che questa operazione è stata interrotta per intervento del segnale di batteria scarica.

6. Operazioni varie.

* Per le operazioni tipo HOLD, misure relative, memorizzazione RCD, DATA CALL, Serial Output, memorizzazione sulla memoria interna, scarico dei dati memorizzati, cancellazione della memoria interna, impostazione dei parametri di lavoro, abilitazione della compensazione della salinità dei liquidi, impostazione della salinità e della temperatura di default, si veda la descrizione della tastiera dello strumento.

Attenzione nell'uso della tastiera.
L'utilizzo dei pulsanti è relativamente semplice, tuttavia bisogna fare attenzione a non portarlo per errore in uno stato non desiderato. Verificare che nel funzionamento normale non vengano visualizzati HOLD, RCD, REL, MAX, MIN, MED, Serial Out/Memory.

MISURA DELL'OSSIGENO DISCIOLTO

Per la misura di Ossigeno disciolto immergere la sonda nel liquido da misurare per almeno 80 mm.

È essenziale che il campione fluisca in modo continuo davanti alla membrana della sonda onde evitare che si verifichino misurazioni errate dovute all'esaurimento dell'ossigeno nella parte di campione di liquido a contatto immediato con la membrana. Verificare che il flusso sia tale da non produrre variazioni nelle letture.

Quando si immerge la sonda nel campione verificare che a contatto della membrana non restino imprigionate bolle d'aria.

Quando si connette la sonda di Ossigeno allo strumento è necessario attendere alcuni minuti perché la sonda presenti una lettura stabile ed affidabile, questo tempo è necessario per permettere l'esaurimento dell'Ossigeno disciolto nell'elettrolita interno alla sonda.
Con la sonda inserita nel connettore, anche se lo strumento è spento, la sonda è sempre alimentata, in questa condizione la misura può avvenire immediatamente dopo l'accensione e una volta stabilizzata la risposta della sonda.
Attenzione: poiché la sonda è sempre alimentata, anche quando lo strumento è spento, per evitare di consumare inutilmente l'elettrolita interno alla sonda si consiglia di sconnettere la stessa dallo strumento quando non si vogliono eseguire misure per lunghi periodi.

La sonda ha bisogno di essere periodicamente ricalibrata, inserendola in un liquido con indice di saturazione del 100%.
Quando non si riesca a calibrare la sonda o la lettura risulta instabile si dovrà provvedere alla sostituzione della sonda o alla sostituzione dell'elettrolita e/o della membrana che copre gli elettrodi di misura (nel caso si utilizzi una sonda con la possibilità di sostituire la membrana).

Lo strumento è predisposto per la segnalazione di sonda esaurita con sonde di Ossigeno disciolto a tre elettrodi. Tale situazione è rilevata misurando una differenza di potenziale tra anodo ed elettrodo di riferimento superiore a 300 mV (tale differenza di potenziale è prossima a zero e sale rapidamente quando la soluzione elettrolitica interna alla sonda si esaurisce). **Lo strumento indica che la sonda è esaurita con il messaggio E06.**

Dopo aver sostituito l'elettrolita e la membrana o, se si è lasciata essiccare la membrana, bagnarla e attendere la stabilizzazione della lettura prima di procedere alla taratura. Il tempo di attesa è quello necessario per il consumo dell'ossigeno disciolto nell'elettrolita.

Nel caso di campioni in un contenitore effettuare la misura con il contenitore riempito fino al traboccamento, dotato di un agitatore, per esempio una barra magnetica. Regolare la velocità di agitazione in modo da ottenere una lettura stabile fino al raggiunto equilibrio, senza imprigionare aria nel liquido.

In misurazioni su campioni d'acqua corrente, un corso d'acqua per esempio, controllare che la velocità del flusso sia sufficiente, in caso contrario muovere la sonda o prelevare un campione in un contenitore e procedere come indicato in precedenza.

MISURA DI TEMPERATURA

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

Per eseguire misure di temperatura **in aria** la sonda va indirizzata nel senso trasversale al flusso d'aria.
Per una corretta misura evitare, in entrambi i casi, il contatto della sonda con le pareti del recipiente contenente il liquido o del condotto in cui scorre l'aria da misurare.

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 eventuale attrezzo meccanico una cavità in cui successivamente 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'aggiunta di una goccia di pasta conduttiva o olio (non usare acqua o solventi) migliora inoltre il tempo di risposta.

MODALITÀ DI IMPIEGO DELLO STRUMENTO E AVVERTENZE

* Le sonde per la misura dell'Ossigeno disciolto possono essere influenzate dalla presenza di gas e vapori, quali cloro, anidride solforosa, idrogeno solforato, ammine, ammoniaca, anidride carbonica, bromo e iodio. Dette sostanze possono attraversare la membrana ed interferire con la misura di corrente. Altre sostanze quali solventi, oli, solfuri, carbonati e alghe, possono interferire nella misura e determinare l'ostruzione della membrana, il deterioramento della stessa o la corrosione degli elettrodi.
* **Non toccare mai con le dita la superficie attiva della membrana della sonda di Ossigeno disciolto.**
* Non usare le sonde di temperatura 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 possono corrodere o danneggiare la sonda. Se il sensore si rompe o si guasta può essere sostituito. In questo caso la sonda deve essere ricalibrata.
* Nell'introduzione del connettore delle sonde nello strumento non piegare o forzare i contatti.
* Non piegare o deformare le sonde, si possono danneggiare irreparabilmente.
* Nell'applicazione usare la sonda più idonea al tipo di misura che si vuole eseguire.
* Fare attenzione al campo d'impiego delle sonde, la misura ai valori estremi è possibile solo per brevi periodi.
* Sopra i 400°C evitare alle sonde di temperatura Pt100 urti violenti o shock termici, si potrebbero danneggiare irreparabilmente.
* Per ottenere una misura di temperatura affidabile evitare variazioni di temperatura troppo rapide.
* Le sonde di temperatura per superficie devono essere tenute verticali alla superficie. Applicare una goccia d'olio o pasta conduttiva 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 su superfici non metalliche richiede molto tempo a causa della loro scarsa conducibilità termica.
* Dopo l'uso pulire accuratamente le sonde.
* Lo strumento è resistente all'acqua ma non è a tenuta stagna, pertanto non deve essere immerso nell'acqua. Se dovesse cadere in acqua, tirarlo fuori immediatamente, controllare che non ci sia stata alcuna infiltrazione d'acqua all'interno.

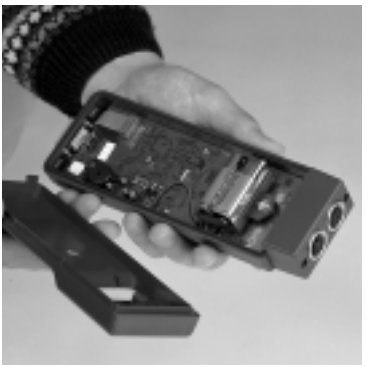
* Le sonde non sono isolate rispetto all'involucro esterno, fare molta attenzione a non entrare in contatto con parti sotto tensione (sopra 48V) potrebbe essere pericoloso, oltre che per lo strumento anche per l'operatore che potrebbe restare folgorato.
* Evitare di eseguire misure perché risulterebbero poco attendibili, in presenza di sorgenti ad alta frequenza, microonde o grossi campi magnetici.

SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI

Err	Sul display superiore indica: * la sonda di Ossigeno disciolto eccede i limiti di misura; * la temperatura eccede il range 0÷50°C e non consente la misura di Ossigeno; * la misura di pressione è errata e non consente la misura di Ossigeno; * la sonda è scollegata o rotta; * la tensione di batteria è troppo bassa per eseguire la misura.
E01	Indica il manifestarsi di errori nella gestione dell'orologio interno e del display.
E02	Indica il manifestarsi di errori nella gestione dell'unità di memorizzazione interna.
E03	Indica che lo strumento non è in grado di effettuare alcuna misura di temperatura corretta. La misura dell'Ossigeno disciolto viene effettuata con la temperatura di default.
E04	Il sensore di pressione interno allo strumento non fornisce una misura corretta.
E05	Nella calibrazione della sonda di Ossigeno si sono superati i limiti di calibrazione (0,5÷1,5). Sostituire la membrana o cambiare l'elettrolita contenuto nella stessa.
E06	Sonda esaurita. Questa segnalazione si ha quando la tensione tra elettrodo di riferimento e anodo è superiore a 200 mV: si consiglia la sostituzione dell'elettolita contenuto nella sonda o la sostituzione della membrana.
FUL	Memoria piena.
LOU	All'accensione indica che lo strumento si è spento per un valore troppo basso della tensione di batteria, quando si trovava nello stato di memorizzazione o di uscita seriale. Provvedere a sostituire la batteria anche in assenza di segnalazioni di batteria scarica.

SEGNALAZIONE DI BATTERIA SCARICA E SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA

Quando la batteria dello strumento si è scaricata e la sua tensione ha raggiunto il valore limite di 6,5 Volt, il simbolo appare fisso sul display e un beep di allarme viene emesso ad intervalli regolari di circa 10 secondi. In questa condizione si consiglia di cambiare le batterie quanto prima.
Se si continua ad utilizzare lo strumento e la tensione della batteria raggiunge 5,5V lo strumento non è più in grado di assicurare la corretta misura, viene visualizzato il codice Err.
DOPO IL CAMBIO DELLE BATTERIE SI DEVE RIAGGIORNARE L'OROLOGIO E I PARAMETRI P2, P3, P9, P10 ... ECC.
Per sostituire la batteria, svitare in senso antiorario la vite di chiusura dello strumento. Dopo la sostituzione della batteria (comune batteria alcalina da 9V) richiudere lo strumento inserendo la dentatura nella sede, avvitare la vite in senso orario.
I dati memorizzati non vengono persi anche se lo strumento rimane senza batteria.



Sostituire la batteria con strumento spento.

Il simbolo ⊡ si accende stabile per segnalare lo stato di batteria scarica. Questa condizione prevale su tutte le altre segnalazioni che utilizzano il simbolo ⊡. Nella funzione RCD, il simbolo ⊡ lampeggia alla frequenza di 2 Hz. Nella funzione Auto Power Off, il simbolo ⊡ lampeggia alla frequenza di 1 Hz. Il lampeggio della funzione di RCD prevale su quello di Auto Power Off.

MALFUNZIONAMENTO ALL'ACCENSIONE DOPO IL CAMBIO BATTERIA

Ripetere l'operazione di cambio batteria aspettando qualche minuto in modo che le capacità dei condensatori del circuito si siano scaricati completamente, quindi inserire la batteria.

AVVERTENZA SULL'USO DELLE BATTERIE

* Se lo strumento non viene utilizzato per lungo tempo bisogna togliere la batteria.
* Se la batteria è scarica, bisogna sostituirla immediatamente.
* Evitare perdite di liquido da parte della batteria.
* Utilizzare batterie stagne e di buona qualità, possibilmente alcaline.

MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO

Condizioni di magazzinaggio dello strumento:
* Temperatura: -10...+50°C.
* Umidità: meno di 90% umidità relativa, non condensante.
* Nel magazzinaggio evitare i punti dove:

1. L'umidità è alta.
2. Lo strumento è esposto all'irraggiamento diretto del sole.
3. Lo strumento è esposto ad una sorgente di alta temperatura.
4. Sono presenti forti vibrazioni.
5. C'è vapore, sale e/o gas corrosivo.

L'involucro dello strumento è fatto di materiale plastico ABS, pertanto non deve essere pulito con solventi che lo possono rovinare.

INTERFACCIA SERIALE RS 232C

Sullo strumento è disponibile l'interfaccia seriale standard RS 232C, isolata galvanicamente; è in dotazione un cavo di adattamento CP RS 232C. Sul connettore a 9 pin sub D maschio dello strumento sono disponibili i seguenti segnali:

PIN	SEGNALE	DESCRIZIONE
3	TD	Dato trasmesso dallo strumento
2	RD	Dato ricevuto dallo strumento
5	GND	Massa logica di riferimento

NOTA: Il deviatore sul connettore del cavo d'adattamento CP RS 232C deve essere posto in posizione COMPUTER o STAMPANTE a seconda del collegamento scelto (in certi computer o stampanti questo può non essere vero).

I segnali presenti nei pin 2, 3 sono a livelli logici compatibili con lo standard RS 232C.

I parametri di trasmissione seriale standard dello strumento sono:

* Baud rate 19200 baud
* Parità None
* N. bit 8
* Stop bit 1
* Protocollo Xon/Xoff

È tuttavia possibile cambiare la velocità di trasmissione dati agendo sul pulsante PROG dello strumento, parametro P3. I baud rate possibili sono: 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300. Gli altri parametri di trasmissione sono fissi.

Tutti i messaggi in arrivo e in partenza dallo strumento devono essere inseriti in un "Frame di comunicazione" con la seguente struttura:

Record-cr

dove:

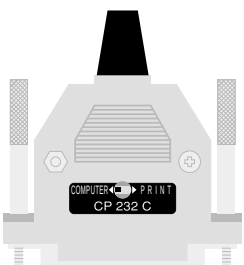
-Record- costituisce il messaggio

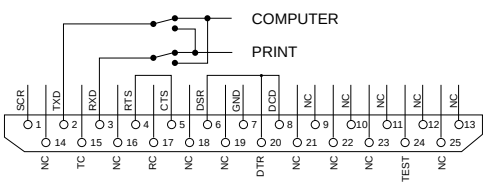
-cr- Carriage Return (ASCII 0D)

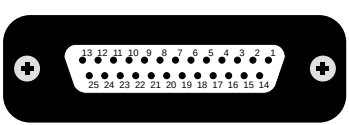
COMANDI DA HOST

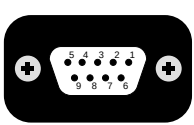
COMANDO		RISPOSTA
AA	Tipo di terminale	D OXYGEN - DL
AG	Firmware Version	V. x R. x
AH	Firmware Date	dd/mm/yy
A*		?
SA	Richiesta	Concentrazione in mg/l
SB	Richiesta	Indice di saturazione in %
SC	Richiesta	Temperatura in °C o °F
SD	Richiesta	Pressione in mbar
SI	Misura	DISSOLVED OXYGEN
S*		NC
Xoff (Ctr-S)	Ferma la trasmissione in corso	
Xon (Ctr-Q)	Riprende la trasmissione in corso	

È possibile lo scarico dei dati su computer utilizzando il protocollo Xon/Xoff per il controllo del flusso dei dati:
Il carattere Xoff (hex 13) sulla seriale ferma lo scarico dei dati in corso.
Il carattere Xon (hex 11) riattiva lo scarico sospeso dei dati in corso.

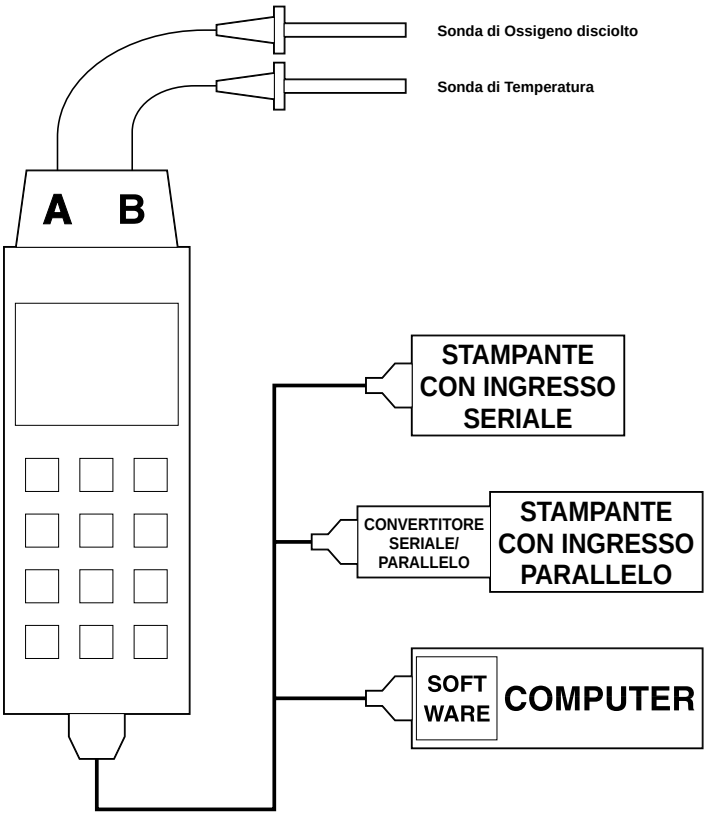








SCHEMA DO 9709



ESEMPIO DI REPORT STAMPATO DALLO STRUMENTO

DISSOLVED OXYGEN - Data Logger

Immediate serial report

DATE	TIME	--------- O2 ----------		---- T ---	---- P ---
09-06-98	16:47:59	6.47 mg/l	57.3%	9.9°C	1012 mbar
09-06-98	16:48:00	6.47 mg/l	57.2%	9.8°C	1012 mbar
09-06-98	16:48:01	6.47 mg/l	57.2%	9.9°C	1012 mbar
09-06-98	16:48:02	6.48 mg/l	57.3%	9.9°C	1012 mbar
09-06-98	16:48:03	6.48 mg/l	57.3%	9.9°C	1012 mbar
Max. Values	:	6.48 mg/l	57.3%	9.9°C	
Min. Values	:	6.47 mg/l	57.2%	9.8°C	
Medium Values	:	6.48 mg/l	57.2%	9.9°C	

Salinity: none

Calibration: 08-06-98 21.9°C

DISSOLVED OXYGEN - Data Logger

Immediate serial report

DATE	TIME	--------- O2 ----------		---- T ---	---- P ---
09-06-98	16:48:33	0.00 mg/l	0.1%	0.0°C	1012 mbar
09-06-98	16:48:34	0.00 mg/l	0.0%	0.0°C	1012 mbar
09-06-98	16:48:35	0.00 mg/l	-0.1%	-0.1°C	1012 mbar
09-06-98	16:48:36	0.00 mg/l	0.0%	0.0°C	1012 mbar
Max. Values	:	0.00 mg/l	0.1%	0.0°C	
Min. Values	:	0.00 mg/l	-0.1%	-0.1°C	
Medium Values	:	0.00 mg/l	-0.1%	0.0°C	
Relative to	:	6.47 mg/l	57.3%	9.9°C	

Salinity: none

Calibration: 08-06-98 21.9°C

DISSOLVED OXYGEN - Data Logger

Remote memory report

DATE	TIME	--------- O2 ----------		---- T ---	---- P ---
09-06-98	16:49:43	5.03 mg/l	57.3%	9.9°C	1012 mbar
09-06-98	16:49:44	5.03 mg/l	57.3%	9.9°C	1012 mbar
09-06-98	16:49:45	5.03 mg/l	57.2%	9.9°C	1012 mbar
09-06-98	16:49:46	5.03 mg/l	57.2%	9.9°C	1012 mbar
09-06-98	16:49:47	5.03 mg/l	57.2%	9.9°C	1012 mbar
Max. Values	:	5.03 mg/l	57.3%	9.9°C	
Min. Values	:	5.03 mg/l	57.2%	9.9°C	
Medium Values	:	5.03 mg/l	57.2%	9.9°C	

Salinity: 40.0 g/l

Calibration: 08-06-98 21.9°C

DISSOLVED OXYGEN - Data Logger

Remote memory report

DATE	TIME	--------- O2 ----------		---- T ---	---- P ---
09-06-98	16:51:59	0.00 mg/l	0.0%	0.0°C	1012 mbar
09-06-98	16:52:00	0.00 mg/l	0.0%	0.0°C	1012 mbar
09-06-98	16:52:01	0.00 mg/l	0.0%	0.0°C	1012 mbar
09-06-98	16:52:02	0.00 mg/l	0.1%	0.1°C	1012 mbar
Max. Values	:	0.00 mg/l	0.1%	0.1°C	
Min. Values	:	0.00 mg/l	0.0%	0.0°C	
Medium Values:		0.00 mg/l	0.0%	0.0°C	
Relative to	:	6.48 mg/l	57.3%	9.9°C	

Salinity: none

Calibration: 08-06-98 21.9°C

ISTRUZIONI PER IL COLLEGAMENTO DEGLI STRUMENTI DELTA OHM AD UN PC CON SISTEMA OPERATIVO WINDOWS

Collegamento hardware:

1. Lo strumento di misura deve essere spento.
2. Collegare la porta dello strumento di misura, con l'apposito cavo CP RS 232C Delta Ohm, alla porta seriale (COM1/COM2) libera nel PC.
   Nota: il cavo CP RS 232C termina con un connettore a 25 PIN femmina; nel caso il vostro PC non sia dotato di un connettore compatibile, utilizzare i normali adattatori in commercio per effettuare il collegamento.
3. Posizionare il commutatore del cavo CP RS 232C nella posizione COMPUTER.

Collegamento software con WINDOWS 3.1:

A) Avviare WINDOWS

B) Selezionare la finestra ACCESSORI (2 click)

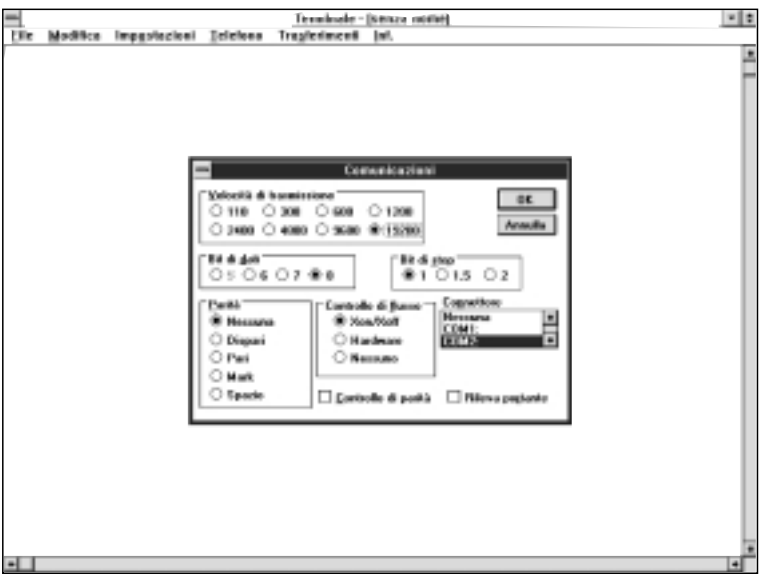
C) Selezionare TERMINALE e attivare il programma di comunicazione (2 click)

D) Per modificare le impostazioni di comunicazione del terminale, in modo da renderle compatibili con quelle dello strumento di misura utilizzato (nel caso non si sia già salvato un file di impostazione del terminale):

selezionare IMPOSTAZIONI nella finestra terminale (1 click)
selezionare COMUNICAZIONI nel menù a tendina (1 click)
sul monitor appare la finestra COMUNICAZIONI d'impostazione delle modalità di comunicazione, impostare:

VELOCITÀ DI TRASMISSIONE: 19200 e deve corrispondere a quella impostata nello strumento (1 click)
BIT DI DATI: 8 (1 click)
BIT DI STOP: 1 (1 click)
PARITÀ: Nessuna (1 click)
CONTROLLO DI FLUSSO: Xon/Xoff (1 click)
CONNETTORE: COM1 o COM2 in base alla porta utilizzata per il collegamento (1 click)
CONTROLLO PARITÀ e RIVELA PORTANTE devono rimanere non marcati

OK per confermare l'impostazione (1 click)



E) Per impostare il tipo di carattere corretto:

selezionare IMPOSTAZIONI nella finestra terminale (1 click)

selezionare nel menù a tendina PREFERENZE TERMINALE... (1 click)

sul monitor compare la finestra PREFERENZE TERMINALE, impostare:

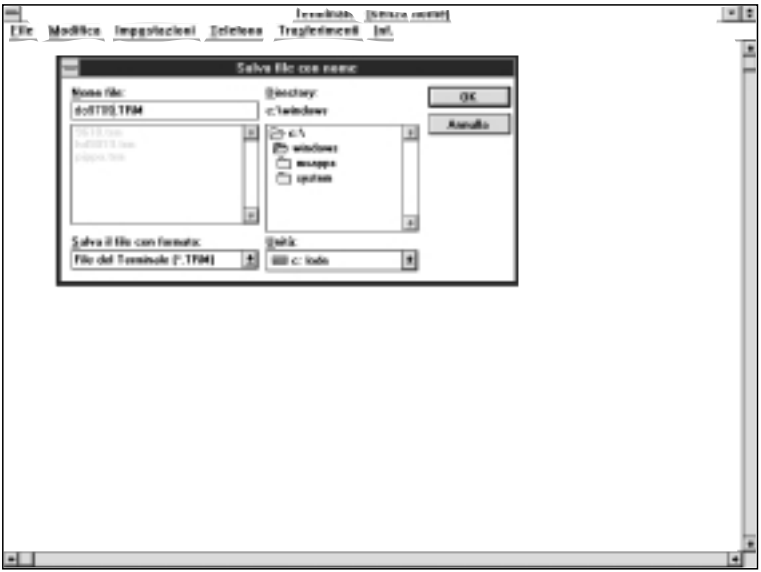
marcare Eco locale (1 click)

Tipo di carattere: Terminal (o equivalente)

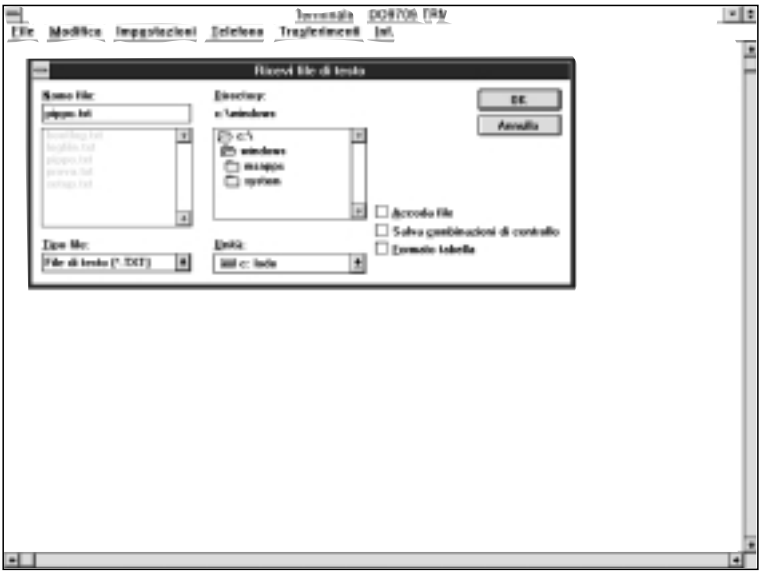
lasciare il resto inalterato

OK per confermare l'impostazione (1 click)

F) Se si vuole salvare questa impostazione del terminale:
selezionare FILE nella finestra terminale (1 click)
selezionare nel menù a tendina SALVA CON NOME e compare la finestra SALVA FILE CON NOME (1 click)
inserire nell'apposita riga il nome del file di impostazione del terminale (max 8 caratteri)
OK per confermare e salvare la configurazione (1 click)



G) Per ricevere e memorizzare i dati di uno strumento:
selezionare TRASFERIMENTI nella finestra terminale (1 click)
selezionare nel menù a tendina RICEVI FILE DI TESTO e compare la finestra (1 click)
inserire nell'apposita riga il nome del file in cui memorizzare i dati (max 8 caratteri)
OK per confermare e iniziare la memorizzazione (1 click)



A questo punto il terminale è pronto a ricevere i dati dallo strumento di misura. Tutto ciò che verrà inviato dallo strumento di misura sarà memorizzato nel file indicato precedentemente.

H) Accendere lo strumento di misura

Quando lo strumento ha terminato la routine di accensione, attivare lo scarico immediato dei dati con la cadenza impostata, premendo il pulsante serial output o attivare lo scarico dei dati contenuti nella memoria interna con il programma P1 (pressione 2 volte del pulsante PROG) e la pressione del pulsante ENTER.

I) Fine della memorizzazione dei dati inviati dallo strumento
selezionare TRASFERIMENTI nella finestra terminale (1 click)
per terminare la memorizzazione selezionare TERMINA nel menù a tendina (1 click)

Il software torna alla finestra terminale.

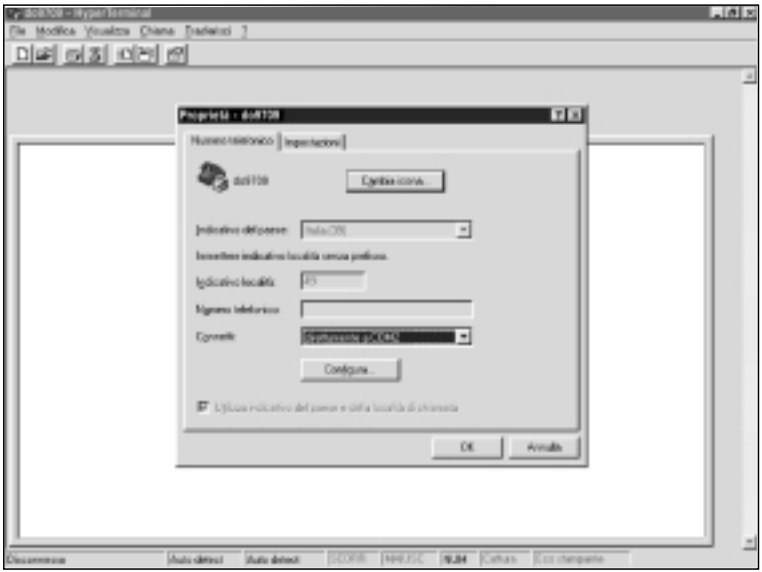
L) Terminare l'utilizzo di TERMINALE:
selezionare FILE nella finestra terminale (1 click)
selezionare ESCI nel menù a tendina (1 click)

Il file di testo, contenente i dati ricevuti dallo strumento di misura collegato al PC, è ora memorizzato nel nostro computer. Per leggere ed elaborare il file ottenuto si può utilizzare qualsiasi programma di elaborazione testi o tabelle dell'ambiente Windows (WORD, EXCEL, WORKS ecc.)

Collegamento software con WINDOWS 95.

A) Dopo l'avvio di WINDOWS 95 selezionare AVVIO, PROGRAMMI, ACCESSORI, HYPERTERMINAL.
Eseguire HYPERTRM (2 click).

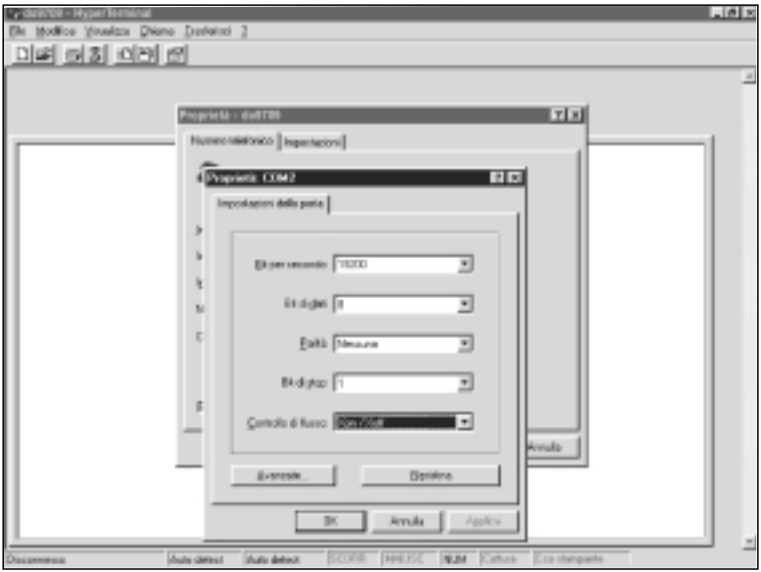
B) Nome della comunicazione.
Sulla finestra "Descrizione della connessione" dare un nome alla comunicazione che si vuole attivare e scegliere una icona (sarà possibile, nelle successive comunicazioni, attivare direttamente l'icona scelta al posto di HYPERTRM, recuperando automaticamente tutte le impostazioni salvate con l'icona).
OK per confermare.
Annulla alla successiva finestra.



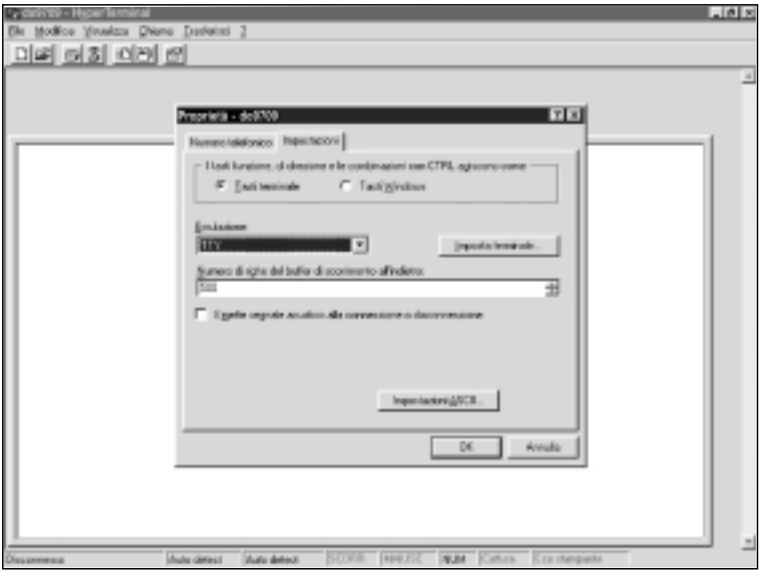
C) Impostazioni della comunicazione

- nella finestra Hyper Terminal selezionare FILE (1 click)
- nel menù a tendina selezionare PROPRIETÀ (1 click) e viene visualizzata la finestra "Proprietà"
- sulla cartella "numero telefonico" scegliere, per la proprietà Connetti, "direttamente a COM1" o "COM2", a seconda della porta seriale che si intende utilizzare per la comunicazione con lo strumento di misura
- sulla cartella "numero telefonico" selezionare CONFIGURA (1 click) e compare la cartella "Impostazioni della porta"
- sulla cartella "impostazioni della porta" selezionare:
  BIT PER SECONDO: 19200
  BIT DI DATI: 8
  PARITÀ: Nessuna
  BIT DI STOP: 1
  CONTROLLO DI FLUSSO: Xon / Xoff

  OK per confermare l'impostazione della porta (1 click)

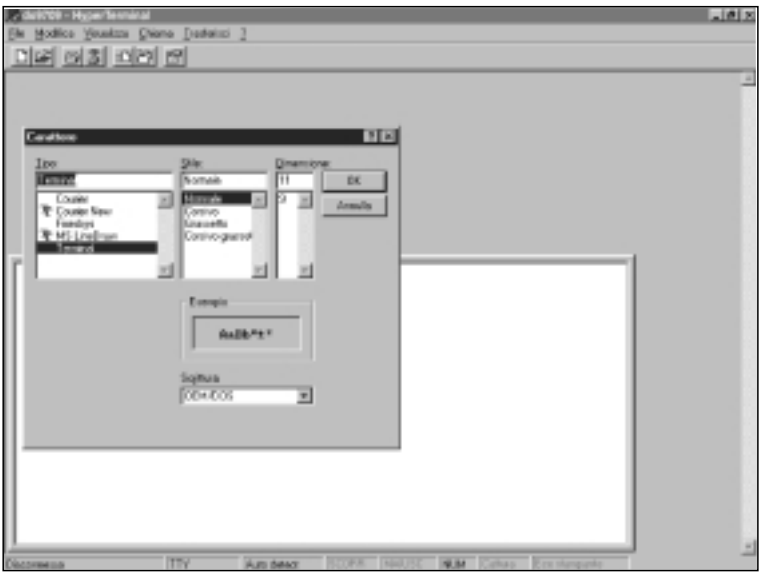

Proprietà: COM2
Impostazioni della porta
Bit per secondo
Bit di dati
Parità
Bit di stop
Controllo di flusso
Avanzate...
Ripristina
OK
Annulla
Applica

- selezionare IMPOSTAZIONI per visualizzare la cartella “Impostazioni”
- sulla cartella “Impostazioni” selezionare per la proprietà “Emulazione”: TTY
- OK per confermare le “Proprietà” impostate (1 click)

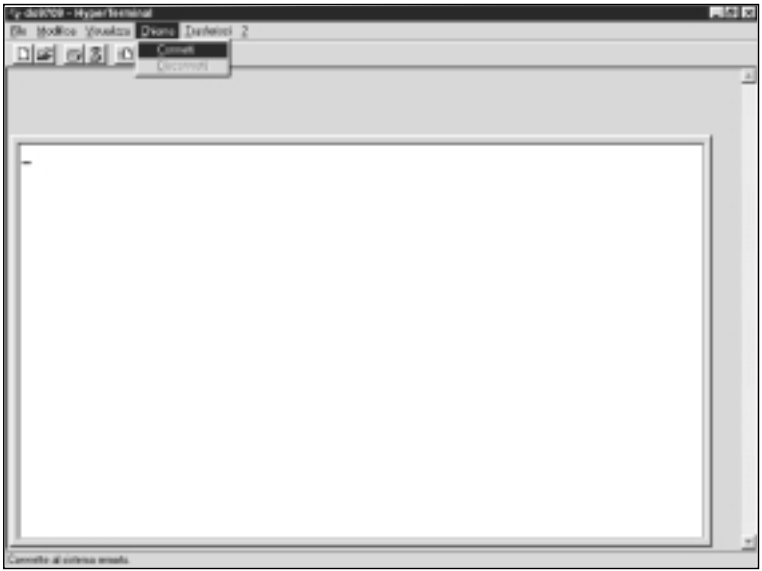


D) Per impostare il tipo di carattere corretto:

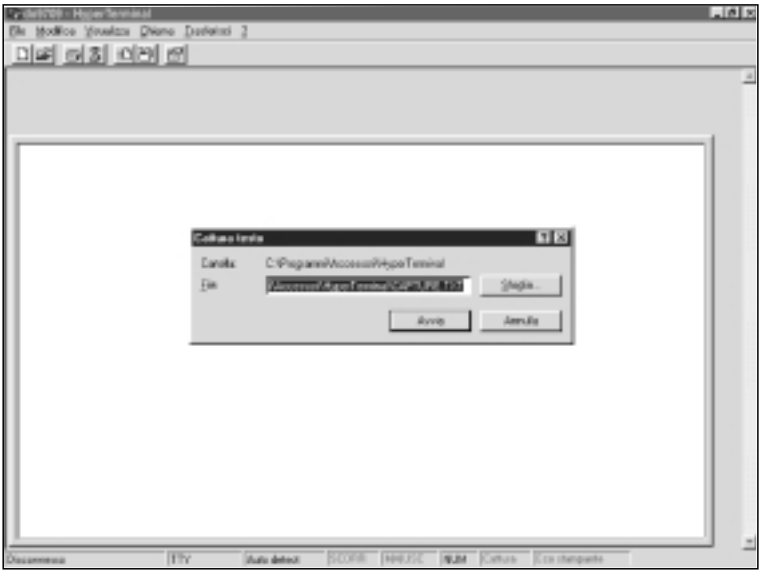
- nella finestra Hyper Terminal selezionare VISUALIZZA (1 click)
- nel menù a tendina selezionare CARATTERE (1 click) e compare la finestra di selezione del carattere; impostare:
- Terminal (o equivalente)
- OK per confermare (1 click)



E) Per ricevere e memorizzare i dati di uno strumento:
- nella finestra Hyper Terminal selezionare CHIAMA (1 click)
- nel menù a tendina selezionare CONNETTI
  In questo modo è possibile ricevere sul monitor i caratteri ricevuti dallo strumento



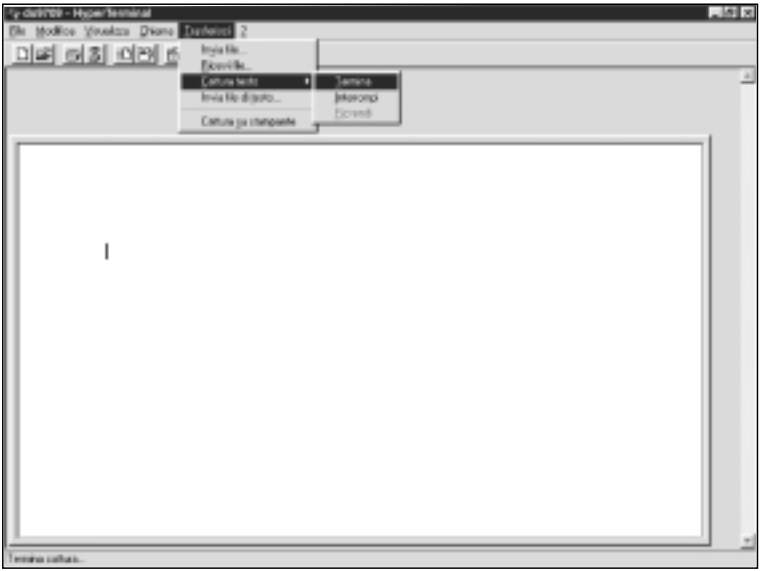
F) Per ricevere e memorizzare i dati di uno strumento:
- nella finestra Hyper Terminale selezionare TRASFERISCI (1 click)
- nel menù a tendina selezionare CATTURA TESTO (1 click) e compare la finestra per impostare il nome del file su cui memorizzare i dati ricevuti dallo strumento
- inserire nell'apposita riga il nome del file in cui memorizzare i dati ricevuti
- OK per impostare il nome del file di ricezione (1 click)



A questo punto il software Hyper Terminal è in grado di ricevere dati dallo strumento di misura e memorizzarli nel file impostato.

G) Per terminare il ricevimento dei dati da uno strumento
nella finestra Hyper Terminal selezionare TRASFERISCI (1 click)
nel menù a tendina selezionare CATTURA TESTO (1 click)
nel sotto menù a tendina selezionare TERMINA (1 click)

A questo punto è terminata la ricezione dei dati dallo strumento e il file memorizzato nel computer può essere utilizzato con dei pacchetti software utilizzabili con WINDOWS 95.



H) Per terminare l’esecuzione di Hyper Terminale:
nella finestra Hyper Terminale selezionare FILE
nel menù a tendina selezionare ESCI

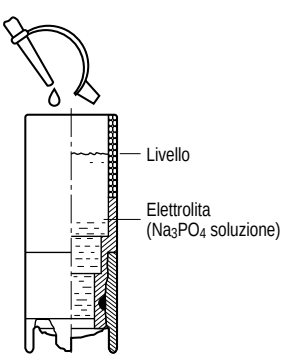
ISTRUZIONI DI MANUTENZIONE E TARATURA DELLA SONDA DI OSSIGENO DISCIOLTO

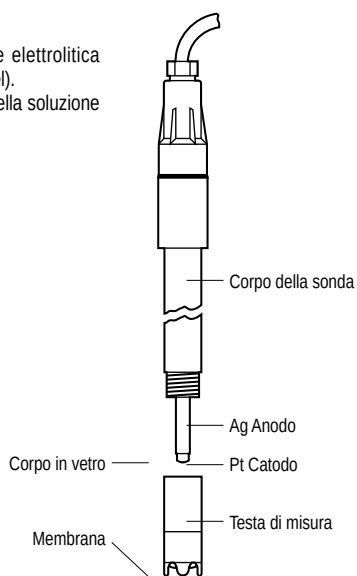
Come già detto in precedenza, con l'utilizzo la sonda di misura dell'Ossigeno disciolto è destinata ad esaurirsi, infatti la reazione chimica che genera la corrente proporzionale alla pressione parziale dell'ossigeno presente in acqua porta all'esaurimento dell'elettrolita contenuto nella sonda. A seguito di ciò la corrente generata dalla sonda diventa così bassa da rendere impossibile l'operazione di taratura. È necessario quindi sostituire l'elettrolita contenuto nella sonda per ripristinarne il funzionamento.
Inoltre l'utilizzo incauto della sonda può portare al danneggiamento della membrana permeabile all'ossigeno che contiene la soluzione elettrolitica. In questo caso è necessario sostituire detta membrana e la soluzione elettrolitica in essa contenuta.
La sonda DO 9709SS permette la manutenzione.

Alcuni tipi di sonde (come ad esempio la DO 9709SH) sono senza manutenzione. Quando la soluzione elettrolitica risulta esaurita la sonda deve essere sostituita interamente.

Sostituzione della soluzione elettrolitica e/o della membrana.

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





Dopo la sostituzione della soluzione elettrolitica e/o della membrana, inserire il connettore della sonda nello strumento di misura e attendere 15 minuti 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).

Controllo sullo stato della sonda.
Il corpo di vetro che ricopre il catodo e la membrana presente nella testa della sonda non devono essere danneggiati.
Se sono presenti cricche nel corpo di vetro che ricopre il catodo la sonda deve essere sostituita.
Se la membrana permeabile all'ossigeno è danneggiata o imbrattata deve essere sostituita.
Quando la testa della sonda è svitata la sonda stessa non è più sufficientemente protetta. Maneggiare la stessa con cautela in modo da evitare urti che la potrebbero danneggiare irreparabilmente.

Controllo della offset della sonda.
L'offset della sonda risulta già compensato in fabbrica.

1. L'utilizzatore può controllare l'offset della sonda immergendo la stessa nella soluzione a 0,0% di Ossigeno disciolto (DO 9700).
2. In un piccolo recipiente opportunamente pulito con acqua distillata versare una piccola quantità di soluzione 0,0% di Ossigeno disciolto.
3. Inserire la sonda nella soluzione di zero e attendere almeno 5 minuti.
4. Lo strumento deve indicare un indice di saturazione < di 0,3%.

Calibrazione della sonda.

1. Bagnare la spugna contenuta nel calibratore DO 9709/20 con 2 ml di acqua distillata.
2. Inserire la sonda nel calibratore.
3. Attendere alcuni minuti in modo che il sistema si sia stabilizzato termicamente.
4. Selezionare la visualizzazione relativa all'ossigeno disciolto in %.
5. Premere il pulsante CAL per almeno 2 secondi.
6. Quando le indicazioni %, °C e SAL lampeggiano premere il pulsante mg/l %.

Il valore indicato dal display superiore si porterà progressivamente al valore di 101,7%.

Magazzinaggio della sonda di Ossigeno disciolto.
Quando l'elettrodo non viene utilizzato deve essere sconnesso dallo strumento per evitare di consumare inutilmente la soluzione elettrolitica contenuta nella sonda.
Tenere l'elettrodo sempre umido con l'apposito cappuccio fornito con la sonda, riempito di acqua distillata.

ISTRUZIONI DI TARATURA IN TEMPERATURA DELLO STRUMENTO

La taratura in temperatura dello strumento può essere eseguita sia con un simulatore esterno che con una specifica sonda da accoppiare allo strumento ed un forno di taratura.

La taratura può essere effettuata indipendentemente sull'ingresso A, sull'ingresso B per sonde TP 870 e sull'ingresso B per sonda Pt100 4 fili. Ogni ingresso può essere tarato indipendentemente dagli altri perché lo strumento dispone di parametri di taratura diversi per ogni ingresso.

Attenzione sulla taratura in temperatura.
Quando si vuole tarare lo strumento in temperatura connettere allo stesso un solo simulatore di Pt100 o una sola sonda di temperatura.

Taratura strumento.
La taratura strumento prevede la compensazione dell'offset (con il primo punto di taratura) e dell'amplificazione dello strumento (con il secondo punto di taratura).

Dopo aver connesso allo strumento il simulatore di Pt100 corrispondente al tipo di ingresso che si vuole tarare, selezionare il programma P11 premendo ripetutamente il pulsante PROG.
Con P11 sul display premere il pulsante ENTER. La parte superiore del display mostrerà la scritta CAL, la parte inferiore del display mostrerà la temperatura simulata.

Primo punto di taratura 0,0°C (o 32,0°F).
* Con il simulatore di Pt100 simulare una temperatura di 0,0°C (32°F).
* Attendere che la lettura si sia stabilizzata.
* Premere il pulsante PROG, il simbolo °C (o il simbolo °F) lampeggia, lo strumento propone la temperatura di taratura di 0,0°C (o 32,0°F).
* Premere il pulsante PROG, il simbolo °C (o il simbolo °F) non lampeggiano più, lo strumento si porta gradualmente al valore di taratura di 0,0°C (o 32,0°F).

Secondo punto di taratura 197,0°C (o 386°F).
* Con il simulatore di Pt100 simulare una temperatura di 197,0°C (386°F).
* Attendere che la lettura si sia stabilizzata.
* Premere il pulsante PROG, il simbolo °C (o il simbolo °F) lampeggia, lo strumento propone la temperatura di taratura di 197,0°C (o 386°F).
* Premere nuovamente il pulsante PROG, il simbolo °C (o il simbolo °F) non lampeggiano più, lo strumento torna al normale funzionamento, uscendo dalla procedura di taratura, portandosi gradualmente al valore di taratura di 197,0°C (o 386°F).

Con il secondo punto è ultimata la procedura di taratura.

Taratura dello strumento più sonda abbinata.
La taratura strumento prevede la compensazione dell'offset (con il primo punto di taratura) e dell'amplificazione dello strumento (con il secondo punto di taratura).

Per questo tipo di taratura deve essere utilizzato un forno di taratura la cui temperatura deve essere misurata con uno strumento di riferimento la cui precisione deve essere superiore a 0,05°C.

Dopo aver connesso allo strumento la sonda prevista per l'abbinamento, selezionare il programma P11 premendo ripetutamente il pulsante PROG.
Con P11 sul display premere il pulsante ENTER. La parte superiore del display mostrerà la scritta CAL, la parte inferiore del display mostrerà la temperatura misurata.

Primo punto di taratura 0,0°C (o 32,0°F).

* Portare il forno di taratura alla temperatura di 0,0°C (32°F), inserirvi la sonda prevista per l'abbinamento allo strumento e la sonda di riferimento. Quando la lettura dello strumento in calibrazione è stabile passare al passo successivo.
* Premere il pulsante PROG, il simbolo °C (o il simbolo °F) lampeggia, lo strumento propone la temperatura di taratura di riferimento di 0,0°C (o 32,0°F).
* Con i pulsanti ▲ e ▼ correggere il valore della temperatura indicata dallo strumento in prova in modo da renderla uguale a quella dello strumento di riferimento inserito nel forno di taratura.
* Premere il pulsante PROG, il simbolo °C (o il simbolo °F) non lampeggiano più.

Secondo punto di taratura 197,0°C (o 386 °F).

* Portare il forno di taratura alla temperatura di 197,0°C (o 386°F). Quando la lettura dello strumento è stabile passare al passo successivo.
* Premere il pulsante PROG, il simbolo °C (o il simbolo °F) lampeggia, lo strumento propone la temperatura di taratura di 197,0°C (o 386°F).
* Con i pulsanti ▲ e ▼ correggere il valore di temperatura indicata dallo strumento in prova in modo da renderla uguale a quella dello strumento di riferimento inserito nel forno di taratura.
* Premere il pulsante PROG, il simbolo °C (o il simbolo °F) non lampeggiano più, lo strumento torna al funzionamento normale, uscendo dalla procedura di taratura.

Con il secondo punto è ultimata la procedura di taratura.

NOTA: dopo la procedura di taratura strumento più sonda abbinata, per eseguire misure corrette è necessario utilizzare la stessa sonda utilizzata per la taratura, per ogni tipo di ingresso.

ISTRUZIONI DI TARATURA IN PRESSIONE DELLO STRUMENTO

Lo strumento DO 9709 possiede un sensore interno di pressione.

Per procedere alla taratura dell'ingresso in pressione porre lo strumento nelle vicinanze di uno strumento di riferimento che abbia accuratezza almeno superiore a 0,5 mbar.

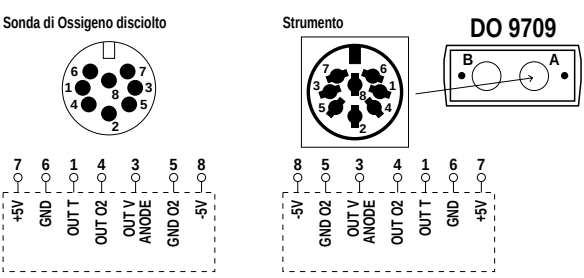
Per accedere alla procedura di taratura della misura della pressione atmosferica premere ripetutamente il pulsante PROG fino al programma P12.
Con P12 sul display premere il pulsante ENTER. La parte superiore del display mostrerà la scritta PrS, mentre la parte inferiore del display mostrerà la pressione atmosferica attualmente misurata dallo strumento in mbar. I simboli °C e °F sono attivi sul display.

* Per calibrare premere il pulsante PROG, ambedue i simboli °C e °F lampeggiano.
* Con i pulsanti ▲ e ▼ correggere il valore di pressione in modo da farlo coincidere a quello misurato dallo strumento di riferimento.
* Premere il pulsante PROG. Lo strumento torna al modo di funzionamento normale, uscendo dalla procedura di taratura.

COLLEGAMENTO DELLE SONDE DI OSSIGENO DISCIOLTO

Lo strumento DO 9709 utilizza, per la misura dell'Ossigeno disciolto nei liquidi, sonde di misura di tipo polarografico, a due o tre elettrodi, con un sensore di temperatura interno alla cella di misura.

Schema di collegamento della sonda di Ossigeno disciolto.
All'ingresso A dello strumento DO 9709 va collegata la sonda di Ossigeno disciolto. Tale sonda ha connettore a 8 poli maschio DIN 41524.



Attenzione all'esecuzione della misura di temperatura.
La sonda di Ossigeno disciolto contiene al suo interno un sensore di temperatura, con cui eseguire i calcoli relativi alla compensazione termica della permeabilità della membrana, all'indice di saturazione e alla misura della concentrazione di Ossigeno disciolto.

Se si collega all'ingresso B una sonda di temperatura, lo strumento utilizzerà per i calcoli relativi all'Ossigeno disciolto il valore di temperatura misurato all'ingresso B e non la temperatura misurata dal sensore presente nella sonda di Ossigeno. Ciò deve essere attentamente preso in considerazione dall'utilizzatore, per non effettuare misure errate.

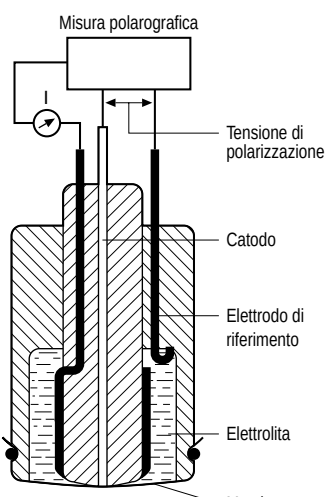
Note sul funzionamento della sonda polarografica.

Nelle sonde di tipo polarografico la misura dell'Ossigeno disciolto avviene attraverso la misura di una corrente proporzionale alla pressione parziale dell'Ossigeno presente nel liquido, generata da una reazione chimica che avviene all'interno della stessa sonda.

La sonda è costituita da una membrana esterna in PTFE o FEP (10÷50 µm), permeabile all'ossigeno, che contiene la soluzione elettrolitica utilizzata nella misura.

La membrana è a diretto contatto con il catodo della sonda in cui avviene una reazione di riduzione dell'ossigeno che si diffonde attraverso la membrana, con conseguente consumo di elettroni. La posizione della membrana è tale da isolare il catodo dalla soluzione elettrolitica interna e dagli altri elettrodi, garantendo il flusso degli elettroni solo attraverso il circuito di misura.

All'interno della sonda vi sono altri due elettrodi: quello di riferimento, utilizzato per polarizzare con opportuna tensione l'attivazione del sistema di misura, sì da innescare la reazione di ossidoriduzione, e l'anodo, presso cui avviene la reazione di ossidazione con rilascio di elettroni. Il circuito di misura e regolazione interna dello strumento riequilibra il potenziale tra anodo e catodo, misurando la corrente generata, che risulterà proporzionale alla quantità di Ossigeno ridotta al catodo e quindi presente nel liquido in esame. La reazione di ossidazione all'anodo consuma il sale presente nella soluzione elettrolitica contenuta nella sonda, per questo motivo l'elettrodo si esaurisce e deve essere periodicamente ricalibrato. Se il consumo del sale è stato elevato deve essere sostituita la soluzione elettrolitica contenuta nella sonda. Se la superficie degli elettrodi si riempie di incrostazioni prodotte dalla reazione di ossidoriduzione, è necessario provvedere alla pulizia chimica degli elettrodi stessi, rigenerando completamente il sensore. Esistono in commercio tipi di sonde che sono senza manutenzione e quindi, una volta esaurite, vanno sostituite.



In commercio esistono anche sonde di Ossigeno disciolto a due elettrodi: anodo ed elettrodo di riferimento sono uniti in uno stesso elettrodo, che fornisce la tensione di polarizzazione necessaria all'instaurarsi della reazione di ossidoriduzione e permette il passaggio della corrente necessaria per il riequilibrio tra catodo e anodo, il sensore di temperatura interno alla sonda consente di misurare le temperatura del liquido in esame. È possibile calcolare anche con questo

tipo di sonda la pressione parziale dell'Ossigeno in saturazione, la concentrazione satura dell'Ossigeno, la compensazione della salinità dell'acqua, la compensazione della permeabilità della membrana permettendo il calcolo dell'indice di saturazione e della concentrazione dell'Ossigeno nel liquido.

Tabelle di riferimento.

Tabella della pressione di vapore in funzione della temperatura, secondo la norma DIN 30408 parte 23, utilizzata per il calcolo della pressione parziale satura dell'Ossigeno disciolto nel liquido.

PRESSIONE DI VAPORE (mbar)					
Temperatura (°C)	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8
0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5
1	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0
2	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5
3	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0
4	8.1	8.2	8.4	8.5	8.6
5	8.7	8.8	9.0	9.1	9.2
6	9.3	9.5	9.6	9.7	9.9
7	10.0	10.2	10.3	10.4	10.6
8	10.7	10.9	11.0	11.2	11.3
9	11.5	11.6	11.8	12.0	12.1
10	12.3	12.4	12.6	12.8	13.0
11	13.1	13.3	13.5	13.7	13.8
12	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8
13	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8
14	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8
15	17.0	17.3	17.5	17.7	17.9
16	18.2	18.4	18.6	18.9	19.1
17	19.4	19.6	19.9	20.1	20.4
18	20.6	20.9	21.2	21.4	21.7
19	22.0	22.2	22.5	22.8	23.1
20	23.4	23.7	24.0	24.3	24.6
21	24.9	25.2	25.5	25.8	26.1
22	26.4	26.8	27.1	27.4	27.8
23	28.1	28.4	28.8	29.1	29.5
24	29.8	30.2	30.6	30.9	31.3
25	31.7	32.0	32.4	32.8	33.2
26	33.6	34.0	34.4	34.8	35.2
27	35.6	36.1	36.5	36.9	37.4
28	37.8	38.2	38.7	39.1	39.6
29	40.1	40.5	41.0	41.5	41.9
30	42.4	42.9	43.4	43.9	44.4
31	44.9	45.4	46.0	46.5	47.0
32	47.5	48.1	48.6	49.2	49.7
33	50.3	50.9	51.4	52.0	52.6
34	53.2	53.8	54.4	55.0	55.6
35	56.2	56.9	57.5	58.1	58.8
36	59.4	60.1	60.7	61.4	62.1
37	62.8	63.4	64.1	64.8	65.5
38	66.3	67.0	67.7	68.4	69.2
39	69.9	70.7	71.4	72.2	73.0
40	73.8	74.5	75.3	76.1	77.0

La tabella riporta la concentrazione satura di Ossigeno disciolto in acqua pura in funzione della temperatura, secondo la norma DIN 30408 parte 23. La norma UNI EN 25814 fornisce gli stessi valori di concentrazione per temperature da 0 a 30°C.

CONCENTRAZIONE SATURA DI OSSIGENO cs (mg/l)					
Temperatura (°C)	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8
0	14.62	14.54	14.46	14.38	14.30
1	14.22	14.14	14.06	13.98	13.91
2	13.83	13.75	13.68	13.61	13.53
3	13.46	13.39	13.32	13.25	13.18
4	13.11	13.04	12.97	12.9	12.84
5	12.77	12.70	12.64	12.57	12.51
6	12.45	12.38	12.32	12.26	12.20
7	12.14	12.08	12.02	11.96	11.90
8	11.84	11.78	11.73	11.67	11.61
9	11.56	11.50	11.45	11.39	11.34
10	11.29	11.23	11.18	11.13	11.08
11	11.03	10.98	10.93	10.88	10.83
12	10.78	10.73	10.68	10.63	10.58
13	10.54	10.49	10.44	10.40	10.35
14	10.31	10.26	10.22	10.17	10.13
15	10.08	10.04	10.00	9.95	9.91
16	9.87	9.83	9.79	9.75	9.71
17	9.66	9.62	9.58	9.55	9.51
18	9.47	9.43	9.39	9.35	9.31
19	9.28	9.24	9.20	9.16	9.13
20	9.09	9.06	9.02	8.98	8.95
21	8.91	8.88	8.85	8.81	8.78
22	8.74	8.71	8.68	8.64	8.61
23	8.58	8.55	8.51	8.48	8.45
24	8.42	8.39	8.36	8.32	8.29
25	8.26	8.23	8.20	8.17	8.14
26	8.11	8.08	8.05	8.03	8.00
27	7.97	7.94	7.91	7.88	7.85
28	7.83	7.80	7.77	7.74	7.72
29	7.69	7.66	7.64	7.61	7.58
30	7.56	7.53	7.51	7.48	7.46
31	7.43	7.40	7.38	7.35	7.33
32	7.30	7.28	7.26	7.23	7.21
33	7.18	7.16	7.14	7.11	7.09
34	7.06	7.04	7.02	7.00	6.97
35	6.95	6.93	6.90	6.88	6.86
36	6.84	6.81	6.79	6.77	6.75
37	6.73	6.71	6.68	6.66	6.64
38	6.62	6.60	6.58	6.56	6.54
39	6.51	6.49	6.47	6.45	6.43
40	6.41	6.39	6.37	6.35	6.33

La permeabilità della membrana delle sonde polarografiche varia con la temperatura. È necessario correggere la lettura di corrente ottenuta dalla sonda in funzione della differenza tra l'attuale temperatura e quella di calibrazione.

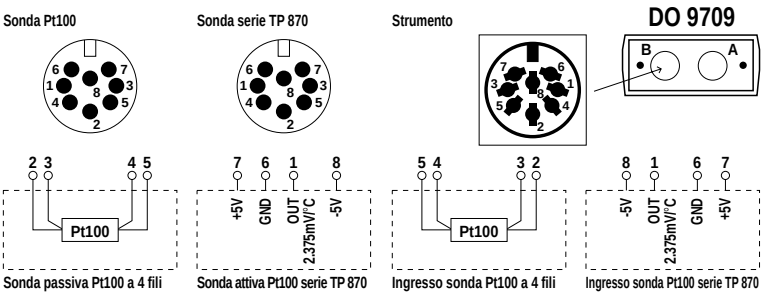
La presenza di sale disciolto in acqua porta ad una diminuzione della concentrazione satura di Ossigeno disciolto in mg/l, l'indice di saturazione rimane invariato. La norma UNI EN 25814 fornisce la correzione da apportare alla concentrazione satura di Ossigeno disciolto, per grado di salinità, in funzione della temperatura.

T (°C)	CORREZIONE SALINITÀ (Δ) mg/l
0	0.0875
1	0.0843
2	0.0818
3	0.0789
4	0.0760
5	0.0739
6	0.0714
7	0.0693
8	0.0671
9	0.0650
10	0.0632
11	0.0614
12	0.0593
13	0.0582
14	0.0561
15	0.0545
16	0.0532
17	0.0514
18	0.0500
19	0.0489
20	0.0475
21	0.0464
22	0.0453
23	0.0443
24	0.0432
25	0.0421
26	0.0407
27	0.0400
28	0.0389
29	0.0382
30	0.0371

COLLEGAMENTO DELLE SONDE DI TEMPERATURA

All'ingresso B dello strumento DO 9709 può essere collegata una sonda di temperatura della serie TP 870 o una sonde con sensore Pt100 a 4 fili.
Tali sonde hanno connettore a 8 poli maschio DIN41524.

Schema di collegamento delle sonde.



Termoresistenza al platino.
Resistenza elettrica, sensibile alla temperatura completa del suo isolante e dei conduttori di connessione.

Campo d'impiego delle termoresistenze al platino.
Il campo d'impiego delle termoresistenze al platino è compreso tra -200 e 850°C.
Se opportunamente specificato il campo d'impiego può essere diverso, purché compreso nei limiti precedentemente specificati.

Tolleranza delle termoresistenze al platino.
Intervallo espresso in gradi Celsius (oppure in ohm) entro il quale deve ricadere la caratteristica reale del termometro a resistenza. Sono previsti due gradi di tolleranza A o B, secondo la norma IEC 751 (1983), e tre classi 1/3DIN, 1/5DIN e 1/10DIN, secondo la norma DIN 43760 (1980).

Tolleranze dei rivelatori di temperatura al Platino secondo IEC 751 (1983) BS 1904 (1984) e DIN 43760 (1980)

Temp °C	Tolleranza									
	CLASS B		CLASS A		1/3 DIN		1/5 DIN		1/10 DIN	
	+/– °C	+/– OHMS	+/– °C	+/– OHMS	+/– °C	+/– OHMS	+/– °C	+/– OHMS	+/– °C	+/– OHMS
–200	1.3	0.56	0.55	0.24	0.44	0.19	0.26	0.11	0.13	0.06
–100	0.8	0.32	0.35	0.14	0.27	0.11	0.16	0.06	0.08	0.03
0	0.3	0.12	0.15	0.06	0.1	0.04	0.06	0.02	0.03	0.01
100	0.8	0.3	0.35	0.13	0.27	0.1	0.16	0.05	0.08	0.03
200	1.3	0.48	0.55	0.2	0.44	0.16	0.26	0.1	0.13	0.05
300	1.8	0.64	0.75	0.27	0.6	0.21	0.36	0.13	0.18	0.06
400	2.3	0.79	0.95	0.33	0.77	0.26	0.46	0.16	0.23	0.08
500	2.8	0.93	1.15	0.38	0.94	0.31	0.56	0.19	0.28	0.09
600	3.3	1.06	1.35	0.43	1.1	0.35	0.66	0.21	0.33	0.1
650	3.6	1.13	1.45	0.46	1.2	0.38	0.72	0.23	0.36	0.11

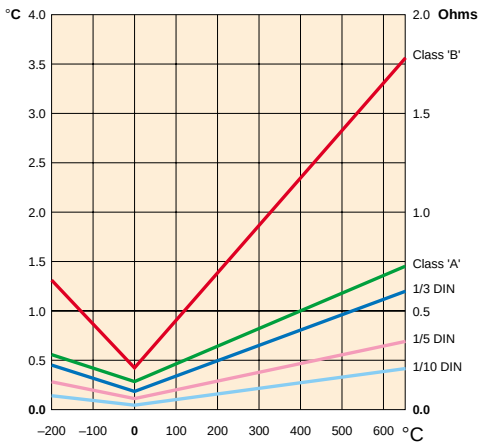


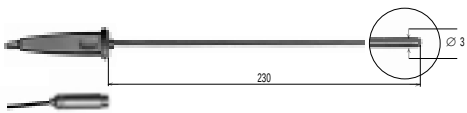
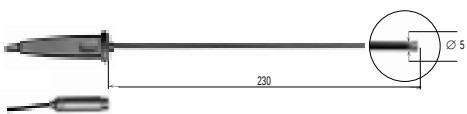
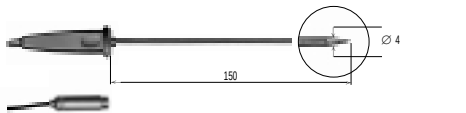
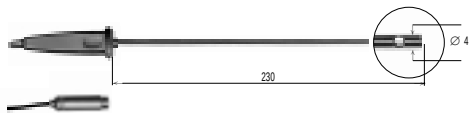
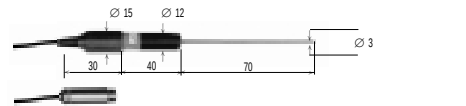
Tabella resistenza dei sensori al platino in funzione della temperatura (ITS 90).

Industrial Platinum Resistance Thermometer Sensor - R(0) = 100.00Ω

°C ITS 90	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C ITS 90
-200	18.52											-200
-190	22.83	22.40	21.97	21.54	21.11	20.68	20.25	19.82	19.38	18.95	18.52	-190
-180	27.10	26.67	26.24	25.82	25.39	24.97	24.54	24.11	23.68	23.25	22.83	-180
-170	31.34	30.91	30.49	30.07	29.64	29.22	28.80	28.37	27.95	27.52	27.10	-170
-160	35.54	35.12	34.70	34.28	33.86	33.44	33.02	32.60	32.18	31.76	31.34	-160
-150	39.72	39.31	38.89	38.47	38.05	37.64	37.22	36.80	36.38	35.96	35.54	-150
-140	43.88	43.46	43.05	42.63	42.22	41.80	41.39	40.97	40.56	40.14	39.72	-140
-130	48.00	47.59	47.18	46.77	46.36	45.94	45.53	45.12	44.70	44.29	43.88	-130
-120	52.11	51.70	51.29	50.88	50.47	50.06	49.65	49.24	48.83	48.42	48.00	-120
-110	56.19	55.79	55.38	54.97	54.56	54.15	53.75	53.34	52.93	52.52	52.11	-110
-100	60.26	59.85	59.44	59.04	58.63	58.23	57.82	57.41	57.01	56.60	56.19	-100
-90	64.30	63.90	63.49	63.09	62.68	62.28	61.88	61.47	61.07	60.66	60.26	-90
-80	68.33	67.92	67.52	67.12	66.72	66.31	65.91	65.51	65.11	64.70	64.30	-80
-70	72.33	71.93	71.53	71.13	70.73	70.33	69.93	69.53	69.13	68.73	68.33	-70
-60	76.33	75.93	75.53	75.13	74.73	74.33	73.93	73.53	73.13	72.73	72.33	-60
-50	80.31	79.91	79.51	79.11	78.72	78.32	77.92	77.52	77.12	76.73	76.33	-50
-40	84.27	83.87	83.48	83.08	82.69	82.29	81.89	81.50	81.10	80.70	80.31	-40
-30	88.22	87.83	87.43	87.04	86.64	86.25	85.85	85.46	85.06	84.67	84.27	-30
-20	92.16	91.77	91.37	90.98	90.59	90.19	89.80	89.40	89.01	88.62	88.22	-20
-10	96.09	95.69	95.30	94.91	94.52	94.12	93.73	93.34	92.95	92.55	92.16	-10
0	100.00	99.61	99.22	98.83	98.44	98.04	97.65	97.26	96.87	96.48	96.09	0
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51	103.90	0
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40	107.79	10
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.29	111.67	20
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	114.00	114.38	114.77	115.15	115.54	30
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.86	118.24	118.63	119.01	119.40	40
50	119.40	119.78	120.17	120.55	120.94	121.32	121.71	122.09	122.47	122.86	123.24	50
60	123.24	123.63	124.01	124.39	124.78	125.16	125.54	125.93	126.31	126.69	127.08	60
70	127.08	127.46	127.84	128.22	128.61	128.99	129.37	129.75	130.13	130.52	130.90	70
80	130.90	131.28	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.57	133.95	134.33	134.71	80
90	134.71	135.09	135.47	135.85	136.23	136.61	136.99	137.37	137.75	138.13	138.51	90
100	138.51	138.88	139.26	139.64	140.02	140.40	140.78	141.16	141.54	141.91	142.29	100
110	142.29	142.67	143.05	143.43	143.80	144.18	144.56	144.94	145.31	145.69	146.07	110
120	146.07	146.44	146.82	147.20	147.57	147.95	148.33	148.70	149.08	149.46	149.83	120
130	149.83	150.21	150.58	150.96	151.33	151.71	152.08	152.46	152.83	153.21	153.58	130
140	153.58	153.96	154.33	154.71	155.08	155.46	155.83	156.20	156.58	156.95	157.33	140
150	157.33	157.70	158.07	158.45	158.82	159.19	159.56	159.94	160.31	160.68	161.05	150
160	161.05	161.43	161.80	162.17	162.54	162.91	163.29	163.66	164.03	164.40	164.77	160
170	164.77	165.14	165.51	165.89	166.26	166.63	167.00	167.37	167.74	168.11	168.48	170
180	168.48	168.85	169.22	169.59	169.96	170.33	170.70	171.07	171.43	171.80	172.17	180
190	172.17	172.54	172.91	173.28	173.65	174.02	174.38	174.75	175.12	175.49	175.86	190
200	175.86	176.22	176.59	176.96	177.33	177.69	178.06	178.43	178.79	179.16	179.53	200
210	179.53	179.89	180.26	180.63	180.99	181.36	181.72	182.09	182.46	182.82	183.19	210
220	183.19	183.55	183.92	184.28	184.65	185.01	185.38	185.74	186.11	186.47	186.84	220
230	186.84	187.20	187.56	187.93	188.29	188.66	189.02	189.38	189.75	190.11	190.47	230
240	190.47	190.84	191.20	191.56	191.92	192.29	192.65	193.01	193.37	193.74	194.10	240
250	194.10	194.46	194.82	195.18	195.55	195.91	196.27	196.63	196.99	197.35	197.71	250
260	197.71	198.07	198.43	198.79	199.15	199.51	199.87	200.23	200.59	200.95	201.31	260
270	201.31	201.67	202.03	202.39	202.75	203.11	203.47	203.83	204.19	204.55	204.90	270
280	204.90	205.26	205.62	205.98	206.34	206.70	207.05	207.41	207.77	208.13	208.48	280
290	208.48	208.84	209.20	209.56	209.91	210.27	210.63	210.98	211.34	211.70	212.05	290
300	212.05	212.41	212.76	213.12	213.48	213.83	214.19	214.54	214.90	215.25	215.61	300
310	215.61	215.96	216.32	216.67	217.03	217.38	217.74	218.09	218.44	218.80	219.15	310
320	219.15	219.51	219.86	220.21	220.57	220.92	221.27	221.63	221.98	222.33	222.68	320
330	222.68	223.04	223.39	223.74	224.09	224.45	224.80	225.15	225.50	225.85	226.21	330
340	226.21	226.56	226.91	227.26	227.61	227.96	228.31	228.66	229.02	229.37	229.72	340

°C ITS 90	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C ITS 90
350	229.72	230.07	230.42	230.77	231.12	231.47	231.82	232.17	232.52	232.87	233.21	350
360	233.21	233.56	233.91	234.26	234.61	234.96	235.31	235.66	236.00	236.35	236.70	360
370	236.70	237.05	237.40	237.74	238.09	238.44	238.79	239.13	239.48	239.83	240.18	370
380	240.18	240.52	240.87	241.22	241.56	241.91	242.26	242.60	242.95	243.29	243.64	380
390	243.64	243.99	244.33	244.68	245.02	245.37	245.71	246.06	246.40	246.75	247.09	390
400	247.09	247.44	247.78	248.13	248.47	248.81	249.16	249.50	249.85	250.19	250.53	400
410	250.53	250.88	251.22	251.56	251.91	252.25	252.59	252.93	253.28	253.62	253.96	410
420	253.96	254.30	254.65	254.99	255.33	255.67	256.01	256.35	256.70	257.04	257.38	420
430	257.38	257.72	258.06	258.40	258.74	259.08	259.42	259.76	260.10	260.44	260.78	430
440	260.78	261.12	261.46	261.80	262.14	262.48	262.82	263.16	263.50	263.84	264.18	440
450	264.18	264.52	264.86	265.20	265.53	265.87	266.21	266.55	266.89	267.22	267.56	450
460	267.56	267.90	268.24	268.57	268.91	269.25	269.59	269.92	270.26	270.60	270.93	460
470	270.93	271.27	271.61	271.94	272.28	272.61	272.95	273.29	273.62	273.96	274.29	470
480	274.29	274.63	274.96	275.30	275.63	275.97	276.30	276.64	276.97	277.31	277.64	480
490	277.64	277.98	278.31	278.64	278.98	279.31	279.64	279.98	280.31	280.64	280.98	490
500	280.98	281.31	281.64	281.98	282.31	282.64	282.97	283.31	283.64	283.97	284.30	500
510	284.30	284.63	284.97	285.30	285.63	285.96	286.29	286.62	286.95	287.29	287.62	510
520	287.62	287.95	288.28	288.61	288.94	289.27	289.60	289.93	290.26	290.59	290.92	520
530	290.92	291.25	291.58	291.91	292.24	292.56	292.89	293.22	293.55	293.88	294.21	530
540	294.21	294.54	294.86	295.19	295.52	295.85	296.18	296.50	296.83	297.16	297.49	540
550	297.49	297.81	298.14	298.47	298.80	299.12	299.45	299.78	300.10	300.43	300.75	550
560	300.75	301.08	301.41	301.73	302.06	302.38	302.71	303.03	303.36	303.69	304.01	560
570	304.01	304.34	304.66	304.98	305.31	305.63	305.96	306.28	306.61	306.93	307.25	570
580	307.25	307.58	307.90	308.23	308.55	308.87	309.20	309.52	309.84	310.16	310.49	580
590	310.49	310.81	311.13	311.45	311.78	312.10	312.42	312.74	313.06	313.39	313.71	590
600	313.71	314.03	314.35	314.67	314.99	315.31	315.64	315.96	316.28	316.60	316.92	600
610	316.92	317.24	317.56	317.88	318.20	318.52	318.84	319.16	319.48	319.80	320.12	610
620	320.12	320.43	320.75	321.07	321.39	321.71	322.03	322.35	322.67	322.98	323.30	620
630	323.30	323.62	323.94	324.26	324.57	324.89	325.21	325.53	325.84	326.16	326.48	630
640	326.48	326.79	327.11	327.43	327.74	328.06	328.38	328.69	329.01	329.32	329.64	640
650	329.64	329.96	330.27	330.59	330.90	331.22	331.53	331.85	332.16	332.48	332.79	650
660	332.79	333.11	333.42	333.74	334.05	334.36	334.68	334.99	335.31	335.62	335.93	660
670	335.93	336.25	336.56	336.87	337.18	337.50	337.81	338.12	338.44	338.75	339.06	670
680	339.06	339.37	339.69	340.00	340.31	340.62	340.93	341.24	341.56	341.87	342.18	680
690	342.18	342.49	342.80	343.11	343.42	343.73	344.04	344.35	344.66	344.97	345.28	690
700	345.28	345.59	345.90	346.21	346.52	346.83	347.14	347.45	347.76	348.07	348.38	700
710	348.38	348.69	348.99	349.30	349.61	349.92	350.23	350.54	350.84	351.15	351.46	710
720	351.46	351.77	352.08	352.38	352.69	353.00	353.30	353.61	353.92	354.22	354.53	720
730	354.53	354.84	355.14	355.45	355.76	356.06	356.37	356.67	356.98	357.28	357.59	730
740	357.59	357.90	358.20	358.51	358.81	359.12	359.42	359.72	360.03	360.33	360.64	740
750	360.64	360.94	361.25	361.55	361.85	362.16	362.46	362.76	363.07	363.37	363.67	750
760	363.67	363.98	364.28	364.58	364.89	365.19	365.49	365.79	366.10	366.40	366.70	760
770	366.70	367.00	367.30	367.60	367.91	368.21	368.51	368.81	369.11	369.41	369.71	770
780	369.71	370.01	370.31	370.61	370.91	371.21	371.51	371.81	372.11	372.41	372.71	780
790	372.71	373.01	373.31	373.61	373.91	374.21	374.51	374.81	375.11	375.41	375.70	790
800	375.70	376.00	376.30	376.60	376.90	377.19	377.49	377.79	378.09	378.39	378.68	800
810	378.68	378.98	379.28	379.57	379.87	380.17	380.46	380.76	381.06	381.35	381.65	810
820	381.65	381.95	382.24	382.54	382.83	383.13	383.42	383.72	384.01	384.31	384.60	820
830	384.60	384.90	385.19	385.49	385.78	386.08	386.37	386.67	386.96	387.25	387.55	830
840	387.55	387.84	388.14	388.43	388.72	389.02	389.31	389.60	389.90	390.19	390.48	840
850	390.48											850

SONDE SENSORE Pt100

COD.	°C max.	τ^{63} sec.	DIMENSIONI	IMPIEGO	
TP 870	-50 +400	3"			HD 9010 HD 8602 HD 8705 HD 8706 HD 8804 HD 8901 HD 9117 HD 9021 DO 9406 DO 9505 DO 9417 DO 9704 DO 9709
TP 870C	-50 +400	5"			
TP 870P	-50 +400	3"			
TP 870A	-50 +300	12"			
TP 871	-50 +200	3"			

CARATTERISTICHE TECNICHE DO 9709

* Display: LCD doppio 3½ digit, altezza cifre 12,5 mm. e simbologia.
* Frequenza di conversione strumento: 2 al secondo.
* Temperatura di lavoro strumento: -5...+50°C, 0...90% U.R. esclusa condensa.
* Temperatura di magazzinaggio: -20...+60°C.
* Alimentazione: batteria 9V, durata con una buona batteria alcalina circa 100 ore (1 anno circa con strumento spento).
* Connettori: ingresso A e B, circolare a 8 poli DIN 41524 femmina, uscita seriale 9 poli SUB D maschio.
* Contenitore strumento: ABS.
* Dimensioni: solo strumento 210x72x40 mm., kit 370x295x85 mm.
* Peso: solo strumento gr. 350, kit gr. 1600.

Misura della concentrazione dell'Ossigeno disciolto (ingresso A)

Campo di misura:	0,00÷90,0 mg/l
Risoluzione:	0,01 mg/l nel range 0,00÷19,99 mg/l 0,1 mg/l nel range 20,0÷90,0 mg/l cambio scala automatico
Accuratezza solo strumento:	±0,03 mg/l in condizione 60÷110%, 1013 mbar, 20÷25°C
Campo di misura della sonda in temperatura:	0÷50°C

Misura dell'indice di saturazione dell'Ossigeno disciolto (ingresso A)

Campo di misura:	0,0÷600,0%
Risoluzione:	0,1% nel range 0,0÷199,9% 1% nel range 200÷600% cambio scala automatico
Accuratezza solo strumento:	±0,3% tra 0÷199,9% ±2% tra 200÷600%
Campo di misura della sonda in temperatura:	0÷50°C

Misura della temperatura con il sensore interno alla sonda di Ossigeno (ingresso A)

Campo di misura:	0,0÷50°C
Risoluzione:	0,1°C
Accuratezza solo strumento:	0,2°C nel range 18÷25°C 0,2°C+0,01°C/°C nel range -5÷18°C e 25÷50°C
Accuratezza con sensore NTC:	0,4°C nel range 18÷25°C 0,4°C+0,015°C/°C nel range -5÷18°C e 25÷50°C

Misura della pressione atmosferica

Campo di misura: 600÷1100 mbar
Risoluzione: 1 mbar
Accuratezza: ±2 mbar nel range 18÷25°C
±2 mbar +0,1 mbar/°C nel range -5÷18°C e 25÷50°C

Impostazione salinità dell'acqua

Campo di impostazione: 0,0÷70,0 g/l
Risoluzione: 0,1 g/l

Misura di temperatura (ingresso B)

* Sensore di temperatura: al Platino Pt100 (100 ohm a 0°C).
* Ingresso per sonde di temperatura della serie TP 870, TP 870/A, TP 870/C, TP 870/P (sensore Pt100 con circuito di amplificazione e linearizzazione) o sonde con ingresso diretto a 4 fili Pt100.
* Campo di misura dello strumento in temperatura: -50...200°C.
* Risoluzione: 0,1°C nel campo -50,0...+199,9°C.

ACCURATEZZA STRUMENTO IN MISURE DI TEMPERATURA				
Tipo di sonda	**Campo di misura**	**Risoluzione**	**Accuratezza con temperatura dello strumento da 18 a 25°C**	**Accuratezza con temperatura dello strumento da -10 a 18 e da 25 a 50°C**
Solo strumento:	-50°C...+200°C	0,1°C	0,2°C	0,2°C+0,01°C/°C
Strumento con TP 870:	-50°C...+200°C	0,1°C	0,4°C	0,4°C+0,015°C/°C
Strumento con Pt100 classe A:	-50°C...+200°C	0,1°C	0,4°C	0,4°C+0,01°C/°C

CODICI DI ORDINAZIONE

DO 9709: Valigetta tipo 24 ore, strumento DO 9709, manuale, batteria alcalina 9V, sonda di temperatura TP 870, cavo di collegamento CP RS 232C, calibratore DO 9709/20, soluzione DO 9700 e soluzione DO 9701.
La sonda per la misura dell'Ossigeno disciolto deve essere ordinata a parte.

Sonde e cavi di collegamento

DO 9709SH: Sonda combinata per la misura dell'Ossigeno disciolto e temperatura, durata 18 mesi circa, non necessita di membrana di ricambio. Cavo lungo metri 5.
DO 9709SS: Sonda combinata per la misura dell'Ossigeno disciolto e temperatura con possibilità di sostituire la membrana. Cavo lungo metri 1,5.
DO 9709SSK: Kit di accessori per la sonda DO 9709SS, composta da 3 membrane, soluzione DO 9700 e soluzione DO 9701.
DO 9709/20: Calibratore per sonda ∅12.
DO 9700: Soluzione zero ossigeno O_2.
DO 9701: Soluzione elettrolita O_2.
TP 870: Sonda di temperatura ad immersione diam. 3x230 mm. Campo d'impiego -50...+400°C.
TP 870P: Sonda di temperatura a punta per penetrazione diam. 4x150 mm. Campo d'impiego -50...+400°C.
TP 870C: Sonda di temperatura a contatto diam. 5x230 mm. Campo d'impiego -50...+400°C.
TP 870A: Sonda di temperatura per aria diam. 4x230 mm. Campo d'impiego -50...+300°C.
CP RS 232C: Cavo di collegamento da 9 poli femmina SUB D a 25 poli femmina SUB D, per uscita seriale RS 232C.

Le sonde di temperatura devono essere ordinate a parte; allo strumento possono essere collegate tutte le sonde della serie TP 870... (vedi Collegamento delle sonda di temperatura) oppure qualsiasi tipo di sonda Pt100 di altri produttori purché a 4 fili e secondo lo schema riportato nel manuale.

GARANZIA

Questo strumento viene venduto dopo rigorosa ispezione. Tuttavia se si dovesse riscontrare qualche difetto dovuto alla produzione e/o al trasporto, rivolgeteVi al venditore da cui avete acquistato lo strumento. La durata della garanzia è di 2 (due) anni dalla data di vendita. Durante questo periodo ogni difetto riscontrato da parte nostra verrà riparato gratuitamente, sono esclusi il cattivo uso, l'usura e l'incuria. Le sonde non sono garantite in quanto un uso non corretto per pochi minuti le potrebbe danneggiare irreparabilmente.

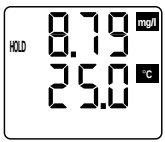
ESEMPI DI IMPIEGO DELLA TASTIERA

1.

Accende o spegne lo strumento.

2.

Blocca o sblocca l'aggiornamento del display.

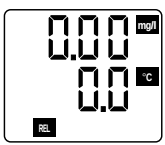


Display bloccato

Display sbloccato

3.

Permette la visualizzazione, la memorizzazione o l'invio su linea seriale in modo immediato dei valori relativi.



Visualizzazione di valori relativi

Visualizzazione di valori assoluti

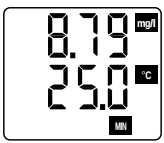
4.

Azionando ripetutamente il pulsante DATA CALL si ha:

1.

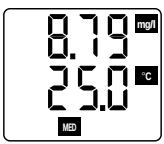
Delle sonde collegate agli ingressi si ha il valore Massimo

2.



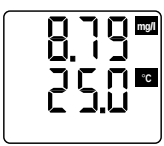
Delle sonde collegate agli ingressi si ha il valore Minimo

3.



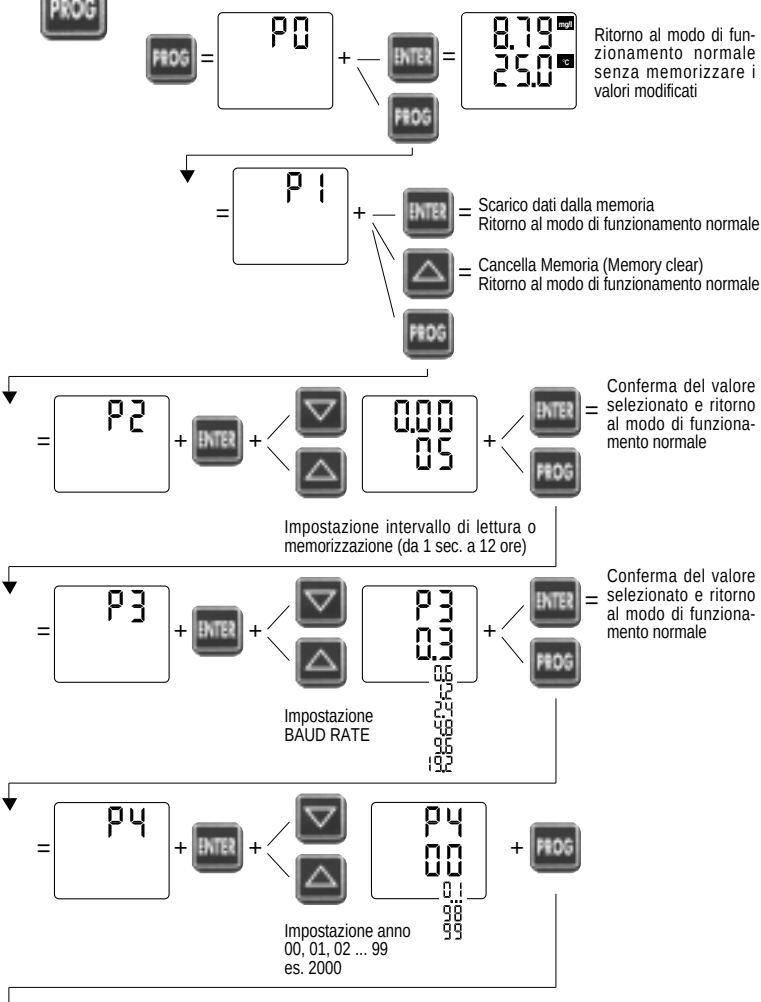
Delle sonde collegate agli ingressi si ha il valore Medio

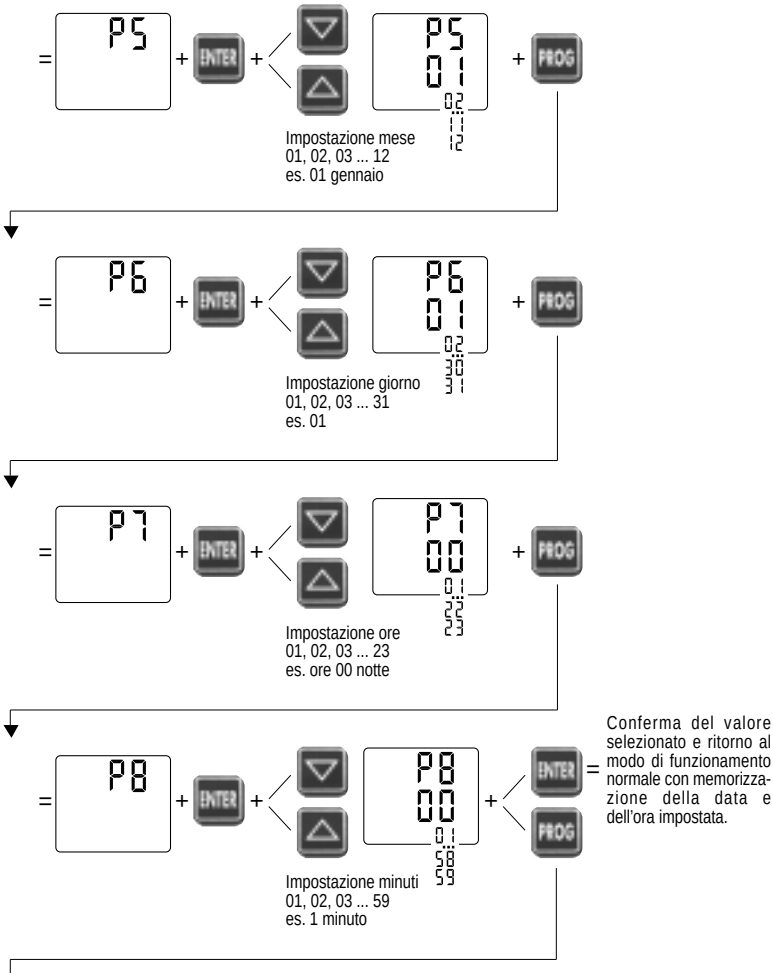
4.

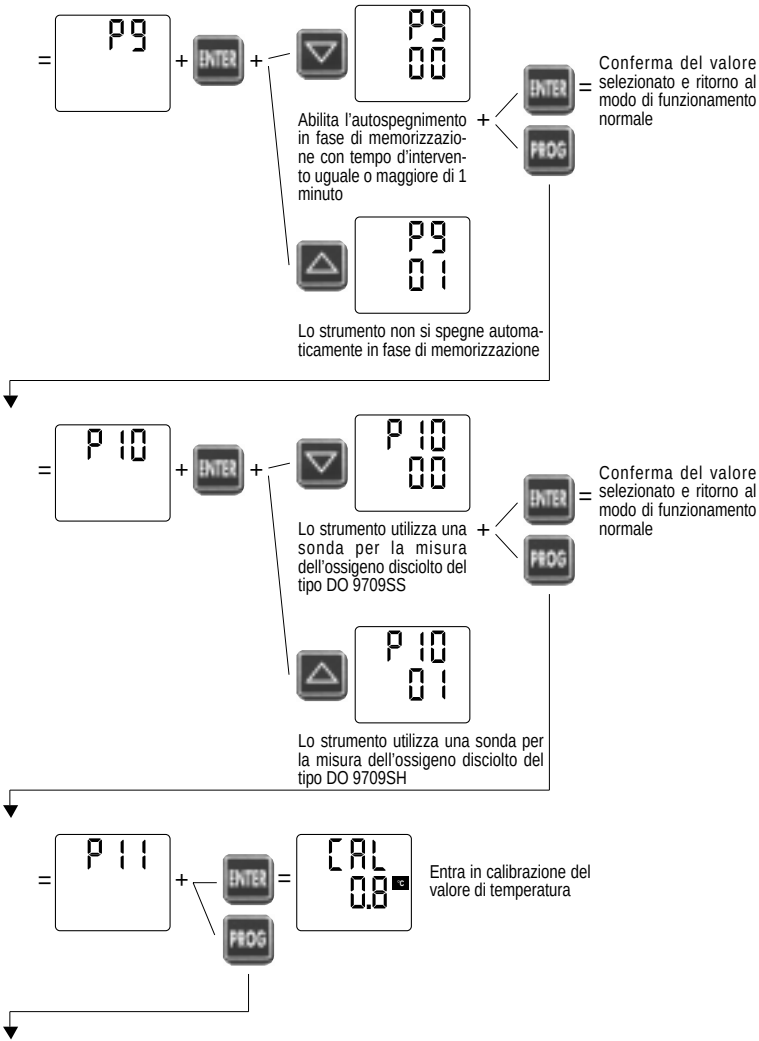


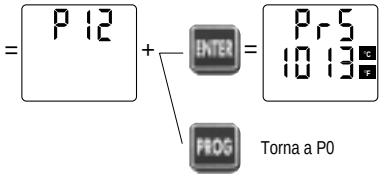
Ritorna al metodo di funzionamento normale

5. PROG Programmazione dello strumento.




P5
ENTER
P5
01
02
12
PROG
Impostazione mese
01, 02, 03 ... 12
es. 01 gennaio
P6
ENTER
P6
01
02
31
PROG
Impostazione giorno
01, 02, 03 ... 31
es. 01
P7
ENTER
P7
00
01
23
PROG
Impostazione ore
01, 02, 03 ... 23
es. ore 00 notte
P8
ENTER
P8
00
01
59
ENTER
PROG
Impostazione minuti
01, 02, 03 ... 59
es. 1 minuto
Conferma del valore selezionato e ritorno al modo di funzionamento normale con memorizzazione della data e dell'ora impostata.

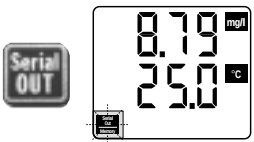

P9
ENTER
P9
00
Abilita l'autospegnimento in fase di memorizzazione con tempo d'intervento uguale o maggiore di 1 minuto
ENTER
PROG
Conferma del valore selezionato e ritorno al modo di funzionamento normale
P9
01
Lo strumento non si spegne automaticamente in fase di memorizzazione
P10
ENTER
P10
00
Lo strumento utilizza una sonda per la misura dell'ossigeno disciolto del tipo DO 9709SS
ENTER
PROG
Conferma del valore selezionato e ritorno al modo di funzionamento normale
P10
01
Lo strumento utilizza una sonda per la misura dell'ossigeno disciolto del tipo DO 9709SH
P11
ENTER
PROG
CAL
0.8
Entra in calibrazione del valore di temperatura



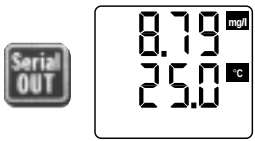
Entra in calibrazione del valore di pressione

6.

Attivazione o disattivazione dell'uscita seriale.



Scarico seriale attivo

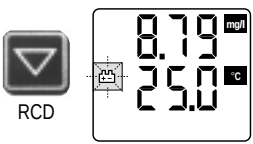


Scarico seriale terminato

7.

RCD

Attivazione e disattivazione della funzione Record.



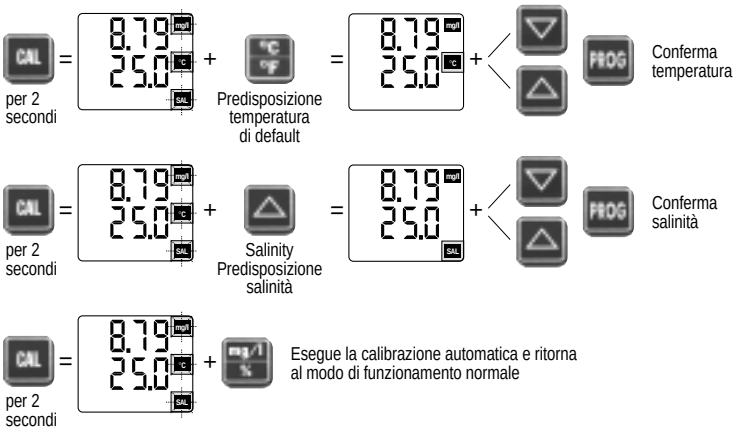
RCD

Azionando il pulsante lo strumento emette un beep e inizia a memorizzare ed aggiornare il valore MAX, MIN e MED

RCD

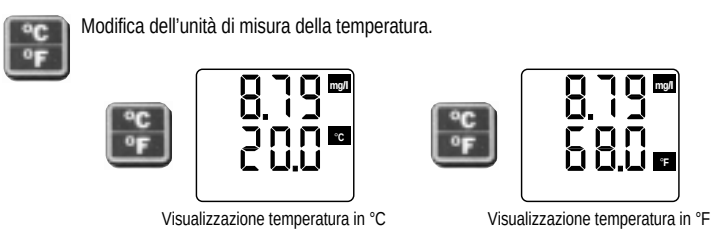
Azionando per più di un secondo il pulsante, lo strumento emette un beep corto seguito da uno lungo.
Sono stati resettati i valori Massimo, Minimo e Medio e lo strumento riparte ad aggiornare detti valori.

8. Attivazione della modifica della temperatura di default, della modifica della salinità e della calibrazione dell'elettrodo.



9. Attivazione e disattivazione della compensazione di salinità.

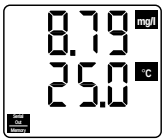
10. Modifica dell'unità di misura della temperatura.



11. Attivazione e disattivazione della memorizzazione.

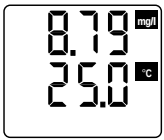
Start-Stop

Start-Stop



Fase di memorizzazione attiva

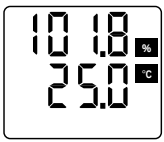
Start-Stop



Fase di memorizzazione terminata

12. Modifica dell'unità di misura dell'Ossigeno disciolto.

Visualizzazione ossigeno disciolto
in concentrazione mg/l



Visualizzazione ossigeno disciolto
in indice di saturazione %

INDICE

DATI TECNICI 2
INTRODUZIONE 3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO 4
TASTIERA 5
COME MISURARE. 27
Attenzione nell'uso della tastiera 29
MISURA DELL'OSSIGENO DISCIOLTO 29
MISURA DI TEMPERATURA. 30
MODALITÀ DI IMPIEGO DELLO STRUMENTO E AVVERTENZE 31
SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI. 32
SEGNALAZIONE DI BATTERIA SCARICA E SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA 32
Malfunzionamento all'accensione dopo il cambio batteria 33
Avvertenza sull'uso delle batterie 33
MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO. 33
INTERFACCIA SERIALE RS 232C 34
Comandi da Host 35
SCHEMA DO 9709. 36
ESEMPIO DI REPORT STAMPATO DALLO STRUMENTO 37
ISTRUZIONI PER IL COLLEGAMENTO DEGLI STRUMENTI DELTA OHM
AD UN PC CON SISTEMA OPERATIVO WINDOWS 39
Collegamento hardware 39
Collegamento software con WINDOWS 3.1. 39
Collegamento software con WINDOWS 95 45
ISTRUZIONI DI MANUTENZIONE E TARATURA DELLA SONDA DI OSSIGENO DISCIOLTO . 53
Sostituzione della soluzione elettrolitica e/o della membrana 53
Controllo sullo stato della sonda. 54
Controllo della offset della sonda 54

Calibrazione della sonda 54
Magazzinaggio della sonda di Ossigeno disciolto 54
ISTRUZIONI DI TARATURA IN TEMPERATURA DELLO STRUMENTO. 55
Attenzione sulla taratura in temperatura. 55
Taratura strumento 55
Taratura dello strumento più sonda abbinata. 55
ISTRUZIONI DI TARATURA IN PRESSIONE DELLO STRUMENTO 57
COLLEGAMENTO DELLE SONDE DI OSSIGENO DISCIOLTO 57
Schema di collegamento della sonda di Ossigeno disciolto. 57
Attenzione all'esecuzione della misura di temperatura 57
Note sul funzionamento della sonda polarografica. 58
Tabelle di riferimento 59
COLLEGAMENTO DELLE SONDE DI TEMPERATURA. 62
Schema di collegamento delle sonde. 62
Termoresistenza al platino 62
Tolleranza delle termoresistenze al platino 62
CARATTERISTICHE TECNICHE DO 9709 67
Misura della concentrazione dell'Ossigeno disciolto (ingresso A) 67
Misura dell'indice di saturazione dell'Ossigeno disciolto (ingresso A) 67
Misura della temperatura con il sensore interno alla sonda di Ossigeno (ingresso A). 67
Misura della pressione atmosferica 68
Impostazione salinità dell'acqua. 68
Misura di temperatura (ingresso B) 68
CODICI DI ORDINAZIONE 69
Sonde e cavi di collegamento. 69
GARANZIA 69
ESEMPI DI IMPIEGO DELLA TASTIERA 70

CE CONFORMITY	
Safety	EN61000-4-2, EN61010-1 level 3
Electrostatic discharge	EN61000-4-2 level 3
Electric fast transients	EN61000-4-4 level 3
Voltage variations	EN61000-4-11
Electromagnetic interference sucseptibility	IEC1000-4-3
Electromagnetic interference emission	EN55020 class B

DELTA OHM SRL - VIA G. MARCONI, 5
35030 CASELLE DI SELVAZZANO (PD) - ITALY
TEL. 0039-0498977150 r.a. - FAX 0039-049635596
e-mail: deltaohm@tin.it - Web Site: www.deltaohm.com