

**MANUALE ISTRUZIONI PER L'USO DEI**

**MISURATORI DI pH**

**modello 25 - 25SE - 27**

## SEZIONE 1

1-1

### 1.1 PARTI COMPONENTI

	Modello
1 Misuratore di pH 25 oppure Misuratore di pH 25SE oppure Misuratore di pH 27	PHM25 PHM25/PHA925 PHM27
1 Porta elettrodi composto di : base con asta braccio con guide testa elettrodica due anelli di arresto morsetto per cavi	
1 Bicchierino di protezione con ovatta	D631
3 Bicchierini con coperchio	V104
1 Tappo di gomma	D632
1 Adattatore elettrodico	H22
1 Elettrodo di vetro	G202 C
1 Adattatore per polarizzazione 100 k-ohms	L400/100 k-ohms
1 Elettrodo a calomelano	K 401
1 Flacone soluzione satura KCl	S4004
1 Flacone di soluzione tampone concentrata pH 6,50	S1001
3 Fusibili	
1 Libretto istruzioni	

### 1.2 MONTAGGIO DEL COMPLESSO

I numeri fra i trattini " " si riferiscono al disegno del Misuratore di pH modello 25 con porta elettrodi modello 125.

- 1) Appoggiare il Misuratore di pH sul lato posteriore.
- 2) Togliere le viti centrali poste su entrambi i lati del fondo.
- 3) Applicare la base del porta elettrodi modello E125  
E' raccomandabile l'applicazione a sinistra pur essendo possibile l'applicazione a destra.
- 4) Regolare il braccio "108" e la testa elettrodica "101".
- 5) Sballare gli elettrodi. Togliere i cappucci di gomma "103" e "106" dall'elettrodo a calomelano (K401).
- 6) Infilare entrambi gli elettrodi nella testa elettrodica.
- 7) Applicare il bicchierino di protezione "107" sull'elettrodo di vetro, e rimettere nuovamente in posto i cappucci di gomma "103" e "106" sull'elettrodo a calomelano.  
Introdurre una soluzione 0,1 n HCl nel bicchierino di protezione e lasciarvi immerso l'elettrodo per 4-6 ore.

- 8) Avvolgere insieme i cavi elettrodi, infilarli nel morsetto e inserire le spine nei terminali per gli elettrodi, nel misuratore di pH.
- 9) Accertarsi che il misuratore di pH sia regolato per la tensione di linea disponibile. Se necessario, lo strumento può essere adattato per qualunque delle seguenti tensioni : 115-125-220-230 volti, seguendo le istruzioni contenute nella sezione 5 par. 5.1  
Accertarsi pure che la spina si adatti alla presa di corrente.  
Ove necessario, sostituire la spina con altra acquistata localmente.
- 10) Inserire la spina nella presa di corrente. Vedere alla sezione 5 par. 5.2 le istruzioni particolari riguardanti la messa a terra.

### 1.3 DISTURBI ELETTROSTATICI

Nei locali entro i quali i tavoli e/o i pavimenti sono ricoperti con materiale plastico, possono prodursi campi elettrostatici notevoli.

Campi mobili possono essere provocati da scarpe di gomma, camicie, abiti o camicette di nylon, seta o altro tessuto lussuosi dagli operai, atti a produrre scariche statiche.

Il misuratore di pH e l'elettrodo di vetro sono fortemente schermati per ridurre i disturbi derivanti da tali campi durante le determinazioni.

La parte inferiore dell'elettrodo di vetro è tuttavia necessariamente priva di protezione e lascia perciò esposto all'azione dei campi mobili elettrostatici uno spazio fra la superficie del campione e la protezione dell'elettrodo, il che può fare oscillare l'ago del galvanometro.

A ciò si può ovviare immergendo l'elettrodo per almeno 25 mm. entro il campione in esame, così da formare una schermatura.

Altro disturbo può essere provocato dall'operatore quando, nell'asciugare gli elettrodi con carta da filtro, carica gli elettrodi di vetro con un elevato potenziale elettrodo. Di conseguenza lo zero dell'elettrodo può risultare spostato di vari decimi di pH, e non potrà ritornare alla posizione zero originale per almeno 5 o 10 minuti.

Tale inconveniente può essere evitato applicando una piastra metallica (ad esempio di acciaio inossidabile) collegata con la terra sotto il misuratore di pH ed il complesso elettrodo, in modo che l'operatore abbia a toccarla quando risciacqua ed asciuga gli elettrodi.

Altra precauzione efficace è quella di trattare i tavoli, i pavimenti gli abiti ecc. con soluzione antistatica.

## INTRODUZIONE ALL'IMPIEGO PRATICO

## 2.1 DESCRIZIONE

I numeri fra i trattini " " si riferiscono al disegno del misuratore di pH modello 25 con porta elettrodi E125.

## 2.11 L'elettrodo di vetro

L'elemento sensibile al pH è costituito dall'elettrodo di vetro "104" (ad esempio modello G202 C).

Attraverso la sua membrana emisferica, l'elettrodo di vetro sviluppa una tensione elettrica che varia linearmente rispetto al pH della soluzione nella quale è immerso. La sensibilità dell'elettrodo di vetro è 58,2 mV per unità di pH a 20° C. ed aumenta del 0,34% per grado centigrado di aumento della temperatura secondo l'equazione di Nernst

$$E = \frac{RT}{F} \ln a_H E.$$

## 2.12 L'elettrodo a calomelano

Lo scopo dell'elettrodo a calomelano "105" (ad esempio il modello K401) è di fornire un potenziale costante.

Questo potenziale costante viene ottenuto mediante una colonna interna di calomelano a contatto con una soluzione satura di KCl. Fra l'elettrodo di vetro e l'elettrodo a calomelano si produce una forza elettromotrice misurata dal misuratore di pH. Siccome il potenziale dell'elettrodo a calomelano è costante la FEM misurata esprime il potenziale dell'elettrodo di vetro.

## 2.13 La soluzione tampone

Mentre la soluzione della catena elettrodica è ben definita e molto prossima al valore teorico menzionato al par. 2.11, lo zero della catena - cioè il valore di pH in corrispondenza del quale il voltaggio della catena è zero - può variare considerevolmente da una catena all'altra ed anche durante la vita di una stessa catena.

Misure precise del pH vanno quindi basate sul controllo con il pH di una soluzione tampone, costituita da una soluzione avente un pH ben noto, non influenzata da lievi contaminazioni, da variazioni di temperatura, o del grado di diluizione ecc.

## 2.14 Il misuratore di pH

Il misuratore di pH comprende un amplificatore elettronico ed un galvanometro. Funziona quale strumento di misura della tensione con lettura diretta in unità di pH.

Lo strumento dispone di pochi comandi, destinati a regolarlo secondo l'applicazione desiderata.

#### 2.141 Commutatore "4"

In caso di misure di pH la posizione normale della manopola del commutatore "4" è TEMP. COMP. - MAN. che significa "compensazione manuale della temperatura" come spiegato qui di seguito.

#### 2.142 Quadrante SAMPLE TEMPERATURE "3"

Questo quadrante permette la compensazione manuale della temperatura. Debitamente regolato, modificherà la sensibilità dello strumento per compensare l'effetto della temperatura sulla sensibilità dell'elettrodo di vetro (ma NON la soluzione).

Il quadrante viene regolato ruotando il disco zigrinato che sporge da una fenditura nella parte inferiore del pannello di controllo. Ciò facilita la lettura e consente una regolazione accurata, eliminando nel contempo il rischio di spostamenti accidentali.

#### 2.143 Quadrante BUFFER ADJUSTMENT "5"

Questo comando viene usato per far sì che il galvanometro indichi il pH della soluzione tampone quando gli elettrodi sono immersi nella stessa. Il comando è sostituito da un dispositivo regolabile per lo spostamento dello zero, atto a coprire un campo di misura di 130 mV o circa 2.2 pH al di sotto dello zero reale (linea colorata su 7.778 pH). Viene azionato nello stesso modo del quadrante SAMPLE TEMPERATURE.

Generalmente gli elettrodi Radiometer richiedono una posizione del quadrante su 70-100 (mV).

#### 2.144 Pulsanti READ/STAND-BY "2" e "1"

Il pulsante STAND-BY va abbassato ogni qualvolta gli elettrodi vengono sollevati dalla soluzione. Questa manovra impedirà oscillazioni dell'ago del galvanometro durante il risciacquo degli elettrodi. Quando gli elettrodi sono immersi, premere il pulsante READ ed effettuare la lettura sul galvanometro.

#### 2.145 Controllo rapido del misuratore di pH

L'operatore può facilmente controllare il funzionamento dei quadranti di controllo come segue :

- 1) Inserire l'adattatore elettrodico mod. H22 nel terminale GLASS.
- 2) Collegare questo adattatore ed il terminale CALOMEL mediante l'adattatore L408/100 k-ohms, costituito da una resistenza da 100 k-ohms munito di spine a banana.

- 3) Porre il commutatore "4" su MAN. L'illuminazione del galvanometro indicherà che vi è corrente.
- 4) Premere il pulsante "2" READ.
- 5) Porre SAMPLE TEMP. su 20° C. ed il quadrante BUFFER ADJUSTMENT su 0.  
Il galvanometro deve indicare 7.778 pH (linea colorata)
- 6) Ruotare la manopola BUFFER ADJ. su "130". Il galvanometro deve indicare  $5.6 \pm 0.1$  pH.
- 7) Regolare nuovamente il quadrante BUFFER ADJ. finché si legge 5.80 pH e ruotare quello SAMPLE TEMP. partendo dalla posizione 20° C., nel senso dei valori crescenti. Ciò ridurrà la deflessione del galvanometro rispetto alla linea colorata dallo 0.34% per grado.  
A 50° C. l'indicazione sarà prossima a 5.0 pH.

Se lo strumento risponde esattamente a questo controllo, si trova con tutta probabilità in buone condizioni di funzionamento.

### 2.2 MISURATORE DI pH MODELLO 25SE

Il misuratore di pH modello 25SE si compone del modello 25 abbinato all'estensore di scala modello PHA925. Particolari circa l'applicazione dell'estensore di scala al misuratore di pH modello 25 sono forniti nella sezione 6, par. 6.1.

Per ragioni pratiche, l'estensore di scala reca soltanto la propria designazione ed il modello. La designazione "Misuratore di pH modello 25SE" viene usata quale riferimento e non compare sull'apparecchio.

#### 2.21 Estensore di scala modello PHA925

L'estensore di scala ha tre comandi, una coppia di pulsanti ed un commutatore.

Questa combinazione consente la scelta di qualunque campo di misura pari a 1,4 unità nell'intervallo fra 0 e 14 pH, senza la necessità di dover ripetere la regolazione tampone quando si passi da un campo all'altro.

##### 2.211 Pulsante NORMAL SCALE "22"

Premendo questo pulsante, l'Estensore di Scala viene Escluso e lo strumento può essere impiegato come un normale misuratore di pH modello 25. Si raccomanda di effettuare una lettura approssimata in questa posizione prima di fare la commutazione sull'estensore di scala.

##### 2.212 Commutatore SCALE ZERO "20"

Prima di impiegare l'estensore di scala, porre il commutatore SCALE ZERO sul numero intero del pH da misurare. Tale collocazione può essere eseguita in base ad una approssimativa del pH oppure in seguito a lettura sulla scala normale premendo cioè il pulsante NORMAL SCALE.

### 2.213 Pulsante EXPANDED SCALE "21"

Dopo aver scelto la posizione dello SCALE ZERO secondo quanto indicato al par. 2.212, l'operatore può premere il pulsante EXPANDED SCALE.

Ciò determina :

- 1) Una corrente (esattamente corrispondente al numero di unità di pH regolate con il commutatore SCALE ZERO) viene fornita al galvanometro. La corrente del galvanometro rappresenta solo decimi, centesimi, ecc. del valore del pH.
- 2) Viene inserito un circuito a ponte attraverso il galvanometro avente una sensibilità esattamente 10 volte più elevato.

In campo di misura diviene perciò di 1.4 pH e l'operatore aggiunge semplicemente i decimi, i centesimi, (eventualmente millesimi) letti sul galvanometro, al numero intero corrispondente alla posizione del commutatore SCALE ZERO.

## 2.22 AVVISI E CONSIGLI

Una sensibilità aumentata dieci volte ed una riproducibilità aumentata da 5 a 10 volte, come assicurata dal misuratore di pH 25SE non comporta necessariamente un aumento corrispondente nella precisione di misura.

Per utilizzare il misuratore di pH modello 25SE è necessario usare la massima cura nella scelta e nel maneggio degli elettrodi come pure sono necessarie le condizioni ottimali nelle condizioni della cella elettroica ed una tecnica di misura esente da errori.

Innanzitutto, quando si desidera raggiungere la massima precisione è necessario usare due tamponi attendibili per mantenere sotto controllo la sensibilità dell'elettrodo.

I suggerimenti forniti in altre parti del presente manuale istruzioni non sono né specifiche né diverse da quelle del misuratore di pH modello 25SE.

E' perciò importante seguire le stesse per trarne il massimo profitto.

## 2.3 IL MISURATORE DI pH MODELLO 27

Il misuratore di pH modello 27 è una versione speciale del misuratore 25, per le determinazioni nel sangue. Può tuttavia venire impiegato con vantaggio anche per altro genere di misure.

### 2.31 Scala estesa del pH

La principale caratteristica del misuratore di pH modello 27 è la sua scala espansa coprente il campo di misura tipico del sangue 6.8/8.2 pH. Per il resto è identico al misuratore di pH modello 25 e i particolari sul suo impiego si troveranno in altre sezioni del presente manuale istruzioni.

### 2.32 Pulsante "7", 0-12 pH

Quando si preme questo pulsante, usare la scala 0-12 pH. Si raccomanda di eseguire una lettura sommaria in questa posizione, prima di passare alla scala espansa. Con il commutatore "4" su "mV" il campo di misura principale varia da -200 a +1200 mV.

### 2.33 Pulsante "8", 6.6 - 8.2 pH

Premendo questo pulsante viene inserito un circuito a ponte avente una sensibilità esattamente 10 volte maggiore. Siccome lo zero effettivo del galvanometro (la linea colorata in corrispondenza di 7.778 pH) è un punto comune alle due scale, l'operatore può leggere sulla scala espansa le unità, i decimi, i centesimi (se necessario i millesimi).

### 2.34 Procedimento per la regolazione tampone

Quando si compiano le letture sulla scala espansa è necessario effettuare anche la regolazione tampone su tale scala (per assicurare sufficiente precisione) usando quale riferimento un tampone adeguato.

Seguendo questa prescrizione il passaggio da un campo di misura all'altro non richiede la ripetizione della regolazione.

### 2.35 Scale supplementari

In aggiunta alle due scale del pH, il modello 27 reca pure due scale logaritmiche.

Una è denominata  $\text{HCO}_3^-$  ed è destinata alla determinazione del Bicarbonato Standard nel sangue. (ad esempio in unione con lo strumento Radiometer per Bicarbonato Standard, modello SBC1).

L'altra è denominata  $\text{P}_{\text{CO}_2}$  ed è destinata alla determinazione della pressione parziale dell'anidride carbonica (ad esempio in unione con il complesso elettrodo Radiometer per  $\text{P}_{\text{CO}_2}$ , modello E5030).

### 2.36 Utilizzo della precisione del misuratore di pH mod. 27

Le avvertenze e i suggerimenti forniti al par. 2.22, si applicano anche al misuratore di pH modello 27.

## ISTRUZIONI PER LE DETERMINAZIONI DEL pH

3.1 ISTRUZIONI RIASSUNTIVE PER L'IMPIEGO DEI MISURATORI DI pH  
mod. 25 o mod. 27 CON ELETTRODI STANDARD

Quando si usino queste istruzioni in unione con il misuratore di pH modello 27 premere il pulsante "7" 0-12 pH.

Vedere le istruzioni nella sezione 3.2 quando si usi la scala estesa 6.8 - 8.2.

## A) Preparazione

A.1 Premere il pulsante "1" STAND-BY

A.2 Porre il commutatore "4" su MAN. L'illuminazione del galvanometro indicherà che la corrente è ammessa.

A.3 Regolare il braccio "108" del porta elettrodi secondo una altezza ed un angolo appropriati, e porre l'anello di arresto inferiore "102" in posizione tale che l'elettrodo non abbia a toccare il fondo del bicchierino.

A.4 Togliere il bicchierino di protezione "107" ed il suo coperchio dall'elettrodo di vetro "104".

A.5 Togliere il cappuccio di gomma "106" dall'elettrodo a calomelano "105" e far scivolare verso il basso il basso manicotto di gomma "103". Mantenere pieno l'elettrodo mediante aggiunta di soluzione satura di KCl, e conservare un eccesso di cristalli, aggiungendo KCl solido.

## B) Regolazione rispetto a tampone

B.1 Risciacquare gli elettrodi con acqua distillata ed asciugarli con carta da filtro.

B.2 Introdurre la soluzione tampone in un bicchierino "109". Immergere gli elettrodi, premendo verso il basso la testa elettrodica "101", ponendo un dito tra i perdi di giada.

B.3 Porre il quadrante "3" in corrispondenza della temperatura del campione.

B.4 Premere il pulsante "2" READ.

B.5 Ruotare il quadrante "5" BUFFER ADJUSTMENT, sinchè il galvanometro "8" indichi il pH del tampone alla temperatura effettiva.

B.6 Premere il pulsante "1" STAND-BY

E. 7 Sollevare gli elettrodi dal bicchierino spingendo la testa elettrodica "101" verso l'alto ponendo un dito tra i perni di guida. Togliere il bicchierino ed applicarvi il coperchio.

C) Determinazioni

C. 1 Risciacquare gli elettrodi con acqua distillata ed asciugarli con carta da filtro.

C. 2 Preparare il campione in apposito recipiente ed immergervi gli elettrodi.

C. 3 Premere il pulsante "2" READ e leggere il pH sul galvanometro.

C. 4 Premere il pulsante "1" STAND-BY, sollevare gli elettrodi, risciacquarli con acqua distillata ed asciugarli.

C. 5 Ripetere la regolazione rispetto al tampone un paio di volte al giorno o più spesso, come l'esperienza detterà.

D) Dopo l'uso

D. 1 Risciacquare gli elettrodi.

D. 2 Applicare il bicchierino di protezione "107" (contenente ovatta ed alcuni ml di acqua distillata) all'elettrodo di vetro "104".

D. 3 Applicare il cappuccio di gomma "106" all'elettrodo a calomelano, e spostare il manicotto di gomma "103" fino a coprire il foro di riempimento.

D. 4 Spingere il porta elettrodi verso il basso e ruotare lo stesso verso lo strumento.

D. 5 Porre il commutatore "4" su HEAT (a meno che lo strumento non debba essere impiegato nuovamente entro 4-8 ore).

3. 2 ISTRUZIONI RIASSUNTIVE PER L'IMPIEGO DEI MISURATORI DI pH mod. 25 e 27 CON MICRO-ELETTRODO mod. E5021 -

Le operazioni incorniciate si riferiscono soltanto al Misuratore di pH mod. 27 e vanno quindi eseguite soltanto nel caso in cui venga impiegata la scala espan 6.8 - 8.2 pH.

A) Preparazione

A. 1 Premere il pulsante "1", STAND-BY. Nel mod. 27 premere invece il pulsante "7" 0-12 pH.

A. 2 Porre il commutatore "4" su MAN. Il galvanometro indicherà che la corrente è inserita.

B. 3 Regolare il quadrante "3" secondo la temperatura del termostato, attraverso la feritcia nella custodia.

B. 4 Premere il pulsante "2" READ.

B. 5 Regolare il quadrante "5" BUFFER ADJUSTMENT, per ottenere sul galvanometro "8" l'indicazione approssimativa del pH del tampone.

B. 6 Premere il pulsante 6.8 - 8.2 pH.

B. 7 Regolare nuovamente il quadrante "5" BUFFER ADJ. in modo che il misuratore indichi il pH del tampone alla temperatura effettiva sulla scala 6.8 - 8.2 pH.

B. 8 Premere i pulsanti "1" STAND-BY e "7" 0-12 pH.

#### C) Determinazioni

C. 1 Risciacquare l'elettrodo con acqua distillata.

C. 2 Aspirare l'aria attraverso l'elettrodo finchè il capillare sia asciutto.

C. 3 Applicare il campione all'elettrodo seguendo le istruzioni specifiche (per quanto concerne i campioni di sangue, vedere il libretto istruzioni dell'E5021).

C. 4 Collocare nuovamente l'elettrodo sui porta elettrodi nella posizione di misura; con la punta dell'elettrodo a calomelano.

C. 5 Premere il pulsante "2" READ e leggere provvisoriamente il pH sul galvanometro.

C. 6 Premere il pulsante "6" 6.8 - 8.2 pH e leggere con precisione il pH non appena l'indice si sia stabilizzato.

C. 7 Premere il pulsante "1" STAND-BY e "7" 0-12 pH.

C. 8 Ripetere la regolazione del tampone di frequente; per ogni campione o per ogni gruppo di campioni, e controllare di tanto in tanto con un secondo tampone ad esempio 8.68 pH.

#### D) Dopo l'impiego

D. 1 Risciacquare l'elettrodo, riempire lo stesso con il tampone 7.38 pH e collocare l'elettrodo sui porta elettrodi in posizione di riposo, con la punta immersa nel tampone.

D. 2 Vuotare e pulire il tubo "101"; riempirlo con soluzione di KCl, applicare il tappo e il manicotto di gomma.

- D. 3 Vuotare e pulire il recipiente per i rifiuti "115" almeno una volta al giorno.
- D. 4 Porre il commutatore "4" su GREAT (a meno che lo strumento non debba venire impiegato nuovamente entro 4-8 ore).

### 3.3 ISTRUZIONI PER L'IMPIEGO DEL MISURATORE DI pH mod. 25SE CON L'ELETTRODO STANDARD.

Omettere le operazioni entro cornice quando non venga impiegato l'estensore di scala.

#### A) Preparazione

- A. 1 Premere il pulsante "1" STAND-BY e "22" NORMAL.
- A. 2 Porre il commutatore "4" su MAN. La luce del galvanometro indicherà che la corrente è ammessa.
- A. 3 Regolare il braccio "8" del porta elettrodi ad altezza ed angolo appropriati, e porre l'anello inferiore di arresto "102" ad altezza tale che l'elettrodo non tocchi il fondo del bicchierino.
- A. 4 Togliere il bicchierino di protezione "107" ed il suo coperchio dall'elettrodo di vetro "104".
- A. 5 Togliere dall'elettrodo a calomelano "105" il cappuccio di gomma "103".  
Tenere pieno l'elettrodo aggiungendo soluzione satura di KCl e conservare un eccesso di cristalli aggiungendo KCl solido.

#### B) Regolazione tampone

- B. 1 Risciacquare gli elettrodi con acqua distillata, asciugarli con carta filtro.
- B. 2 Preparare la prima soluzione tampone preferibilmente pH 7-8 in un bicchierino "100" immergervi gli elettrodi e spingere verso il basso la testa elettrodi "101" ponendo un dito tra i perni di guida.
- B. 3 Porre il quadrante "3" in corrispondenza della temperatura del campione.
- B. 4 Premere il pulsante "2" READ.
- B. 5 Ruotare il quadrante "5" BUFFER ADJUSTMENT, sinchè il galvanometro "8" indichi all'incirca il pH del tampone.

B. 6 Porre il commutatore "20" SCALE ZERO sul numero intero del pH del tampone (per esempio 7 con un tampone 7.38) e premere il pulsante "21" EXPANDED SCALE.

B. 7 Ruotare nuovamente il quadrante "5" BUFFER ADJ. finché il galvanometro indichi i decimi, i centesimi, i millesimi del pH del tampone alla temperatura attuale.

B. 8 Premere il pulsante "1" STAND-BY.

B. 9 Sollevare gli elettrodi dal bicchierino; spingere la testa elettrodica verso l'alto ponendo la punta di un dito tra i perni di guida. Togliere il bicchierino ed applicarvi il coperchio.

B. 10 Risciacquare ed asciugare gli elettrodi.

B. 11 Preparare il secondo tampone (preferibilmente pH 4-5) ed immergervi gli elettrodi.

B. 12 Premere il pulsante "2" READ.

B. 13 Porre il commutatore "20" in corrispondenza del numero intero del pH del secondo tampone e premere il pulsante "21" EXPANDED SCALE.

B. 14 Regolare nuovamente il quadrante "3" SAMPLE TEMP. in modo che indichi i decimi, i centesimi, i millesimi del pH del tampone.  
Se la posizione del quadrante è stata modificata per più di 1°C. ripetere il procedimento da B. 1 a B. 10 per controllare nuovamente il primo tampone.

B. 15 Premere i pulsanti "1" STAND-BY e "22" NORMAL sollevare gli elettrodi, togliere il bicchierino ed applicare il coperchio.

### C) Determinazioni

C. 1 Risciacquare gli elettrodi con acqua distillata e asciugarli con carta da filtro.

C. 2 Preparare il campione nell'apposito recipiente ed immergervi gli elettrodi.

C. 3 Premere il pulsante "2" READ e leggere provvisoriamente il pH sul galvanometro.

C. 4 Porre il commutatore "20" SCALE ZERO sul numero intero di pH della soluzione in esame, premere il pulsante "21" EXPANDED SCALE, leggere sul galvanometro decimi, centesimi, millesimi di pH.

C. 5 Premere i pulsanti "1" STAND-BY e "22" NORMAL sollevare gli elettrodi e togliere il campione.

C. 6 Ripetere la regolazione del tampone un paio di volte al giorno, una volta ogni ora o anche più spesso, secondo la precisione richiesta. Ripetere il controllo completo rispetto a tampone da B. 1 a B. 15 una volta al giorno oppure secondo quanto l'esperienza detterà.

D) Dopo l'impiego

D. 1 Risciacquare gli elettrodi.

D. 2 Applicare all'elettrodo di vetro "10" il bicchierino di protezione "107" con ovatta ed alcuni ml di acqua distillata.

D. 3 Applicare il cappuccio di gomma "108" all'elettrodo a calome-  
lano e spostare il manicotto di gomma "103" sino a coprire il foro di riempimento.

D. 4 Spingere il porta elettrodi verso il basso e ruotare lo stesso verso lo strumento.

D. 5 Porre il commutatore "4" sulla posizione HEAT (a meno che lo strumento non debba essere impiegato nuovamente entro 4-8 ore).