

# Guida rapida alle problematiche della misura del pH.

Misurare il pH correttamente nasconde numerose insidie.

Andiamo a vedere quali sono le procedure di controllo per determinare il motivo di possibili malfunzionamenti della catena di pH.

## Catena di misura pH



pH-metro



Cavo



Elettrodo



Sensore T



Soluzioni tampone

# Punti critici

**Soluzioni tampone:** se scadute o inquinate possono compromettere l'intera catena;

**Connettori:** in ambiente umido possono ossidare;

**Cavo:** assorbe umidità –soggetto a forte stress da utilizzo;

**Elettrodo di pH.**

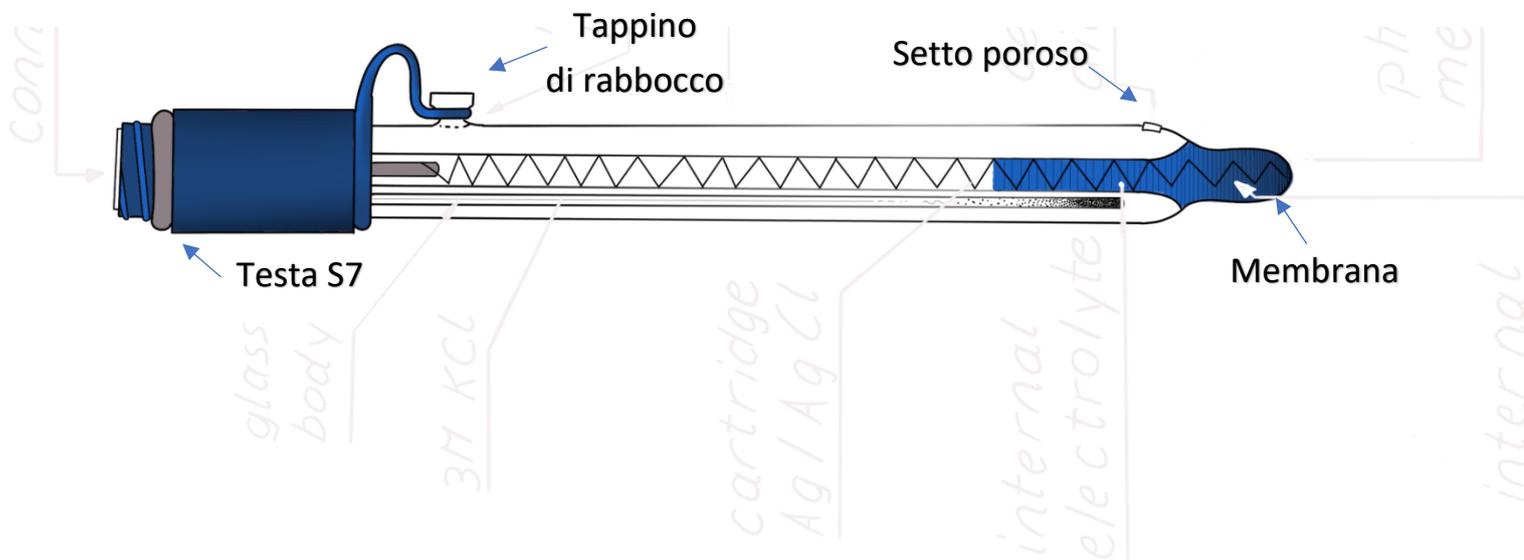
# Vita di un elettrodo

**Anche se inutilizzato,** l'elettrodo di pH perde il suo potenziale progressivamente con il passare del tempo.

**La vita media di un elettrodo usato correttamente è 18 mesi.**

Alte temperature, campioni con pH inferiore a 2 o superiore a 10 possono accorciare la vita di un elettrodo anche di molti mesi.

**Anche il cavo e le soluzioni tampone tendono a deteriorarsi.**



# Funzionamento

L'elettrodo di pH rileva un'intensità elettrica, il pH-metro la converte in misura di pH.

Immergere l'elettrodo in soluzione pH7.00 e successivamente in soluzione pH4.00. Sul pH-metro passare alla modalità mV.

Se tutto funziona correttamente, i valori da leggere sono:

**pH 7.00 = 0 mV ( $\pm 20$ mV)**

**pH 4.00 = 177 mV ( $\pm 20$ mV)**

I parametri indicatori sono **slope(%)** e **offset(mv)**

Lo **slope** è dato dalla differenza di mv misurati tra le due soluzioni a valore noto: *177 mV di differenza equivalgono al 100% di slope. (valore ottimale)*

L'**offset** indica quanto i valori mV misurati si allontanano da quelli ottimali (mantenendo lo slope).

# Malfunzionamento dell'elettrodo

Misuriamo i mV in soluzione tampone pH 7,00 e pH 4,00.

Se l'elettrodo ha un problema, troveremo uno o più dei seguenti casi:

- **Slope basso** (es. <130 mV di differenza)
- **Slope 0%** (es. <10 mV di differenza)
- **Offset spostato:** lo slope è buono, ma la scala mV è spostata. (es. pH 7,00 = 40 mV –pH4.00 = 217 mV)



# Slope Basso

I problemi di slope basso normalmente riguardano la **membrana**.

Si verifica quando:

- **Membrana sporca**: residui grassi o oleosi possono patinare la membrana, accecandola. Pulire con HF (**massimo 30 secondi**).
- **Conservazione** dell'elettrodo in acqua:  
MAI conservare l'elettrodo in acqua, anche poche ore possono comprometterne il funzionamento.
- **Bolle d'aria** nella membrana.  
Scuotere l'elettrodo energicamente per rimuoverle
- **Elettrodo esaurito** a causa del normale ciclo vitale.

# Slope 0%

Si verifica quando in soluzione tampone pH 7,00 e pH 4,00 misuro lo stesso valore mV (o due valori molto vicini).

**Glass crack** della membrana: Rottura del vetro in prossimità della saldatura della membrana. Normalmente visibile solo al microscopio.

(figura 3)

**Nessuna comunicazione** tra elettrodo e strumento:

- Interruzione di un collegamento elettrico sulla testa S7;
- Cavo di collegamento guasto;
- Strumento guasto.



# Offset

Slope corretto (177 mv di differenza tra i due tamponi), ma valori diversi da 0 e 177.

## ***Elettrodi con elettrolita liquido:***

- **Controllare che vi sia elettrolita all'interno dell'elettrodo;**
- **Controllare il setto poroso**

Normalmente è di colore bianco latte.

Se intoppato da proteine si presenterà di **colore giallo**.

**Effettuare una pulizia con soluzione pulizia Proteine (cod. 322008093)**

*(figura 1)*

Se intoppato da metalli si presenterà di **colore nero**.

**Effettuare una pulizia con soluzione pulizia Diaframmi (cod. 322008103)**

*(figura 2)*

### **Procedura per la pulizia:**

lasciare l'elettrodo immerso nella soluzione di pulizia per una notte, il mattino seguente sostituire l'elettrolita interno all'elettrodo e immergere l'elettrodo in soluzione storage per 2 ore.

Passato questo tempo, l'elettrodo sarà nuovamente pronto all'uso.

## ***Elettrodi con polimero:***

- **Controllare foro aperto**

Potreste trovare:

Sacca d'aria in prossimità del foro aperto;

Polimero inquinato in prossimità del foro;

In questo caso significa che probabilmente **non è l'elettrodo adatto all'applicazione** per cui viene usato.

Contattare l'assistenza.



# Misure lente, instabili o “quasi” corrette.

Una misura lenta, instabile o non perfetta difficilmente dipende da un guasto. Molto spesso dipende da mancati accorgimenti.

## Verificare:

- Bolle d'aria nella membrana.
- Tappino di rabbocco deve essere aperto in misura.
- Temperatura non stabilizzata.
- Membrana secca, oppure sporca.
- Setti porosi intoppati.
- Conservazione in Acqua distillata.

## Influenza della Temperatura

La temperatura modifica il valore del pH della soluzione da misurare;

La temperatura modifica lo slope dell'elettrodo;

Questa variazione è compensabile attivando la compensazione automatica ( con ATC )

La temperatura sposta il punto isotermico dell'elettrodo;

Questa variazione è compensabile calibrando con soluzioni tampone alla stessa temperatura dei campioni da misurare.

La temperatura influenza il tempo di risposta di un elettrodo;



## Come pulire e conservare

- Finite le misurazioni, **lavare l'elettrodo con acqua distillata e sapone neutro**, e **asciugare con carta senza strofinare**.
- Conservare in **soluzione storage**, mai in acqua.
- Nel caso i **setti porosi** fossero **sporchi**:  
Soluzione di pulizia Pepsina: rimuove proteine.  
Soluzione di pulizia Thiurea: rimuove i metalli.
- **Membrana sporca**: 30 secondi in soluzione HF

*Se l'elettrodo viene conservato in acqua anziché in storage, nel giro di poche settimane diventa inutilizzabile.*

## Consigli da tenere a mente

- **Soluzioni tampone** sempre fresche;
  - **Tappino di rabbocco** aperto in misura;
  - **Mai conservare in acqua**, soprattutto distillata;
  - La **temperatura** gioca un ruolo fondamentale;
  - Il **cavo di collegamento** non è eterno;
  - Controllare il livello dell'**elettrolita** (elettrodi con riempimento)
- 
- In ogni caso misure di pH in laboratorio con **accuratezze migliori di 0,05 pH** sono molto difficili da ottenere!!!

