

## Pronto soccorso pH:

### guida rapida per la soluzione delle problematiche

Misurare il pH correttamente nasconde numerose insidie.

Su 100 richieste di assistenza, circa 70 non richiedono una riparazione: è sufficiente correggere le procedure dell'utente.

Andiamo a vedere quali sono i casi più comuni, come riconoscerli e cosa fare per risolvere il problema.

#### Catena di pH:



pH-metro



Cavo



Elettrodo  
di pH



Sensore  
Temperatura



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.**
- **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.

### Valori ottimali:

$$\text{pH } 7.00 = 0 \text{ mV} \quad || \quad \text{pH } 4.00 = 177 \text{ mV}$$

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.

## Malfunzionamento di un elettrodo

Misurare i mV a pH 7,00 e 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 normalmente riguardano la membrana (bulbo):

- Elettrodo esaurito a causa del normale ciclo vitale;
- Membrana sporca: residui grassi o oleosi possono patinare la membrana, accecandola;
- Conservazione dell'elettrodo in acqua;
- Bolle d'aria nella membrana.

## Slope 0%

In soluzione tampone pH 7,00 e pH 4,00 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);
- Interruzione di un collegamento elettrico sulla testa S7;
- Cavo di collegamento guasto.

Un elettrodo in queste condizioni non può essere riparato.

## Problemi di offset

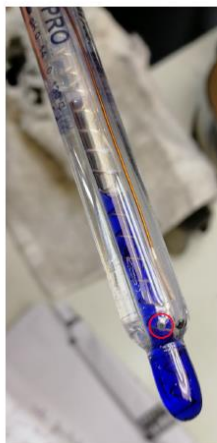
Slope corretto (177 mv di differenza tra i due tamponi), ma valori spostati da 0 e 177:

- Controllare il setto poroso (elettrolita liquido):  
Deve essere di **colore bianco latte**.  
Se intoppato da proteine si presenterà di **colore giallo** (= pulizia con pepsina).  
Se intoppato da metalli si presenterà di **colore nero** (= pulizia thiourea).

Utilizzare le apposite soluzioni di pulizia per ripristinarne il funzionamento.

- Controllare foro aperto (elettrolita polimero):  
Sacca d'aria in prossimità del foro aperto;  
Polimero inquinato in prossimità del foro.
- Elettrodo non adatto al campione.

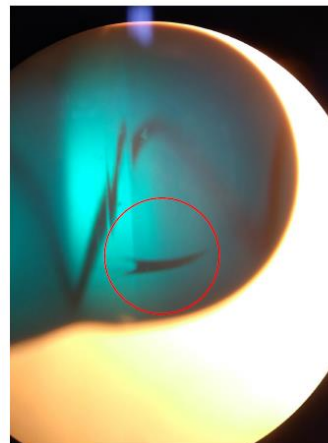
## Esempi



Setto poroso nero



Setto poroso giallo



Glass crack

## Misura lenta, instabile o “quasi” corretta

Una misura lenta, instabile o vicina ma non perfetta difficilmente dipende da un guasto. Molto spesso dipende da mancati accorgimenti durante l'utilizzo o lo stoccaggio dell'elettrodo:

- Bolle d'aria nella membrana;
- Tappino di rabbocco chiuso;
- Setti porosi sporchi;
- Conservazione in acqua distillata.

## Come pulire e conservare

Finite le misurazioni, lavare l'elettrodo con acqua distillata e sapone neutro.

Conservare in **soluzione di conservazione (storage) apposita.**

- Nel caso i setti porosi fossero sporchi:  
Soluzione di pulizia Pepsina: rimuove proteine  
Soluzione di pulizia Thiurea: rimuove i metalli

Se l'elettrodo viene conservato in acqua anziché in storage, nel giro di poche settimane lo slope diventa molto basso, e l'elettrodo non misura più.

## 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;
- Cambiare il cavo di collegamento ogni tanto.