Scheda di lavoro 1:

permeabilità della membrana cellulare per gli ioni e potenziale di membrana.

Esercizio 1: la situazione biologica:

Completa le seguenti richieste (se necessario con l'ausilio del libro di testo!):

- descrivi le caratteristiche essenziali di una membrana cellulare animale.

- completa la tabella riportando i valori delle concentrazioni ioniche presenti in una cellula animale (citosol) e nel suo ambiente extracellulare (plasma).
- cellula di mammifero:

ione	citosol (mM)	plasma (mM)
K^+		
Na^+		
HCO^{3-}		
X^-		
Cl^-		
Ca^{2+}		

- Semplifica la situazione citosolica utilizzando solo delle soluzione di NaCl e KCl.

- Semplifica la situazione extracellulare utilizzando solo delle soluzioni di NaCl e KCl.

- elenca le modalità di trasporto degli ioni attraverso la membrana cellulare:
  libro di testo p. 78-79

Esercizio 2: il sistema sperimentale[1]

Di seguito trovi 3 schemi muti che rappresentano un ipotetico apparato sperimentale per generare un potenziale elettrico attraverso una membrana.
La differenza tra i tre schemi è legata alla permeabilità della membrana.

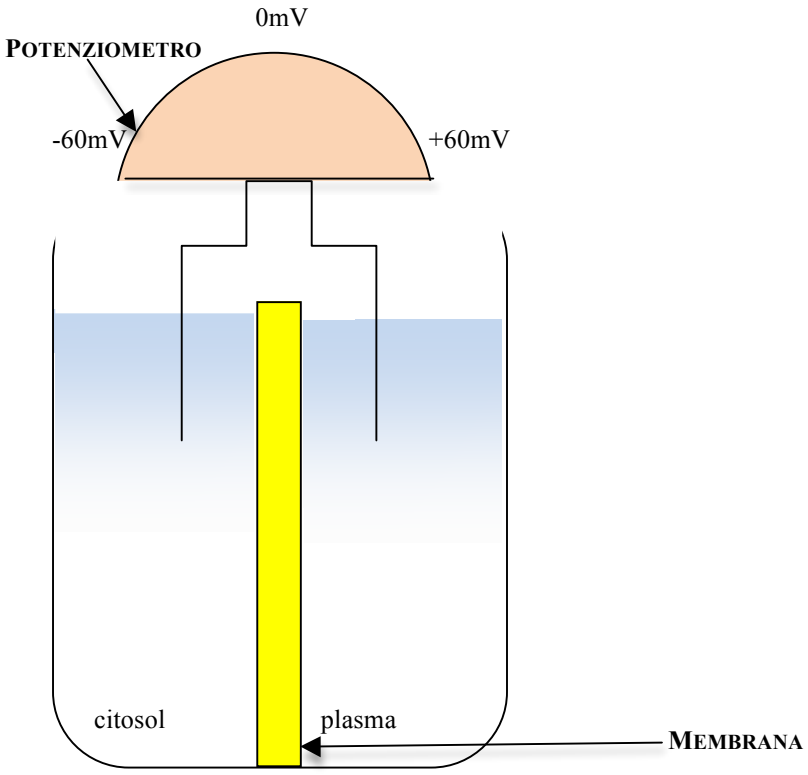
Per ogni schema svolgi le seguenti attività:

1. completa lo schema inserendo nei rispettivi le concentrazioni degli ioni Na^+, K^+ e Cl^- per il citosol e per il plasma.
2. Sulla base della permeabilità della membrana indica la corrente degli ioni che ti aspetti tra i due ambienti (giustifica la tua scelta con una breve frase).
3. Individua la situazione delle cariche elettriche ai due lati della membrana (giustifica la tua scelta con una breve frase).
4. Nel potenziometro riporta con una freccia la differenza di potenziale che ti aspetti di misurare: $\varphi_{plasma} - \varphi_{citosol} = \Delta\varphi; \quad |\Delta\varphi| = 60mV;$

Dopo aver completato i 3 schemi rispondi alle domande seguenti:

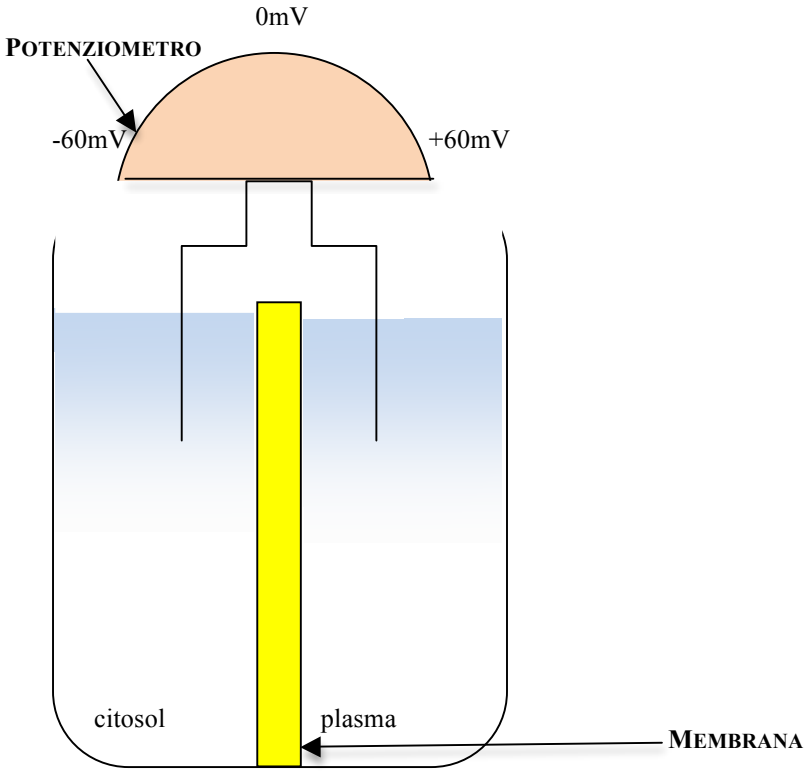
5. Quale dei tre casi rappresenta meglio una cellula animale?
   Quali sono le conclusioni che si possono trarre?
6. Confronta le conclusioni ricavate dalla situazione sperimentale, con la situazione schematizzata nella figura a fine scheda.

Situazione 1: la membrana è costituita da un doppio strato di fosfolipidi.

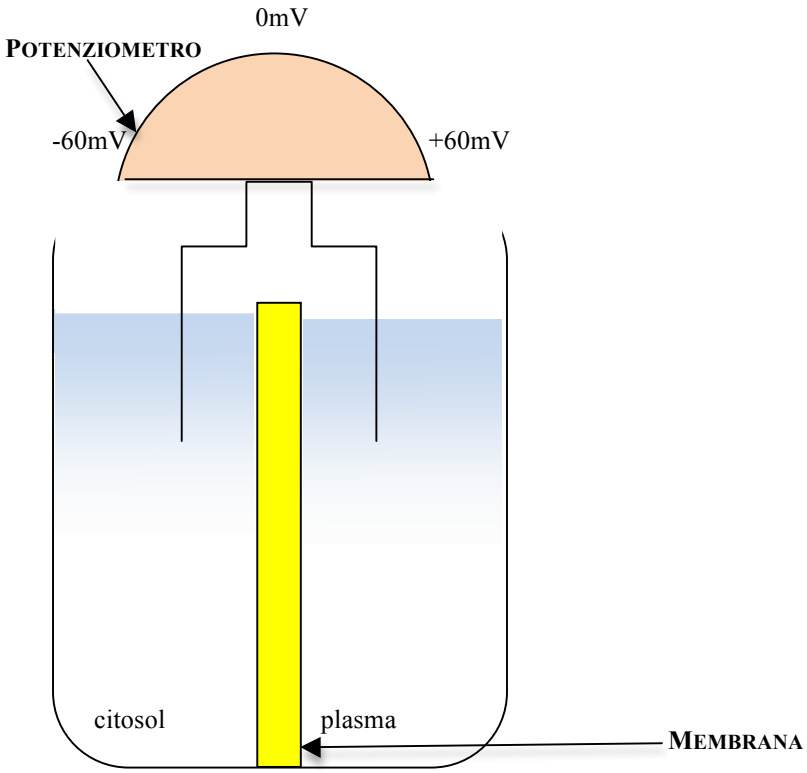


[1] Esercizio adeguato dalla situazione presentata in: Lodish et al., Biologia molecolare della cellula, Zanichelli, pp.676-677

Situazione 2: la membrana è costituita da un doppio strato di fosfolipidi e da canali per gli ioni sodio.



Situazione 3: la membrana è costituita da un doppio strato di fosfolipidi e da canali per gli ioni potassio.



schema per la domanda 6:

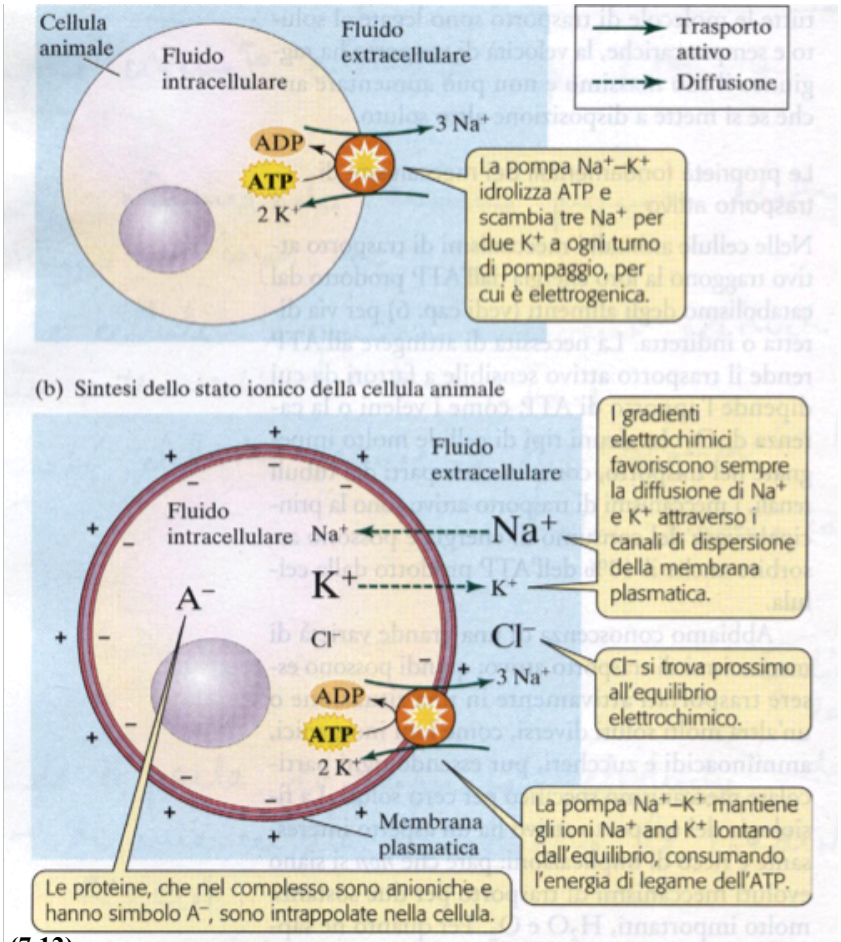


Fig. (7.12): **Schema riassuntivo del trasporto attivo e passivo tipici della cellula animale**. (a) L'azione della pompa sodio-potassio nella membrana plasmatica. (b) Processi di trasporto ionico attivi e passivi in una cellula tipo. Come in precedenza, le dimensioni dei caratteri scritti nelle soluzioni stanno a indicare le concentrazioni ioniche relative dentro e fuori dalla cellula. La pompa Na^+–K^+ contribuisce in parte all'accumulo della differenza di carica tra i due lati della membrana (positiva fuori), perché è di tipo elettrogenico, ma per lo più la differenza di carica ha origine dai processi diffusivi degli ioni esemplificati nella figura 3.8 (e approfonditi al capitolo 11). La ragione per cui Cl^- si trova prossimo all'equilibrio elettrochimico è che il suo gradiente di concentrazione tra i due lati della membrana è compensato quasi esattamente dalla differenza di potenziale transmembrana.