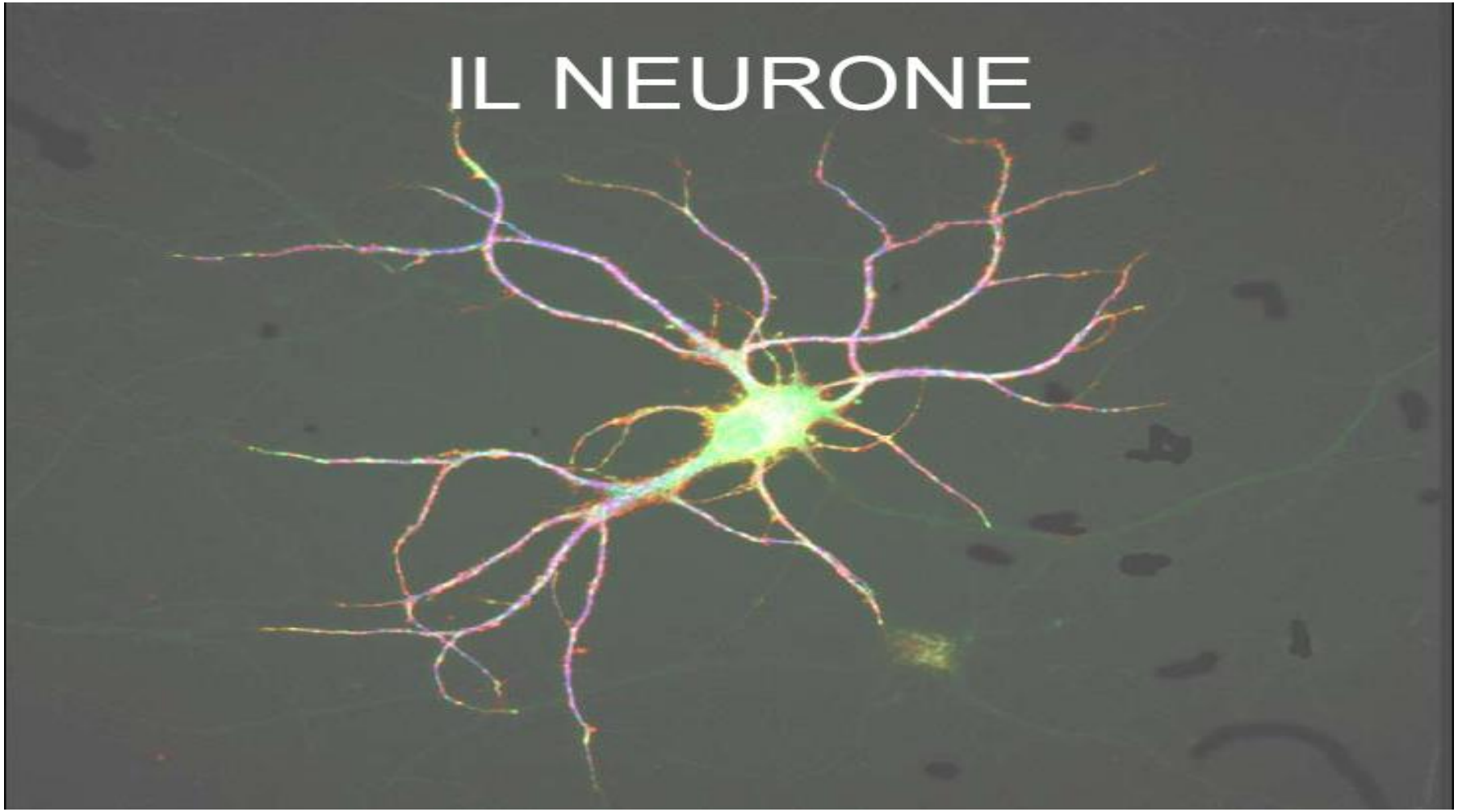
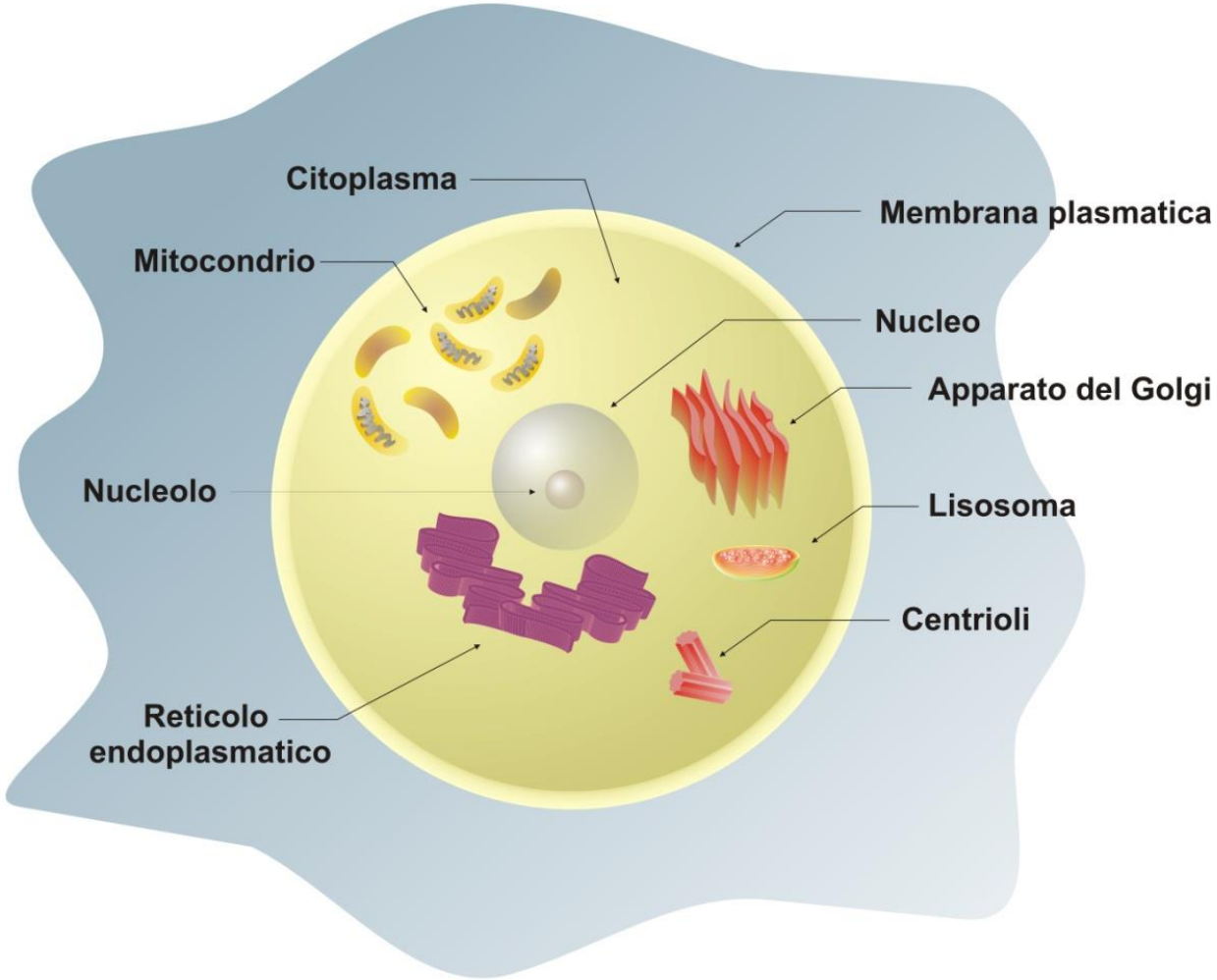
CELLULE ECCITABILI



La cellula è la più piccola unità funzionale. Ogni tipo di cellula è specializzata per svolgere compiti specifici, ma tutte le cellule hanno alcune caratteristiche in comune.

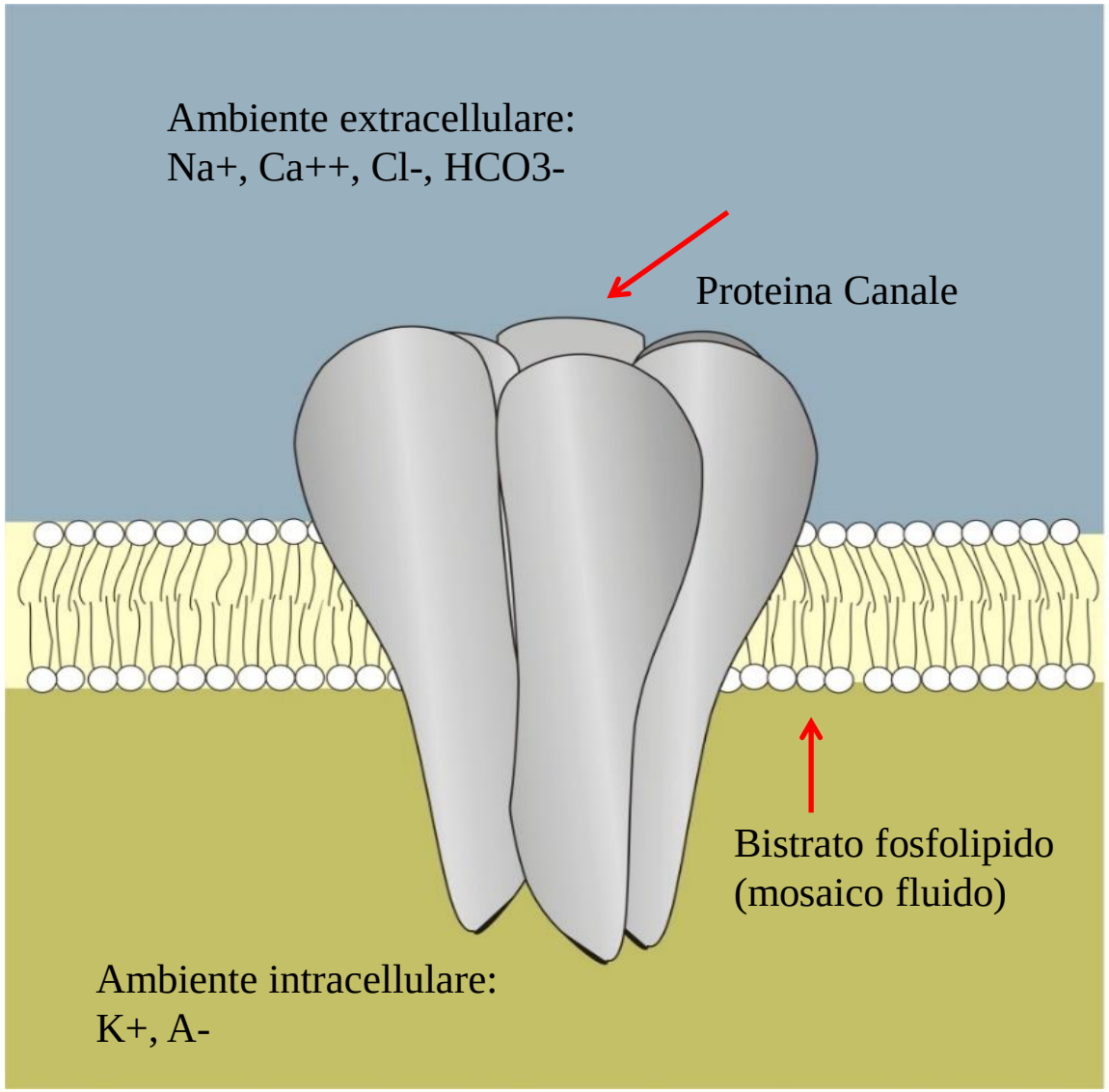
Le cellule eccitabili (**neurone, cellula muscolare**) hanno la capacità di reagire ad uno stimolo **adeguato** con una variazione delle proprietà di membrana

Membrana cellulare



La membrana plasmatica:
- è formata da un bistrato lipidico (isolante, **idrofobico**) con immerse glicoproteine e proteine-canale (**idrofiliche**, permette il passaggio di cariche elettriche);
-separa l'ambiente intracellulare da quello extracellulare;
-è semipermeabile, i passaggi di sostanze avvengono secondo le leggi chimico-fisiche: diffusione, trasporto facilitato, trasporto attivo.

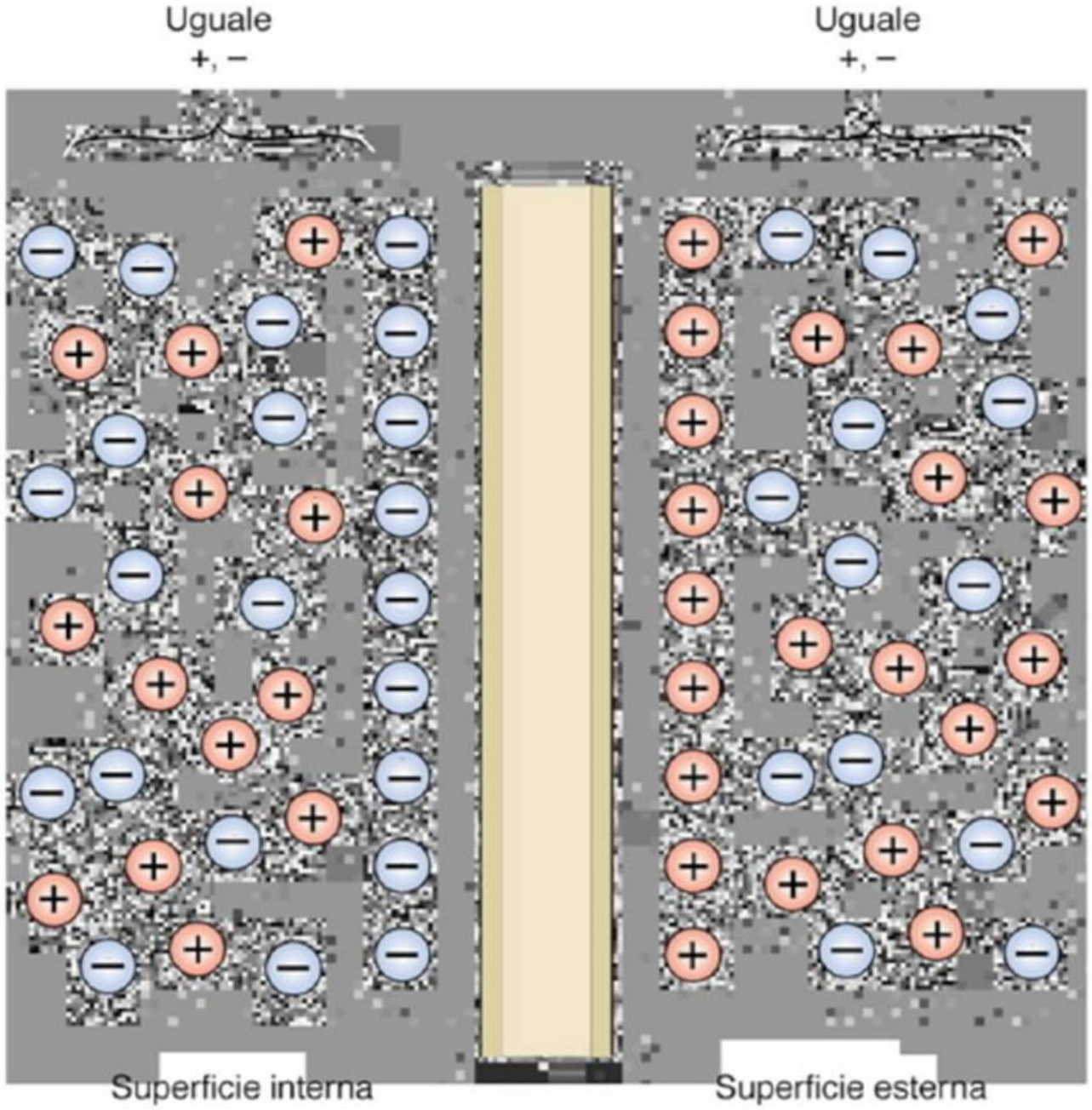
Canali Ionici

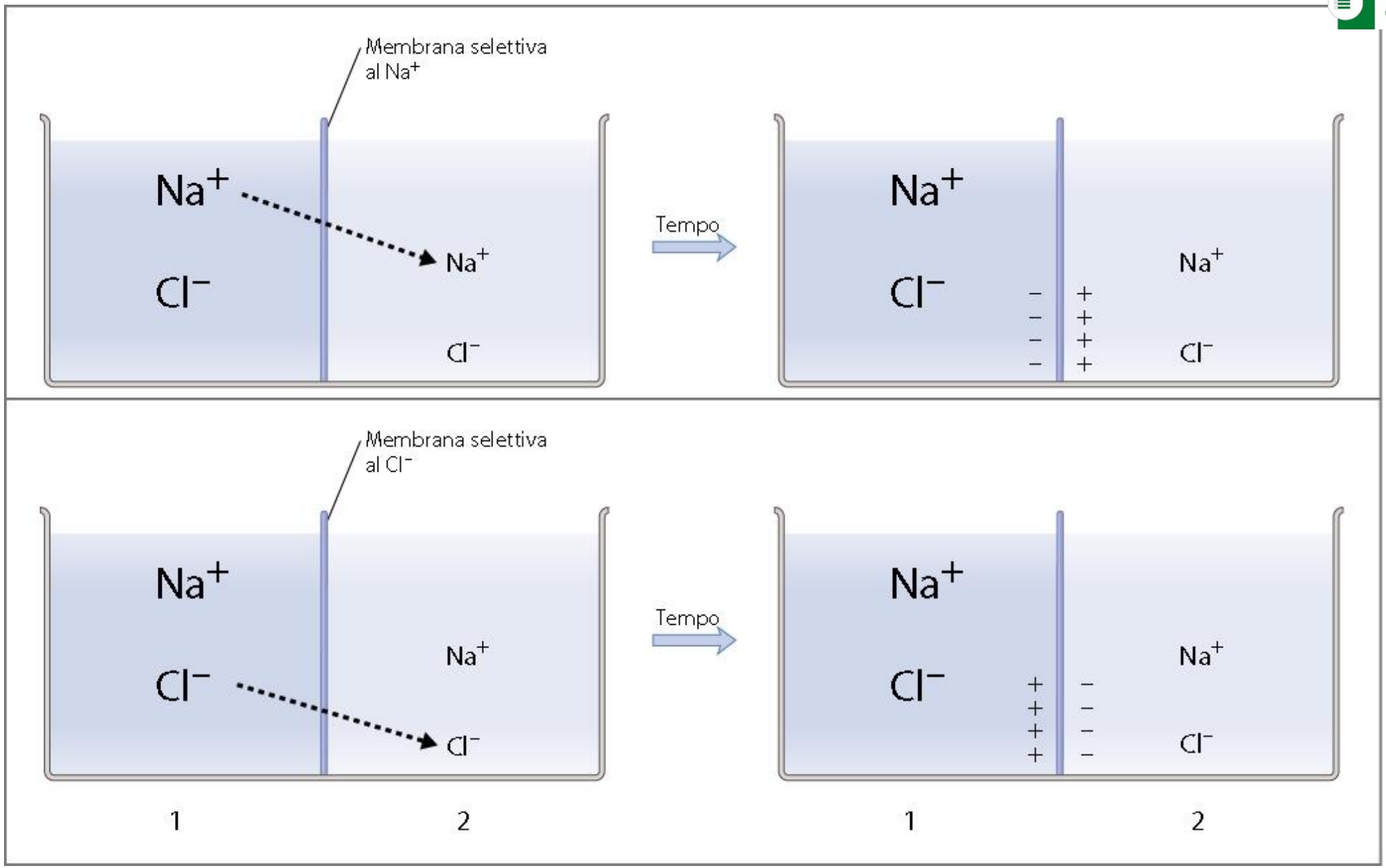


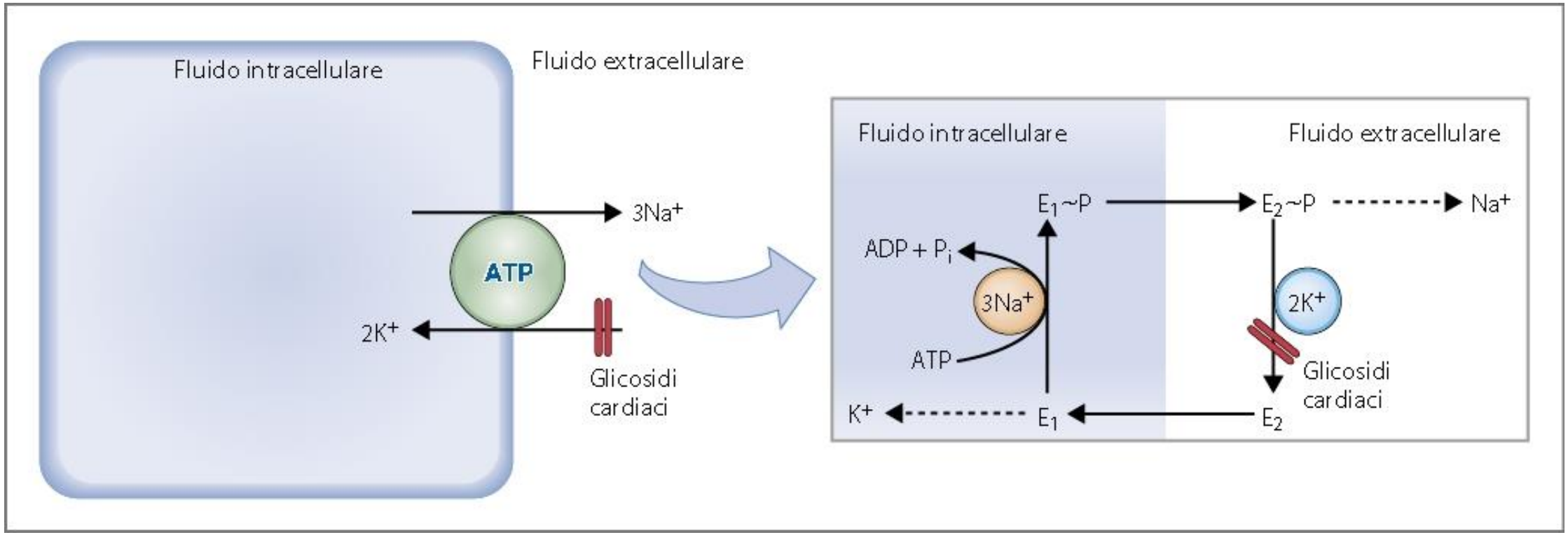
Distribuzione delle cariche elettriche ai due lati della membrana

Ioni	Concentrazione intracellulare (mM)	Concentrazione extracellulare (mM)	Potenziale di equilibrio (mV)
K^+	140	5	- 75
Na^+	5	140	+55
Cl^-	4.2	110	- 60
A-	Non possono passare la membrana	_	_

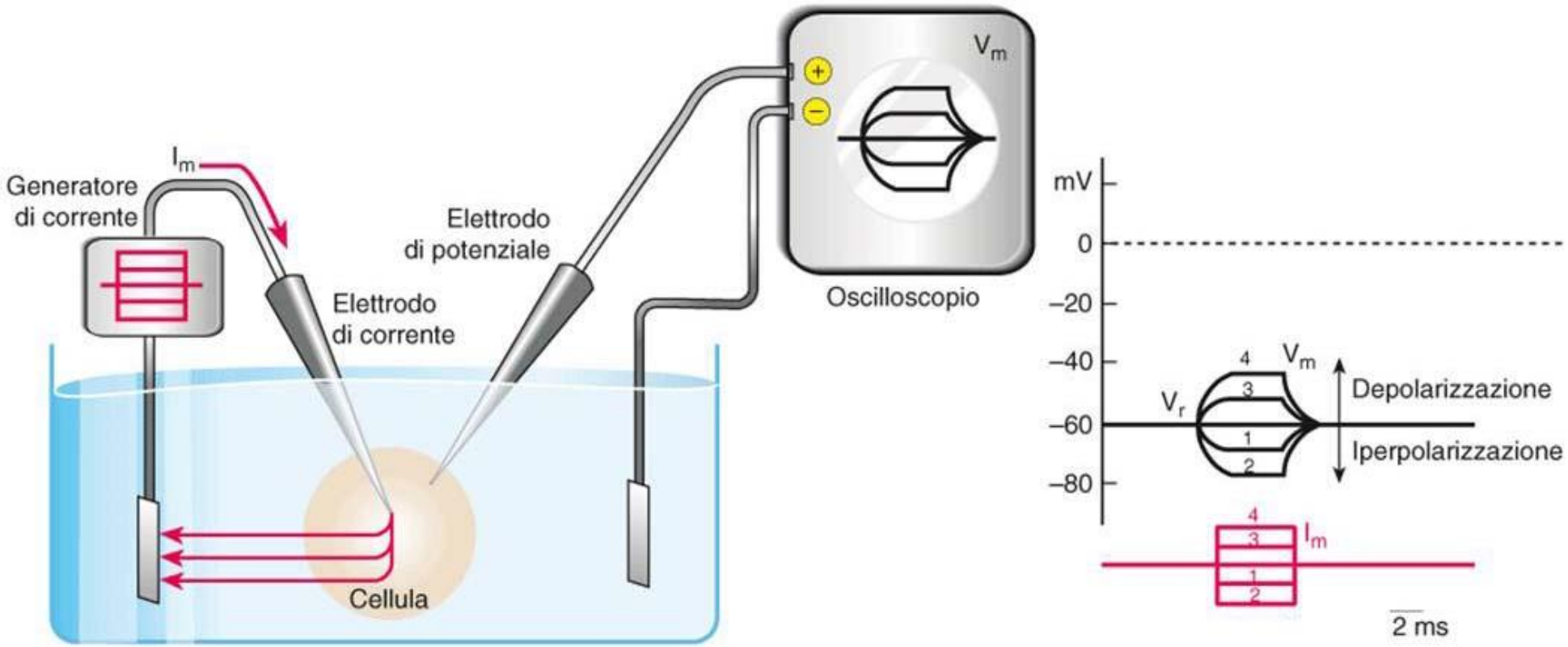
Vm=-70mV




Membrana selettiva al Na^+
Na^+
Cl^-
Na^+
Cl^-
Tempo
Na^+
Cl^-
Na^+
Cl^-
Membrana selettiva al Cl^-
Na^+
Cl^-
Na^+
Cl^-
Tempo
Na^+
Cl^-
Na^+
Cl^-
1
2
1
2

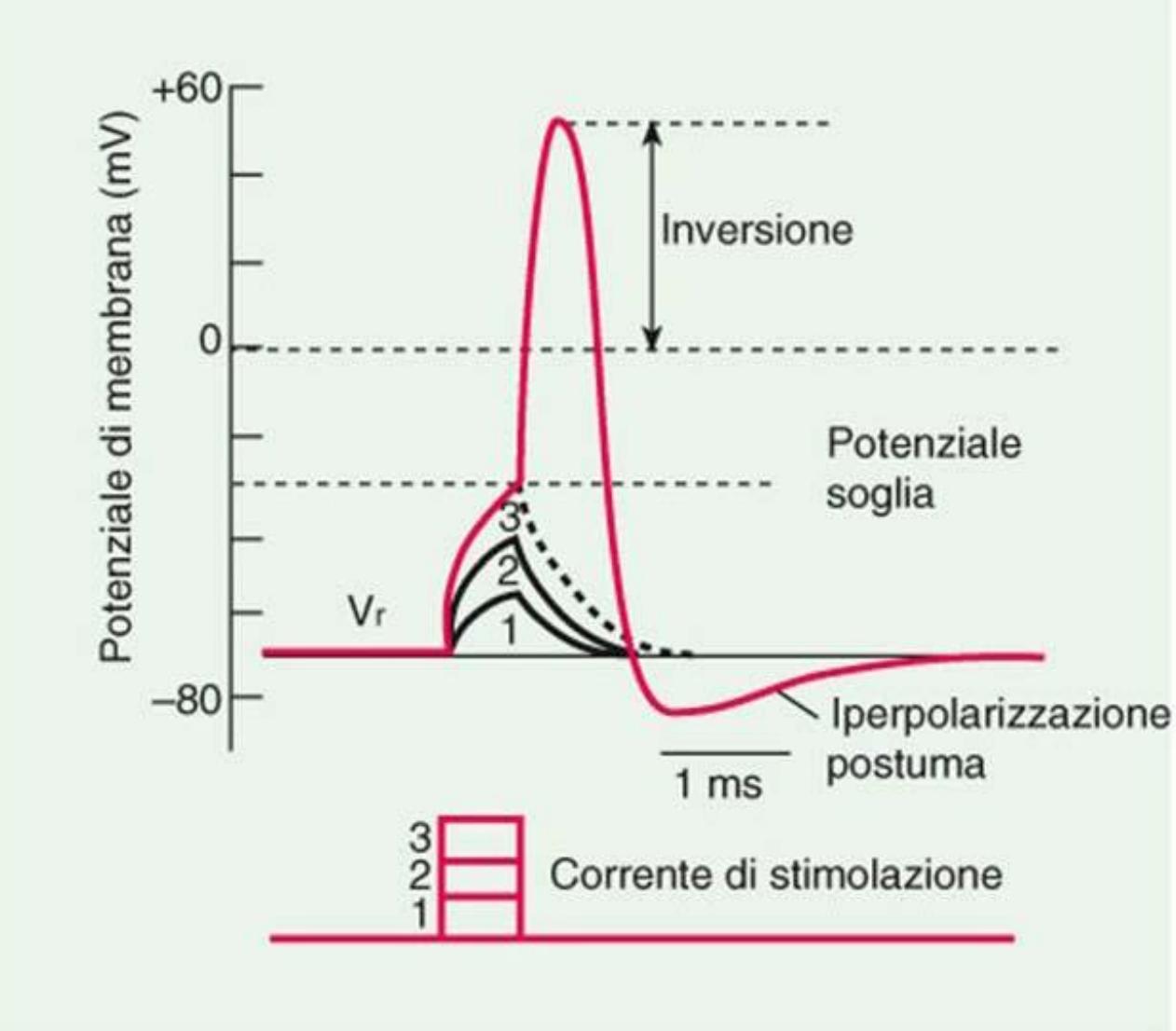

Fluido intracellulare
Fluido extracellulare
3Na+
ATP
2K+
Glicosidi cardiaci
Fluido intracellulare
Fluido extracellulare
E1~P
E2~P
Na+
ADP + Pi
3Na+
2K+
ATP
Glicosidi cardiaci
K+
E1
E2

Proprietà passive di membrana



Variazioni del potenziale elettrico in senso iperpolarizzante (più negativo del Vm) e depolarizzante (meno negativo del Vm). Le variazioni del voltaggio sono proporzionali all'intensità di corrente (I) somministrata

Risposta attiva: Potenziale d'Azione

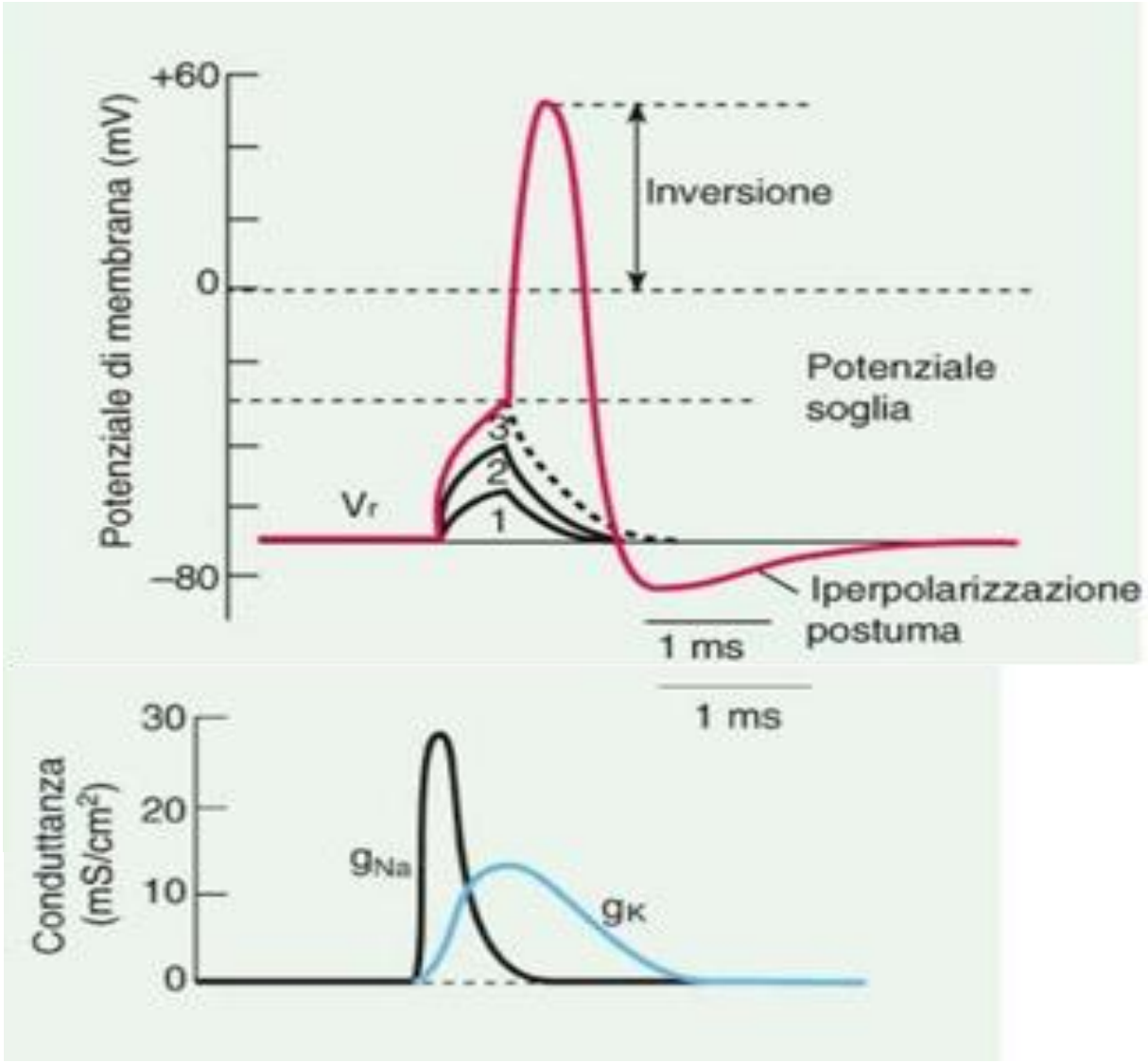


3: risposta tutto o nulla, quando si supera il potenziale di **soglia**

1 e 2: risposte passive della membrana, generano potenziali lenti e graduati detti **potenziali elettrotonici**

Fasi del potenziale d'azione

Fase ascendente sodio-dipendente
Fase discendente potassio dipendente

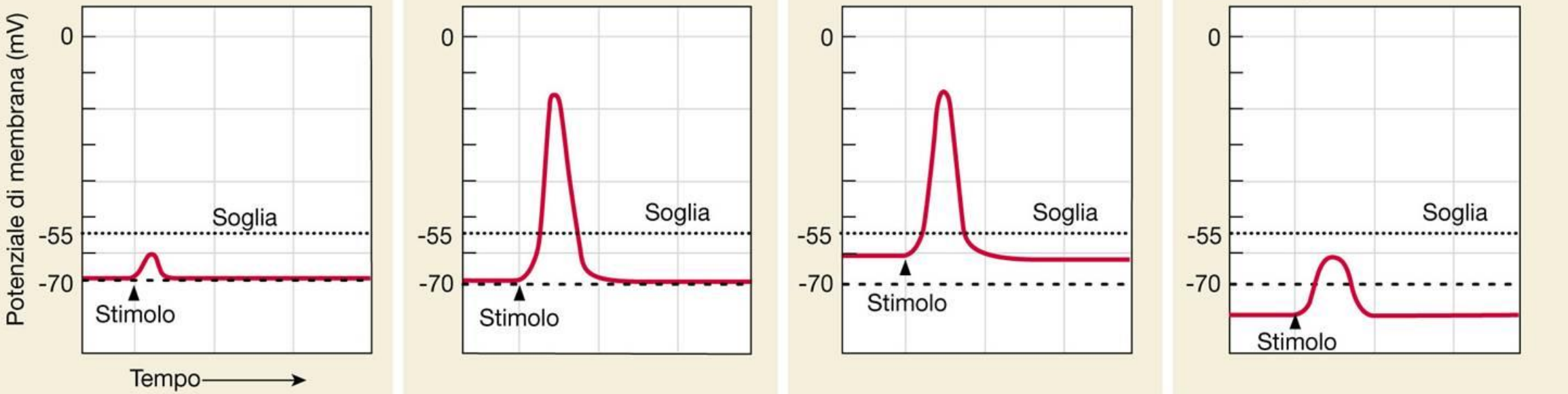


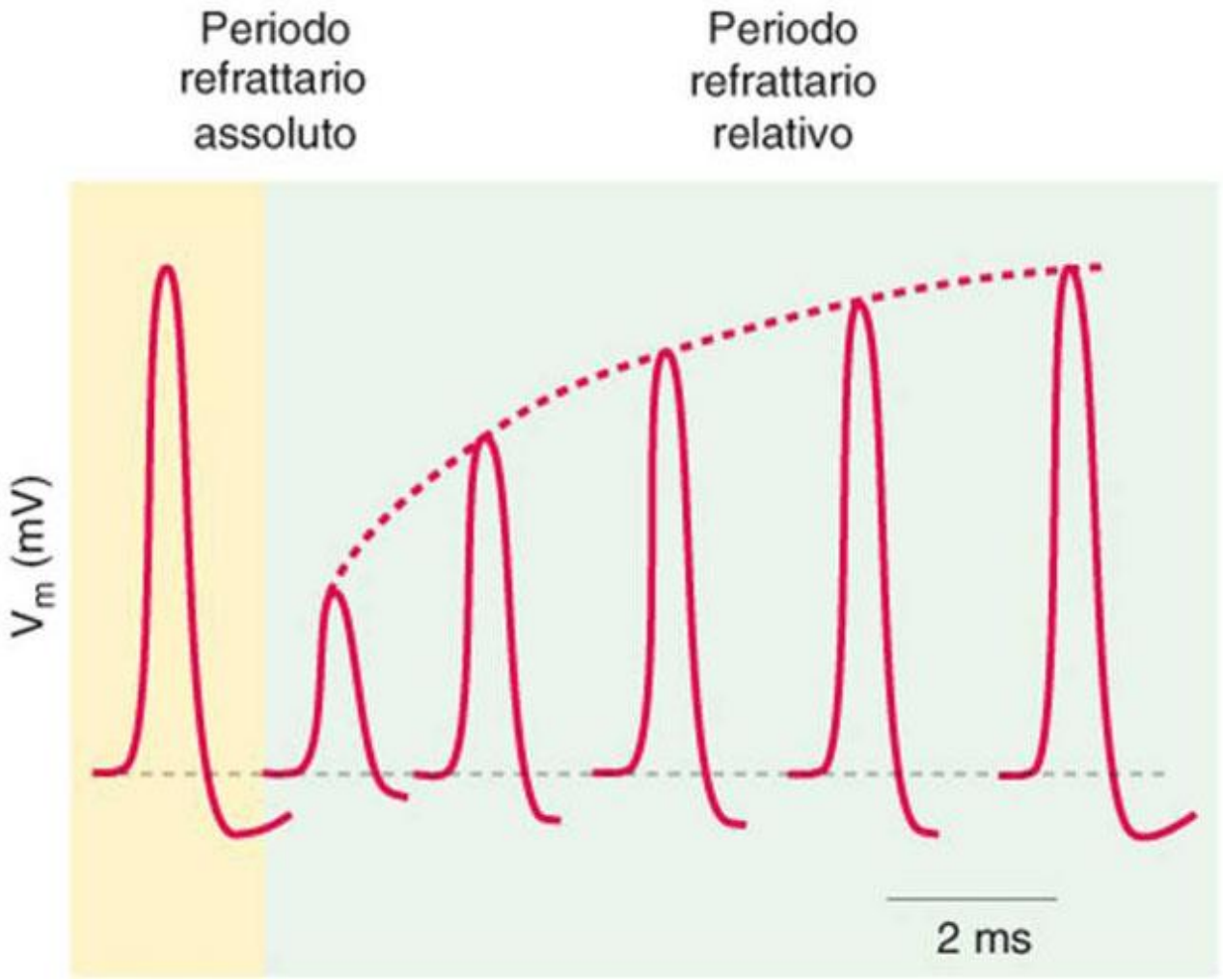
(a) Quando il K^+ plasmatico è a livelli normali (normocaliemia) un potenziale graduato sottosoglia non scatena un potenziale d'azione.

(b) In condizioni di normocaliemia, uno stimolo soprasoglia scatena un potenziale d'azione.

(c) L'ipercaliemia, cioè l'aumento della concentrazione plasmatica di K^+, porta la membrana più vicino al livello di soglia. Ora uno stimolo che normalmente sarebbe sottosoglia può far partire un potenziale d'azione.

(d) L'ipocaliemia, cioè la diminuzione della concentrazione plasmatica di K^+, iperpolarizza la membrana e riduce la probabilità che il neurone generi un potenziale d'azione in risposta a uno stimolo che normalmente sarebbe soprasoglia.

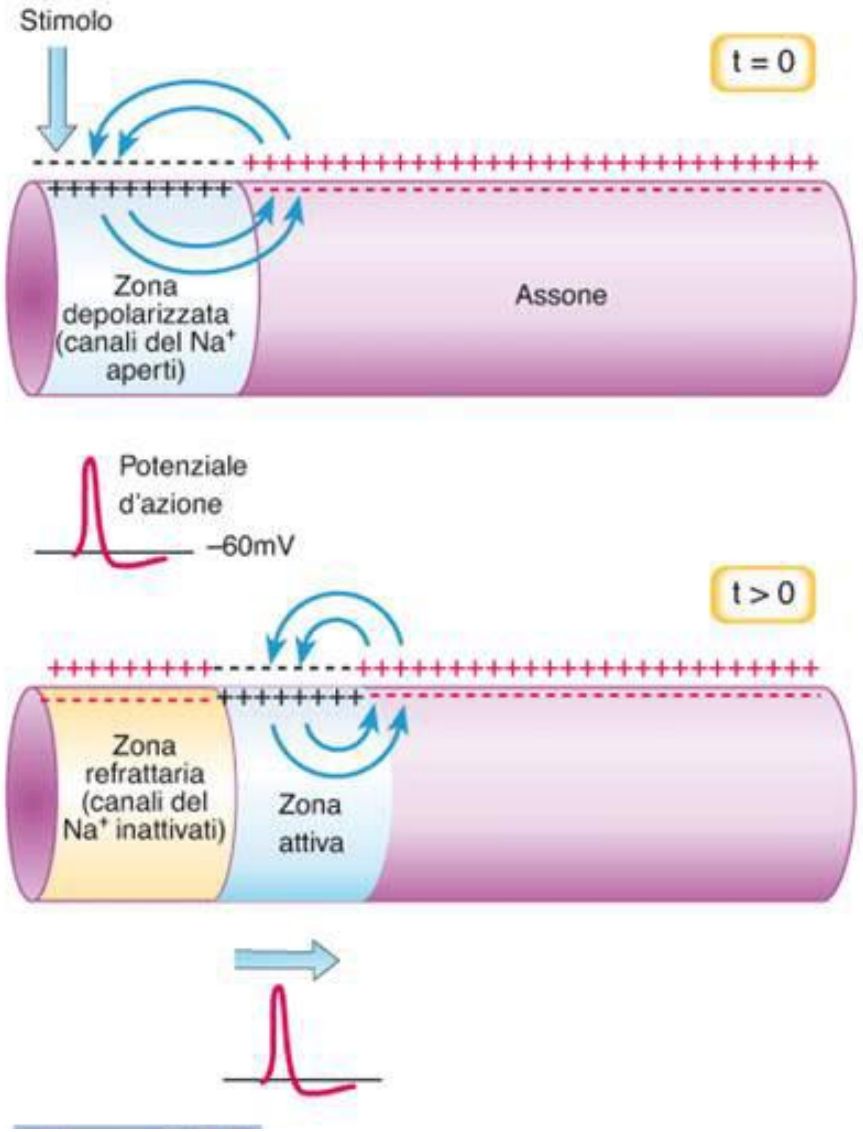




-durante il **periodo refrattario assoluto** non si può generare un altro potenziale d'azione;

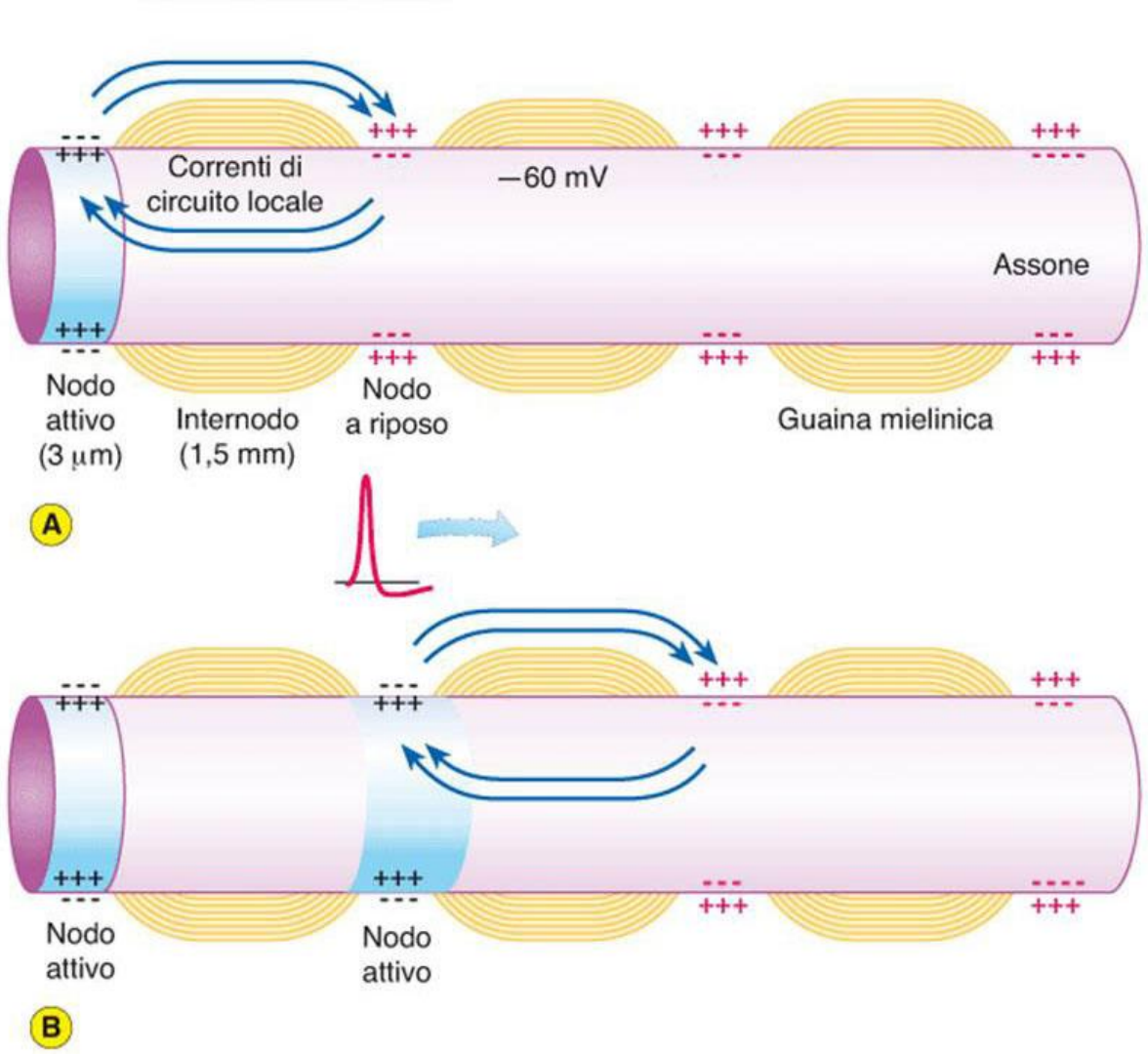
-durante **il periodo refrattario relativo** è possibile generare un potenziale d'azione solo dopo aver incrementato l'intensità dello stimolo

Propagazione dei potenziali lungo l'assone



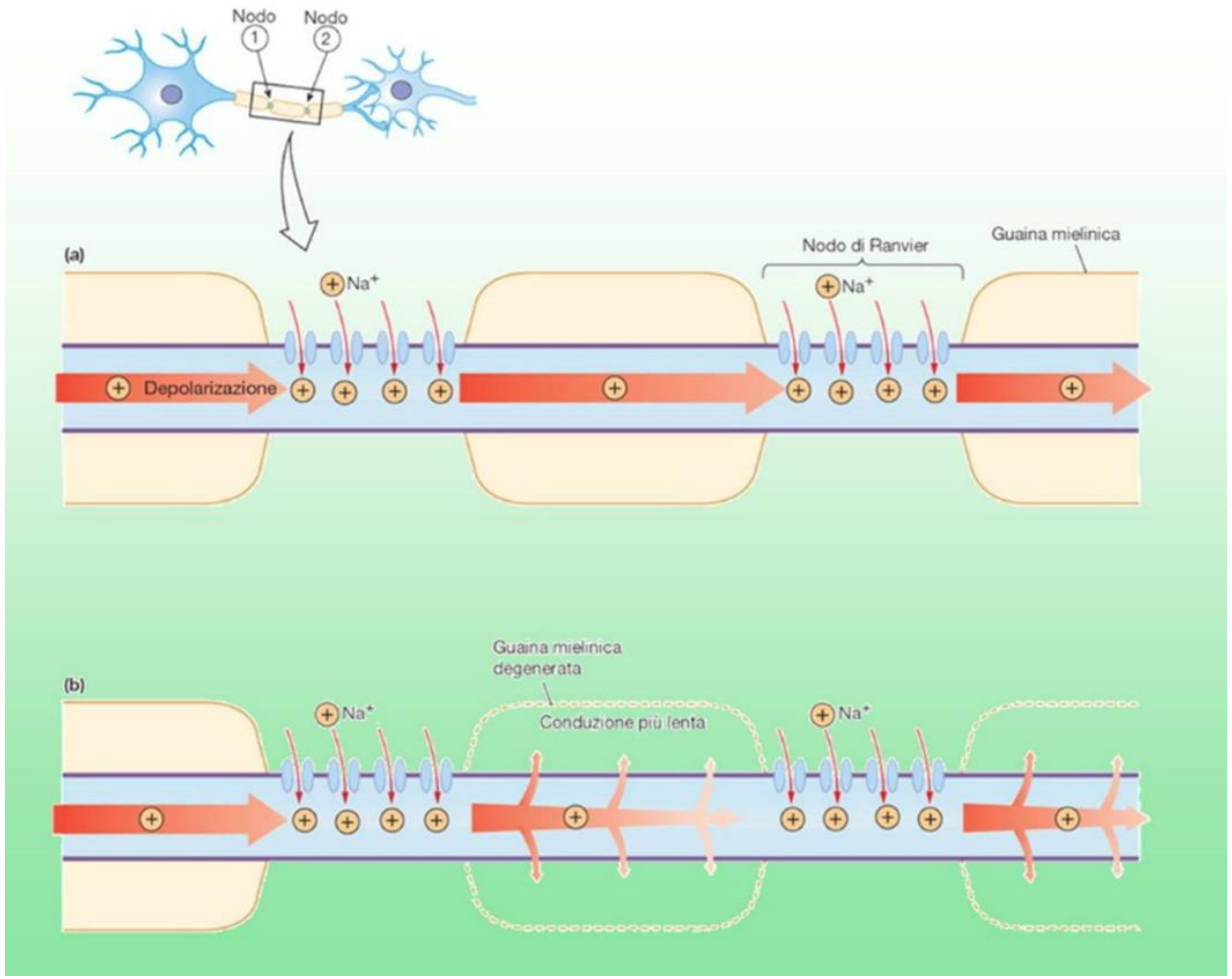
La conduzione dell'impulso lungo un assone può essere di tipo:
-**punto a punto**, negli assoni non mielinizzati, conduzione lenta

oppure

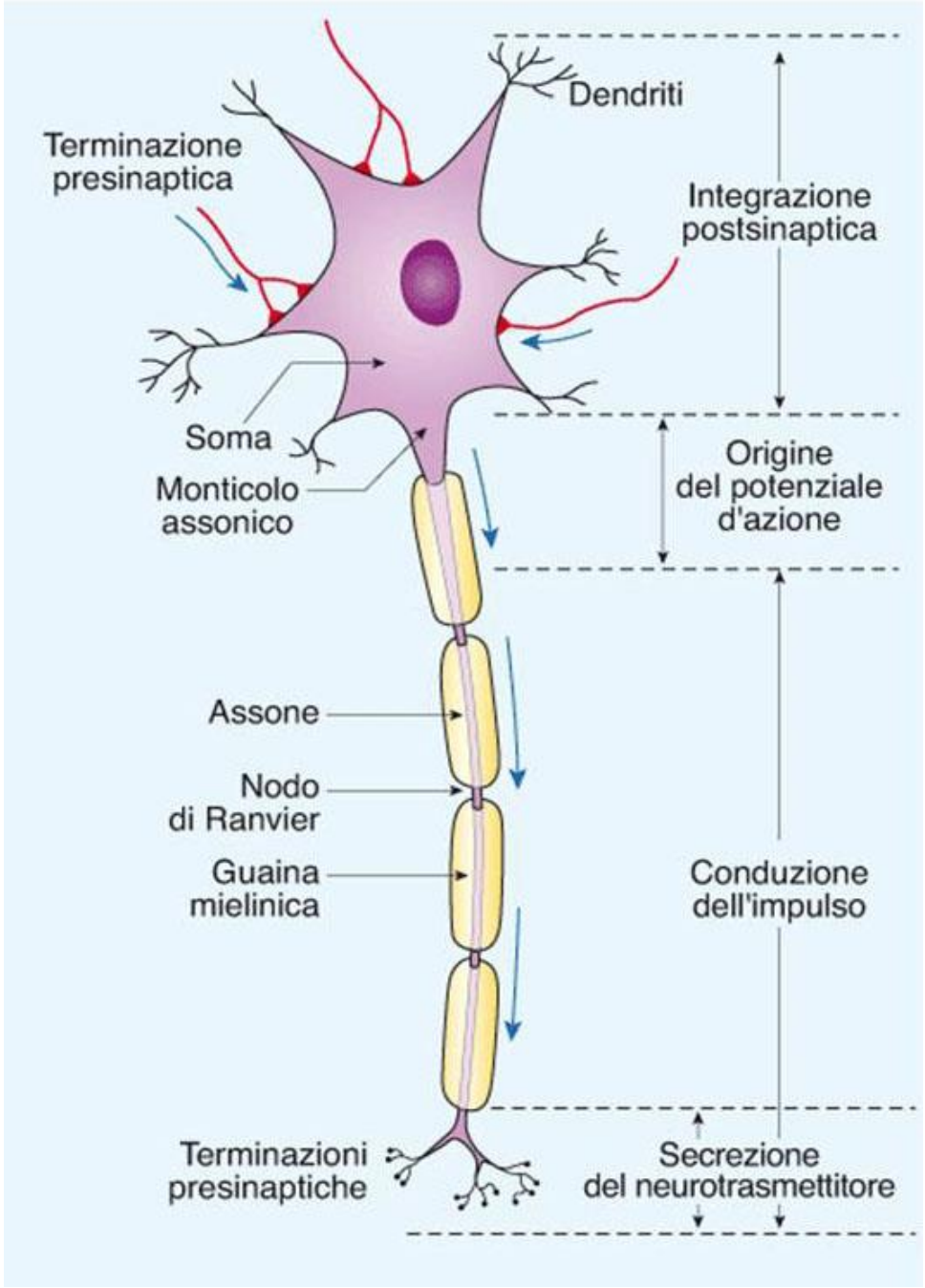


-saltatoria nei neuroni ricoperti dalla guaina mielinica, in A il punto di innesco, in B la progressione del segnale solo attraverso i nodi di Ranvier. La conduzione sarà, quindi piuù veloce, fino a raggiungere i 120m/s.

Guaina mielinica



La guaina mielinica è costituita da cellule della glia che si avvolgono attorno all'assone ispessendo lo strato lipidico per cui l'assone è elettricamente «isolato». La guaina si interrompe solo a livello dei nodi di Ranvier.
In b: guaina mielinica degenerata in alcuni punti dell'assone (es: sclerosi multipla), danneggia la propagazione dei segnali elettrici e quindi delle informazioni

SINAPSI

Trasmissione dell'informazione:
Il potenziale d'azione che contiene l'informazione deve essere trasmesso ad altre cellule