

1

Potenziale di membrana (V_m)

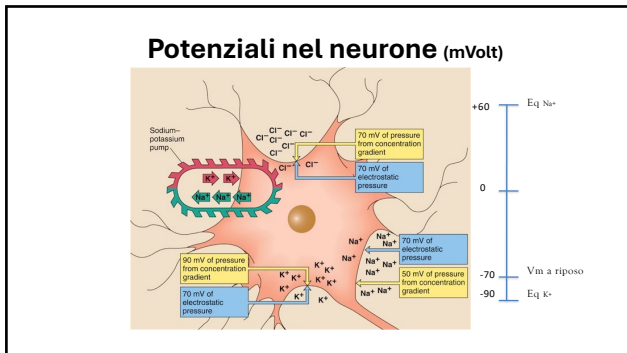
- Il potenziale di membrana di una cellula a riposo è chiamato **potenziale di riposo (V_r)**
- In tutti i neuroni V_r varia tra **-60 e -70 mV**
- **NB:** tutti i segnali elettrici sono la conseguenza di rapide variazioni di V_m per modificazione dei flussi di corrente dovuti ad apertura o chiusura di canali ionici
- **Il potenziale di equilibrio di uno ione** viene raggiunto quando il gradiente chimico e quello elettrico si eguagliano

2

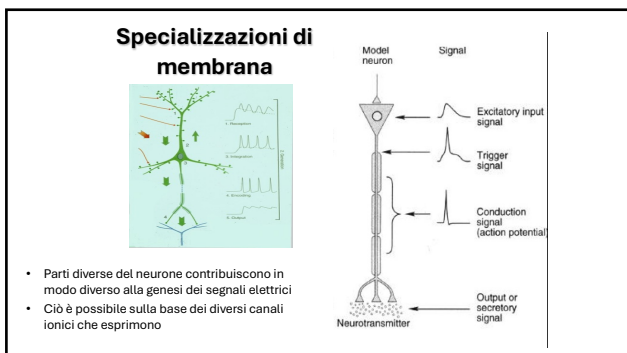
Nel neurone...

- **Meno canali passivi del Na+**
 - la conduttanza per il Na a riposo è molto bassa
- **Concentrazione elevata di canali del K**
 - la conduttanza della membrana per il K è molto elevata

3



4



5

Integrazione dei segnali

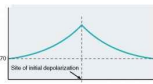
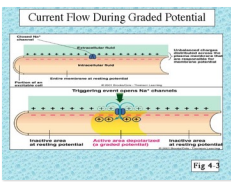
- Input**
 - Dendriti: canali ionici ligando-dipendenti, alcuni voltaggio-dipendenti; potenziali graduati
 - Corpo cellulare (soma): canali ionici ligando-dipendenti; potenziali graduati
- Output**
 - Assone: canali ionici voltaggio-dipendenti, potenziali di azione
 - Segmento iniziale (cono di emergenza) assonico: la più alta densità di canali voltaggio-dipendenti e minore soglia di attivazione (zona di integrazione)

6



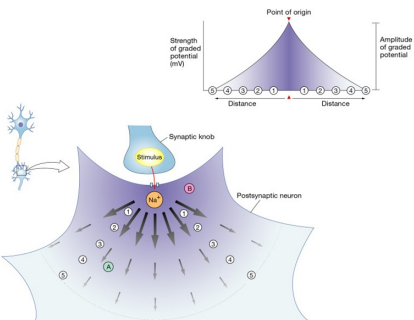
7

Potenziale graduato

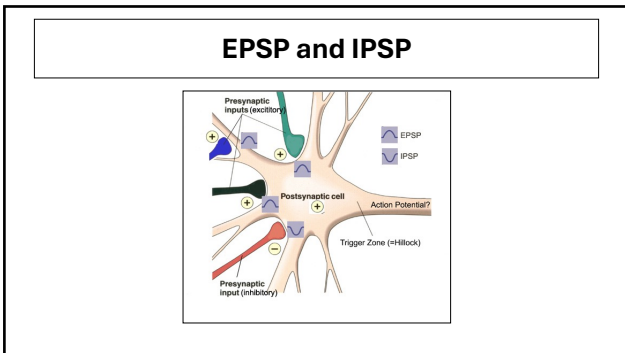



- confinato a una piccola zona, si riduce mano a mano che si propaga a distanza
- varia in ampiezza perché è proporzionato all'intensità dello stimolo
- maggiore la concentrazione del ligando, maggiore la diffusione a distanza
- può essere depolarizzante o polarizzante

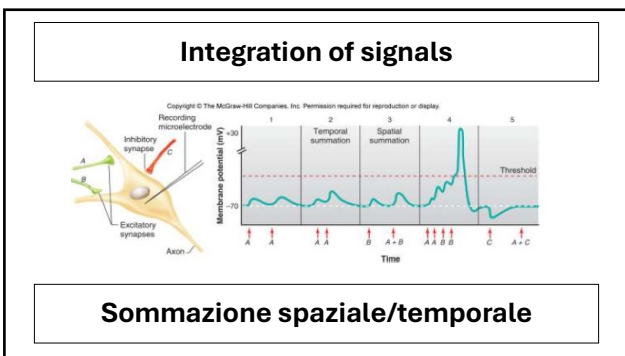
8



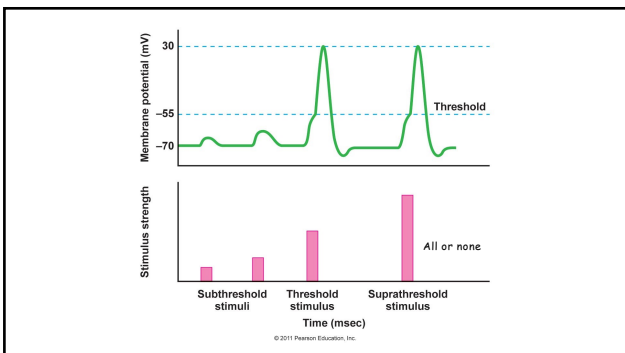
9



10



11



12

Importante

- Conoscere cos'è il **potenziale di equilibrio** di uno ione
- La **ATPasi Na/K** ri-equilibria il potenziale di riposo. L'inattivazione della pompa induce depolarizzazione perchè il K^+ fuoriesce e il Na^+ entra, dissipando il potenziale di riposo della membrana
- I **potenziali graduati** sono segnali elettrici locali, variano con l'intensità dello stimolo, possono sommarsi, possono essere stimolatori o inibitori, e non hanno periodo refrattario

13



Sir Alan Lloid Hodgkin
(1914-1998)

Nobel Neuroscience
1963



Sir Bernard Katz
(1911-2003)

1970

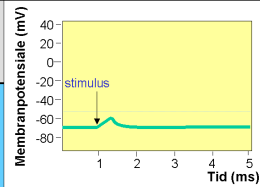
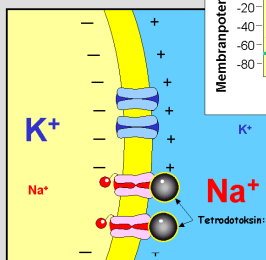
Action potential= transient increase of Na^+ conductance

Action potential

14

+ Nervegift **Tetrodotoksin**:
blokkerer Na^+ kanaler


Lammer alle nerver og skjelettmuskulatur ↔ ↑



Fugu: Japansk delikatesse
Ekstrem lav LD_{50}

15

Occorre una licenza speciale per poter lavorare il pesce palla. La tecnica di preparazione per impedire che il veleno (contenuto in fegato, ovaie, pelle) contaminino le carni è molto difficile e spt estremamente crudele (il pesce viene amputato-eviscerato da vivo)



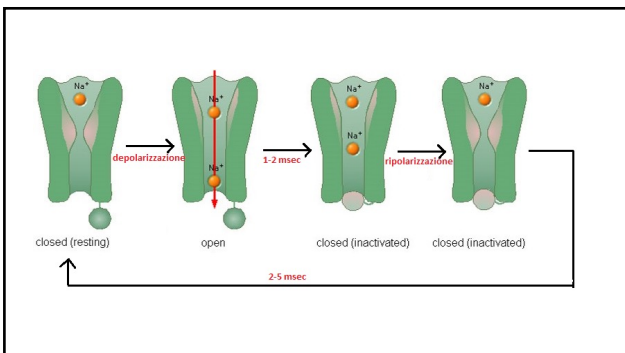
Pesce palla (Fugu)

16

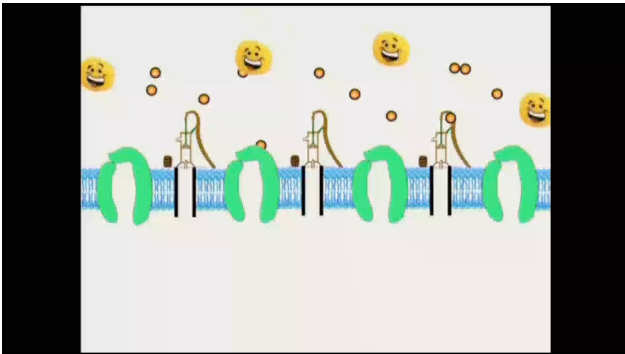
Canali del Na⁺ e K⁺ voltaggio-dipendenti

- Canali Na⁺
 - si aprono e inattivano molto rapidamente
 - per resettare il canale da uno stato inattivo a chiuso c'è bisogno di ripolarizzare la membrana
 - Il periodo refrattario coincide con lo stato inattivato dei canali del Na⁺
- Canali del K⁺
 - si aprono e chiudono lentamente

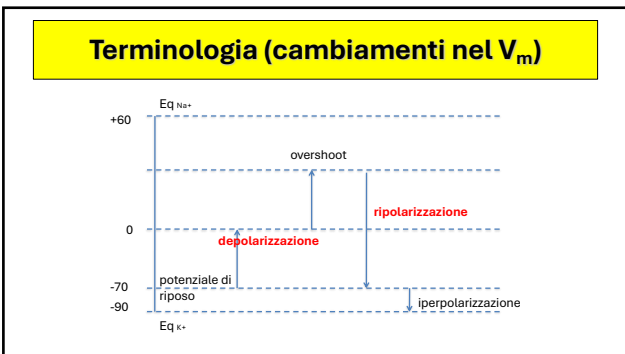
17



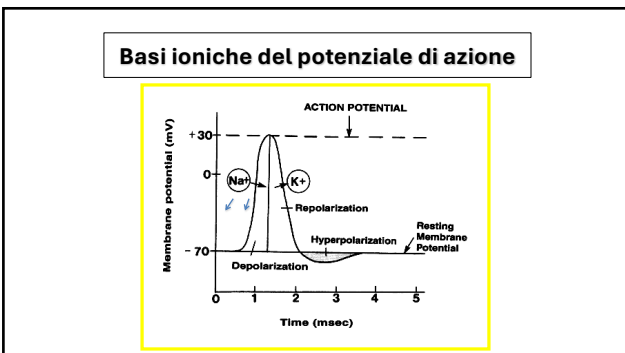
18



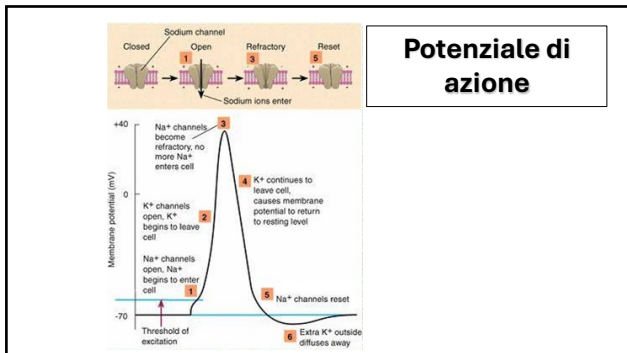
19



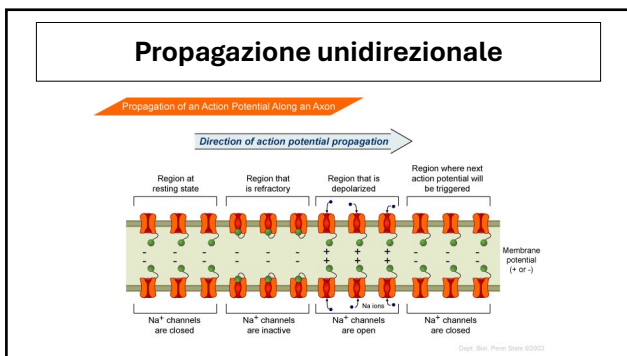
20



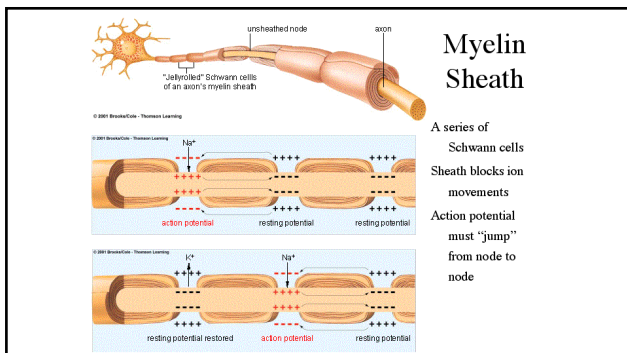
21



22



23



24

Velocità di conduzione

© 2002 Encyclopædia Britannica, Inc.

25

Caratteristiche della conduzione

- Fibre di grande diametro → conduzione più veloce (< R)
- Fibre mielinizzate → più veloci, conduzione saltatoria

Primary Afferent Axons

Axon Type	Ax. Diameter (µm)	Speed (m/s)
Aα	13-20	80-120
Aβ	6-12	35-75
Aδ	1-5	5-35
C	2-1.5	5-20

26

Un potenziale di azione è un'onda di depolarizzazione seguita immediatamente dalla ripolarizzazione

La depolarizzazione è dovuta al movimento del Na⁺ all'interno della cellula nervosa, la ripolarizzazione al movimento del K⁺ all'esterno

Caratteristiche del potenziale d'azione:

- si propaga senza decrementi lungo l'assone
- segue la legge del "tutto o nulla"
- presenta periodi di refrattarietà
- ha propagazione **unidirezionale** lungo l'assone

27
