

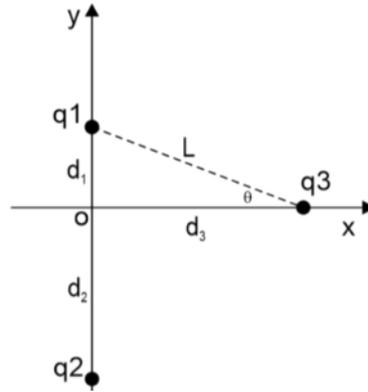
Lezione #14  
 30/4/2024

Finiamo ora il precedente:

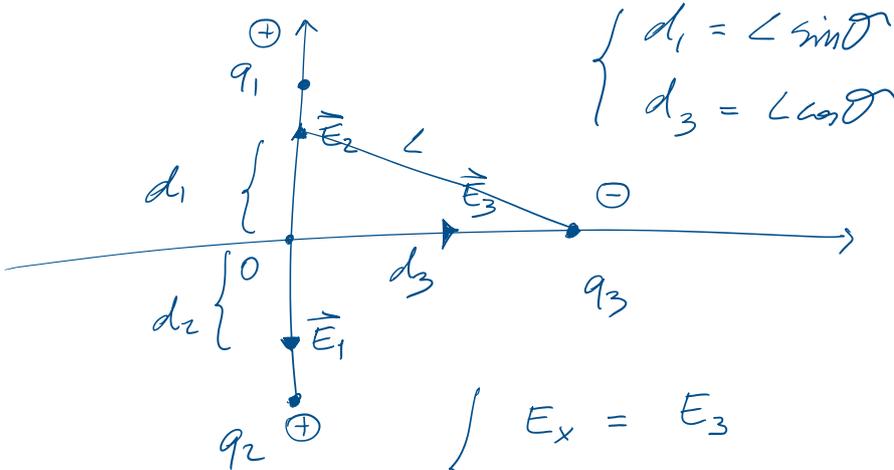
Tre cariche puntiformi  $q_1$ ,  $q_2$  e  $q_3$ , sono tenute ferme nella configurazione riportata in figura. Le cariche valgono:  $q_1 = q_2 = 3.20 \cdot 10^{-19}$  C e  $q_3 = -q_1$ . Le cariche  $q_1$ ,  $q_2$  e  $q_3$  sono distanti  $d_1$ ,  $d_2$  e  $d_3$  dall'origine degli assi O. La lunghezza  $L = 3$  cm, l'angolo  $\theta = 30^\circ$  e  $d_2 = 2.5$  cm. [Si ricorda che  $1/(4\pi\epsilon_0) = 8.99 \cdot 10^9$  N m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>]. Calcolare:

1. La Forza di Coulomb esercitata dalla carica  $q_2$  sulla carica  $q_1$ .
2. Disegnare le linee di forza dei campi elettrici generati dalle 3 cariche.

3. Il modulo del campo elettrico totale generato da ~~le~~ <sup>TUTTE LE CARICHE</sup> cariche nel punto O.  
~~Il campo elettrico totale generato dalle cariche  $q_1$ ,  $q_2$  e  $q_3$  nel punto O è dato dalla somma vettoriale dei campi elettrici generati da ciascuna carica. Il campo elettrico totale calcolato al punto O sia nullo.~~



$$3) \vec{E}_{TOT} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3$$



$$\begin{cases} d_1 = L \sin \theta \\ d_3 = L \cos \theta \end{cases}$$

$$\begin{cases} E_x = E_3 \\ E_y = -E_1 + E_2 \end{cases}$$

$$\left[ E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \right]$$

$$\begin{cases} E_x = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[ \frac{|q_3|}{d_3^2} \right] \\ F_y = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[ -\frac{|q_1|}{d_1^2} + \frac{|q_2|}{d_2^2} \right] \end{cases}$$

$$\left[ - \frac{1}{4\pi\epsilon_0 r^2} \right]$$

$$\left[ E_y = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[ - \frac{|q_1|}{d_1^2} + \frac{|q_2|}{d_2^2} \right] \right]$$

$$\begin{cases} E_x = \frac{2q}{4\pi\epsilon_0} \\ E_y = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \end{cases} \left[ - \frac{1}{(\cos\theta)^2} + \frac{1}{d_2^2} \right]$$

$$E_x = 5,75 \cdot 10^{-9} \frac{N}{C}$$

$$|\vec{E}_{TOT}| = \sqrt{E_x^2 + E_y^2}$$

$$E_y = 3,4095 \cdot 10^{-7} \frac{N}{C}$$

$$|\vec{E}_{TOT}| = 3,4100 \cdot 10^{-7} \frac{N}{C}$$

$$E_{TOT} \approx 3 \cdot 10^{-7} \frac{N}{C}$$

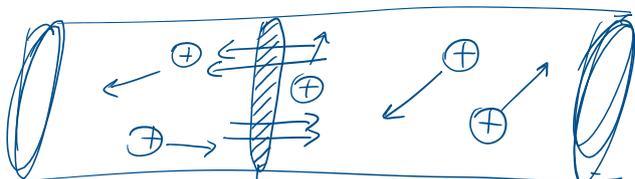


## ELETTRODINAMICA

$$\vec{v} \neq \vec{0}$$

- Moto delle cariche elettriche

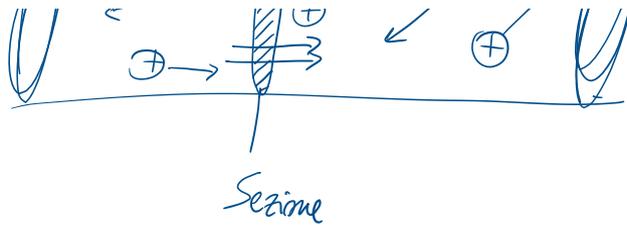
↳ che tipo?



Moto caotico

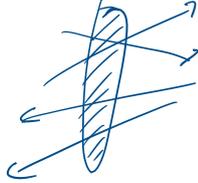


disordinato



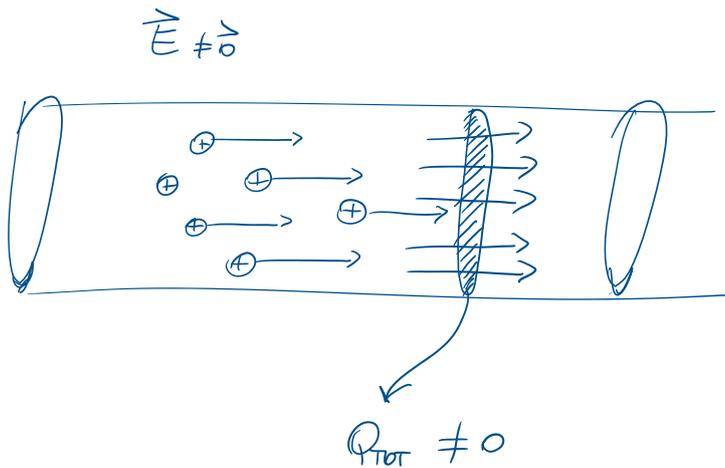
disordinato

Attraverso punto sezione, cariche complessivamente si muovono!



$$Q_{\text{tot}} = 0$$

Moto ordinato:

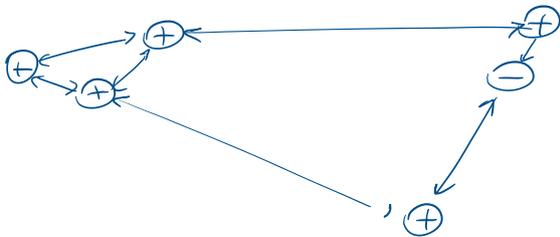


$$i = \text{intensità di corrente elettrica} = \frac{\Delta Q_{\text{tot}}}{\Delta t} \rightarrow \frac{dQ_{\text{tot}}}{dt}$$

$$[i] = \frac{C}{s} = \text{Ampere} = A$$

Ma, quali sono le condizioni per cui si realizza un moto ordinato di cariche  $\rightarrow i \neq 0$  ??

↓  
certe configurazioni delle cariche nello spazio



Energia potenziale elettrica  
 $U \neq 0$

$$V = \frac{U}{q} = \frac{\text{Energia pot. ele.}}{\text{carica}} = \text{Potenziale elettrico}$$

$$[U] = \text{Joule} = \text{J}$$

$$[V] = \text{Volt} = \text{V}$$

tutte le volte che avete una d.d.p. di differenze di potenziale

$\neq 0 \quad \Delta V \neq 0 \Rightarrow$  passaggio di corrente elettrica

Come si legano  $\Delta V$  e  $i$  ??  
↓  
cause                      ↓  
                                    effetto

- / F.EMF    DI    OHM !!!

# → LEGGE DI OHM !!!

Per alcuni materiali, detti ohmici, vale la seguente relazione:

$$\boxed{\Delta V = i R}$$

↳ resistenza elettrica

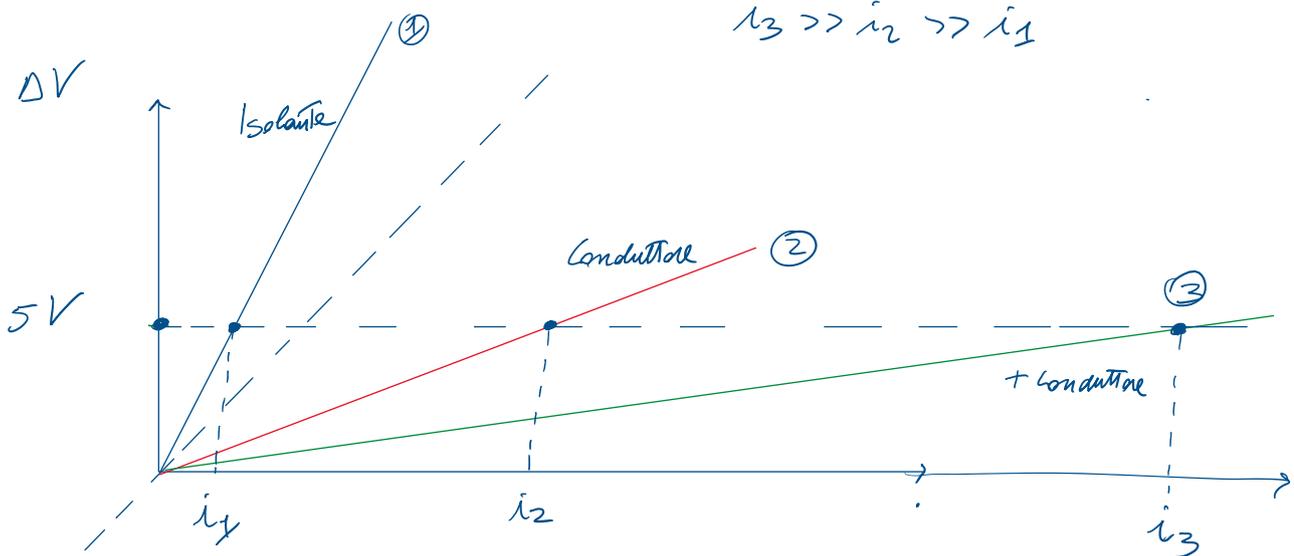
$R$  = Resistenza elettrica       $[R] = \text{Ohm} = \Omega$

↳ proprietà intrinseca della materia che dipende dalle sue strutture, geometrie, impurezze, sezione,  $T$

rapresenta la difficoltà al passaggio di carica elettrica



$$i_3 \gg i_2 \gg i_1$$

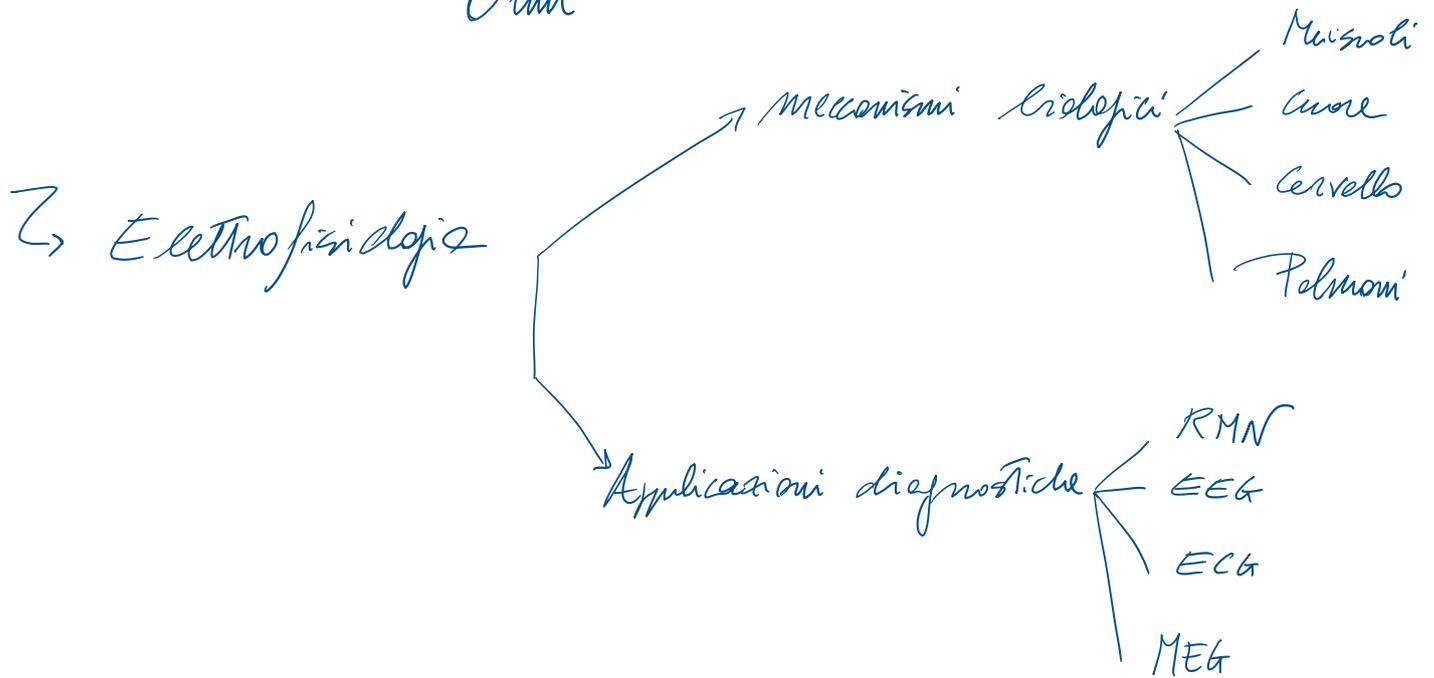


Le pendenze di queste rette rappresentano la  $R$

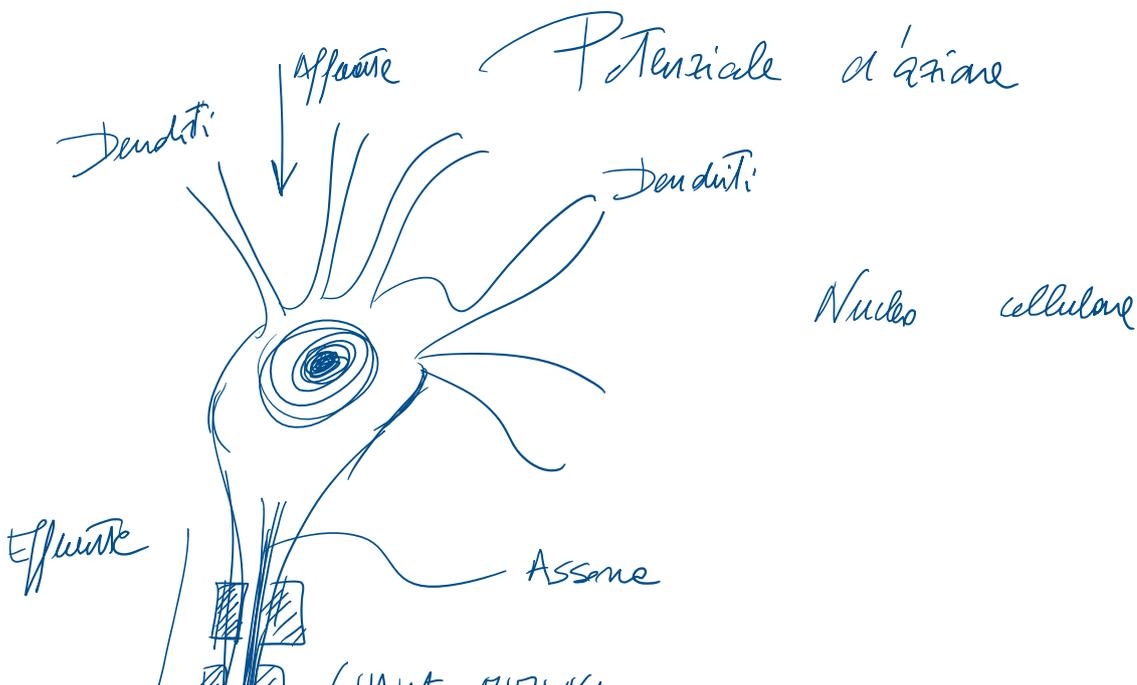
Attenzione! Non tutti i sistemi sono Ohmici

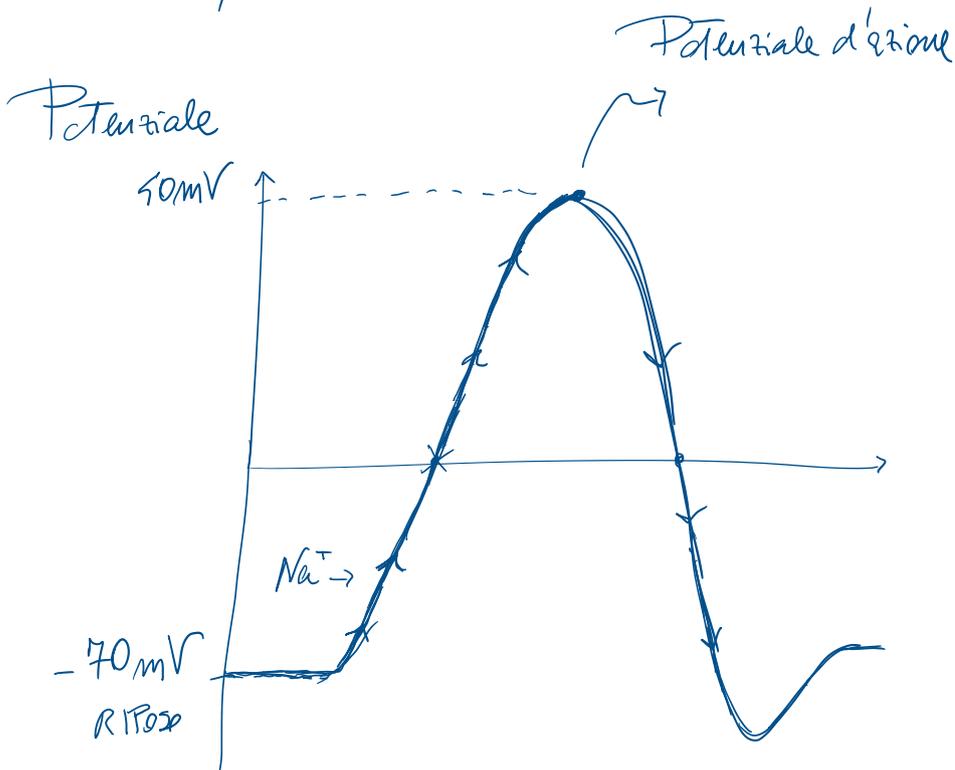
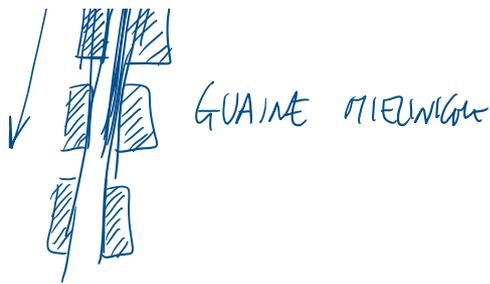


Le componenti che circolano all'interno del nostro capo non seguono la legge di Ohm



Primo esempio di meccanismi non-Ohmici





1) a riposo "depolarizzato"

$$\Delta V = -70 \text{ mV}$$

2) Stimolo  $\rightarrow$  neurotransmissione

3) Aperto i canali Na<sup>+</sup>

↓  
aumenta le q > 0

⇓

$$\Delta V < 0 \rightarrow \Delta V = 0 \rightarrow \Delta V > 0$$

4) Raggiunge 40 mV

↓

Potenziale d'azione

5) Per tornare a equilibrio  
fa uscire un po' di K<sup>+</sup>

$$\Delta V > 0 \rightarrow \Delta V = 0 \rightarrow \Delta V < 0$$

→ -70 mV equilibrio

Effetti corrente elettrica sul corpo umano

1 - 3 mA

Percezione

3 mA - 10 mA

Tetanicizzazione

~ 25 mA

Difficoltà Respiratorie

60 u 75 mA

Fibrillazione cardiaca