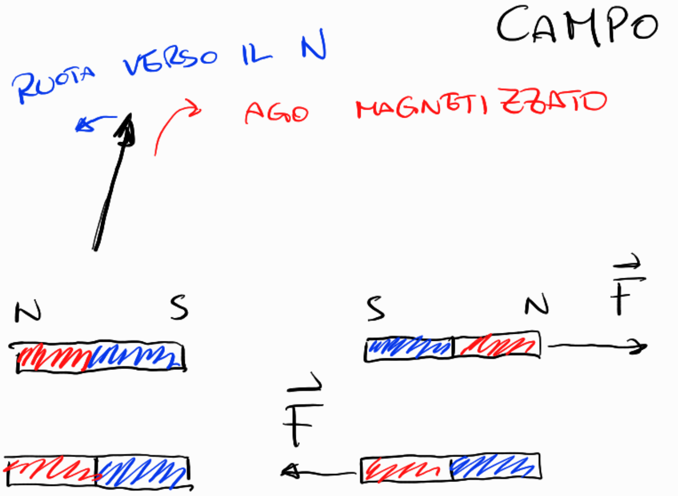
CAMPO MAGNETICO



1

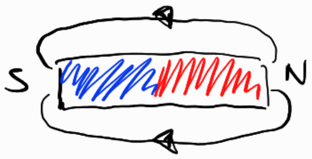
2 $F \sim \frac{1}{r^2}$

3 MAGNETIZZAZIONE

4 AGO MAGNETICO "=" DIPOLO ELETTRICO

(5) NON ESISTONO MONOPOLI MAGNETICI

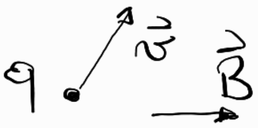
(6) LINEE DI CAMPO

- tangenti al campo
- densità → intensità
- non si incrociano mai
-  escono da N, entrano a S

ELETTRICITÀ E MAGNETISMO

- CARICHE IN MOVIMENTO $\longrightarrow$ EFFETTI MAGNETICI
  - $\hookrightarrow$ CAMPO MAGNETICO $\vec{B}$
- LA MAGNETIZZAZIONE È DOVUTA A CORRENTI MICROSCOPICHE (CORRENTI AMPERIANE)
- $\vec{B}(t) \longrightarrow \vec{E}(t)$ RISULTATI SPERIMENTALI
- $\vec{E}(t) \longrightarrow \vec{B}(t)$

FORZA DI LORENTZ



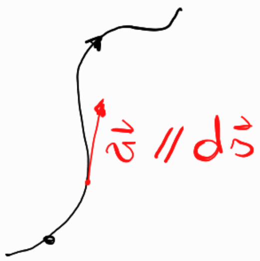
$$\vec F_L = q\vec v \times \vec B$$

IL PRODOTTO VETTORIALE (BIGNAMI), $\vec c = \vec a \times \vec b$

1. il risultato è un vettore
2. $|\vec a \times \vec b| = |\vec c| = ab \sin\theta$, θ angolo tra $\vec a$ e $\vec b$
3. $\vec a \times \vec b = -\vec b \times \vec a$
4. $\vec c \perp \vec a$, $\vec c \perp \vec b$

$$\vec{F}_L = q\vec{v}\times\vec{B} \quad , \quad \vec{F}_L \perp \vec{v} \quad , \quad \underline{\vec{F}_L \perp \vec{B}}$$

↳ infatti linee di campo $\neq$ linee di forza



$$\Downarrow$$

$$\vec{F}_L \perp d\vec{s}$$

$$W = \int_P^Q \vec{F}_L \cdot d\vec{s} = 0$$

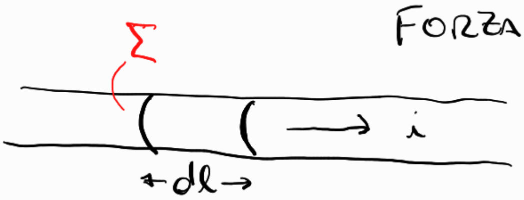
$$W = \frac{1}{2} m v_Q^2 - \frac{1}{2} m v_P^2 = 0 \Rightarrow$$

$$v_P = v_Q$$

$$N = C\,\frac{m}{s}\,[B] \Rightarrow [B] = \frac{Ns}{mC} = \frac{Kg}{As^2} = T$$ Tesla

$G = 10^{-4}\,T$, $B_T \approx 0.4\,G$ campo magnetico terrestre

FORZA MAGNETICA IN UN CONDUTTORE



$\vec{B} \uparrow$ $\qquad \underbrace{\vec{F}_L}_{\text{PER ELETTRONE}} = -e\vec{v}_d \times \vec{B}$ forza su ogni e

$d\vec{F}$ forza che sente una porzione di conduttore lunga dl

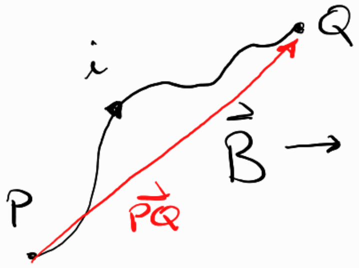
$$d\vec{F} = \vec{F}_L \underbrace{n}_{\text{densità}} \overbrace{\Sigma dl}^{\text{volume}} = \underbrace{-e\vec{v}_d \times \vec{B}\, n}_{=\vec{J}} \Sigma dl = \vec{J} \times \vec{B}\, \Sigma dl =$$

$$= \underbrace{J \Sigma}_{=i} \hat{J} \times \vec{B}\, dl = i\, dl\, \hat{J} \times \vec{B} = i\, \underbrace{d\vec{l}}_{d\vec{l} \equiv \hat{J} dl} \times \vec{B} \Rightarrow$$

$$\boxed{d\vec{F} = i\, d\vec{l} \times \vec{B}}$$

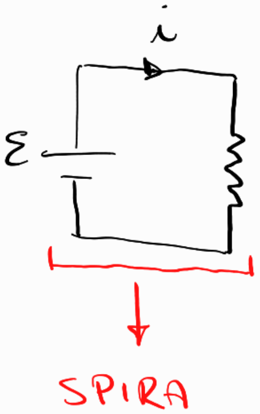
II LEGGE ELEMENTARE DI LAPLACE

CASO <u>SPECIALE</u>: $\vec{B}$ UNIFORME



$$\vec{F} = \int_P^Q d\vec{F} = i\int_P^Q d\vec{\ell} \times \vec{B} = i\left(\int_P^Q d\vec{\ell}\right)\times \vec{B} =$$

$$= i\,\vec{PQ} \times \vec{B}$$ vero <u>se e solo se</u> $\vec{B}$ è uniforme

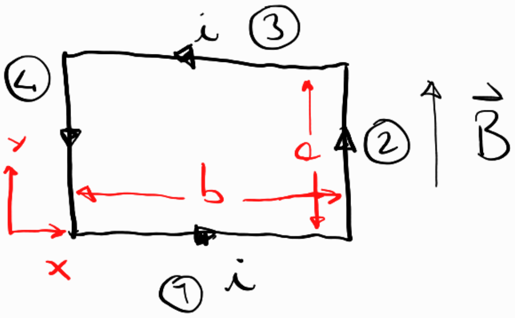


$\vec{F}_{TOT} = ?$

↓

P e Q combaciano ⟶ $\vec{F}_{TOT} = 0$ perché

$$\vec{F}_{TOT} = \oint d\vec{F}$$



ESEMPIO

$$\vec{F}_{(1)} = i b \hat{x} \times \vec{B},$$

$$\vec{F}_{(2)} = i a \hat{y} \times \vec{B} = 0$$

$$\vec{F}_{(3)} = -i b \hat{x} \times \vec{B} = -\vec{F}_{(1)}$$

$$\vec{F}_{(4)} = -i a \hat{y} \times \vec{B} = 0$$

$$\Rightarrow \quad \vec{F}_{TOT} = \vec{F}_{(1)} + \cancel{\vec{F}_{(2)}} + \vec{F}_{(3)} + \cancel{\vec{F}_{(4)}} = 0$$

$$\vec{F}_{(1)} = i b B \hat{z}$$

$$\vec{F}_{(3)} = -i b \vec{B} \hat{z}$$