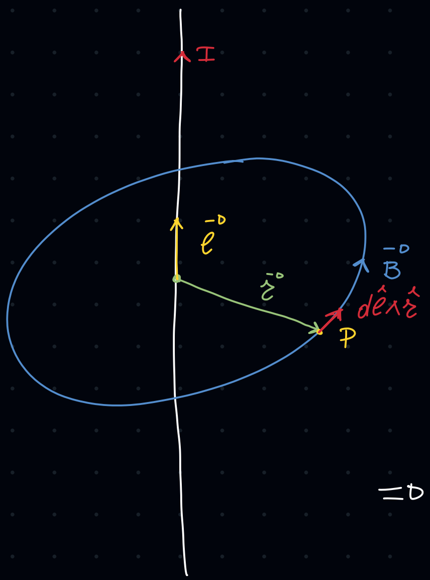
TROVARE IL CAMPO $\vec{B}$ DI UN FILO PERCORSO DA CORRENTE



Sperimentalmente $|\vec{B}| = K \cdot \frac{I}{r}$

dove $K = \frac{\mu_0}{2\pi} \rightarrow |\vec{B}| = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{r}$

B ha una direzione e verso particolari

$$\hat{B} = \hat{e} \wedge \hat{r} = \frac{\hat{e} \wedge \vec{r}}{r}$$

$$\Rightarrow \vec{B} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{r} \cdot \frac{\hat{e} \wedge \vec{r}}{r} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{r^2} \cdot \hat{e} \wedge \vec{r}$$

Valida per un filo infinito

Inoltre $\hat{e} \wedge \hat{r} = \hat{\tau} \Rightarrow \vec{B} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{r} \hat{\tau}$

Prima formula di Laplace

Se consideriamo $\vec{F}_m = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{q_m \cdot q_m'}{r^2} \hat{r} \Rightarrow \vec{B} = \frac{\vec{F}_m}{q_m} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{q_m}{r^2} \hat{r}$

Schema con cariche magnetiche

$\Rightarrow \vec{F} = q_m \cdot \vec{B}$ dalla II° formula di Laplace

$F_L = q \cdot \vec{v} \wedge \vec{B} \rightarrow dF = dq \cdot \frac{d\vec{e}}{dt} \wedge \vec{B} \Rightarrow d\vec{F} = I \cdot d\vec{e} \wedge \vec{B}$

Schema con cariche elettriche

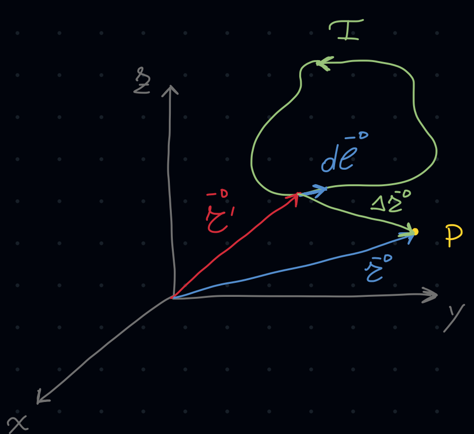
$\Rightarrow dF = d\, q_m \cdot \vec{B} = I \cdot d\vec{e} \wedge \vec{B} \Rightarrow q_m = I\, d\vec{e}$

Siccome $\vec{B}_m = \frac{\vec{F}_c}{q} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{q_m}{r^2} \hat{r}$ ma $\hat{r} = \frac{d\vec{e} \wedge \vec{r}}{\vec{r}}$

$$\Rightarrow d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I\, d\vec{e} \wedge \hat{r}}{r^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I\, d\vec{e} \wedge \vec{r}}{r^3}$$

Valida per una qualsiasi porzione di filo

CASO GENERALE



In questo schema $r \rightarrow \Delta\vec{r}$

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} I \cdot \frac{d\vec{e} \wedge \Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|^3}$$

$$\rightarrow B = \frac{\mu_0}{4\pi} \oint I \cdot \frac{d\vec{e} \wedge \Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|^3}$$

PRIMA FORMULA DI LAPLACE