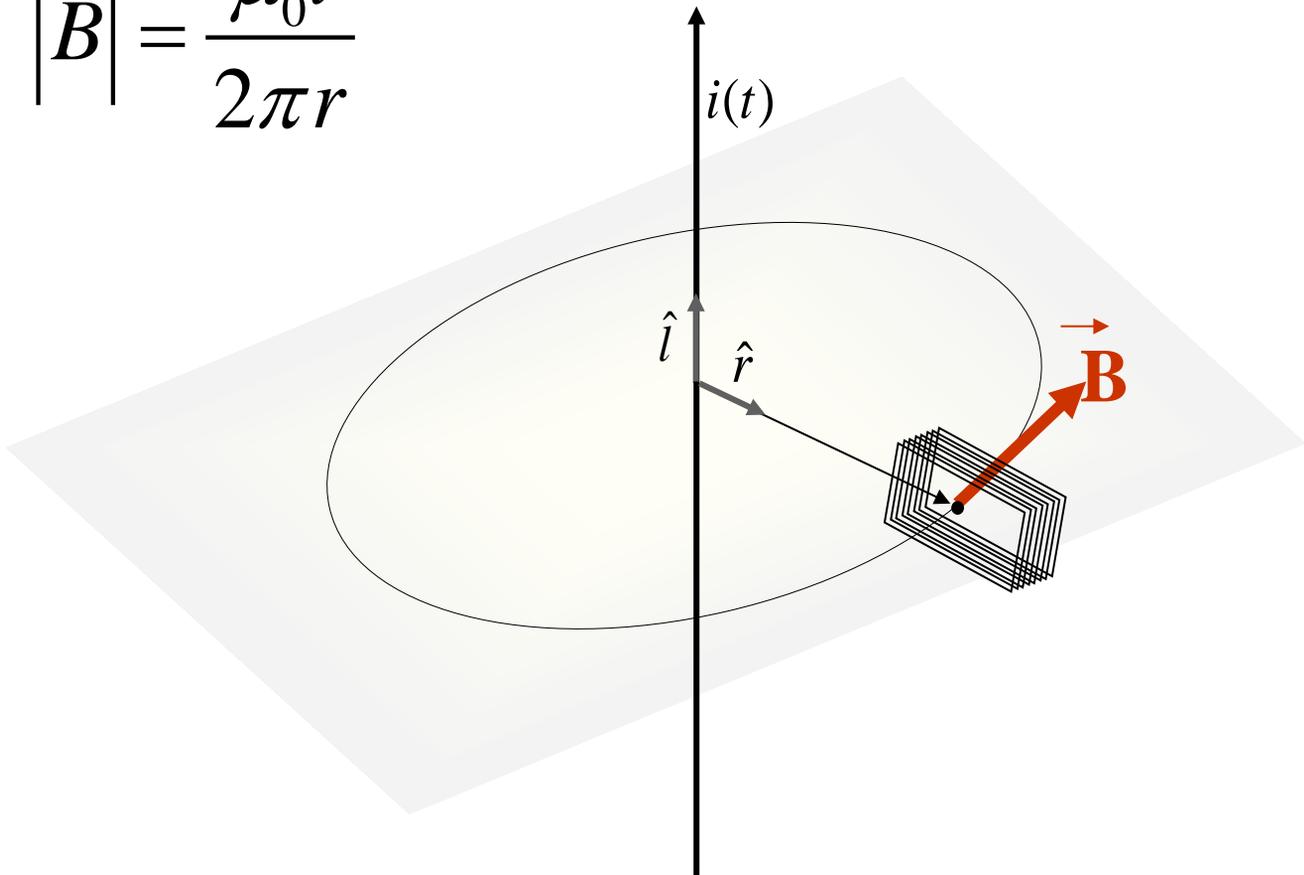


Un filo rettilineo indefinito e' percorso da una corrente variabile i una bobina rettangolare, composta da N spire di filo sottile avvolte strettamente e' posta a distanza r dal filo e sia R la resistenza totale della bobina se il verso della corrente si inverte in un tempo Δt , calcolare:

la carica totale che attraversa la bobina,
il valore medio della corrente indotta e il suo verso

il campo magnetico generato dal filo e' del tipo Biot Savart

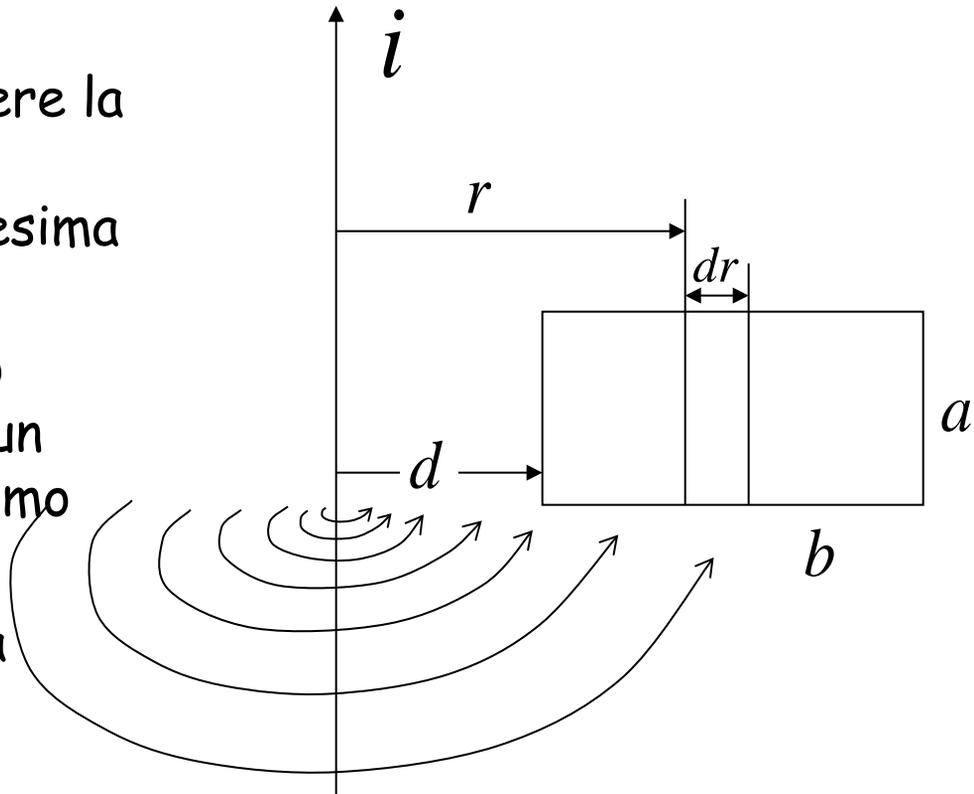
$$|\vec{B}| = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$$



visto che le spire di filo sono strettamente avvolte per calcolare il flusso totale che attraversa la bobina bastera' calcolare il flusso attraverso una singola spira e moltiplicare poi per il numero delle spire

poiche' il campo magnetico varia mano a mano che ci si allontana dal filo

occorre suddividere la bobina in spire di larghezza infinitesima dr e altezza a
calcolare il flusso concatenato con un circuito infinitesimo ed integrare poi su tutta la bobina



$$d\Phi(\vec{B}) = B(r)adr = \frac{\mu_0 i}{2\pi r} adr = \frac{\mu_0 ia}{2\pi} \frac{dr}{r}$$

$$\begin{aligned}\Phi(\vec{B}) &= \int_d^{d+b} d\Phi(\vec{B}) = \frac{\mu_0 ia}{2\pi} \int_d^{d+b} \frac{dr}{r} \\ &= \frac{\mu_0 ia}{2\pi} \ln r \Big|_d^{d+b} = \frac{\mu_0 ia}{2\pi} \ln \frac{d+b}{d}\end{aligned}$$

vi sono N spire avvolte quindi il flusso totale sarà:

$$\Phi(\vec{B}) = \frac{N \mu_0 ia}{2\pi} \ln \frac{d+b}{d}$$

invertendo il verso della corrente si invertirà il flusso del campo magnetico, quindi la variazione totale di flusso sarà pari a 2Φ

per la legge dell'induzione e.m.

$$f.e.m. = - \frac{\partial \Phi(\vec{B})}{\partial t}$$

uguagliando la f.e.m. alla d.d.p nel circuito resistivo costituito dalle spire

$$\Delta V = Ri \qquad i = -\frac{1}{R} \frac{d\Phi(\vec{B})}{dt}$$

$$i = \frac{dq}{dt} \qquad \frac{dq}{dt} = -\frac{1}{R} \frac{d\Phi(\vec{B})}{dt}$$

$$dq = -\frac{1}{R} d\Phi(\vec{B}) \qquad \text{integrando}$$

$$q = -\frac{1}{R} \int_{\Phi_{iniziale}}^{\Phi_{finale}} d\Phi(\vec{B}) = -\frac{1}{R} (\Phi_{finale} - \Phi_{iniziale})$$

legge di Felici

la corrente media si calcolerà come

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{-\frac{1}{R} (\Phi_{finale} - \Phi_{iniziale})}{\Delta t}$$

per la legge di Lenz il verso di percorrenza della corrente nella bobina deve essere orario