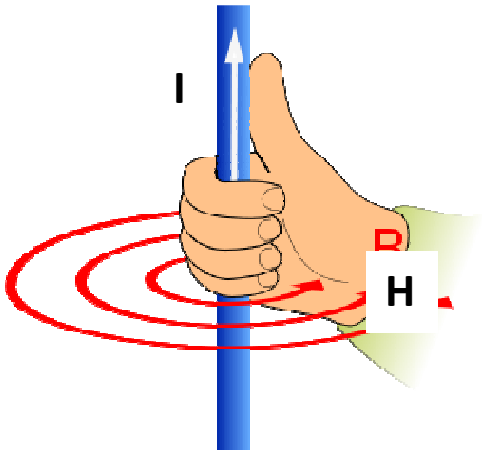


Elettromagnetismo – campo generato da un filo



Una corrente elettrica che scorre in un filo rettilineo (quindi l'origine del fenomeno è nelle cariche in movimento) genera un campo magnetico.

Le linee di forza sono concentriche con il centro sul conduttore e giacciono su un piano perpendicolare al conduttore stesso, il verso è determinato con la mano destra. Se il pollice indica direzione e verso della corrente la chiusura delle altre dita indica la rotazione del campo magnetico.

Il campo magnetico lo indichiamo con la lettera H e in questo caso il modulo vale

$$H = \frac{I}{2\pi r}$$

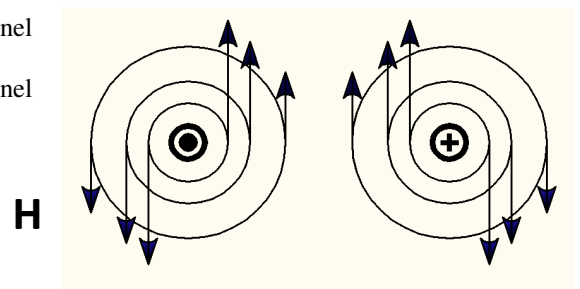
Dove r è la distanza dal filo. Sottolineiamo che H è un vettore

Quindi : il campo magnetico è direttamente proporzionale alla corrente ed è inversamente proporzionale alla distanza dal filo.

Il campo magnetico H non ha una sua unità di misura, $H [=] \frac{A}{m}$ come anche il campo elettrico. $E [=] \frac{V}{m}$

Se guardiamo il filo dall'alto disegniamo il filo in sezione con un punto nel mezzo ad indicare che la corrente esce dal foglio.

Se guardiamo il filo dal basso disegniamo il filo in sezione con una croce nel mezzo ad indicare che la corrente entra nel foglio.



I vettori H hanno applicazione sulle linee di forza in direzione tangente e verso ottenuto con la regola della mano destra.

Elettromagnetismo – campo generato da una spira

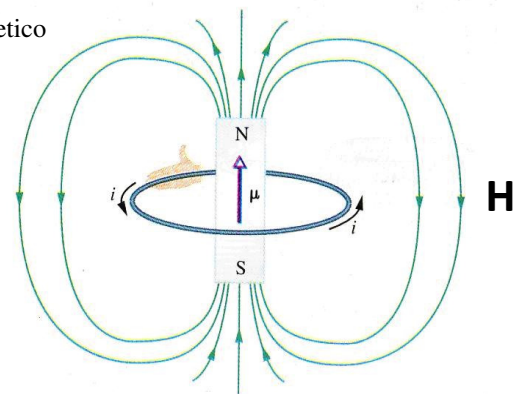
Se la corrente scorre in una spira circolare piana viene generato un campo magnetico la cui direzione può essere dedotta usando sempre la mano destra:

Se il pollice indica direzione e verso della campo magnetico la chiusura delle altre dita indica il verso di rotazione della corrente nella spira.

In pratica con una spira possiamo ottenere un piccolo magnete.

Al centro della spira di raggio r $H_0 = \frac{I}{2r}$ mentre in un punto a

distanza d dal centro della spira $H = \frac{I r^2}{2\sqrt{(r^2+d^2)^3}}$



Elettromagnetismo – campo generato da un solenoide

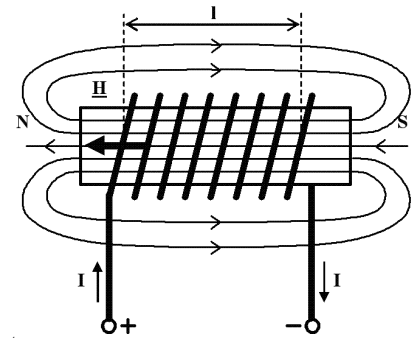
Per rafforzare il campo generato da una spira si può utilizzare un solenoide
Ovvero tante spire tutte insieme percorse dalla stessa corrente nello stesso senso
All'interno del solenoide si ottiene un campo magnetico uniforme di modulo

$$H = \frac{NI}{l}$$

Dove N è il numero di spire e l è la lunghezza del solenoide

In molte applicazioni l'effetto del campo magnetico è rafforzato dalla presenza di un nucleo ferromagnetico che si polarizza come il solenoide, se il nucleo non è dentro il solenoide viene risucchiato all'interno e si ferma solo quando è completamente dentro. Con un solenoide e un nucleo ferromagnetico si realizza un elettromagnete a comando elettrico:

- c'è corrente c'è anche campo magnetico,
- non c'è corrente non c'è campo magnetico
- invertendo il verso della corrente si inverte la polarità del campo magnetico



Vettore induzione magnetica e permeabilità magnetica

Il nucleo ferromagnetico rafforza l'effetto magnetico? Come mai?

Ogni materiale reagisce diversamente ad un campo magnetico e diversamente è indotto ad acquisire proprietà magnetiche.

Per descrivere questa diversità introduciamo:

- vettore induzione magnetica \mathbf{B}
- permeabilità magnetica assoluta di un materiale μ_a .

La relazione tra \mathbf{B} e \mathbf{H} è:

$$\vec{\mathbf{B}} = \mu_a \vec{\mathbf{H}}$$

B ha una sua unità di misura: il Tesla che si indica con T.

μ_0 è la permeabilità magnetica del vuoto, per ogni materiale si definisce la permeabilità magnetica relativa (adimensionale)

$$\mu_r = \frac{\mu_a}{\mu_0} \quad \text{quindi la relazione tra B e H può essere scritta} \quad \mathbf{B} = \mu_0 \mu_r \mathbf{H}$$

B avrà sempre stessa direzione e verso di **H** ma, a parità di campo magnetico, il suo modulo cambierà in funzione del mezzo materiale in cui ci troviamo, quindi in funzione di μ_a che rappresenta la diversità magnetica dei materiali.