

Lezione n.3

Campi magnetici generati da fili, solenoidi e spire percorsi da corrente.

Mauro Saita

e-mail: maurosaita@tiscalinet.it

Versione provvisoria, ottobre 2015.¹

1. Campo magnetico generato da un filo rettilineo infinito.

Legge di Biot e Savart.

Per ragioni di simmetria (e per la solenoidità) di \mathbf{B} le linee di campo devono essere circonferenze concentriche aventi i centri nei punti del filo. Le circonferenze sono contenute in piani perpendicolari al filo. Le linee di campo sono orientate in modo tale da apparire antiorarie rispetto a un osservatore che sia attraversato dalla corrente che fluisce nel filo nel senso che va dai piedi alla testa.

Se γ è una di queste circonferenze; la circuitazione di \mathbf{B} lungo γ è

$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = B(2\pi r) \quad (0.1)$$

Poichè γ è concatenata una sola volta con il filo, dal teorema di Ampere si ricava

$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_0 i \quad (0.2)$$

Uguagliando i secondi membri di (0.1) e (0.2) si ottiene $B(2\pi r) = \mu_0 i$ ossia $B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i}{r}$. Quest'ultima uguaglianza costituisce la

Legge di Biot Savart

L'intensità dell'induzione magnetica generata da una corrente stazionaria di intensità i che percorre un filo rettilineo infinito è, in un punto a distanza r dal filo, direttamente proporzionale a i e inversamente proporzionale alla distanza del punto dal filo.

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i}{r} \quad (0.3)$$

2. Campo magnetico generato da un solenoide infinito.

Utilizzando la quarta equazione di Maxwell si è mostrato che all'interno di un solenoide l'intensità del campo magnetico è

$$B = n\mu_0 i$$

dove n è il numero di spire per unità di lunghezza del solenoide.

¹Nome file: lezione_03_fili_solenoidi_spire_2015.tex

3. Campo magnetico generato da una spira circolare.

L'intensità del campo magnetico al centro di una spira circolare di raggio r vale

$$B = \frac{\mu_0}{2} \frac{i}{r}$$

Pertanto B risulta direttamente proporzionale all'intensità i di corrente e inversamente proporzionale al raggio r della spira.

4. Interazione tra correnti.

5. Azioni elettrodinamiche tra correnti.