

# 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.<sup>1</sup>

### 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  $\gamma$  è una di queste circonferenze; la circuitazione di  $\mathbf{B}$  lungo  $\gamma$  è

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

Poichè  $\gamma$  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.

<sup>1</sup>Nome 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.