

Misura del campo magnetico prodotto da un solenoide

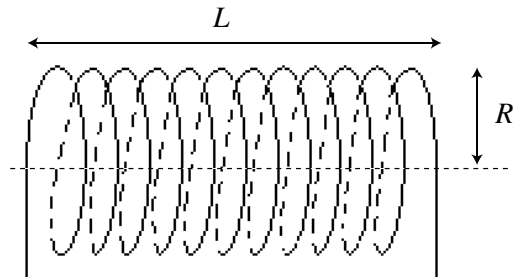
I parametri del solenoide sono

$$\begin{cases} N = 29 \text{ spire} \\ L_0 = 44.2 \text{ cm} \quad (\text{massima estensione}) \\ R = 4 \text{ cm} \end{cases}$$

la resistenza dell'amperometro è $R = 0.5 \Omega \pm 1\%$

Il campo magnetico al centro del solenoide è

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I \frac{L}{\sqrt{L^2 + 4R^2}} \approx \mu_0 n I$$



Misure da eseguire

1) Mappa del campo in funzione della posizione $B(x)$ a varie correnti

- Confrontare B misurato (media in un intervallo di posizioni in cui $B \sim \text{cost}$) e B teorico al centro del solenoide per varie intensità di corrente nel circuito con errore su B teorico dato da

$$\sigma_B \sim B \sqrt{\left(\frac{\sigma_N}{N}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_L}{L}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_I}{I}\right)^2}$$

$$\sigma_N \sim \frac{1}{\sqrt{12}} \text{ spire} \quad \sigma_L \sim \frac{0.001}{\sqrt{12}} \text{ cm} \quad \sigma_I \sim \frac{0.01}{\sqrt{12}} \text{ A}$$

- Valutare la lunghezza del solenoide

2) Verifica della dipendenza dall'intensità di corrente a densità di spire costante

- Impostare una bassa densità di spire
- Posizionare la sonda al centro del solenoide
- Acquisire con frequenze di circa 1-5 Hz

3) Verifica della dipendenza dalla densità di spire a corrente costante

- Posizionare la sonda al centro del tratto di densità maggiore della scansione
- Impostare una corrente di intensità $I < 1 \text{ A}$
- Acquisire con frequenze di circa 0.1-0.2 Hz con oversampling

4) Valutazione della permeabilità magnetica del vuoto

- Metodo lasciato alla decisione dello studente