

FUNZIONI

- Determinazione dell'intensità del campo magnetico B in una bobina cilindrica in funzione dell'intensità di corrente I .
- Misurazione dell'intensità del campo magnetico B in una bobina cilindrica in funzione dell'intensità di corrente I con densità delle spire variabile.
- Conferma della diretta proporzionalità tra l'intensità del campo magnetico e la densità delle spire per bobine lunghe.

SCOPO

Determinazione del campo magnetico di bobine cilindriche di diversa lunghezza

RIASSUNTO

L'intensità del campo magnetico all'interno di una bobina cilindrica lunga è direttamente proporzionale alla corrente della bobina e alla densità delle spire, ma indipendente dal raggio della bobina, purché quest'ultima abbia una lunghezza significativamente maggiore rispetto al suo diametro (bobina lunga). Ciò viene esaminato in questo esperimento con due bobine di diverso diametro e con una bobina con densità delle spire variabile.

APPARECCHI NECESSARI

Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Bobina di campo 100 mm	1000591
1	Bobina di campo 120 mm	1000592
1	Bobina a densità di spire variabile	1000965
1	Supporto per bobine cilindriche	1000964
1	Teslametro 200 mT (230 V, 50/60 Hz)	1003314 o
	Teslametro 200 mT (115 V, 50/60 Hz)	1003313
1	Alimentatore CC 1-32 V, 0-20 A (115 V, 50/60 Hz)	1012858 o
	Alimentatore CC 1-32 V, 0-20 A (230 V, 50/60 Hz)	1012857
1	Set di 15 cavi per esperimenti, 75 cm, 2,5 mm ²	1002841
1	Piede a barilotto, 1000 g	1002834
1	Asta di supporto, 250 mm	1002933
1	Manicotto universale	1002830
1	Morsetto universale	1002833

1

BASI GENERALI

La legge di Biot-Savart descrive il rapporto fra l'intensità del campo magnetico B e la corrente elettrica I che percorre un conduttore di geometria qualsiasi. Viene calcolato il contributo all'intensità totale del campo magnetico fornito da ogni tratto infinitesimo del conduttore. Il campo totale viene calcolato integrando i contributi dell'intera geometria del conduttore. In alcuni casi, ad esempio con una bobina cilindrica lunga, ne deriva una soluzione analitica semplice.

Un tratto infinitesimo di conduttore s attraversato da una corrente I produce in base alla legge di Biot-Savart sul punto r l'intensità di campo magnetico

$$(1) \quad dB(r) = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot I \cdot \frac{ds \times r}{r^3}$$

B : Intensità del campo magnetico

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am} \quad \text{Permeabilità di vuoto}$$

All'interno di una bobina cilindrica l'intensità del flusso magnetico è orientata parallelamente all'asse del cilindro e misura

$$(2) \quad B = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} \cdot I$$

N : Numero di spire, L : Lunghezza della bobina

se la lunghezza è grande rispetto al raggio. L'intensità del campo magnetico è pertanto indipendente dal diametro della bobina e proporzionale alla densità delle spire, ossia il numero di spire per unità di lunghezza, e alla corrente che attraversa la bobina.

Nell'esperimento viene misurata con un teslametro assiale l'intensità del campo magnetico al centro di bobine lunghe con correnti fino a 20 A. Viene dimostrata da una parte l'indipendenza dal diametro della bobina, dall'altra la proporzionalità rispetto alla corrente e alla densità delle spire. Per quest'ultima dimostrazione viene utilizzata una bobina con densità di spire variabile.

ANALISI

Le misurazioni confermano in tutti i casi il rapporto di proporzionalità dell'intensità di campo magnetico rispetto alla corrente I che attraversa la bobina.

La proporzionalità rispetto alla densità delle spire è confermata fintantoché la lunghezza della bobina misura almeno il triplo del raggio della stessa.

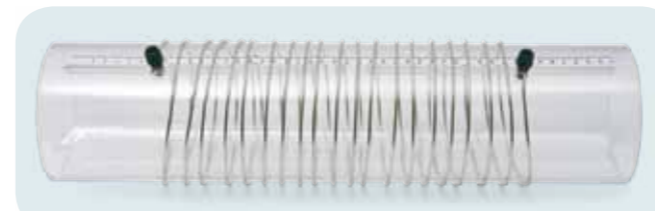


Fig. 1: Bobina con densità di spire variabile

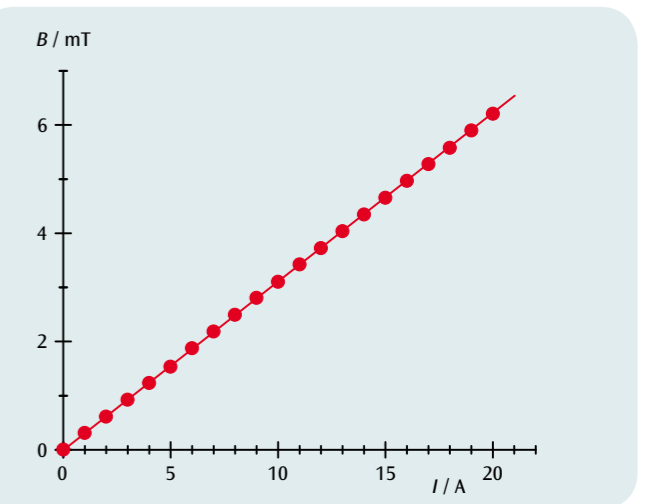


Fig. 2: Intensità del campo magnetico B in funzione della corrente I

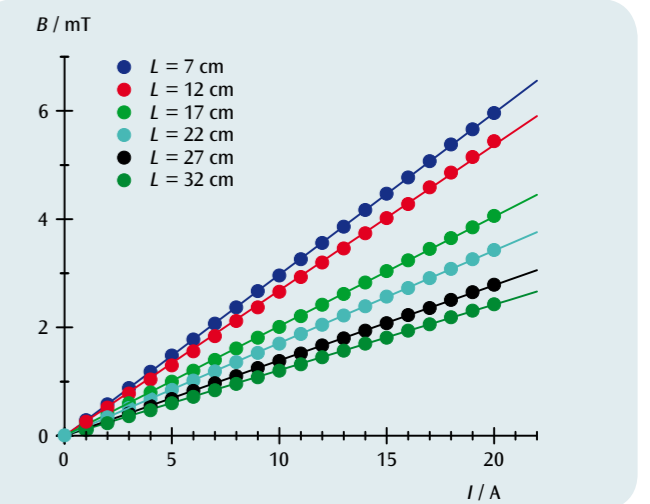


Fig. 3: Densità di flusso magnetico B in funzione della corrente I per bobina con densità delle spire variabile per lunghezze della bobina L diverse

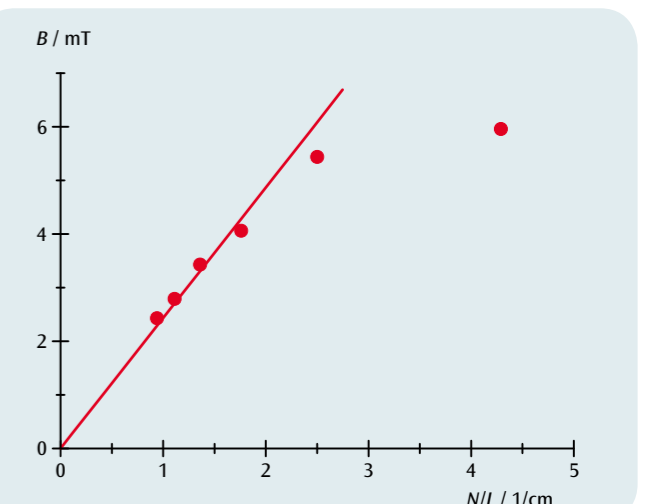


Fig. 4: Densità di flusso magnetico B in funzione della densità delle spire N/L con $I = 20$ A