

Resistenze e campi magnetici.

NOTA ESPLICATIVA

Quando la coppia di bobine a disposizione è attraversata da corrente elettrica, si produce un campo magnetico il cui vettore \mathbf{B}_b è diretto parallelamente all'asse delle bobine stesse, ed ha un modulo direttamente proporzionale all'intensità della corrente. Nello spazio tra le bobine, questo campo magnetico è con buona approssimazione uniforme, data la particolare distanza tra le bobine stesse, che è circa uguale al loro raggio medio.

N.B. Per lo svolgimento della prova non occorre conoscere alcuna formula che legghi la costante di proporzionalità tra campo magnetico e corrente, con le caratteristiche geometriche delle bobine.

La pila a disposizione ha una resistenza interna R_P , che si può ritenere costante al variare della corrente erogata, se la resistenza complessiva del circuito non è troppo bassa, come sarà precisato nel testo al punto 2. Riguardo alla forza elettromotrice f.e.m. della pila, il valore 1,5 V è solo indicativo.

Si può ritenere trascurabile la resistenza dei cavetti di connessione; non è invece trascurabile la resistenza dei lunghi fili di rame che costituiscono i due avvolgimenti. Tra questi inoltre, per limitare la corrente erogata dalla pila, è stato connesso in serie un resistore addizionale non accessibile. Le resistenze delle bobine, del resistore addizionale, della pila, collegate in serie, equivalgono ad un'unica resistenza R_T che è parte integrante del circuito. R_T è costante se lo è R_P .

1. a) Determina la resistenza R_X del resistore X con la maggior precisione possibile per mezzo del materiale a tua disposizione. Esprimi la misura di R_X come “valore \pm incertezza”.
- b) Esponi brevemente il procedimento. Disegna lo schema del circuito elettrico realizzato.
- c) Hai seguito qualche criterio nel sistemare la bussola e la coppia di bobine? Se sì, con quale motivazione?
2. a) Lascia ora da parte il resistore X. Inserisci nel circuito un tratto di filo di nichelcromo in serie con le bobine; fai variare via via la lunghezza del filo senza tagliarlo, ma spostando il punto di collegamento. Così facendo, varierà gradualmente il valore della resistenza R_n del tratto di filo inserito e di conseguenza anche la resistenza complessiva del circuito. Se $R_n > 10\Omega$, f.e.m. e R_P si possono ritenere costanti.
Determina la relazione tra l'intensità B_b del vettore campo magnetico \mathbf{B}_b creato dalla corrente nello spazio tra le bobine e la resistenza inserita R_n . Esprimi la relazione nel modo più semplice possibile con una funzione del tipo $B_b = f(B_{t_0}, R_n)$, dove B_{t_0} indica l'intensità del componente orizzontale \mathbf{B}_{t_0} del campo magnetico terrestre. Se nella formula compare qualche costante, precisane valore e unità di misura.
- b) Esponi brevemente il procedimento, con l'elaborazione dei dati. Disegna lo schema del circuito elettrico realizzato.
- c) Hai seguito qualche criterio nel sistemare la bussola e la coppia di bobine? Se sì, con quale motivazione?

MATERIALI E INDICAZIONI

- *Pila di formato “torcia”. Quando assembli gli elementi del circuito, lascia la pila per ultima. Prima di chiudere il circuito controlla che non vi sia alcun percorso da un polo all’altro della pila fatto solamente di cavetti di collegamento (corto circuito), altrimenti la pila si scarica ben presto e non puoi proseguire nella prova. Chiudi il circuito solamente durante le misurazioni.*
- *Resistore X . Non manomettere in alcun modo la sua guaina nera protettiva.*
- *Filo di nichelcromo lungo circa 2 m, con resistenza per unità di lunghezza pari a $137\pm 1 \Omega/m$. Inizia a svolgere il filo dal punto indicato con la freccia. Svolgi solo il tratto di filo che devi usare, fissandolo al metro di carta con i fermagli. Il metro a sua volta può essere fissato al tavolo con nastro isolante. Lascia il resto del filo avvolto sul rocchetto, bloccandolo eventualmente con un pezzetto di nastro isolante. Cerca di non torcere il filo, per non produrre nodi.*
- *Due bobine di filo di rame in serie tra loro e con resistore addizionale. Il collegamento alle bobine va fatto esclusivamente ai due capicorda a forchetta. Non manomettere in alcun modo il “blocco bobine”. La distanza tra le facce interne dei supporti delle bobine deve essere di 30 mm; se necessario, aggiustala tu.*
- *Bussola da inserire tra le bobine, lasciando sporgere il coperchietto di lato.*
- *Cartoncino rettangolare di sostegno per la bussola.*
- *Carta in coordinate polari, da porre eventualmente sotto la bussola per agevolarne la lettura, o per posizionare la bussola tra le bobine.*
- *6 Fermagli da carta: 2 fanno da elettrodi per la pila, 2 possono servire per contatto fisso o mobile sul filo di nichelcromo, mantenendolo anche aderente al metro di carta, 2 sono di riserva. La resistenza elettrica dei fermagli è trascurabile.*
- *6 cavetti di collegamento*
- *Metro di carta*
- *Righello da 50 cm*
- *Forbici*
- *Nastro isolante*

Sul tavolo di servizio:

- *Torçe elettriche*
- *Carta millimetrata*