

**ISTITUTO DI ISTRUZIONE
SUPERIORE "VOLTA"**
strada per Abbiategrasso 27100 PAVIA

**A.I.F.
SEZIONE DI PAVIA**
via Bassi, 6 27100 Pavia

**UNIVERSITÀ DI PAVIA
Piano Lauree Scientifiche**

**XXXIII CORSO DI AGGIORNAMENTO IN FISICA
ANNO 2010**

Elettromagnetismo e onde elettromagnetiche

Guido Costa e Graziella Margheritis

Esperienze di magnetismo (1)

Pavia - Autunno 2010

Studio del campo magnetico al centro di una spira circolare percorsa da corrente

-Strumento principale:

Telaio circolare su cui sono avvolte quattro spire con estremi collegati a 8 boccole. Le due superiori sono collegate alla spira davanti (se guardiamo le boccole)

Corrente in senso orario se la boccola sinistra è positiva.

Si può collegare in serie la prima spira con la successiva in due modi : in modo che entrambe siano percorse nello stesso senso oppure in modo che siano percorse in sensi opposti.. Si possono collegare in serie 3 o 4 spire in modo che le spire siano percorse concordemente.

-Come disporre l'apparecchiatura:

Ruotare il telaio in modo che il piano delle spire contenga l'ago della bussola..

Individuare la polarità della bussola.

Iniziare con una sola spira. Poiché la resistenza delle spire è piccola, è opportuno inserire in serie anche un reostato (utilizzando una boccola rossa e posizionando il cursore circa a metà del suo percorso), collegare poi generatore e amperometro.

Tenere le spire il più lontano possibile dagli altri elementi del circuito

Posizionare la manopola del voltaggio sullo zero e invece la manopola della corrente al valore massimo.

N.B. far circolare corrente solo per il tempo necessario alle osservazioni

-Osservazioni inizialmente qualitative:

Dopo aver acceso l'interruttore, alzare il voltaggio e far circolare corrente (fino a 5 A); si osserva che la deviazione dell'ago aumenta con I, se si inverte il verso, la deviazione è opposta.

Se faccio passare corrente anche nella seconda spira ma in senso opposto alla prima osservo che la deviazione è nulla

Posso allora ritenere che collegando in serie due, tre, quattro spire è come se avessi una sola spira nella quale passa corrente doppia, tripla, quadrupla.

N.B. con l'apparecchiatura sulla cattedra, che ha un numero di spire doppio, si può osservare che al crescere della corrente, l'ago tende a una posizione limite perpendicolare alla spira)

-Misura delle deviazioni al variare della corrente:

Far passare corrente in una spira in modo che la deviazione sia di circa 20° , collegare successivamente 2,3,4, spire in serie attraversate dalla stessa corrente e annotare i valori corrispondenti dell'angolo (che avrà un'incertezza di 2° come minimo). Raccogliere altre misure con valori diversi di corrente. (può essere utile misurare la deviazione per lo stesso valore di corrente ma in verso opposto).

-Elaborazione dei dati :

Poiché possiamo ritenere che il campo magnetico (terrestre) locale sia costante durante le misure, lo rappresentiamo con un vettore (arbitrario) \mathbf{B}_t , la sua direzione è quella corrispondente a una deviazione nulla dell'ago.

Tracciamo poi delle rette passanti per l'origine di \mathbf{B}_t aventi le inclinazioni trovate precedentemente. Poiché sappiamo che l'inclinazione di tali rette è l'inclinazione del campo magnetico somma di quello locale e di quello dovuto al filo, \mathbf{B}_f , con una costruzione vettoriale possiamo ricavare, per ciascuna inclinazione, \mathbf{B}_f .

Se diamo al campo locale il valore unitario possiamo calcolare B_f come frazione di B_t e mettendone in grafico i valori in funzione della corrente, trovarne la dipendenza.

Si può, utilizzando la conoscenza della formula $B_f = \mu I / 2R$, ricavare in Tesla il valore del campo locale.

Osservazioni che possono facilitare l'acquisizione di alcuni concetti base

-Sbarrette magnetiche sostenute da supporti ruotanti, disposte lontane da masse ferromagnetiche:
convenzione circa i nomi da attribuire ai poli dei magneti

-Uso di tavolinetti a tre piani:

--illustrazione della magnetizzazione temporanea: dopo avere deposto poca limatura di ferro sulla base del tavolinetto, osservare che tenendo i magneti cilindrici appoggiati sul ripiano superiore, influenzano ben poco la limatura. Se al di sotto del ripiano superiore si inserisce un cilindro di ferro la limatura ne risente decisamente, ma solo finchè il magnete rimane appoggiato sul ripiano superiore.

--disegno delle linee di forza di un magnete: dopo aver posto un magnete sul ripiano inferiore e averlo fissato, disporre tra il secondo e terzo ripiano una bussola e sul ripiano superiore un foglio di carta trasparente. FISSARLO.

Segnare un punto P e disporre l'ago in modo che P sia sull'asse di rotazione. (evitare punti in cui l'ago, non rimanendo orizzontale, tocca il fondo della bussola).

Tracciare un segmento parallelo all'ago e passante per P. Sul segmento tracciato segnare un altro punto P' e, spostando la bussola, ripetere tracciando un altro segmento. Così in successione si segnano punti P, P', P'' ecc. Si può quindi tracciare una curva passante per quei punti che abbia come tangente i segmenti.

-Coppia di magneti coassiali:

Misurando il peso di uno dei due magneti affacciati con polarità identiche si può conoscere il valore della forza tra i due magneti alla distanza di equilibrio