

ESPERIMENTO SULLA CARICA SPECIFICA DI UN ELETTRONE

Obiettivo

Determinare la carica specifica dell'elettrone per mezzo di un tubo a fascio elettronico filiforme di Wehnelt e delle bobine di Helmholtz .

Ma, prima di tutto, cosa sono questi strumenti?



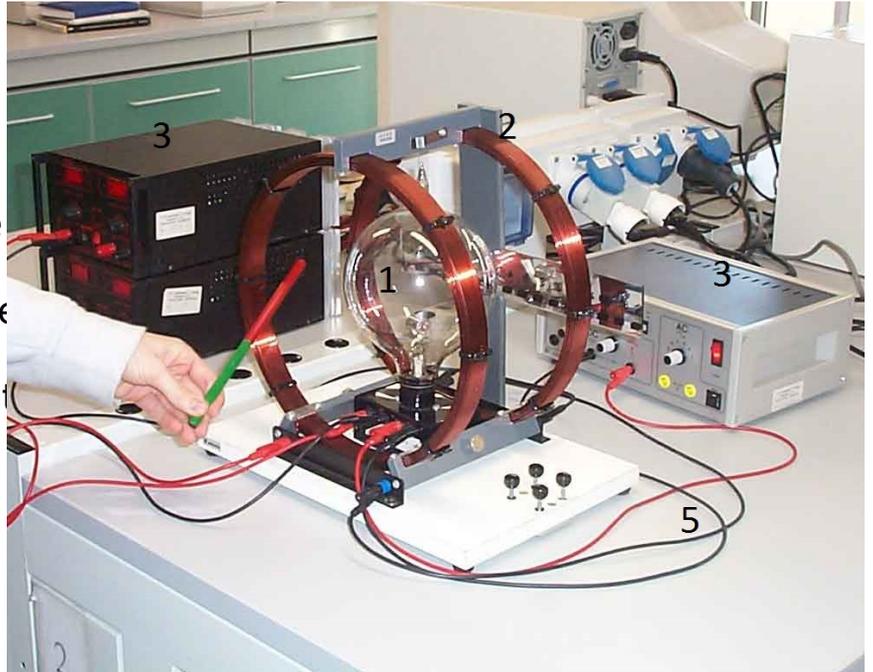
Le **Bobine di Helmholtz** sono un insieme di un grande numero di spire compatte di rame (circa 156). Le due bobine, di uguale diametro e con lo stesso numero di spire, disposte ad una distanza ben determinata e con asse coincidente, vengono collegate in serie a un generatore di corrente continua, in modo tale che il verso di percorrenza della corrente sia lo stesso.

Il **tubo a fascio filiforme** serve per la deflessione dei fasci di elettroni nel campo magnetico mediante l'uso delle bobine di Helmholtz. In un'ampolla è presente un cannone elettronico in un'atmosfera con un gas raro (nel nostro caso idrogeno). Gli atomi di gas vengono ionizzati lungo la traiettoria che percorrono gli elettroni formando così un fascio luminoso, visibile e nitido.



Materiale

1. Tubo a fascio filiforme
2. Bobine di Helmutz
3. Generatore di corrente
4. Amperometro
5. Cavetti di collegamento



Esperimento

Utilizzando il tubo a fasce filiforme, generiamo un flusso di elettroni attraverso l'effetto termoionico. Nell'effetto termoionico, un conduttore viene portato ad una temperatura estremamente elevata, in modo tale che i suoi elettroni superino la velocità di estrazione e si formi così un fascio di elettroni liberi dal conduttore. Acceleriamo gli elettroni con un campo elettrico uniforme con una certa differenza di potenziale e creiamo così il fascio.

Successivamente, con le bobine di Helmholtz, deflettiamo il flusso di elettroni, a noi visibile perché luminoso. A questo punto, sapendo l'intensità della corrente elettrica che genera il campo magnetico delle bobine, e la differenza di potenziale utilizzata per generare il fascio, si è proceduto alla misurazione dell'ampiezza radiale raggiunta dal fascio di elettroni. Tuttavia, essendo quest'ultima relativamente ampia, il fascio di elettroni tende a sfumare, per tanto prenderemo in considerazione l'ampiezza radiale minima e quella massima per l'elaborazione dei dati, per poi fare una media totale ed ottenere un risultato con il minor margine di errore possibile.

Dati ottenuti

$$\Delta V = 300 \text{ V}$$

$$R_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$R_2 = 6 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$B = 7.433 \cdot 10^{-4} \cdot I$$

$$I = 1,44 \text{ A}$$



Elaborazione dei dati

la formula per calcolare la carica specifica dell'elettrone che utilizzeremo è la seguente:

$$\frac{m}{q} = \frac{R^2 \cdot B^2}{2 \Delta V}$$

Abbiamo usato questa formula per calcolare la carica specifica con le misurazioni che abbiamo ottenuto dall'esperimento appena fatto.

Primo caso:

$$\frac{m}{q} = \frac{(5 \cdot 10^{-2} \text{ m})^2 \cdot (7.44 \cdot 10^{-4} \text{ T})^2}{2 \cdot 300 \text{ V}} = 4.77 \cdot 10^{-12}$$

$$\frac{q}{m} = 2.1 \cdot 10^{11}$$

Secondo caso:

$$\frac{m}{q} = \frac{(6 \cdot 10^{-2} \text{ m})^2 \cdot (7.433 \cdot 10^{-4} \text{ T})^2}{2 \cdot 300 \text{ V}} = 6.87 \cdot 10^{-12}$$

$$\frac{q}{m} = 1.46 \cdot 10^{11} \text{ C/Kg}$$

Calcolando la media dei risultati ottenuti ricaviamo

$$\left(\frac{q}{m_1} + \frac{q}{m_2}\right) \cdot \frac{1}{2} = 1.78 \cdot 10^{11} \text{ C/Kg}$$

Calcoliamo la carica specifica con i dati dell'elettrone presi in rete:

$$Q = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$M = 9.109 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$$

Calcolando la carica specifica si ottiene:

$$\frac{q}{m} = 1.76 \cdot 10^{11} \text{ C/Kg}$$

Conclusione

L'esperimento ha dato i suoi frutti!

Infatti possiamo notare che il risultato medio ricavato dalle nostre misure sperimentali è molto vicino al risultato ottenuto dai dati presi in rete.

***Moracci Ginevra, Nobout Williams, Ranocchiaro Lorenzo,
Castiglione Asia
5Bs***