



FUNZIONI

- Dimostrazione dell'emissione termo-elettrica di portatori di carica da un catodo riscaldato.
- Determinazione della polarità dei portatori di carica emessi.
- Valutazione della carica specifica dei portatori di carica.

SCOPO

Determinazione della polarità dei portatori di carica

RIASSUNTO

Nel tubo di Perrin il fascio elettronico viene deviato applicando un campo magnetico omogeneo a una tazza di Faraday. La carica degli elettroni può essere dimostrata mediante un elettroscopio collegato alla tazza di Faraday e analizzata in termini di polarità confrontandola con una carica di segno conosciuto.

APPARECCHI NECESSARI

Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Tubo di Perrin S	1000616
1	Portatubo S	1014525
1	Coppia di bobine di Helmholtz S	1000611
1	Alimentatore ad alta tensione 5 kV (230 V, 50/60 Hz)	1003310 o
	Alimentatore ad alta tensione 5 kV (115 V, 50/60 Hz)	1003309
1	Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312 o
	Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
1	Elettroscopio di Kolbe	1001027
1	Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm	1002843

1

BASI GENERALI

Nel tubo di Perrin un fascio elettronico focalizzato colpisce uno schermo fluorescente e può qui essere osservato come punto luminoso. A meno di 45° rispetto al fascio elettronico viene applicata una tazza di Faraday nella quale gli elettroni possono essere deviati con l'applicazione di un campo magnetico. La corrente di carica può essere misurata attraverso un collegamento separato.

Nell'esperimento il fascio elettronico viene deviato nella tazza di Faraday dal campo magnetico omogeneo di una coppia di bobine di Helmholtz collegata a un elettroscopio. Dal caricamento o dallo scaricamento dell'elettroscopio da parte del fascio elettronico condotto nella tazza di Faraday è possibile desumere la polarità dei portatori di carica.

Inoltre è possibile valutare la carica specifica dei portatori di carica in quanto il raggio di curvatura r della traiettoria circolare nella tazza di Faraday è noto. Su questa guida circolare la forza centripeta che agisce sui portatori di carica è data dalla forza di Lorentz.

Vale quindi:

$$(1) \quad m \cdot \frac{v^2}{r} = e \cdot v \cdot B$$

e : Carica, m : Massa dei portatori di carica, B : Campo magnetico

dove la velocità v dei portatori di carica dipende dalla tensione anodica U_A :

$$(2) \quad v = \sqrt{2 \cdot \frac{e}{m} \cdot U_A}$$

Ne consegue, per la carica specifica dei portatori di carica:

$$(3) \quad \frac{e}{m} = \frac{2 \cdot U_A}{(B \cdot r)^2}$$

ANALISI

Il raggio di curvatura r della traiettoria circolare verso la tazza di Faraday è di 160 mm. L'alta tensione U_A è nota.

Il campo magnetico B viene generato in una coppia di bobine di Helmholtz ed è proporzionale alla corrente I_H che attraversa una singola bobina. Il fattore di proporzionalità k può essere calcolato sulla base del raggio della bobina $R = 68$ mm e del numero di spire $N = 320$ per bobina:

$$B = k \cdot I_H \quad \text{con} \quad k = \left(\frac{4}{5}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot \frac{N}{R}$$

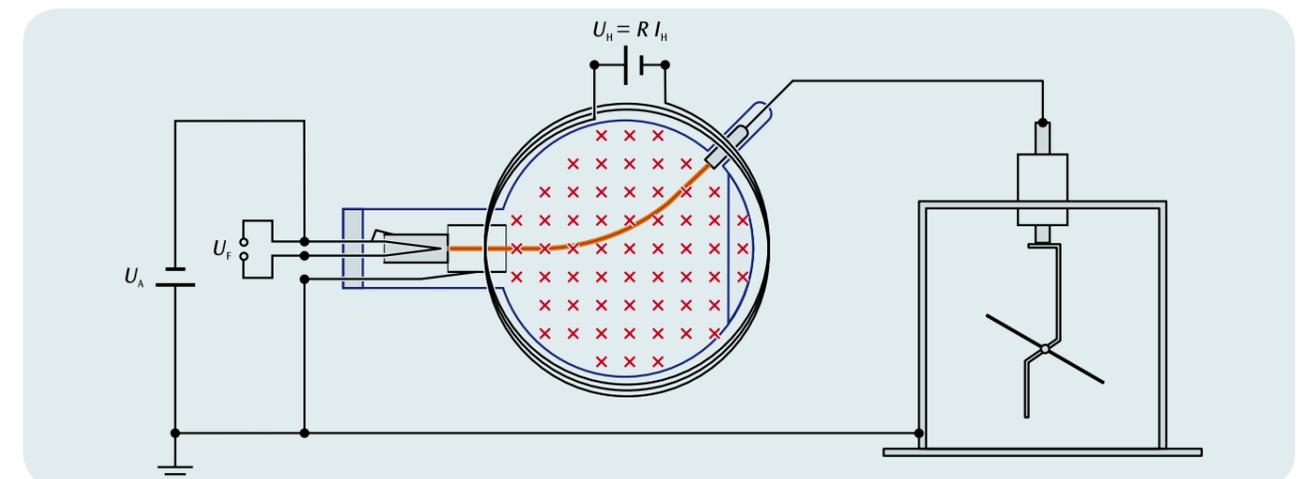


Fig. 1 Rappresentazione schematica del tubo di Perrin