

## Esperienza e suo scopo

L'esperienza è organizzata come realizzazione "dimostrativa da cattedra" il cui scopo consiste nella osservazione dell'azione esercitata, sotto forma di *forza di Lorentz*, da un campo magnetico, su oggetti elettricamente carichi e dotati di velocità relativamente al campo.

## Prerequisiti indispensabili

- I concetti di **campo di forza** genericamente inteso e di **campo magnetico** di origine elettrodinamica.
- I concetti di **uniformità**, di **costanza** e di **stazionarietà**, riferiti ai campi.
- I concetti di "**sorgente**" e di "**esploratore**" collegati ai concetti di **conservatività** e di **non-conservatività**; le possibili "**sorgenti**" **elettrodinamiche** con i rispettivi **campi** e i possibili "**esploratori**".
- Il concetto di **linea di campo** e le **linee del campo magnetico**.
- Il concetto di **forza magnetica**, i **diversi casi** possibili, la sua **direzione** sempre perpendicolare al campo agente, la sua **definizione** come **forza di Lorentz** e il suo **ruolo** di **forza centripeta**.

## Prerequisiti utili

- I concetti di "**oggetto della realtà**" e di "**oggetto della Fisica**" e la impossibilità di sovrapporli quando si studiano fenomeni che coinvolgono la struttura della materia.
- Le modalità per distinguere una **emissione di corpuscoli elettricamente carichi** da una **emissione ondulatoria**.

## Elenco degli strumenti e del materiale disponibili

- **Strumenti e materiale indispensabili**: 1) tubo sferico a idrogeno (si veda la **Scheda tecnica**); 2) due alimentatori; 3) due bobine per la produzione di un campo magnetico uniforme.
- **Strumenti e materiale utili**: 4) magnete naturale (calamita).

## Interpretazione dell'evidenza sperimentale

L'uso didattico di questo apparato sperimentale è tanto più efficace, quanto più è completa l'interpretazione di quel che si va osservando a cominciare dal "protagonista" dell'esperimento e, cioè, dal fascetto luminescente. Difatti, l'individuazione del fascetto luminescente che sembra provenire dal catodo e l'osservazione delle sue deviazioni una volta che sia prodotto anche il campo magnetico per mezzo delle bobine (si veda la **Scheda tecnica**), non esaurisce le possibilità didattiche dell'esperimento. Queste, intanto, prevedono l'**effetto termoionico** comprensivo della **collimazione** della relativa emissione. Un approccio più attento e rigoroso richiede anche l'**interpretazione del fascetto luminescente** che, data la sua provenienza catodica, potrebbe

apparire come emissione di elettroni cioè potrebbe essere interpretato come diretta emissione del catodo. Una simile interpretazione – effettivamente più immediata – andrebbe a confermare non solo l'idea dell'elettrone come "oggetto della realtà" invece che come "oggetto della Fisica", ma anche la presunzione di poterlo individuare in una precisa posizione e lungo una precisa traiettoria. Una interpretazione più aderente al fenomeno, invece, è quella che vede il fascetto luminescente come "scia" lasciata, dalla emissione del catodo, nell'idrogeno che riempie il tubo, a causa della interazione della emissione catodica con le molecole del gas che si ionizzano.

## Uso del magnete naturale

L'uso dell'apparecchio descritto in dettaglio nella **Scheda tecnica**, permette di osservare l'azione di un campo magnetico nella situazione migliore: in presenza, cioè di un campo uniforme e costante perpendicolare alla velocità degli "esploratori" elettricamente carichi. Particolarmente utile risulta l'osservazione dell'azione esercitata dal campo di un magnete naturale in funzione della posizione relativa del campo del magnete e del fascetto luminescente; si va, quindi, dal fascetto non deviato (assenza di azione) alla spiralizzazione del fascetto (azione esercitata dal campo soltanto sul componente perpendicolare al campo stesso, della velocità degli "esploratori" elettricamente carichi).

## Note

La luminescenza che si produce, in forma di "fascetto", grazie all'emissione del catodo per effetto termoionico, è osservabile soltanto al buio.

Evitare spegnimento e re-accensione ravvicinati dell'alimentatore I (quello dal quale dipende l'emissione del catodo; si veda la **Scheda tecnica**).

Prima di accendere gli alimentatori, curare che tutti i collegamenti siano stabiliti e controllare che l'alimentatore II (quello dal quale dipendono le bobine) sia azzerato (nessuna corrente nelle bobine). D'altra parte, mentre si stabiliscono i collegamenti, controllare che i due alimentatori siano scollegati dalla rete.

L'alimentazione delle bobine deve essere in corrente continua visto che il campo magnetico prodotto deve essere stazionario e non può, di conseguenza, essere soggetto a periodici cambiamenti di verso come avverrebbe con un'alimentazione in corrente alternata.

Durante il funzionamento non vanno toccati né il tubo né le bobine.