



## FUNZIONI

- Misurazione della corrente del raccogli-tore  $I$  come funzione della tensione  $U$  tra catodo e reticolo.
- Confronto della posizione dei livelli massimi di corrente con le energie di eccitazione degli atomi di neon.
- Osservazione della luce emessa dagli atomi di neon eccitati.
- Determinazione del numero di strati luminosi per diverse tensioni di accelerazione.

## SCOPO

Registrazione e analisi della curva di Franck-Hertz sul neon e osservazione dell'emissione luminosa

## RIASSUNTO

Nell'esperimento di Franck-Hertz sul neon si osserva l'emissione di energia degli elettroni attraverso un urto anelastico durante l'attraversamento del gas neon. L'emissione di energia avviene solo in certi casi, in quanto gli urti provocano transizioni caratteristiche negli atomi di neon. Gli atomi eccitati emettono luce nel campo visibile.

## APPARECCHI NECESSARI

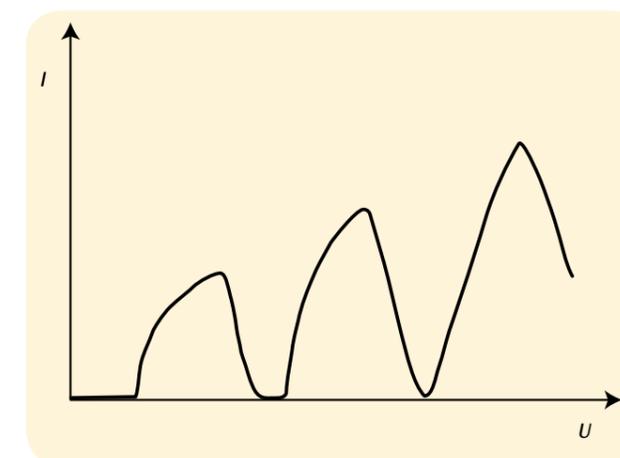
Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Tubo di Franck-Hertz riempito con neon	1000912
1	Apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz (230 V, 50/60 Hz)	1012819 o
	Apparecchio per l'esperimento di Franck-Hertz (115 V, 50/60 Hz)	1012818
1	Oscilloscopio analogico, 2x30 MHz	1002727
1	Multimetro digitale P3340	1002785
1	Cavo ad alta frequenza	1002746
2	Cavo ad alta frequenza, connettore 4 mm / BNC	1002748
1	Set di 15 cavi di sicurezza per esperimenti, 75 cm	1002843

2

## BASI GENERALI

Nell'esperimento di Franck-Hertz sul neon, gli atomi di neon vengono eccitati da un urto anelastico degli elettroni. Gli atomi eccitati emettono luce visibile che può essere osservata direttamente. È possibile riconoscere zone a elevata densità luminosa o di eccitazione, la cui posizione tra catodo e reticolo dipende dalla differenza di tensione tra i due.

In un tubo di vetro evacuato e riempito con gas neon ad una pressione del gas di 10 hPa sono disposti uno dietro l'altro un catodo riscaldato C, un reticolo di controllo S, un reticolo G e un elettrodo del raccogli-tore A (vedi fig. 1). Dal catodo escono elettroni che vengono accelerati da una tensione  $U$  verso il reticolo. Attraverso il reticolo, gli elettroni raggiungono il raccogli-tore e contribuiscono alla corrente del raccogli-tore  $I$ , se la loro energia cinetica è sufficiente per il superamento della forza controelettromotrice  $U_{GA}$  tra reticolo e raccogli-tore. La curva  $I(U)$  (vedi fig. 2) presenta un modello similare all'esperimento di Franck-Hertz sul mercurio, tuttavia in intervalli di tensione di circa 19 V. Ciò significa che ad un determinato valore  $U = U_1$  la corrente del raccogli-tore diminuisce quasi fino a zero, in quanto gli elettroni poco prima del reticolo raggiungono energia cinetica sufficiente per emettere l'energia necessaria per l'eccitazione di un atomo di neon attraverso l'urto anelastico. Contemporaneamente, in prossimità del reticolo si osserva una luce di un rosso aranciato, in quanto una delle transizioni degli atomi di neon in emissione emette luce di questo colore. La zona luminosa si sposta verso il catodo con l'incremento della tensione  $U$  e contemporaneamente la corrente del raccogli-tore  $I$  aumenta di nuovo. In caso di tensione ancora maggiore  $U = U_2$  la corrente del raccogli-tore diminuisce anch'essa drasticamente e si osservano due zone luminose: una al centro tra catodo e reticolo e una direttamente sul reticolo. Qui, dopo il primo urto, gli elettroni possono riassorbire energia una seconda volta in modo da poter eccitare un secondo atomo di neon. Con l'ulteriore aumento delle tensioni si osservano infine ulteriori diminuzioni della corrente del raccogli-tore e ulteriori strati luminosi.


 Fig. 2: Corrente del raccogli-tore  $I$  a seconda della tensione di accelerazione  $U$ 

## ANALISI

La caratteristica  $I(U)$  presenta più livelli massimi e minimi: l'intervallo dei livelli minimi ammonta a circa  $\Delta U = 19$  V. Questo corrisponde alle energie di eccitazione dei livelli 3p nell'atomo di neon (vedi fig. 3) che vengono eccitati con elevata probabilità. L'eccitazione dei livelli 3s non può essere completamente trascurata e comporta una sottostruttura nella caratteristica  $I(U)$ . Le zone luminose sono zone a elevata densità di eccitazione e corrispondono alle diminuzioni di corrente nella caratteristica  $I(U)$ . Viene generato di volta in volta uno strato luminoso supplementare se si aumenta  $U$  di ca. 19 V.

## NOTA

Il primo livello minimo non si trova a 19 V, ma è sfalsato della cosiddetta tensione di contatto tra catodo e reticolo. Le linee spettrali emesse possono essere osservate e misurate senza problemi con lo spettroscopio (1003184) utilizzando la tensione massima  $U$ .

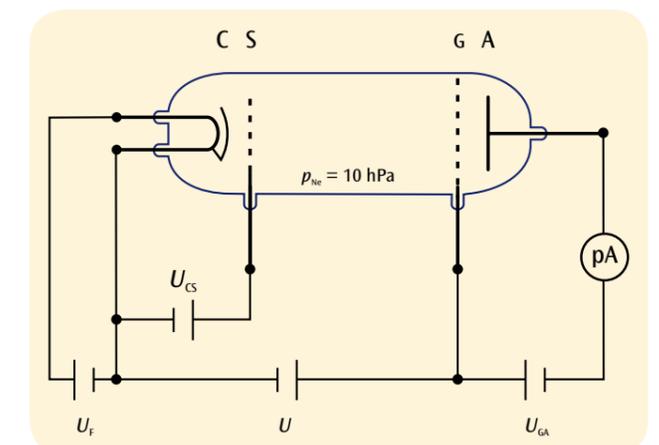


Fig. 1: Struttura schematica per la registrazione della curva di Franck-Hertz sul neon

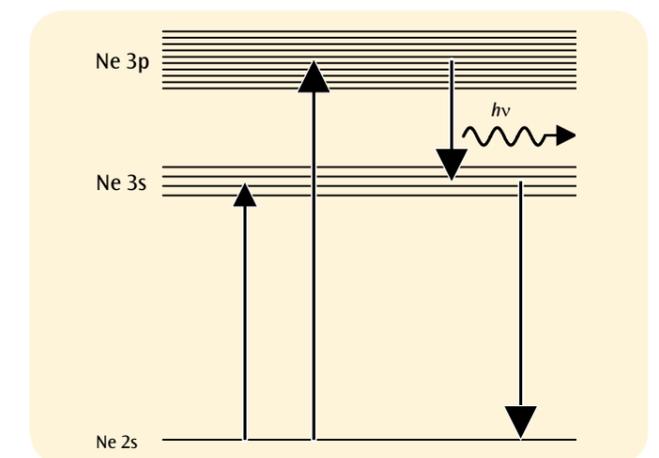


Fig. 3: Diagramma energetico degli atomi di neon