

P 6.1.2

Esperimento di Millikan

P 6.1.2.1 Determinazione della carica dell'elettrone con il metodo di Millikan e dimostrazione della natura quantica della carica elettrica - misura della tensione in condizioni d'equilibrio e della velocità di discesa

P 6.1.2.2 Determinazione della carica dell'elettrone con il metodo di Millikan e dimostrazione della natura quantica della carica elettrica - misura della velocità di salita e della velocità di discesa



Determinazione della carica dell'elettrone con il metodo di Millikan e dimostrazione della natura quantica della carica elettrica - misura della velocità di salita e della velocità di discesa

Nel 1910, con il suo famoso metodo della goccia d'olio, R. A. Millikan riuscì a dimostrare la natura quantica dell'elettricità. Tale metodo consisteva nell'elettrizzare alcune minuscole gocce d'olio sospese all'interno di un campo elettrico verticale ottenuto con un condensatore ad armature piane e parallele. Nota l'intensità E del campo elettrico ed il raggio r delle goccioline sospese, la loro carica q si determina con questa formula:

$$q = \frac{4S}{3} \cdot r^3 \cdot \frac{U \cdot g}{E}$$

U : densità dell'olio
 g : accelerazione di gravità

In questo modo, si scopri che il valore della carica q era un multiplo intero della carica e dell'elettrone. Si ripropone, ora, lo stesso esperimento in due versioni diverse. Nella prima versione, si calcola il campo elettrico con la seguente formula

$$E = \frac{U}{d}$$

d : distanza delle armature

in cui U è la tensione applicata ai capi del condensatore nella condizione in cui le gocce d'olio incominciano a muoversi. In assenza del campo elettrico, le gocce d'olio cadono con velocità costante v_1 il cui valore va misurato assieme al raggio r . Nella condizione d'equilibrio tra la forza di gravità e la forza d'attrito, in base alla legge di Stokes, si ha

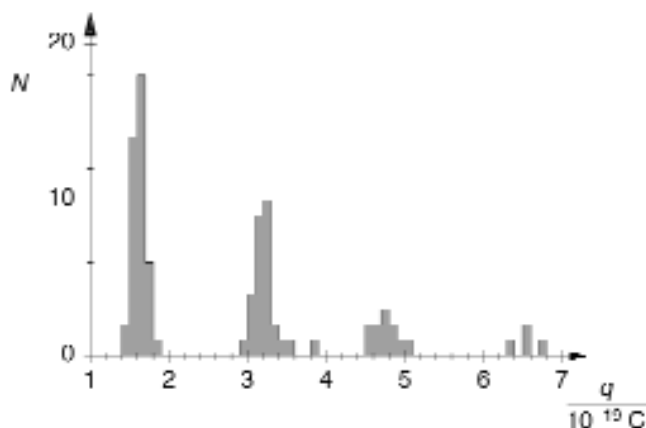
$$\frac{4S}{3} \cdot r^3 \cdot U \cdot g = 6S \cdot r \cdot J \cdot v_1$$

J : viscosità

Nella seconda versione, anziché osservare le goccioline quando sono ferme, si determina la loro velocità di risalita v_2 . In questo caso, è valida la seguente relazione:

$$q \cdot \frac{U}{d} = \frac{4S}{3} r^3 \cdot U \cdot g + 6S \cdot r \cdot J \cdot v_2$$

| Cat. No. | Descrizione | P 6.1.2.1 | P 6.1.2.2 |
|----------|--|-----------|-----------|
| 559 41 | Apparecchio di Millikan | 1 | 1 |
| 559 42 | Alimentatore per l'apparecchio di Millikan | 1 | 1 |
| 313 031 | Cronometro elettronico P | 1 | 2 |
| 501 46 | Coppia di cavi, 1 m, rosso e blu | 2 | 3 |
| 500 422 | Cavo di collegamento, 50 cm, blu | | 1 |



L'istogramma rivela la natura quantica della carica elettrica

È opportuno misurare anche la velocità di caduta v_1 relativa al primo caso. Infatti, per misurare la carica q con maggiore precisione, si consiglia di far percorrere alle gocce d'olio più volte la stessa distanza sia verso l'alto sia verso il basso ed ogni volta misurare i corrispondenti tempi di salita e di discesa.

