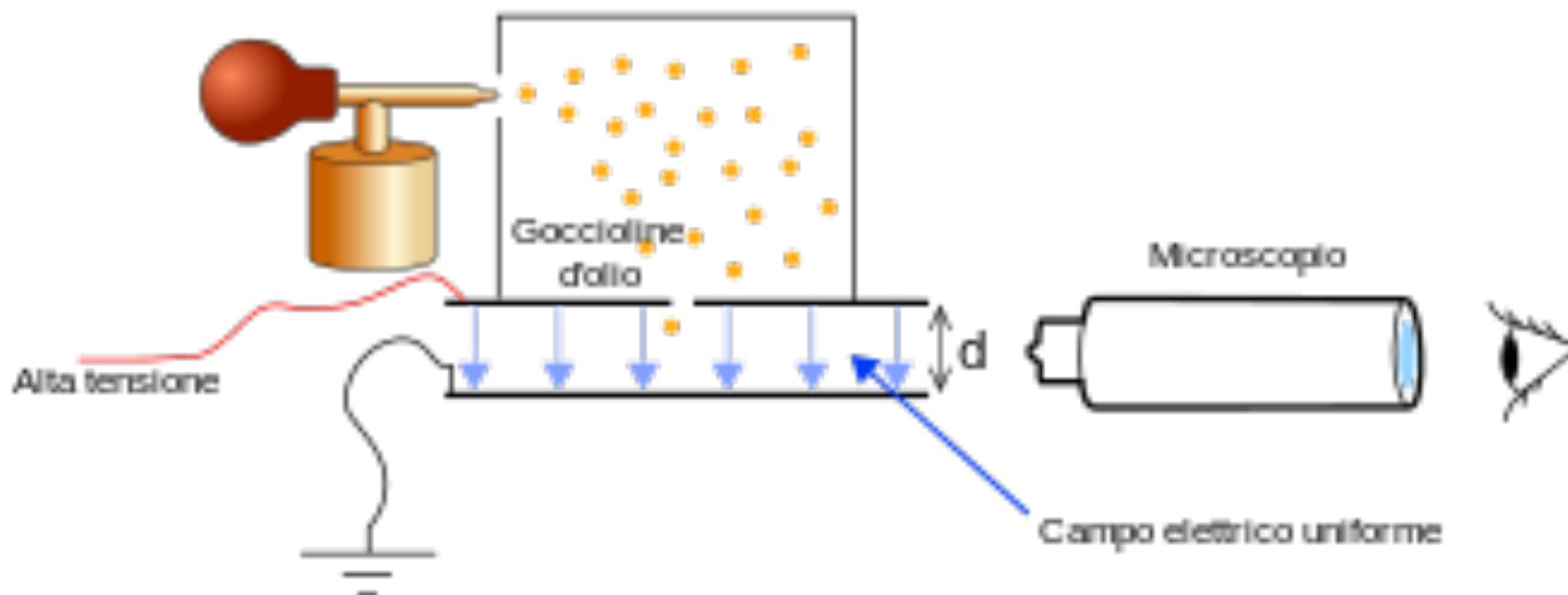


La carica dell' Elettrone

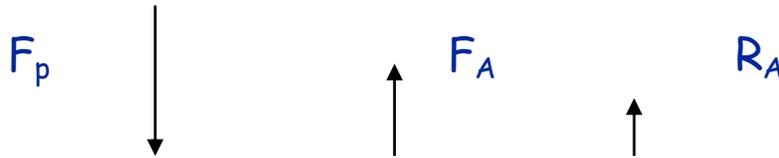


Esperimento di Millikan 1909



Durante questo procedimento alcune delle goccioline d'olio si elettrizzano per strofinio, in genere negativamente, contro l'ugello dello spruzzatore e quindi diventano elettricamente cariche.

Quando la **tensione non e' applicata** la goccia cade sotto l'effetto del campo gravitazionale raggiungendo una velocita' limite V_g



Il peso di ogni goccia e' dato da

$$Mg = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho_{olio} g$$

ad esso si oppone la spinta di Archimede

$$F_A = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho_{aria} g$$

La forza di attrito con l'aria e' sempre in direzione opposta a quella del moto della goccia (Legge di Stokes), quando viene raggiunta la velocita' limite

$$\longrightarrow R_A = 6\pi\eta r v_g$$

Quando viene raggiunta la velocità limite queste forze si bilanciano

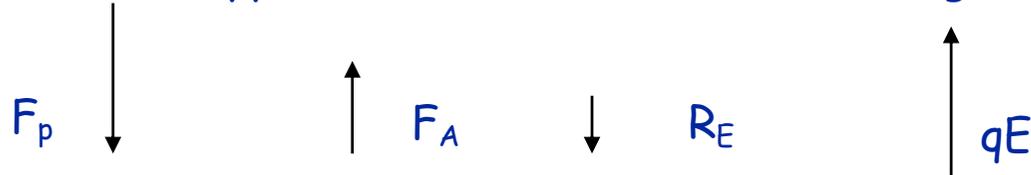
$$F_p - F_A - R_A = \frac{4}{3}\pi r^3(\rho_{olio} - \rho_{aria})g - 6\pi\eta r v_g = 0$$

Per cui

$$r^2 = \frac{9\eta v_g}{2g(\rho_{olio} - \rho_{aria})}$$

$$F_p - F_A = 6\pi\eta r v_g$$

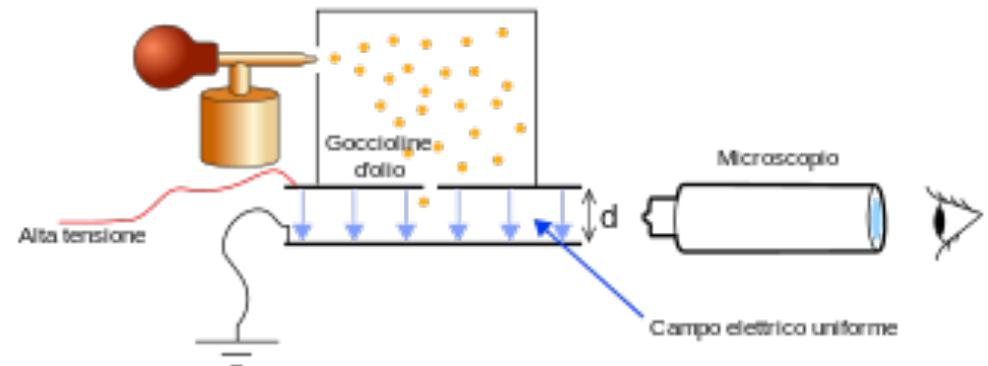
Quando e' applicata la tensione , le forze che agiscono sulla goccia sono



La resistenza dell'aria e' sempre opposta al campo elettrico, mentre la forza peso e la spinta di Archimede sono identiche a prima, e nel tratto di le goccioline raggiungono la velocità limite v_E , per cui

$$qE = F_p - F_A + R_E = 6\pi\eta r v_g + 6\pi\eta r v_E$$

$$q = 6\pi\eta r \frac{(v_g + v_E)}{E}$$



Nell'esperienza si misura il tempo impiegato a percorrere un distanza fissata dalla singola goccia nella discesa (no C.E) e nella salita (CE), piu' volte e per gocce diverse, di diversa carica!

La Carica dell' Elettrone

- La prima misura accurata della carica dell' elettrone fu fatta da **Millikan** nel 1909 misurando al microscopio la velocità di caduta di gocce d' olio cariche per frizione.
- In assenza di campo elettrico la goccia raggiunge, nel campo gravitazionale, la velocità di regime costante v_1 data da :
 $Mg=6\pi\eta r v_1$ dove $M=4/3\pi r^3(\rho_0-\rho_a)$ dove ρ_0 e ρ_a sono rispettivamente la densità dell'olio e dell' aria
- Con un potenziale V di 5 kV la goccia si muove verso l' alto con una nuova velocità di regime data da
 $qV/D-Mg=6\pi\eta r v_2$ da cui $q=6\pi\eta r(D/V)(v_1+v_2)$
Note η , ρ_0 , ρ_a e misurando v_1 , v_2 e D/V , possiamo determinare q .
- Tutte le cariche misurate sono multipli interi di una **carica elementare "e"**:
 $e=1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ da cui si ricava $m_e=9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
- $m_e/m_p=1/1836$