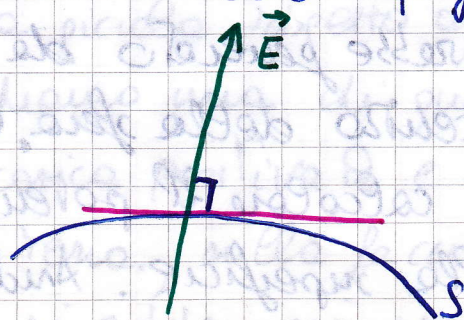


# DISTRIBUZIONE DELLE CARICHE IN UN CONDOTTORE ALL'EQUILIBRIO ELETTROSTATICO

1

Si chiama equilibrio elettrostatico la condizione in cui tutte le cariche presenti sul conduttore sono ferme. Gli esperimenti mostrano che all'equilibrio tutte le cariche presenti in eccesso si trovano sulle superficie esterne perché tendono ad allontanarsi l'una dall'altra fino a raggiungere il punto più esterno. Un esempio di ciò è il panno di Faraday in cui un conduttore carico A viene inserito all'interno di un recipiente metallico fino a toccare la superficie interna. Ciò che si osserva è che quando si estrae il corpo A esso è completamente scarico, questo perché la carica si è dispersa, dopo il contatto, sulla superficie esterna del recipiente. All'interno di un conduttore in equilibrio elettrostatico il campo elettrico è nullo, infatti se  $\vec{E}$  non fosse nullo, ogni carica sarebbe libera di muoversi a causa di  $\vec{F} = q\vec{E}$ , allora il conduttore non sarebbe in equilibrio elettrostatico. Quindi la condizione di equilibrio richiede che all'interno del conduttore il campo elettrico  $\vec{E}$  è nullo. Sulla superficie di un conduttore in equilibrio elettrostatico il  $\vec{E}$  ha direzione e verso perpendicolare alla superficie.



Se  $\vec{E}$  non fosse  $\perp$  alla superficie allora  $\vec{E}$  avrebbe una componente  $\perp$  e una  $\parallel$  alla superficie e quella  $\parallel$  farebbe sì che



Le cariche che si trovano sulla superficie si muovono perché  $F = qE$ .

## LA CAPACITÀ

Supponiamo di prendere un conduttore isolato ovvero un corpo conduttore lontano da ogni altro corpo elettrizzato.

Le inizialmente il conduttore è scarico poniamo artificialmente il valore del potenziale pari a zero. Se poi elettrizziamo il conduttore con una carica  $Q$  il potenziale passa da un valore nullo a un valore pari a  $V$ . Gli esperimenti hanno dimostrato che la carica  $Q$  e il potenziale  $V$  sono direttamente proporzionali:

$$C = \frac{Q}{V} \quad \text{dove } C \text{ è la capacità elettrostatica del conduttore}$$

La capacità di un conduttore dipende solo dalla forma e dalle dimensioni del conduttore.

$$\frac{[1F]}{[1C]} = \frac{[1V]}{[1V]}$$

$$1F = 1 \text{ Farad}$$

Quindi un conduttore ha la capacità di 1 Farad se elettrizzato con una carica pari a 1 Coulomb si porta ad un potenziale pari a 1 Volt ( $\Delta V$ ).

## POTENZIALE DI UNA SFERA CARICA ISOLATA

Supponiamo che il campo elettrico all'esterno è sulla superficie di una sfera elettrizzata con una carica  $Q$  è uguale a quello che sarebbe generato da una carica puntiforme posta al centro della sfera. Conoscendo il campo elettrico possiamo calcolare il potenziale elettrico in ogni parte della superficie. Anche



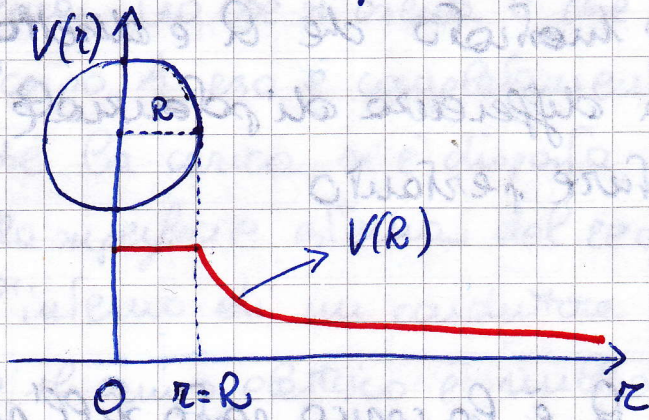
il potenziale elettrico all'interno e sulla superficie di una sfera di raggio  $R$  deve essere uguale e quello di una carica  $Q$  puntiforme e deve quindi

$$\text{essere } V(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r} \quad \text{dove } r \geq R$$

sulla superficie della sfera  $r=R$  quindi

$$V(R) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}$$

Se la sfera è conduttrice il potenziale dei suoi punti interni è uguale a quello sulla superficie qualunque sia la distanza tra il punto considerato e il centro della sfera.



$$\text{Quindi: } C = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{\frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{R}} = 4\pi\epsilon R$$

$$C = 4\pi\epsilon R$$

↓  
capacità di una sfera  
conduttrice isolata

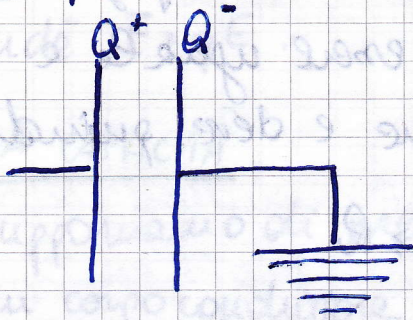
### IL CONDENSATORE

Un condensatore piano è formato da due lastre metalliche parallele, dette armature, e poste ad una distanza piccola rispetto alle loro dimensioni.

Se colleghiamo una di queste lastre metalliche con una carica positiva  $Q$  e l'altra la colleghiamo con la terra, sulla faccia interna dell'altra piastra si addenserà una carica di segno opposto



alla precedente:  $-Q$ .



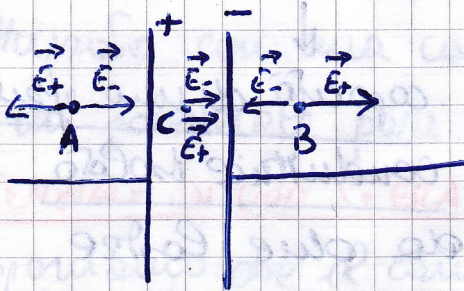
L'armatura positiva è posta ad un potenziale nullo e un potenziale  $V$ , la seconda armatura invece rimane a potenziale nullo di tensione.

Si chiama CONDENSATORE un dispositivo formato da due armature fatte in modo che quando una riceve una carica  $Q$  l'altra acquista una carica  $-Q$ . Gli esperimenti hanno mostrato che  $Q$  è direttamente proporzionale alla differenza di potenziale

$\Delta V$  fra le due armature, pertanto

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

$\Delta V$  è sempre positivo e  $Q$  è la carica posta sull'armatura positiva.



$$\vec{E} = \frac{\sigma}{2\epsilon}$$

in A e B  $\vec{E} = 0$

in C  $\vec{E} = \frac{\sigma}{\epsilon}$