In elettrostatica lo ***stato di conduttore in equilibrio*** è definito dalla condizione

$$\boxed{\vec{E} = 0 \quad \text{all'interno}}$$

La condizione **E**=0 ha come conseguenza

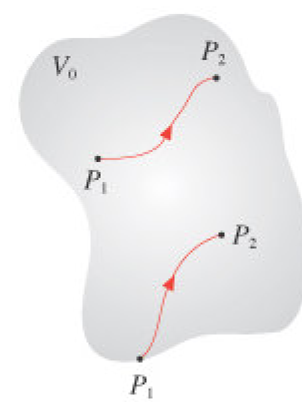
Se **E** = 0, è nullo Φ attraverso qualsiasi Σ si tracci all'interno del conduttore => $q_{int} = 0$

La condizione **E**=0 ha come conseguenza

V è costante in ogni punto del conduttore

$$V(P_1) - V(P_2) = \int_{P_1}^{P_2} \vec{E} \bullet d\vec{s} = 0$$

$$V(P_1) = V(P_2) = V_0$$



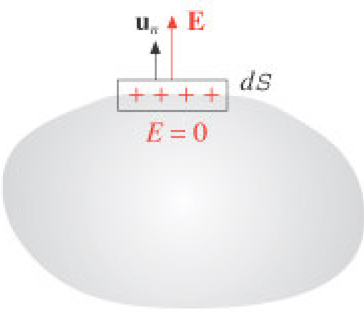
La superficie è una superficie equipotenziale

La condizione **E**=0 ha come conseguenza

Se la superficie è equipotenziale, vicino alla superficie **E** è perpendicolare alla superficie

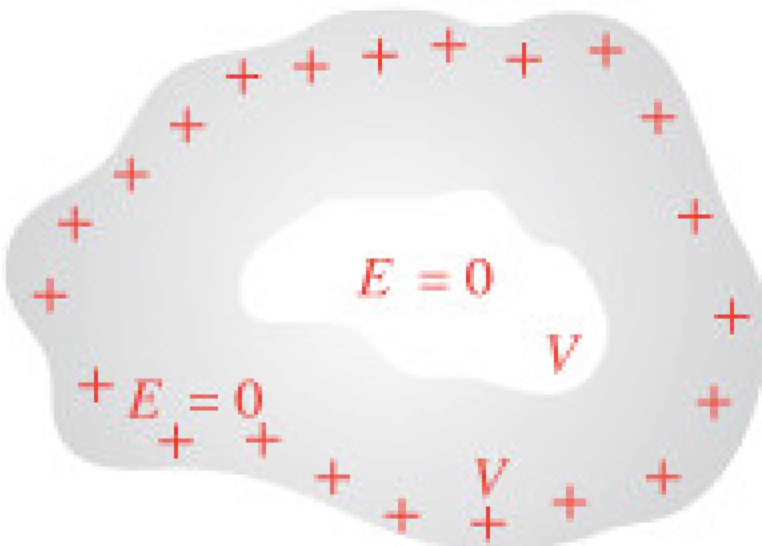
$$\int_{\Sigma} \vec{E} \bullet \vec{u}_n d\Sigma = E\, d\Sigma = \frac{dq}{\varepsilon_0} = \frac{1}{\varepsilon_0} \sigma d\Sigma$$

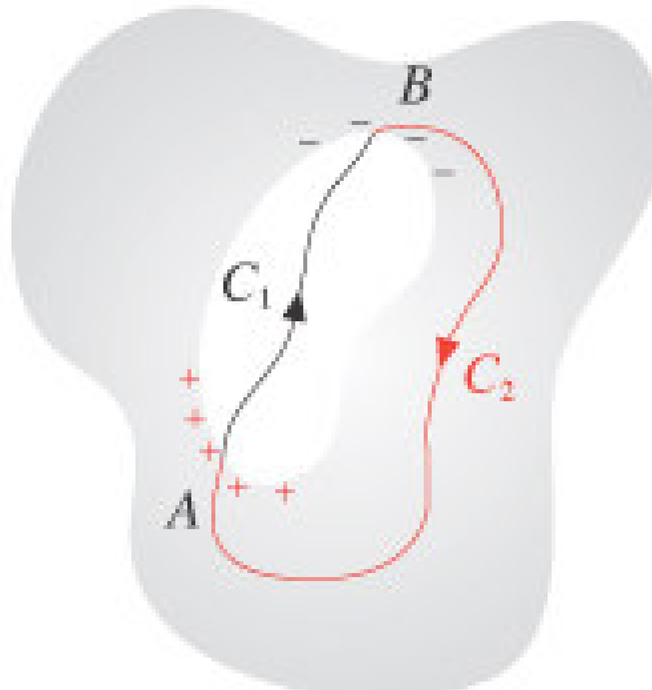
quindi



$$\vec{E} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0} \vec{u}_n$$

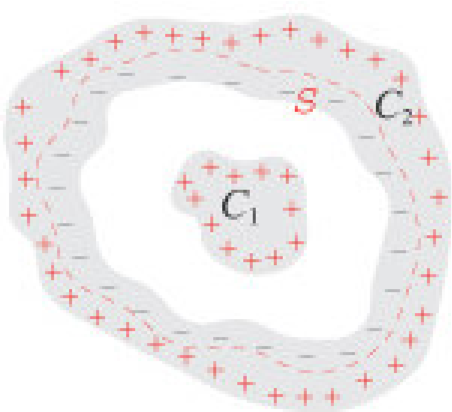
Conduttore cavo

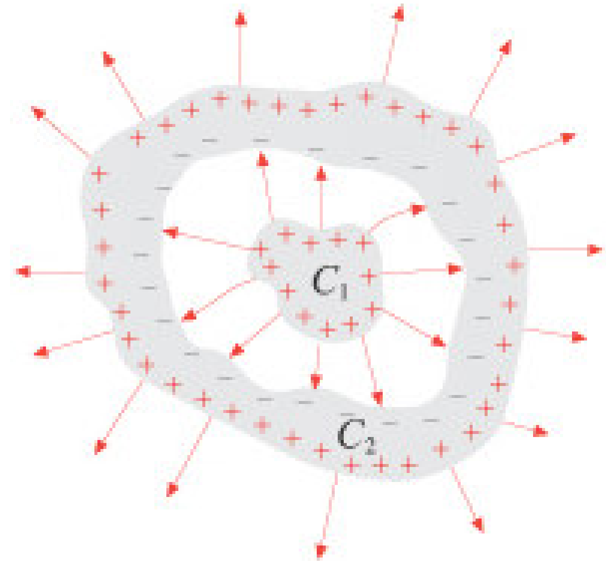


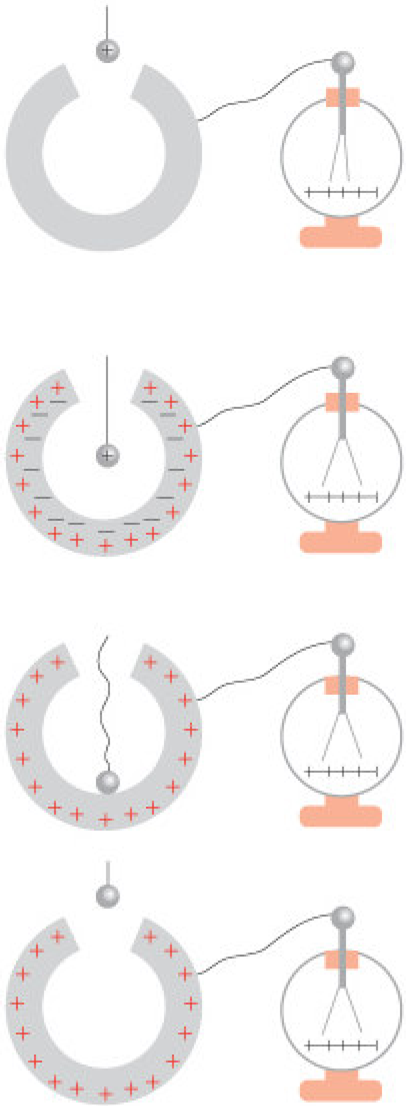


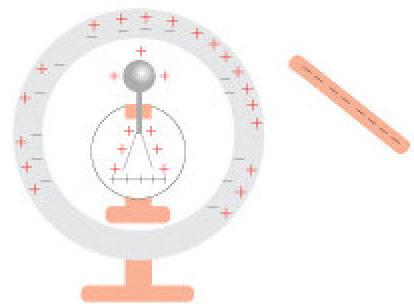
$$\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} \neq 0$$

Schermo elettrostatico



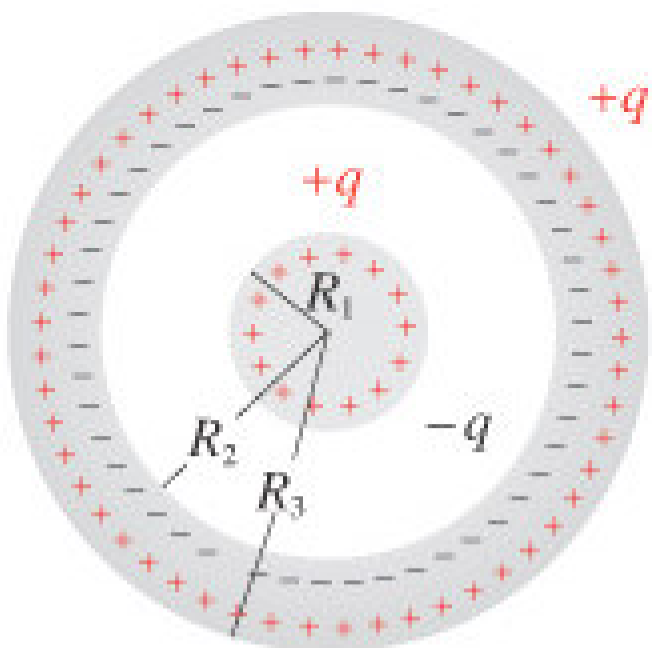






Condensatori

Campo all'interno della cavità



$$E(r) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$$

d.d.p. tra i due conduttori

$$V_1 - V_2 = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

riscriviamo $$V_1 - V_2 = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

$$C = \frac{q}{V_1 - V_2} = \frac{4\pi\varepsilon_0 R_1 R_2}{R_2 - R_1}$$

Capacità del condensatore

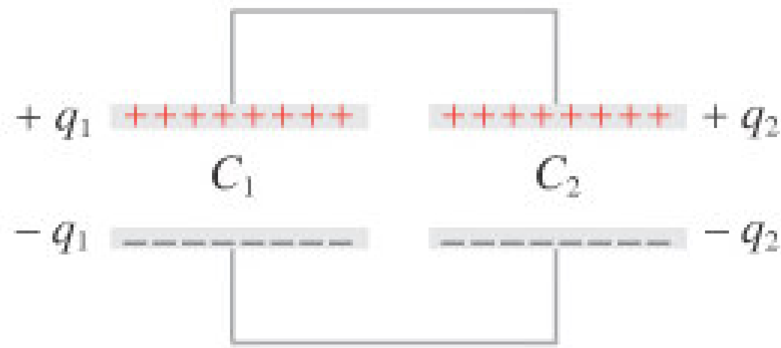
Unità di misura il FARAD

$$F = \frac{C}{V}$$

Collegamento in parallelo

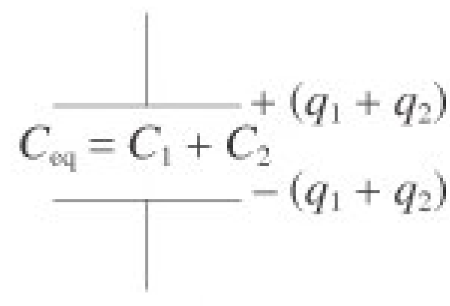
$$q_1 = C_1 V$$

$$q_2 = C_2 V$$

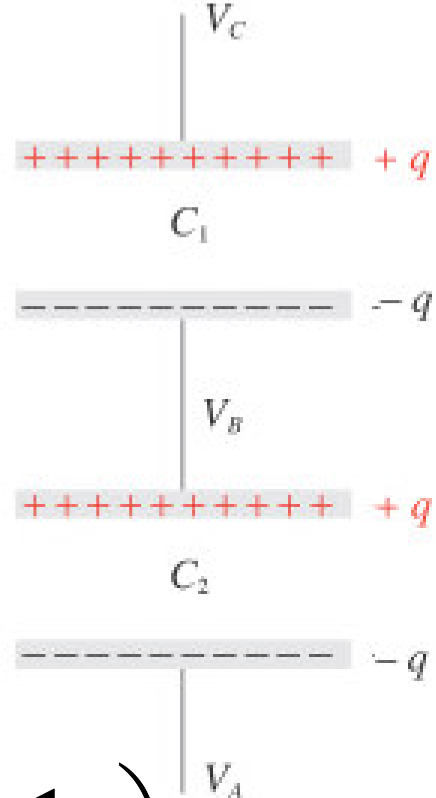


$$q = q_1 + q_2 = (C_1 + C_2)V$$

$$C_{eq} = \frac{q}{V} = C_1 + C_2$$



Collegamento in serie



$$V_C - V_B = \frac{q}{C_1} \qquad V_B - V_A = \frac{q}{C_2}$$

$$V = V_C - V_A = \frac{q}{C_1} + \frac{q}{C_2} = q\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right) = \frac{q}{C_{eq}}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

Energia del campo elettrostatico

Il lavoro per trasportare la carica dq'
attraverso la d.d.p. V' è

$$dW = V^{'} dq^{'} = \frac{q^{'}}{C} dq^{'}$$

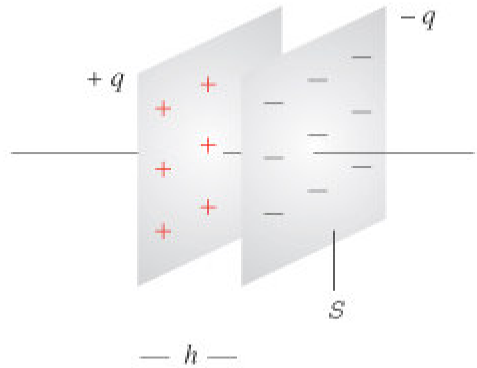
$$W = \int dW = \int_0^q \frac{q^{'}}{C} dq^{'} = \frac{q^2}{2C}$$

Questo lavoro viene immagazzinato nel sistema sotto forma di ***energia potenziale elettrostatica***

L'energia potenziale di un condensatore di capacità C, carico con carica q e d.d.p. V è

$$U_e = \frac{q^2}{2C} = \frac{CV^2}{2} = \frac{qV}{2}$$

Capacità di un condensatore piano



$$\vec{E} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}\vec{u}_n \qquad V_1 - V_2 = Eh = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}h = \frac{q}{\varepsilon_0 \Sigma}h$$

$$C = \frac{q}{V_1 - V_2} = \frac{\varepsilon_0 \Sigma}{h}$$

U_e di un condensatore piano

$$U_e = \frac{CV^2}{2} = \frac{1}{2}\frac{\varepsilon_0\Sigma}{h}E^2h^2$$

$$= \frac{1}{2}\varepsilon_0 \mathrm{E}^2\Sigma h = \frac{1}{2}\varepsilon_0 \mathrm{E}^2\tau$$

Densità di U_e

$$u_e = \frac{U_e}{\tau} = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2$$

In una regione dello spazio in cui è definito un campo elettrostatico l'energia contenuta in un volume infinitesimo, al cui interno il campo valga E, è

$$dU_e = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2 d\tau$$

Energia totale del campo elettrostatico

$$U_e = \int dU_e = \int_\tau \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2 d\tau$$

Questa energia corrisponde al lavoro speso per costruire la distribuzione di cariche che dà origine al campo