

CAPACITA' ELETTRICA

materiali :- isolante (dielettrico)

- conduttore →

- semiconduttore

$$E = 0 \text{ (all'interno)}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \epsilon_r} \text{ (in superficie)}$$

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

capacità elettrica

dimensioni $[M]^{-1}[L]^{-2}[t]^2[Q]^2 = [M]^{-1}[L]^{-2}[t]^4[i]^2$

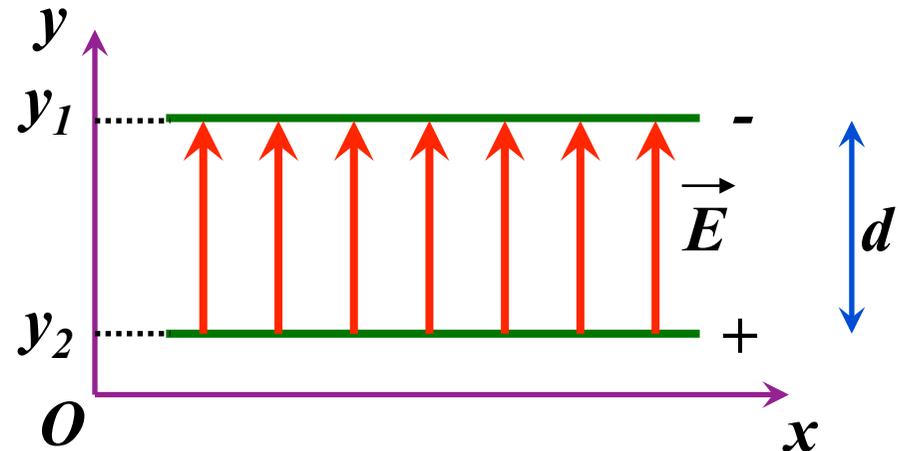
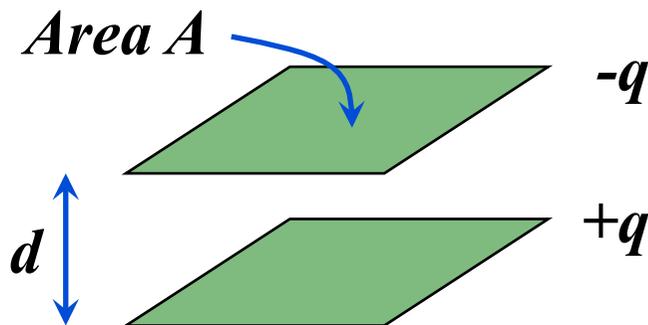
● unità di misura S.I. farad (F) = $\frac{\text{coulomb}}{\text{volt}}$

$$10^{-6} \text{ F} = \mu\text{F}$$

$$10^{-12} \text{ F} = \mu\mu\text{F} = \text{pF}$$

Condensatore piano

Un condensatore piano è formato da due piatti piani e paralleli, detti armature, di area A posti a distanza d su cui sono presenti cariche opposte $+q$ e $-q$



Campo elettrico: $\vec{E} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \hat{j}$

σ densità superficiale di carica $=q/A$

Differenza di potenziale tra le armature:

$$\Delta V = V_2 - V_1 = -\vec{E} \cdot \Delta \vec{s} = -\frac{\sigma}{\epsilon_0} \hat{j} \cdot \Delta \vec{s} = -\frac{\sigma}{\epsilon_0} (y_2 - y_1) = \frac{\sigma}{\epsilon_0} d$$

Capacità del condensatore piano

Carica presente sulle armature: $q = \sigma A$

Differenza di potenziale tra le armature: $\Delta V = \frac{\sigma}{\epsilon_0} d$

Capacità del condensatore piano: $C = \frac{q}{\Delta V} = \frac{\epsilon_0 A}{d}$

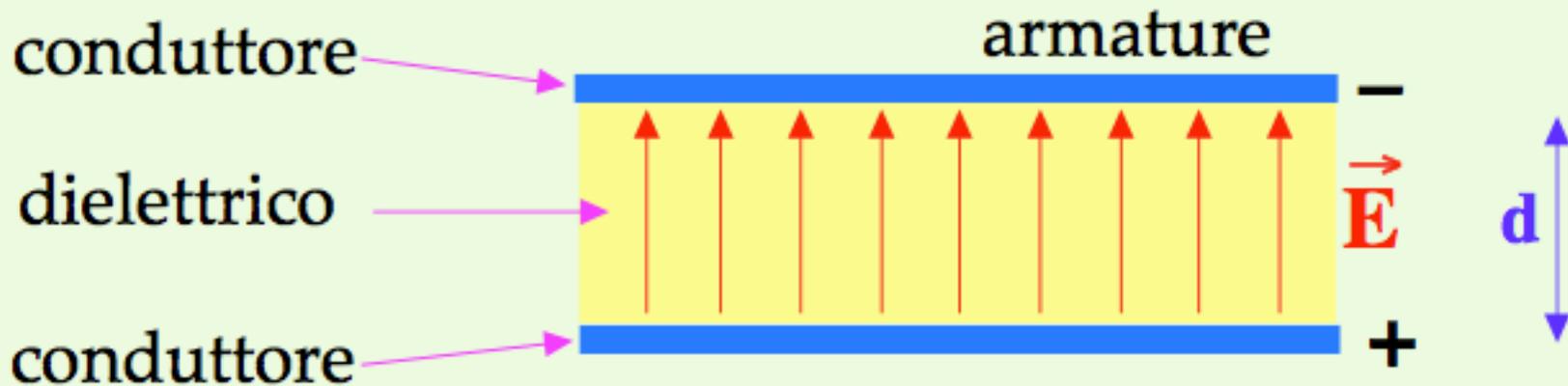
➤ *In ogni condensatore la carica immagazzinata sulle armature è proporzionale alla differenza di potenziale applicata tra di esse:*

$$q = C\Delta V$$

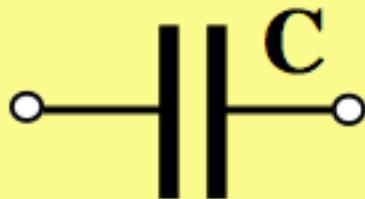
➤ *La capacità elettrostatica rappresenta la capacità del condensatore di immagazzinare carica sulle sue armature: quanto maggiore è C tanto più grande è la carica che può essere immagazzinata a parità di d.d.p. applicata.*

CAPACITA' ELETTRICA

condensatori (induzione elettrostatica)



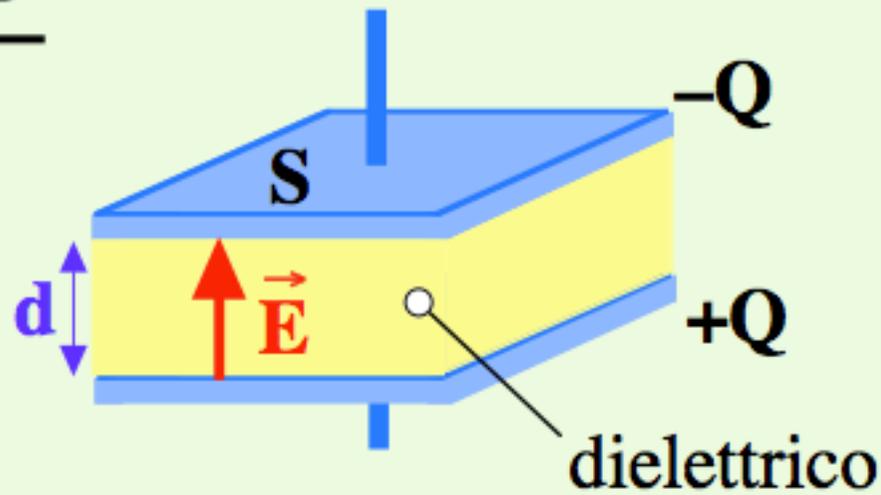
$$\mathbf{E} = \frac{\Delta V}{d} \text{ (uniforme)}$$



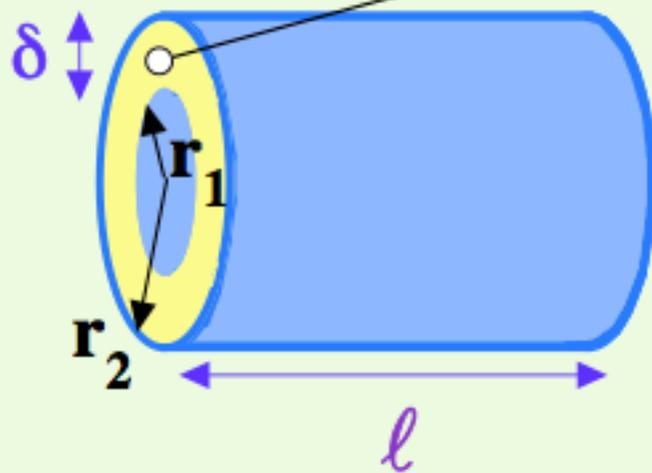
simbolo di
condensatore

$$Q = C \Delta V$$
$$i = C \Delta V / \Delta t$$

CAPACITA' ELETTRICA

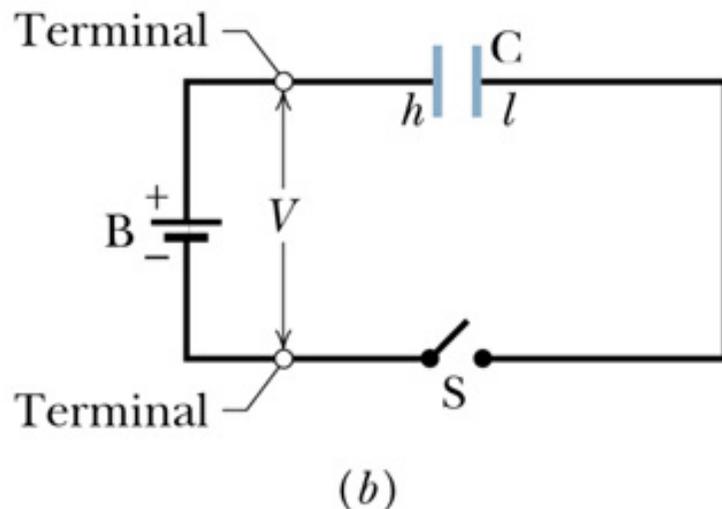
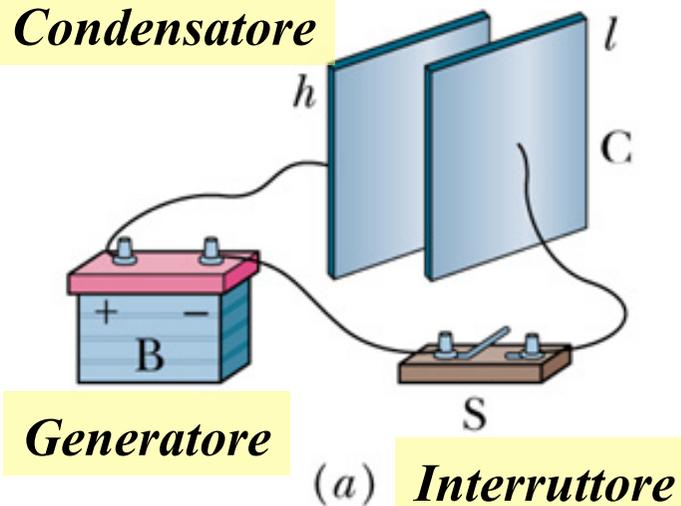


$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{S}{d}$$



$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{2\pi r_2 l}{\delta}$$

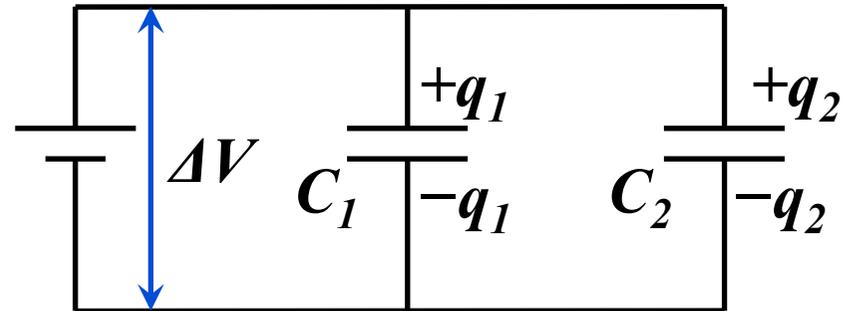
Carica di un condensatore



- *Il generatore è un dispositivo che mantiene una d.d.p. costante tra i suoi poli*
- *Chiudendo l'interruttore si ha un flusso di elettroni (corrente) nel circuito, che porta ad un accumulo di carica sulle armature del condensatore*
- *Il flusso di elettroni si arresta quando le cariche presenti sulle armature instaurano una d.d.p. che è pari a quella tra i poli del generatore*

Condensatori in parallelo

Il collegamento in parallelo si realizza collegando tutti i condensatori alla stessa d.d.p.



Cariche dei condensatori: $q_1 = C_1 \Delta V$ $q_2 = C_2 \Delta V$

Carica totale: $q = q_1 + q_2 = (C_1 + C_2) \Delta V$

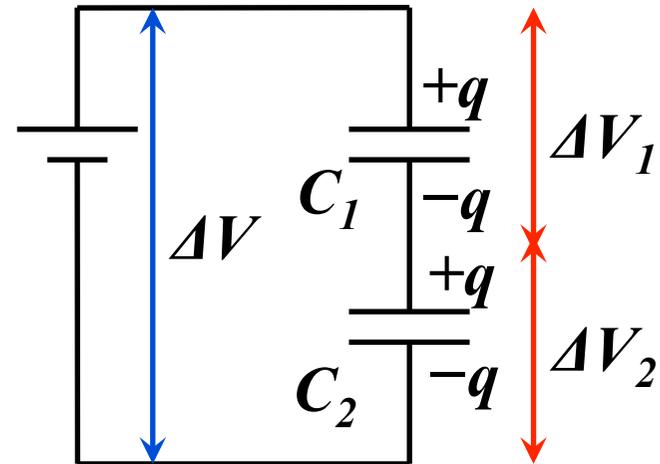
Capacità equivalente: $C_{eq} = \frac{q}{\Delta V} = C_1 + C_2$

Per un sistema di N condensatori in parallelo:

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + \dots + C_N$$

Condensatori in serie

Il collegamento in serie si realizza concatenando le armature di tutti i condensatori. In questo caso le cariche dei vari condensatori sono le stesse



Differenze di potenziale: $\Delta V_1 = q/C_1$ $\Delta V_2 = q/C_2$

Differenza di potenziale totale: $\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2 = q(1/C_1 + 1/C_2)$

Capacità equivalente: $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{\Delta V}{q} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C_{eq} = \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right)^{-1}$

Per una serie di N condensatori: $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_N}$