

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

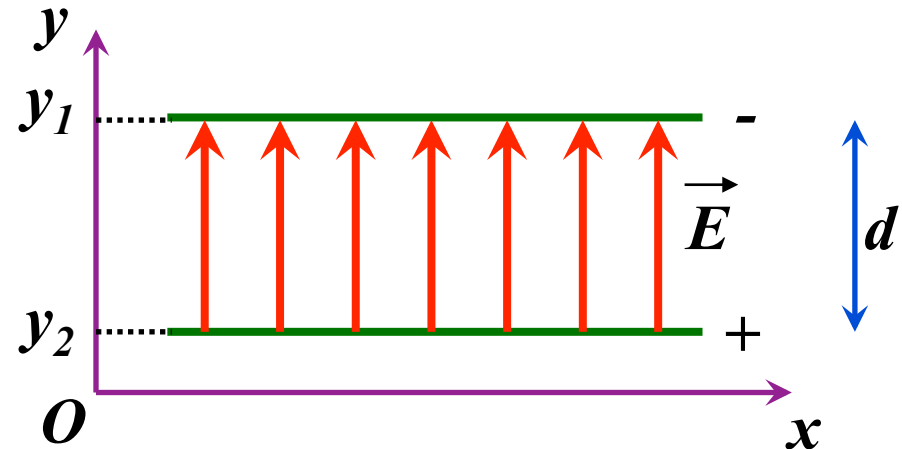
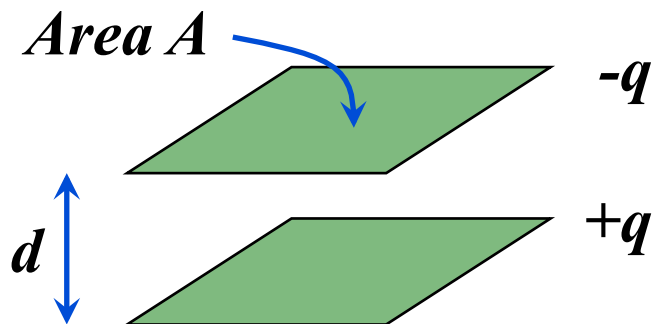
● unità di misura S.I. farad (F) =  $\frac{\text{coulomb}}{\text{volt}}$

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

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

# 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:**  $\vec{E} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \hat{j}$

$\sigma$  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:*  $C = \frac{q}{\Delta V} = \frac{\epsilon_0 A}{d}$

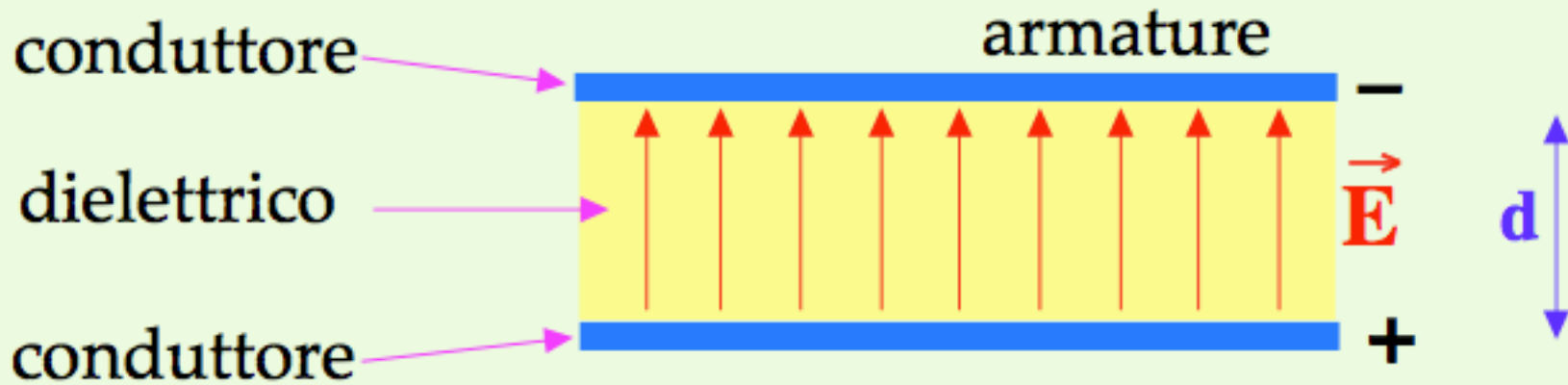
➤ *In ogni condensatore la carica immagazzinata sulle armature è proporzionale alla differenza di potenziale applicata tra di esse:*

$$q = C\Delta V$$

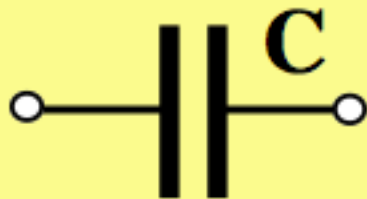
➤ *La capacità elettrostatica rappresenta la capacità del condensatore di immagazzinare carica sulle sue armature: quanto maggiore è  $C$  tanto più grande è la carica che può essere immagazzinata a parità di d.d.p. applicata.*

# CAPACITA' ELETTRICA

condensatori (induzione elettrostatica)



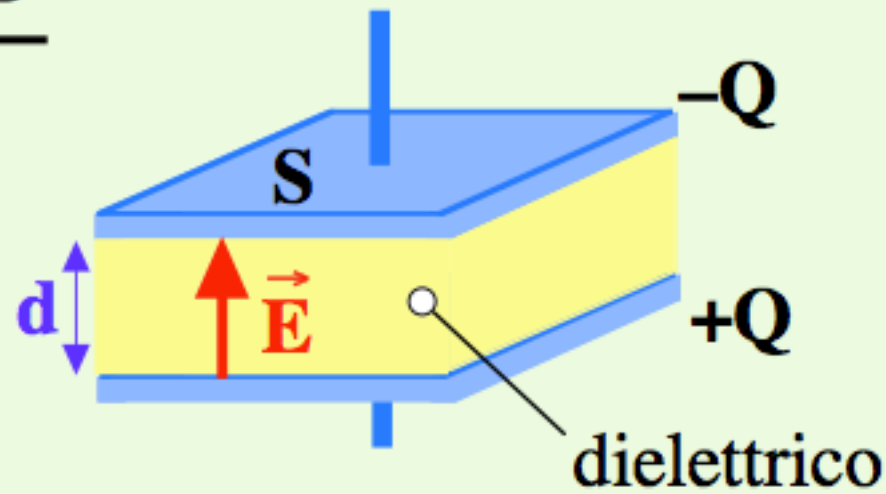
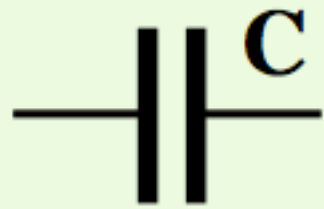
$$\mathbf{E} = \frac{\Delta V}{d} \text{ (uniforme)}$$



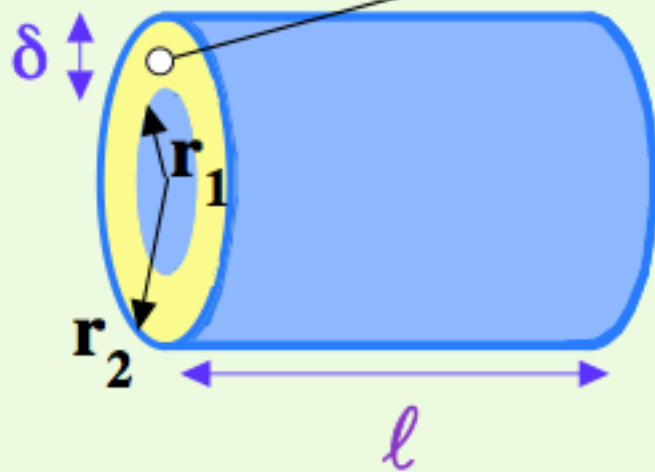
simbolo di  
condensatore

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

# CAPACITA' ELETTRICA

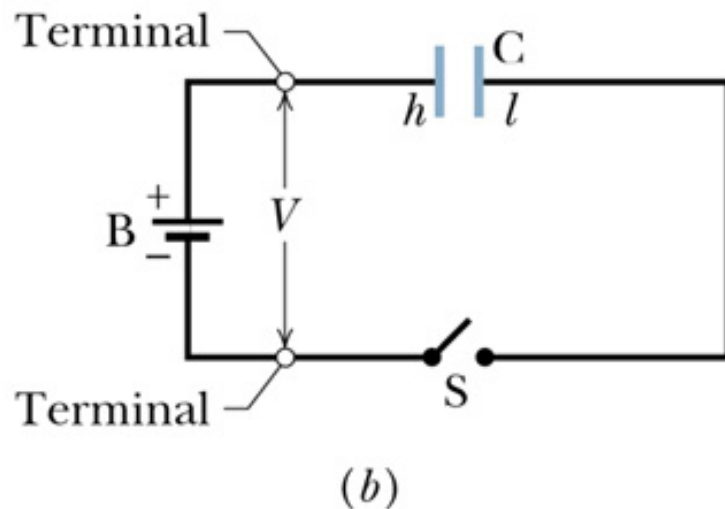
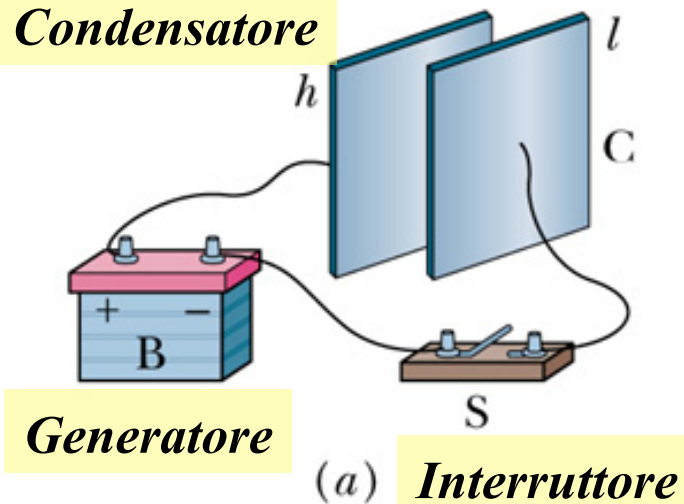


$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{S}{d}$$



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

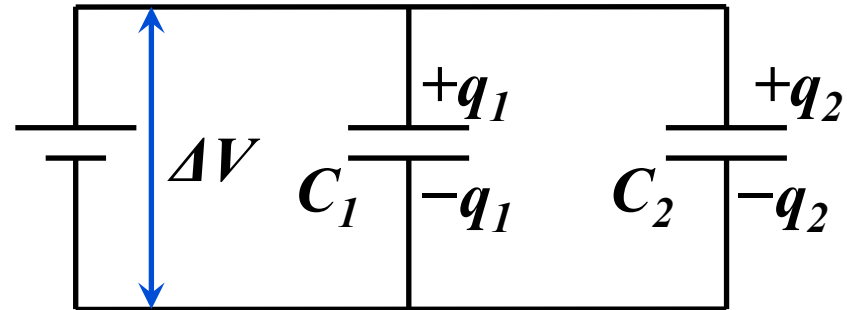
# Carica di un condensatore



- *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:*  $q = q_1 + q_2 = (C_1 + C_2) \Delta V$

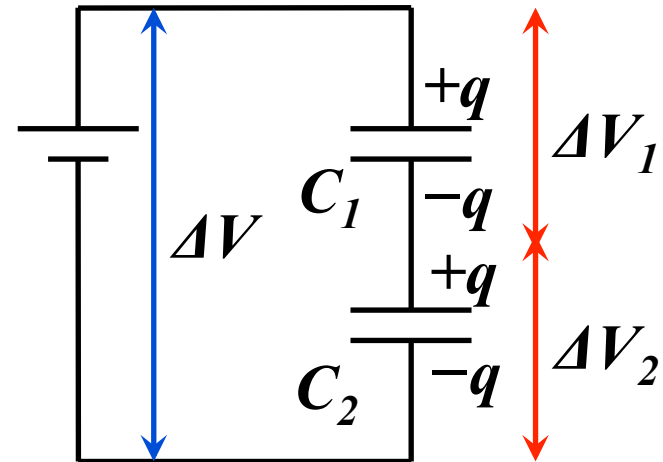
*Capacità equivalente:*  $C_{eq} = \frac{q}{\Delta V} = C_1 + C_2$

*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:*  $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_N}$