


## 5 Condensatore

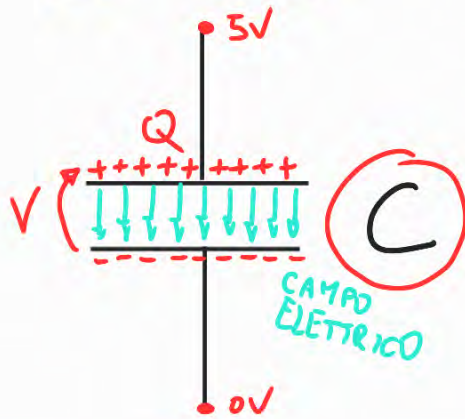
Un **condensatore** è un componente elettrico costituito, in linea di principio, da due elementi metallici detti armature separati da un dielettrico, il cui simbolo è riportato in FIGURA .

Un condensatore è in grado di immagazzinare una carica elettrica,  $Q$  (coulomb), proporzionale alla tensione,  $V$  (volt), applicata.

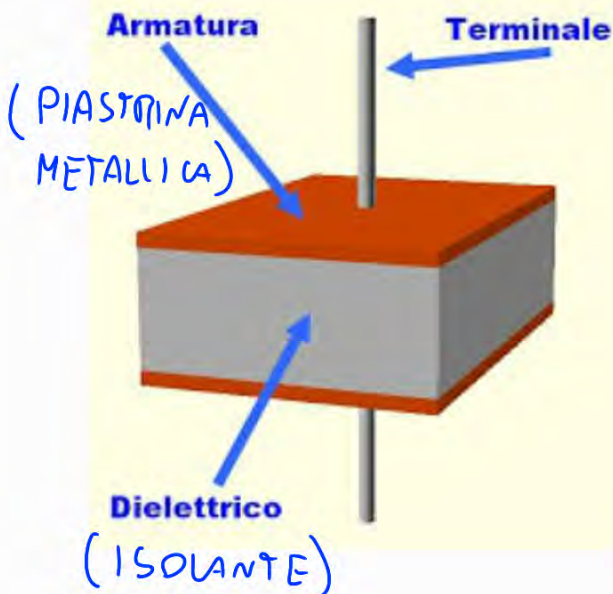
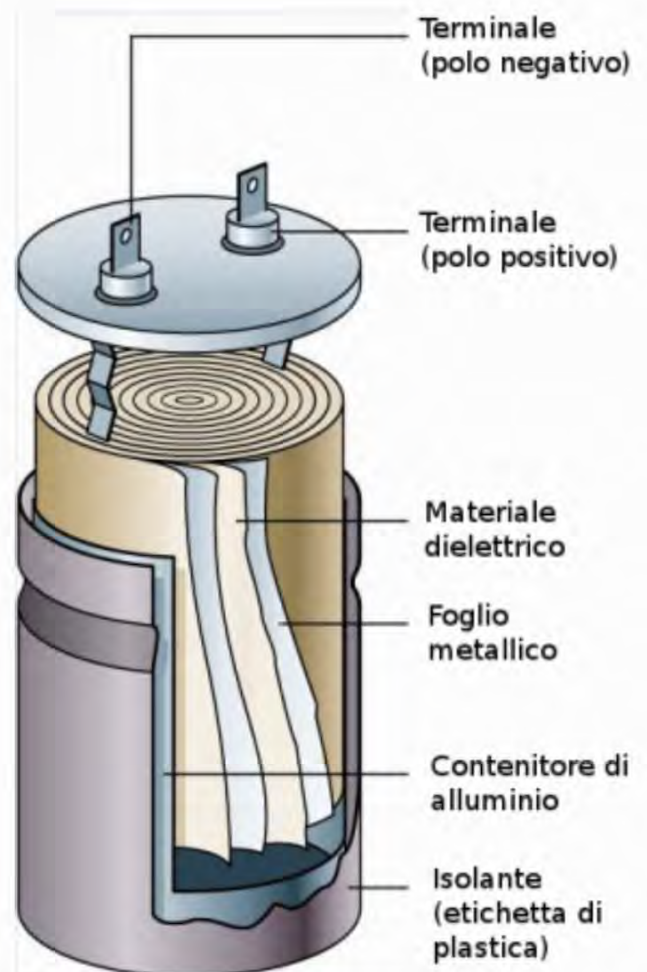
Si definisce **capacità ( $C$ )** avente come unità di misura il **farad ( $F$ )** la costante di proporzionalità fra carica e tensione:

$$C = \frac{Q}{V} \text{ [F]} \quad (3.38)$$

SIMBOLO  
ELETTRICO

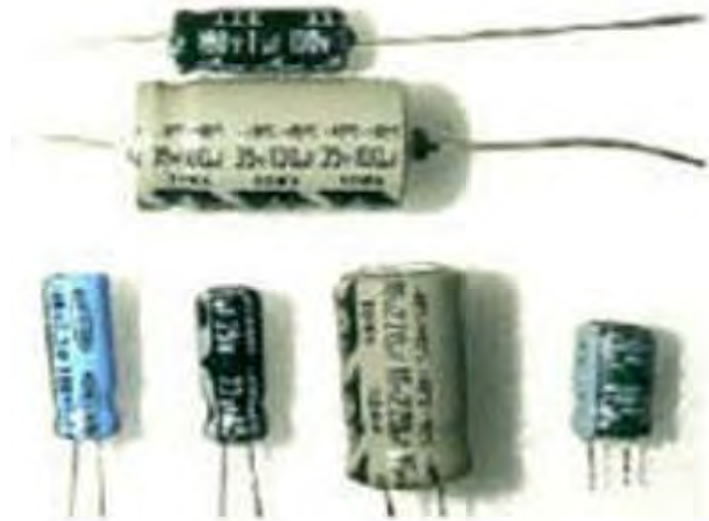


DISEGNI 3D



# ESEMPI DI CONDENSATORI REALI

Condensatori  
elettrolitici



Condensatori  
elettrolitici  
al tantalio



Condensatori  
ceramici



Condensatori  
poliestere



QUANTO VALE L'IMPEDENZA  $Z_C$  ?

$$\vec{Z}_c = \frac{1}{j\omega C}$$

$$\begin{cases} \omega = 2 \cdot \pi \cdot f \\ C = \text{CAPACITÁ} \end{cases}$$

QUANTO VALGONO PARTE REALE E IMMAGINARIA?

FACENDO LA NORMALIZZAZIONE:

$$\vec{Z}_c = \frac{1}{j\omega C} \cdot \begin{matrix} j \\ j \end{matrix} = \frac{j}{\omega C}$$

NORMALIZZAZIONE

$$\begin{cases} \text{Re}[\vec{Z}_c] = R_c = 0 \\ \text{Im}[\vec{Z}_c] = X_c = -\frac{1}{\omega C} \end{cases}$$

$$X_c < 0$$

REATTANZA CAPACITIVA

AMMETTENZA

$$\vec{Y}_c = j\omega C$$

$$\begin{cases} \text{Re} \rightarrow G_c = 0 & \text{CONDUTTANZA} \\ \text{Im} \rightarrow B_c = \omega C & \text{SUSCETTANZA} \end{cases}$$

Nei condensatori è più facile lavorare con l'ammettenza che con l'impedenza.

Va sottolineato che il valore della reattanza dipende sia dal valore della capacità sia dal valore della frequenza del segnale applicato al condensatore.

La reattanza di un condensatore varia quindi con la frequenza del segnale applicato. Di conseguenza, i circuiti che contengono capacità, desiderate e/o parassite, hanno un comportamento che varia al variare della frequenza.

① SE  $f = 0$  (CORRENTE CONTINUA)

$$\omega = 0 \rightarrow \bar{Z}_c = \frac{1}{0} = \infty$$

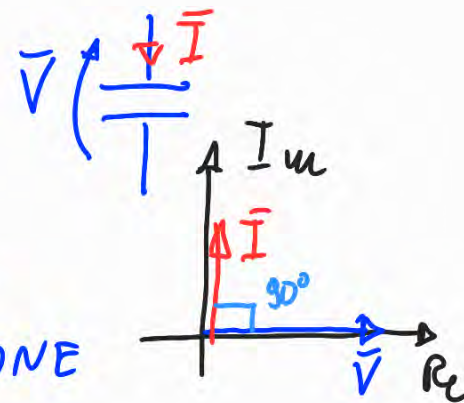
IL CONDENSATORE EQUIVALE  
A UN CIRCUITO APERTO



② SE  $f > 0$  (CORRENTE ALTERNATA)

$$\omega > 0 \rightarrow \bar{Z}_c = \frac{1}{j\omega C} < 0$$

IL CONDENSATORE LASCIA  
PASSARE CORRENTE SFASANDOLA  
DI  $90^\circ$  IN ANTICIPO SULLA TENSIONE



③ SE  $f \rightarrow \infty$  (FREQUENZA INFINITA)

$$\omega \rightarrow \infty \quad \bar{Z}_c = \frac{1}{\infty} = 0$$

IL CONDENSATORE EQUIVALE  
AD UN CORTOCIRCUITO



Un condensatore ha molteplici utilizzi nei circuiti elettronici:

- permette di disaccoppiare una corrente continua, che viene bloccata dal condensatore, da una corrente sinusoidale, e più in generale variabile con frequenza sufficientemente elevata che invece può passare;
- può immagazzinare una carica proporzionale alla tensione applicata e mantenerla all'incirca costante per un certo tempo;
- è uno dei componenti impiegati nella realizzazione dei filtri, circuiti così denominati in quanto consentono il passaggio di segnali aventi frequenze desiderate e bloccano segnali e disturbi aventi frequenze diverse;
- viene impiegato nei circuiti noti come oscillatori, con i quali si realizzano i generatori di tensione, sinusoidali e non;
- può essere uno dei componenti nei circuiti di temporizzazione ecc.

### Effetti capacitivi

In un circuito, specie in alta frequenza, per via della presenza di elementi metallici separati da un dielettrico si possono avere effetti capacitivi indesiderati che prendono il nome di capacità parassite, in grado di modificare il comportamento del circuito stesso. Anche nelle linee di trasmissione, dove si hanno due conduttori che costituiscono la linea separati dall'isolante tra essi interposto, si hanno effetti capacitivi che danno luogo a filtraggi indesiderati.

