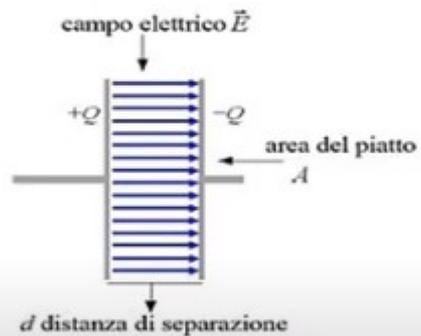


# I condensatori

## *ACCENNI DI FISICA*

Un condensatore è composto da due «piatti», detti armature, separate tra loro da un qualsiasi materiale di tipo isolante (carta, plastica, ceramica e persino l'aria).



Nel caso più semplice, le armature sono due lamine conduttrici piane di area  $A$ , separate da una distanza  $d$ : si chiama condensatore piano, o a piatti piani e paralleli.

# I condensatori

Un condensatore si dice carico quando su un piatto c'è una carica  $+q$  e sull'altro una carica uguale ed opposta  $-q$ . Quando un condensatore è carico, tra le armature c'è un campo elettrico, e quindi una d.d.p.  $V$ .



## *COS'E' LA CAPACITA' DI UN CONDENSATORE?*

Si definisce capacità di un condensatore il rapporto tra la carica immagazzinata e la d.d.p. tra le armature:

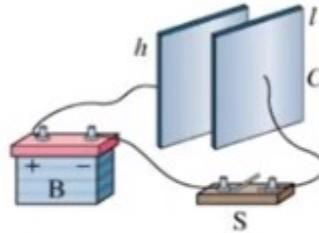
$$C = \frac{q}{V},$$

dove  $q$  è la carica immagazzinata dal condensatore,  $V$  è la d.d.p. tra le armature e  $C$  rappresenta, appunto, la capacità di un condensatore, la cui unità di misura è  $C/V = \mathbf{F}$  (**farad**).

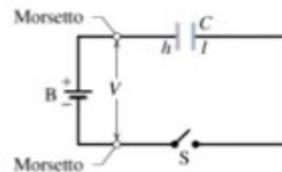
# I condensatori

## *PROCESSO DI CARICA DI UN CONDENSATORE*

Un condensatore può essere caricato collegandolo ai poli di un generatore, come ad esempio una batteria. Il campo elettrico del generatore attira elettroni dal piatto  $h$ , che si carica positivamente, e spinge elettroni sul piatto  $l$ , che si carica negativamente.



Quando la d.d.p. tra i piatti raggiunge quella del generatore, il processo si arresta e il condensatore si dice completamente carico.



La carica finale è  $q = CV$ .

---

# I condensatori

Il simbolo grafico del condensatore è:



Come abbiamo visto, l'unità di misura utilizzata per i condensatori è il **farad**, ma poiché non esiste un condensatore con una tale capacità, si utilizzano i suoi sottomultipli.

**pF = picoFarad**  
**nF = nanoFarad**  
**μF = microFarad**

**N.B.** Molto spesso, in elenchi di componenti, troverai la sigla «nF»; tale sigla non sta per milliFarad ma sta ad indicare microFarad. Presta sempre attenzione!

# I condensatori

## *TIPI DI CONDENSATORI PIU' DIFFUSI*

POLIESTERE



CERAMICO



ELETTROLITICO



# I condensatori

## *VANTAGGI E SVANTAGGI DEL CONDENSATORE ELETTROLITICO*

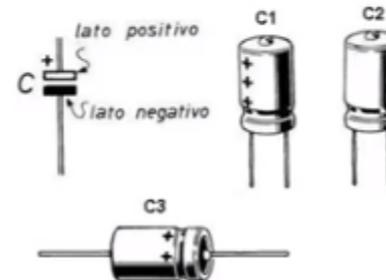
### VANTAGGI

- Elevate capacità, da  $1\mu\text{F}$  a  $10.000\mu\text{F}$
- Dimensioni ridotte nonostante l'elevata capacità

Simbolo circuitale del condensatore elettrolitico è simile a quello del classico condensatore ma contrassegnato dal segno +, come è possibile evincere dalla figura.

### SVANTAGGI

- Risultano polarizzati
- Può scoppiare se danneggiato



# Altri tipi di condensatori

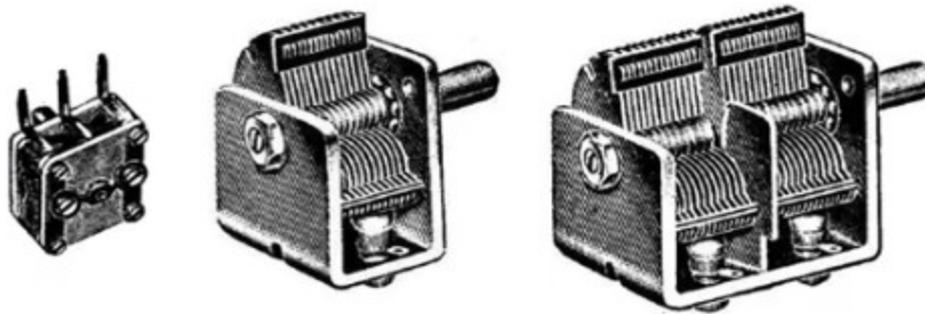
## *ALTRI TIPI DI CONDENSATORI*

1. Condensatori in poliestere metallizzato
  2. Condensatori in polipropilene
  3. Condensatori in policarbonato
  4. Condensatori in polistirolo
  5. Condensatori a mica argentata
  6. Condensatori in carta
-

# I compensatori

## *COMPENSATORI*

Questo componente viene disegnato negli schemi elettrici con il medesimo simbolo del condensatore, con l'aggiunta di una freccia centrale.



# I condensatori

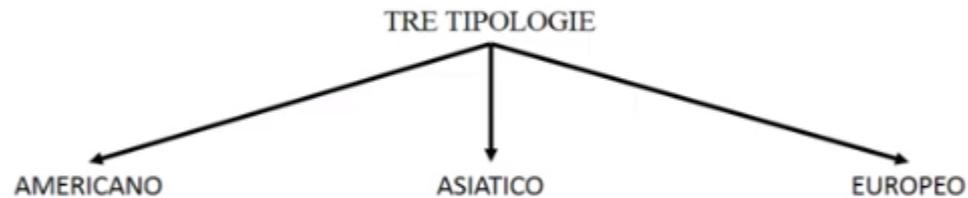
In commercio troverete i seguenti valori standard di capacità per condensatori poliestere e ceramici

1,0 pF	10 pF	100 pF	1.000 pF	10.000 pF	100.000 pF	1,0 microF
1,2 pF	12 pF	120 pF	1.200 pF	12.000 pF	120.000 pF	1,2 microF
1,5 pF	15 pF	150 pF	1.500 pF	15.000 pF	150.000 pF	1,5 microF
1,8 pF	18 pF	180 pF	1.800 pF	18.000 pF	180.000 pF	1,8 microF
2,2 pF	22 pF	220 pF	2.200 pF	22.000 pF	220.000 pF	2,2 microF
2,7 pF	27 pF	270 pF	2.700 pF	27.000 pF	270.000 pF	2,7 microF
3,3 pF	33 pF	330 pF	3.300 pF	33.000 pF	330.000 pF	3,3 microF
3,9 pF	39 pF	390 pF	3.900 pF	39.000 pF	390.000 pF	3,9 microF
4,7 pF	47 pF	470 pF	4.700 pF	47.000 pF	470.000 pF	4,7 microF
5,6 pF	56 pF	560 pF	5.600 pF	56.000 pF	560.000 pF	5,6 microF
6,8 pF	68 pF	680 pF	6.800 pF	68.000 pF	680.000 pF	6,8 microF
8,2 pF	82 pF	820 pF	8.200 pF	82.000 pF	820.000 pF	8,2 microF

# I condensatori

## *CODICE DEI CONDENSATORI*

La capacità di un condensatore viene riportata con dei numeri stampati sul suo involucro. Poiché al contrario delle resistenze non esiste uno standard, ogni ditta usa per i suoi condensatori il proprio tipo di codice.



# I condensatori

## CODICE AMERICANO

I valori di capacità compresi tra **1 pF** e **8,2 pF** vengono impressi sul corpo del condensatore sostituendo la **virgola** con un **punto**.

Il valore delle capacità comprese tra **10 pF** e **820 pF** viene scritto senza riportare la sigla **pF**.

Per le capacità comprese tra **1.000 pF** e **820.000 pF** viene utilizzata l'unità di misura **microfarad**, ma con un punto al posto del numero 0.

*Esempio:* se sul corpo appare **.0013** o **.05** o **.1** o **.84** dovrete leggere **0,0013 microfarad**, **0,05 micro- farad**, **0,1 microfarad** e **0,84 microfarad**.

# I condensatori

## CODICE ASIATICO

I valori di capacità compresi tra **1 pF** e **82 pF** si scrivono per esteso senza riportare sulla destra la sigla **pF**.

Nelle capacità comprese tra **100 pF** e **820 pF** l'ultimo 0 viene sostituito con il numero 1 per indicare che dopo i primi due numeri occorre inserire un solo zero.

Per le capacità comprese tra **1.000 pF** e **8.200 pF** gli ultimi due 0 vengono sostituiti con il numero 2 per indicare che dopo i primi due numeri occorre inserire due zeri.

Per le capacità comprese tra **10.000 pF** e **82.000 pF** gli ultimi tre 0 vengono sostituiti con il numero 3 per indicare che dopo i primi due numeri occorre inserire tre zeri.

Per le capacità comprese tra **100.000 pF** e **820.000 pF** gli ultimi quattro 0 vengono sostituiti con il numero 4 per indicare che dopo i primi due numeri occorre inserire quattro zeri.

*Esempio:* se sul corpo appare **101** il condensatore ha una capacità di **100 pF**, se appare **152** ha una capacità di **1.500 pF**, se appare **123** ha una capacità di **12.000 pF** e se appare **104** ha una capacità di **100.000 pF**.

# I condensatori

## CODICE EUROPEO

In questo caso, valori di capacità compresi tra **1 pF** e **8,2 pF** vengono scritti sostituendo la **virgola** con la lettera **p**.

I valori delle capacità comprese tra **10 pF** e **82 pF** vengono segnalati senza riportare la sigla **pF**. Per le capacità comprese tra **100 pF** e **820 pF** viene utilizzata l'unità di misura **nanofarad** ponendo davanti al numero la lettera **n**.

Per le capacità comprese tra **1.000 pF** e **8.200 pF** la lettera **n** posta dopo il numero equivale ad una **virgola**.

Per le capacità comprese tra **10.000 pF** e **820.000 pF** la lettera **n** viene posta sempre dopo il numero ed indica soltanto che la misura è espressa in nanofarad.

*Esempio.1* : se sul corpo appare **n15** o **n22** o **n56** dovrete leggere **0,15 – 0,22 – 0,56 nanofarad**.

*Esempio.2* : se sul corpo appare **1n** o **1n2** o **3n3** o **6n8** dovrete leggere **1,0 – 1,2 – 3,3 – 6,8 nanofarad**, equivalenti a **1.000 – 1.200 – 3.300 – 6.800 picofarad**.

*Esempio.3* : se sul corpo appare **10n** o **56n** o **100n** dovrete leggere **10 – 56 – 100 nanofarad**, equivalenti a **10.000 – 56.000 – 100.000 picofarad**.

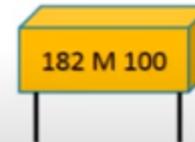
# I condensatori

## *TOLLERANZA DI UN CONDENSATORE*

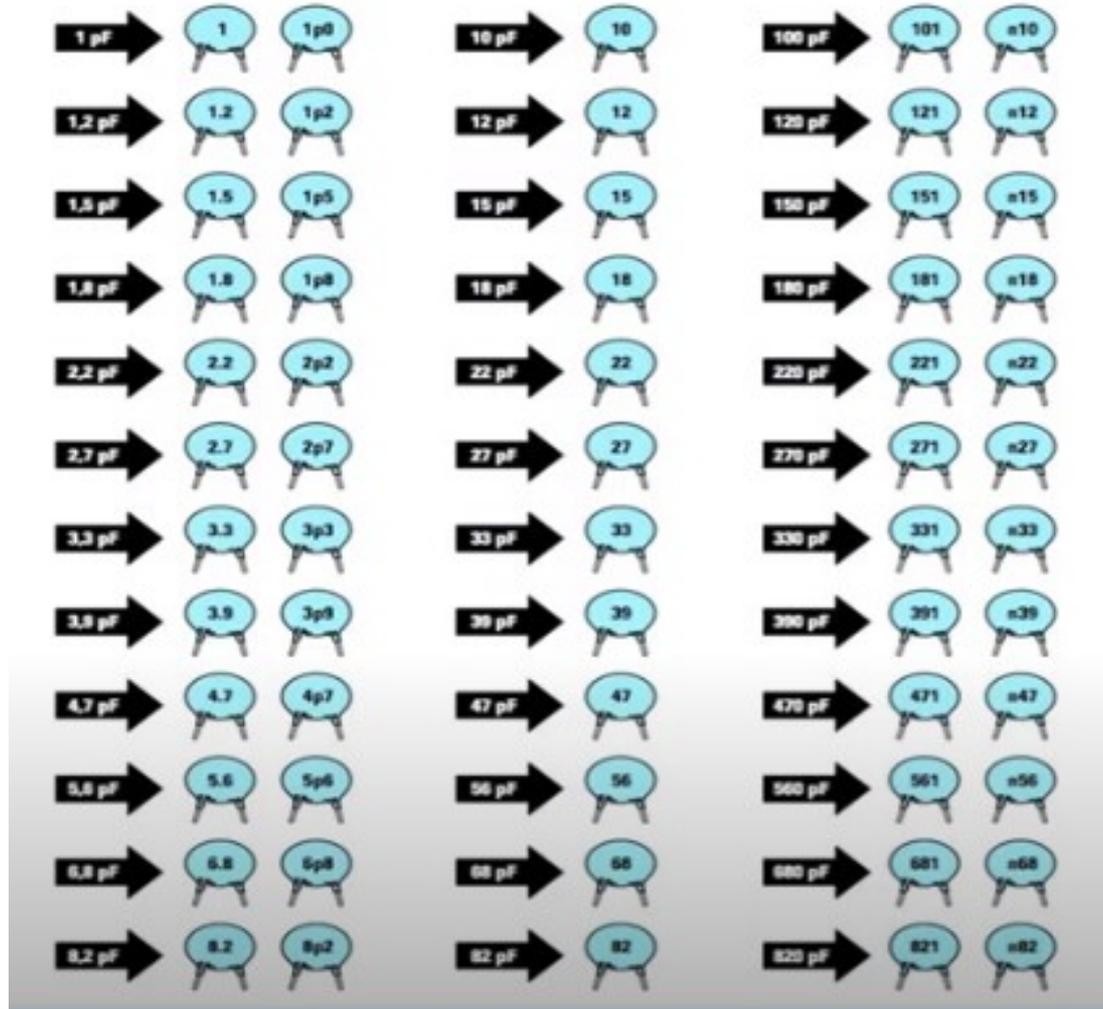
Come per i resistori, anche i condensatori presentano una tolleranza. Quest'ultime vengono riportate con le sigle:

- **M** = tolleranza inferiore al 20%
- **K** = tolleranza inferiore al 10%
- **J** = tolleranza inferiore al 5%

Nella figura di lato, ho rappresentato un condensatore poliestere con la sigla «182 M 100», questo vuol dire che questo condensatore ha un valore di 1.800pF, con una tolleranza del 20% e una tensione massima di lavoro di 100V.



# I condensatori poliestere in commercio



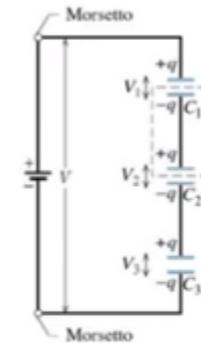
# Configurazioni Circuitali

## CONFIGURAZIONI CIRCUITALI

### IN SERIE

Collegando due condensatori in serie, il valore della capacità che otteniamo risulta inferiore al valore del condensatore di capacità più piccola. La formula per il calcolo della capacità complessiva è:

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



### IN PARALLELO

Collegando due condensatori in parallelo, il valore della capacità di  $C_1$  si somma al valore di  $C_2$ . La formula per il calcolo della capacità complessiva è:

$$C_{eq} = C_1 + C_2$$

