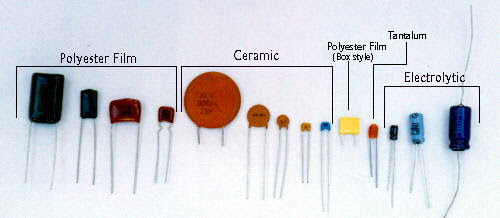
**Condensatori elettrici**

Elemento circuitale passivo che accumula cariche elettriche se sottoposto ad una differenza di potenziale.

I condensatori sono formati da due armatura parallele distanziate da una sostanza isolante o dielettrico al fine di aumentarne la capacità di accumulare cariche elettriche.



Un condensatore è caratterizzato dalla capacità elettrica, grandezza che quantifica quanta carica esso possa accumulare. Se ai capi del condensatore viene applicata una differenza di potenziale, la carica che esso accumula è proporzionale alla capacità C e alla differenza di potenziale

La capacità si misura in Farad.

Le capacità in commercio possono essere in:

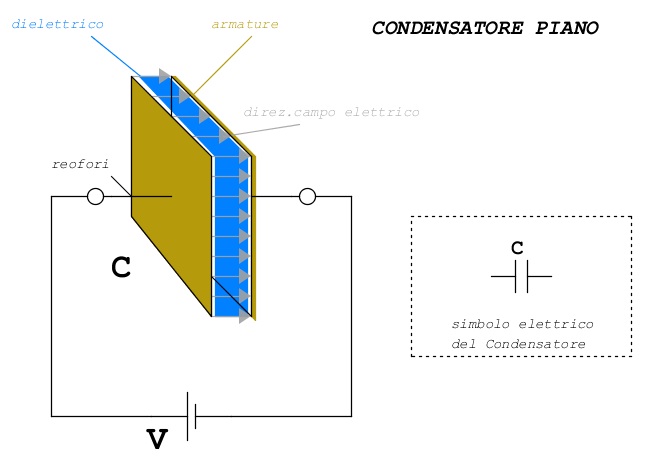
mF= 10-3F milliFarad

uF= 10-6F microFarad

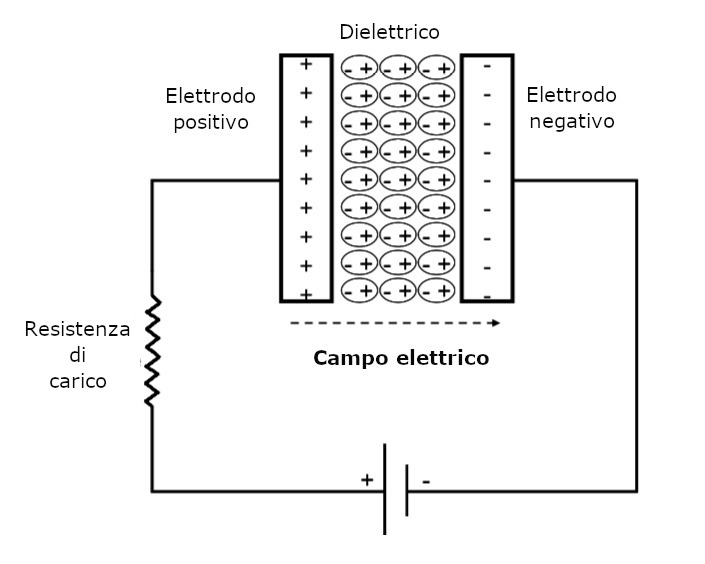
nF= 10-9F nanoFarad

pF= 10-12F picoFarad

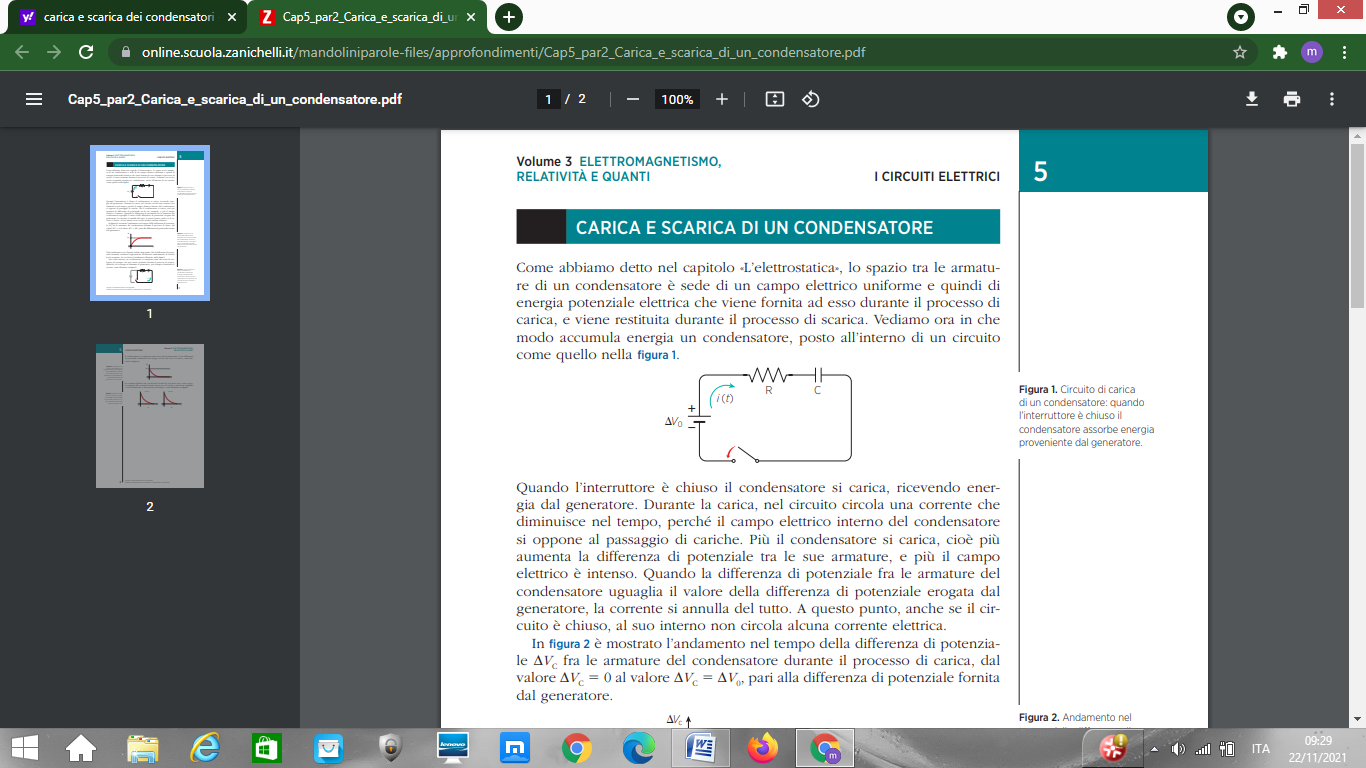
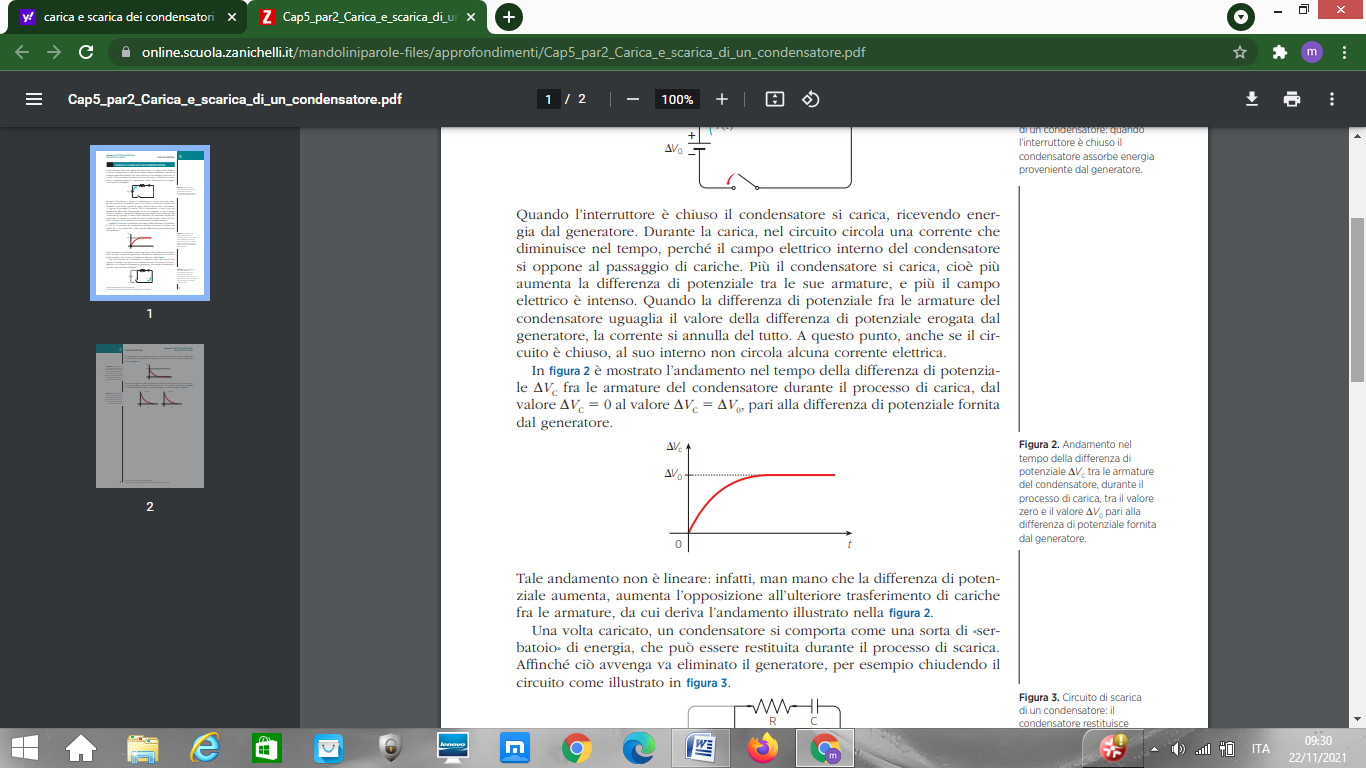
Le armature si caricheranno con carica uguale ma opposta l’una rispetto l’altra



Simbolo circuitale

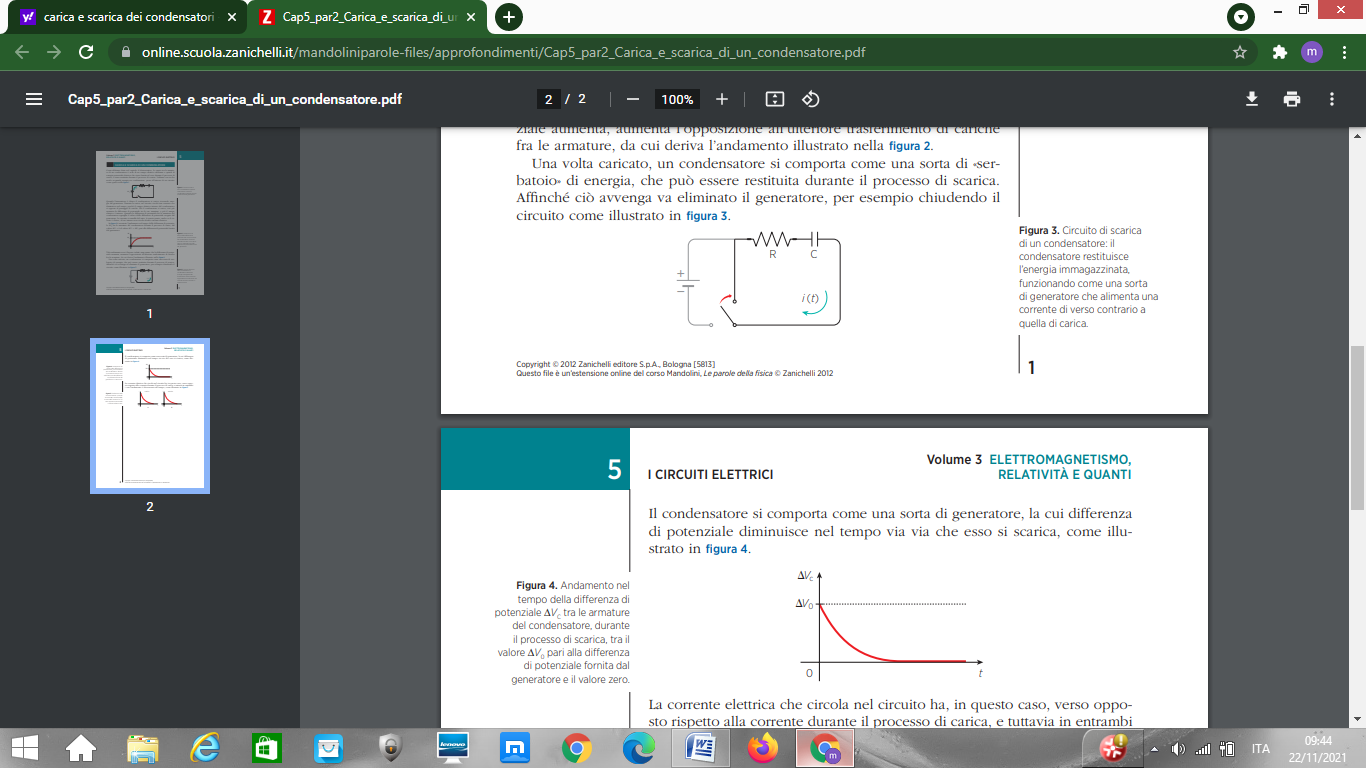
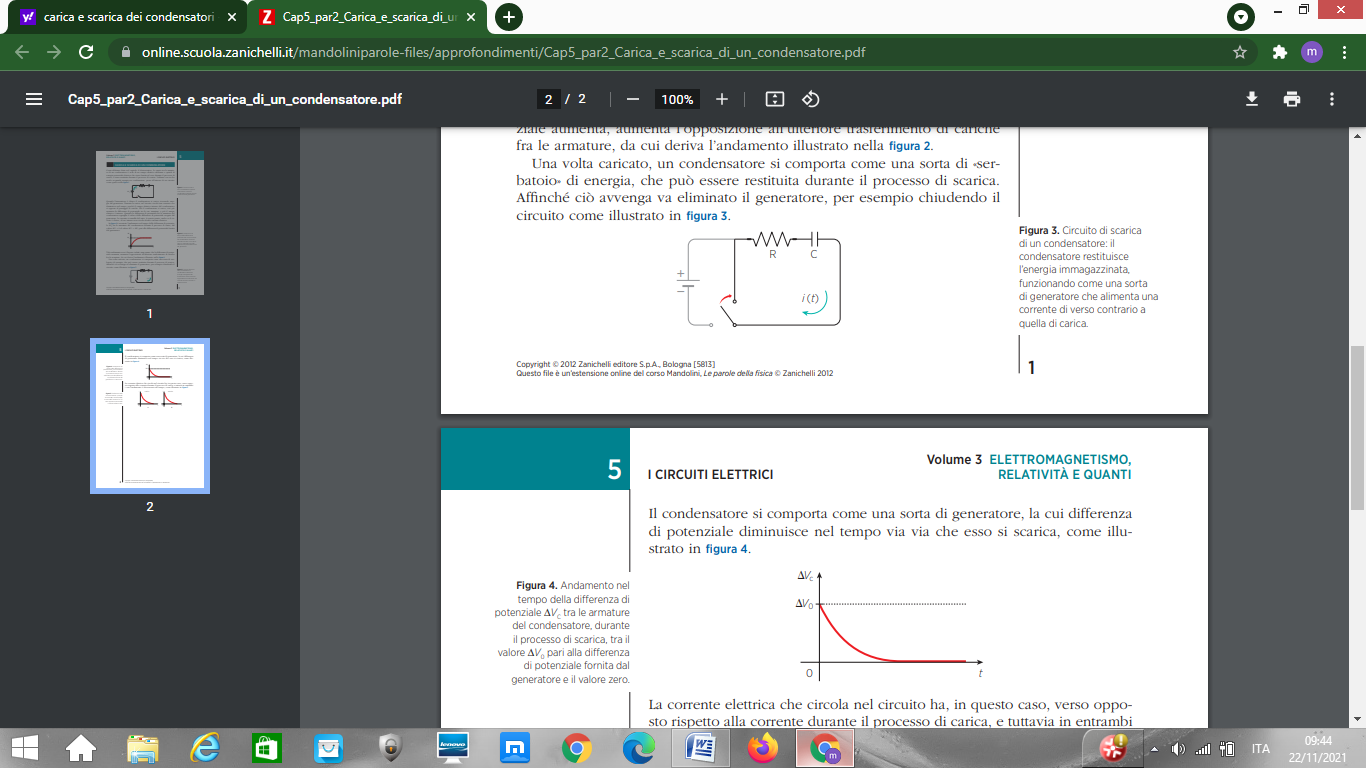


La carica del condensatori non è lineare nel tempo ma segue un andamento esponenziale asintotico.



Una volta che il condensatore si è caricato del tutto e se la d.d.p ai suoi capi è la stessa della batteria, esso funge da interruttore aperto e non passa più corrente perché non c’è d.d.p. tra il condensatore e la batteria. Può capitare che la d.d.p. ai capi del condensatore sia minore della alimentazione. In questo caso, la corrente continua a passare.

Se si toglie la batteria e si cortocircuita, il condensatore si scarica facendo passare la corrente all’incontrario



Il tempo di carica e scarica del condensatore dipende sia dalla capacità dello stesso che dalla resistenza del resistore in serie. A tal fine, definiamo la costante di tempo che si misura in secondi; il tempo di carica uguale a quello di scarica è circa . Es:

C=220uF

R=10 K

I condensatori sono caratterizzati anche da:

* Tolleranza nominale di fabbricazione
* Tensione di lavoro, tensione massima applicabile senza corromperne le caratteristiche
* Resistenza di isolamento, tiene conto delle perdite di corrente che si possono avere a causa del dielettrico
* Temperatura di lavoro

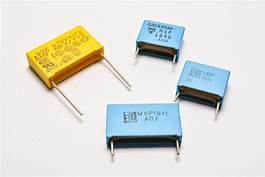
**Caratteristiche costruttive dei condensatori**

I condensatori possono essere:

* A capacità fissa, se la capacità elettrica non cambia
* A capacità variabile se la capacità elettrica varia in base alla variazione di parametri geometrici

Tecnologie costruttive:

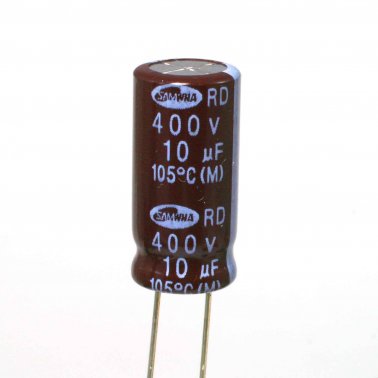
Condensatori a film plastico metallizzato: le armature sono di materiale plastico; sono utilizzati a basse frequenze e hanno piccola capacità elettrica 0.01 uF – 0.5 uF



Condensatori ceramici: hanno un elevata costante dielettrica e possono quindi essere realizzati in piccole dimensioni pur conservando una buona capacità elettrica



Condensatori elettrolitici: sono caratterizzati da una elevata capacità che va da 0.25 uF a 15000 uF e possono lavorare ad alte tensioni, fino a 600 V. A differenza degli altri condensatori sono polari nel senso che non si può invertire il segno dell’alimentazione.



**Classificazione dei condensatori**

### *Classe 1*

I condensatori appartenenti a questa classe presentano:

* alta stabilità della capacità, sia a lungo termine che nei confronti di variazioni di temperatura e tensione applicata
* un basso fattore di dissipazione anche a frequenze elevate (dell'ordine dello 0,1%)
* un coefficiente di temperatura (positivo o negativo) lineare
* alta resistenza di isolamento, possibilità di funzionamento anche a tensioni relativamente elevate
* tolleranza indicativamente dell'ordine del 5% o migliore.
* capacità fino a 10 nF
* costo ridotto ed ampia disponibilità sul mercato

Sono utilizzati dove è richiesta precisione e stabilità (filtri e oscillatori), anche a frequenza elevata.

### *Classe 2*

I condensatori appartenenti a questa classe presentano:

* capacità elevata in rapporto alle dimensioni
* un legame tra capacità e temperatura non lineare
* tolleranza indicativamente dell'ordine del 10%
* capacità fino a 10 µF e oltre
* un fattore di dissipazione dell'ordine del 2.5%
* un costo molto basso ed ampia disponibilità sul mercato

Sono utilizzati quando occorrono alte capacità in piccoli volumi, qualora la riduzione della stabilità e della precisione siano tollerabili. Esempi tipici includono i condensatori di disaccoppiamento delle alimentazioni, per la riduzione dei disturbi a radiofrequenza, per la sicurezza.

### *Classe 3*

I condensatori appartenenti a questa classe presentano caratteristiche analoghe alla precedente:

* un ulteriore incremento della capacità a parità di dimensione
* tolleranza del 20% o più, spesso asimmetrica (per esempio - 20% → + 80%)
* fattore di dissipazione del 5%

Gli usi sono analoghi a quelli della classe 2 nei casi in cui sono richieste caratteristiche elettriche ancora meno stringenti.

**Capacità di un condensatore**

La capacità di un condensatore dipende da diversi fattori. I principali sono:

* Forma
* Costante dielettrica del mezzo

In base alla forma, i condensatori sono classificati in:

* Piani (a facce piane e parallele)
* Cilindrici (a facce cilindriche e parallele)
* Sferici (a facce sferiche e parallele)

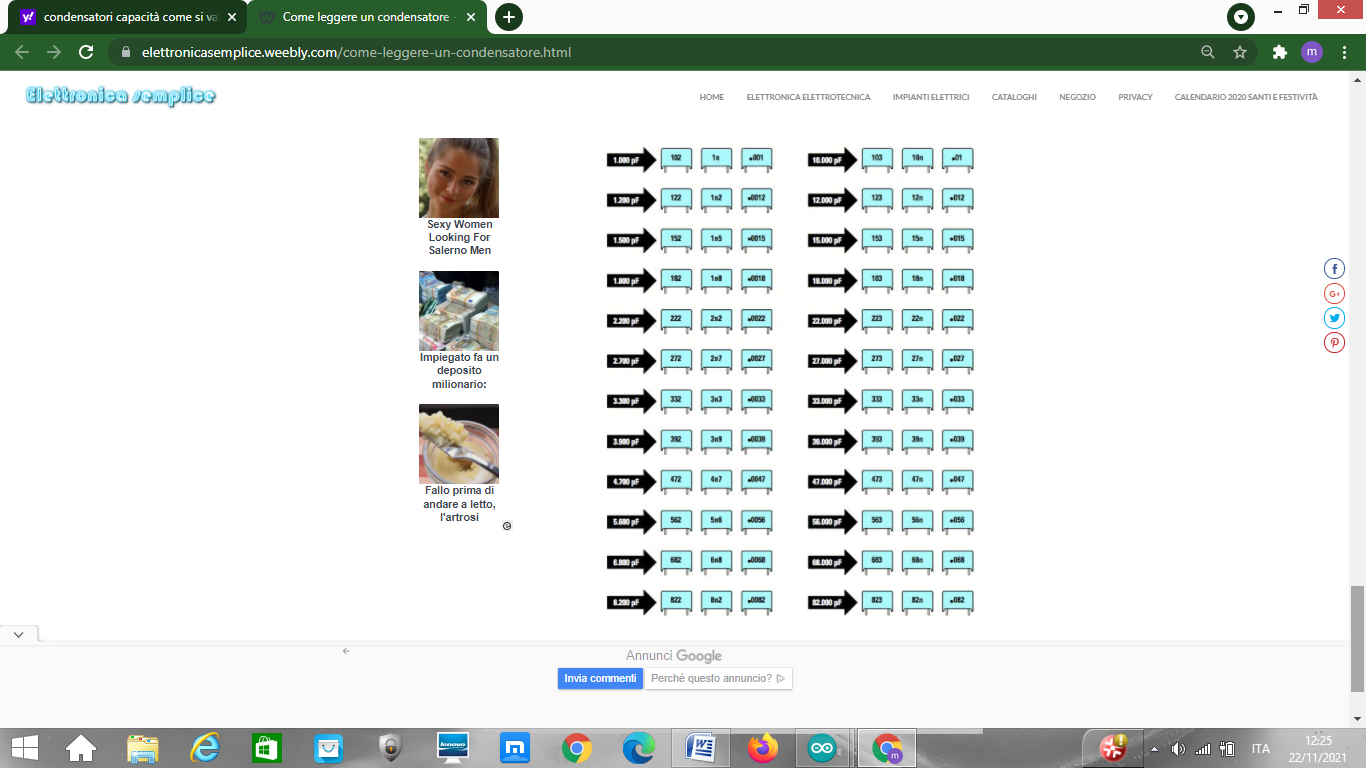
Sia la costante dielettrica assoluta del mezzo , dove è la costante dielettrica relativa e la costante dielettrica assoluta del vuoto = 8.854\*10-12 F/m

Formule delle capacità:

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma** | **Formula capacità** |
| Piani | S è la superficie delle armature, d la loro distanza |
| Cilindrici | L è l’altezza del cilindro, a è il raggio dell’armatura interna e b il raggio dell’armatura esterna |
| Sferici | a è il raggio dell’armatura interna e b è il raggio dell’armatura esterna |

L’energia accumulata da un condensatore sottoposto ad una d.d.p. V, dopo un determinato tempo t è:

Viene misurata tramite multimetro ma, quella nominale è scritta anche sul dispositivo stesso. Se il condensatore è abbastanza grande, allora la capacità è scritta per intero, altrimenti vengono riportate le due cifre significative e il numero di zeri. Es:



Vicino al numero compare anche una lettera che indica la tolleranza

* B +/- 0,10%.
* C +/- 0,25%.
* D +/- 0,5%.
* E +/- 0,5%. È un duplicato del codice D.
* F +/- 1%.
* G +/- 2%.
* H +/- 3%.
* J +/- 5%.
* K +/- 10%.
* M +/- 20%.
* N +/- 0,05%.
* P da 100%, a 0%.
* Z da +80%, a -20%.

**Collegamenti tra condensatori**

Due o più condensatori sono collegati in serie se si caricano con la stessa carica elettrica. La capacità equivalente è data dal reciproco della somma dei reciproci:

Due o più condensatori sono collegati in parallelo se ai loro capi c’è la stessa d.d.p. La capacità equivalente è la somma delle capacità