# Carica di un condensatore

La differenza di potenziale ai capi del generatore (Va) deve essere uguale alla differenza di potenziale ai capi del resistore (Vr) più la differenza di potenziale ai capi del condensatore (Vc)

Va = Vr+ Vc

Vr = i R secondo la legge di Ohm

Vc= q/C secondo la relazione fondamentale dei condensatori

Notare che i e q sono funzioni del tempo

1. $Va=i(t)R+\frac{q(t)}{C}$
2. $\frac{d}{dt}Va=\frac{d}{dt}(i(t)R+\frac{q(t)}{C})$
3. $0=R\frac{d}{dt}i\left(t\right)+\frac{1}{C}\frac{d}{dt}q(t)$
4. $\frac{d}{dt}q\left(t\right)=i(t)$
5. $0=R\frac{d}{dt}i\left(t\right)+\frac{i(t)}{C}$
6. $\frac{d}{dt}i\left(t\right)=-\frac{1}{RC}i(t)$

La 6 è una particolare equazione (equazione differenziale) in cui l’incognita non è un valore ma una funzione. Per i(t) dobbiamo cercare una funzione la cui derivata è uguale alla funzione stessa cambiata di segno e moltiplicata per una costante. Dalla tabella delle derivate si trova

1. $i\left(t\right)=ke^{-\frac{t}{RC}}$ infatti derivando i(t) si trova
2. $\frac{d}{dt}i\left(t\right)=-\frac{1}{RC}ke^{-\frac{t}{RC}}$

K viene determinato dalle condizioni iniziali

Al tempo t=0 la carica nel condensatore q=0 e Vc =0 quindi la corrente nel circuito è dato da

1. $i\left(0\right)= \frac{Va}{R}=ke^{-\frac{0}{RC}}=k$

Quindi otteniamo

1. $i\left(t\right)=\frac{Va}{R}e^{-\frac{t}{RC}}$

Possiamo ricavarci Vc. Da 1)

1. $\frac{q(t)}{C}=Vc=Va-i\left(t\right)R=Va-\frac{Va}{R}e^{-\frac{t}{RC}}R$
2. $Vc=Va-Va e^{-\frac{t}{RC}}$
3. $Vc=Va\left(1- e^{-\frac{t}{RC}}\right)$

Il significato della costante di tempo **τ**= RxC.

Quando t = **τ** si ha: Vc=0,63Va

Questo significa che trascorso un tempo pari a RxC la ddp ai capi del condensatore (Vc) raggiunge il 63% della tensione di carica (Va)