

CAPACITÀ DI UN CONDENSATORE 3

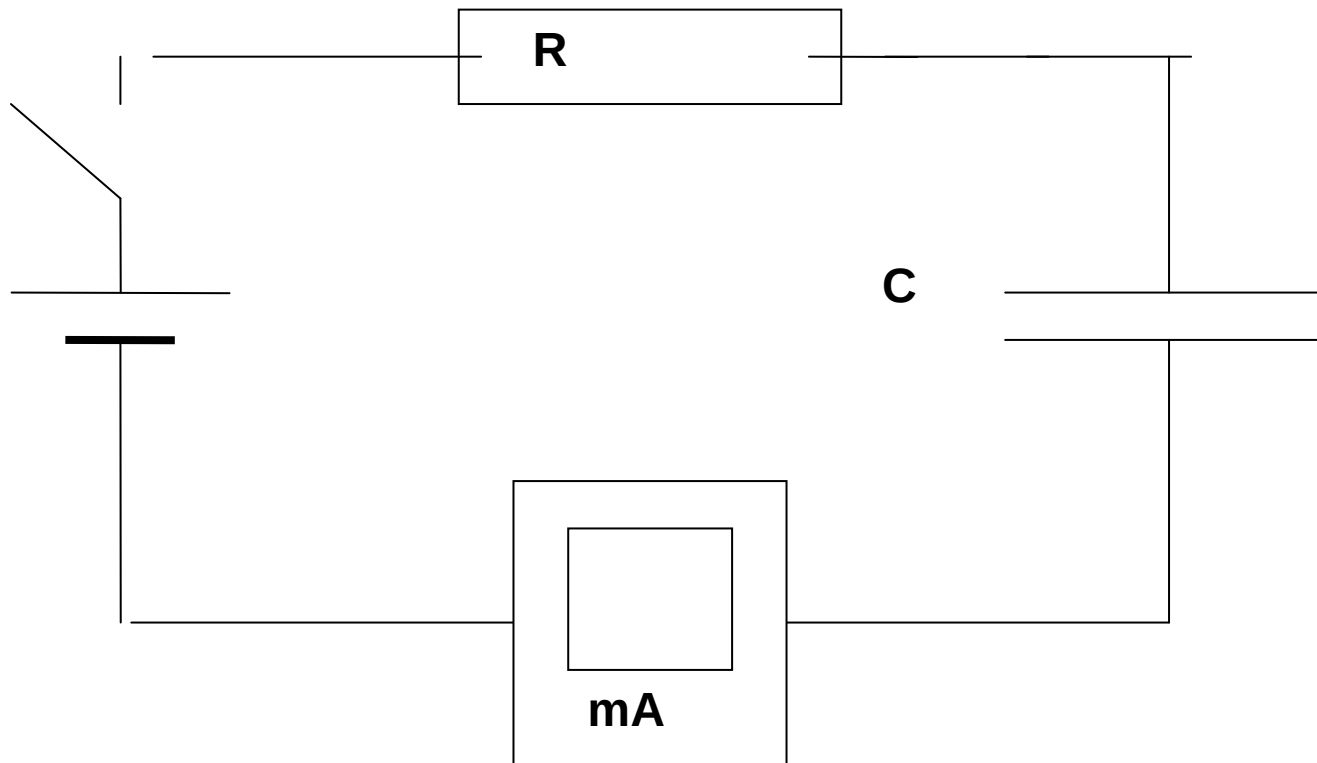
Ledo Stefanini

Disponendo di

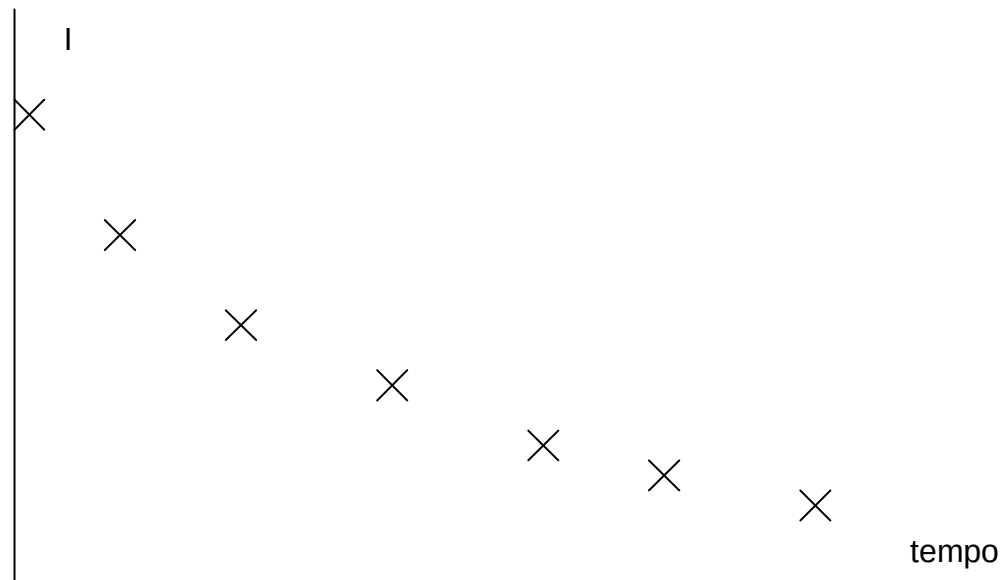
- un resistore
- un condensatore
- un milliamperometro;
- una batteria,

possiamo realizzare il circuito seguente:

- Carica di un condensatore



Chiuso l'interruttore, si osserva che il milliamperometro segna una corrente che va progressivamente diminuendo:



- il valore iniziale della corrente è quello previsto dalla legge di Ohm:

$$I_0 = \frac{V_0}{R}$$

- Se si raccolgono i valori dell'intensità di corrente ad intervalli regolari di tempo, si osserva che l'andamento della corrente ammette un *tempo di dimezzamento*; cioè che
- qualunque sia il valore di partenza, la corrente richiede sempre lo stesso tempo per ridursi alla metà.

- Questo ci autorizza a rappresentare l'andamento della corrente nel tempo con la funzione

$$\frac{I}{I_0} = 2^{-\frac{t}{T}}$$

- Si tratta di un'ipotesi importante: si passa dai pochi dati raccolti (numeri interi che sono misure di tempo e di corrente) ad una funzione continua, definita nel campo dei numeri reali.

- Poiché la base è arbitraria, conviene assumere il numero di Nepero e :

$$\frac{I}{I_0} = e^{-\frac{t}{T} \ln 2}$$

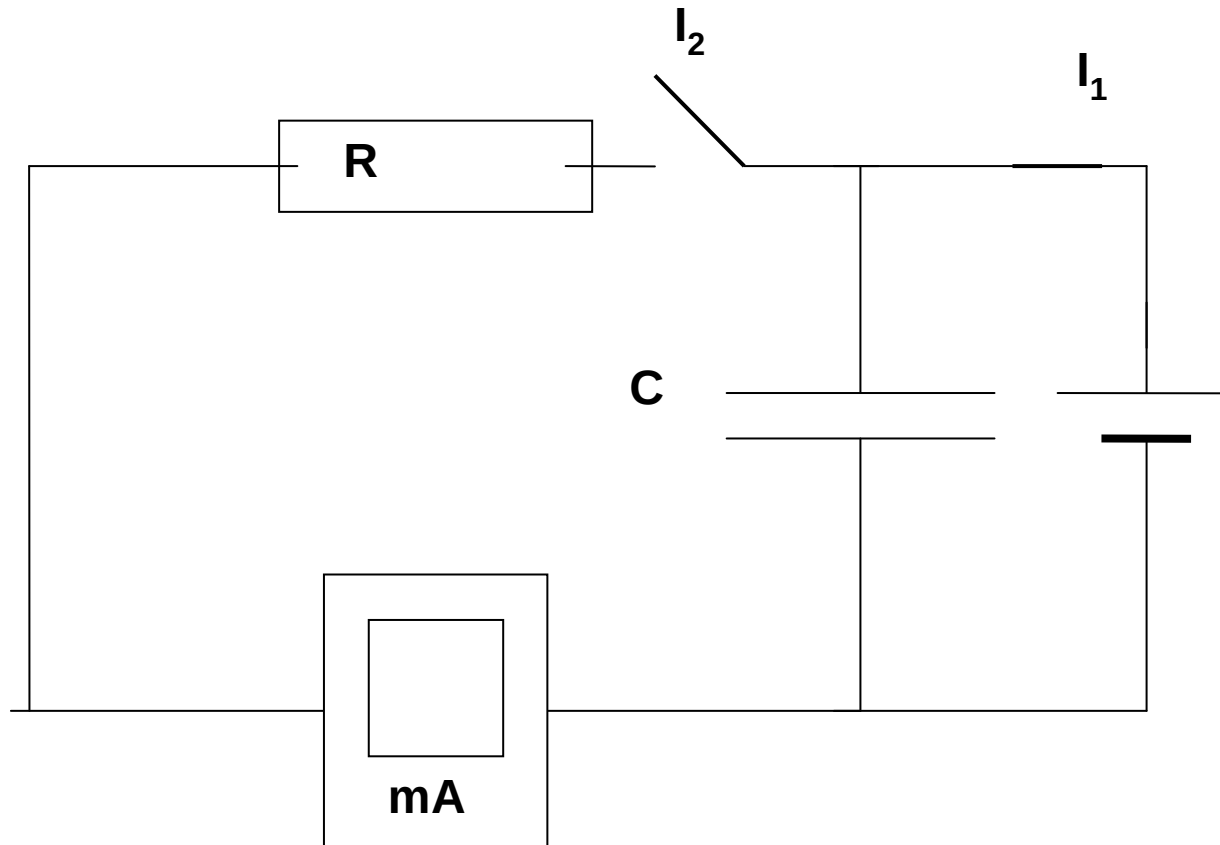
- O, meglio, fare riferimento ad una *costante di tempo*

$$\tau = \frac{T}{\ln 2}$$

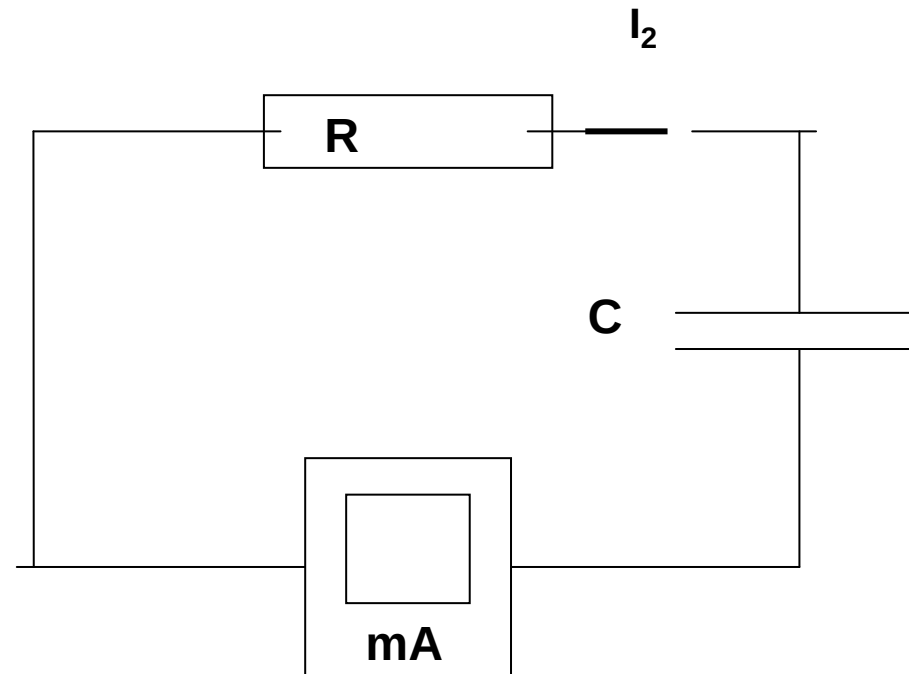
- Per cui, il processo di carica viene descritto da

$$\frac{I}{I_0} = \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$$

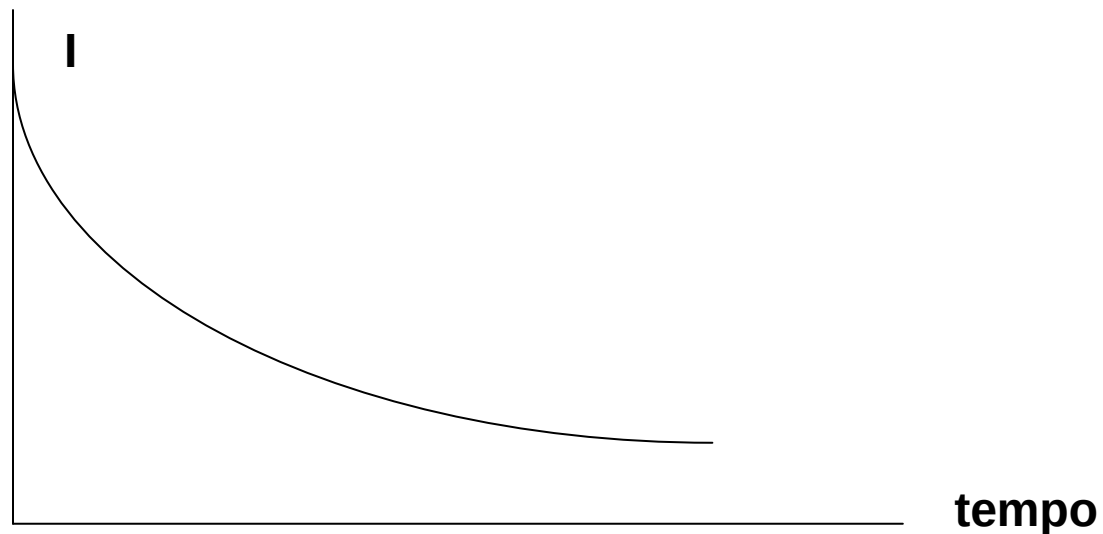
- Con un circuito analogo possiamo studiare la *scarica* del condensatore:



- Chiuso I_1 e aperto I_2 , si carica il condensatore.
- Aperto I_1 e chiuso I_2 , il condensatore si scarica sul resistore R .



- L'andamento dell'intensità di corrente è esattamente lo stesso che nel processo di carica, cioè è controllato dallo stesso fattore di tempo τ .



- È ora facile controllare sperimentalmente che il fattore di tempo è direttamente proporzionale alla resistenza posta in serie al condensatore, cioè che

$$\tau \propto R$$

- Il rapporto tra la resistenza (in serie al condensatore) e il fattore di tempo è una caratteristica del condensatore.
- Si definisce come l'inverso della *capacità* del condensatore.

$$\frac{1}{C} \equiv \frac{R}{\tau}$$

- La capacità ha quindi le dimensioni di una resistenza divisa per l'unità di tempo. Infatti, nel processo di carica, il condensatore si comporta come una resistenza che, all'inizio, è nulla, ma poi va aumentando fino a diventare infinita. L'inverso della capacità misura la rapidità con cui questa (pseudo) resistenza aumenta nel tempo.