

ARDWARE #16 Carica e Scarica di un Condensatore. Visualizzare i tempi con i LED.

Obiettivo: Analizzare la carica e la scarica di un condensatore visualizzando i relativi tempi mediante due differenti LED

Componenti elettronici:

- Arduino UNO
- Breadboard
- 2 led (un led verde per il tempo di carica ed uno rosso per il tempo di scarica)
- 1 Condensatore (1000 microFarad)
- 1 Resistenza (1000 Ohm) per carica/scarica condensatore
- 2 Pulsanti

Teoria: Il condensatore è un dispositivo elettronico che ha la capacità di immagazzinare carica elettrostatica. Tale dispositivo modifica il suo comportamento in funzione del

segnale di alimentazione utilizzato nell'applicazione in questione (e.g., segnale continuo, segnale alternato, etc ...).

In regime di tensione costante (corrente continua), il condensatore si carica inizialmente (**regime transitorio**) fino a raggiunge una situazione di equilibrio dove la carica sulle armature corrisponde esattamente alla tensione applicata mediante il generatore (**regime stazionario**). Una volta carico, il condensatore si comporta come un circuito aperto ovvero interrompe ogni flusso di corrente all'interno del circuito. Questo poiché il legame tensione corrente in un condensatore è dettato dalla seguente relazione:

$$I(t) = C \cdot dV(t)/dt$$

Pertanto essendo la tensione costante la derivata di tale valore sarà zero e di conseguenza anche l'intensità di corrente.

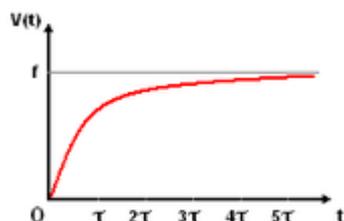
Al cessare dell'eccitazione sul circuito l'energia elettrica accumulata nel condensatore torna a scaricarsi sotto forma di corrente elettrica rilasciata nel circuito.

Il tempo di carica e di scarica dipende alla costante di tempo *Tau* definita come:

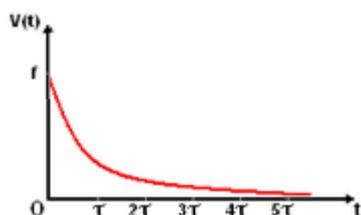
$$\text{Tau} = R \cdot C$$

Nelle seguenti figure sono riportati i grafici relativi alla carica e alla scarica del condensatore. Nell'immagine di sinistra il condensatore, inizialmente scarico, si carica fino a raggiungere il livello di tensione finale *f*.

Differentemente, nell'immagine di destra il condensatore, inizialmente carico e con una tensione f ai suoi capi, si scarica fino a raggiungere un livello di tensione finale pari a zero volt.



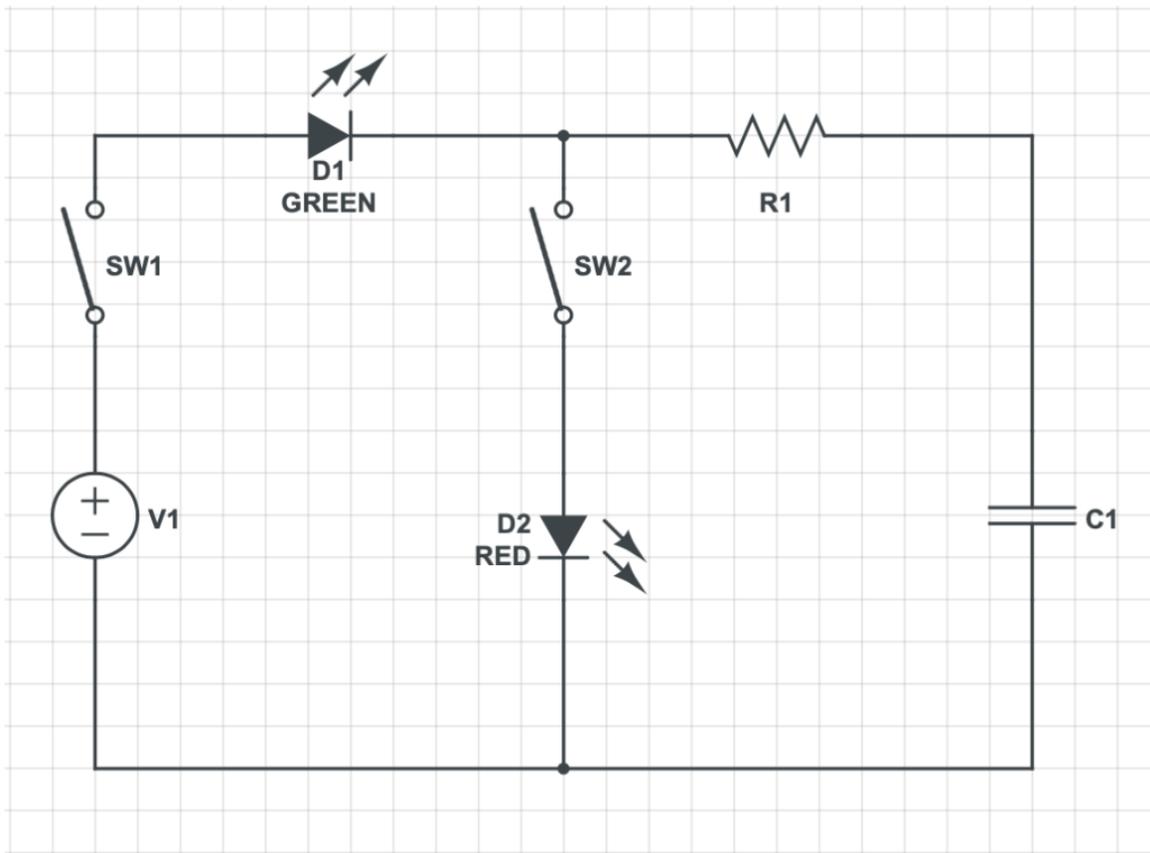
Carica di un condensatore



Scarica di un condensatore

In questa esperienza si propone l'utilizzo di due differenti led (un led verde ed uno rosso) per visualizzare i tempi di carica e di scarica del condensatore.

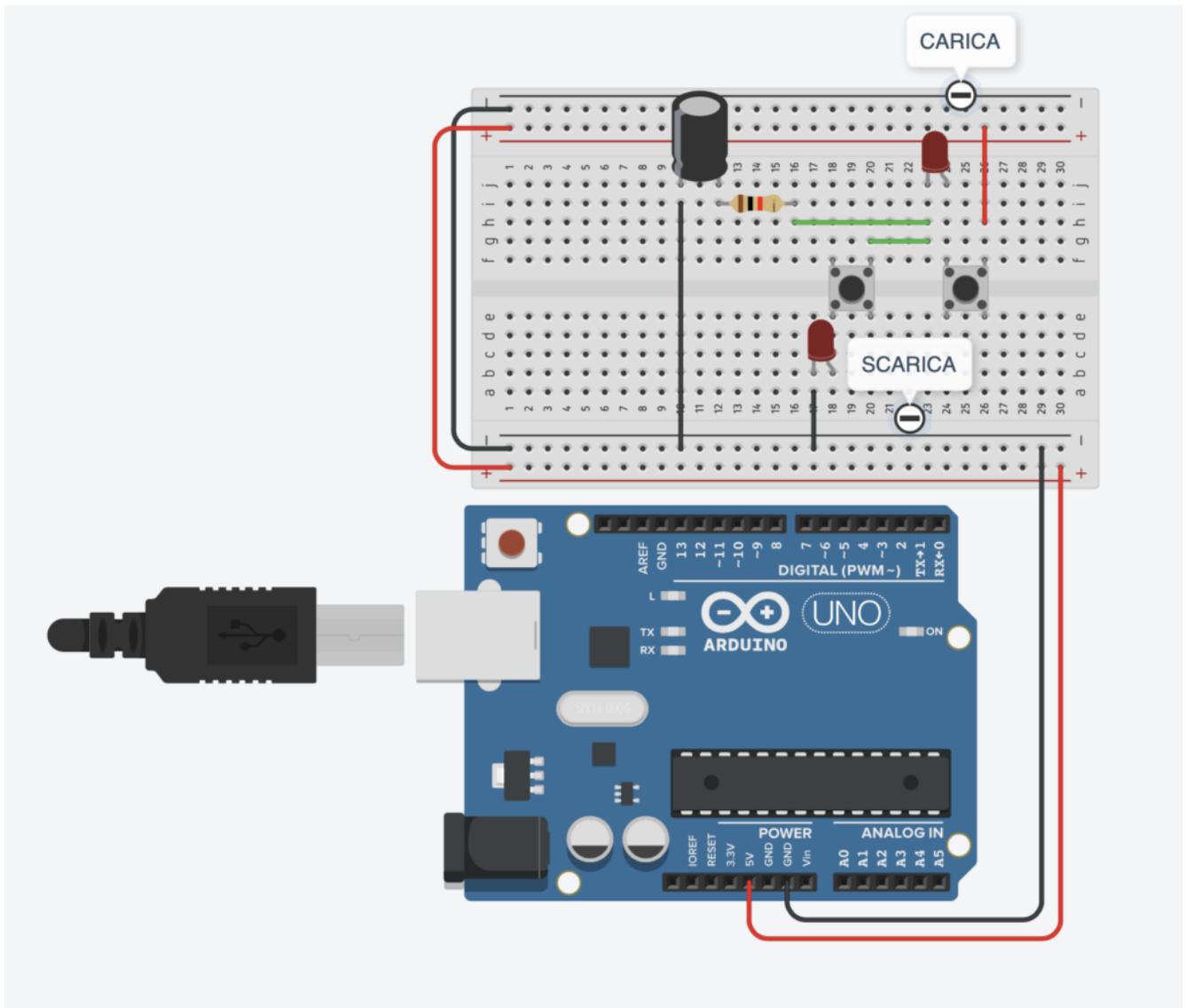
Il principale vantaggio di questo approccio è legato all'utilizzo del mediatore visivo al fine di comprendere il comportamento di un condensatore. Nello specifico, premendo un il pulsante SW1 il condensatore inizierà a caricarsi e pertanto il led D1 si accenderà poiché percorso da corrente. Una volta carico il condensatore non permetterà più il passaggio di corrente e pertanto il led D1 si spegnerà. A questo punto sarà possibile premere il pulsante SW2 al fine di scaricare il condensatore. In questo caso ad accendersi sarà il led D2 che rimarrà acceso fino a che il condensatore non si sarà scaricato.



Schema Circuitale

Collegamento Circuitale:

Viene in seguito riportato lo schema elettrico utilizzato per analizzare il tempo di carica e di scarica di un condensatore.



Collegamento Circuitale

Tinkercad:

Personalizzazioni:

E' possibile modificare i tempi di carica e di scarica variando il valore della resistenza o del condensatore.