



## Laboratorio di Elettrotecnica

Data: \_\_\_\_\_

Gruppo : \_\_\_\_\_

Allievi: \_\_\_\_\_

<b>SECONDA ESERCITAZIONE</b>
------------------------------

Strumenti utilizzati	Materiale necessario
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generatore di funzioni da banco</li> <li>• Oscilloscopio da banco</li> <li>• Bread-board</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. 1 condensatore <math>U_N=50</math> [V] e <math>C_N=1.2</math>[nF]</li> <li>• N. 1 resistore <math>R_N=10</math> [k<math>\Omega</math>] <math>P_N=0.25</math> [W]</li> <li>• N. 1 resistore <math>R_N=3.2</math> [k<math>\Omega</math>] <math>P_N=0.25</math> [W]</li> <li>• N. 1 induttore <math>L_N=33</math> [mH] <math>R_{inL}=300</math>[<math>\Omega</math>] <math>I_N=50</math> [mA]</li> </ul>

**ATTENZIONE**

**A FINE ESERCITAZIONE OGNI GRUPPO DOVRÀ CONSEGNARE AI RESPONSABILI DEL LABORATORIO  
TUTTO IL MATERIALE UTILIZZATO NELLE CONDIZIONI IN CUI È STATO RICEVUTO E LASCIARE I  
BANCHI IN ORDINE**

## E 2.1 CARICA E SCARICA DEL CONDENSATORE

### SCOPO DELL'ESPERIENZA

Lo scopo dell'esperienza è quello di osservare sperimentalmente il transitorio di carica e di scarica di un condensatore in una rete RC del primo ordine eccitata da un gradino di tensione. Inoltre si propone di rilevare sperimentalmente la costante di tempo.

### SCHEMA DI PRINCIPIO

Il circuito per l'esecuzione della misura è quello descritto dallo schema di principio riportato in figura 1.

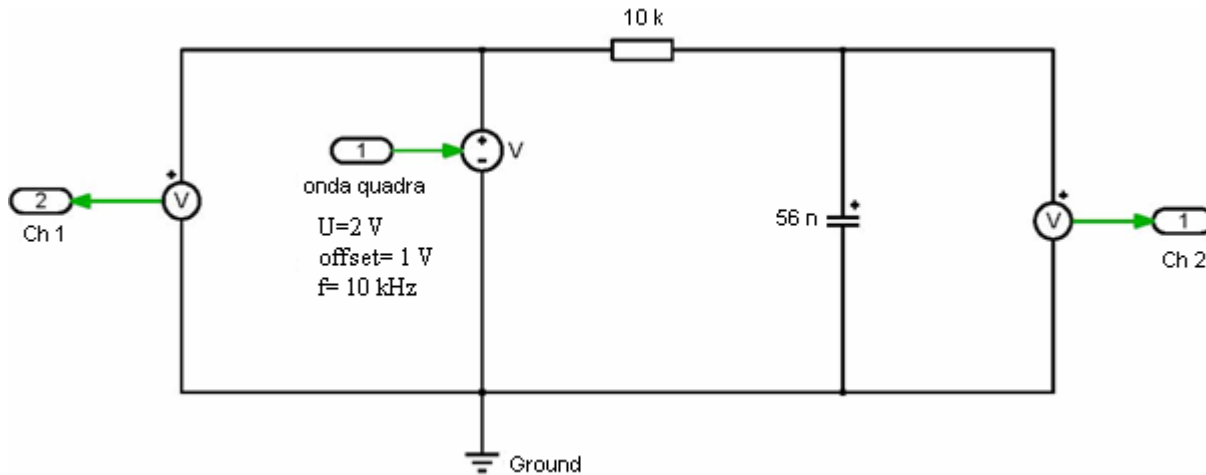
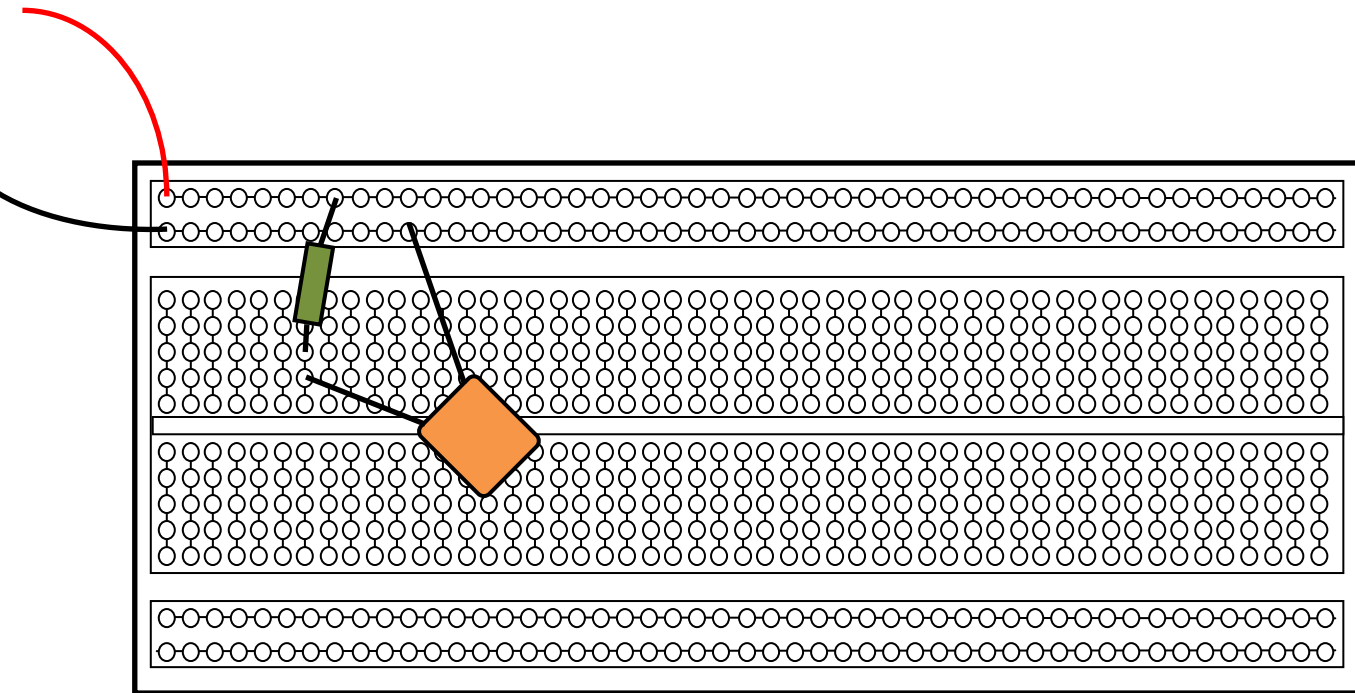


FIGURA 1: SCHEMA DI PRINCIPIO E 2.1.

### SCHEMA DI MONTAGGIO

Lo schema di montaggio è mostrato in figura 2.

Durante il cablaggio del circuito mantenere spenti gli strumenti; in caso di difficoltà non esitare a chiedere aiuto.

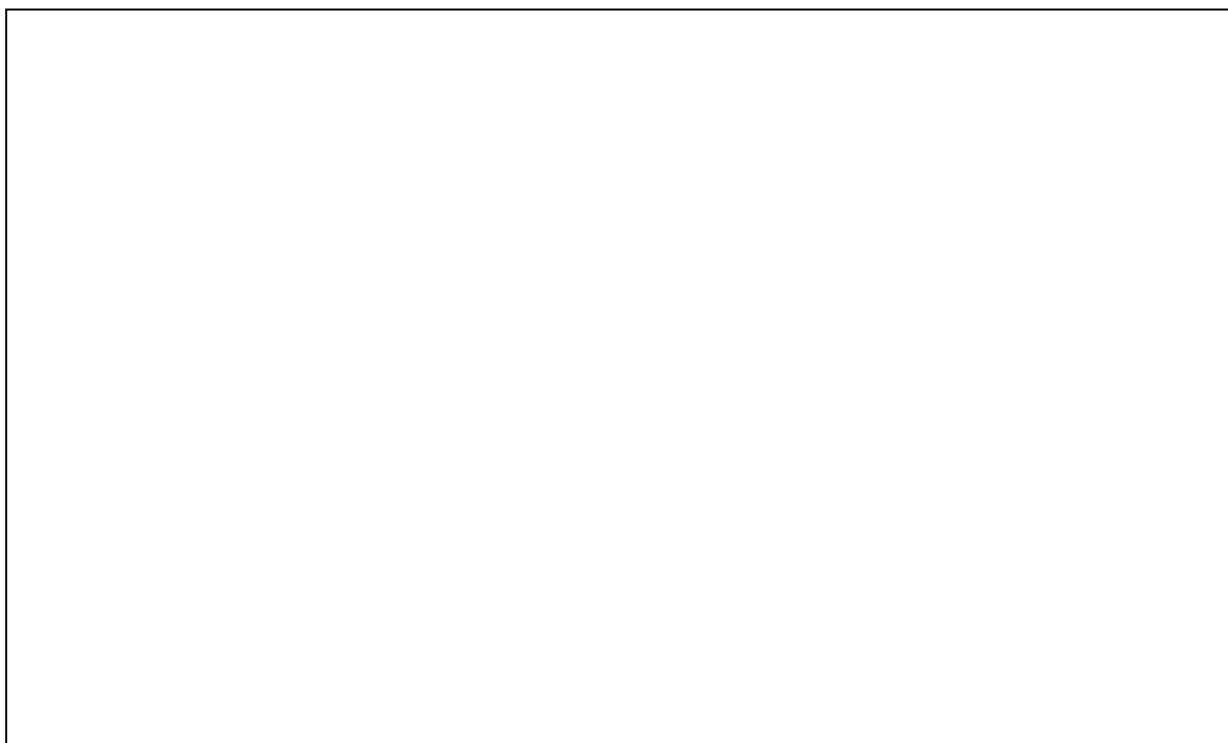


**FIGURA 2: SCHEMA DI MONTAGGIO E 2.1.**

**RICHIESTE**

Si richiede di:

- a) Impostare il generatore di funzioni su onda quadra con ampiezza 2 [V], ampiezza di offset 1 [V] e frequenza 10 [kHz].
- b) Visualizzare la forma d'onda generata dal generatore di funzioni impiegando il primo canale dell'oscilloscopio.
- c) Verificare che l'onda generata soddisfi le caratteristiche di ampiezza, offset e frequenza date in a).
- d) Visualizzare la tensione ai capi del condensatore impiegando il secondo canale dell'oscilloscopio.
- e) Ricavare e risolvere l'equazione differenziale del circuito.



f) Riflettendo sul risultato del punto e ricavare sperimentalmente la costante di tempo del circuito.

Per determinare sperimentalmente la costante di tempo del circuito è necessario misurare il tempo di salita del segnale. A tal fine occorre modificare la scala delle ampiezze del CH2 (manopola Y-POS) in modo da far occupare al segnale l'intera ampiezza verticale dello schermo da 0 % a 100%, come si vede in figura 3. Individuate poi sulla griglia dello schermo le tacche corrispondenti all'ampiezza 10% e quella 90% si misura l'intervallo di tempo  $t_{tot}$  (tempo di salita) come indicato in figura 3

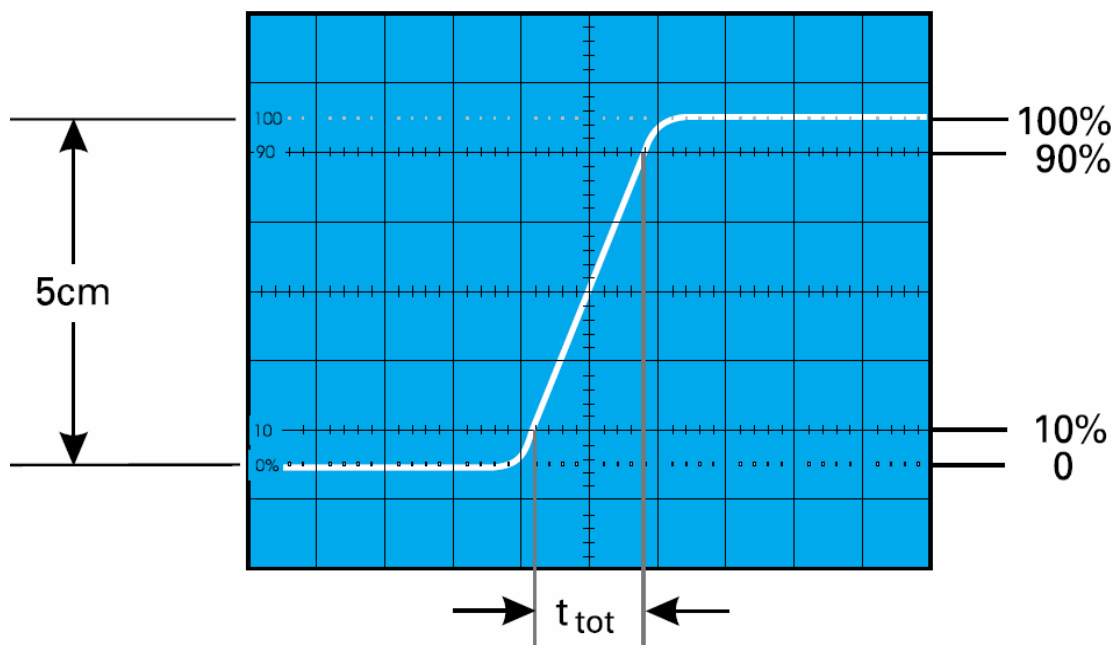


FIGURA 3: SCHERMO DELL'OSCILLOSCOPIO

Al fine di determinare il tempo di salita nel modo più semplice possibile seguire le indicazioni riportate successivamente :

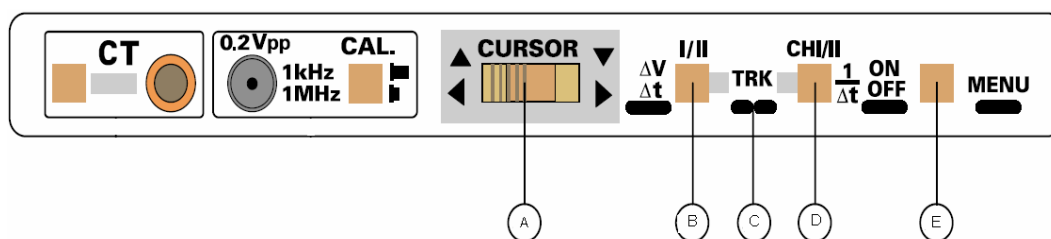


FIGURA 4: COMANDI OSCILLOSCOPIO DA UTILIZZARE PER DETERMINARE TEMPO DI SALITA

- Mantenere premuto il tasto I/II (B) in modo da far passare la linea cursore dalla misura di ampiezza a quella di tempo
- Agire su Cursor (A) in modo da disporre le 2 linee cursore in prossimità del valore 10% e 90% del segnale in ingresso
- Nell'angolo inferiore destro dello schermo dell'oscilloscopio leggere il valore del tempo di salita
- Nel caso in cui al posto del tempo di salita vi è un valore di frequenza, premere menu(E) quindi CHI/II(D) per ottenere il tempo di salita

Se supponiamo che la misura del tempo di salita sia stata fatta, ad **esempio** sul fronte di discesa del segnale  $U_c$ , possiamo scrivere che:

$$0,9 * U = U * e^{-\frac{T_2}{\tau}} \qquad 0,1 * U = U * e^{-\frac{T_1}{\tau}}$$

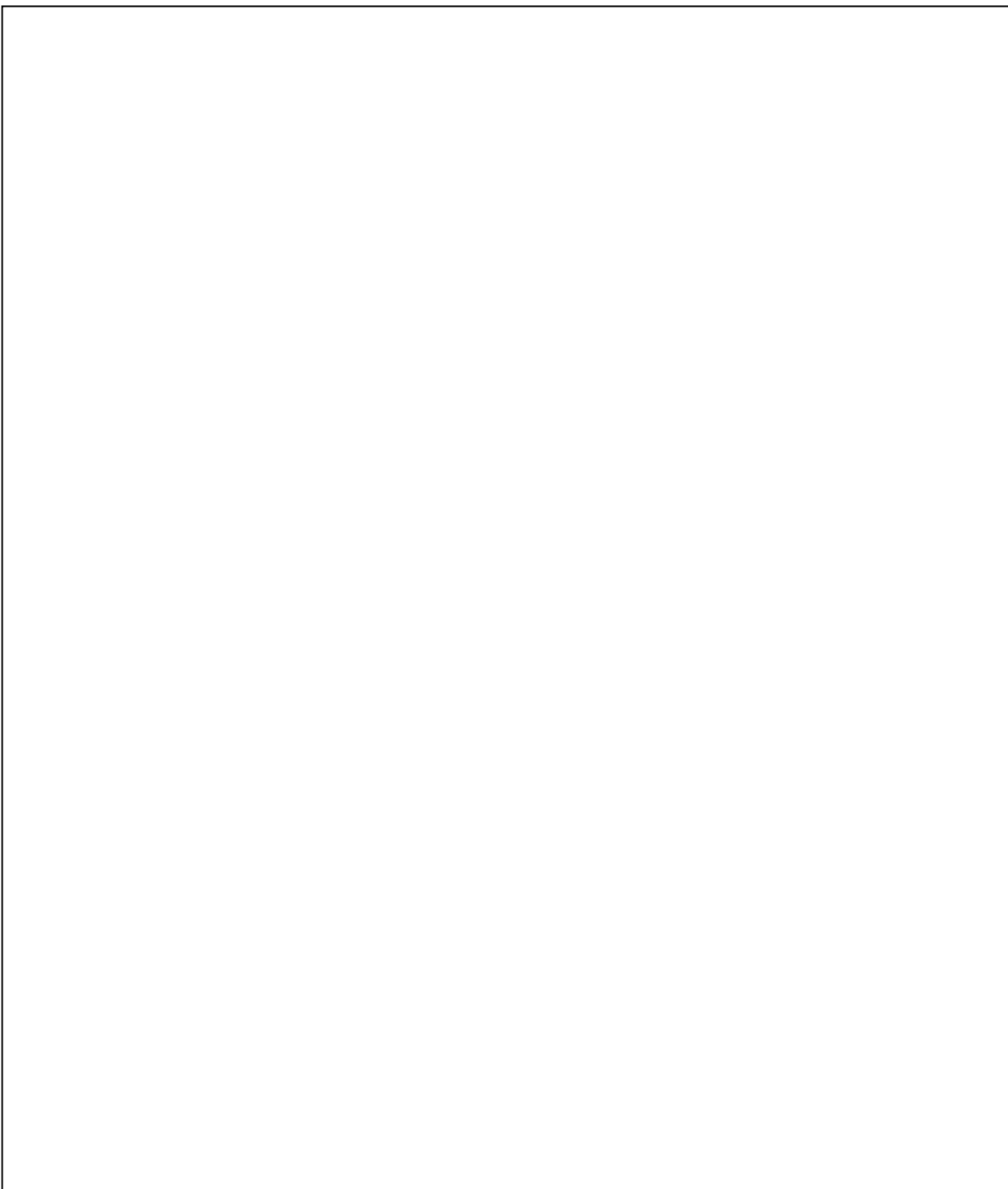
Quindi:

$$\frac{0,9}{0,1} = e^{\frac{T_1 - T_2}{\tau}}$$

Da cui si ottiene che:

$$\frac{T_1 - T_2}{\tau} = \ln 9$$

$$\tau \approx 0,45(T_1 - T_2)$$



## E 2.2 CARICA E SCARICA DELL'INDUTTORE

### SCOPO DELL'ESPERIENZA

Lo scopo dell'esperienza è quello di osservare sperimentalmente il transitorio di carica e di scarica di un induttore in una rete RL del primo ordine eccitata da un gradino di tensione. Inoltre si propone di rilevare sperimentalmente la costante di tempo.

### SCHEMA DI PRINCIPIO

Il circuito per l'esecuzione della misura è quello descritto dallo schema di principio riportato in figura 5.

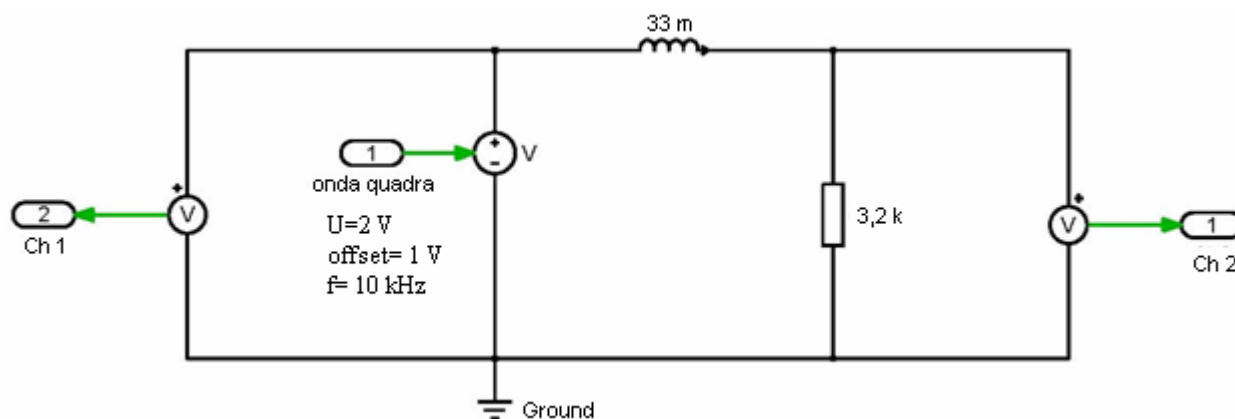
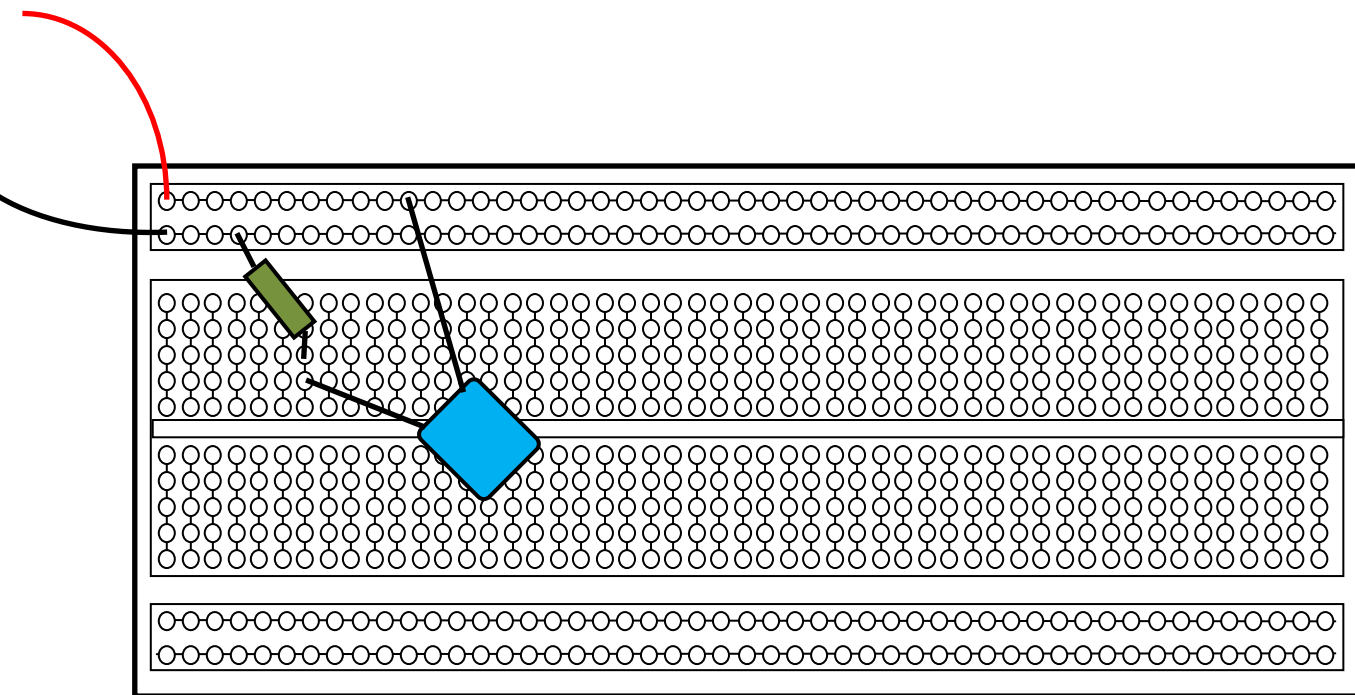


FIGURA 5: SCHEMA DI PRINCIPIO E 2.2.

### SCHEMA DI MONTAGGIO

Lo schema di montaggio è mostrato in figura 6, tenendo conto del relativo schema di principio indicare il valore dei vari componenti.

Durante il cablaggio del circuito mantenere spenti gli strumenti; in caso di difficoltà non esitare a chiedere aiuto.

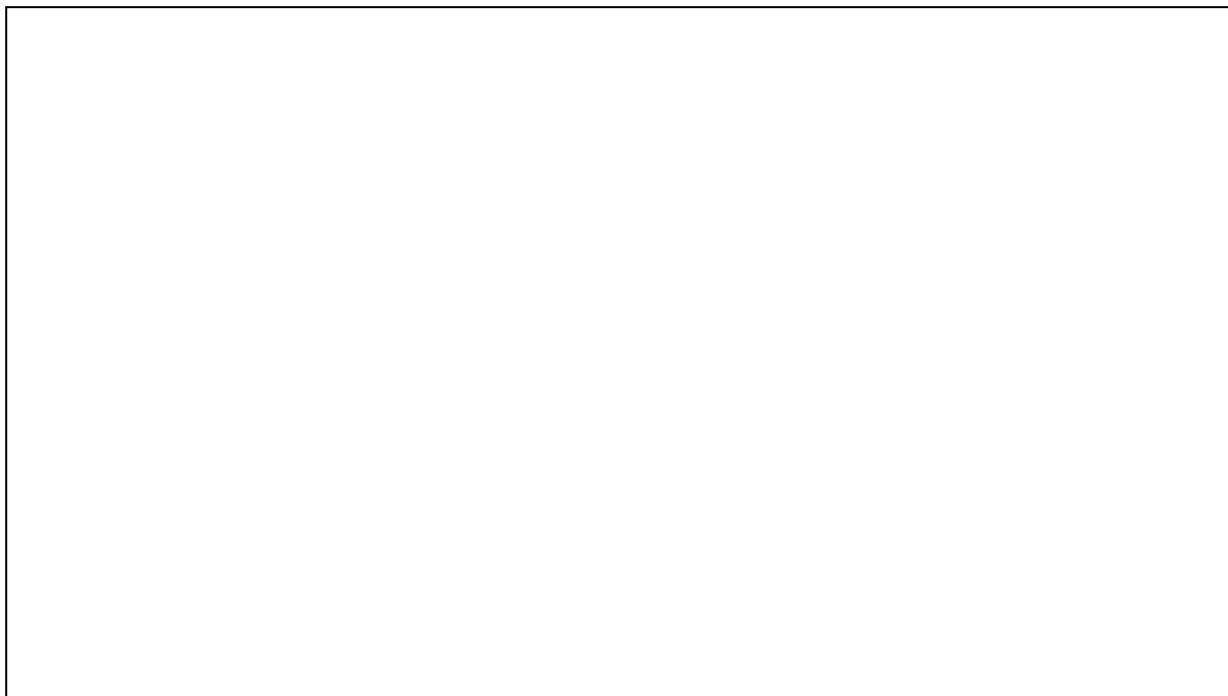


**FIGURA 6: SCHEMA DI MONTAGGIO E 2.2.**

### **RICHIESTE**

Si richiede di:

- a)** Impostare il generatore di funzioni su onda quadra con ampiezza 2 [V], ampiezza di offset 1 [V] e frequenza 10 [kHz].
- b)** Visualizzare la forma d'onda generata dal generatore di funzioni impiegando il primo canale dell'oscilloscopio.
- c)** Verificare che l'onda generata soddisfi le caratteristiche di ampiezza, offset e frequenza date in a).
- d)** Visualizzare la tensione ai capi del resistore impiegando il secondo canale dell'oscilloscopio (si tenga conto che la tensione ai capi del resistore è proporzionale alla corrente dell'induttore).
- e)** Ricavare e risolvere l'equazione differenziale del circuito.



- f) Riflettendo sul risultato del punto e) ricavare sperimentalmente la costante di tempo del circuito. Procedere come nell'esercizio precedente