



Laboratorio di Elettrotecnica

Data: _____

Gruppo: _____

Allievi: _____

TERZA ESERCITAZIONE

Strumenti utilizzati	Materiale necessario
<ul style="list-style-type: none"> • Generatore di funzioni da banco • Oscilloscopio da banco • Bread-board • Multimetro digitale • Sonda di misurazione (per oscilloscopio) 	<ul style="list-style-type: none"> • N. 1 condensatore $C_N=1,2$ nF • N.1 condensatore $C=22$ nF • N. 1 resistore $R_N=10$ kΩ • N. 1 induttore $L_N=27$ mH • N. 1 trasformatore di isolamento, induttanza $L=27$ mH • N. 1 diodi di segnale D1 • N. 1 resistore $R_1=470\Omega$

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

OBIETTIVI

Le esperienze 3.1, 3.2 e 3.3 si propongono di analizzare sperimentalmente il comportamento in frequenza di circuiti già studiati durante le lezioni teoriche. L'analisi sperimentale potrà aiutare lo studente a comprendere in maniera più immediata il ruolo dei filtri e permetteranno altresì di acquisire una migliore pratica di laboratorio, sia in termini di trattamento dei dati sperimentali che di utilizzo degli strumenti.

E 3.1 ANALISI DI UN CIRCUITO RC

SCOPO DELL'ESPERIENZA

Lo scopo dell'esperienza è quello di osservare sperimentalmente il comportamento in frequenza di un filtro RC passa-alto del primo ordine. Si propone inoltre di ricavare sperimentalmente la risposta in frequenza dello stesso riportando il tutto su un foglio Excel.

SCHEMA DI PRINCIPIO

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

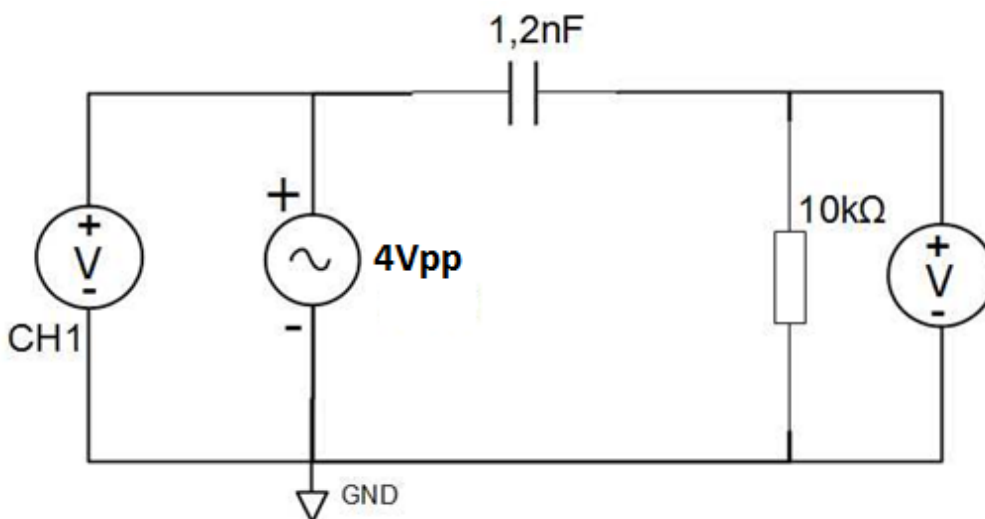


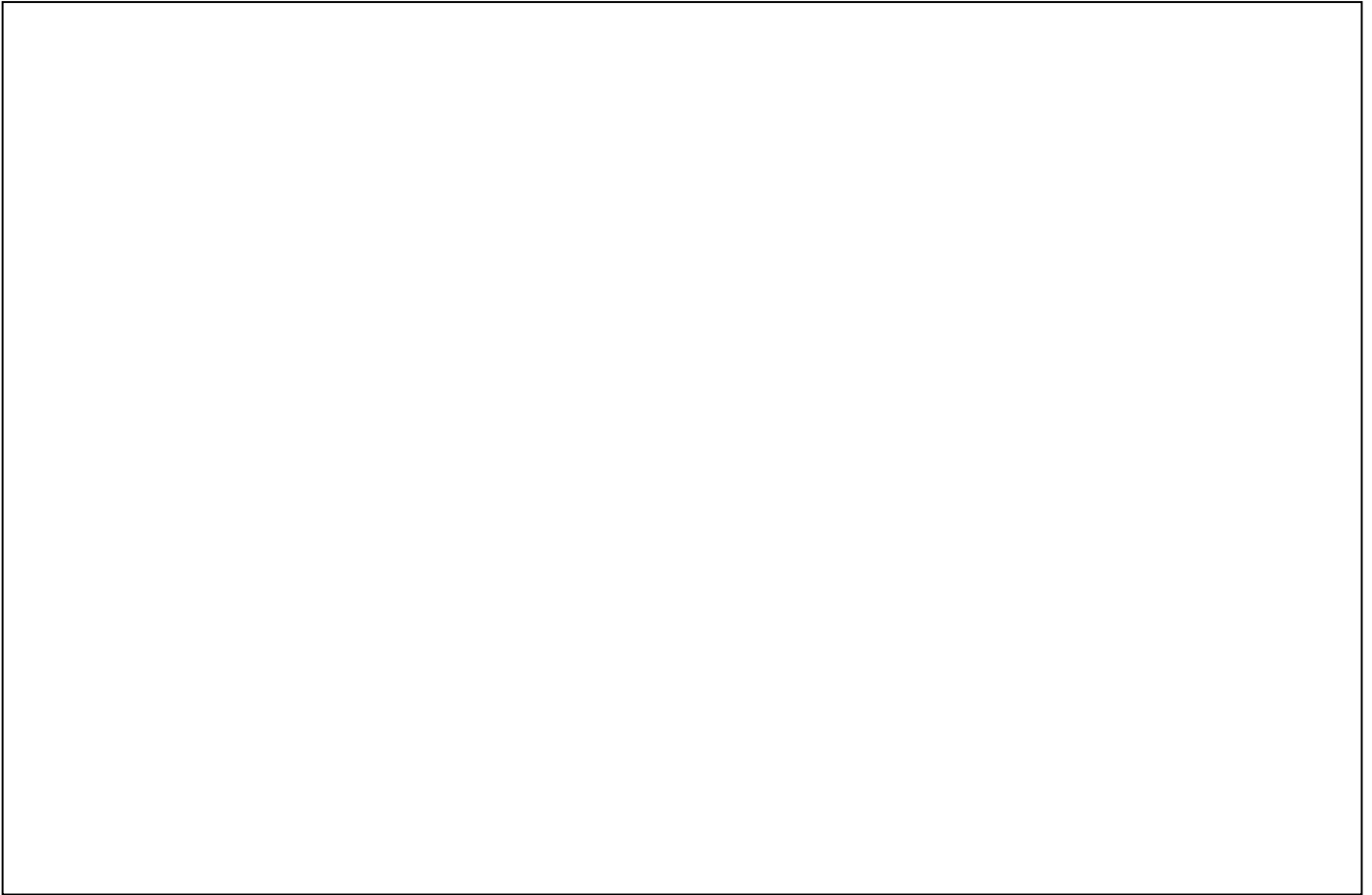
Fig. 1 – Schema di principio E 3.2

RICHIESTE

Si richiede di:

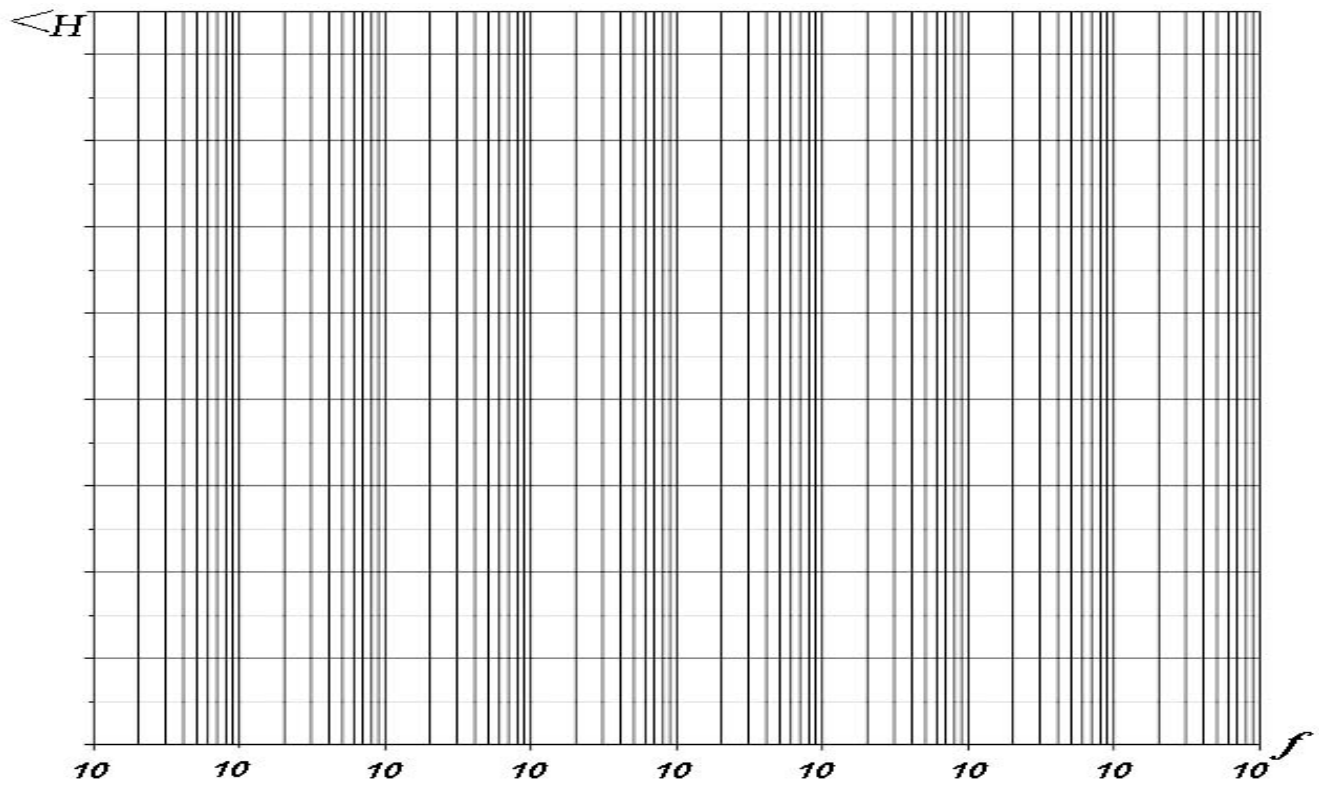
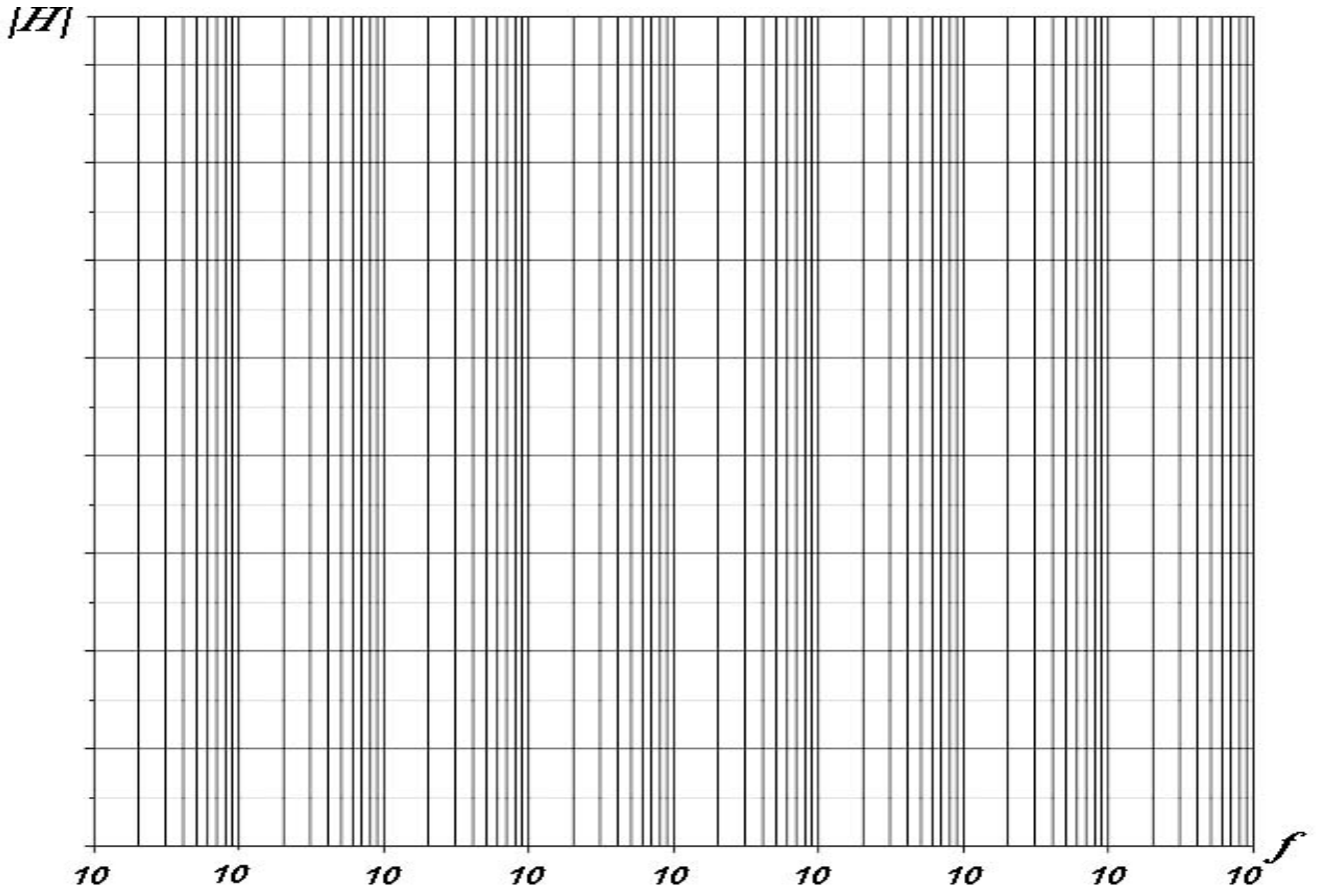
1. Ricavare la frequenza di taglio del filtro $f_t = \frac{1}{2\pi RC}$
2. Impostare il generatore di funzioni su **onda sinusoidale** con ampiezza picco-picco di 4 [V], ampiezza di offset 0 [V] e frequenza iniziale un decimo della frequenza di taglio.
3. Visualizzare la forma d'onda generata dal generatore di funzioni impiegando il primo canale dell'oscilloscopio.
4. Verificare che l'onda generata soddisfi le caratteristiche di ampiezza, offset e frequenza date in 2).
5. Visualizzare la tensione ai capi del resistore impiegando il secondo canale dell'oscilloscopio.

6. Sempre utilizzando l'oscilloscopio ricavare il modulo e la fase della tensione sulla resistenza al variare della frequenza. Effettuare 11 misurazioni con estremi di frequenza 1/10 e 10 volte la frequenza di taglio e come misurazione centrale la frequenza di taglio stessa.



7. Ricavare la corrente circolante nel circuito tramite la legge di Ohm sul resistore.
8. Riflettendo sui risultati dei punti 6) e 7) determinare l'andamento del modulo e della fase dell'impedenza del circuito serie RC al variare della frequenza. Si consiglia di impiegare una scala semi-logaritmica per il disegno (vedasi pagina successiva). Ricorda: $H_{f_{dB}} = 20 \log_{10}(H_f)$
9. Confrontare l'andamento dell'impedenza al variare della frequenza ricavato sperimentalmente con quello teorico.





E 3.2 ANALISI DI UN CIRCUITO LR

SCOPO DELL'ESPERIENZA

Lo scopo dell'esperienza è quello di osservare sperimentalmente il comportamento in frequenza di un filtro passabasso LR. Inoltre si propone di ricavare sperimentalmente la risposta in frequenza dello stesso.

SCHEMA DI PRINCIPIO

Il circuito per l'esecuzione della misura è quello descritto dallo schema di principio riportato in figura 2.

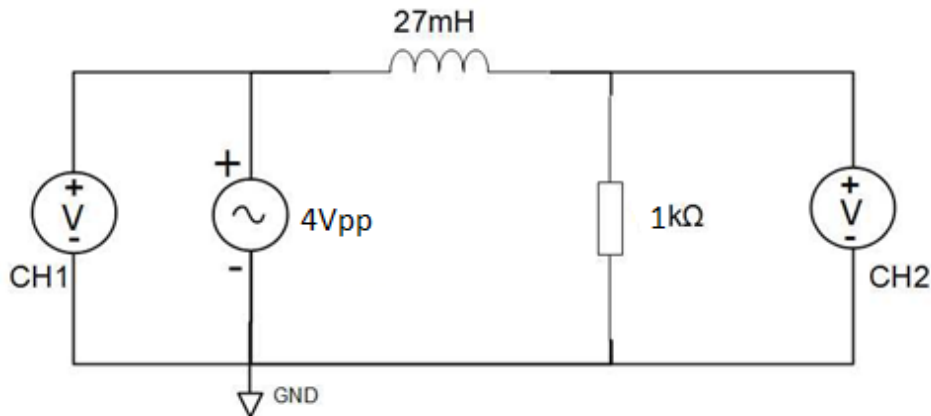
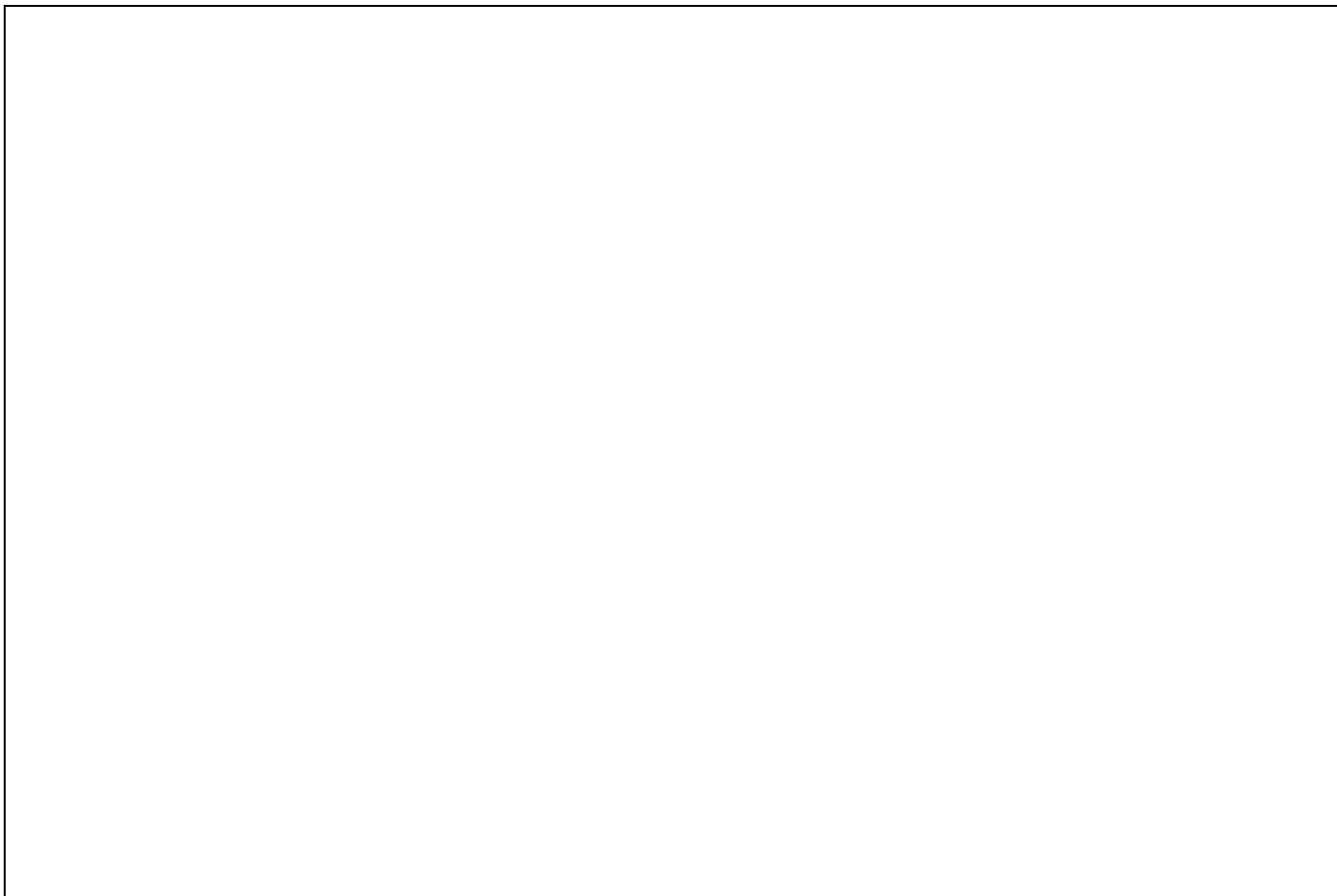


Fig. 2 – Schema di principio E 3.3

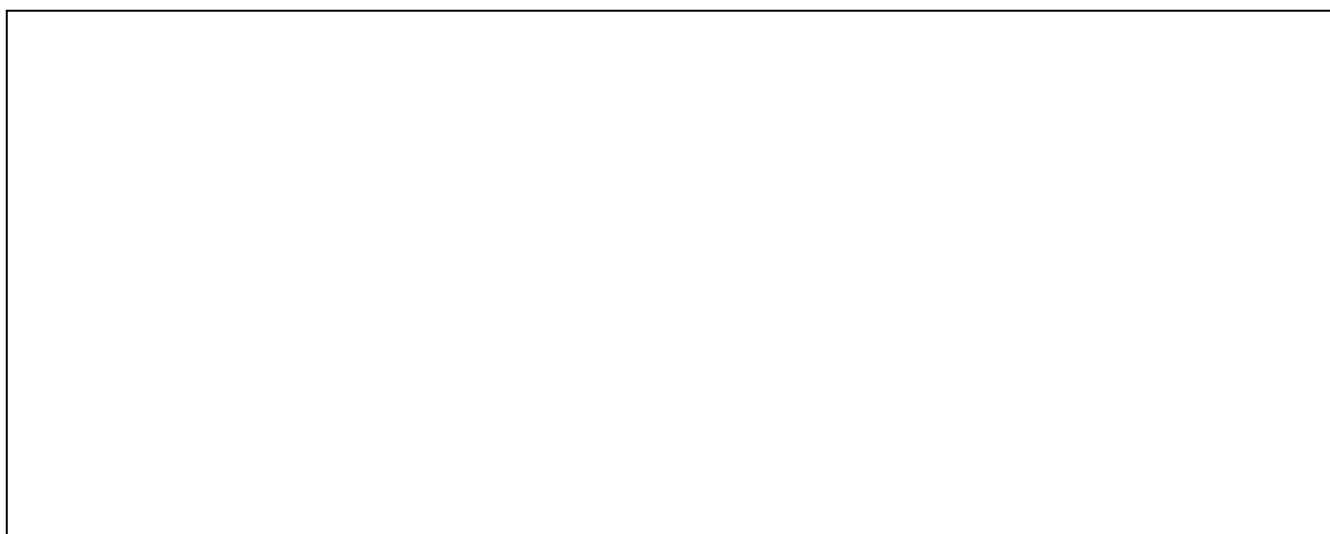
RICHIESTE

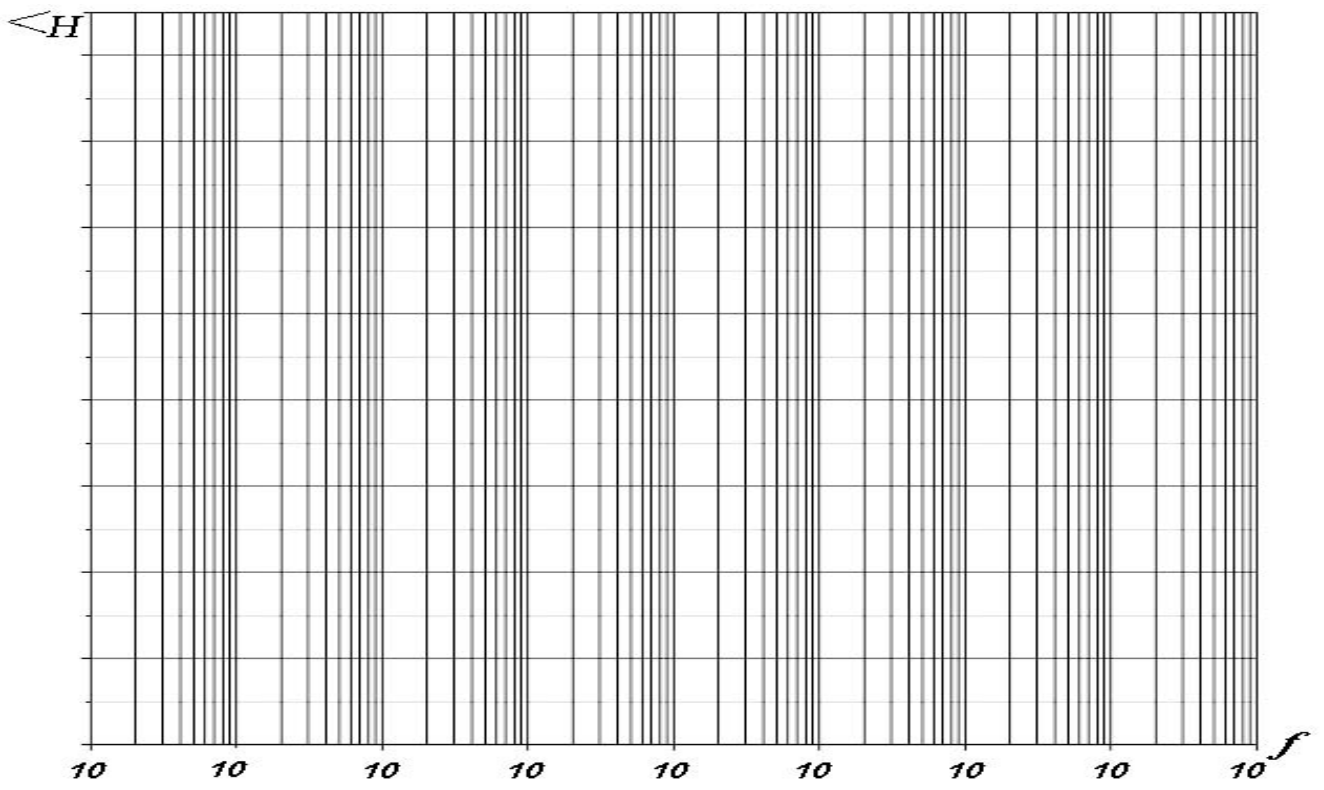
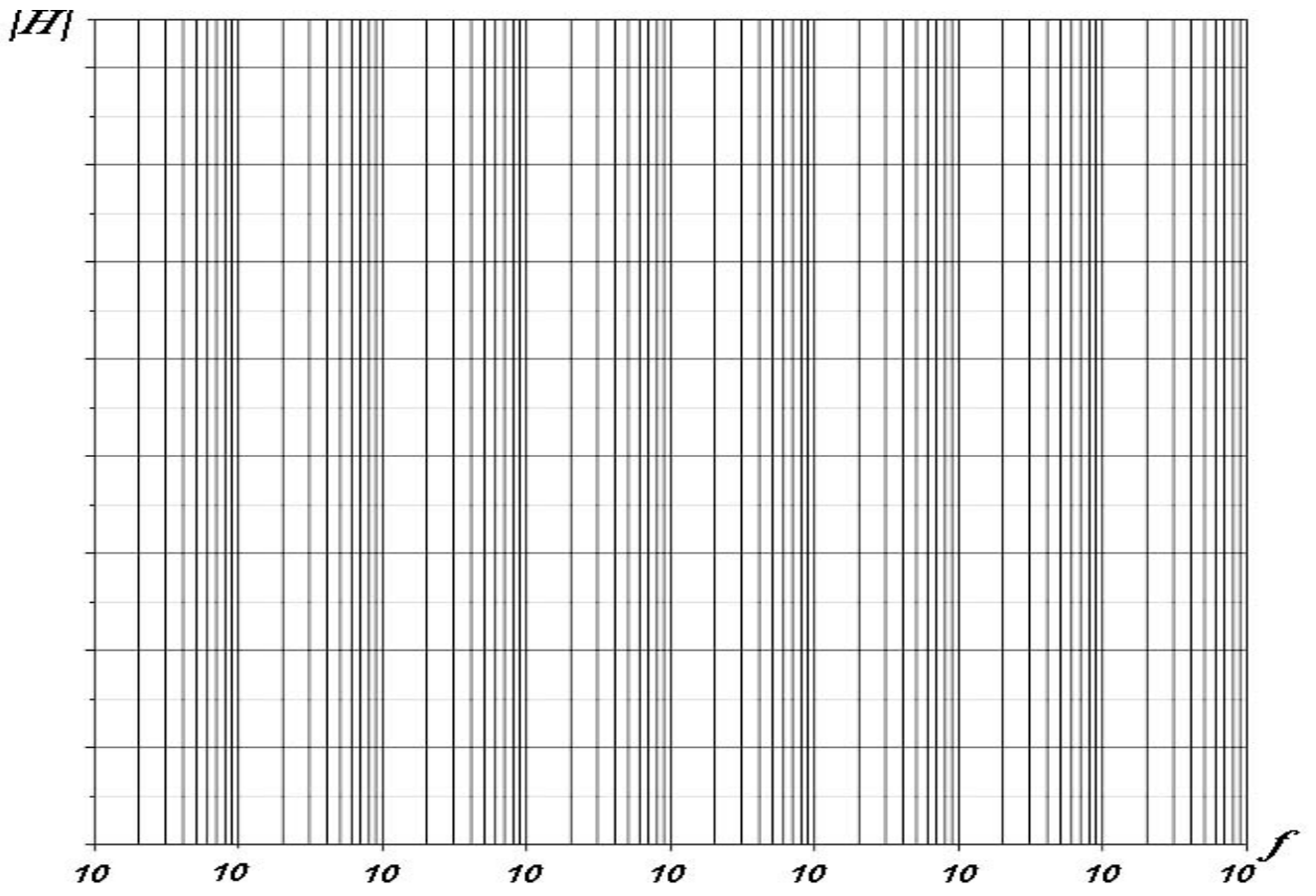
Si richiede di:

1. Ricavare la frequenza di taglio del filtro $f_t = \frac{R}{2\pi L}$
2. Impostare il generatore di funzioni su **onda sinusoidale** con ampiezza picco-picco 4 [V], ampiezza di offset 0 [V] e frequenza iniziale un decimo della frequenza di taglio.
3. Visualizzare la forma d'onda generata dal generatore di funzioni impiegando il primo canale dell'oscilloscopio.
4. Verificare che l'onda generata soddisfi le caratteristiche di ampiezza, offset e frequenza date in 2).
5. Visualizzare la tensione ai capi del resistore impiegando il secondo canale dell'oscilloscopio.
6. Sempre utilizzando l'oscilloscopio ricavare il modulo e la fase della tensione sulla resistenza al variare della frequenza. Effettuare 11 misurazioni con estremi di frequenza 1/10 e 10 volte la frequenza di taglio e come misurazione centrale la frequenza di taglio stessa.
7. Ricavare la corrente circolante nel circuito tramite la legge di Ohm sul resistore.



8. Riflettendo sui risultati dei punti 6) e 7) determinare l'andamento del modulo e della fase dell'impedenza del circuito serie LR al variare della frequenza. Si consiglia di impiegare una scala logaritmica per l'asse delle frequenze (vedasi pagina successiva).
9. Confrontare l'andamento dell'impedenza al variare della frequenza ricavato sperimentalmente con quello teorico.





E 3.3 ANALISI DI UN CIRCUITO RLC

SCOPO DELL'ESPERIENZA

Lo scopo dell'esperienza è quello di osservare sperimentalmente il comportamento in frequenza di un filtro RLC. Inoltre si propone di ricavare sperimentalmente la risposta in frequenza dello stesso, riportando il tutto su di un foglio di calcolo (Excel).

SCHEMA DI PRINCIPIO

Il circuito per l'esecuzione della misura è quello descritto dallo schema di principio riportato in figura 3.

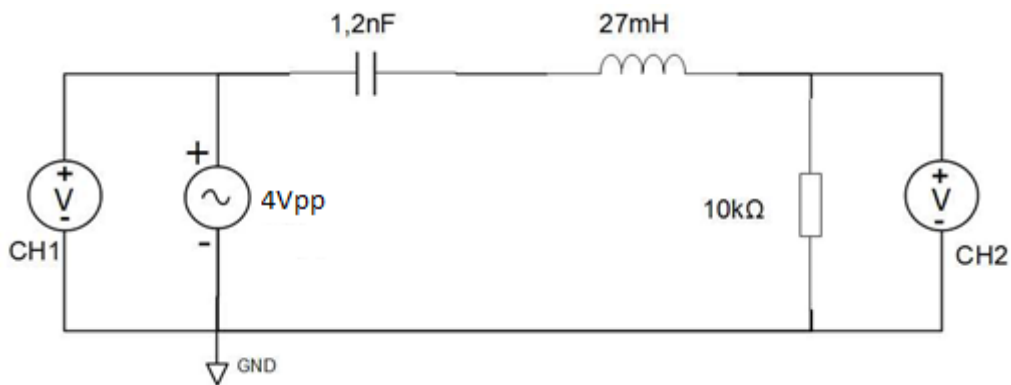
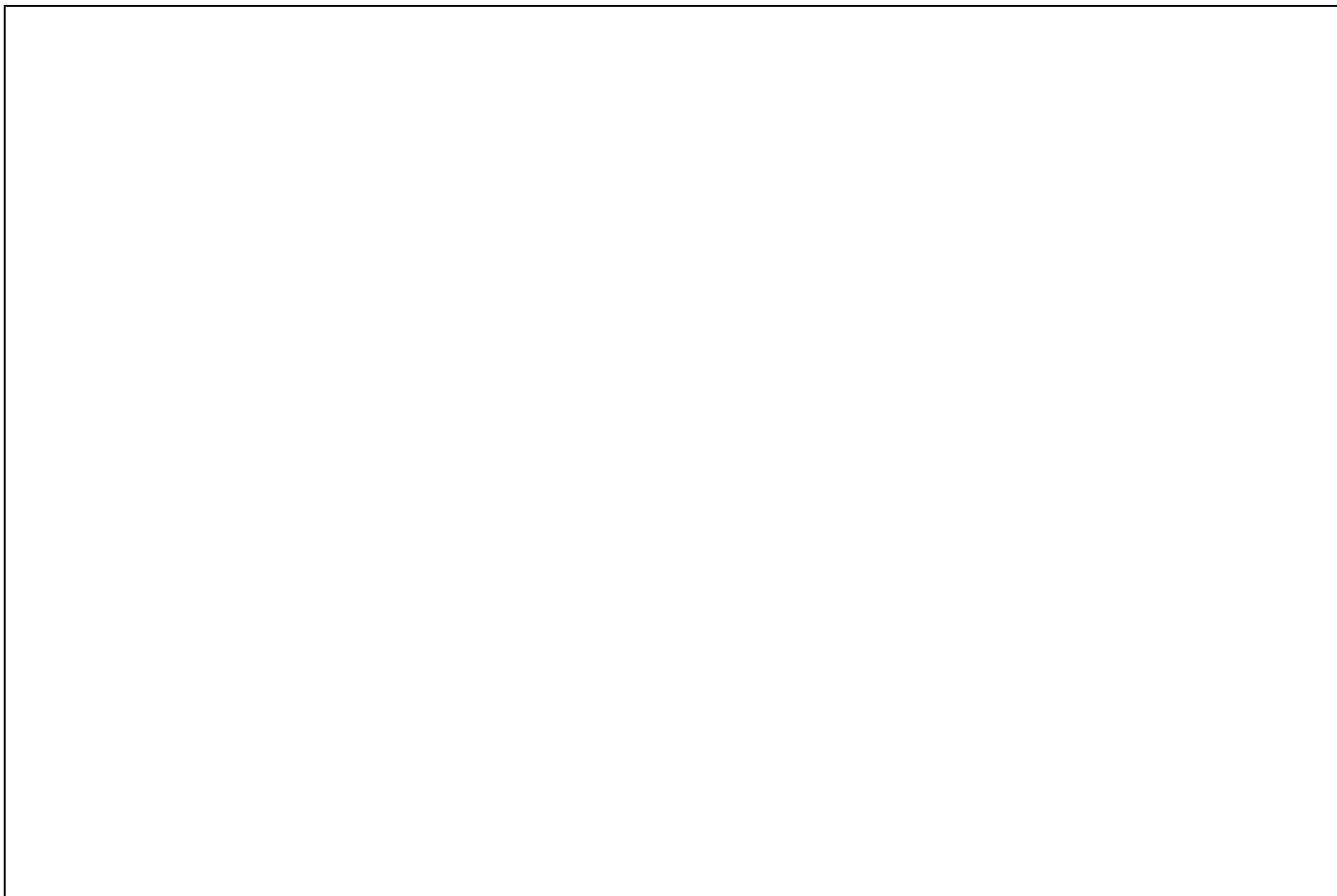


Fig. 3 – Schema di principio E 3.3

RICHIESTE

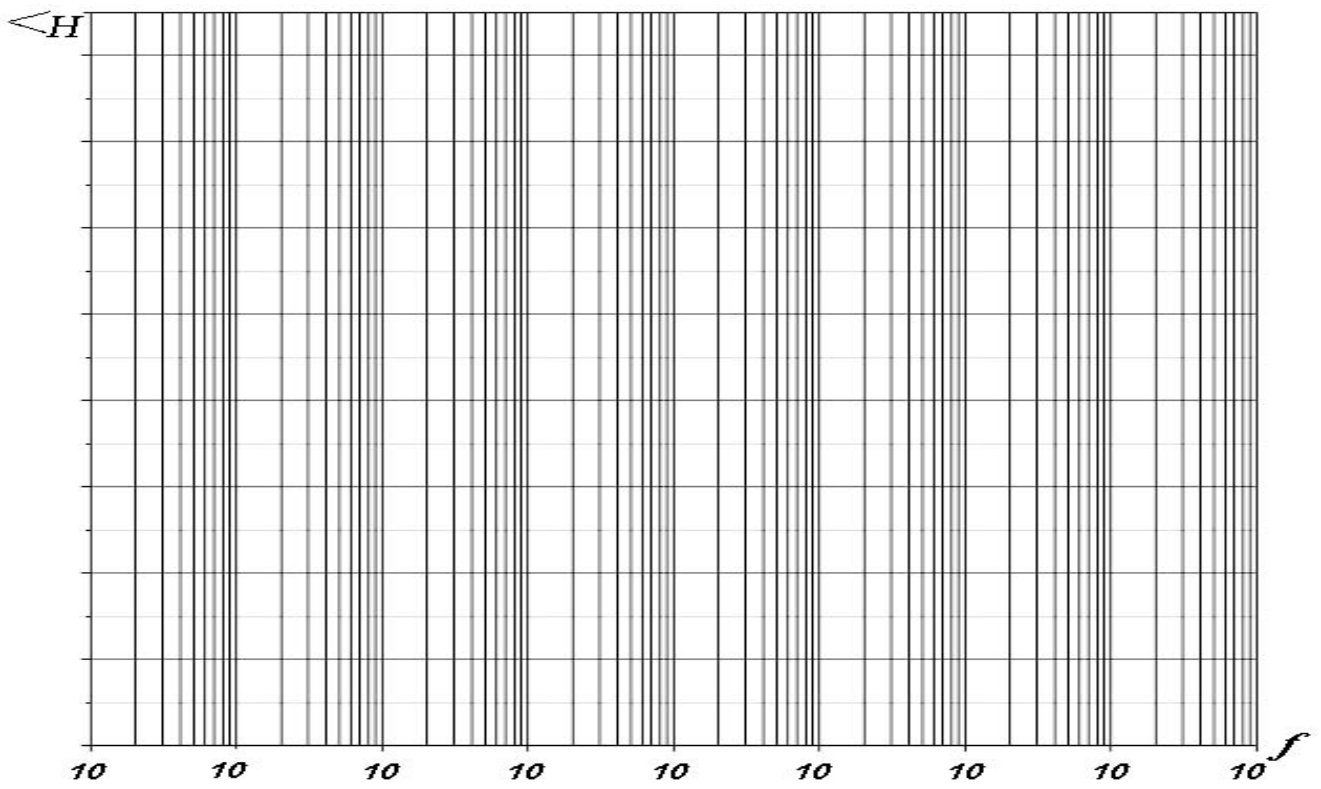
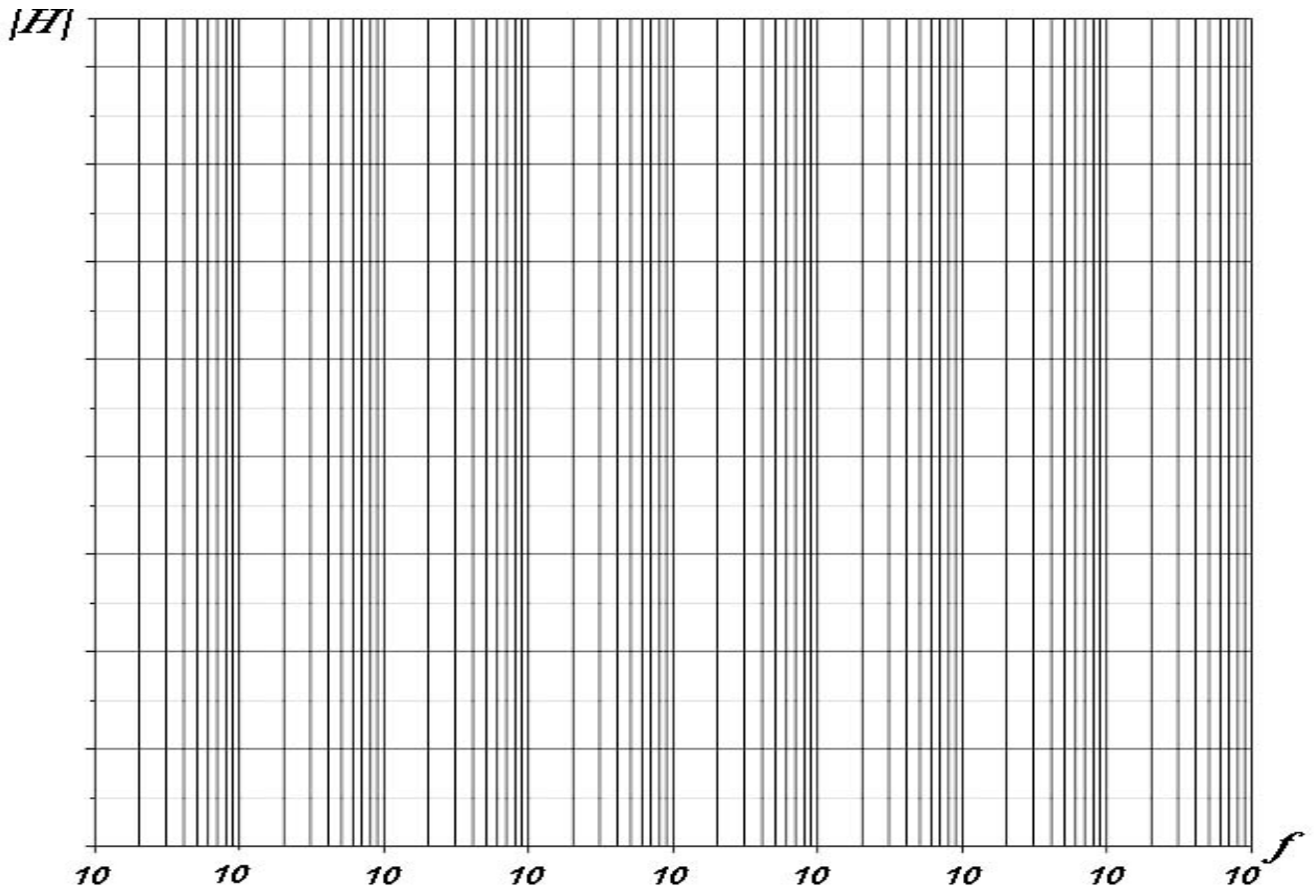
Si richiede di:

1. Ricavare la frequenza di risonanza $f_t = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
2. Impostare il generatore di funzioni su **onda sinusoidale** con ampiezza picco-picco 2 [V], ampiezza di offset 0 [V] e frequenza iniziale un decimo della frequenza di risonanza.
3. Visualizzare la forma d'onda generata dal generatore di funzioni impiegando il primo canale dell'oscilloscopio.
4. Verificare che l'onda generata soddisfi le caratteristiche di ampiezza, offset e frequenza date in 2).
5. Visualizzare la tensione ai capi del resistore impiegando il secondo canale dell'oscilloscopio.
6. Ricavare il modulo e la fase della tensione sulla resistenza al variare della frequenza. Effettuare 11 misurazioni con estremi di frequenza 1/10 e 10 volte la frequenza di risonanza e come misurazione centrale la frequenza di risonanza stessa.
7. Ricavare la corrente circolante nel circuito tramite la legge di Ohm sul resistore.



8. Riflettendo sui risultati dei punti 6) e 7) determinare l'andamento del modulo e della fase dell'impedenza del circuito serie RLC al variare della frequenza. Si consiglia di impiegare una scala logaritmica per l'asse delle frequenze.
9. Confrontare l'andamento dell'impedenza al variare della frequenza ricavato sperimentalmente con quello teorico.





E 3.4 ANALISI DI UN CIRCUITO RADDRIZZATORE AD UNA SEMIONDA

SCOPO DELL'ESPERIENZA

Scopo dell'esperienza è quello di osservare sperimentalmente il comportamento di un circuito raddrizzatore ad una semionda, alimentato da una sorgente di tensione alternata e con un carico resistivo.

SCHEMA DI PRINCIPIO

Il circuito per l'esecuzione della misura è quello descritto dallo schema di principio riportato in figura 4.

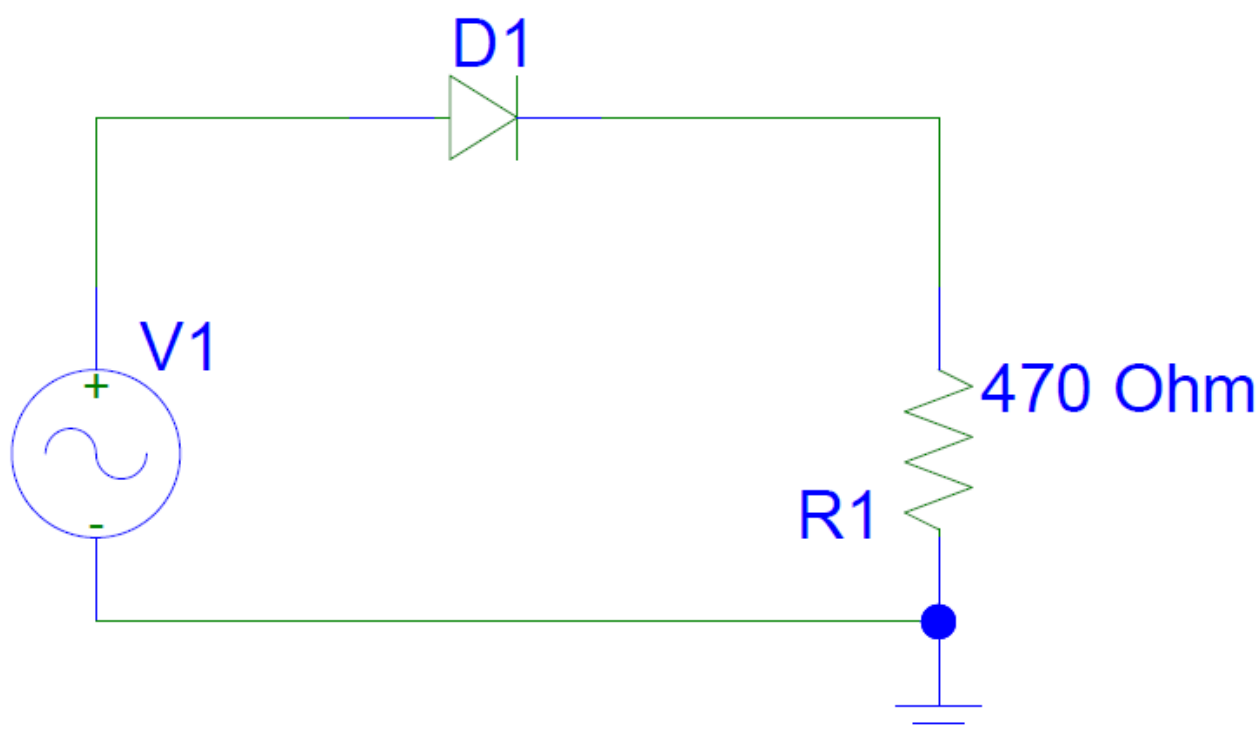


Fig. 4 – Schema di principio E 3.4

N.B. Il **diodo** è un dispositivo elettronico resistivo non lineare a due terminali, la cui funzione ideale è quella di permettere il flusso di corrente elettrica in una direzione e di bloccarla nell'altra, la qual cosa viene realizzata ponendo dei vincoli alla libertà di movimento e di direzione dei portatori di carica.

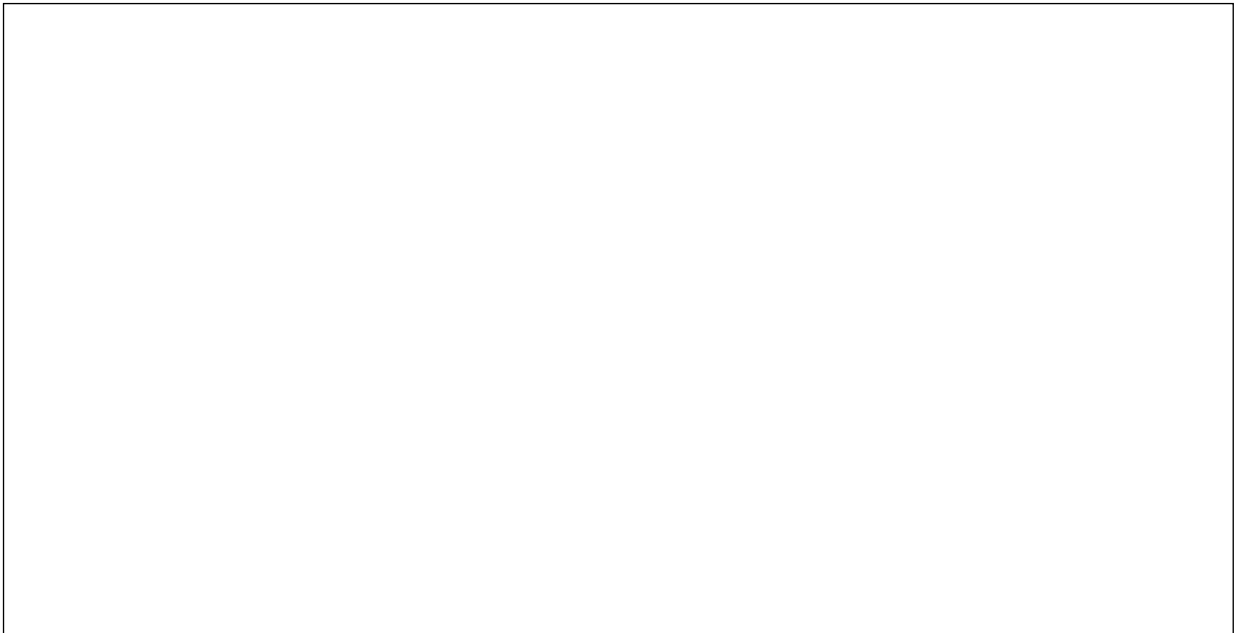
Il simbolo circuitale del diodo esprime chiaramente questa funzione: il triangolo indica la direzione che permette il flusso di corrente elettrica considerato convenzionalmente positivo (dal polo negativo a quello positivo), mentre la sbarra ne indica il blocco.

RICHIESTE

Si richiede di:

1. Impostare il generatore di funzione sulla forma d'onda **sinusoidale**, con ampiezza picco-picco di 10 [V], offset nullo e frequenza di 2 kHz.

- Visualizzare la forma d'onda della tensione ai capi del resistore e confrontarla con quella di alimentazione, verificando che la forma d'onda in uscita dal ponte sia la raddrizzata della tensione di ingresso. Disegnare l'andamento delle due tensioni.



- Osservando la forma d'onda raddrizzata si può distinguere il valore della tensione di soglia del diodo, se ne dia una stima.

$$V_{ON} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- Disponendo un condensatore di filtro da 22 nF in parallelo al carico, seguendo lo schema di figura 5, si può ridurre l'ondulazione di tensione sul carico. Realizzare il circuito.

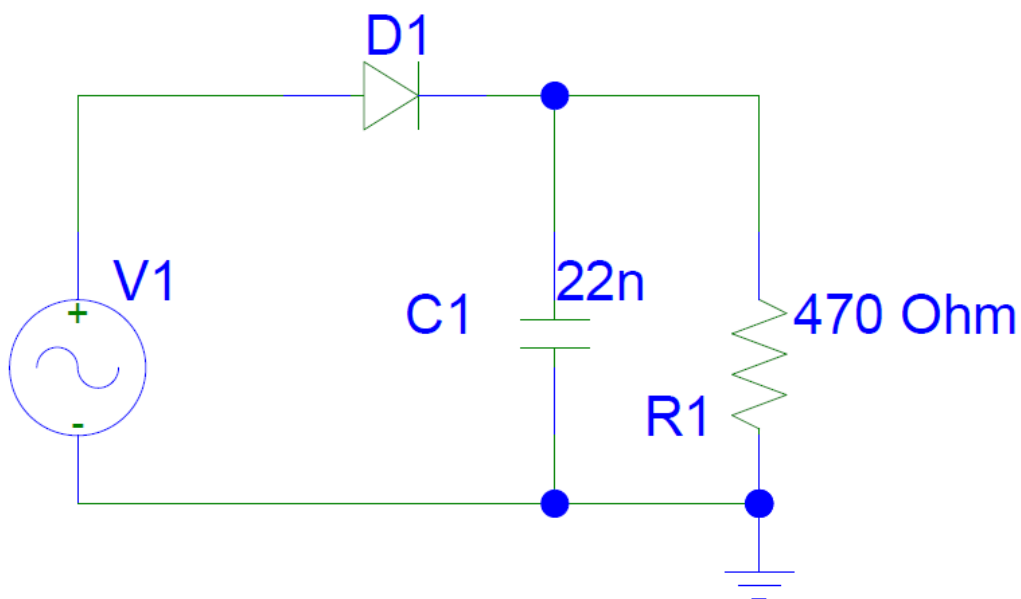
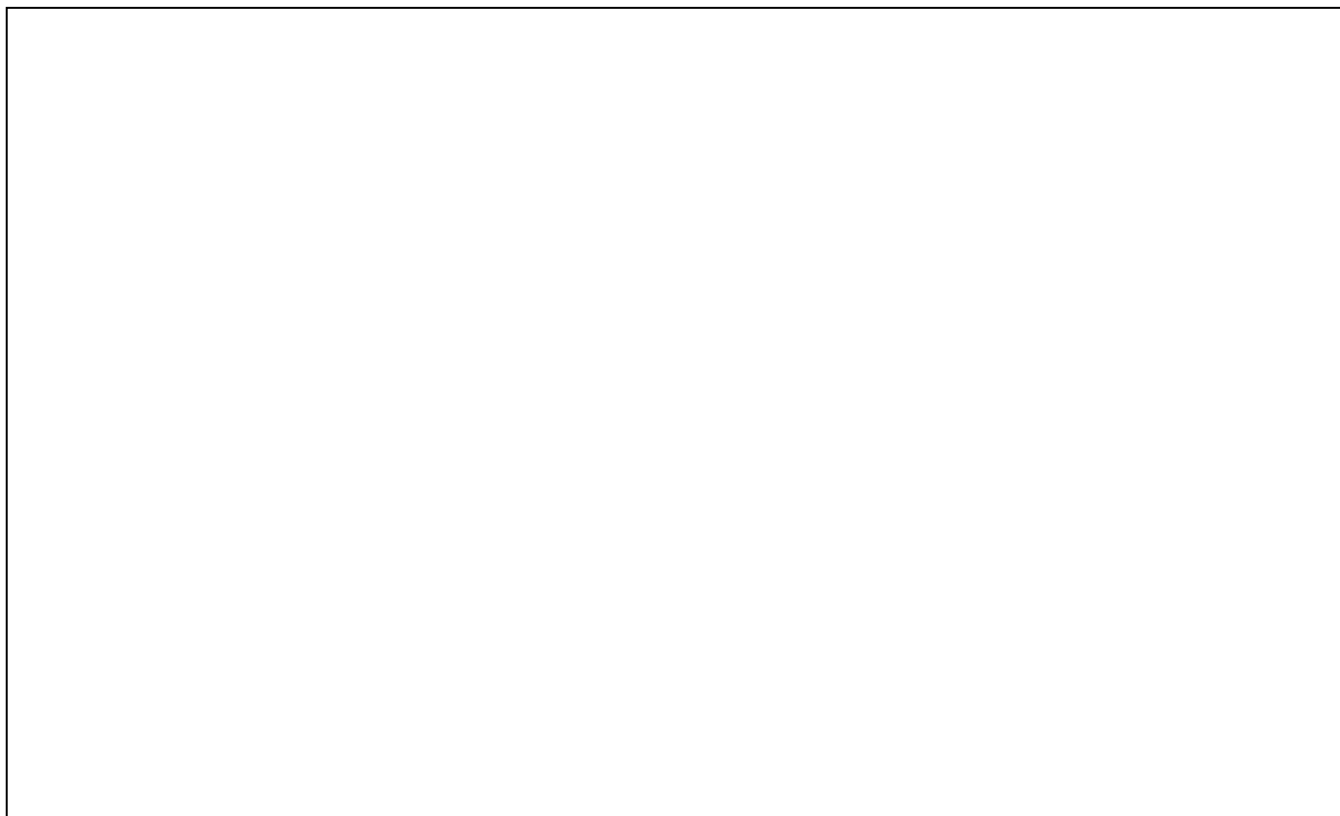


Fig. 5 - Ponte a diodi con condensatore in parallelo al carico

5. Visualizzare la forma d'onda della tensione sul carico, confrontandola con la forma d'onda della tensione di ingresso. Disegnare l'andamento delle due tensioni.



6. Valutare l'ampiezza dell'ondulazione sulla tensione di uscita:

$$V_{\text{RIPPLE}} = \underline{\hspace{2cm}}$$