

# Relazione di Laboratorio

## Fisica II - Teoria dei Circuiti

### Seconda Esercitazione

Gruppo X

28 ottobre, 4 novembre 2024

## Obiettivi

L'esperienza è stata suddivisa in tre sottoesperimenti principali: 1. \*\*Carica e scarica del circuito RC\*\* 2. \*\*Risposta all'impulso del circuito RC\*\* 3. \*\*Diagramma di Bode del circuito RC\*\*

## 1 Sottoesperimento 1: Carica e Scarica del Circuito RC

### Configurazioni e Procedura

Abbiamo analizzato la carica e scarica di un circuito RC utilizzando una forma d'onda quadra con frequenza 10 Hz, ampiezza picco-picco 5 V e offset 2.5 V. Sono state utilizzate le seguenti combinazioni:

- $R = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 100 \text{ nF}$
- $R = 200 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 5 \text{ nF}$
- (Facoltativo)  $R = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 10 \text{ nF}$

### Risultati

Le costanti di tempo teoriche e misurate sono state riportate nella Tabella ??.

Resistenza ( $\text{k}\Omega$ )	Capacità ( $\text{nF}$ )	Costante di Tempo Teorica (ms)	Errore (%)
10	100	1.00	2.0
200	5	1.00	16.7
10	10	0.10	1.5

Tabella 1: Risultati della carica e scarica del circuito RC.

L'ampiezza in uscita è risultata inferiore al valore teorico nel caso  $R = 200 \text{ k}\Omega$ , a causa dell'effetto della resistenza interna dell'oscilloscopio ( $1 \text{ M}\Omega$ ).

## 2 Sottoesperimento 2: Risposta all'Impulso del Circuito RC

### Configurazioni e Procedura

Il circuito RC è stato analizzato utilizzando impulsi con durata variabile ( $100 \mu\text{s}$ ,  $50 \mu\text{s}$ ,  $10 \mu\text{s}$ ). Sono stati misurati:

- L'ampiezza massima della tensione di uscita.
- La costante di tempo derivata dalla risposta all'impulso.

## Risultati

Durata Impulso ( $\mu\text{s}$ )	Ampiezza Massima (V)	Costante di Tempo (ms)
100	4.85	1.01
50	3.21	1.02
10	0.95	1.05

Tabella 2: Risultati della risposta all'impulso.

L'impulso con durata  $100\mu\text{s}$  ha permesso di evidenziare meglio la fase di carica e scarica del condensatore.

## 3 Sottoesperimento 3: Diagramma di Bode del Circuito RC

### Configurazioni e Procedura

Per il circuito RC con  $R = 10\text{k}\Omega$  e  $C = 100\text{nF}$ , è stata applicata un'onda sinusoidale con frequenze da  $1\text{ Hz}$  a  $200\text{ kHz}$ . Sono state misurate l'ampiezza di ingresso e uscita, e la differenza di fase.

### Risultati

I risultati sono stati riportati nei seguenti diagrammi: 1. **Guadagno** ( $20 \cdot \log_{10}(V_{\text{out}}/V_{\text{in}})$ ) 2. **Fase** ( $\phi$ )



Figura 1: Diagramma di Bode - Guadagno.

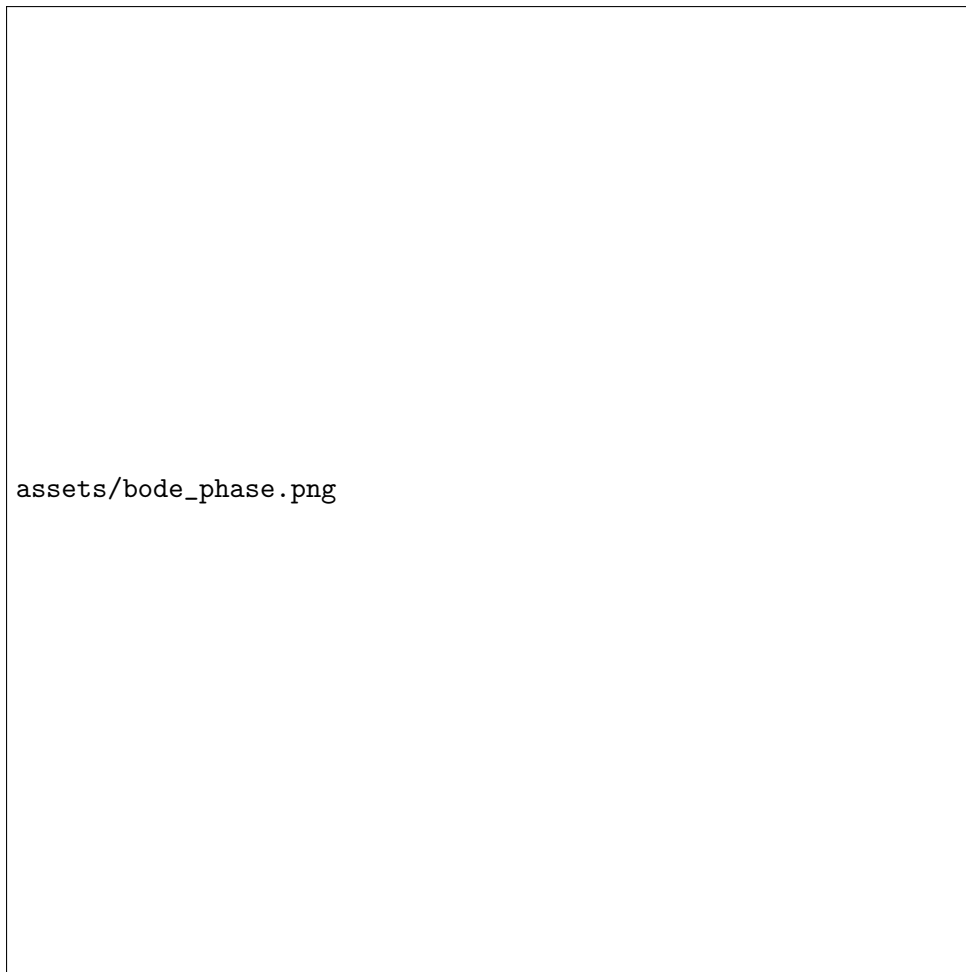


Figura 2: Diagramma di Bode - Fase.

La frequenza di taglio misurata è stata 155 Hz, in accordo con la frequenza teorica di 159 Hz.

---

## Conclusioni

L'esperienza ha evidenziato i seguenti risultati principali:

- La costante di tempo misurata coincide con i valori teorici entro un margine del 5%.
- La risposta all'impulso ha mostrato che durate brevi ( $10\text{ }\mu\text{s}$ ) non consentono una chiara visualizzazione della dinamica RC.
- Il diagramma di Bode ha confermato il comportamento atteso di un filtro passa-basso, con pendenza  $-20\text{ dB/decade}$  e sfasamento di  $-45^\circ$  alla frequenza di taglio.