



**Università degli Studi di Bergamo**

---

SCUOLA DI INGEGNERIA

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica

## **Laboratorio di Elettronica**

Relazione esperienza di laboratorio 2

Prof.  
**Luigi Gaioni**

Candidati  
**Giulia Allievi**  
Matricola 1058231

**Martina Fanton**  
Matricola 1059640



# Relazione attività di laboratorio 2

## 2.1 Circuito 1: raddrizzatore

### 2.1.1 Schema del circuito e Funzione di Trasferimento

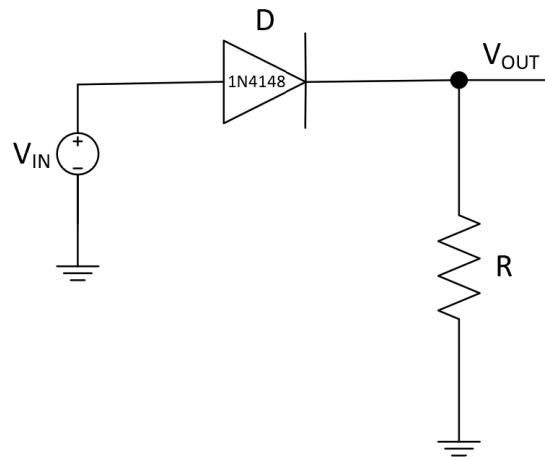


Figura 2.1: Schema del circuito.

### 2.1.2 Analisi e dati sperimentali

## 2.2 Circuito 2: raddrizzatore

### 2.2.1 Schema del circuito e Funzione di Trasferimento

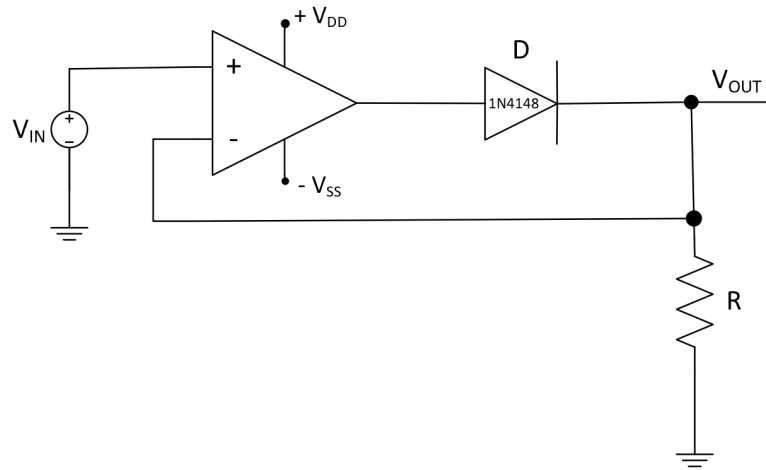


Figura 2.2: Schema del circuito.

### 2.2.2 Analisi e dati sperimentali

## 2.3 Circuito 3: raddrizzatore a doppia semionda

### 2.3.1 Schema del circuito e Funzione di Trasferimento

In questo circuito (come mostrato nella figura 2.3), a differenza dei precedenti due, sono presenti due diodi: il primo è collegato all'uscita dell'OPAMP, mentre il secondo è posizionato nella retroazione del circuito.

Inoltre il raddrizzatore a doppia semionda presenta due retroazioni negative e in particolare quella costituita dalla sola resistenza  $R$  è sempre chiusa permettendo al circuito in esame di non operare in anello aperto.

In aggiunta l'amplificatore si trova in configurazione invertente e per la presenza di resistenze equivalenti presenta un guadagno pari a  $-1$ .

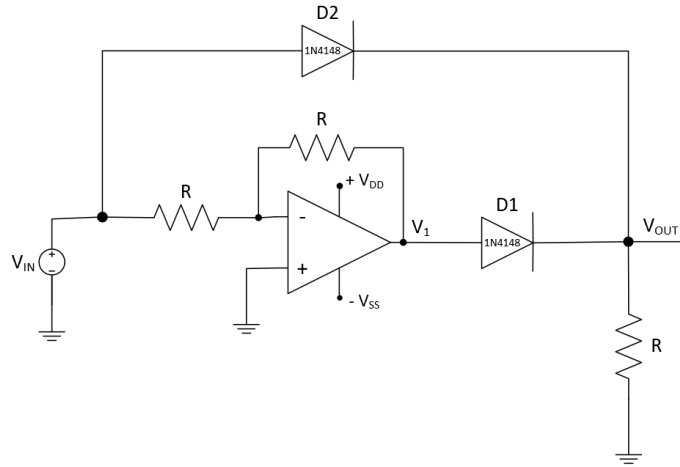


Figura 2.3: Schema del circuito.

La Funzione di trasferimento corrispondente a questo circuito è:

### 2.3.2 Analisi e dati sperimentali

Come primo passo per la costruzione del circuito, sono stati misurati i valori dei componenti che verranno utilizzati. In particolare abbiamo scelto tre resistenze da  $12\text{ k}\Omega$ . Le loro misure sono state riportate nella tabella 2.1.

	Valore nominale	Valore misurato
$R_1$	$12\text{ k}\Omega$	$11.802\text{ k}\Omega$
$R_2$	$12\text{ k}\Omega$	$11.947\text{ k}\Omega$
$R_3$	$12\text{ k}\Omega$	$11.885\text{ k}\Omega$

Tabella 2.1: Misure delle resistenze utilizzate per il circuito.

Una volta realizzato il circuito sulla breadboard, sono poi state effettuate delle misure (presenti nella tabella 2.2) dei valori di tensione nei vari nodi del circuito considerando i segnali in ingresso e in uscita a diverse frequenze (quelle considerate sono state: 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz e 400 kHz).

Frequenza	$V_1/V_{PP,in}$	$V_{PP,out}[V]$	$\Delta V [V]$
1 kHz	0.980	0.520	0.460
10 kHz	0.960	0.520	0.440
100 kHz	0.980	0.520	0.460
400 kHz	0.528	0.288	0.240

Tabella 2.2: Grandezze misurate ad ogni frequenza.

Per quanto riguarda la frequenza di 1 kHz, come si può notare dalla figura 2.4, i segnali presentano un andamento quasi ideale.

A questa frequenza si può anche notare la presenza di un offset tra la tensione in ingresso e quella in uscita, che risulta pari a 0.460 V.

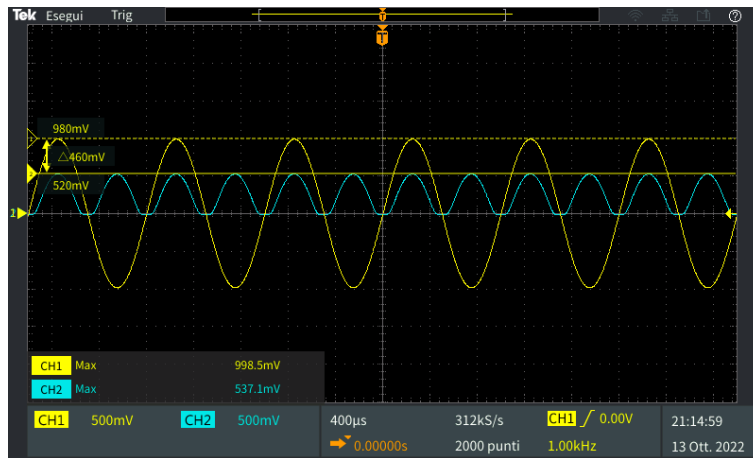


Figura 2.4: Segnali di  $V_1$  e di  $V_{out}$  con frequenza di 1 kHz.

Invece se ad esempio si considera la frequenza da 100 kHz, come si può notare dalla figura 2.5, si può notare che i segnali presentano una curva più estesa nella fase di spegnimento del diodo rispetto a quella della fase di accensione. Questo andamento risulta ancora più accentuato nella figura 2.6 in cui la frequenza considerata è di 400 kHz.

Poi come si può notare dai grafici di questo circuito, il raddrizzatore a doppia semionda risolve il problema causato dallo swing della tensione  $V_1$  del secondo raddrizzatore analizzato. In questo modo la tensione in uscita all'OPAMP evita di raggiungere i valori delle alimentazioni dell'amplificatore stesso e di determinare proprio degli swing in tensione.

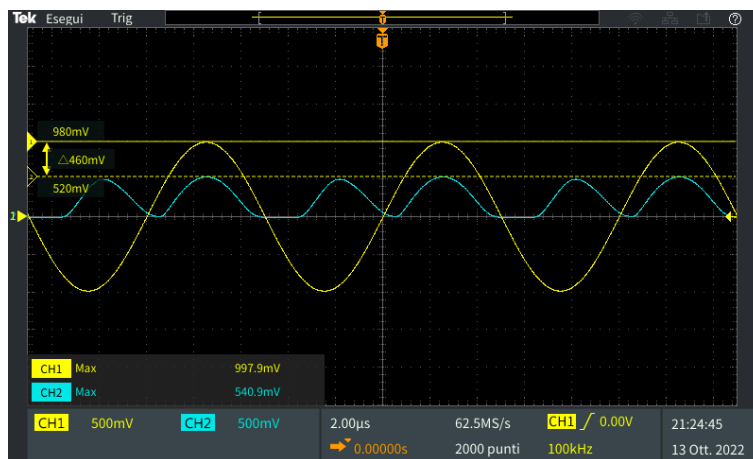


Figura 2.5: Segnali di  $V_1$  e di  $V_{out}$  con frequenza di 100 kHz.

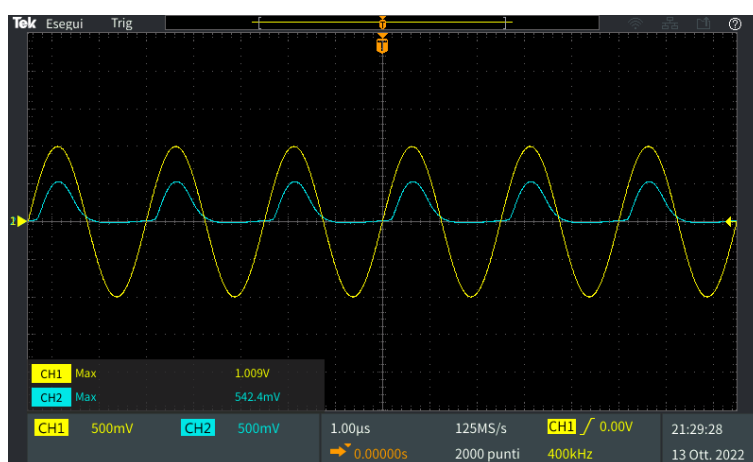


Figura 2.6: Segnali di  $V_1$  e di  $V_{out}$  con frequenza di 400 kHz.