

# DERIVATORE

MORTARO MATTEO

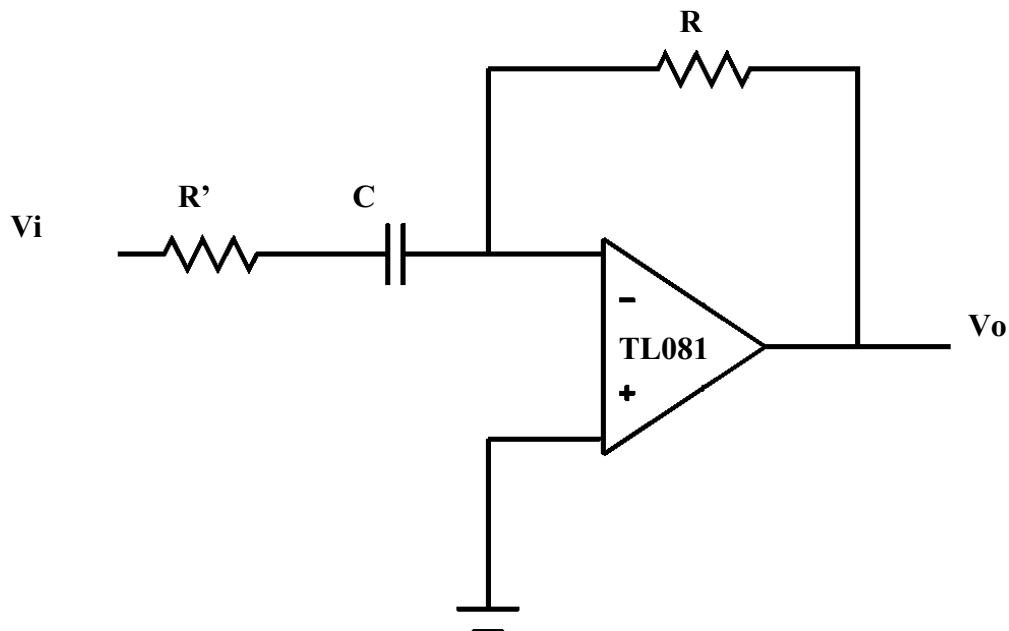
rel.03

07 Ottobre 97

## Scopo

Lo scopo di questa esperienza è stato quello di analizzare il funzionamento di un derivatore reale ad operazionali prima in regime alternato, poi sottoposto ad onde triangolari.

## Schema Elettrico



## Progetto

Dobbiamo progettare un filtro attivo con guadagno in alta frequenza  $G_o=10$  e frequenza di taglio  $f_i=3,4\text{KHz}$  :

$$G_o = -\frac{R}{R'} = 10$$

poniamo quindi

$$R = 100\text{K}\Omega$$

$$R' = 10\text{K}\Omega$$

Determinazione di C :

$$f_i = \frac{1}{2\pi CR'} \text{ perciò :}$$

$$C = \frac{1}{2\pi f_i R'} = \frac{1}{2\pi \cdot 3400 \cdot 10^4} \cong 4,7nF$$

### Descrizione

Per prima cosa abbiamo verificato la  $f_i$  del derivatore, andando a misurare la frequenza del segnale quando il guadagno si riduce di  $\sqrt{2}$  rispetto al valore massimo.

Quindi abbiamo sottoposto il circuito a segnali sinusoidali e abbiamo compilato una tabella  $f, v_i, v_o, G(\text{dB})$ , con la quale abbiamo costruito poi il grafico  $G(\text{dB}), f$ .

Infine abbiamo messo in ingresso un'onda triangolare ( $V_i = +0,5V : -0,5V$ ) con tre diverse frequenze :  $f = 200\text{Hz} ; f = f_i ; f = 10f_i$ .

### Risultati

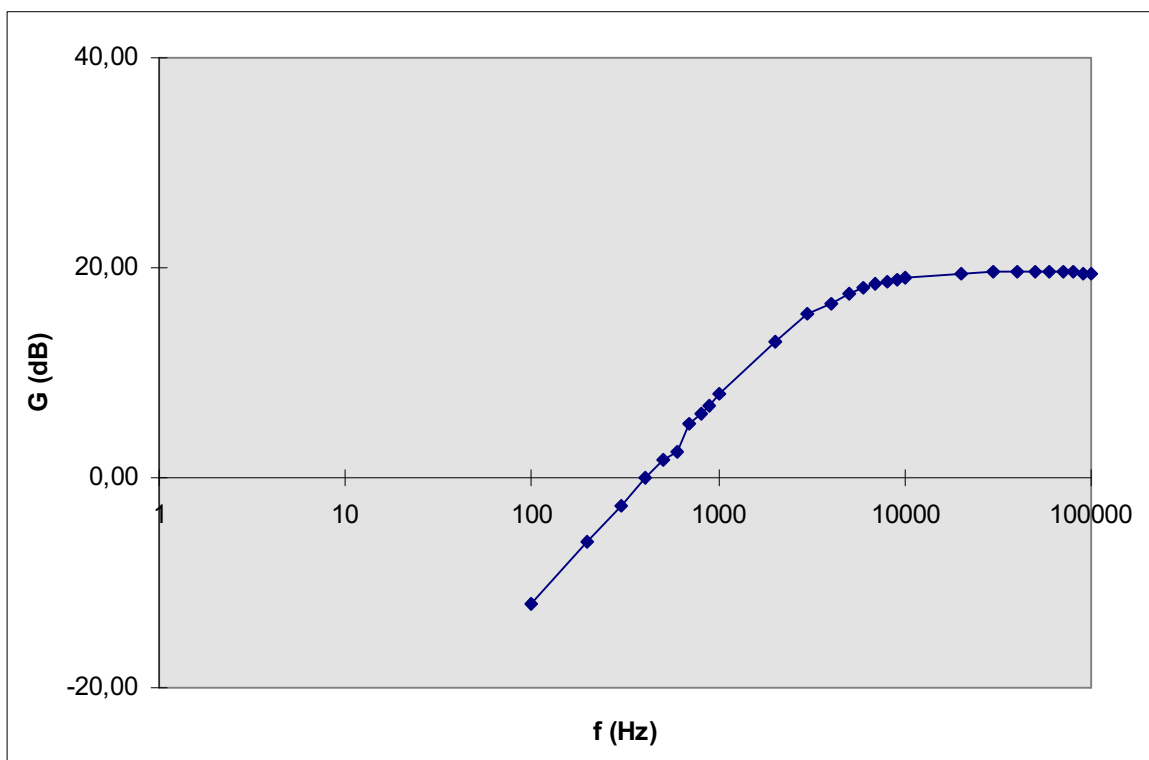
Frequenza di taglio

$$f_i = \frac{1}{5,2 \cdot 50 \cdot 10^{-6}} \cong 3,9\text{KHz}$$

Analisi in frequenza

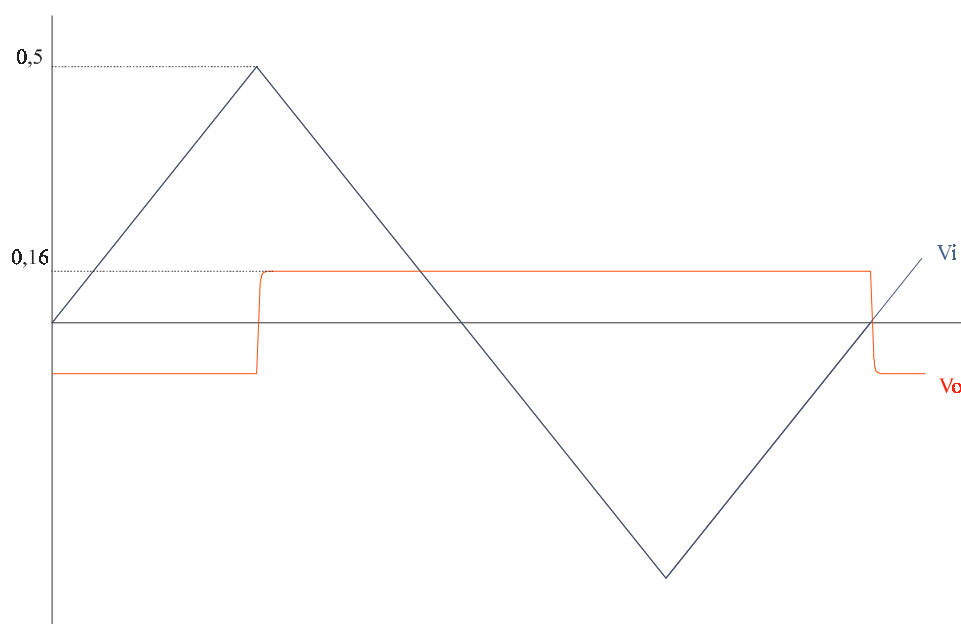
f (Hz)	$v_i$ (V)	$v_o$ (V)	G (dB)
100	0,5	0,13	-12,04
200	0,5	0,25	-6,02
300	0,5	0,37	-2,62
400	0,5	0,50	0,00
500	0,5	0,61	1,73
600	0,5	0,67	2,54
700	0,5	0,90	5,11
800	0,5	1,00	6,02
900	0,5	1,10	6,85
1000	0,5	1,25	7,96
2000	0,5	2,20	12,87
3000	0,5	3,00	15,56
4000	0,5	3,40	16,65
5000	0,5	3,80	17,62

f (Hz)	$v_i$ (V)	$v_o$ (V)	G (dB)
6000	0,5	4,00	18,06
7000	0,5	4,20	18,49
8000	0,5	4,30	18,69
9000	0,5	4,40	18,89
10000	0,5	4,50	19,08
20000	0,5	4,70	19,46
30000	0,5	4,80	19,65
40000	0,5	4,80	19,65
50000	0,5	4,80	19,65
60000	0,5	4,80	19,65
70000	0,5	4,80	19,65
80000	0,5	4,80	19,65
90000	0,5	4,70	19,46
100000	0,5	4,70	19,46



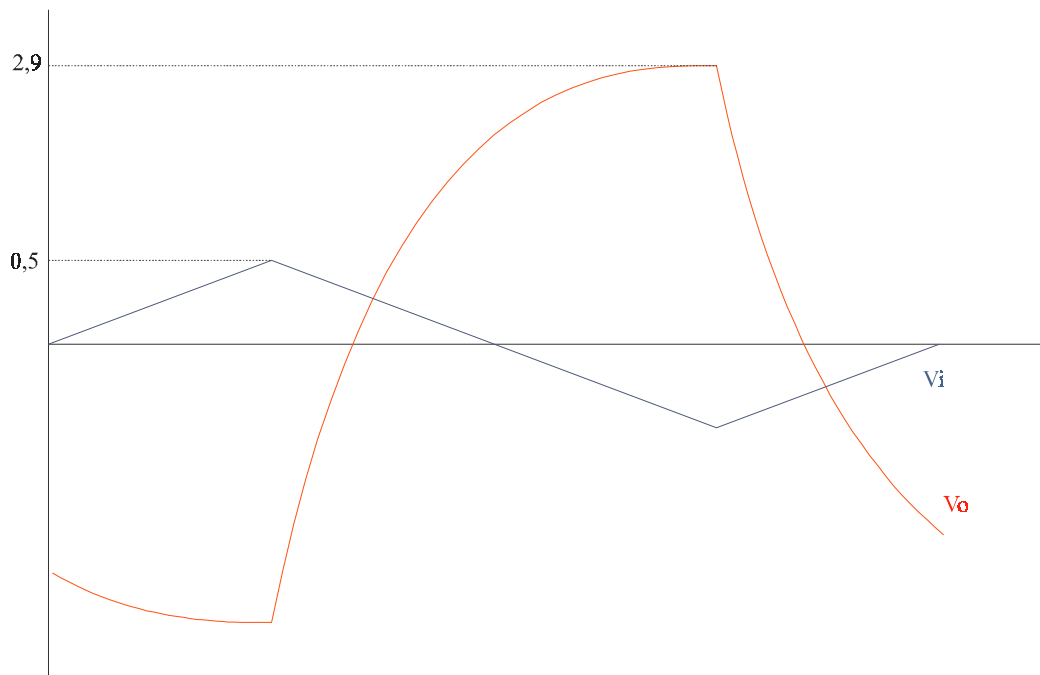
Analisi con in ingresso un'onda triangolare

1)  $f=200\text{Hz}$



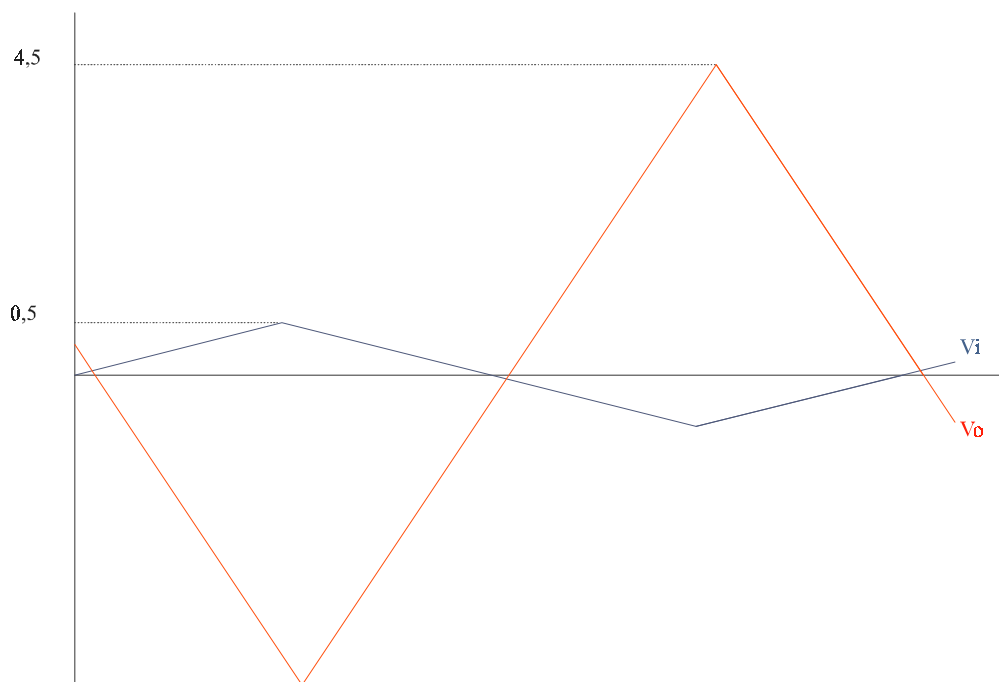
L'uscita è un'onda quadra con fronti ben verticali : il funzionamento è come derivatore ideale.

2)  $f=3,9\text{KHz}$



In uscita l'onda non ha una forma ben precisa perché in prossimità della  $f_i$  il funzionamento del derivatore reale è ibrido e perciò proibito.

3)  $f=39\text{KHz}$



L'onda in uscita è una triangolare invertita perché  $f \gg f_i$  (possiamo inoltre notare che il guadagno è circa 10 (4,5/0,5)).

### ***Conclusioni***

Con questa esperienza abbiamo potuto verificare il funzionamento di un derivatore reale ad operazionali visto in teoria.

### ***Commento***

Nel compilare la tabella abbiamo dovuto far attenzione alla tensione di ingresso affinché rimanesse costante al variare della frequenza di ingresso.