

## Elettronica 1 – Ingegneria Biomedica

### Es. 1

Si consideri il circuito riportato in Figura 1 e si supponga ideale l'amplificatore operazionale ( $A \rightarrow \infty$ ,  $R_{in} \rightarrow \infty$ ,  $R_{out} = 0$ ).

$$R_1 = 4.7k\Omega; R_2 = 1k\Omega; R_3 = 22k\Omega; C_1 = 166.4nF;$$

- Si determini la funzione di trasferimento ideale tra la tensione di ingresso e la tensione di uscita e si disegni il diagramma di Bode (quotato!) del modulo.
- Valutare la resistenza di ingresso.
- Sapendo che l'operazionale ha un polo a 10Hz e un guadagno in continua pari a 100dB, determinare il guadagno d'anello, disegnarne il diagramma di Bode e calcolare per quale frequenza Gloop è maggiore di 100.
- In quale intervallo di frequenze il guadagno reale differisce da quello ideale per meno di 11%.

Si considerino ora le seguenti non idealità: offset  $V_{os} = 1mV$ ; correnti di bias  $I_B = 10\mu A$ .

- Calcolare l'effetto delle non idealità.
- Volendo compensare l'effetto delle correnti di bias, proporre una modifica al circuito.

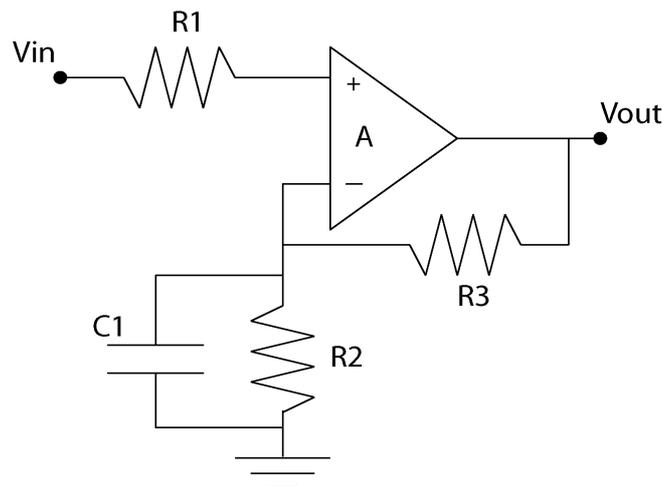


Figura 1

### Es. 2

Si consideri il circuito riportato in figura 2. Supponendo  $R = 1k\Omega$ ,  $D_1$  e  $D_2$  ideali (cioè con la soglia di conduzione a 0.7V) e  $V_{IN} = 5V \sin(2\pi 50t)$ , tracciare in due grafici quotati:

- l'andamento della tensione sulla resistenza R;
- l'andamento della corrente nel diodo  $D_1$ , supponendo che il generatore di tensione  $V_{in}$  abbia una resistenza serie di  $10\Omega$ .

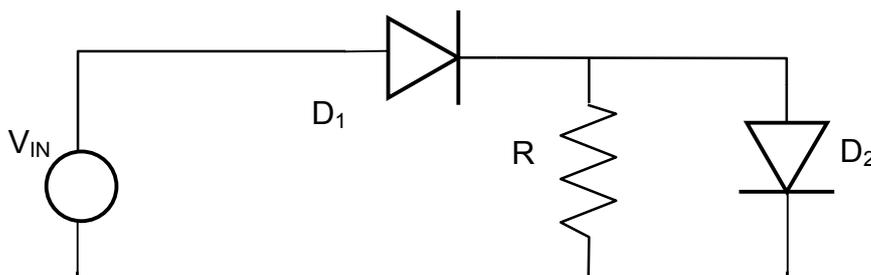


Figura 2

**Es. 3**

Si consideri il comparatore riportato in figura 3. Si supponga che l'amplificatore operazionale sia ideale e che la sua tensione di uscita possa variare da  $-5V$  a  $+5V$ . Siano  $R_1=200\Omega$  e  $R_2=800\Omega$ . Supponendo che  $V_{IN}$  abbia l'andamento mostrato in figura 4, determinare l'andamento della tensione in uscita.

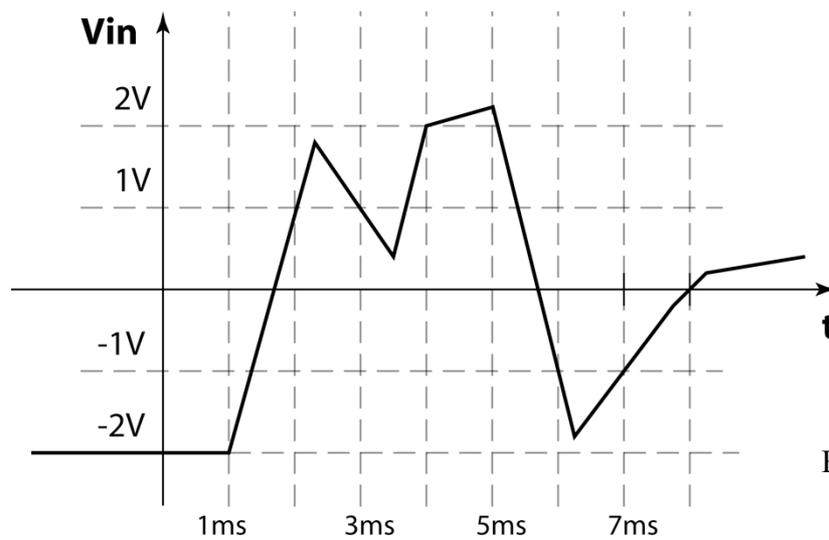
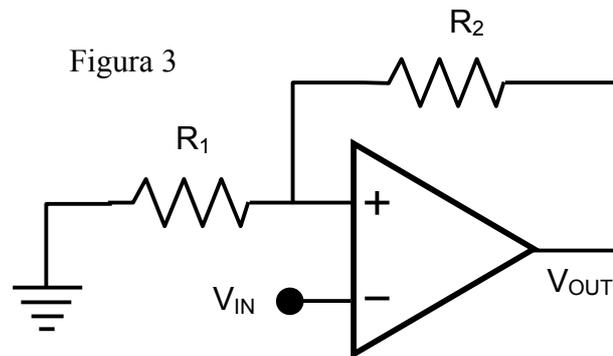


Figura 4