

## Elettronica 1 – Ingegneria Biomedica

### Es. 1

Si consideri il circuito riportato in Fig.1. Si supponga che l'amplificatore operazionale sia ideale ( $A \rightarrow \infty$ ,  $Z_{in} \rightarrow \infty$ ,  $Z_{out} = 0$ ).

- Si determini la funzione di trasferimento tra le tensioni di ingresso e la tensione di uscita.
- Dimensionare le resistenze affinché sia  $V_{out} = 10(V_2 - V_1)$  e la resistenza vista all'ingresso di ciascuno dei 2 terminali sia  $1\text{k}\Omega$ .
- Si supponga ora che l'operazionale necessiti di una corrente di polarizzazione  $I_{BIAS} = 1\mu\text{A}$  entrante nei suoi morsetti. Calcolare la variazione di tensione in uscita causata da tale corrente.

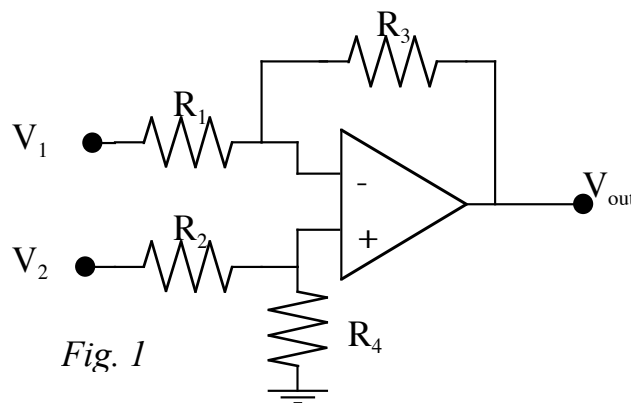


Fig. 1

### Es. 2

Si consideri il circuito in figura 2.

- Calcolare il guadagno ( $V_{out}/V_{in}$ ) del circuito, supponendo ideale l'amplificatore operazionale ( $A \rightarrow \infty$ ,  $Z_{in} \rightarrow \infty$ ,  $Z_{out} = 0$ ), e tracciarne il diagramma di Bode del modulo. Commentare la funzione di trasferimento.
- Dimensionare le resistenze  $R_1$  e  $R_2$  in modo da avere uno zero a  $1\text{kHz}$  e un guadagno ad alta frequenza pari a  $20\text{dB}$ . (sia  $C_2 = 530\text{pF}$ )
- Si supponga ora che il guadagno dell'operazionale abbia un valore finito pari a  $10^5$  e un polo a  $10\text{Hz}$ . Calcolare per quali intervalli di frequenze il guadagno reale è approssimabile con il guadagno ideale.

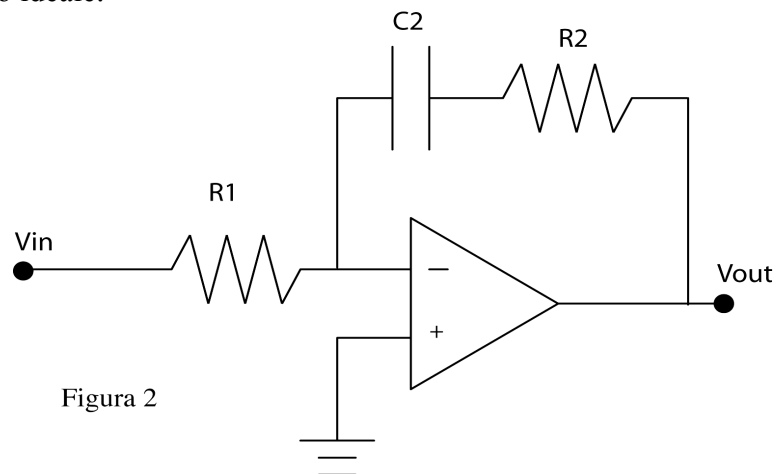


Figura 2

**Es. 3**

Un amplificatore operazionale è utilizzato per realizzare i due circuiti riportati in Fig.3. Considerando ideale l'amplificatore e supponendo di applicare ad entrambi i circuiti il segnale  $V_{IN}$  mostrato in figura:

- a) tracciare, per entrambi i circuiti, l'andamento delle uscite  $V_{O1}$  e  $V_{O2}$  in due diagrammi quotati.
- b) supponendo che l'operazionale abbia *Slew Rate* massimo pari a  $3V/\mu s$ , tracciare, per il solo circuito B, il nuovo andamento del segnale  $V_{O2}$ .

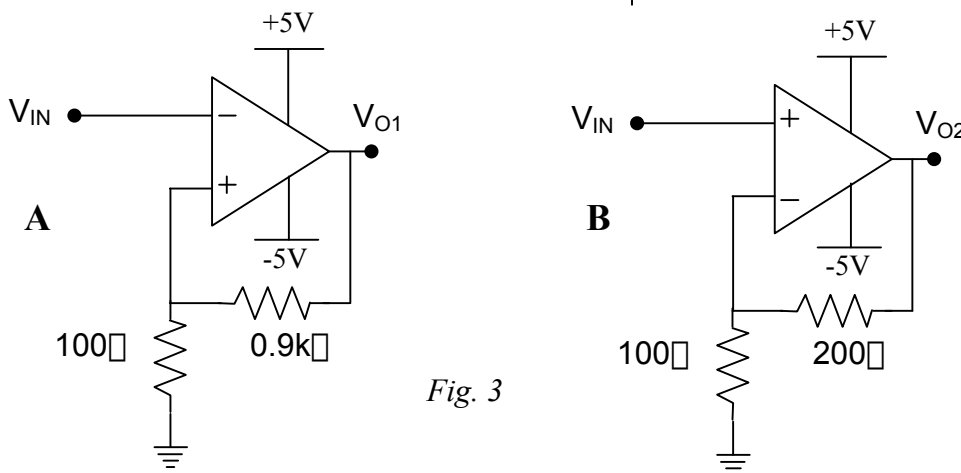
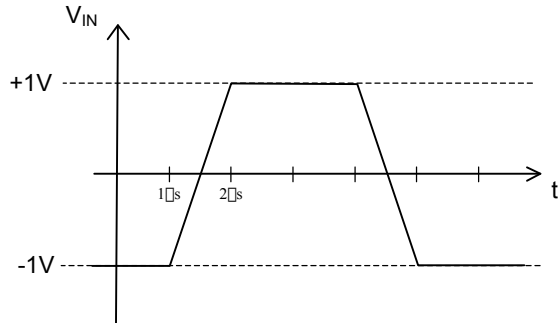


Fig. 3

**Es. 4**

Si consideri il circuito di figura 4. Si supponga di avere come ingresso  $V_{in}$  una sinusoide di ampiezza 5V e frequenza 100Hz. Si consideri per il diodo in conduzione un comportamento ideale, con una tensione ai suoi capi pari a 0.7V.

Si disegni in un grafico quotato:

- a) l'andamento della tensione di uscita  $V_{out}$ ;
- b) l'andamento della corrente  $I_D$  (Attenzione: considerare ancora la tensione ai capi del diodo in conduzione costante e pari a 0,7V).

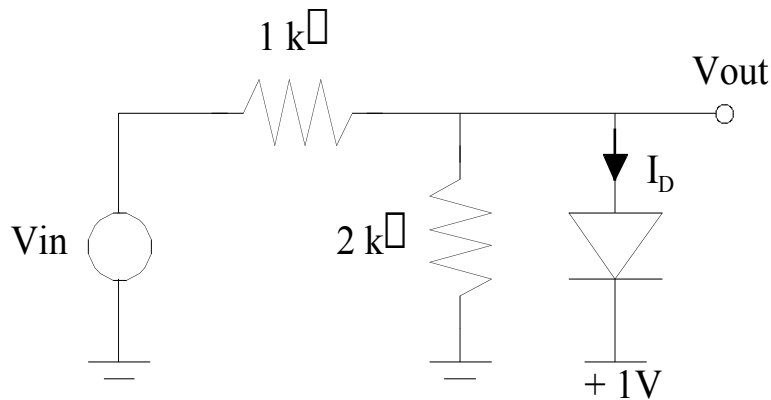


Fig. 4