

**Elettronica 1 – Ingegneria Biomedica**

**Es. 1**

Con riferimento alla figura 1

- a) Senza considerare il condensatore C, si scriva l'espressione del guadagno tra  $v_{i1}$  e  $v_o$  e tra  $v_{i2}$  e  $v_o$ .
- b) Sempre senza considerare il condensatore, si scriva l'espressione del guadagno differenziale qualora si applichi un segnale di modo differenziale  $v_d$  tra  $v_{i1}$  e  $v_{i2}$ ; lo stesso si faccia per il guadagno di modo comune nel caso sia applicato ai due terminali di ingresso un segnale di modo comune  $v_{cm}$ .
- c) Si colleghi ora il condensatore C in parallelo al resistore R4 e si dica quale è il suo effetto sul guadagno di modo comune, tracciandone qualitativamente il diagramma di Bode del modulo. Si ponga  $R1=R2$ ,  $R3=R4$ .

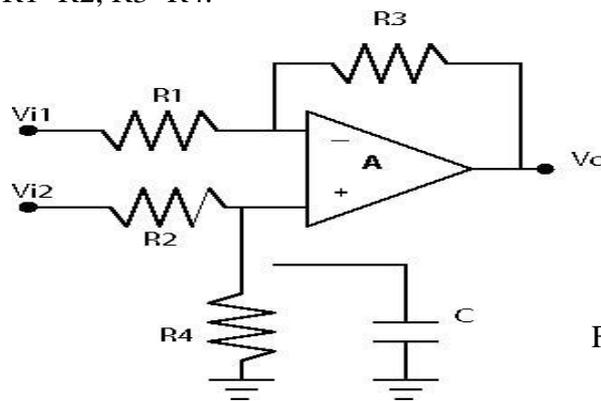


Figura 1

**Es. 2**

Considerando che il generatore di tensione sia ideale, cioè che sia trascurabile la resistenza  $R_s \approx 0$

- a) analizzare quantitativamente e tracciare in grafici quotati l'andamento della tensione del nodo A e della corrente nel diodo D per la situazione con switch S aperto;
- b) ripetere l'analisi per la situazione con switch S chiuso.

Considerando ora che sia  $R_s = 1k\Omega$  e quindi che non sia più trascurabile

- c) indicare i cambiamenti nell'analisi del caso b).

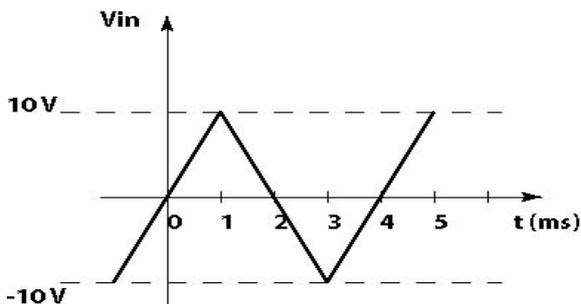


Figura 2a

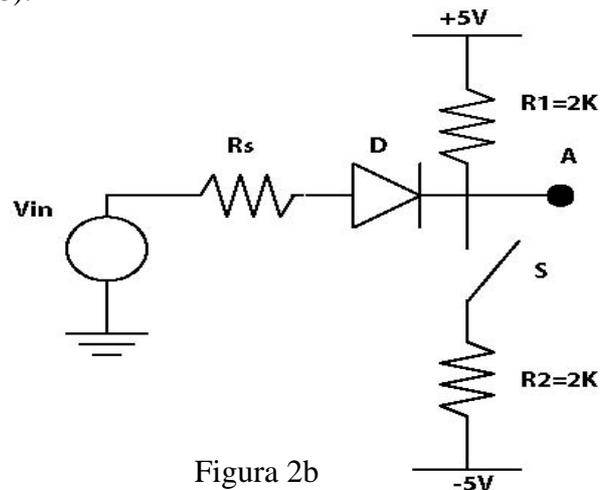


Figura 2b

**Es. 3**

Con riferimento alla figura 3a e utilizzando i valori per i parametri caratteristici dei componenti di seguito riportati:

Transistori MOS  $transconduttanza\ g_m=100\mu A/V$  sia per M1 che per M2  
 Resistori  $R_D=R_S=50\ k\Omega$

- a) Si determini il guadagno  $v_o/v_i$  della struttura
- b) Quanto vale la resistenza di ingresso?  
 Scrivere l'espressione ed il valore della resistenza di uscita.
- c) Qual è l'andamento del guadagno (diagramma di Bode) se alla resistenza  $R_D$  si sostituisce la rete riportata in figura 3b?

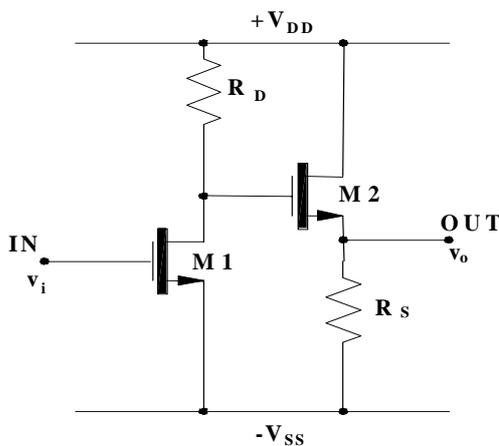
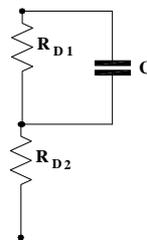


Figura 3a



$R_{D1}=R_{D2}=25\ k\Omega$   
 $C=1\ nF$

Figura 3b

**Es. 4**

Considerare la rete logica riportata in figura 4 (A e B ingressi, O uscita).

- a) Scrivere la tabella della verità.

Si supponga ora che tutte le porte abbiano lo stesso ritardo di propagazione  $t_p=10\ ns$ , e che sia  $A=1$ . In corrispondenza di una commutazione di B da 0 ad 1:

- b) Valutare il ritardo di propagazione da B ad E;
- c) Tracciare l'andamento temporale dell'uscita O tenendo ben conto dei ritardi di propagazione (si consiglia di tracciare anche l'andamento di C e D).

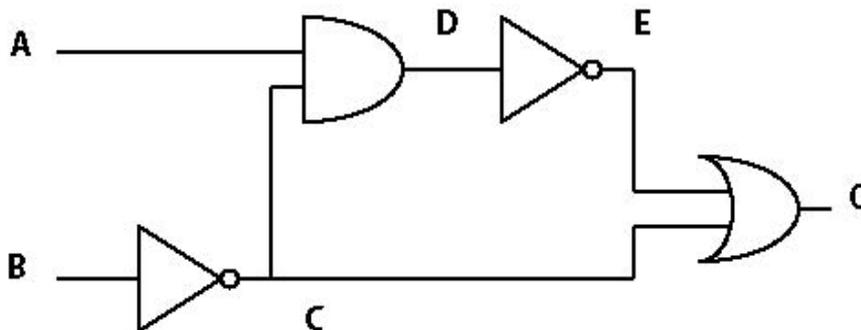


Figura 4