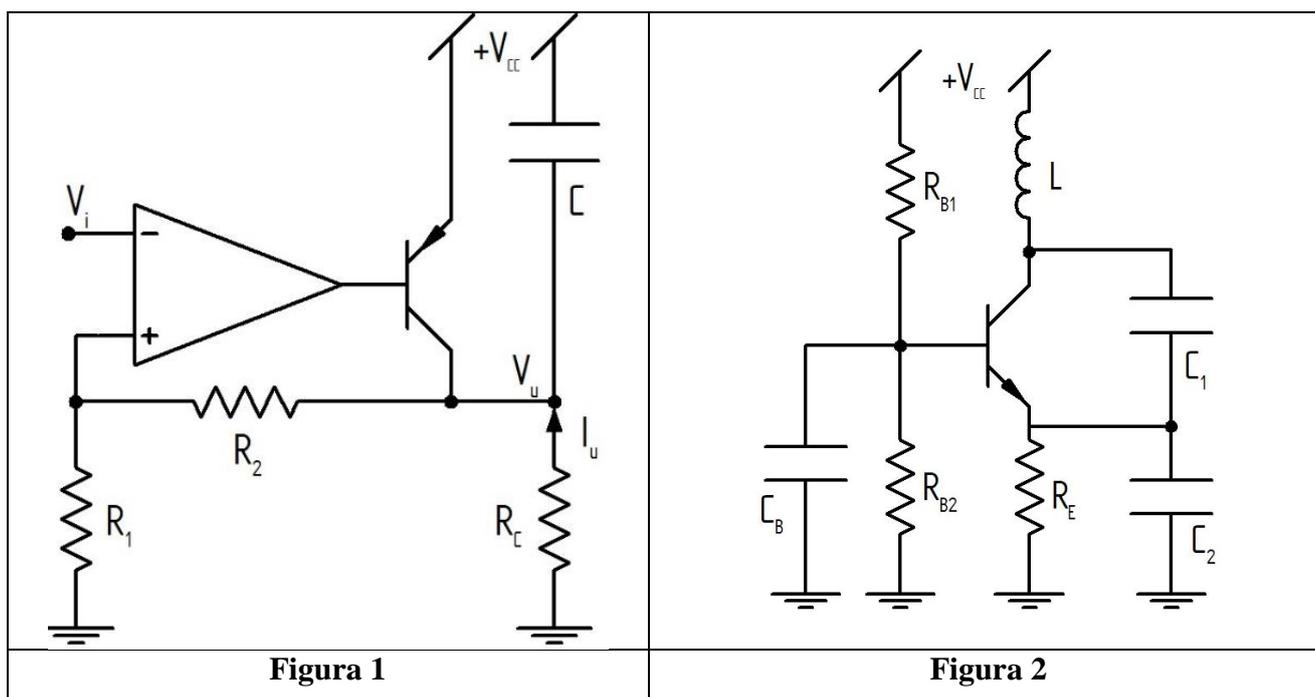


Esame di "Elettronica T2" del 23-1-2019



Nel circuito di Fig. 1 l'opamp è ideale con tensioni di saturazione  $\pm V_{uM}$ , con  $V_{uM} = 10$  V. Il transistor è descritto dal modello a soglia con  $V_T = 0.7$  V,  $\beta_F = 100$ ,  $V_{ECsat} = 0.1$  V. Inoltre  $V_{CC} = 10$  V,  $V_T = 25$  mV.  $R_C$  rappresenta un carico resistivo.

- 1) Calcolare il valore di  $R_1$  e  $R_2$  affinché nel punto di riposo con  $V_{io} = 1$  V ed a carico aperto ( $R_C = \infty$ ) risulti  $V_{uo} = 5$  V e la corrente di collettore del BJT sia pari a 0.1 mA.
- 2) Calcolare il valore della resistenza d'uscita ai piccoli segnali nel punto di riposo trovato.
- 3) Determinare l'espressione ai piccoli segnali della funzione di trasferimento del blocco di retroazione dell'opamp  $\beta(s) = v^+ / v_{OP}$ , cioè del fattore di feedback, dove  $V_{OP}$  è la tensione d'uscita dell'opamp.
- 4) Supponendo ora per l'opamp un modello ad un sol polo, con polo nell'origine ( $\omega_o = 0$ ) e prodotto guadagno per larghezza di banda  $GBW_{OP} = 10$  kHz, scrivere l'espressione del guadagno d'anello.
- 5) Considerando la condizione di carico aperto ( $R_C = \infty$ ), calcolare il massimo valore che può assumere la capacità  $C$  affinché il secondo polo del guadagno d'anello abbia pulsazione almeno tre volte maggiore della pulsazione a guadagno d'anello unitario (condizione, si ricorda, che garantisce un margine di fase di circa  $70^\circ$ ).

Nella Fig. 2 è mostrato un possibile schema pratico di oscillatore di Colpitts, dove  $C_1 = C_2 = 100$  pF,  $L = 150$  nH,  $R_{B1} = R_{B2} = 10$  k $\Omega$ ,  $R_E = 2.2$  k $\Omega$ ,  $V_{CC} = 6$  V e la capacità  $C_B$  è sufficientemente grande da poter essere assimilata ad un corto circuito alla frequenza di oscillazione.

- 6) Si disegni il circuito equivalente per i segnali alla frequenza d'oscillazione e lo si interpreti sulla base della teoria degli oscillatori a tre punti, identificando i vari blocchi.
- 7) Calcolare la frequenza d'oscillazione.
- 8) Calcolare il punto di riposo utilizzando per il transistor lo stesso modello a soglia di cui sopra.
- 9) Verificare la condizione d'innescio.