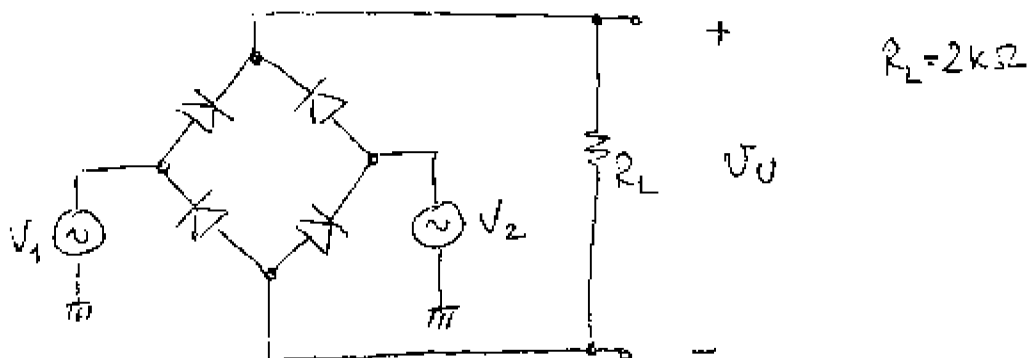


**ESERCIZIO N°1**

7/3 punti

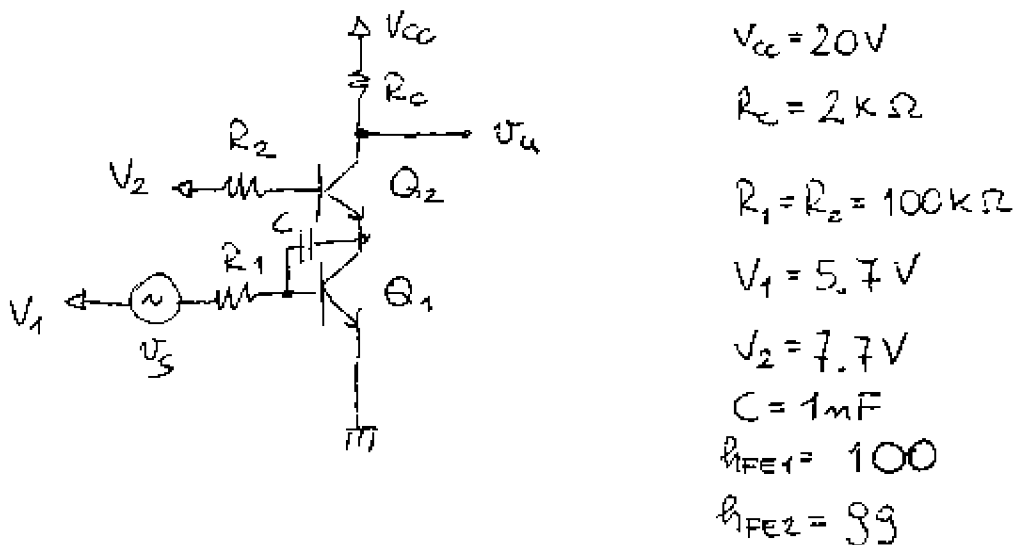
Determinare tensione media di uscita, corrente efficace nel carico e fattore di ondulazione del seguente raddrizzatore realizzato con diodi ideali. I generatori valgono  $V_1 = V_M \sin(\omega t)$  e  $V_2 = 0.75 V_M \cos(\omega t)$  con  $V_M = 10 \text{ V}$ ,  $\omega = 2\pi f$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ .



**ESERCIZIO N°2**

7/4 punti

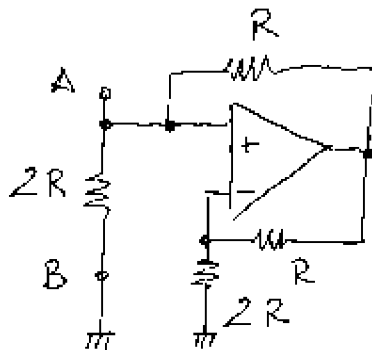
Determinare il punto di riposo del circuito seguente e disegnare il circuito per piccoli segnali.



### ESERCIZIO N°3

6/3 punti

Determinare l'impedenza vista tra i punti A e B del circuito in figura.



### ESERCIZIO N°4

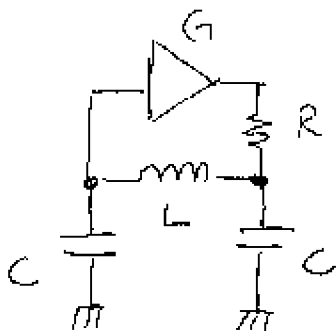
6/4 punti

Disegnare lo schema a blocchi di un amplificatore transresistivo unidirezionale, reazionato con un blocco  $\beta$  ideale in modo da migliorarne le caratteristiche, rendendole più vicine a quelle ideali. Determinare l'espressione della transresistenza e della resistenza di ingresso del circuito individuato.

### ESERCIZIO N°5

7/4 punti

Determinare la frequenza di oscillazione e l'ampiezza a regime del seguente oscillatore.



$$R = 1 \text{ k}\Omega$$

$$L = 10 \mu\text{H}$$

$$C = 100 \text{ nF}$$

G ampl. tensione ideale

$$G = -10 \left( 1 - \frac{V_{U\text{MAX}}}{V_0} \right)$$

$$V_0 = 1 \text{ V}$$

①

Si tratta di un gen raddrizzatore a doppia semionda con una tensione complessiva di ingresso pari a

$$v_{in} = v_1 - v_2 = V_M \left( \sin \omega t - \frac{3}{4} \cos \omega t \right) = V_M 1,25 \sin(\omega t - \theta)$$

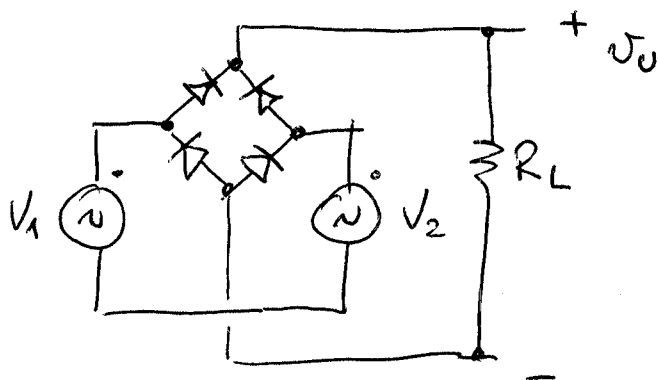
Quindi il valore medio è  $V_0 = \frac{2}{\pi} 1,25 V_M = 7,96 V$

La corrente efficace nel carico è

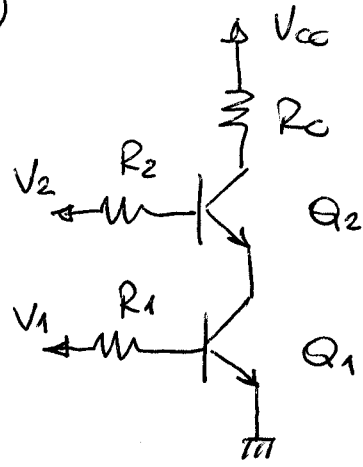
$$I_{eff} = \sqrt{2} \cdot 1,25 \frac{V_M}{R} = 8,84 A$$

e il ripple è quello tipico del doppia semionda

$$RF = \frac{\sqrt{\frac{1}{2} - \frac{4}{\pi^2}}}{\frac{2}{\pi}} = 48\%$$



②



Hp: Q1 e Q2 in z.a. diretta

$$V_1 = V_{BE1} + R_1 I_{B1}$$

$$I_{B1} = \frac{V_1 - V_{BE1}}{R_1} = 50 \mu A$$

$$I_{C1} = h_{FE1} I_{B1} = 5 \text{ mA} \quad (= I_{E2})$$

$$I_{B2} = \frac{I_{E2}}{h_{FE2} + 1} = 50 \mu A$$

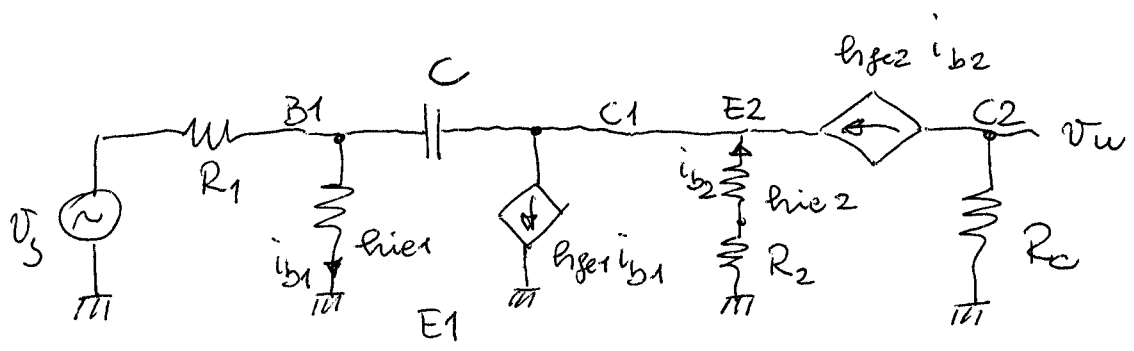
$$I_{C2} = I_{B2} \cdot h_{FE2} = 4.95 \text{ mA}$$

$$V_{C2} = V_{CC} - R_C I_{C2} = 10.1 \text{ V}$$

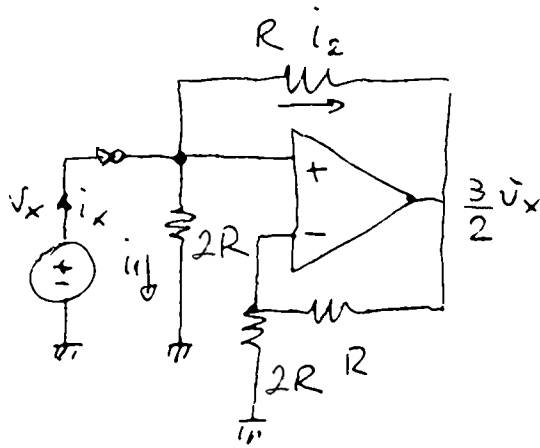
$$V_{C1} = V_2 - R_B I_{B2} - V_{BE2} = 2 \text{ V}$$

$$V_{CE1} = V_{C1} = 2 \text{ V} \quad \text{OK ZAD}$$

$$V_{CE2} = V_{C2} - V_{C1} = 8.1 \text{ V} \quad \text{OK ZAD}$$



3

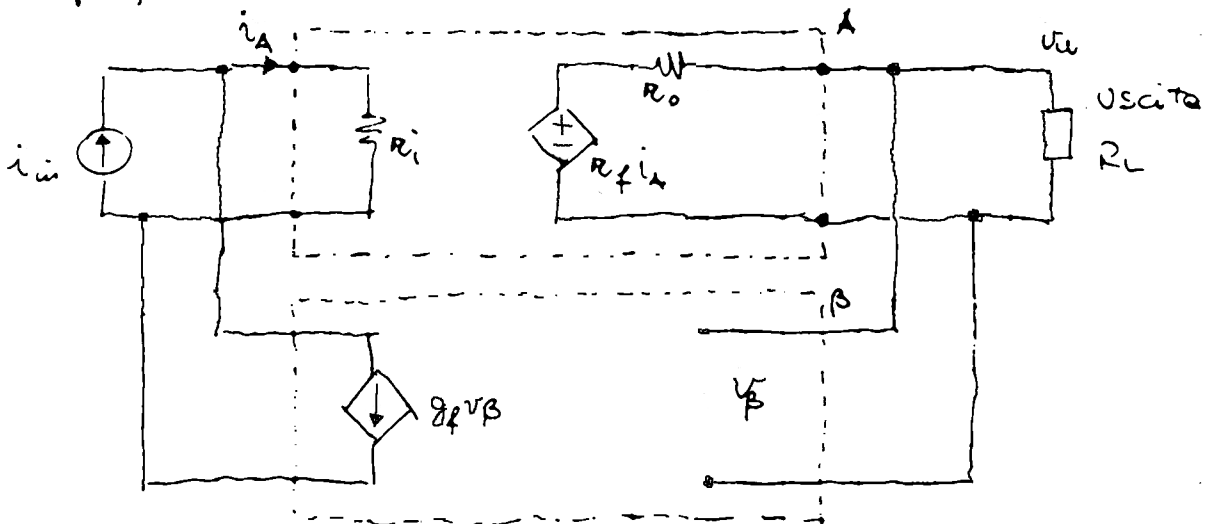


$$i_x = i_1 + i_2 = \frac{v_x}{2R} + \frac{2v_x - 3v_x}{2R} = 0$$

$$R_{AB} = \infty$$

4

Se ne usa resistore di tensione parallela NEGATIVA ottenuta con un amplificatore TRANSCONDUTTIVO



Transresistenza totale ( $R_L = \infty$ )

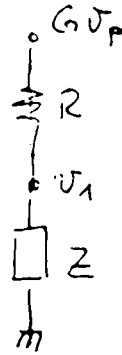
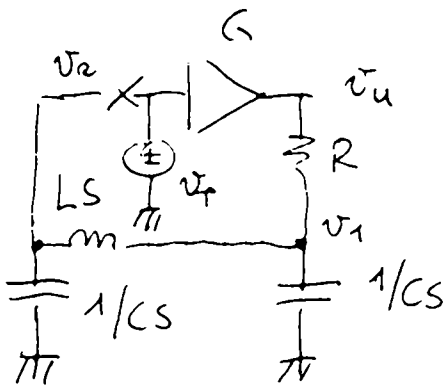
$$r_{ftot} = \frac{v_u}{i_{in}} = r_f \frac{i_{in} - g_f v_u}{i_{in}} = r_f \left( 1 - g_f \frac{v_u}{i_{in}} \right)$$

$$\text{da cui } r_{ftot} = r_f \frac{1}{1 + r_f g_f}$$

Resistenza di ingresso ( $R_L = \infty$ )

$$r_{itot} = \frac{v_{in}}{i_{in}} = \frac{(i_{in} - g_f r_{ftot} i_{in}) r_i}{i_{in}} = \frac{r_i}{1 + r_f g_f}$$

5



$$v_2 = v_1 \cdot \frac{1/cS}{1/cS + LS} = \frac{1}{LCS^2 + 1}$$

$$Z = 1/cS \parallel (LS + 1/cS) = \frac{LCS^2 + 1}{(LCS^2 + 2)CS}$$

$$bA = G \cdot \frac{Z}{R + Z} \cdot \frac{1}{LCS^2 + 1} = G \cdot \frac{1}{RCS(LCS^2 + 2) + LCS^2 + 1}$$

Condizioni all'inesco. Trovo dove si annulla la parte immaginaria del denominatore

$$j\omega RC(2 - \omega^2 LC) = 0 \quad \text{per} \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{2}{LC}}; \quad f_0 = 225 \text{ kHz}$$

$$bA(\omega_0) = 10 \quad \text{all'inesco} \quad \text{OK}$$

A regime G deve ridursi in modulo fino al valore unitario quindi

$$-10 \left( 1 - \frac{v_{U\text{MAX}}}{V_0} \right) = -1$$

$$v_{U\text{MAX}} = 0.9 V_0 = 0.9 V$$