

# Compito di Elettrotecnica

**30 Giugno 2021**

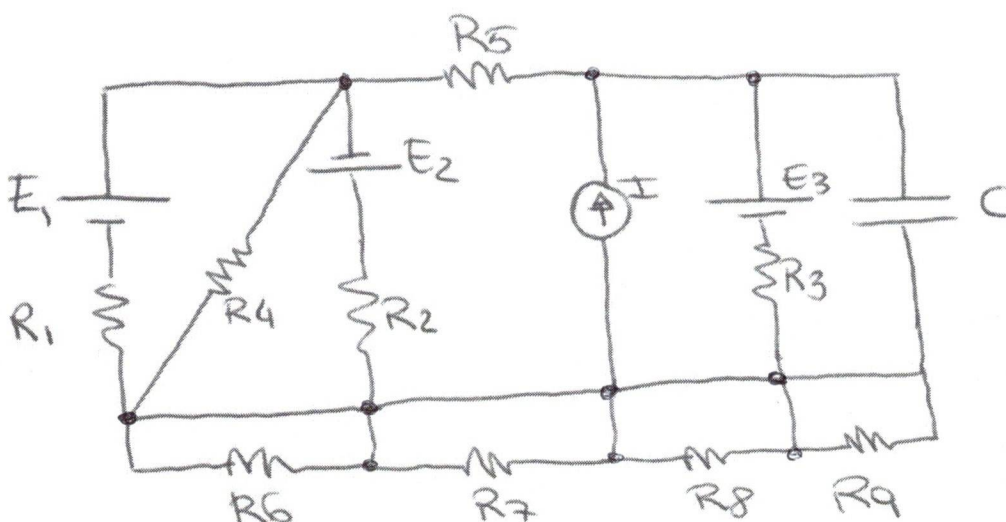
Nome e Cognome .....

Matricola.....

Corso di Laurea.....

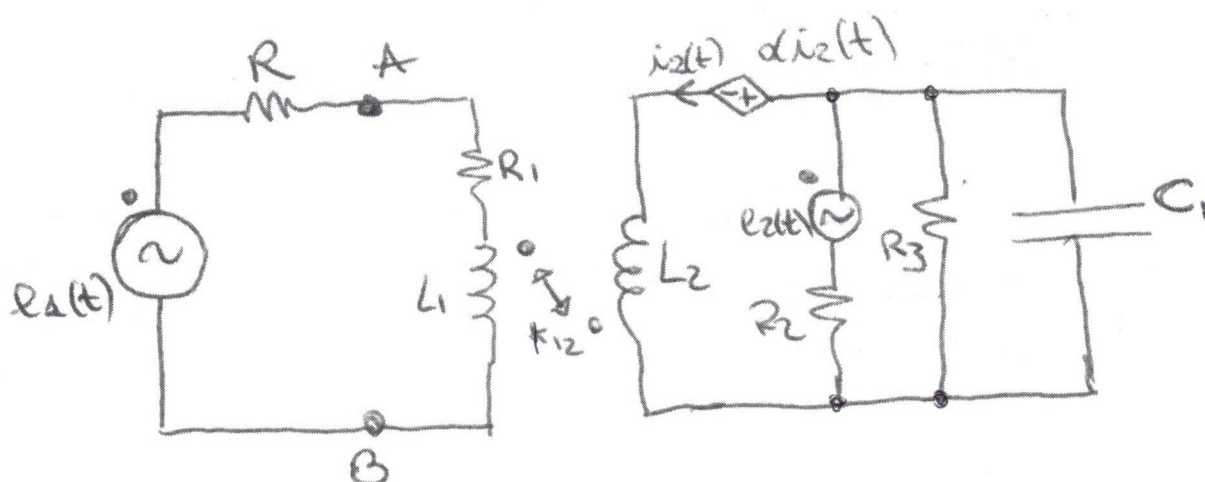
**ES.1**—Il sistema si trova a regime. Determinare l'energia immagazzinata nel condensatore e la potenza generata ed erogata dal generatore reale di tensione  $E_2$   $R_2$ .

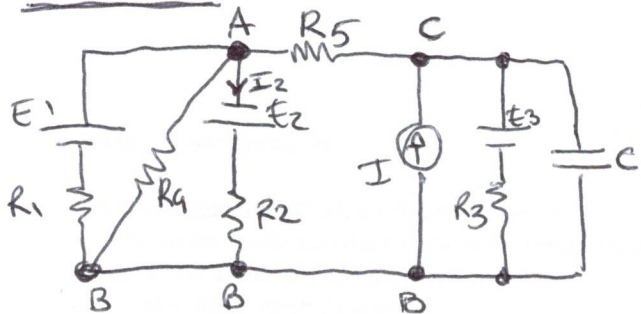
$E_1 = 4V$ ;  $E_2=3V$ ;  $E_3=1V$ ;  $R_1= R_3= 2\Omega$ ;  $R_2=R_4=R_8=7 \Omega$ ;  $R_5 = R_6 = R_7= R_9= 5 \Omega$ ;  $I=2A$



**ES.2** – Dato il circuito in figura, determinare la capacità da inserire tra i punti A e B per rifasare totalmente il carico a valle.

$e_1(t) = \sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) V$ ;  $e_2(t) = 4\sqrt{2} \cos(\omega t) V$ ;  $f=50Hz$ ;  $k_{12}= 0.3$ ;  $\alpha=4 \Omega$ ;  
 $L_1=1mH$ ;  $L_2= 2mH$ ;  $R = R_3= 2 \Omega$ ;  $R_1 = R_2= 3 \Omega$ ;  $C_1=1mF$





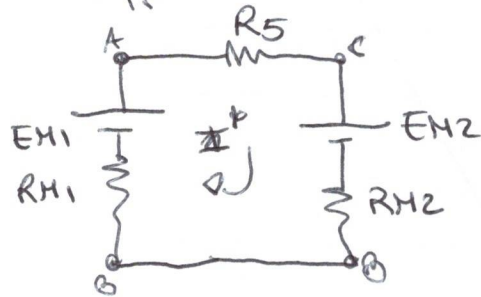
$R_6, R_7, R_8$  e  $R_9$  sono trascinate in parallelo in serie in // e c.c.

Devo calcolare:

- $W_c = \frac{1}{2} C V_{CB}^2$
- $P_{R2} = V_{AB} \cdot I_2$
- $P_{E2} = E_2 \cdot I_2$

Il sistema si trova in condizioni di regime continuo per cui C si comporta da circuito aperto.

Applico Millman tra A-B e C-B:



$$E_{M1} = \frac{\frac{E_1}{R_1} - \frac{E_2}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4}} = 2V$$

$$R_{M1} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4}} = 1,28 \Omega$$

$$E_{M2} = \frac{\frac{E_3}{R_3} + I}{\frac{1}{R_3}} = 5V$$

$$R_{M2} = R_3 = 2 \Omega$$

$$I^* = \frac{E_{M1} - E_{M2}}{R_{M1} + R_5 + R_{M2}} = -0,3626 A$$

$$V_{CB} - E_{M2} = I^* R_{M2} \Rightarrow V_{CB} = E_{M2} + I^* R_{M2} = 4,2747 V$$

$$V_{AB} - E_{M1} = -I^* R_{M1} \Rightarrow V_{AB} = E_{M1} - I^* R_{M1} = 2,4615 V$$

Mi calcolo la  $I_2$ :

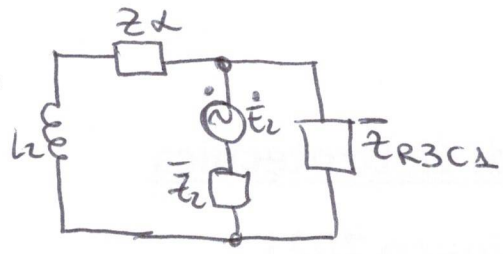
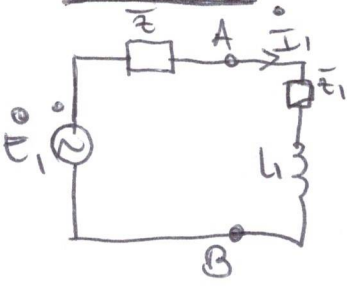
$$V_{AB} + E_2 = R_2 I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{V_{AB} + E_2}{R_2} = 0,7802 A$$

$$W_c = \frac{1}{2} C V_{CB}^2 = 9,1 mJ$$

$$P_{R2} = V_{AB} \cdot I_2 = 1,9205 W$$

$$P_{E2} = E_2 \cdot I_2 = 2,3407 W$$

ES. N° 2



$$e_1(t) = \sqrt{2} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow \dot{E}_1 = \cos \frac{\pi}{2} + j \sin \frac{\pi}{2} = j \text{ V}$$

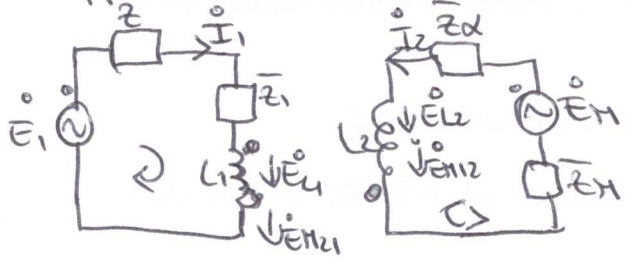
$$e_2(t) = 4\sqrt{2} \cos(\omega t) = 4\sqrt{2} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow \dot{E}_2 = 4(\cos \frac{\pi}{2} + j \sin \frac{\pi}{2}) = 4j \text{ V}$$

$$\bar{Z}_d = 4 \Omega$$

$$\bar{Z}_{R3C1} = \frac{1}{\frac{1}{R3} - \frac{j}{\omega C}} = 0.048 + j0.3066 \Omega$$

$$M_{12} = k_{12} \sqrt{L_1 L_2} = 4.2426 \cdot 10^{-4}$$

Applico Millman Tra C-D:



$$\dot{E}_M = \frac{\dot{E}_2}{\frac{1}{\bar{Z}_d} + \frac{1}{\bar{Z}_{R3C1}}} = -0.392 + j0.1076 \text{ V}$$

$$\bar{Z}_M = \frac{1}{\frac{1}{\bar{Z}_d} + \frac{1}{\bar{Z}_{R3C1}}} = 0.770 + j0.2940 \Omega$$

$$\begin{cases} \dot{E}_1 + \dot{E}_{L1} + \dot{E}_{M21} = \dot{I}_1 (\bar{Z} + \bar{Z}_1) \\ \dot{E}_M + \dot{E}_{L2} + \dot{E}_{M12} = \dot{I}_2 (\bar{Z}_d + \bar{Z}_M) \\ \dot{E}_1 - j\omega L_1 \dot{I}_1 + j\omega M_{21} \dot{I}_2 = \dot{I}_1 (\bar{Z} + \bar{Z}_1) \\ \dot{E}_M - j\omega L_2 \dot{I}_2 + j\omega M_{12} \dot{I}_1 = \dot{I}_2 (\bar{Z}_d + \bar{Z}_M) \end{cases}$$

$$\dot{I}_1 = \frac{\dot{E}_1 + j\omega M_{21} \dot{I}_2}{j\omega L_1 + \bar{Z} + \bar{Z}_1} = 0.0112 + j0.1967 \text{ A}$$

$$\Rightarrow \dot{I}_2 = -0.0961 + j0.00443 \text{ A}$$

Per determinare la capacità di rifasamento totale calcoliamo la potenza complessa da transitare alle sezioni A-B

$$\bar{S}_{AB} = \dot{V}_{AB} \cdot \dot{I}_1 = (\dot{E}_1 - R \dot{I}_1) \dot{I}_1 = 0.1191 + j0.0112 \text{ VAC}$$

$$Q_{rif} = Q_{AB} = 11.2 \text{ mVAR}$$

$$\omega Q_{AB}^2 = Q_{rif} \Rightarrow C = \frac{Q_{rif}}{\omega V_{AB}^2} = 1.3109 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$