COMPITO ELETTROTECNICA 08-10-2014

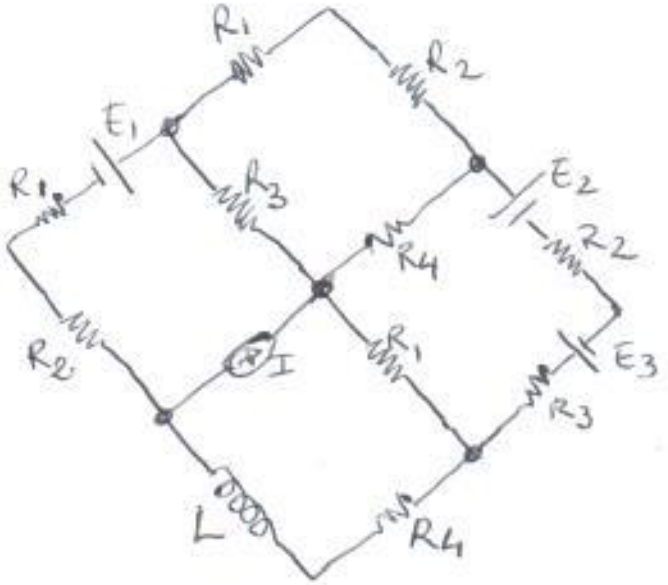
Allievo_____ Matricola:_____

Corso di Laurea: _____

Esercizio 1:

Il circuito in figura è a regime. Determinare l'energia immagazzinata su **L**.

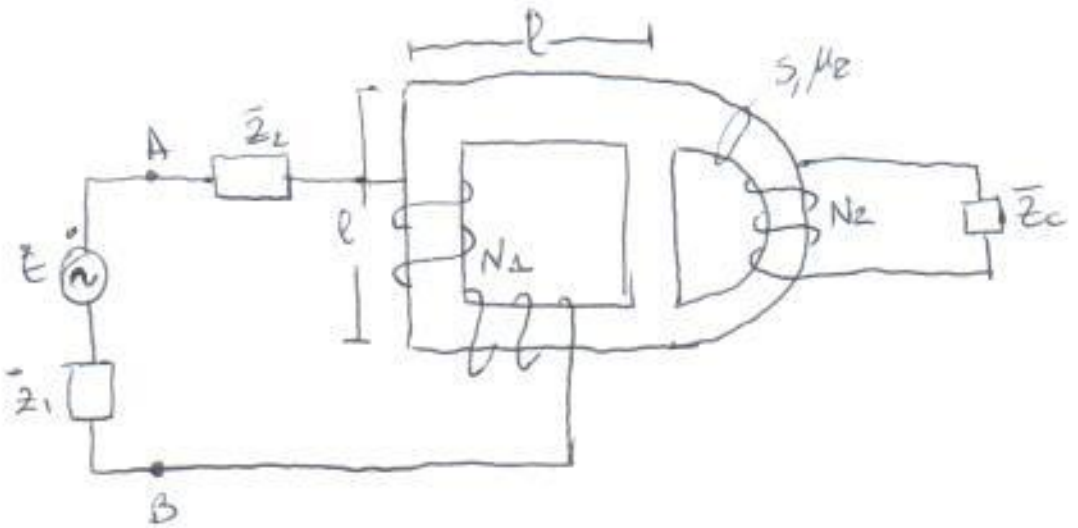
E_1 = 3V; E_2= 10V; E_3= 5V; R_1= 5Ω; R_2= 3Ω; R_3= 3Ω; R_4= 4Ω; I=3A; L=3mH



Esercizio 2:

Dato il seguente circuito a regime, determinare la potenza complessa che transita nella sezione A-B e le potenze, attiva e reattiva, che interessano il carico **Zc**.

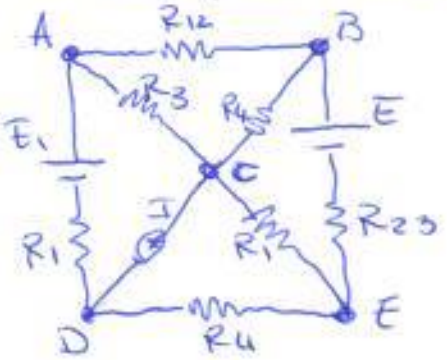
$\dot{E}$=5+j V; $\bar{Z}_1$=3+j Ω; $\bar{Z}_2$=2+j3 Ω; $\bar{Z}_C$=1+j Ω; ω = 10 rad/sec; N_1=300; N_2=100; S=20cm^2; l=10cm; μ_r=1000



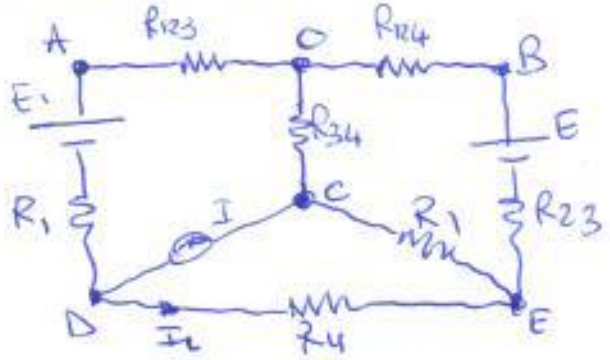
ES. N° 1

Notiamo subito che R_1 e R_2 sono in serie, così come E_2-R_2 e E_3-R_3

$$R_{12} = R_1 + R_2$$
$$E = E_2 - E_3$$
$$R_{23} = R_2 + R_3$$



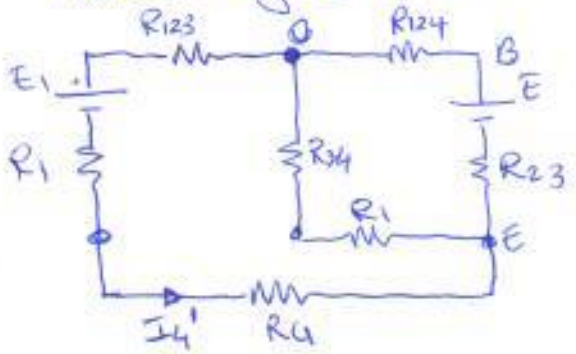
Trasformo il Triangolo ABC in stella con centro O.



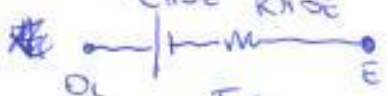
$$R_{123} = \frac{R_{12} \cdot R_3}{R_S}$$
$$R_{124} = \frac{R_{12} \cdot R_4}{R_S}$$
$$R_{34} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_S}$$
con $R_S = R_{12} + R_3 + R_4$

Per calcolare la corrente I_L che scorre nel ramo DE applico il principio sovrapposizione degli effetti.

Faccio agire E_1 e E:



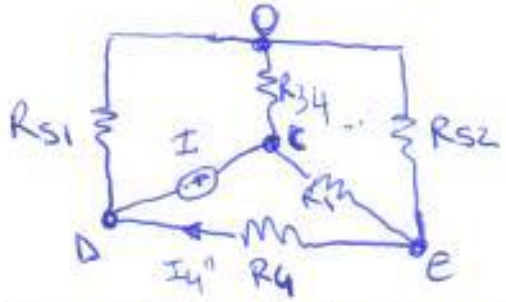
$\Rightarrow$ Applico Millmann tra O-E:



$$E_{HOE} = \frac{\frac{E_1}{R_{123}+R_1+R_4} + \frac{E}{R_{23}+R_{124}}}{\frac{1}{R_{123}+R_1+R_4} + \frac{1}{R_{23}+R_{124}} + \frac{1}{R_1+}}$$

$$V_{OE} = E_{HOE}$$
$$I_4' = \frac{V_{OE} - E_1}{R_1 + R_4 + R_{123}}$$

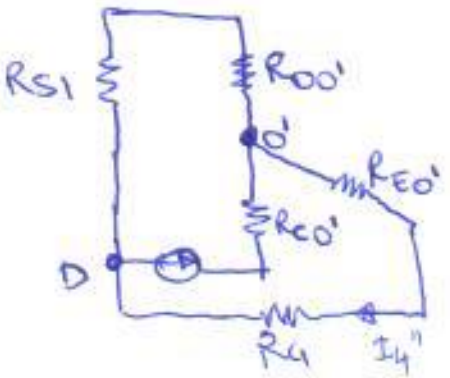
Faccio agire il generatore di corrente I:



dove: $R_{S1} = R_1 + R_{123}$

$R_{S2} = R_{23} + R_{124}$

Trasformo il Triangolo OCE in Stella con centro O':

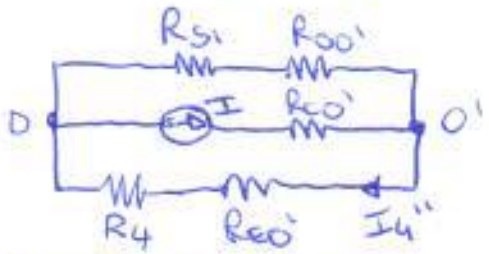


$$R_{OO'} = \frac{R_{S2} \cdot R_{34}}{R_{S1}}$$

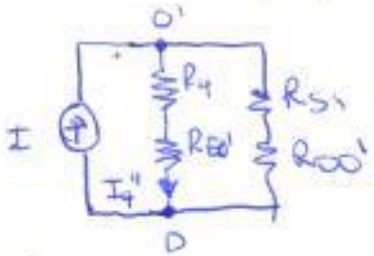
$$R_{EO'} = \frac{R_1 \cdot R_{S2}}{R_{S'}}$$

$$R_{CO'} = \frac{R_{S2} \cdot R_{34}}{R_{S'}}$$

dove: $R_{S'} = R_{S2} + R_{34} + R_1$



Mi calcolo la I_4'' con il partitore di corrente.
La $R_{CO'}$ si può trascurare ai fini del calcolo della corrente.



$$I_4'' = I \cdot \frac{(R_{S1} + R_{OO'})}{R_4 + R_{EO'} + R_{OO'} + R_{S1}}$$

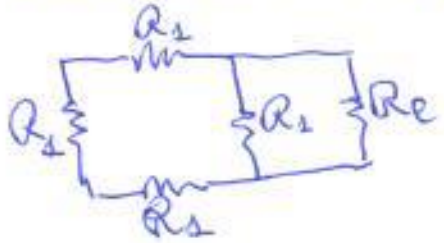
Dedotti:

$I_L = I_4' - I_4''$

$W_L = \frac{1}{2} L I_L^2$

Es N° 2

Risolviamo il modello magnetico:



$$R_1 = \frac{\ell}{\mu_0 \mu_R S}$$

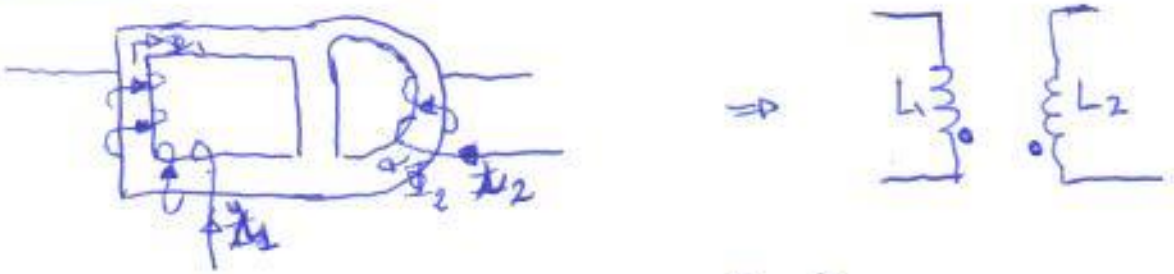
$$R_e = \frac{\frac{\ell}{2}\pi}{\mu_0 \mu_R S}$$

$$R_{eq1} = (R_e \,//\, R_1) + 3R_1$$

$$R_{eq2} = (3R_1 \,//\, R_1) + R_e$$

$$L_1 = \frac{N_1^2}{R_{eq1}} \qquad L_2 = \frac{N_2^2}{R_{eq2}}$$

Stabiliamo il segno delle mutue:

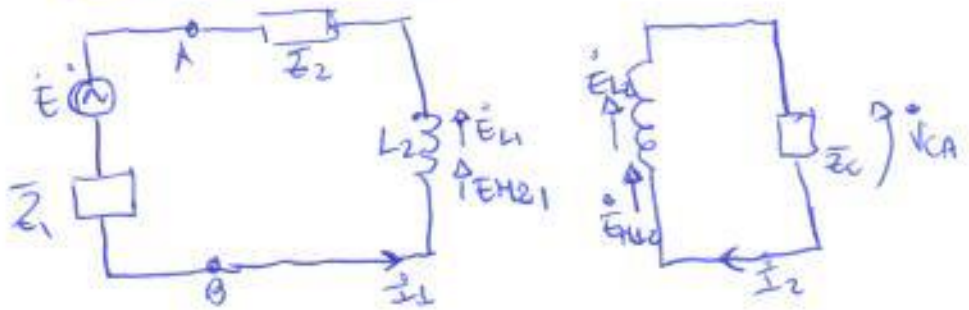


$$M_{12} = \frac{N_1 N_2}{R_{eq2}} \cdot \alpha_{12} = M_{21} \qquad (>0)$$

$$\alpha_{12} = \frac{R_1}{R_1 + R_e}$$

Per calcolare la potenza complessa che transita nella sez A

$$\bar{S}_{AB} = \dot{V}_{AB} \cdot \bar{I}_1^*$$



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

da queste mi ricavo $\dot{I}_1$ e $\dot{I}_2$

$\dot{V}_{AB} - \dot{E} = \dot{I}_1 \bar{Z}_1$

$\bar{S}_{AB} = \dot{V}_{AB} \cdot \overline{\dot{I}_1} = \left(\dot{E} + \dot{I}_1 Z_1\right) \overline{\dot{I}_1}$

Per calcolare la potenza attiva e reattiva sul carico:

$\dot{V}_{CA} = \dot{I}_2 \bar{Z}_C$

$\bar{S}_{carico} = \dot{V}_{CA} \cdot \overline{\dot{I}_2} = P_{CA} + jQ_{CA}$

pot. attiva pot. reattiva