

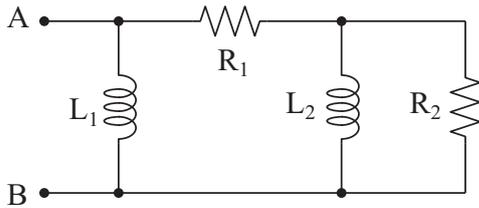
# **Esercizi di Elettrotecnica**

**Circuiti in regime sinusoidale**

[www.die.ing.unibo.it/pers/mastri/didattica.htm](http://www.die.ing.unibo.it/pers/mastri/didattica.htm)

(versione del 17-3-2007)



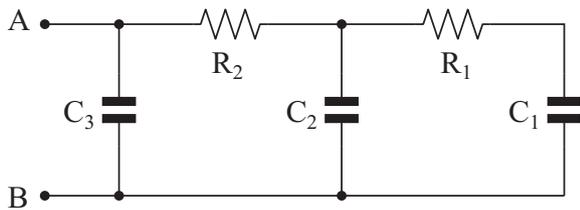
**Esercizio n. 1**

$$\begin{aligned} R_1 &= 4 \, \Omega \\ R_2 &= 8 \, \Omega \\ L_1 &= 20 \, \text{mH} \\ L_2 &= 8 \, \text{mH} \\ \omega &= 1000 \, \text{rad/s} \end{aligned}$$

Determinare l'impedenza e l'ammettenza del bipolo A-B.

**Risultati**

$$\mathbf{Z} = 5 + 5j \qquad \mathbf{Y} = 0.1 - 0.1j$$

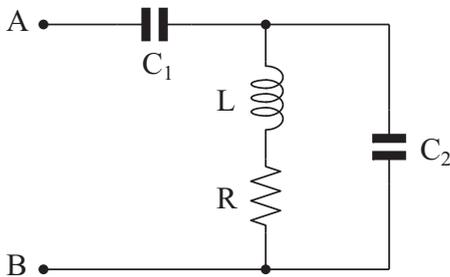
**Esercizio n. 2**

$$\begin{aligned} R_1 &= 40 \, \Omega \\ R_2 &= 25 \, \Omega \\ C_1 &= 50 \, \mu\text{F} \\ C_2 &= 10 \, \mu\text{F} \\ C_3 &= 4 \, \mu\text{F} \\ \omega &= 1000 \, \text{rad/s} \end{aligned}$$

Determinare l'impedenza e l'ammettenza del bipolo A-B.

**Risultati**

$$\mathbf{Z} = 40 - 30j \qquad \mathbf{Y} = 0.016 + 0.012j$$

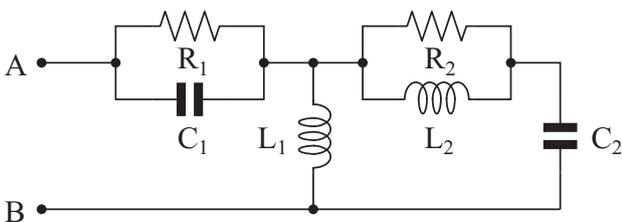
**Esercizio n. 3**

$$\begin{aligned} R &= 1 \, \Omega \\ L &= 2 \, \text{mH} \\ C_1 &= 250 \, \mu\text{F} \\ C_2 &= 300 \, \mu\text{F} \\ \omega &= 1000 \, \text{rad/s} \end{aligned}$$

Determinare l'impedenza e l'ammettenza del bipolo A-B.

**Risultati**

$$\mathbf{Z} = 4 - 2j \qquad \mathbf{Y} = 0.2 + 0.1j$$

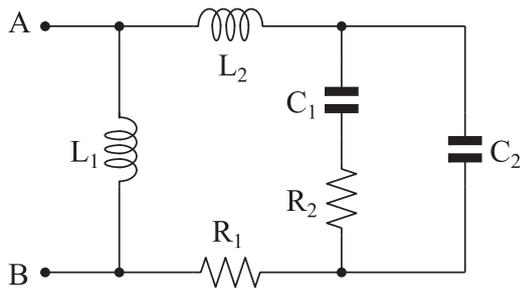
**Esercizio n. 4**

$$\begin{aligned} R_1 &= 10 \, \Omega & C_1 &= 100 \, \mu\text{F} \\ R_2 &= 8 \, \Omega & C_2 &= 250 \, \mu\text{F} \\ L_1 &= 16 \, \text{mH} & \omega &= 500 \, \text{rad/s} \\ L_2 &= 16 \, \text{mH} & & \end{aligned}$$

Determinare l'impedenza del bipolo A-B.

**Risultato**

$$\mathbf{Z} = 16 - 4j$$

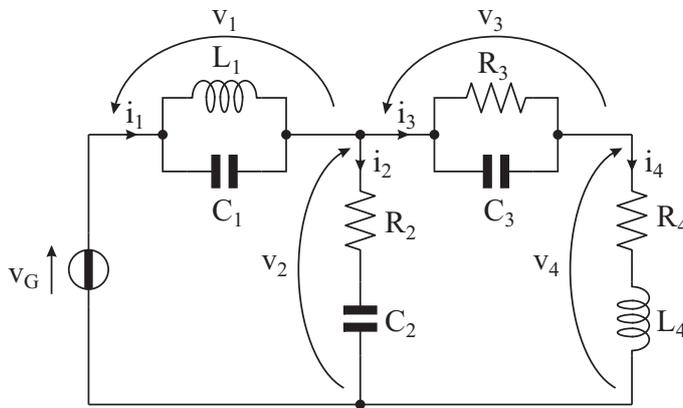
**Esercizio n. 5**

$$\begin{aligned} R_1 &= 4 \, \Omega \\ R_2 &= 8 \, \Omega \\ L_1 &= 2.5 \, \text{mH} \\ L_2 &= 4 \, \text{mH} \\ C_1 &= 125 \, \mu\text{F} \\ C_2 &= 125 \, \mu\text{F} \\ \omega &= 2000 \, \text{rad/s} \end{aligned}$$

Determinare l'ammettenza del bipolo A-B.

**Risultato**

$$\mathbf{Y} = 0.1 - 0.3j$$

**Esercizio n. 6**

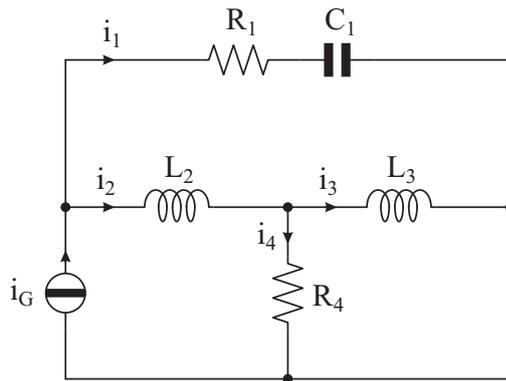
$$\begin{aligned} L_1 &= 10 \, \text{mH} \\ C_1 &= 200 \, \mu\text{F} \\ R_2 &= 10 \, \Omega \\ C_2 &= 200 \, \mu\text{F} \\ R_3 &= 20 \, \Omega \\ C_3 &= 100 \, \mu\text{F} \\ R_4 &= 10 \, \Omega \\ L_4 &= 60 \, \text{mH} \end{aligned}$$

$$v_G(t) = 60\sqrt{2} \cos(500t + \frac{\pi}{4}) \, \text{V}$$

Determinare le tensioni e le correnti indicate in figura.

**Risultati**

$\mathbf{V}_1 = -20 + 60j$	$v_1(t) = 63.25 \cos(500t + 1.89) \, \text{V}$
$\mathbf{V}_2 = 80$	$v_2(t) = 80 \cos(500t) \, \text{V}$
$\mathbf{V}_3 = -40j$	$v_3(t) = 40 \cos(500t - \pi/2) \, \text{V}$
$\mathbf{V}_4 = 80 + 40j$	$v_4(t) = 89.44 \cos(500t + 0.46) \, \text{V}$
$\mathbf{I}_1 = 6 + 2j$	$i_1(t) = 6.32 \cos(500t + 0.32) \, \text{A}$
$\mathbf{I}_2 = 4 + 4j$	$i_2(t) = 5.66 \cos(500t + \pi/4) \, \text{A}$
$\mathbf{I}_3 = 2 - 2j$	$i_3(t) = 2.83 \cos(500t - \pi/4) \, \text{A}$
$\mathbf{I}_4 = 2 - 2j$	$i_4(t) = 2.83 \cos(500t - \pi/4) \, \text{A}$

**Esercizio n. 7**

$$R_1 = 1 \, \Omega$$

$$C_1 = 100 \, \mu\text{F}$$

$$L_2 = 200 \, \mu\text{H}$$

$$L_3 = 400 \, \mu\text{H}$$

$$R_4 = 2 \, \Omega$$

$$i_G(t) = 10\sqrt{2} \cos(5000t - \frac{3}{4}\pi) \, \text{A}$$

Determinare le correnti indicate in figura e la potenza attiva e reattiva erogata dal generatore.

**Risultati**

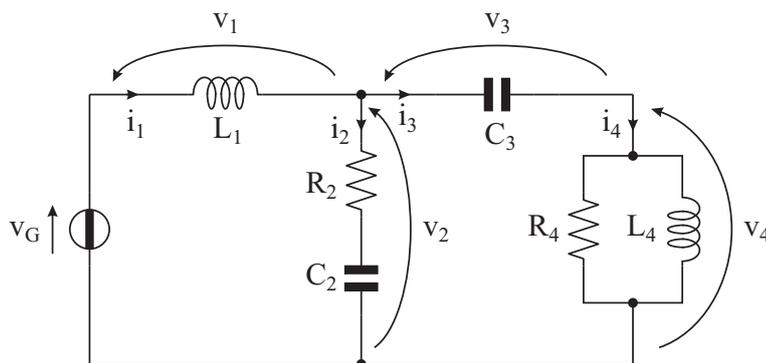
$$\mathbf{I}_1 = 5 - 15j \quad i_1(t) = 5\sqrt{10} \cos(5000t - 1.25) \, \text{A}$$

$$\mathbf{I}_2 = -15 + 5j \quad i_2(t) = 5\sqrt{10} \cos(5000t + 2.82) \, \text{A}$$

$$\mathbf{I}_3 = -5 + 10j \quad i_3(t) = 5\sqrt{5} \cos(5000t + 2.03) \, \text{A}$$

$$\mathbf{I}_4 = -10 - 5j \quad i_4(t) = 5\sqrt{5} \cos(5000t - 2.68) \, \text{A}$$

$$P_G = 250 \, \text{W} \quad Q_G = 0 \, \text{VAR}$$

**Esercizio n. 8**

$$L_1 = 20 \, \text{mH}$$

$$R_2 = 20 \, \Omega$$

$$C_2 = 25 \, \mu\text{F}$$

$$C_3 = 25 \, \mu\text{F}$$

$$R_4 = 100 \, \Omega$$

$$L_4 = 50 \, \text{mH}$$

$$v_G(t) = 120 \sin(1000t) \, \text{V}$$

Determinare le tensioni e le correnti indicate in figura e la potenza attiva e reattiva erogata dal generatore.

**Risultati**

$$\mathbf{V}_1 = 80 - 80j \quad v_1(t) = 80\sqrt{2} \cos(1000t - \pi/4) \, \text{V}$$

$$\mathbf{V}_2 = -80 - 40j \quad v_2(t) = 40\sqrt{5} \cos(1000t - 2.68) \, \text{V}$$

$$\mathbf{V}_3 = -80 + 160j \quad v_3(t) = 80\sqrt{5} \cos(1000t + 2.03) \, \text{V}$$

$$\mathbf{V}_4 = -200j \quad v_4(t) = 200 \cos(1000t - \pi/2) \, \text{V}$$

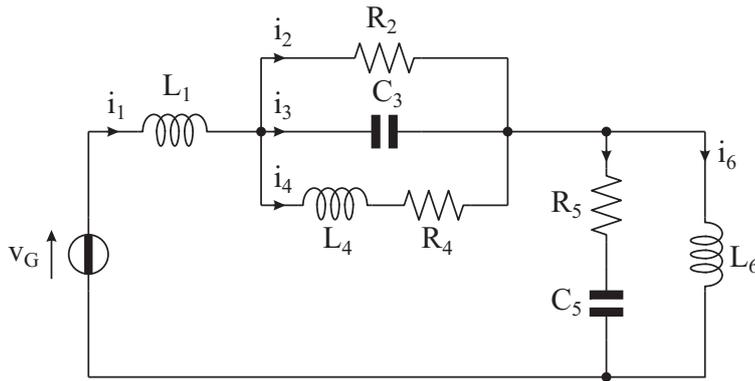
$$\mathbf{I}_1 = -4 - 4j \quad i_1(t) = 4\sqrt{2} \cos(1000t - 3\pi/4) \, \text{A}$$

$$\mathbf{I}_2 = -2j \quad i_2(t) = 2 \cos(1000t - \pi/2) \, \text{A}$$

$$\mathbf{I}_3 = -4 - 2j \quad i_3(t) = 2\sqrt{5} \cos(1000t - 2.68) \, \text{A}$$

$$\mathbf{I}_4 = -4 - 2j \quad i_4(t) = 2\sqrt{5} \cos(1000t - 2.68) \, \text{A}$$

$$P_G = 240 \, \text{W} \quad Q_G = 240 \, \text{VAR}$$

**Esercizio n. 9**

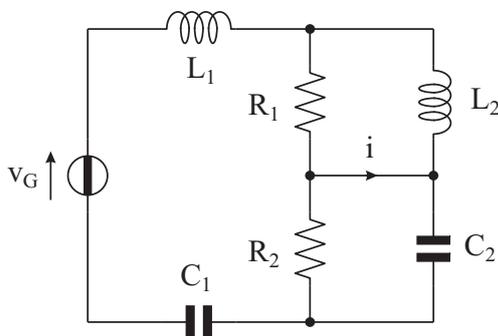
$$\begin{aligned} L_1 &= 1 \text{ mH} \\ R_2 &= 2 \ \Omega \\ C_3 &= 500 \ \mu\text{F} \\ R_4 &= 1 \ \Omega \\ L_4 &= 1 \text{ mH} \\ R_5 &= 2 \ \Omega \\ C_5 &= 500 \ \mu\text{F} \\ L_6 &= 2 \text{ mH} \end{aligned}$$

$$v_G(t) = 9\sqrt{2} \cos(1000t - \frac{\pi}{4}) \text{ V}$$

Determinare le correnti indicate in figura e la potenza attiva e reattiva erogata dal generatore.

**Risultati**

$$\begin{aligned} \mathbf{I}_1 &= -3j & i_1(t) &= 3 \cos(1000t - \pi/2) \text{ A} \\ \mathbf{I}_2 &= -1.5j & i_2(t) &= 1.5 \cos(1000t - \pi/2) \text{ A} \\ \mathbf{I}_3 &= 1.5 & i_3(t) &= 1.5 \cos(1000t) \text{ A} \\ \mathbf{I}_4 &= -1.5 - 1.5j & i_4(t) &= 1.5\sqrt{2} \cos(1000t - 3\pi/4) \text{ A} \\ \mathbf{I}_5 &= 3 & i_5(t) &= 3 \cos(1000t) \text{ A} \\ \mathbf{I}_6 &= -3 - 3j & i_6(t) &= 3\sqrt{2} \cos(1000t - 3\pi/4) \text{ A} \\ P_G &= 13.5 \text{ W} & Q_G &= 13.5 \text{ VAR} \end{aligned}$$

**Esercizio n. 10**

$$\begin{aligned} R_1 &= 4 \ \Omega \\ R_2 &= 5 \ \Omega \\ L_1 &= 6 \text{ mH} \\ L_2 &= 4 \text{ mH} \\ C_1 &= 250 \ \mu\text{F} \\ C_2 &= 100 \ \mu\text{F} \end{aligned}$$

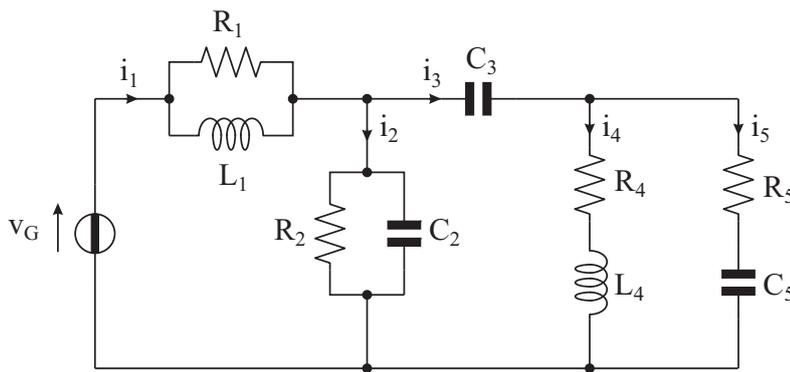
$$v_G(t) = 20\sqrt{2} \cos(1000t + \frac{\pi}{4}) \text{ V}$$

Determinare

- l'impedenza  $\mathbf{Z}_T$  vista dal generatore,
- la potenza attiva e reattiva erogata dal generatore,
- la corrente  $i(t)$ .

**Risultati**

$$\begin{aligned} \mathbf{Z}_T &= 6 + 2j & Q &= 20 \text{ VAR} \\ P &= 60 \text{ W} \\ \mathbf{I} &= -3 + 3j & i(t) &= 3\sqrt{2} \cos(1000t + 3\pi/4) \text{ A} \end{aligned}$$

**Esercizio n. 11**

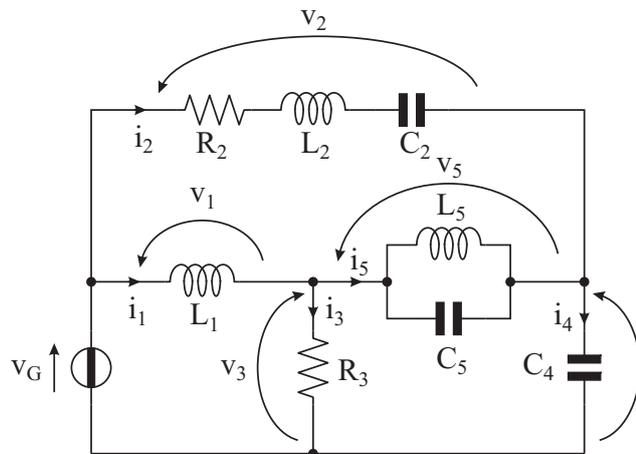
$$\begin{aligned} R_1 &= 4 \, \Omega \\ L_1 &= 4 \text{ mH} \\ R_2 &= 5 \, \Omega \\ C_2 &= 400 \, \mu\text{F} \\ C_3 &= 500 \, \mu\text{F} \\ R_4 &= 2 \, \Omega \\ L_4 &= 4 \text{ mH} \\ R_5 &= 4 \, \Omega \\ C_5 &= 500 \, \mu\text{F} \end{aligned}$$

$$v_G(t) = 10\sqrt{2} \cos(1000t + \frac{\pi}{4}) \text{ V}$$

Determinare le correnti indicate in figura.

**Risultati**

$$\begin{aligned} \mathbf{I}_1 &= 4 + 2j & i_1(t) &= 2\sqrt{5} \cos(1000t + 0.46) \text{ A} \\ \mathbf{I}_2 &= 2 + 2j & i_2(t) &= 2\sqrt{2} \cos(1000t + \pi/4) \text{ A} \\ \mathbf{I}_3 &= 2 & i_3(t) &= 2 \cos(1000t) \text{ A} \\ \mathbf{I}_4 &= 1 - j & i_4(t) &= \sqrt{2} \cos(1000t - \pi/4) \text{ A} \\ \mathbf{I}_5 &= 1 + j & i_5(t) &= \sqrt{2} \cos(1000t + \pi/4) \text{ A} \end{aligned}$$

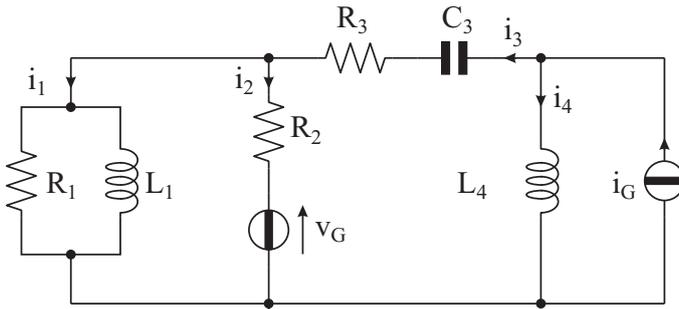
**Esercizio n. 12**

$$\begin{aligned} L_1 &= 4 \text{ mH} \\ R_2 &= 2 \, \Omega \\ L_2 &= 4 \text{ mH} \\ C_2 &= 250 \, \mu\text{F} \\ R_3 &= 2 \, \Omega \\ C_4 &= 250 \, \mu\text{F} \\ L_5 &= 4 \text{ mH} \\ C_5 &= 250 \, \mu\text{F} \\ v_G(t) &= 20 \cos(1000t) \text{ V} \end{aligned}$$

Determinare le tensioni e le correnti indicate in figura.

**Risultati**

$$\begin{aligned} \mathbf{V}_1 &= 16 + 8j & v_1(t) &= 8\sqrt{5} \cos(1000t + 0.46) \text{ V} \\ \mathbf{V}_2 &= 4 + 8j & v_2(t) &= 4\sqrt{5} \cos(1000t + 1.11) \text{ V} \\ \mathbf{V}_3 &= 4 - 8j & v_3(t) &= 4\sqrt{5} \cos(1000t - 1.11) \text{ V} \\ \mathbf{V}_4 &= 16 - 8j & v_4(t) &= 8\sqrt{5} \cos(1000t - 0.46) \text{ V} \\ \mathbf{V}_5 &= -12 & v_5(t) &= 12 \cos(1000t + \pi) \text{ V} \\ \mathbf{I}_1 &= 2 - 4j & i_1(t) &= 2\sqrt{5} \cos(1000t - 1.11) \text{ A} \\ \mathbf{I}_2 &= 2 + 4j & i_2(t) &= 2\sqrt{5} \cos(1000t + 1.11) \text{ A} \\ \mathbf{I}_3 &= 2 - 4j & i_3(t) &= 2\sqrt{5} \cos(1000t - 1.11) \text{ A} \\ \mathbf{I}_4 &= 2 + 4j & i_4(t) &= 2\sqrt{5} \cos(1000t + 1.11) \text{ A} \\ \mathbf{I}_5 &= 0 & i_5(t) &= 0 \text{ A} \end{aligned}$$

**Esercizio n. 13**

$$R_1 = 20 \, \Omega$$

$$L_1 = 20 \, \text{mH}$$

$$R_2 = 10 \, \Omega$$

$$R_3 = 10 \, \Omega$$

$$C_3 = 100 \, \mu\text{F}$$

$$L_4 = 20 \, \text{mH}$$

$$v_G(t) = 100\sqrt{2} \cos(1000t + \frac{\pi}{4}) \, \text{V}$$

$$i_G(t) = 5 \cos(1000t) \, \text{A}$$

Determinare le correnti indicate in figura e le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

**Risultati**

$$\mathbf{I}_1 = 6 + j3 \quad i_1(t) = 3\sqrt{5} \cos(1000t + 0.46) \, \text{A}$$

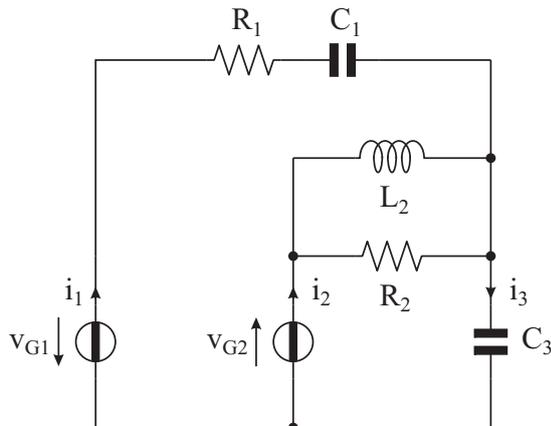
$$\mathbf{I}_2 = -7 - j \quad i_2(t) = 5\sqrt{2} \cos(1000t - 3) \, \text{A}$$

$$\mathbf{I}_3 = -1 + 2j \quad i_3(t) = \sqrt{5} \cos(1000t + 2.03) \, \text{A}$$

$$\mathbf{I}_4 = 6 - 2j \quad i_4(t) = 2\sqrt{10} \cos(1000t - 0.32) \, \text{A}$$

$$\text{Generatore di tensione: } P_{GV} = 400 \, \text{W} \quad Q_{GV} = 300 \, \text{VAR}$$

$$\text{Generatore di corrente: } P_{GI} = 100 \, \text{W} \quad Q_{GI} = 300 \, \text{VAR}$$

**Esercizio n. 14**

$$R_1 = 5 \, \Omega$$

$$C_1 = 200 \, \mu\text{F}$$

$$R_2 = 10 \, \Omega$$

$$L_2 = 10 \, \text{mH}$$

$$C_3 = 200 \, \mu\text{F}$$

$$v_{G1}(t) = 10\sqrt{2} \cos(1000t - \frac{\pi}{4}) \, \text{V}$$

$$v_{G2}(t) = 10\sqrt{2} \cos(1000t - \frac{\pi}{4}) \, \text{V}$$

Determinare le correnti indicate in figura e le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

**Risultati**

$$\mathbf{I}_1 = -1 + j \quad i_1(t) = \sqrt{2} \cos(1000t + 3\pi/4) \, \text{A}$$

$$\mathbf{I}_2 = 1 - 3j \quad i_2(t) = \sqrt{10} \cos(1000t - 1.25) \, \text{A}$$

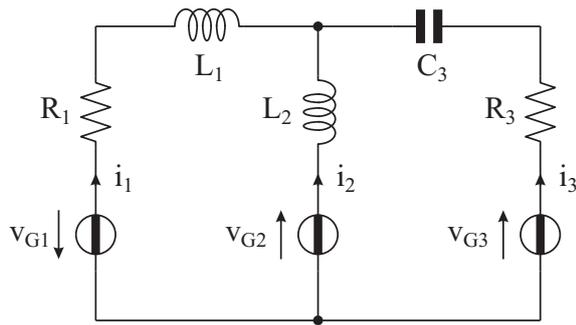
$$\mathbf{I}_3 = -2j \quad i_3(t) = 2 \cos(1000t - \pi/2) \, \text{A}$$

$$P_{G1} = 10 \, \text{W}$$

$$Q_{G1} = 0 \, \text{VAR}$$

$$P_{G2} = 20 \, \text{W}$$

$$Q_{G2} = 10 \, \text{VAR}$$

**Esercizio n. 15**

$$R_1 = 10 \, \Omega$$

$$L_1 = 20 \, \text{mH}$$

$$L_2 = 20 \, \text{mH}$$

$$R_3 = 10 \, \Omega$$

$$C_3 = 200 \, \mu\text{F}$$

$$v_{G1}(t) = 40 \sin(500t) \, \text{V}$$

$$v_{G2}(t) = 20\sqrt{2} \cos(500t - \frac{\pi}{4}) \, \text{V}$$

$$v_{G3}(t) = 40 \cos(500t) \, \text{V}$$

Determinare le correnti indicate in figura e le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

**Risultati**

$$\mathbf{I}_1 = 1 + j \quad i_1(t) = \sqrt{2} \cos(500t + \pi/4) \, \text{A}$$

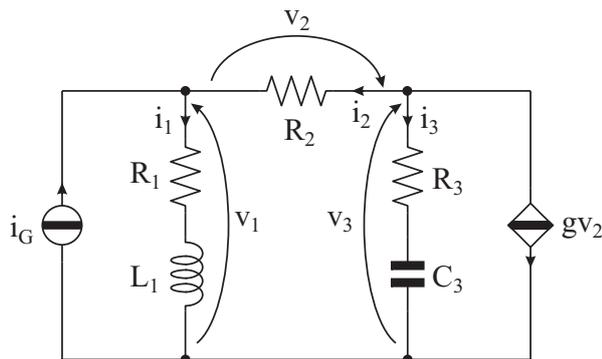
$$\mathbf{I}_2 = -4 - 2j \quad i_2(t) = 2\sqrt{5} \cos(500t - 2.68) \, \text{A}$$

$$\mathbf{I}_3 = 3 + j \quad i_3(t) = \sqrt{10} \cos(500t + 0.32) \, \text{A}$$

$$P_{G1} = 20 \, \text{W} \quad Q_{G1} = 20 \, \text{VAR}$$

$$P_{G2} = -20 \, \text{W} \quad Q_{G2} = 60 \, \text{VAR}$$

$$P_{G3} = 60 \, \text{W} \quad Q_{G3} = -20 \, \text{VAR}$$

**Esercizio n. 16**

$$R_1 = 1 \, \Omega$$

$$L_1 = 6 \, \text{mH}$$

$$R_2 = 4 \, \Omega$$

$$R_3 = 1 \, \Omega$$

$$C_3 = 2000 \, \mu\text{F}$$

$$g = 0.25 \, \text{S}$$

$$i_G(t) = 5 \sin(500t) \, \text{A}$$

Determinare le tensioni e le correnti indicate in figura e le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

**Risultati**

$$\mathbf{V}_1 = 10 - 10j \quad v_1(t) = 10\sqrt{2} \cos(500t - \pi/4) \, \text{V}$$

$$\mathbf{V}_2 = -8 + 4j \quad v_2(t) = 4\sqrt{5} \cos(500t + 2.68) \, \text{V}$$

$$\mathbf{V}_3 = 2 - 6j \quad v_3(t) = 2\sqrt{10} \cos(500t - 1.25) \, \text{V}$$

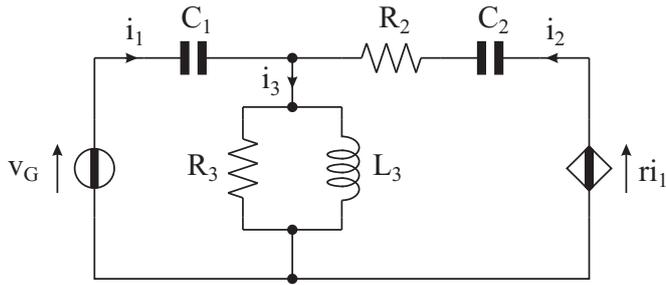
$$\mathbf{I}_1 = -2 - 4j \quad i_1(t) = 2\sqrt{5} \cos(500t - 2.03) \, \text{A}$$

$$\mathbf{I}_2 = -2 + j \quad i_2(t) = \sqrt{5} \cos(500t + 2.68) \, \text{A}$$

$$\mathbf{I}_3 = 4 - 2j \quad i_3(t) = 2\sqrt{5} \cos(500t - 0.46) \, \text{A}$$

$$\text{Generatore indipendente: } P_{GI} = 25 \, \text{W} \quad Q_{GI} = 25 \, \text{VAR}$$

$$\text{Generatore dipendente: } P_{GD} = 5 \, \text{W} \quad Q_{GD} = -5 \, \text{VAR}$$

**Esercizio n. 17**

$$\begin{aligned} C_1 &= 250 \mu\text{F} \\ R_2 &= 10 \Omega \\ C_2 &= 500 \mu\text{F} \\ R_3 &= 20 \Omega \\ L_3 &= 100 \text{ mH} \\ r &= 20 \Omega \\ v_G(t) &= 100 \cos(200t) \text{ V} \end{aligned}$$

Determinare le correnti indicate in figura e le potenze complesse erogate dai generatori.

**Risultati**

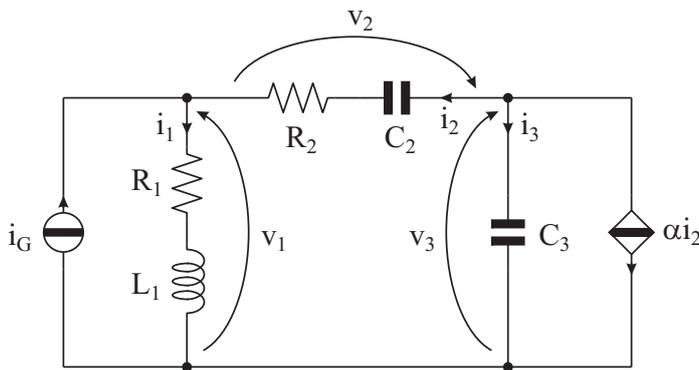
$$\mathbf{I}_1 = 4 + 2j \quad i_1(t) = 2\sqrt{5} \cos(200t + 0.46) \text{ A}$$

$$\mathbf{I}_2 = 3 - j \quad i_2(t) = \sqrt{10} \cos(200t - 0.32) \text{ A}$$

$$\mathbf{I}_3 = 7 + j \quad i_3(t) = 5\sqrt{2} \cos(200t + 0.14) \text{ A}$$

$$\text{Generatore indipendente: } P_{GI} = 200 \text{ W} \quad Q_{GI} = -100 \text{ VAR}$$

$$\text{Generatore dipendente: } P_{GD} = 100 \text{ W} \quad Q_{GD} = 100 \text{ VAR}$$

**Esercizio n. 18**

$$\begin{aligned} R_1 &= 1 \Omega \\ L_1 &= 1 \text{ mH} \\ R_2 &= 2 \Omega \\ C_2 &= 500 \mu\text{F} \\ C_3 &= 250 \mu\text{F} \\ \alpha &= 0.25 \\ i_G(t) &= 6 \sin(2000t) \text{ A} \end{aligned}$$

Determinare le tensioni e le correnti indicate in figura e le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

**Risultati**

$$\mathbf{V}_1 = 8 - 14j \quad v_1(t) = 16.12 \cos(2000t - 1.05) \text{ V}$$

$$\mathbf{V}_2 = -8 + 4j \quad v_2(t) = 8.94 \cos(2000t + 2.68) \text{ V}$$

$$\mathbf{V}_3 = -10j \quad v_3(t) = 10 \cos(2000t - \pi/2) \text{ V}$$

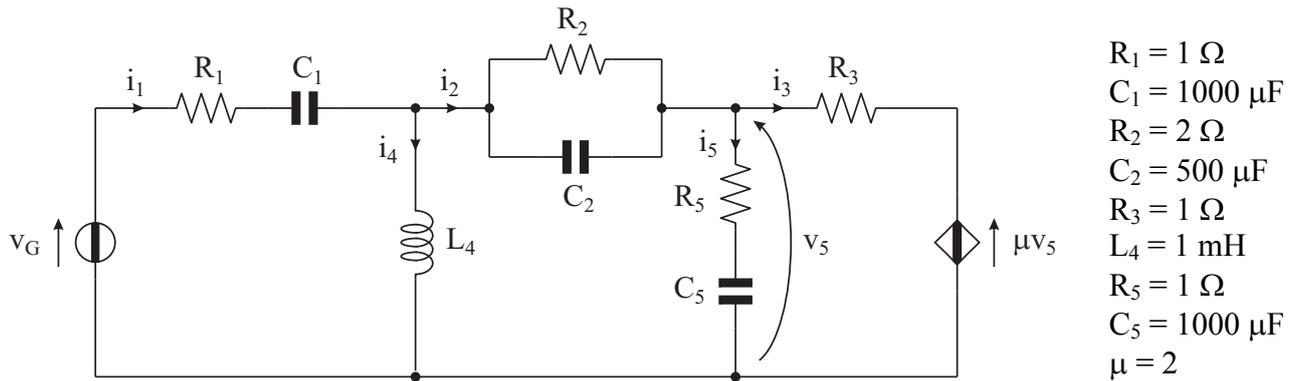
$$\mathbf{I}_1 = -4 - 6j \quad i_1(t) = 7.21 \cos(2000t - 2.16) \text{ A}$$

$$\mathbf{I}_2 = -4 \quad i_2(t) = 4 \cos(2000t + \pi) \text{ A}$$

$$\mathbf{I}_3 = 5 \quad i_3(t) = 5 \cos(2000t) \text{ A}$$

$$\text{Generatore indipendente: } P_{GI} = 42 \text{ W} \quad Q_{GI} = 24 \text{ VAR}$$

$$\text{Generatore dipendente: } P_{GD} = 0 \text{ W} \quad Q_{GD} = -5 \text{ VAR}$$

**Esercizio n. 19**

$$\begin{aligned} R_1 &= 1 \, \Omega \\ C_1 &= 1000 \, \mu\text{F} \\ R_2 &= 2 \, \Omega \\ C_2 &= 500 \, \mu\text{F} \\ R_3 &= 1 \, \Omega \\ L_4 &= 1 \, \text{mH} \\ R_5 &= 1 \, \Omega \\ C_5 &= 1000 \, \mu\text{F} \\ \mu &= 2 \end{aligned}$$

$$v_G(t) = 2\sqrt{2} \cos(1000t - \pi/4) \, \text{V}$$

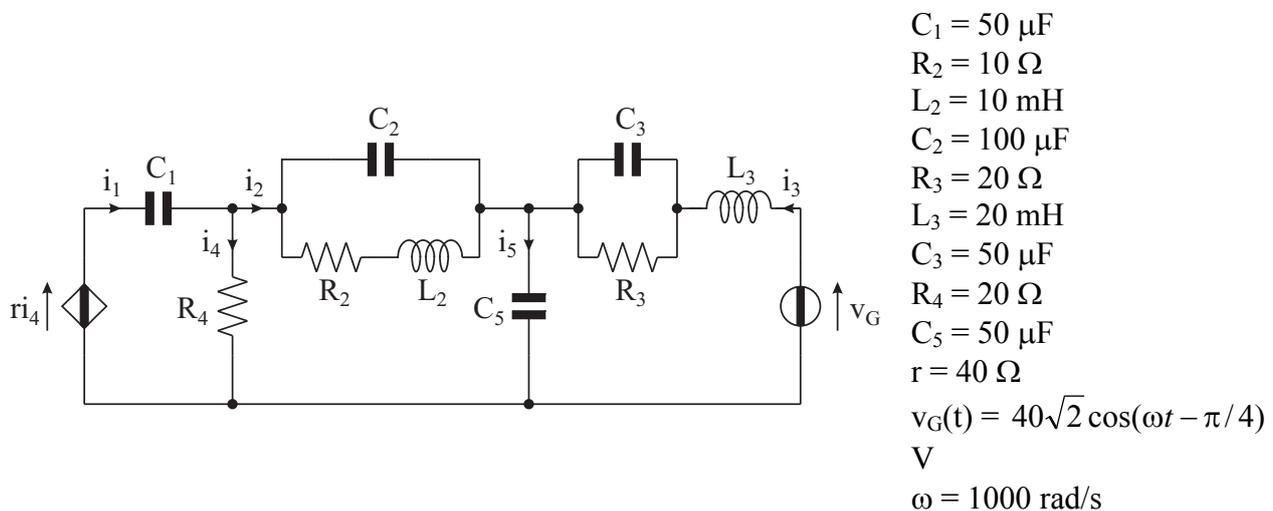
Determinare le correnti indicate in figura e le potenze attive e reattive erogate dei generatori.

**Risultati**

$$\begin{aligned} \mathbf{I}_1 &= -2j & i_1(t) &= 2 \cos(1000t - \pi/2) \, \text{A} \\ \mathbf{I}_2 &= 2j & i_2(t) &= 2 \cos(1000t + \pi/2) \, \text{A} \\ \mathbf{I}_3 &= -2 + 2j & i_3(t) &= 2\sqrt{2} \cos(1000t + 3\pi/4) \, \text{A} \\ \mathbf{I}_4 &= -4j & i_4(t) &= 4 \cos(1000t - \pi/2) \, \text{A} \\ \mathbf{I}_5 &= 2 & i_5(t) &= 2 \cos(1000t) \, \text{A} \end{aligned}$$

Generatore indipendente:  $P_{GI} = 2 \, \text{W}$   $Q_{GI} = 2 \, \text{VAR}$

Generatore dipendente:  $P_{GD} = 8 \, \text{W}$   $Q_{GD} = 0 \, \text{VAR}$

**Esercizio n. 20**

$$\begin{aligned} C_1 &= 50 \, \mu\text{F} \\ R_2 &= 10 \, \Omega \\ L_2 &= 10 \, \text{mH} \\ C_2 &= 100 \, \mu\text{F} \\ R_3 &= 20 \, \Omega \\ L_3 &= 20 \, \text{mH} \\ C_3 &= 50 \, \mu\text{F} \\ R_4 &= 20 \, \Omega \\ C_5 &= 50 \, \mu\text{F} \\ r &= 40 \, \Omega \end{aligned}$$

$$v_G(t) = 40\sqrt{2} \cos(\omega t - \pi/4) \, \text{V}$$

$$\omega = 1000 \, \text{rad/s}$$

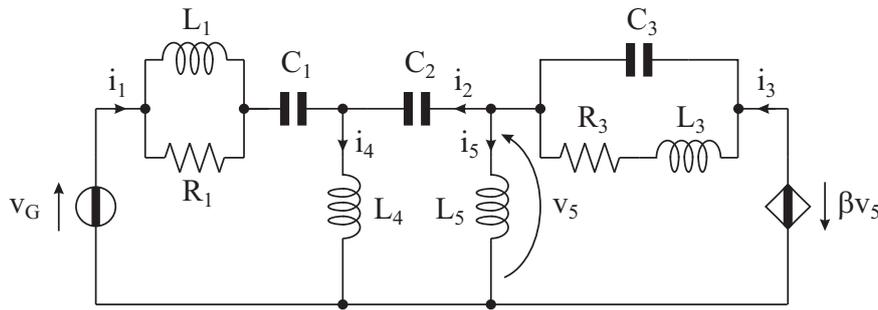
Determinare le correnti indicate in figura e le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

**Risultati**

$$\begin{aligned} \mathbf{I}_1 &= 1 + j & i_1(t) &= \sqrt{2} \cos(1000t + \pi/4) \, \text{A} \\ \mathbf{I}_2 &= 2j & i_2(t) &= 2 \cos(1000t + \pi/2) \, \text{A} \\ \mathbf{I}_3 &= 2 - 2j & i_3(t) &= 2\sqrt{2} \cos(1000t - \pi/4) \, \text{A} \\ \mathbf{I}_4 &= 1 - j & i_4(t) &= \sqrt{2} \cos(1000t - \pi/4) \, \text{A} \\ \mathbf{I}_5 &= 2 & i_5(t) &= 2 \cos(1000t) \, \text{A} \end{aligned}$$

Generatore indipendente:  $P_{GI} = 80 \, \text{W}$   $Q_{GI} = 0 \, \text{VAR}$

Generatore dipendente:  $P_{GD} = 0 \, \text{W}$   $Q_{GD} = -40 \, \text{VAR}$

**Esercizio n. 21**

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 20 \, \Omega \\
 L_1 &= 20 \, \text{mH} \\
 C_1 &= 50 \, \mu\text{F} \\
 C_2 &= 50 \, \mu\text{F} \\
 R_3 &= 20 \, \Omega \\
 L_3 &= 20 \, \text{mH} \\
 C_3 &= 50 \, \mu\text{F} \\
 L_4 &= 10 \, \text{mH} \\
 L_5 &= 10 \, \text{mH} \\
 \beta &= 1 \\
 v_G(t) &= 40 \cos(\omega t + \pi/2) \, \text{V} \\
 \omega &= 1000 \, \text{rad/s}
 \end{aligned}$$

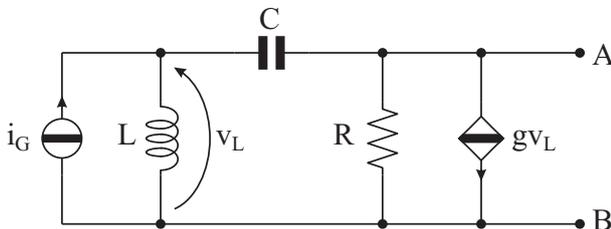
Determinare le correnti indicate in figura e le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

**Risultati**

$$\begin{aligned}
 \mathbf{I}_1 &= 2\mathbf{j} & i_1(t) &= 2 \cos(1000t + \pi/2) \, \text{A} \\
 \mathbf{I}_2 &= 2 & i_2(t) &= 2 \cos(1000t) \, \text{A} \\
 \mathbf{I}_3 &= 2\mathbf{j} & i_3(t) &= 2 \cos(1000t + \pi/2) \, \text{A} \\
 \mathbf{I}_4 &= 2 + 2\mathbf{j} & i_4(t) &= 2\sqrt{2} \cos(1000t + \pi/4) \, \text{A} \\
 \mathbf{I}_5 &= -2 + 2\mathbf{j} & i_5(t) &= 2\sqrt{2} \cos(1000t + 3\pi/4) \, \text{A}
 \end{aligned}$$

Generatore indipendente:  $P_{GI} = 40 \, \text{W}$   $Q_{GI} = 0 \, \text{VAR}$

Generatore dipendente:  $P_{GD} = 20 \, \text{W}$   $Q_{GD} = -20 \, \text{VAR}$

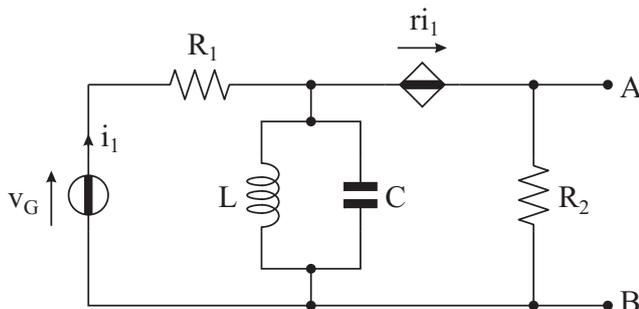
**Esercizio n. 22**

$$\begin{aligned}
 R &= 0.25 \, \Omega \\
 L &= 1 \, \text{mH} \\
 C &= 2000 \, \mu\text{F} \\
 g &= 2 \, \text{S} \\
 i_G(t) &= \sqrt{2} \cos(500t - \pi/4) \, \text{A}
 \end{aligned}$$

Determinare i parametri dei circuiti equivalenti di Thevenin e Norton del bipolo A-B.

**Risultati**

$$\mathbf{V}_0 = -1 + 0.5\mathbf{j} \quad \mathbf{Z}_{eq} = 0.25 - 0.25\mathbf{j} \quad \mathbf{I}_{cc} = -3 - \mathbf{j}$$

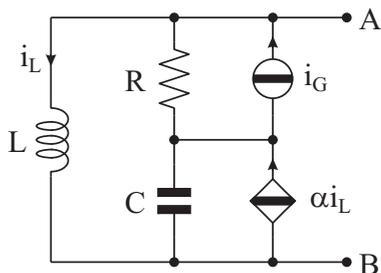
**Esercizio n. 23**

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 2 \, \Omega \\
 R_2 &= 1 \, \Omega \\
 L &= 0.5 \, \text{mH} \\
 C &= 250 \, \mu\text{F} \\
 r &= 4 \, \Omega \\
 v_G(t) &= 2\sqrt{5} \cos(2000t + \alpha) \, \text{V} \\
 \text{sen } \alpha &= -\frac{1}{\sqrt{5}} & \text{cos } \alpha &= \frac{2}{\sqrt{5}}
 \end{aligned}$$

Determinare i parametri dei circuiti equivalenti di Thevenin e Norton del bipolo A-B.

**Risultati**

$$\mathbf{V}_0 = 5 + 5\mathbf{j} \quad \mathbf{Z}_{eq} = 1 - \mathbf{j} \quad \mathbf{I}_{cc} = 5\mathbf{j}$$

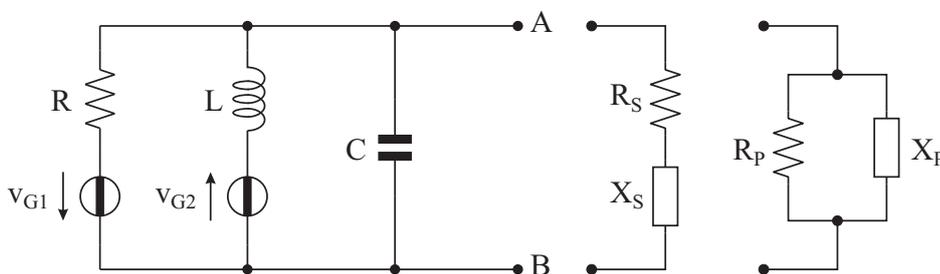
**Esercizio n. 24**

$$\begin{aligned}
 R &= 1 \, \Omega \\
 L &= 1 \, \text{mH} \\
 C &= 1000 \, \mu\text{F} \\
 \alpha &= 3 \\
 i_G(t) &= 10 \cos(1000t) \, \text{A}
 \end{aligned}$$

Determinare i parametri dei circuiti equivalenti di Thevenin e Norton del bipolo A-B.

**Risultati**

$$\mathbf{V}_0 = 3 + j \qquad \mathbf{Z}_{\text{eq}} = 0.4 - 0.2j \qquad \mathbf{I}_{\text{cc}} = 5 + 5j$$

**Esercizio n. 25**

$$\begin{aligned}
 R &= 10 \, \Omega \\
 L &= 5 \, \text{mH} \\
 C &= 100 \, \mu\text{F}
 \end{aligned}$$

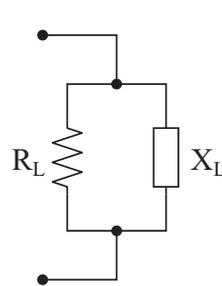
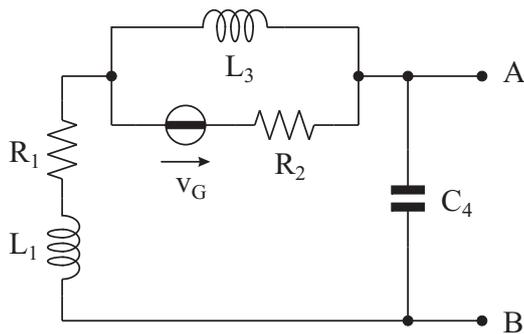
$$\begin{aligned}
 v_{G1}(t) &= 40 \cos(1000t) \, \text{V} \\
 v_{G2}(t) &= 40 \cos(1000t + \pi/2) \, \text{V}
 \end{aligned}$$

Determinare la massima potenza attiva erogabile dal bipolo A-B (potenza disponibile) e il valore dell'impedenza di carico  $\mathbf{Z}_L$  a cui viene ceduta tale potenza.

Nei due casi in cui  $\mathbf{Z}_L$  viene realizzata collegando in serie un resistore  $R_S$  e un bipolo reattivo  $X_S$ , oppure collegando in parallelo un resistore  $R_P$  e un bipolo reattivo  $X_P$ , determinare il valori della resistenza, indicare se la reattanza può essere ottenuta mediante un condensatore o un induttore e calcolare il valore della capacità o dell'induttanza.

**Risultati**

$$P_D = 20 \, \text{W} \qquad \mathbf{Z}_L = 5 - 5j \qquad R_S = 5 \, \Omega \qquad C_S = 200 \, \mu\text{F} \qquad R_P = 10 \, \Omega \qquad C_P = 100 \, \mu\text{F}$$

**Esercizio n. 26**

$$R_1 = 2 \Omega$$

$$L_1 = 4 \text{ mH}$$

$$R_2 = 4 \Omega$$

$$L_3 = 8 \text{ mH}$$

$$C_4 = 500 \mu\text{F}$$

$$v_G(t) = 40 \cos(500t - \frac{\pi}{2}) \text{ V}$$

Determinare la potenza disponibile del bipolo A-B e il valore dell'impedenza di carico  $Z_L$  a cui viene ceduta tale potenza.

Assumendo che  $Z_L$  sia realizzata collegando in parallelo un resistore  $R_L$  e un bipolo reattivo  $X_L$ , determinare il valore della resistenza, indicare se la reattanza  $X_L$  può essere ottenuta mediante un condensatore o un induttore e calcolare il valore della capacità o dell'induttanza.

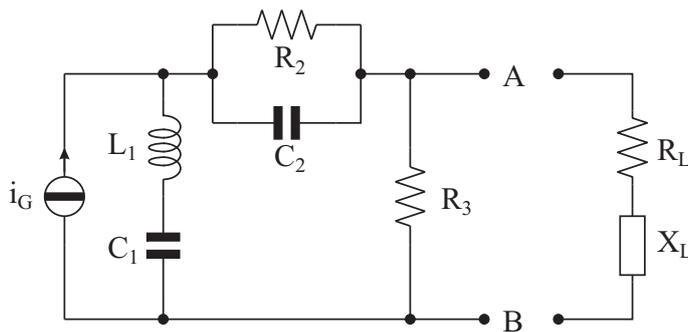
**Risultati**

$$P_D = 25 \text{ W}$$

$$Z_L = 4 + 4j$$

$$R_L = 8 \Omega$$

$$L_L = 16 \text{ mH}$$

**Esercizio n. 27**

$$L_1 = 10 \text{ mH}$$

$$C_1 = 50 \mu\text{F}$$

$$R_2 = 10 \Omega$$

$$C_2 = 50 \mu\text{F}$$

$$R_3 = 5 \Omega$$

$$i_G(t) = 3\sqrt{2} \cos(2000t + \frac{3}{4}\pi) \text{ A}$$

Determinare la potenza disponibile del bipolo A-B e il valore dell'impedenza di carico  $Z_L$  a cui viene ceduta tale potenza.

Assumendo che  $Z_L$  sia realizzata collegando in serie un resistore  $R_L$  e un bipolo reattivo  $X_L$ , determinare il valore della resistenza, indicare se la reattanza  $X_L$  può essere ottenuta mediante un condensatore o un induttore e calcolare il valore della capacità o dell'induttanza.

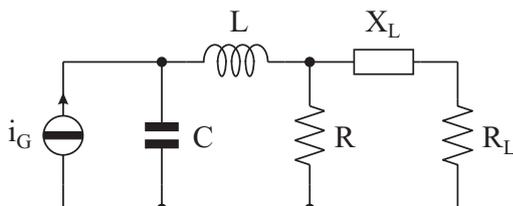
**Risultati**

$$P_D = 15 \text{ W}$$

$$Z_L = 3 - j$$

$$R_L = 3 \Omega$$

$$C_L = 500 \mu\text{F}$$

**Esercizio n. 28**

$$R = 20 \Omega$$

$$L = 20 \text{ mH}$$

$$C = 100 \mu\text{F}$$

$$i_G(t) = 2 \cos(500t) \text{ A}$$

Determinare i valori di  $R_L$  e  $X_L$  in corrispondenza dei quali risulta massima la potenza assorbita dalla resistenza  $R_L$ . Calcolare la massima potenza che può essere ceduta a  $R_L$ . Indicare se la reattanza  $X_L$  può essere realizzata mediante un induttore o un condensatore e determinare il valore dell'induttanza o della capacità.

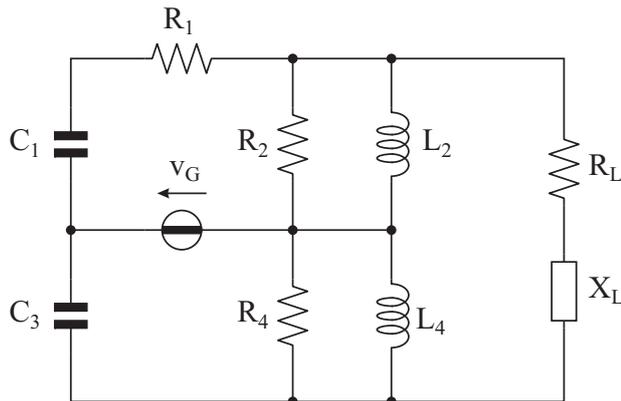
**Risultati**

$$P_D = 40 \text{ W}$$

$$R_L = 4 \Omega$$

$$X_L = 8 \Omega$$

$$L_L = 16 \text{ mH}$$

**Esercizio n. 29**

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 5 \, \Omega \\
 C_1 &= 2000 \, \mu\text{F} \\
 R_2 &= 10 \, \Omega \\
 L_2 &= 100 \, \text{mH} \\
 C_3 &= 1000 \, \mu\text{F} \\
 R_4 &= 20 \, \Omega \\
 L_4 &= 200 \, \text{mH} \\
 v_G(t) &= 120 \cos(100t) \, \text{V}
 \end{aligned}$$

Determinare i valori di  $R_L$  e  $X_L$  in corrispondenza dei quali risulta massima la potenza assorbita dalla resistenza  $R_L$ . Calcolare la massima potenza che può essere ceduta a  $R_L$ . Indicare se la reattanza  $X_L$  può essere realizzata mediante un induttore o un condensatore e determinare il valore dell'induttanza o della capacità.

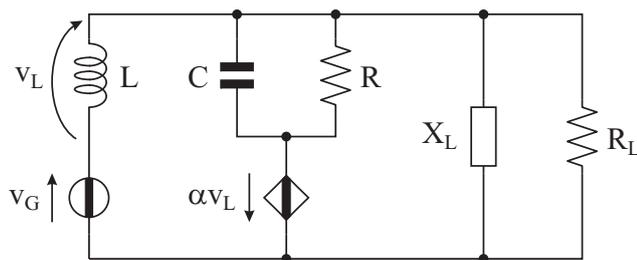
**Risultati**

$$P_D = 60 \, \text{W}$$

$$R_L = 15 \, \Omega$$

$$X_L = 10 \, \Omega$$

$$L_L = 100 \, \text{mH}$$

**Esercizio n. 30**

$$\begin{aligned}
 R &= 10 \, \Omega \\
 L &= 5 \, \text{mH} \\
 C &= 100 \, \mu\text{F} \\
 \alpha &= 3 \\
 v_G(t) &= 40 \cos(1000t) \, \text{V}
 \end{aligned}$$

Determinare i valori di  $R_L$  e  $X_L$  in corrispondenza dei quali risulta massima la potenza assorbita dalla resistenza  $R_L$ . Calcolare la massima potenza che può essere ceduta a  $R_L$ . Indicare se la reattanza  $X_L$  può essere realizzata mediante un induttore o un condensatore e determinare il valore dell'induttanza o della capacità.

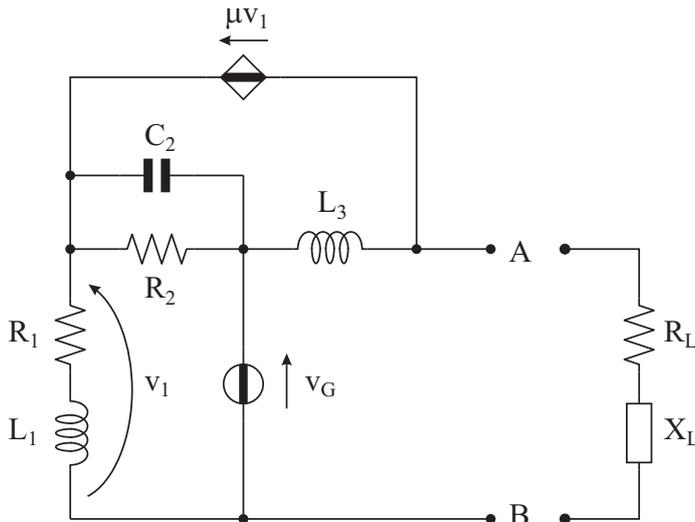
**Risultati**

$$P_D = 50 \, \text{W}$$

$$R_L = 2.5 \, \Omega$$

$$X_L = 5 \, \Omega$$

$$L_L = 5 \, \text{mH}$$

**Esercizio n. 31**

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 24 \, \Omega \\
 L_1 &= 48 \, \text{mH} \\
 R_2 &= 16 \, \Omega \\
 C_2 &= 125 \, \mu\text{F} \\
 L_3 &= 8 \, \text{mH} \\
 \mu &= 0.5 \\
 v_G(t) &= 16 \cos(500t - \pi/2) \, \text{V}
 \end{aligned}$$

Determinare la potenza disponibile del bipolo A-B e il valore dell'impedenza di carico  $Z_L$  a cui viene ceduta tale potenza.

Assumendo che  $Z_L$  sia realizzata collegando in serie un resistore  $R_L$  e un bipolo reattivo  $X_L$ , determinare il valore della resistenza, indicare se la reattanza  $X_L$  può essere ottenuta mediante un condensatore o un induttore e calcolare il valore della capacità o dell'induttanza.

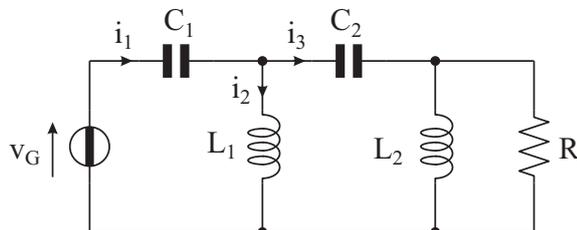
**Risultati**

$$P_D = 7.5 \, \text{W}$$

$$Z_L = 3 - 3j$$

$$R_L = 3 \, \Omega$$

$$C_L = 667 \, \mu\text{F}$$

**Esercizio n. 32**

$$\begin{aligned}
 R &= 50 \, \Omega \\
 L_1 &= 20 \, \text{mH} \\
 L_2 &= 100 \, \text{mH} \\
 C_2 &= 25 \, \mu\text{F}
 \end{aligned}$$

$$v_G(t) = 60\sqrt{2} \cos(1000t + \frac{\pi}{4}) \, \text{V}$$

Determinare:

- il valore da attribuire alla capacità  $C_1$  affinché il generatore eroghi solo potenza attiva,
- la potenza erogata dal generatore,
- le correnti  $i_1$ ,  $i_2$  e  $i_3$ .

**Risultati**

$$C_1 = 50 \, \mu\text{F}$$

$$P_G = 360 \, \text{W}$$

$$I_1 = 6 + 6j$$

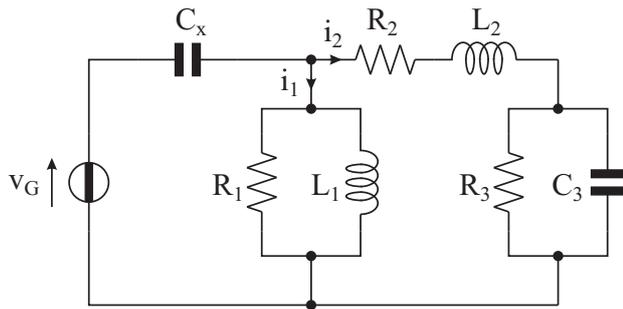
$$i_1(t) = 6\sqrt{2} \cos(1000t + \pi/4) \, \text{A}$$

$$I_2 = 9 + 3j$$

$$i_2(t) = 3\sqrt{10} \cos(1000t + 0.32) \, \text{A}$$

$$I_3 = -3 + 3j$$

$$i_3(t) = 3\sqrt{2} \cos(1000t + 3\pi/4) \, \text{A}$$

**Esercizio n. 33**

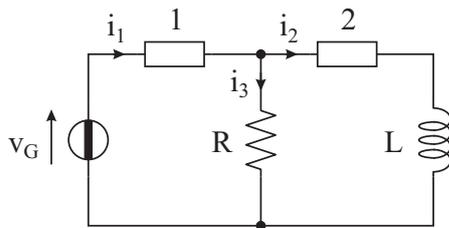
$$\begin{aligned}
 R_1 &= 20 \, \Omega \\
 L_1 &= 10 \, \text{mH} \\
 R_2 &= 6 \, \Omega \\
 L_2 &= 2 \, \text{mH} \\
 R_3 &= 20 \, \Omega \\
 C_3 &= 150 \, \mu\text{F} \\
 v_G(t) &= V_M \cos(1000t) \, \text{V}
 \end{aligned}$$

Determinare i valori della capacità  $C_x$  e dell'ampiezza della tensione del generatore  $V_M$  in modo che il generatore stesso eroghi una potenza puramente attiva pari a 300 W.

Determinare inoltre le correnti  $i_1(t)$  e  $i_2(t)$ .

**Risultati**

$$\begin{aligned}
 C_x &= 500 \, \mu\text{F} & V_M &= 60 \, \text{V} \\
 \mathbf{I}_1 &= 5 - 5j & i_1(t) &= 5\sqrt{2} \cos(1000t - \pi/4) \, \text{A} \\
 \mathbf{I}_2 &= 5 + 5j & i_2(t) &= 5\sqrt{2} \cos(1000t + \pi/4) \, \text{A}
 \end{aligned}$$

**Esercizio n. 34**

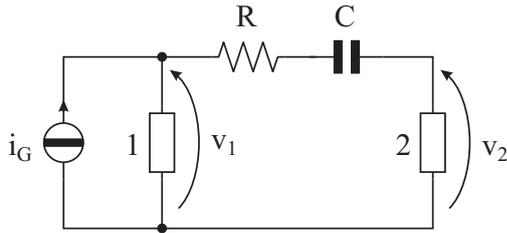
$$\begin{aligned}
 P_G &= 4500 \, \text{W} & Q_G &= -1500 \, \text{VAR} \\
 P_1 &= 3000 \, \text{W} & Q_1 &= -2000 \, \text{VAR} \\
 P_2 &= 250 \, \text{W} & Q_2 &= 125 \, \text{VAR} \\
 v_G(t) &= 300 \cos(100t) \, \text{V}
 \end{aligned}$$

Note:

- la potenza attiva ( $P_G$ ) e reattiva ( $Q_G$ ) erogata dal generatore,
  - le potenze attive ( $P_1$ ,  $P_2$ ) e reattive ( $Q_1$ ,  $Q_2$ ) assorbite dai bipoli 1 e 2,
  - la tensione del generatore,
- determinare:
- le correnti  $i_1$ ,  $i_2$ ,  $i_3$ ,
  - i valori della resistenza  $R$  e dell'induttanza  $L$ .

**Risultati**

$$\begin{aligned}
 \mathbf{I}_1 &= 30 + 10j & i_1(t) &= 10\sqrt{10} \cos(100t + 0.32) \, \text{A} \\
 \mathbf{I}_2 &= 10 - 5j & i_2(t) &= 5\sqrt{5} \cos(100t - 0.46) \, \text{A} \\
 \mathbf{I}_3 &= 20 + 15j & i_3(t) &= 25 \cos(100t + 0.64) \, \text{A} \\
 R &= 4 \, \Omega & L &= 60 \, \text{mH}
 \end{aligned}$$

**Esercizio n. 35**

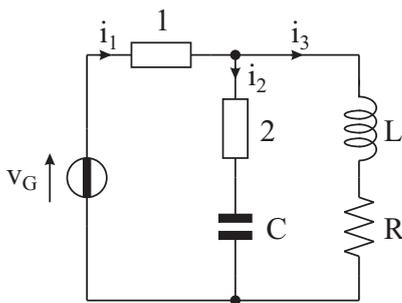
$$\begin{aligned}
 P_1 &= 40 \text{ W} & Q_1 &= -40 \text{ VAR} \\
 P_2 &= 16 \text{ W} & Q_2 &= 48 \text{ VAR} \\
 \mathbf{V}_1 &= 20 + 20j \text{ V} \\
 \mathbf{V}_2 &= 8 + 24j \text{ V} \\
 \omega &= 1000 \text{ rad/s}
 \end{aligned}$$

Note:

- le potenze attive ( $P_1$ ,  $P_2$ ) e reattive ( $Q_1$ ,  $Q_2$ ) assorbite dai bipoli 1 e 2,
  - le tensioni  $\mathbf{V}_1$  e  $\mathbf{V}_2$ ,
- determinare:
- la corrente del generatore,
  - i valori della resistenza  $R$  e della capacità  $C$ .

**Risultati**

$$\begin{aligned}
 \mathbf{I}_G &= 4 + 4j & i_G(t) &= 4\sqrt{2} \cos(1000t + \pi/4) \text{ A} \\
 R &= 3 \Omega & C &= 1000 \mu\text{F}
 \end{aligned}$$

**Esercizio n. 36**

$$\begin{aligned}
 P_1 &= 10 \text{ W} \\
 Q_1 &= -30 \text{ VAR} \\
 P_2 &= 5 \text{ W} \\
 Q_2 &= 25 \text{ VAR} \\
 P_G &= 20 \text{ W} \\
 Q_G &= -10 \text{ VAR} \\
 v_G(t) &= 10 \cos(1000t) \text{ V} \\
 i_3(t) &= \sqrt{2} \cos(1000t + \pi/4) \text{ A}
 \end{aligned}$$

Note:

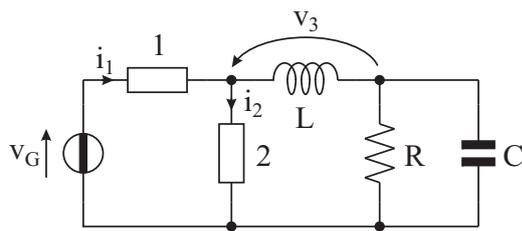
- la potenza attiva  $P_1$  e reattiva  $Q_1$  assorbita dal bipolo 1,
- la potenza attiva  $P_2$  e reattiva  $Q_2$  assorbita dal bipolo 2,
- la potenza attiva  $P_G$  e reattiva  $Q_G$  erogata dal generatore,
- la tensione  $v_G(t)$  del generatore,
- la corrente  $i_3(t)$

determinare:

- le correnti  $i_1(t)$  e  $i_2(t)$ ,
- i valori di  $R$ ,  $L$  e  $C$ .

**Risultati**

$$\begin{aligned}
 \mathbf{I}_1 &= 4 + 2j & i_1(t) &= 2\sqrt{5} \cos(1000t + 0.46) \text{ A} \\
 \mathbf{I}_2 &= 3 + j & i_2(t) &= \sqrt{10} \cos(1000t + 0.32) \text{ A} \\
 R &= 5 \Omega & L &= 5\text{mH} & C &= 500\mu\text{F}
 \end{aligned}$$

**Esercizio n. 37**

$$\begin{aligned}
 P_1 &= 5 \text{ W} \\
 Q_1 &= 15 \text{ VAR} \\
 P_2 &= 10 \text{ W} \\
 Q_2 &= -5 \text{ VAR} \\
 P_G &= 20 \text{ W} \\
 Q_G &= 10 \text{ VAR} \\
 v_G(t) &= 10 \cos(1000t) \text{ V} \\
 v_3(t) &= 5\sqrt{2} \cos(1000t + \pi/4) \text{ V}
 \end{aligned}$$

Note:

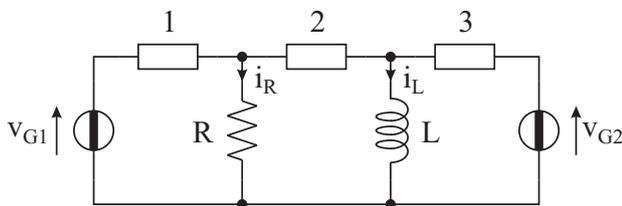
- la potenza attiva  $P_1$  e reattiva  $Q_1$  assorbita dal bipolo 1,
- la potenza attiva  $P_2$  e reattiva  $Q_2$  assorbita dal bipolo 2,
- la potenza attiva  $P_G$  e reattiva  $Q_G$  erogata dal generatore,
- la tensione  $v_G(t)$  del generatore,
- la tensione  $v_3(t)$ ,

determinare:

- le correnti  $i_1(t)$  e  $i_2(t)$ ,
- i valori di  $R$ ,  $L$  e  $C$ .

**Risultati**

$$\begin{aligned}
 \mathbf{I}_1 &= 4 - 2j & i_1(t) &= 2\sqrt{5} \cos(1000t - 0.46) \text{ A} \\
 \mathbf{I}_2 &= 3 - j & i_2(t) &= \sqrt{10} \cos(1000t - 0.32) \text{ A} \\
 R &= 10 \Omega & L &= 5 \text{ mH} & C &= 100 \mu\text{F}
 \end{aligned}$$

**Esercizio n. 38**

$$\begin{aligned}
 P_1 &= 400 \text{ W} & Q_1 &= -800 \text{ VAR} \\
 P_2 &= 400 \text{ W} & Q_2 &= 400 \text{ VAR} \\
 P_3 &= 400 \text{ W} & Q_3 &= -800 \text{ VAR} \\
 P_{G1} &= 800 \text{ W} & Q_{G1} &= -400 \text{ VAR} \\
 P_{G2} &= 800 \text{ W} & Q_{G2} &= -400 \text{ VAR} \\
 i_R &= 10\sqrt{2} \cos(100t - \pi/4) \text{ A} \\
 i_L &= 10\sqrt{2} \cos(100t - \pi/4) \text{ A}
 \end{aligned}$$

Note:

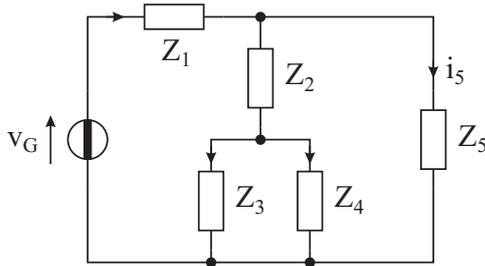
- le potenze attive ( $P_1, P_2, P_3$ ) e reattive ( $Q_1, Q_2, Q_3$ ) assorbite dai bipoli 1, 2 e 3,
- le potenze attive ( $P_{G1}, P_{G2}$ ) e reattive ( $Q_{G1}, Q_{G2}$ ) erogate dai generatori  $v_{G1}$  e  $v_{G2}$ ,
- le correnti  $i_R(t)$  e  $i_L(t)$ ,

determinare:

- i valori della resistenza  $R$  e dell'induttanza  $L$ ,
- le tensioni  $v_{G1}(t)$  e  $v_{G2}(t)$ .

**Risultati**

$$\begin{aligned}
 R &= 4 \Omega & L &= 40 \text{ mH} \\
 \mathbf{V}_{G1} &= -40 - 80j & v_{G1}(t) &= 40\sqrt{5} \cos(100t - 2.03) \text{ V} \\
 \mathbf{V}_{G2} &= 80 - 40j & v_{G2}(t) &= 40\sqrt{5} \cos(100t - 0.46) \text{ V}
 \end{aligned}$$

**Esercizio n. 39**

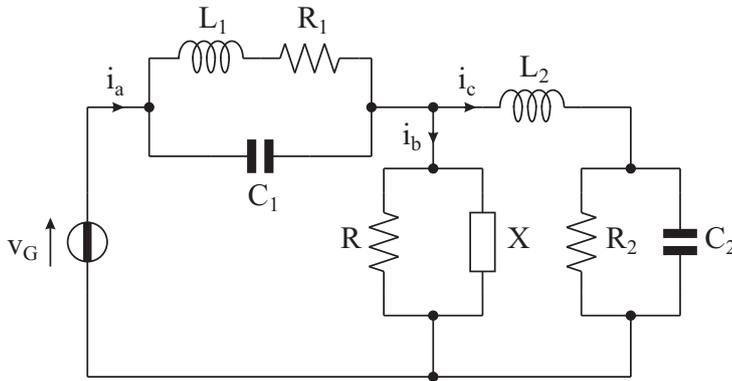
$$\begin{aligned}
 P_1 &= 400 \text{ W} & Q_1 &= 200 \text{ VAR} \\
 P_2 &= 250 \text{ W} & Q_2 &= -500 \text{ VAR} \\
 P_3 &= 375 \text{ W} & Q_3 &= 125 \text{ VAR} \\
 P_4 &= 125 \text{ W} & Q_4 &= -375 \text{ VAR} \\
 P_5 &= 450 \text{ W} & Q_5 &= 1350 \text{ VAR} \\
 i_5(t) &= 15\sqrt{2} \cos(\omega t - 3\pi/4) \text{ A}
 \end{aligned}$$

Note:

- le potenze attive e reattive assorbite dalle impedenze,
  - la corrente  $i_5(t)$ ,
- determinare la tensione  $v_G(t)$ .

**Risultato**

$$V_G = 80 - 160j \quad v_G(t) = 80\sqrt{5} \cos(\omega t - 1.11) \text{ V}$$

**Esercizio n. 40**

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 2 \Omega \\
 L_1 &= 4 \text{ mH} \\
 C_1 &= 500 \mu\text{F} \\
 R_2 &= 10 \Omega \\
 L_2 &= 20 \text{ mH} \\
 C_2 &= 100 \mu\text{F} \\
 v_G(t) &= 40\sqrt{2} \cos(1000t - \frac{\pi}{4}) \text{ V} \\
 P_G &= 80 \text{ W} \\
 Q_G &= -40 \text{ VAR}
 \end{aligned}$$

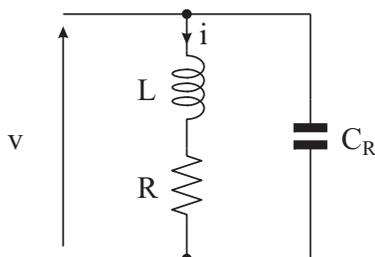
Determinare la resistenza  $R$  e la reattanza  $X$ .

Indicare se la reattanza può essere ottenuta mediante un induttore o un condensatore e calcolare il valore dell'induttanza o della capacità.

Determinare le correnti  $i_a$ ,  $i_b$  e  $i_c$ .

**Risultati**

$$\begin{aligned}
 R &= 25 \Omega & X &= -12.5 \Omega & C &= 80 \mu\text{F} \\
 I_a &= 3 - j & i_a(t) &= \sqrt{10} \cos(1000t - 0.32) \text{ A} \\
 I_b &= 4 + 2j & i_b(t) &= 2\sqrt{5} \cos(1000t + 0.46) \text{ A} \\
 I_c &= -1 - 3j & i_c(t) &= \sqrt{10} \cos(1000t - 1.89) \text{ A}
 \end{aligned}$$

**Esercizio n. 41**

$$\begin{aligned}
 V_e &= 100 \text{ V} \\
 f &= 50 \text{ Hz} \\
 P &= 1600 \text{ W} \\
 \cos\varphi &= 0.8
 \end{aligned}$$

Un bipolo R-L serie, alimentato con una tensione sinusoidale avente valore efficace  $V_e = 100 \text{ V}$  e frequenza  $50 \text{ Hz}$ , assorbe una potenza attiva di  $1600 \text{ W}$ . Il fattore di potenza del bipolo è  $0.8$ .

Determinare:

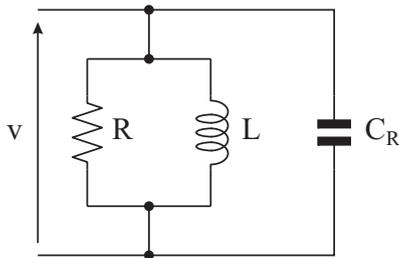
- Il valore efficace della corrente assorbita bipolo.
- La potenza reattiva assorbita dal bipolo.
- I valori della resistenza  $R$  e della reattanza  $X_L$  dell'induttore.
- Il valore della capacità di rifasamento  $C_R$  che consente di avere un fattore di potenza complessivo pari a 0.9.

**Risultati**

$I_e = 20$  A,  $Q = 1200$  VAR,  $R = 4$   $\Omega$ ,  $X_L = 3$   $\Omega$ ,  $C_R = 135.3$   $\mu$ F

---

### Esercizio n. 42



$V_e = 300$  V  
 $f = 50$  Hz  
 $P = 9$  kW  
 $\cos\varphi = 0.6$

Un bipolo R-L parallelo, alimentato con una tensione sinusoidale avente valore efficace  $V_e = 300$  V e frequenza 50 Hz, assorbe una potenza attiva di 9 kW. Il fattore di potenza del bipolo è 0.6.

Determinare:

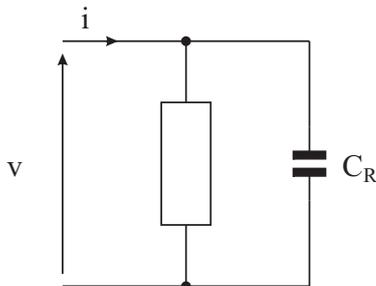
- La potenza reattiva assorbita dal bipolo.
- I valori della resistenza  $R$  e della reattanza  $X_L$  dell'induttore.
- Il valore della capacità di rifasamento  $C_R$  che consente di avere un fattore di potenza complessivo pari a 0.95.

**Risultati**

$Q = 12$  kVAR,  $R = 10$   $\Omega$ ,  $X_L = 7.5$   $\Omega$ ,  $C_R = 319.8$   $\mu$ F

---

### Esercizio n. 43



$V_e = 220$  V  
 $f = 50$  Hz  
 $P = 1.98$  kW  
 $\cos\varphi = 0.6$

Un carico ohmico-induttivo con fattore di potenza 0.6, alimentato con una tensione sinusoidale avente valore efficace di 220 V e frequenza 50 Hz, assorbe una potenza attiva pari a 1.98 kW.

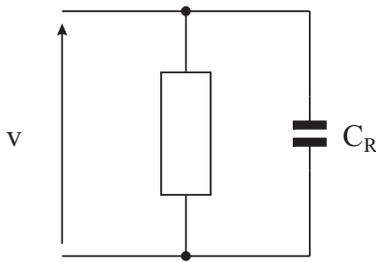
Determinare:

- La potenza reattiva assorbita dal bipolo.
- I valori  $C_1$  e  $C_2$  da attribuire alla capacità di rifasamento  $C_R$  per portare il fattore di potenza rispettivamente a 0.9 e a 1.
- I valori efficaci  $I_{e0}$ ,  $I_{e1}$  e  $I_{e2}$  che assume la corrente  $i$ , rispettivamente, in assenza del condensatore di rifasamento, per  $C_R = C_1$  e per  $C_R = C_2$ .

**Risultati**

$Q = 2.64$  kVAR,  $C_1 = 111$   $\mu$ F,  $C_2 = 174$   $\mu$ F,  $I_{e0} = 15$  A,  $I_{e1} = 10$  A,  $I_{e2} = 9$  A.

---

**Esercizio n. 44**

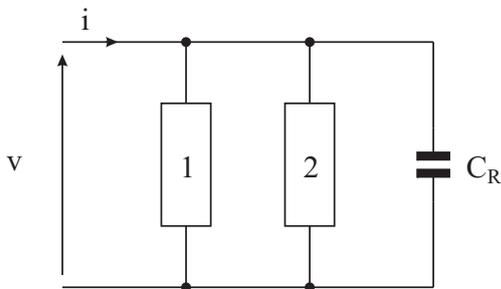
$$\begin{aligned}
 P &= 20 \text{ kW} \\
 \cos\varphi &= 0.5 \\
 V_e &= 380 \text{ V} \\
 f &= 50 \text{ Hz}
 \end{aligned}$$

Un carico ohmico-induttivo con fattore di potenza 0.5, alimentato con una tensione sinusoidale avente valore efficace di 380 V e frequenza 50 Hz, assorbe una potenza attiva pari a 20 kW. Determinare il valore da attribuire alla capacità  $C_R$  per portare il fattore di potenza a 0.95.

**Risultato**

$$C_R = 618.7 \mu\text{F}$$


---

**Esercizio n. 45**

$$\begin{aligned}
 P_1 &= 3 \text{ kW} \\
 \cos\varphi_1 &= 0.6 \\
 P_2 &= 8 \text{ kW} \\
 \cos\varphi_2 &= 0.8 \\
 V_e &= 380 \text{ V} \\
 f &= 50 \text{ Hz}
 \end{aligned}$$

Due carichi ohmico-induttivi aventi fattori di potenza pari a 0.6 e 0.8, alimentati con una tensione sinusoidale di valore efficace 380 V e frequenza 50 Hz, assorbono rispettivamente potenze attive pari a 3 kW e 8 kW.

Determinare:

- Le potenze reattive assorbite dai carichi.
- Il fattore di potenza complessivo dei due carichi in parallelo.
- Il valore da attribuire alla capacità  $C_R$  per portare il fattore di potenza complessivo a 0.9.

**Risultati**

$$Q_1 = 4 \text{ kVAR}, Q_2 = 6 \text{ kVAR}, \cos\varphi = 0.74, C_R = 103 \mu\text{F}.$$


---