

---

## Tipo 1

Compiti A01 A03 A05 A07 A09 A11 A13 A15 A17 A19 A21 A23 A25 A27 A29 A31 A33 A35 A37 A39

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo A, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_C$ ,  $V_D$  e  $V_E$ .

2. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_3 + G_4 & -G_4 & 0 \\ -G_4 & G_1 + G_4 + G_8 & -G_8 \\ -\alpha G_4 & \alpha G_4 - G_8 & G_5 + G_8 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_C \\ V_D \\ V_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_3 V_{G2} - I_{G7} \\ 0 \\ I_{G7} \end{bmatrix}$$

3.  $I_1 = -G_1 V_D$

$$I_3 = G_3(V_{G2} - V_C)$$

$$I_4 = G_4(V_D - V_C)$$

$$I_5 = -G_5 V_E$$

$$I_8 = G_8(V_D - V_E)$$

4.  $P_{G2} = V_{G2}(I_3 - \alpha I_2)$

$$P_{G7} = I_{G7}(V_E - V_C)$$

$$P_{Gd} = \alpha I_4(V_{G2} - V_E)$$

### Esercizio 2

1.  $V_0 = -60j \text{ V}$

$$Z_{eq} = 6 - 2j \Omega$$

2.  $I_4 = -1 - 3j$

$$i(t) = 3.126 \cos(1000t - 1.893) \text{ A}$$

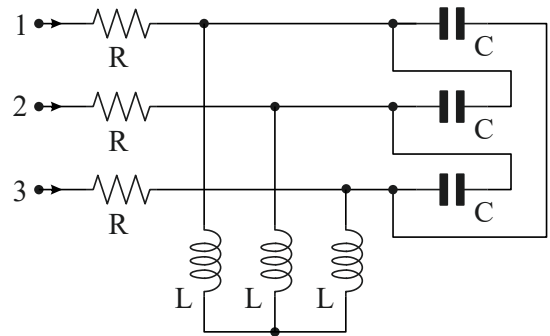
3.  $P = 60 \text{ W}$

$$Q = 40 \text{ VAR}$$

**Domande 1**

1. Il carico trifase rappresentato in figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $1000\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea, (2 punti)

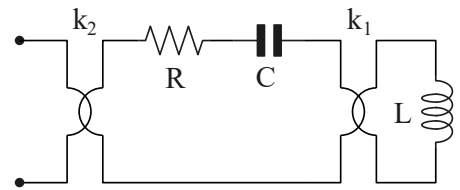
$I_{\text{eff}}$	70.711 A
------------------	----------



$R = 10 \Omega \quad \omega L = 10 \Omega \quad 1/(\omega C) = 15 \Omega$

2. Determinare i valori dei rapporti di trasformazione  $k_1$  e  $k_2$  in modo che l'impedenza del bipolo rappresentato in figura sia puramente resistiva e valga  $100 \Omega$ . (2 punti)

$k_1$	2	$k_2$	5
-------	---	-------	---



$R = 4 \Omega \quad \omega L = 4 \Omega \quad 1/(\omega C) = 16 \Omega$

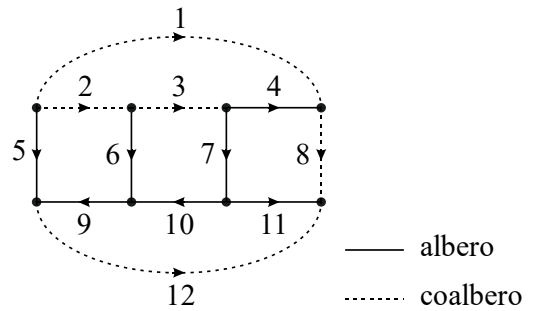
Con riferimento al grafo rappresentato nella figura, scrivere

3. l'equazione della maglia associata al lato 1

$v_1 - v_4 + v_7 + v_{10} + v_9 - v_5 = 0$
--

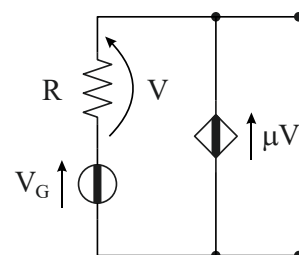
4. l'equazione del taglio associato al lato 7

$-i_1 - i_3 + i_7 + i_8 = 0$
------------------------------



5. Se due bipoli collegati in serie, in condizioni di regime sinusoidale, assorbono la stessa potenza attiva
- è maggiore la tensione del bipolo avente fattore di potenza minore
  - le tensioni dei bipoli sono sempre uguali
  - è maggiore la tensione del bipolo avente fattore di potenza maggiore
6. Se  $\tau$  è la costante di tempo di un circuito dinamico del primo ordine, dal punto di vista pratico si può ritenere che la componente transitoria della risposta si annulli in un intervallo di tempo di durata circa uguale a
- $\tau$
  - $5\tau$
  - $100\tau$
7. Alla frequenza di risonanza il fattore di potenza di un bipolo RLC serie vale
- 0
  - 1
  - 1

8. Il bipolo rappresentato nella figura
- ammette sia il bipolo equivalente di Thévenin che il bipolo equivalente di Norton
  - ammette solo il bipolo equivalente di Thévenin
  - ammette solo il bipolo equivalente di Norton
  - non ammette né il bipolo equivalente di Thévenin né il bipolo equivalente di Norton



---

## Tipo 2

Compiti A02 A04 A06 A08 A10 A12 A14 A16 A18 A20 A22 A24 A26 A28 A30 A32 A34 A36 A38 A40

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo A, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_B$ ,  $V_C$  e  $V_E$ .

2. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_2 + G_3 & -G_3 - \alpha G_7 & \alpha G_7 \\ -G_3 & G_3 + G_4 + G_7 & -G_7 \\ 0 & -G_7(1 - \alpha) & G_5 + G_7(1 - \alpha) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_B \\ V_C \\ V_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ G_4 V_{G1} \\ -I_{G8} \end{bmatrix}$$

3.  $I_2 = -G_2 V_B$

$$I_3 = G_3(V_C - V_B)$$

$$I_4 = G_4(V_{G1} - V_C)$$

$$I_5 = -G_5 V_E$$

$$I_7 = G_7(V_C - V_E)$$

4.  $P_{G1} = V_{G1}(I_4 - I_{G8})$

$$P_{G8} = I_{G8}(V_{G1} - V_E)$$

$$P_{Gd} = \alpha I_7(V_B - V_E)$$

### Esercizio 2

1.  $V_0 = -400j \text{ V}$

$$Z_{eq} = 20 + 10j \Omega$$

2.  $I_4 = -2 - 6j$

$$i(t) = 6.325 \cos(1000t - 1.893) \text{ A}$$

3.  $P = 800 \text{ W}$

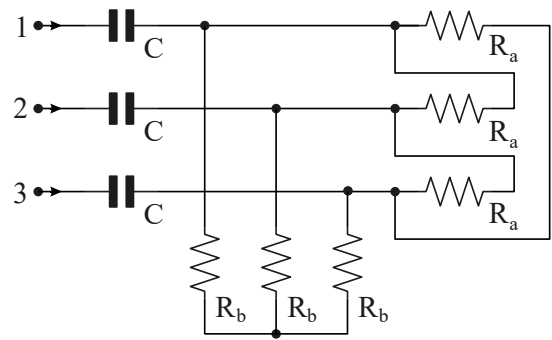
$$Q = 200 \text{ VAR}$$

**Domande 2**

2. Il carico trifase rappresentato in figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $500\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea,

(2 punti)

$I_{\text{eff}}$	22.361 A
------------------	----------

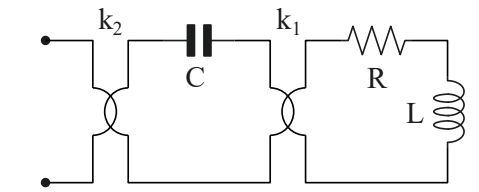


$R_a = 45 \Omega$     $R_b = 30 \Omega$     $1/(\omega C) = 20 \Omega$

2. Determinare i valori dei rapporti di trasformazione  $k_1$  e  $k_2$  in modo che l'impedenza del bipolo rappresentato in figura sia puramente resistiva e valga  $200 \Omega$ .

(2 punti)

$k_1$	1/2	$k_2$	10
-------	-----	-------	----



$R = 8 \Omega$     $\omega L = 20 \Omega$     $1/(\omega C) = 5 \Omega$

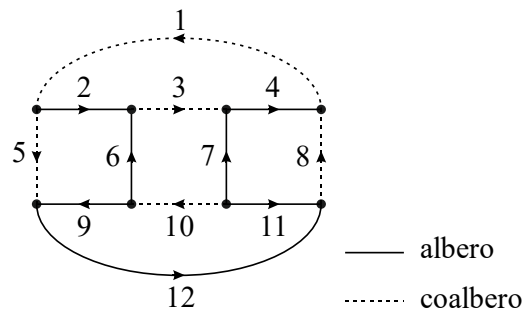
Con riferimento al grafo rappresentato nella figura, scrivere

2. l'equazione della maglia associata al lato 3

$v_3 - v_7 + v_{11} - v_{12} - v_9 + v_6 = 0$
---

2. l'equazione del taglio associato al lato 6

$i_1 - i_3 + i_6 - i_5 = 0$
-----------------------------



5. Se  $\tau$  è la costante di tempo di un circuito dinamico del primo ordine, dal punto di vista pratico si può ritenere che la componente transitoria della risposta si annulli in un intervallo di tempo di durata circa uguale a

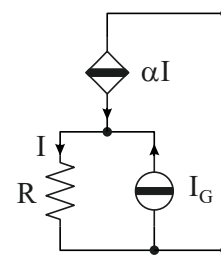
- $100\tau$   
  $\tau$   
  $5\tau$

6. Alla frequenza di risonanza il fattore di potenza di un bipolo RLC parallelo vale

- 0  
 -1  
 1

7. Il bipolo rappresentato nella figura

- ammette sia il bipolo equivalente di Thévenin che il bipolo equivalente di Norton  
 ammette solo il bipolo equivalente di Thévenin  
 ammette solo il bipolo equivalente di Norton  
 non ammette né il bipolo equivalente di Thévenin né il bipolo equivalente di Norton



8. Se due bipoli collegati in parallelo, in condizioni di regime sinusoidale, assorbono la stessa potenza attiva

- è maggiore la corrente assorbita dal bipolo avente fattore di potenza minore  
 le correnti dei bipoli sono sempre uguali  
 è maggiore la corrente assorbita dal bipolo avente fattore di potenza maggiore

---

## Tipo 3

Compiti B01 B03 B05 B07 B09 B11 B13 B15 B17 B19 B21 B23 B25 B27 B29 B31 B33 B35 B37 B39

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo A, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_B$ ,  $V_C$  e  $V_E$ .

2. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_2 + G_3 + G_6 & -G_3 & -G_6 \\ -G_3 & G_3 + G_4 + G_7 & -G_7 \\ \alpha G_3 - G_6 & -\alpha G_3 - G_7 & G_6 + G_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_B \\ V_C \\ V_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ G_4 V_{G1} \\ I_{G5} \end{bmatrix}$$

3.  $I_2 = G_2 V_B$

$$I_3 = G_3 (V_B - V_C)$$

$$I_4 = G_4 (V_{G1} - V_C)$$

$$I_6 = G_6 (V_B - V_E)$$

$$I_7 = G_7 (V_C - V_E)$$

4.  $P_{G1} = V_{G1} (I_4 - \alpha I_3)$

$$P_{G5} = I_{G5} V_E$$

$$P_{Gd} = \alpha I_3 (V_{G1} - V_E)$$

### Esercizio 2

1.  $V_0 = -40 + 120j$  V

$$Z_{eq} = 8 - 4j \Omega$$

2.  $I_4 = -4 + 8j$

$$i(t) = 8.944 \cos(1000t + 2.034) \text{ A}$$

3.  $P = 240$  W

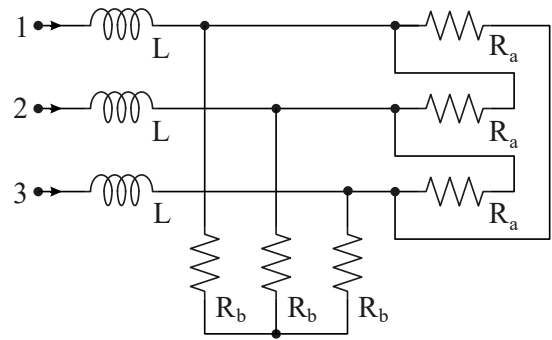
$$Q = 80 \text{ VAR}$$

**Domande 3**

2. Il carico trifase rappresentato in figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $300\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea,

(2 punti)

$I_{\text{eff}}$	42.426 A
------------------	----------

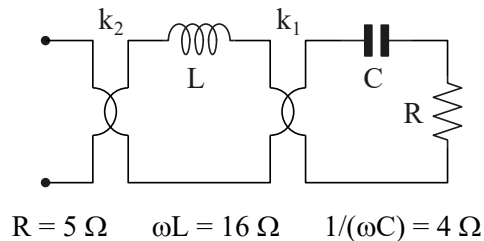


$R_a = 30 \Omega \quad R_b = 10 \Omega \quad \omega L = 5 \Omega$

2. Determinare i valori dei rapporti di trasformazione  $k_1$  e  $k_2$  in modo che l'impedenza del bipolo rappresentato in figura sia puramente resistiva e valga  $500 \Omega$ .

(2 punti)

$k_1$	2	$k_2$	5
-------	---	-------	---



$R = 5 \Omega \quad \omega L = 16 \Omega \quad 1/(\omega C) = 4 \Omega$

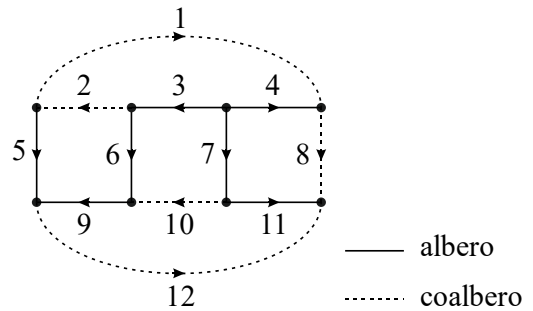
Con riferimento al grafo rappresentato nella figura, scrivere

2. l'equazione della maglia associata al lato 12

$v_{12} - v_{11} - v_7 + v_3 + v_6 + v_9 = 0$
---

2. l'equazione del taglio associato al lato 9

$-i_1 + i_2 + i_9 - i_{12} = 0$
---------------------------------

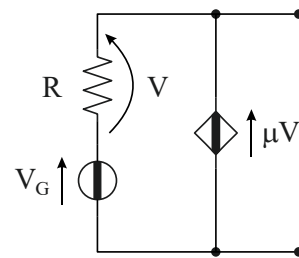


5. Alla frequenza di risonanza il fattore di potenza di un bipolo RLC parallelo vale

- 1  
 0  
 1

6. Il bipolo rappresentato nella figura

- ammette sia il bipolo equivalente di Thévenin che il bipolo equivalente di Norton  
 ammette solo il bipolo equivalente di Thévenin  
 ammette solo il bipolo equivalente di Norton  
 non ammette né il bipolo equivalente di Thévenin né il bipolo equivalente di Norton



7. Se due bipoli collegati in serie, in condizioni di regime sinusoidale, assorbono la stessa potenza attiva

- le tensioni dei bipoli sono sempre uguali  
 è maggiore la tensione del bipolo avente fattore di potenza minore  
 è maggiore la tensione del bipolo avente fattore di potenza maggiore

8. Se  $\tau$  è la costante di tempo di un circuito dinamico del primo ordine, dal punto di vista pratico si può ritenere che la componente transitoria della risposta si annulli in un intervallo di tempo di durata circa uguale a

- $\tau$   
  $5\tau$   
  $100\tau$

---

## Tipo 4

Compiti B02 B04 B06 B08 B10 B12 B14 B16 B18 B20 B22 B24 B26 B28 B30 B32 B34 B36 B38 B40

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo B, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A$ ,  $V_D$  e  $V_E$ .

2. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_2 + G_5 & -G_1 & -G_5 \\ -G_1 & G_1 + G_4 + G_8 & -G_8 \\ \alpha G_1 - G_5 & -\alpha G_1 - G_8 & G_5 + G_8 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_D \\ V_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ G_4 V_{G2} \\ -I_{G6} \end{bmatrix}$$

3.  $I_1 = G_1(V_D - V_A)$

$$I_2 = -G_2 V_A$$

$$I_4 = G_4(V_D - V_{G2})$$

$$I_5 = G_5(V_A - V_E)$$

$$I_8 = G_8(V_D - V_E)$$

4.  $P_{G2} = V_{G2}(\alpha I_1 - I_4)$

$$P_{G6} = -I_{G6} V_E$$

$$P_{Gd} = \alpha I_1(V_E - V_{G2})$$

### Esercizio 2

1.  $V_0 = -80j \text{ V}$

$$Z_{eq} = 4 + 2j \Omega$$

2.  $I_4 = -2 - 4j$

$$i(t) = 4.472 \cos(1000t - 2.034) \text{ A}$$

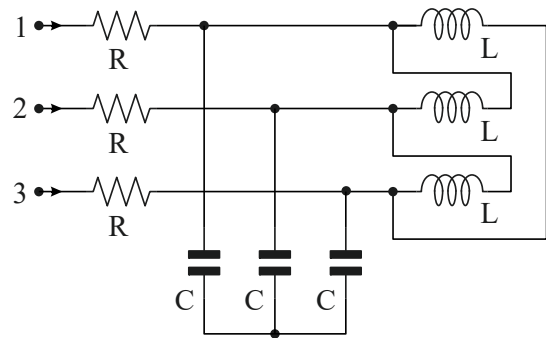
3.  $P = 120 \text{ W}$

$$Q = 60 \text{ VAR}$$

**Domande 4**

2. Il carico trifase rappresentato in figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $1200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea, (2 punti)

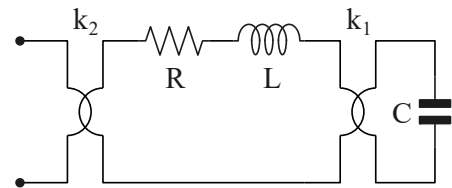
$I_{\text{eff}}$	84.853 A
------------------	----------



$R = 10 \Omega \quad \omega L = 30 \Omega \quad 1/(\omega C) = 5 \Omega$

2. Determinare i valori dei rapporti di trasformazione  $k_1$  e  $k_2$  in modo che l'impedenza del bipolo rappresentato in figura sia puramente resistiva e valga  $300 \Omega$ . (2 punti)

$k_1$	1/2	$k_2$	10
-------	-----	-------	----



$R = 3 \Omega \quad \omega L = 5 \Omega \quad 1/(\omega C) = 20 \Omega$

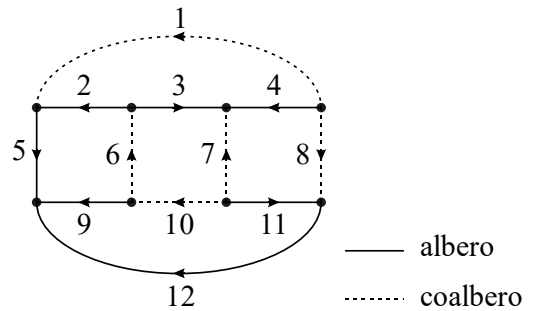
Con riferimento al grafo rappresentato nella figura, scrivere

3. l'equazione della maglia associata al lato 7

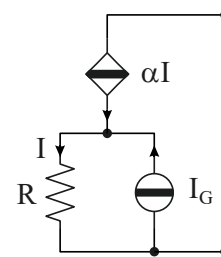
$v_7 - v_3 + v_2 + v_5 - v_{12} - v_{11} = 0$

4. l'equazione del taglio associato al lato 3

$-i_1 + i_3 + i_7 - i_8 = 0$



5. Il bipolo rappresentato nella figura
- ammette sia il bipolo equivalente di Thévenin che il bipolo equivalente di Norton
  - ammette solo il bipolo equivalente di Thévenin
  - ammette solo il bipolo equivalente di Norton
  - non ammette né il bipolo equivalente di Thévenin né il bipolo equivalente di Norton



6. Se due bipoli collegati in parallelo, in condizioni di regime sinusoidale, assorbono la stessa potenza attiva

- le correnti dei bipoli sono sempre uguali
- è maggiore la corrente assorbita dal bipolo avente fattore di potenza maggiore
- è maggiore la corrente assorbita dal bipolo avente fattore di potenza minore

7. Alla frequenza di risonanza il fattore di potenza di un bipolo RLC serie vale

- 1
- 1
- 0

8. Se  $\tau$  è la costante di tempo di un circuito dinamico del primo ordine, dal punto di vista pratico si può ritenere che la componente transitoria della risposta si annulli in un intervallo di tempo di durata circa uguale a

- $5\tau$
- $100\tau$
- $\tau$