

---

## Tipo 1

Compiti A01 A05 A09 A13 A17 A21 A25 A29 A33 A37 A41 A45 A49 A53

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 5 e 6, le incognite sono le correnti di maglia  $I_3$  e  $I_7$ .

$$2. \begin{bmatrix} R_1 + R_2 + R_3 + R_4 - r & R_4 \\ R_4 & R_4 + R_5 + R_6 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (r - R_1) I_{G8} - R_2 I_{G9} \\ R_5 I_{G8} + R_6 I_{G9} \end{bmatrix}$$

3  $I_1 = I_3 + I_{G8}$

$$I_2 = -(I_3 + I_{G9})$$

$$I_4 = -(I_3 + I_7)$$

$$I_5 = I_{G8} - I_7$$

$$I_6 = I_7 - I_{G9}$$

4  $P_{G8} = I_{G8}(R_1 I_1 + R_5 I_5)$

$$P_{G9} = -I_{G9}(r I_1 + R_2 I_2 + R_6 I_6)$$

$$P_{Gd} = -r I_1 I_2$$

### Esercizio 2

1.  $N_1 = 125 - 125j$     $N_2 = 125 + 125j$     $N_3 = 50j$     $N_4 = 100$

2.  $I_1 = -5 + 10j$     $i_1(t) = 11.18 \cos(\omega t + 2.034) \text{ A}$

$$I_2 = 10 - 5j \quad i_2(t) = 11.18 \cos(\omega t - 0.464) \text{ A}$$

$$I_3 = 5 + 5j \quad i_3(t) = 7.071 \cos(\omega t + 0.785) \text{ A}$$

$$I_4 = 5 + 5j \quad i_4(t) = 7.071 \cos(\omega t + 0.785) \text{ A}$$

3.  $V_G = 20 - 20j$     $v_G(t) = 28.28 \cos(\omega t - 0.785) \text{ V}$

4.  $P_G = 150 \text{ W}$     $Q_G = 50 \text{ VAR}$

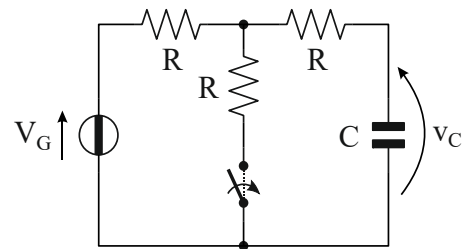
$$P_D = 200 \text{ W} \quad Q_D = 0 \text{ VAR}$$

Domande

1

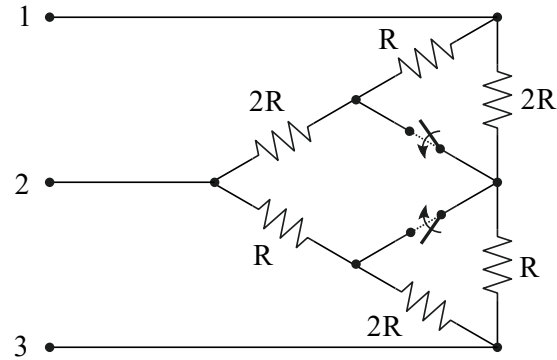
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$v_C(t)$	$\frac{V_G}{2} \exp\left(-\frac{2}{3RC}t\right) + \frac{V_G}{2}$
----------	--



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori aperti è 2 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori chiusi? (2 punti)

$P_c$	3 kW
-------	------



3. Un bipolo RLC serie, con  $C = 100 \mu\text{F}$ , è alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 20 V. Al variare della pulsazione l'ampiezza della corrente ha un massimo pari a 4 A per  $\omega = 1000 \text{ rad/s}$ . Quali sono i valori della resistenza e dell'induttanza? (2 punti)

R	5 $\Omega$	L	10 mH
---	------------	---	-------

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 4 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 10  $\Omega$  equivale a un resistore da
- 40  $\Omega$
  - 160  $\Omega$
  - 2.5  $\Omega$
5. Il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva assorbita da un bipolo passivo in regime sinusoidale
- è sempre  $\geq 0$
  - è sempre  $\leq 0$
  - è sempre nullo
  - è  $\geq 0$  per i bipoli RL e  $\leq 0$  per i bipoli RC
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 100 V in serie con un resistore da 5  $\Omega$  è
- 1000 W
  - 500 W
  - 250 W
  - 2000 W
7. Nella prova in cortocircuito di un trasformatore le perdite nel rame
- hanno valore praticamente coincidente col valore nominale
  - hanno valore molto minore del valore nominale
  - hanno valore molto maggiore del valore nominale

---

## Tipo 2

Compiti A02 A06 A10 A14 A18 A22 A26 A30 A34 A38 A42 A46 A50 A54

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 5 e 6, le incognite sono le correnti di maglia  $I_3$  e  $I_7$ .

$$2. \begin{bmatrix} R_3 + R_4 + R_5 + R_6 & R_4 \\ R_4 & R_1 + R_4 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_5 I_{G8} + R_6 I_{G9} \\ r I_{G8} + (r - R_1) I_{G9} \end{bmatrix}$$

$$3 \quad I_1 = -(I_7 + I_{G9})$$

$$I_2 = I_{G8} + I_{G9}$$

$$I_4 = I_3 + I_7$$

$$I_5 = I_3 + I_{G8}$$

$$I_6 = I_3 - I_{G9}$$

$$4 \quad P_{G8} = I_{G8}(R_2 I_2 + R_5 I_5)$$

$$P_{G9} = I_{G9}[(R_2 - r)I_2 - R_6 I_6 - R_1 I_1]$$

$$P_{Gd} = -r I_2 I_1$$

### Esercizio 2

$$1. \quad \mathbf{N}_1 = 25 + 25j \quad \mathbf{N}_2 = 25 - 25j \quad \mathbf{N}_3 = 50j \quad \mathbf{N}_4 = 100$$

$$2. \quad \begin{array}{ll} \mathbf{I}_1 = 5j & i_1(t) = 5 \cos(\omega t + 1.571) \text{ A} \\ \mathbf{I}_2 = 5 & i_2(t) = 5 \cos(\omega t) \text{ A} \\ \mathbf{I}_3 = 5 + 5j & i_3(t) = 7.071 \cos(\omega t + 0.785) \text{ A} \\ \mathbf{I}_4 = -5 + 5j & i_4(t) = 7.071 \cos(\omega t + 2.356) \text{ A} \end{array}$$

$$3. \quad \mu = 2$$

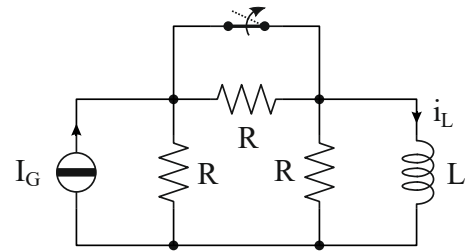
$$4. \quad \begin{array}{ll} P_G = 100 \text{ W} & Q_G = 100 \text{ VAR} \\ P_D = 50 \text{ W} & Q_D = -50 \text{ VAR} \end{array}$$

Domande

2

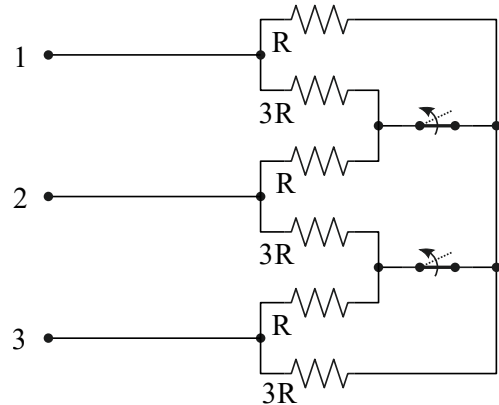
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$i_L(t)$	$\frac{I_G}{2} \exp\left(-\frac{2R}{3L}t\right) + \frac{I_G}{2}$
----------	--



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori chiusi è 4.8 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori aperti? (2 punti)

$P_a$	2.7 kW
-------	--------



3. Un bipolo RLC parallelo, con  $C = 40 \mu\text{F}$ , è alimentato con una corrente sinusoidale di ampiezza 6 A. Al variare della pulsazione l'ampiezza della tensione ha un massimo pari a 30 V per  $\omega = 5000 \text{ rad/s}$ . Quali sono i valori della resistenza e dell'induttanza? (2 punti)

R	5 $\Omega$	L	1 mH
---	------------	---	------

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 3 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 6  $\Omega$  equivale a un resistore da

- 54  $\Omega$
- 18  $\Omega$
- 3  $\Omega$

5. La potenza reattiva è

- il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
- il valore massimo della potenza istantanea reattiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
- la parte immaginaria della potenza istantanea
- il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva

6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 200 V in serie con un resistore da 10  $\Omega$  è

- 4000 W
- 2000 W
- 1000 W
- 500 W

7. Nella prova a vuoto di un trasformatore le perdite nel ferro

- hanno valore molto minore del valore nominale
- hanno valore praticamente coincidente col valore nominale
- hanno valore molto maggiore del valore nominale

---

## Tipo 3

Compiti A03 A07 A11 A15 A19 A23 A27 A31 A35 A39 A43 A47 A51 A55

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 3, 5 e 6, le incognite sono le correnti di maglia  $I_4$  e  $I_7$ .

$$2. \begin{bmatrix} R_1 + R_2 + R_4 + R_5 - r & R_2 \\ R_2 - r & R_2 + R_6 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_4 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (r - R_1)I_{G8} - R_5 I_{G9} \\ rI_{G8} + R_6 I_{G9} \end{bmatrix}$$

3  $I_1 = I_4 + I_{G8}$

$$I_2 = -(I_4 + I_7)$$

$$I_3 = I_{G8} - I_{G9}$$

$$I_5 = -(I_4 + I_{G9})$$

$$I_6 = I_{G9} - I_7$$

4  $P_{G8} = I_{G8}(R_1 I_1 + R_3 I_3)$

$$P_{G9} = I_{G9}(R_6 I_6 - R_5 I_5 - R_3 I_3)$$

$$P_{Gd} = -r I_1 I_2$$

### Esercizio 2

1.  $\mathbf{N}_1 = 20 - 20j$      $\mathbf{N}_2 = 40 + 40j$      $\mathbf{N}_3 = -20j$      $\mathbf{N}_4 = 100$

2.  $\mathbf{I}_1 = -2 - 4j$      $i_1(t) = 4.472 \cos(\omega t - 2.034)$  A

$$\mathbf{I}_2 = -2 + 6j \quad i_2(t) = 6.325 \cos(\omega t + 1.893)$$
 A

$$\mathbf{I}_3 = -4 + 2j \quad i_3(t) = 4.472 \cos(\omega t + 2.678)$$
 A

$$\mathbf{I}_4 = 6 - 8j \quad i_4(t) = 10 \cos(\omega t - 0.927)$$
 A

3.  $\mathbf{I}_G = 10 - 10j$      $i_G(t) = 14.14 \cos(\omega t - 0.785)$  A

4.  $P_G = 140$  W     $Q_G = -20$  VAR

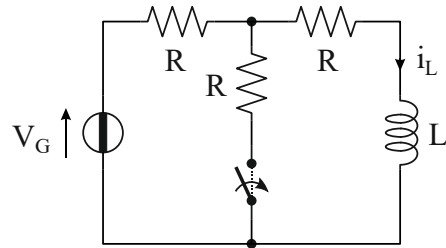
$$P_D = 20$$
 W     $Q_D = 20$  VAR

Domande

3

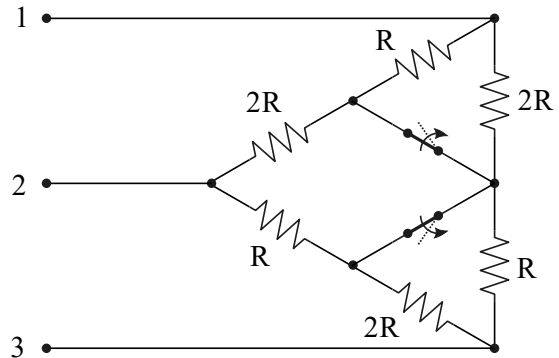
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$i_L(t)$	$\frac{V_G}{6R} \exp\left(-\frac{3R}{2L}t\right) + \frac{V_G}{3R}$
----------	--



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori chiusi è 6 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori aperti? (2 punti)

$P_a$	4 kW
-------	------



3. Un bipolo RLC serie, con  $L = 5$  mH, è alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 50 V. Al variare della pulsazione l'ampiezza della corrente ha un massimo pari a 5 A per  $\omega = 2000$  rad/s. Quali sono i valori della resistenza e della capacità? (2 punti)

R	10 $\Omega$	C	50 $\mu\text{F}$
---	-------------	---	------------------

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 5 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 20  $\Omega$  equivale a un resistore da
- 4  $\Omega$
  - 100  $\Omega$
  - 500  $\Omega$
5. Il valore medio sul periodo della potenza istantanea attiva assorbita da un bipolo passivo in regime sinusoidale
- è  $\geq 0$  per i bipoli RL e  $\leq 0$  per i bipoli RC
  - è sempre  $\geq 0$
  - è sempre  $\leq 0$
  - è sempre nullo
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 40 V in serie con un resistore da 4  $\Omega$  è
- 100 W
  - 50 W
  - 400 W
  - 200 W
7. Nella prova a vuoto di un trasformatore le perdite nel rame
- hanno valore molto minore del valore nominale
  - hanno valore molto maggiore del valore nominale
  - hanno valore praticamente coincidente col valore nominale

---

## Tipo 4

Compiti A04 A08 A12 A16 A20 A24 A28 A32 A36 A40 A44 A48 A52 A56

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 3, 4 e 5, le incognite sono le correnti di maglia  $I_6$  e  $I_7$ .

$$2. \begin{bmatrix} R_1 + R_3 + R_6 & r \\ 0 & R_2 + R_4 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_6 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_3 I_{G8} + (R_1 - r) I_{G9} \\ -R_4 I_{G8} - R_2 I_{G9} \end{bmatrix}$$

3  $I_1 = I_{G9} - I_6$

$$I_2 = -(I_7 + I_{G9})$$

$$I_3 = I_{G8} - I_6$$

$$I_4 = I_7 + I_{G8}$$

$$I_5 = I_{G9} - I_{G8}$$

4  $P_{G8} = I_{G8}(R_3 I_3 + R_4 I_4 - R_5 I_5)$

$$P_{G9} = I_{G9}[R_1 I_1 + (r - R_2) I_2 + R_5 I_5]$$

$$P_{Gd} = -r I_2 I_1$$

### Esercizio 2

1.  $\mathbf{N}_1 = 25 + 25j$     $\mathbf{N}_2 = -125j$     $\mathbf{N}_3 = 125$     $\mathbf{N}_4 = 50 - 50j$

2.  $\mathbf{I}_1 = -5j$     $i_1(t) = 5 \cos(\omega t - 1.571) \text{ A}$   
 $\mathbf{I}_2 = -5 + 10j$     $i_2(t) = 11.18 \cos(\omega t + 2.034) \text{ A}$   
 $\mathbf{I}_3 = -5 - 10j$     $i_3(t) = 11.18 \cos(\omega t - 2.034) \text{ A}$   
 $\mathbf{I}_4 = 5 - 5j$     $i_4(t) = 7.071 \cos(\omega t - 0.785) \text{ A}$

3.  $\alpha = 4$

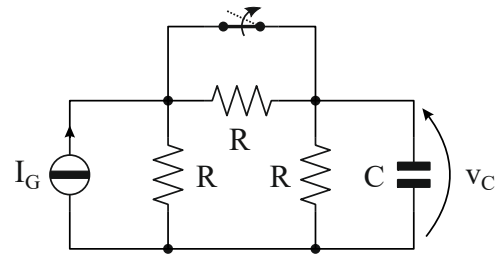
4.  $P_G = 0 \text{ W}$     $Q_G = -50 \text{ VAR}$   
 $P_D = 200 \text{ W}$     $Q_D = -100 \text{ VAR}$

Domande

4

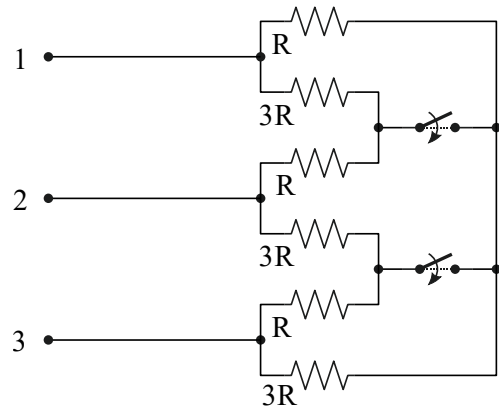
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$v_C(t)$	$\frac{R I_G}{6} \exp\left(-\frac{3}{2RC}t\right) + \frac{R I_G}{3}$
----------	--



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori aperti è 1.8 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori chiusi? (2 punti)

$P_c$	3.2 kW
-------	--------



3. Un bipolo RLC parallelo, con  $L = 200$  mH, è alimentato con una corrente sinusoidale di ampiezza 2 A. Al variare della pulsazione l'ampiezza della tensione ha un massimo pari a 12 V per  $\omega = 500$  rad/s. Quali sono i valori della resistenza e della capacità? (2 punti)

R	6 $\Omega$	C	20 $\mu\text{F}$
---	------------	---	------------------

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 10 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 30  $\Omega$  equivale a un resistore da
- 3000  $\Omega$
  - 300  $\Omega$
  - 3  $\Omega$
5. La potenza attiva è
- il valore medio sul periodo della potenza istantanea attiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
  - il valore massimo della potenza istantanea attiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
  - la parte reale della potenza istantanea
  - il valore medio sul periodo della potenza istantanea attiva
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 80 V in serie con un resistore da 10  $\Omega$  è
- 80 W
  - 160 W
  - 320 W
  - 640 W
7. Nella prova in cortocircuito di un trasformatore le perdite nel ferro
- hanno valore praticamente coincidente col valore nominale
  - hanno valore molto minore del valore nominale
  - hanno valore molto maggiore del valore nominale



---

## Tipo 5

Compiti B01 B05 B09 B13 B17 B21 B25 B29 B33 B37 B41 B45 B49 B53

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 5 e 6, le incognite sono le correnti di maglia  $I_3$  e  $I_7$ .

$$2. \begin{bmatrix} R_1 + R_3 + R_4 & R_1 - r \\ R_1 & R_1 + R_2 + R_6 + R_7 - r \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_4 I_{G8} + r I_{G9} \\ R_6 I_{G8} + (r - R_2) I_{G9} \end{bmatrix}$$

3  $I_1 = I_3 + I_7$

$$I_2 = -(I_7 + I_{G9})$$

$$I_4 = I_3 + I_{G8}$$

$$I_5 = I_{G8} + I_{G9}$$

$$I_6 = I_7 - I_{G8}$$

4  $P_{G8} = I_{G8}(R_4 I_4 + R_5 I_5 - R_6 I_6)$

$$P_{G9} = I_{G9}(R_5 I_5 - R_2 I_2)$$

$$P_{Gd} = -r I_2 I_1$$

### Esercizio 2

1.  $\mathbf{N}_1 = 45 - 45\mathbf{j}$      $\mathbf{N}_2 = 5 + 5\mathbf{j}$      $\mathbf{N}_3 = 20$      $\mathbf{N}_4 = -50\mathbf{j}$

2.  $\mathbf{I}_1 = -6 + 3\mathbf{j}$      $i_1(t) = 6.708 \cos(\omega t + 2.678)$  A

$$\mathbf{I}_2 = -1 - 2\mathbf{j} \quad i_2(t) = 2.236 \cos(\omega t - 2.034)$$
 A

$$\mathbf{I}_3 = 2 + 4\mathbf{j} \quad i_3(t) = 4.472 \cos(\omega t + 1.107)$$
 A

$$\mathbf{I}_4 = 7 - \mathbf{j} \quad i_4(t) = 7.071 \cos(\omega t - 0.142)$$
 A

3.  $\mathbf{I}_G = -5 + 5\mathbf{j}$      $i_G(t) = 7.071 \cos(\omega t + 2.356)$  A

4.  $P_G = 10$  W     $Q_G = -30$  VAR

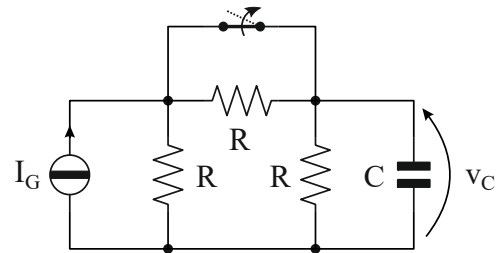
$$P_D = 60$$
 W     $Q_D = -60$  VAR

Domande

5

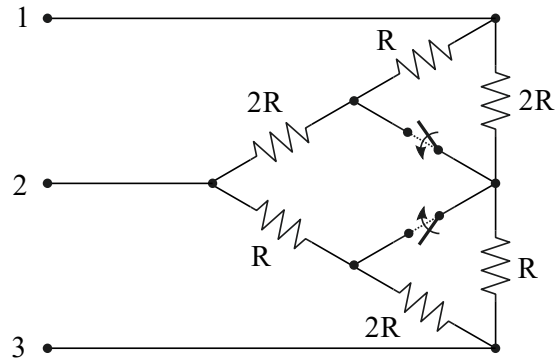
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$v_C(t)$	$\frac{R I_G}{6} \exp\left(-\frac{3}{2RC} t\right) + \frac{R I_G}{3}$
----------	---



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori aperti è 8 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori chiusi? (2 punti)

$P_c$	12 kW
-------	-------



3. Un bipolo RLC parallelo, con  $L = 10$  mH, è alimentato con una corrente sinusoidale di ampiezza 4 A. Al variare della pulsazione l'ampiezza della tensione ha un massimo pari a 20 V per  $\omega = 1000$  rad/s. Quali sono i valori della resistenza e della capacità? (2 punti)

R	5 $\Omega$	C	100 $\mu$ F
---	------------	---	-------------

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 5 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 10  $\Omega$  equivale a un resistore da
- 2  $\Omega$
  - 50  $\Omega$
  - 250  $\Omega$
5. Il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva assorbita da un bipolo passivo in regime sinusoidale
- è  $\geq 0$  per i bipoli RL e  $\leq 0$  per i bipoli RC
  - è sempre  $\leq 0$
  - è sempre  $\geq 0$
  - è sempre nullo
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 60 V in serie con un resistore da 3  $\Omega$  è
- 150 W
  - 300 W
  - 600 W
  - 1200 W
7. Nella prova in cortocircuito di un trasformatore le perdite nel rame
- hanno valore praticamente coincidente col valore nominale
  - hanno valore molto minore del valore nominale
  - hanno valore molto maggiore del valore nominale

---

## Tipo 6

Compiti B02 B06 B10 B14 B18 B22 B26 B30 B34 B38 B42 B46 B50 B54

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 5 e 6, le incognite sono le correnti di maglia  $I_3$  e  $I_7$ .

$$2. \begin{bmatrix} R_1 + R_3 + R_5 & 0 \\ -r & R_2 + R_6 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_1 I_{G8} - R_5 I_{G9} \\ (r - R_2) I_{G8} - R_6 I_{G9} \end{bmatrix}$$

3  $I_1 = I_3 + I_{G8}$

$$I_2 = -(I_7 + I_{G8})$$

$$I_4 = I_{G8} - I_{G9}$$

$$I_5 = I_3 + I_{G9}$$

$$I_6 = -(I_7 + I_{G9})$$

4  $P_{G8} = I_{G8}[(R_1 - r)I_1 + R_4 I_4 - R_2 I_2]$

$$P_{G9} = I_{G9}(R_5 I_5 - R_4 I_4 - R_6 I_6)$$

$$P_{Gd} = -r I_1 I_2$$

### Esercizio 2

1.  $N_1 = 125 - 125j$     $N_2 = -50j$     $N_3 = 125 + 125j$     $N_4 = 200$

2.  $I_1 = 10 + 5j$     $i_1(t) = 11.18 \cos(\omega t + 0.464)$  A

$$I_2 = 5 - 5j \quad i_2(t) = 7.071 \cos(\omega t - 0.785)$$
 A

$$I_3 = -5 - 10j \quad i_3(t) = 11.18 \cos(\omega t - 2.034)$$
 A

$$I_4 = -10j \quad i_4(t) = 10 \cos(\omega t - 1.571)$$

3.  $g = 0.5$  S

4.  $P_G = 150$  W    $Q_G = 50$  VAR

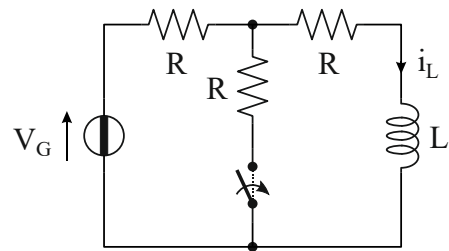
$$P_D = 300$$
 W    $Q_D = -100$  VAR

Domande

6

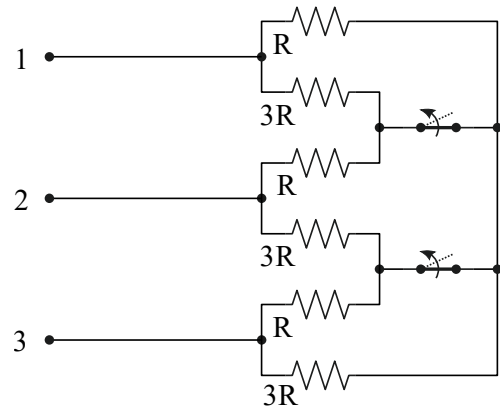
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$i_L(t)$	$\frac{V_G}{6R} \exp\left(-\frac{3R}{2L}t\right) + \frac{V_G}{3R}$
----------	--



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori chiusi è 6.4 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori aperti? (2 punti)

$P_a$	3.6 kW
-------	--------



3. Un bipolo RLC serie, con  $C = 20 \mu\text{F}$ , è alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 12 V. Al variare della pulsazione l'ampiezza della corrente ha un massimo pari a 2 A per  $\omega = 500 \text{ rad/s}$ . Quali sono i valori della resistenza e dell'induttanza? (2 punti)

R	6 $\Omega$	L	200 mH
---	------------	---	--------

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 3 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 3  $\Omega$  equivale a un resistore da
- 27  $\Omega$
  - 9  $\Omega$
  - 1  $\Omega$
5. La potenza reattiva è
- la parte immaginaria della potenza istantanea
  - il valore massimo della potenza istantanea reattiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
  - il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
  - il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 400 V in serie con un resistore da 50  $\Omega$  è
- 800 W
  - 3200 W
  - 400 W
  - 1600 W
7. Nella prova a vuoto di un trasformatore le perdite nel ferro
- hanno valore molto minore del valore nominale
  - hanno valore praticamente coincidente col valore nominale
  - hanno valore molto maggiore del valore nominale

---

## Tipo 7

Compiti B03 B07 B11 B15 B19 B23 B27 B31 B35 B39 B43 B47 B51 B55

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 5 e 6, le incognite sono le correnti di maglia  $I_3$  e  $I_7$ .

$$2. \begin{bmatrix} R_3 + R_4 + R_5 + R_6 & R_6 \\ R_6 & R_1 + R_2 + R_6 + R_7 - r \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_4 I_{G8} + R_5 I_{G9} \\ R_1 I_{G8} + (r - R_2) I_{G9} \end{bmatrix}$$

3  $I_1 = I_{G8} - I_7$

$$I_2 = I_7 + I_{G9}$$

$$I_4 = -(I_3 + I_{G8})$$

$$I_5 = I_{G9} - I_3$$

$$I_6 = I_3 + I_7$$

4  $P_{G8} = I_{G8}(R_1 I_1 + r I_2 - R_4 I_4)$

$$P_{G9} = I_{G9}(R_2 I_2 + R_5 I_5)$$

$$P_{Gd} = -r I_2 I_1$$

### Esercizio 2

1.  $\mathbf{N}_1 = 20 + 20j$     $\mathbf{N}_2 = 4 - 4j$     $\mathbf{N}_3 = 16$     $\mathbf{N}_4 = 8j$

2.  $\mathbf{I}_1 = -2 - 4j$     $i_1(t) = 4.472 \cos(\omega t - 2.034)$  A

$$\mathbf{I}_2 = -2j \quad i_2(t) = 2 \cos(\omega t - 1.571)$$
 A

$$\mathbf{I}_3 = -4 \quad i_3(t) = 4 \cos(\omega t + 3.142)$$
 A

$$\mathbf{I}_4 = -2 - 2j \quad i_4(t) = 2.828 \cos(\omega t - 2.356)$$
 A

3.  $\mathbf{V}_G = -16j$     $v_G(t) = 16 \cos(\omega t - 1.571)$  V

4.  $P_G = 32$  W    $Q_G = 16$  VAR

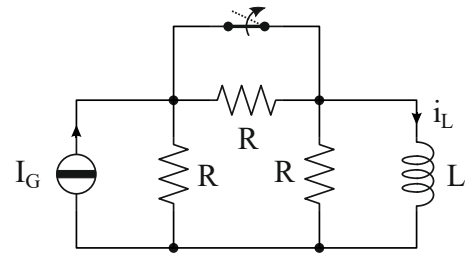
$$P_D = 8$$
 W    $Q_D = 8$  VAR

Domande

7

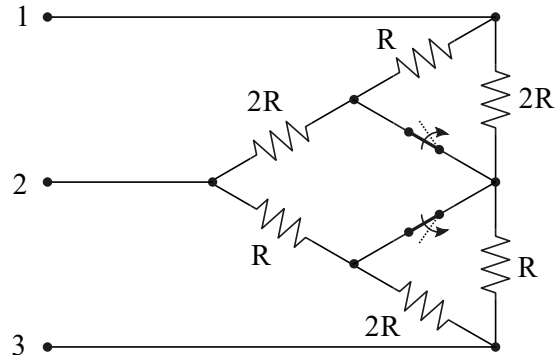
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$i_L(t)$	$\frac{I_G}{2} \exp\left(-\frac{2R}{3L}t\right) + \frac{I_G}{2}$
----------	--



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori chiusi è 9 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori aperti? (2 punti)

$P_a$	6 kW
-------	------



3. Un bipolo RLC parallelo, con  $C = 50 \mu\text{F}$ , è alimentato con una corrente sinusoidale di ampiezza 5 A. Al variare della pulsazione l'ampiezza della tensione ha un massimo pari a 50 V per  $\omega = 2000 \text{ rad/s}$ . Quali sono i valori della resistenza e dell'induttanza? (2 punti)

R	10 $\Omega$	L	5 mH
---	-------------	---	------

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 4 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 4  $\Omega$  equivale a un resistore da
- 16  $\Omega$
  - 64  $\Omega$
  - 1  $\Omega$
5. Il valore medio sul periodo della potenza istantanea attiva assorbita da un bipolo passivo in regime sinusoidale
- è sempre nullo
  - è sempre  $\leq 0$
  - è sempre  $\geq 0$
  - è  $\geq 0$  per i bipoli RL e  $\leq 0$  per i bipoli RC
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 80 V in serie con un resistore da 8  $\Omega$  è
- 800 W
  - 400 W
  - 200 W
  - 100 W
7. Nella prova a vuoto di un trasformatore le perdite nel rame
- hanno valore molto minore del valore nominale
  - hanno valore molto maggiore del valore nominale
  - hanno valore praticamente coincidente col valore nominale

---

## Tipo 8

Compiti B04 B08 B12 B16 B20 B24 B28 B32 B36 B40 B44 B48 B52 B56

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 3, 4 e 5, le incognite sono le correnti di maglia  $I_6$  e  $I_7$ .

$$2. \begin{bmatrix} R_3 + R_4 + R_5 + R_6 & -R_5 \\ -R_5 & R_2 + R_5 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_4 I_{G8} - R_3 I_{G9} \\ r I_{G8} + (r - R_2) I_{G9} \end{bmatrix}$$

3  $I_1 = I_{G8} + I_{G9}$

$$I_2 = -(I_7 + I_{G9})$$

$$I_3 = -(I_6 + I_{G9})$$

$$I_4 = I_{G8} - I_6$$

$$I_5 = I_6 - I_7$$

4  $P_{G8} = I_{G8}(R_1 I_1 + R_4 I_4)$

$$P_{G9} = I_{G9}[(R_1 - r)I_1 - R_2 I_2 - 3I_3]$$

$$P_{Gd} = -r I_1 I_2$$

### Esercizio 2

1.  $\mathbf{N}_1 = 25 + 25j$     $\mathbf{N}_2 = 125 - 125j$     $\mathbf{N}_3 = 200$     $\mathbf{N}_4 = 50j$

2.  $\mathbf{I}_1 = 5$     $i_1(t) = 5 \cos(\omega t)$  A  
 $\mathbf{I}_2 = 10 - 5j$     $i_2(t) = 11.18 \cos(\omega t - 0.464)$  A  
 $\mathbf{I}_3 = 10 - 10j$     $i_3(t) = 14.14 \cos(\omega t - 0.785)$  A  
 $\mathbf{I}_4 = 5 - 5j$     $i_4(t) = 7.071 \cos(\omega t - 0.785)$  A

3.  $r = 4 \Omega$

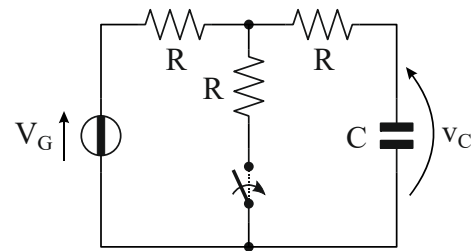
4.  $P_G = 300$  W    $Q_G = 0$  VAR  
 $P_D = 50$  W    $Q_D = -50$  VAR

Domande

8

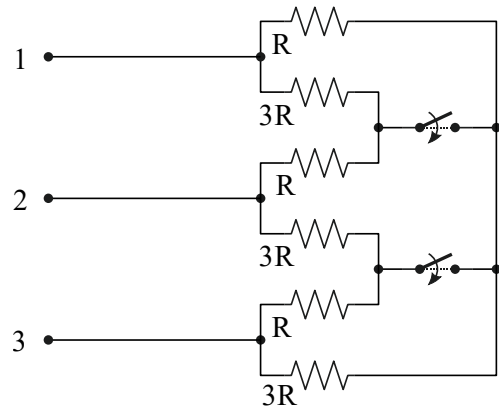
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$v_C(t)$	$\frac{V_G}{2} \exp\left(-\frac{2}{3RC}t\right) + \frac{V_G}{2}$
----------	--



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori aperti è 4.5 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori chiusi? (2 punti)

$P_c$	8 kW
-------	------



3. Un bipolo RLC serie, con  $L = 1$  mH, è alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 30 V. Al variare della pulsazione l'ampiezza della corrente ha un massimo pari a 6 A per  $\omega = 5000$  rad/s. Quali sono i valori della resistenza e della capacità? (2 punti)

R	5 $\Omega$	C	40 $\mu\text{F}$
---	------------	---	------------------

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 10 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 20  $\Omega$  equivale a un resistore da

- 2000  $\Omega$
- 200  $\Omega$
- 2  $\Omega$

5. La potenza attiva è

- il valore medio sul periodo della potenza istantanea attiva
- il valore medio sul periodo della potenza istantanea attiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
- il valore massimo della potenza istantanea attiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
- la parte reale della potenza istantanea

6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 60 V in serie con un resistore da 5  $\Omega$  è

- 90 W
- 180 W
- 720 W
- 360 W

7. Nella prova in cortocircuito di un trasformatore le perdite nel ferro

- hanno valore praticamente coincidente col valore nominale
- hanno valore molto minore del valore nominale
- hanno valore molto maggiore del valore nominale