

---

**Tipo 1** - Compiti A01 A07 A13 A19 A25 A31 A37 A43

---

**Esercizio 1**

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo D, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A, V_C, V_E$ .
2. Si sostituisce il ramo 7 con un generatore di corrente  $V_{G7}/R_7$ , in parallelo a  $R_7$ .

3. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_3 + G_7 & -G_1 & -G_7 \\ -G_1(1 + \alpha) & G_1(1 + \alpha) + G_2 + G_4 & 0 \\ -G_7 & 0 & G_5 + G_6 + G_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_C \\ V_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_7 V_{G7} \\ G_2 V_{G8} \\ -G_7 V_{G7} + G_6 V_{G8} \end{bmatrix}$$

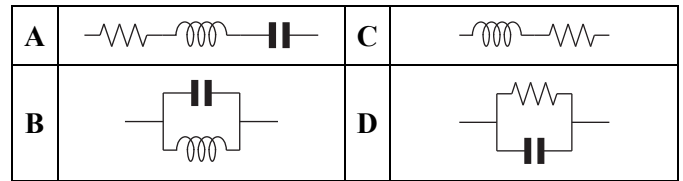
4.  $I_1 = G_1(V_A - V_C)$        $I_2 = G_2(V_{G8} - V_C)$        $I_3 = -G_3 V_A$        $I_4 = G_4 V_C$   
 $I_5 = -G_5 V_E$        $I_6 = G_6(V_{G8} - V_E)$        $I_7 = G_7(V_A - V_E - V_{G7})$
5.  $P_{G7} = -V_{G7} I_7$        $P_{G8} = V_{G8}(\alpha I_1 + I_2 + I_6)$        $P_{GD} = (V_C - V_{G8}) \alpha I_1$

**Esercizio 2**

1.  $V_0 = 40 - 120j$  (V)       $Z_{eq} = 8 + 16j$  ( $\Omega$ )
2.  $Z = 2 + 4j$  ( $\Omega$ )
3.  $P = 32$  W       $Q = 64$  VAR

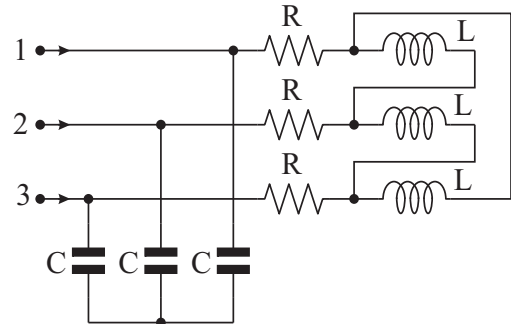
### Domande 1

1. Nella tabella sono indicate, non necessariamente nell'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli rappresentati nella figura. Assumendo che i parametri  $R$ ,  $L$  e  $C$  dei bipoli siano tutti positivi, indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza. (2 punti)



50-50j	<b>D</b>	50+50j	<b>C</b>	50	<b>A</b>	50j	<b>B</b>
--------	----------	--------	----------	----	----------	-----	----------

2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $V_e = 200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea e la potenza complessa assorbita dal carico. (2 punti)

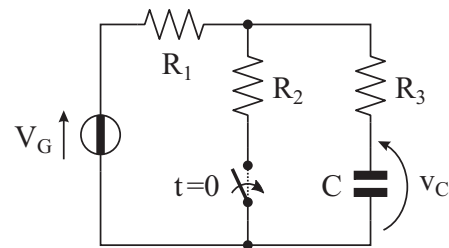


$R = 5 \Omega \quad \omega L = 30 \Omega \quad 1/(\omega C) = 10 \Omega$

I <sub>e</sub>	8.944 A	<b>N</b>	4800 - 2400j
----------------	---------	----------	--------------

3. 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 l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$R_1 = 3 \Omega \quad R_2 = 6 \Omega \quad R_3 = 3 \Omega \quad C = 0.1 \text{ F} \quad V_G = 12 \text{ V}$



v <sub>C</sub> (t)	4exp(-2t) + 8 V
--------------------	-----------------

4. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 80 V in serie con un resistore è 400 W, il valore della resistenza è
- 2  $\Omega$
  - 4  $\Omega$
  - 8  $\Omega$
  - 16  $\Omega$
5. Si considerino due avvolgimenti di  $N_1$  e  $N_2$  spire disposti su un nucleo ferromagnetico toroidale. Il coefficiente di mutua induzione è proporzionale a
- $N_1 \times N_2$
  - $N_1 + N_2$
  - $N_1^2 + N_2^2$
6. Si consideri un bipolo avente impedenza  $Z = R + jX$ . Se la corrente è sfasata di  $\pi/4$  in anticipo rispetto alla tensione, allora
- $R = -X$
  - $R = X$
  - $R = 1/X$
7. Si considerino due bipoli passivi in condizione di regime sinusoidale collegati in serie. Se le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- è maggiore l'ampiezza della tensione del bipolo avente il fattore di potenza minore
  - le ampiezze delle tensioni dei bipoli sono uguali
  - è maggiore l'ampiezza della tensione del bipolo avente il fattore di potenza maggiore

---

**Tipo 2** - Compiti A02 A08 A14 A20 A26 A32 A38 A44

---

**Esercizio 1**

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A, V_B, V_C$ .
2. Si sostituisce il ramo 7 con un generatore di corrente  $V_{G7}/R_7$ , in parallelo a  $R_7$ .
3. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_4 + G_6 & -G_1 & -G_4 \\ -G_1(1 + \alpha) & G_1(1 + \alpha) + G_2 + G_3 & -G_3 \\ -G_4 & -G_3 & G_3 + G_4 + G_5 + G_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_B \\ V_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_6 V_{G8} \\ 0 \\ G_7(V_{G8} - V_{G7}) \end{bmatrix}$$

4.  $I_1 = G_1(V_A - V_B)$        $I_2 = -G_2 V_B$        $I_3 = G_3(V_B - V_C)$        $I_4 = G_4(V_C - V_A)$   
 $I_5 = -G_5 V_C$        $I_6 = G_6(V_A - V_{G8})$        $I_7 = G_7(V_{G8} - V_C - V_{G7})$
5.  $P_{G7} = -V_{G7} I_7$        $P_{G8} = V_{G8}(I_7 - I_6)$        $P_{GD} = V_B \alpha I_1$

**Esercizio 2**

1.  $V_0 = 24 + 48j$  (V)       $Z_{eq} = 4 - 2j$  ( $\Omega$ )
2.  $Z = 2 - 4j$  ( $\Omega$ )
3.  $P = 40$  W       $Q = -80$  VAR

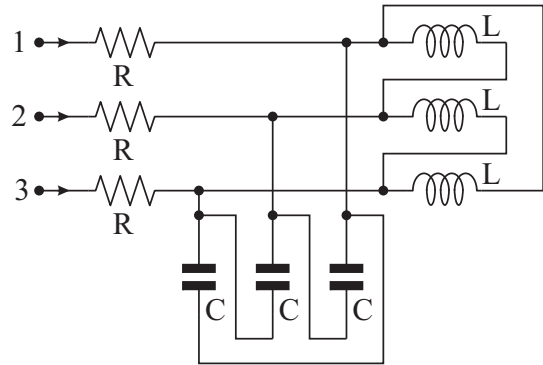
**Domande 2**

1. Nella tabella sono indicate, non necessariamente nell'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli rappresentati nella figura. Assumendo che i parametri  $R$ ,  $L$  e  $C$  dei bipoli siano tutti positivi, indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza. (2 punti)

<b>A</b>		<b>C</b>	
<b>B</b>		<b>D</b>	

40+40j	<b>C</b>	40	<b>B</b>	40-40j	<b>D</b>	40j	<b>A</b>
--------	----------	----	----------	--------	----------	-----	----------

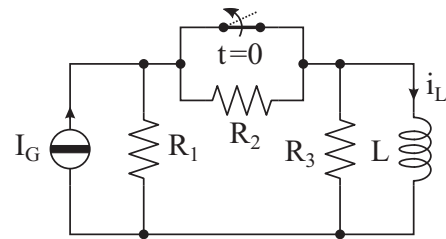
2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $V_e = 200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea e la potenza complessa assorbita dal carico. (2 punti)



$R = 10 \Omega$     $\omega L = 60 \Omega$     $1/(\omega C) = 30 \Omega$

$I_e$	8.944 A	<b>N</b>	2400 - 4800j
-------	---------	----------	--------------

3. 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 l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)



$R_1 = 6 \Omega$     $R_2 = 3 \Omega$     $R_3 = 9 \Omega$     $L = 0.5$  H    $I_G = 6$  A

$i_L(t)$	$2\exp(-9t) + 4$ A
----------	--------------------

4. Si consideri un bipolo avente impedenza  $Z = R + jX$ . Se la corrente è sfasata di  $\pi/4$  in ritardo rispetto alla tensione, allora
- $R = 1/X$
  - $R = X$
  - $R = -X$
5. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di tensione sinusoidale in serie con un resistore da  $3 \Omega$  è 150 W, l'ampiezza della tensione del generatore è
- $15\sqrt{2}$  V
  - 30 V
  - $30\sqrt{2}$  V
  - 60 V
6. Si considerino due avvolgimenti di  $N_1$  e  $N_2$  spire disposti su un nucleo ferromagnetico toroidale. Raddoppiando il numero di spire del primo avvolgimento,  $N_1$ , il coefficiente di mutua induzione
- quadruplica
  - raddoppia
  - si dimezza
7. Si considerino due bipoli passivi in condizione di regime sinusoidale collegati in parallelo. Se le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- è maggiore l'ampiezza della corrente del bipolo avente il fattore di potenza minore
  - è maggiore l'ampiezza della corrente del bipolo avente il fattore di potenza maggiore
  - le ampiezze delle correnti dei bipoli sono uguali

---

**Tipo 3** - Compiti A03 A09 A15 A21 A27 A33 A39 A45

---

**Esercizio 1**

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A, V_B, V_C$ .
2. Si sostituisce il ramo 7 con un generatore di corrente  $V_{G7}/R_7$ , in parallelo a  $R_7$ .
3. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_3 + G_4 & 0 & -G_1 \\ \alpha G_1 & G_2 + G_6 + G_7 & -\alpha G_1 - G_2 \\ -G_1(1 + \alpha) & -G_2 & G_1(1 + \alpha) + G_2 + G_5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_B \\ V_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_4 V_{G8} \\ G_6 V_{G8} + G_7 V_{G7} \\ G_5 V_{G8} \end{bmatrix}$$

4.  $I_1 = G_1(V_A - V_C)$        $I_2 = G_2(V_B - V_C)$        $I_3 = G_3 V_A$        $I_4 = G_4(V_A - V_{G8})$   
 $I_5 = G_5(V_C - V_{G8})$        $I_6 = G_6(V_{G8} - V_B)$        $I_7 = G_7(V_{G7} - V_B)$
5.  $P_{G7} = V_{G7} I_7$        $P_{G8} = V_{G8}(I_3 - I_7)$        $P_{GD} = (V_C - V_B)\alpha I_1$

**Esercizio 2**

1.  $V_0 = 24 - 48j$  (V)       $Z_{eq} = 8 + 4j$  ( $\Omega$ )
2.  $Z = 4 - 8j$  ( $\Omega$ )
3.  $P = 36$  W       $Q = -72$  VAR

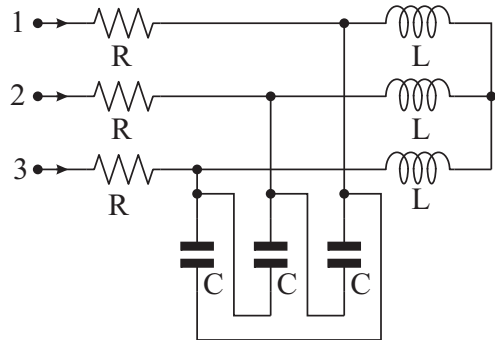
### Domande 3

1. Nella tabella sono indicate, non necessariamente nell'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli rappresentati nella figura. Assumendo che i parametri  $R$ ,  $L$  e  $C$  dei bipoli siano tutti positivi, indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza. (2 punti)

<b>A</b>		<b>C</b>	
<b>B</b>		<b>D</b>	

30-30j	<b>A</b>	30	<b>D</b>	30+30j	<b>C</b>	30j	<b>B</b>
--------	----------	----	----------	--------	----------	-----	----------

2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $V_e = 200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea e la potenza complessa assorbita dal carico. (2 punti)

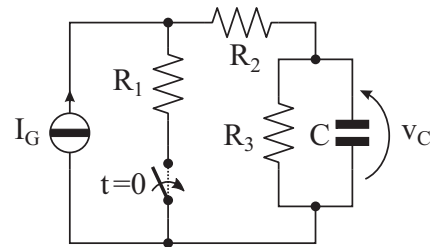


$R = 10 \Omega \quad \omega L = 10 \Omega \quad 1/(\omega C) = 60 \Omega$

I <sub>e</sub>	8.944 A	<b>N</b>	2400 + 4800j
----------------	---------	----------	--------------

3. 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 l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$R_1 = 2 \Omega \quad R_2 = 2 \Omega \quad R_3 = 4 \Omega \quad C = 0.25 \text{ F} \quad I_G = 3 \text{ A}$



v <sub>C</sub> (t)	9exp(-2t) + 3 V
--------------------	-----------------

4. Si consideri un avvolgimento di  $N$  spire disposto su un nucleo ferromagnetico toroidale. Il coefficiente di autoinduzione è proporzionale a
- $N^2$
  - $1/N$
  - $N$
5. Si considerino due bipoli passivi in condizione di regime sinusoidale collegati in serie. Se le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- le ampiezze delle tensioni dei bipoli sono uguali
  - è maggiore l'ampiezza della tensione del bipolo avente il fattore di potenza minore
  - è maggiore l'ampiezza della tensione del bipolo avente il fattore di potenza maggiore
6. Si consideri un bipolo avente impedenza  $Z = R + jX$ . Se la tensione è sfasata di  $\pi/4$  in ritardo rispetto alla corrente, allora
- $R = X$
  - $R = -X$
  - $R = 1/X$
7. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 12 V in serie con un resistore è 6 W, il valore della resistenza è
- 3  $\Omega$
  - 6  $\Omega$
  - 12  $\Omega$
  - 24  $\Omega$

---

**Tipo 4** - Compiti A04 A10 A16 A22 A28 A34 A40 A46

---

**Esercizio 1**

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo D, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A$ ,  $V_C$ ,  $V_E$ .
2. Si sostituisce il ramo 7 con un generatore di corrente  $V_{G7}/R_7$ , in parallelo a  $R_7$ .
3. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1+G_3+G_7 & -G_1 & -G_7 \\ -G_1(1+\alpha) & G_1(1+\alpha)+G_2+G_4 & 0 \\ -G_7 & 0 & G_5+G_6+G_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_C \\ V_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_7 V_{G7} \\ G_2 V_{G8} \\ -G_7 V_{G7} + G_6 V_{G8} \end{bmatrix}$$

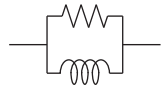


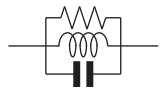
4.  $I_1 = G_1(V_A - V_C)$        $I_2 = G_2(V_{G8} - V_C)$        $I_3 = -G_3 V_A$        $I_4 = G_4 V_C$   
 $I_5 = -G_5 V_E$        $I_6 = G_6(V_{G8} - V_E)$        $I_7 = G_7(V_A - V_E - V_{G7})$
5.  $P_{G7} = -V_{G7} I_7$        $P_{G8} = V_{G8}(\alpha I_1 + I_2 + I_6)$        $P_{GD} = (V_C - V_{G8}) \alpha I_1$

**Esercizio 2**

1.  $V_0 = 40 + 40j$  (V)       $Z_{eq} = 2 + 6j$  ( $\Omega$ )
2.  $Z = 2 + 2j$  ( $\Omega$ )
3.  $P = 40$  W       $Q = 40$  VAR

### Domande 4

1. Nella tabella sono indicate, non necessariamente nell'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli rappresentati nella figura. Assumendo che i parametri  $R$ ,  $L$  e  $C$  dei bipoli siano tutti positivi, indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza. (2 punti)

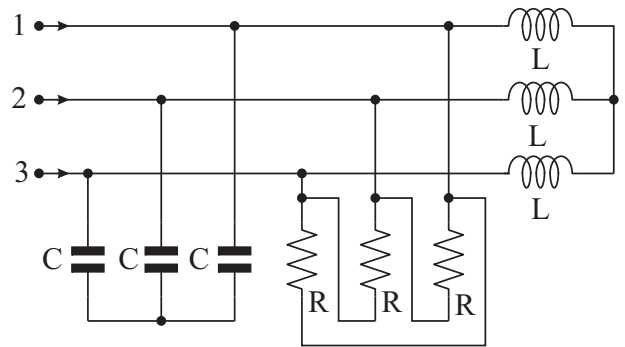
<b>A</b>		<b>C</b>	
<b>B</b>		<b>D</b>	

10	<b>C</b>	-10j	<b>B</b>	10-10j	<b>D</b>	10+10j	<b>A</b>
----	----------	------	----------	--------	----------	--------	----------

2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $V_e = 200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea e la potenza complessa assorbita dal carico. (2 punti)

$R = 30 \Omega \quad \omega L = 20 \Omega \quad 1/(\omega C) = 10 \Omega$

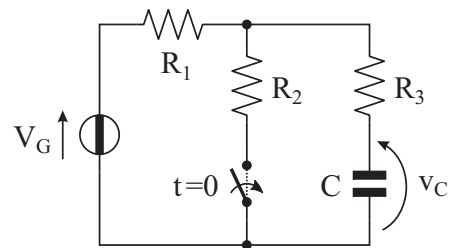
$I_e$	22.361 A	<b>N</b>	12000 - 6000j
-------	----------	----------	---------------



3. 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 l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$R_1 = 3 \Omega \quad R_2 = 6 \Omega \quad R_3 = 3 \Omega \quad C = 0.1 \text{ F} \quad V_G = 12 \text{ V}$

$v_C(t)$	4exp(-2t) + 8 V
----------	-----------------



4. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di tensione sinusoidale in serie con un resistore da  $5 \Omega$  è 250 W, l'ampiezza della tensione del generatore è
- $25\sqrt{2}$  V
  - 50 V
  - $50\sqrt{2}$  V
  - 100 V
5. Si consideri un bipolo avente impedenza  $Z = R + jX$ . Se la tensione è sfasata di  $\pi/4$  in anticipo rispetto alla corrente, allora
- $R = -X$
  - $R = X$
  - $R = 1/X$
6. Si considerino due bipoli passivi in condizione di regime sinusoidale collegati in parallelo. Se le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- le ampiezze delle correnti dei bipoli sono uguali
  - è maggiore l'ampiezza della corrente del bipolo avente il fattore di potenza minore
  - è maggiore l'ampiezza della corrente del bipolo avente il fattore di potenza maggiore
7. Si consideri un avvolgimento di  $N$  spire disposto su un nucleo ferromagnetico toroidale. Raddoppiando il numero di spire il coefficiente di autoinduzione
- quadruplica
  - si dimezza
  - raddoppia



---

**Tipo 5** - Compiti A05 A11 A17 A23 A29 A35 A41 A47

---

**Esercizio 1**

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A, V_B, V_C$ .
2. Si sostituisce il ramo 7 con un generatore di corrente  $V_{G7}/R_7$ , in parallelo a  $R_7$ .
3. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_3 + G_4 & 0 & -G_1 \\ \alpha G_1 & G_2 + G_6 + G_7 & -\alpha G_1 - G_2 \\ -G_1(1 + \alpha) & -G_2 & G_1(1 + \alpha) + G_2 + G_5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_B \\ V_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_4 V_{G8} \\ G_6 V_{G8} + G_7 V_{G7} \\ G_5 V_{G8} \end{bmatrix}$$

4.  $I_1 = G_1(V_A - V_C)$        $I_2 = G_2(V_B - V_C)$        $I_3 = G_3 V_A$        $I_4 = G_4(V_A - V_{G8})$   
 $I_5 = G_5(V_C - V_{G8})$        $I_6 = G_6(V_{G8} - V_B)$        $I_7 = G_7(V_{G7} - V_B)$
5.  $P_{G7} = V_{G7} I_7$        $P_{G8} = V_{G8}(I_3 - I_6)$        $P_{GD} = (V_C - V_B)\alpha I_1$

**Esercizio 2**

1.  $V_0 = -160 - 120j$  (V)       $Z_{eq} = 8 - 4j$  ( $\Omega$ )
2.  $Z = 4 + 8j$  ( $\Omega$ )
3.  $P = 500$  W       $Q = 1000$  VAR

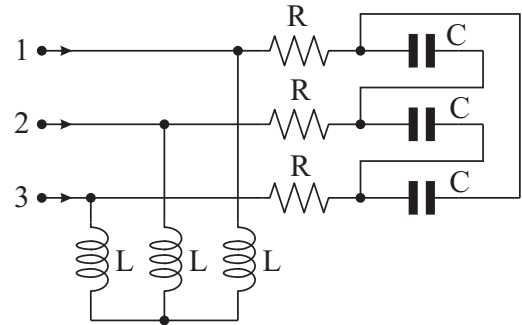
### Domande 5

1. Nella tabella sono indicate, non necessariamente nell'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli rappresentati nella figura. Assumendo che i parametri  $R$ ,  $L$  e  $C$  dei bipoli siano tutti positivi, indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza. (2 punti)

<b>A</b>		<b>C</b>	
<b>B</b>		<b>D</b>	

20-20j	<b>D</b>	20+20j	<b>B</b>	-20j	<b>C</b>	20	<b>A</b>
--------	----------	--------	----------	------	----------	----	----------

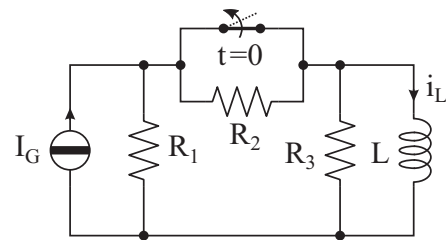
2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $V_e = 200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea e la potenza complessa assorbita dal carico. (2 punti)



$R = 20 \Omega \quad \omega L = 10 \Omega \quad 1/(\omega C) = 30 \Omega$

$I_e$	17.889 A	<b>N</b>	4800 + 9600j
-------	----------	----------	--------------

3. 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 l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)



$R_1 = 6 \Omega \quad R_2 = 3 \Omega \quad R_3 = 9 \Omega \quad L = 0.5 \text{ H} \quad I_G = 6 \text{ A}$

$i_L(t)$	2exp(-9t) + 4 A
----------	-----------------

4. Si consideri un bipolo avente impedenza  $Z = R + jX$ . Se la corrente è sfasata di  $\pi/4$  in anticipo rispetto alla tensione, allora
- $R = X$
  - $R = -X$
  - $R = 1/X$
5. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 200 V in serie con un resistore è 1000 W, il valore della resistenza è
- 5  $\Omega$
  - 10  $\Omega$
  - 20  $\Omega$
  - 40  $\Omega$
6. Si considerino due avvolgimenti di  $N_1$  e  $N_2$  spire disposti su un nucleo ferromagnetico toroidale. Il coefficiente di mutua induzione è proporzionale a
- $N_1 + N_2$
  - $N_1 \times N_2$
  - $N_1^2 + N_2^2$
7. Si considerino due bipoli passivi in condizione di regime sinusoidale collegati in serie. Se le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- è maggiore l'ampiezza della tensione del bipolo avente il fattore di potenza maggiore
  - è maggiore l'ampiezza della tensione del bipolo avente il fattore di potenza minore
  - le ampiezze delle tensioni dei bipoli sono uguali

**Tipo 6** - Compiti A06 A12 A18 A24 A30 A36 A42 A48

**Esercizio 1**

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A, V_B, V_C$ .
2. Si sostituisce il ramo 7 con un generatore di corrente  $V_{G7}/R_7$ , in parallelo a  $R_7$ .
3. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_3 + G_4 & 0 & -G_1 \\ \alpha G_1 & G_2 + G_6 + G_7 & -\alpha G_1 - G_2 \\ -G_1(1 + \alpha) & -G_2 & G_1(1 + \alpha) + G_2 + G_5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_B \\ V_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_4 V_{G8} \\ G_6 V_{G8} - G_7 V_{G7} \\ G_5 V_{G8} \end{bmatrix}$$

4.  $I_1 = G_1(V_A - V_C)$        $I_2 = G_2(V_B - V_C)$        $I_3 = G_3 V_A$        $I_4 = G_4(V_A - V_{G8})$   
 $I_5 = G_5(V_C - V_{G8})$        $I_6 = G_6(V_{G8} - V_B)$        $I_7 = -G_7(V_B + V_{G7})$
5.  $P_{G7} = -V_{G7} I_7$        $P_{G8} = V_{G8}(I_3 - I_7)$        $P_{GD} = (V_C - V_B)\alpha I_1$

**Esercizio 2**

1.  $V_0 = -30 + 90j$  (V)       $Z_{eq} = 5 - 5j$  ( $\Omega$ )
2.  $Z = 10 - 10j$  ( $\Omega$ )
3.  $P = 100$  W       $Q = -100$  VAR

### Domande 6

1. Nella tabella sono indicate, non necessariamente nell'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli rappresentati nella figura. Assumendo che i parametri  $R$ ,  $L$  e  $C$  dei bipoli siano tutti positivi, indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza. (2 punti)

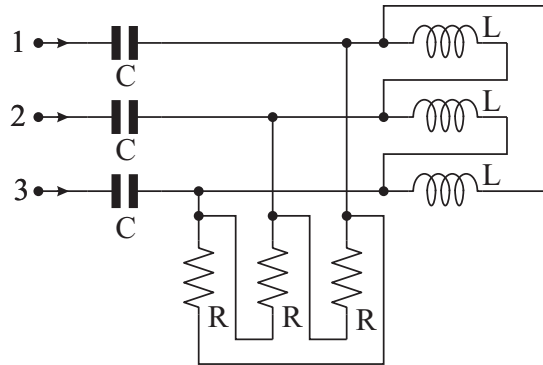
<b>A</b>		<b>C</b>	
<b>B</b>		<b>D</b>	

50	<b>C</b>	-50j	<b>A</b>	50+50j	<b>B</b>	50-50j	<b>D</b>
----	----------	------	----------	--------	----------	--------	----------

2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $V_e = 200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea e la potenza complessa assorbita dal carico. (2 punti)

$R = 60 \Omega \quad \omega L = 30 \Omega \quad 1/(\omega C) = 10 \Omega$

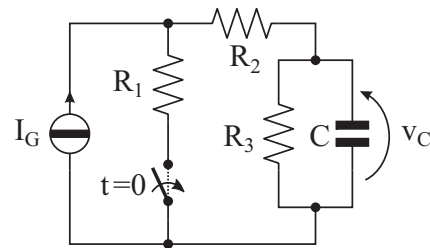
$I_e$	44.721 A	<b>N</b>	24000-12000j
-------	----------	----------	--------------



3. 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 l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$R_1 = 2 \Omega \quad R_2 = 2 \Omega \quad R_3 = 4 \Omega \quad C = 0.25 \text{ F} \quad I_G = 3 \text{ A}$

$v_C(t)$	$9\exp(-2t) + 3 \text{ V}$
----------	----------------------------



4. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di tensione sinusoidale in serie con un resistore da  $4 \Omega$  è 50 W, l'ampiezza della tensione del generatore è
- $10\sqrt{2}$  V
  - 20 V
  - $20\sqrt{2}$  V
  - 40 V
5. Si considerino due bipoli passivi in condizione di regime sinusoidale collegati in parallelo. Se le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- è maggiore l'ampiezza della corrente del bipolo avente il fattore di potenza minore
  - è maggiore l'ampiezza della corrente del bipolo avente il fattore di potenza maggiore
  - le ampiezze delle correnti dei bipoli sono uguali
6. Si consideri un bipolo avente impedenza  $Z = R + jX$ . Se la corrente è sfasata di  $\pi/4$  in ritardo rispetto alla tensione, allora
- $R = 1/X$
  - $R = X$
  - $R = -X$
7. Si considerino due avvolgimenti di  $N_1$  e  $N_2$  spire disposti su un nucleo ferromagnetico toroidale. Raddoppiando il numero di spire del primo avvolgimento,  $N_1$ , il coefficiente di mutua induzione
- si dimezza
  - raddoppia
  - quadruplica

**Tipo 7** - Compiti B01 B07 B13 B19 B25 B31 B37 B43

**Esercizio 1**

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo C, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_B, V_D, V_E$ .
2. Si sostituisce il ramo 7 con un generatore di corrente  $V_{G7}/R_7$ , in parallelo a  $R_7$ .
3. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1(1+\alpha)+G_2+G_3 & 0 & -G_2 \\ 0 & G_5+G_6+G_7 & -G_6 \\ -\alpha G_1-G_2 & -G_6 & G_2+G_4+G_6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_B \\ V_D \\ V_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_1(1+\alpha)V_{G8} \\ G_5V_{G8}-G_7V_{G7} \\ -\alpha G_1V_{G8} \end{bmatrix}$$

4.  $I_1 = G_1(V_{G8}-V_B)$        $I_2 = G_2(V_E-V_B)$        $I_3 = G_3V_B$        $I_4 = -G_4V_E$   
 $I_5 = G_5(V_D-V_{G8})$        $I_6 = G_6(V_E-V_D)$        $I_7 = -G_7(V_D+V_{G7})$
5.  $P_{G7} = -V_{G7}I_7$        $P_{G8} = V_{G8}(I_1-I_5)$        $P_{GD} = (V_B-V_E)\alpha I_1$

**Esercizio 2**

1.  $V_0 = 40 + 120j$  (V)       $Z_{eq} = 4 - 2j$  ( $\Omega$ )
2.  $Z = 4 - 4j$  ( $\Omega$ )
3.  $P = 320$  W       $Q = -320$  VAR

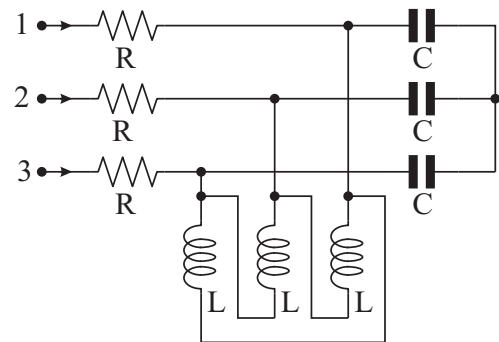
### Domande 7

1. Nella tabella sono indicate, non necessariamente nell'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli rappresentati nella figura. Assumendo che i parametri  $R$ ,  $L$  e  $C$  dei bipoli siano tutti positivi, indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza. (2 punti)

<b>A</b>		<b>C</b>	
<b>B</b>		<b>D</b>	

30-30j	<b>B</b>	30	<b>A</b>	30+30j	<b>D</b>	30j	<b>C</b>
--------	----------	----	----------	--------	----------	-----	----------

2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $V_e = 200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea e la potenza complessa assorbita dal carico. (2 punti)

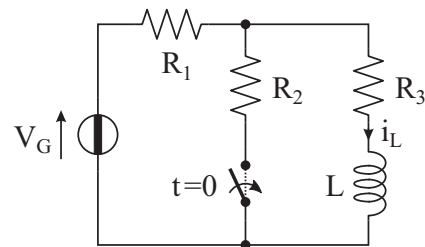


$R = 20 \Omega \quad \omega L = 30 \Omega \quad 1/(\omega C) = 5 \Omega$

$I_e$	8.944 A	<b>N</b>	4800 - 2400j
-------	---------	----------	--------------

3. 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 l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$R_1 = 3 \Omega \quad R_2 = 6 \Omega \quad R_3 = 3 \Omega \quad L = 0.5 \text{ H} \quad V_G = 60 \text{ V}$



$i_L(t)$	$2\exp(-10t) + 8 \text{ A}$
----------	-----------------------------

4. Si considerino due bipoli passivi in condizione di regime sinusoidale collegati in serie. Se le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- è maggiore l'ampiezza della tensione del bipolo avente il fattore di potenza minore
  - è maggiore l'ampiezza della tensione del bipolo avente il fattore di potenza maggiore
  - le ampiezze delle tensioni dei bipoli sono uguali
5. Si consideri un avvolgimento di  $N$  spire disposto su un nucleo ferromagnetico toroidale. Il coefficiente di autoinduzione è proporzionale a
- $1/N$
  - $N$
  - $N^2$
6. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 80 V in serie con un resistore è 400 W, il valore della resistenza è
- 2  $\Omega$
  - 4  $\Omega$
  - 8  $\Omega$
  - 16  $\Omega$
7. Si consideri un bipolo avente impedenza  $Z = R + jX$ . Se la tensione è sfasata di  $\pi/4$  in anticipo rispetto alla corrente, allora
- $R = X$
  - $R = -X$
  - $R = 1/X$

---

**Tipo 8** - Compiti B02 B08 B14 B20 B26 B32 B38 B44

---

**Esercizio 1**

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo D, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A, V_B, V_E$ .
2. Si sostituisce il ramo 7 con un generatore di corrente  $V_{G7}/R_7$ , in parallelo a  $R_7$ .

3. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1+G_3+G_4 & 0 & -G_3 \\ \alpha G_1 & G_2+G_5+G_7 & -G_7 \\ -G_3 & -G_7 & G_3+G_6+G_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_B \\ V_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_1 V_{G8} \\ G_7 V_{G7} + (\alpha G_1 + G_2) V_{G8} \\ -G_7 V_{G7} \end{bmatrix}$$

4.  $I_1 = G_1(V_A - V_{G8})$        $I_2 = G_2(V_B - V_{G8})$        $I_3 = G_3(V_A - V_E)$        $I_4 = -G_4 V_A$   
 $I_5 = G_5 V_B$        $I_6 = -G_6 V_E$        $I_7 = G_7(V_B - V_E - V_{G7})$
5.  $P_{G7} = -V_{G7} I_7$        $P_{G8} = -V_{G8} [I_1(1+\alpha) + I_2]$        $P_{GD} = (V_{G8} - V_B) \alpha I_1$

**Esercizio 2**

1.  $V_0 = -60 - 20j$  (V)       $Z_{eq} = 6 - 3j$  ( $\Omega$ )
2.  $Z = 2 - j$  ( $\Omega$ )
3.  $P = 50$  W       $Q = -25$  VAR

**Domande 8**

1. Nella tabella sono indicate, non necessariamente nell'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli rappresentati nella figura. Assumendo che i parametri  $R$ ,  $L$  e  $C$  dei bipoli siano tutti positivi, indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza. (2 punti)

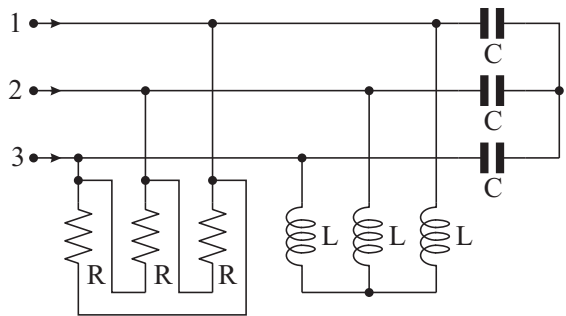
<b>A</b>		<b>C</b>	
<b>B</b>		<b>D</b>	

20+20j	<b>C</b>	-20j	<b>D</b>	20-20j	<b>A</b>	20	<b>B</b>
--------	----------	------	----------	--------	----------	----	----------

2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $V_e = 200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea e la potenza complessa assorbita dal carico. (2 punti)

$R = 15 \Omega$     $\omega L = 5 \Omega$     $1/(\omega C) = 10 \Omega$

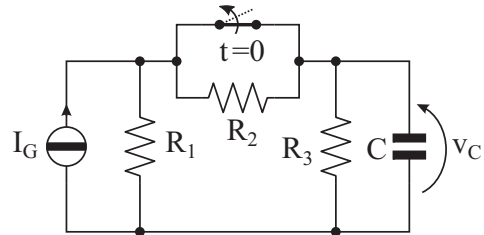
$I_e$	44.721 A	<b>N</b>	24000+12000j
-------	----------	----------	--------------



3. 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 l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$R_1 = 3 \Omega$     $R_2 = 3 \Omega$     $R_3 = 6 \Omega$     $C = 2 \text{ F}$     $I_G = 8 \text{ A}$

$v_C(t)$	$4\exp(-t/6) + 12 \text{ V}$
----------	------------------------------



4. Si consideri un avvolgimento di  $N$  spire disposto su un nucleo ferromagnetico toroidale. Raddoppiando il numero di spire il coefficiente di autoinduzione
- raddoppia
  - si dimezza
  - quadruplica
5. Si consideri un bipolo avente impedenza  $Z = R + jX$ . Se la corrente è sfasata di  $\pi/4$  in anticipo rispetto alla tensione, allora
- $R = X$
  - $R = 1/X$
  - $R = -X$
6. Si considerino due bipoli passivi in condizione di regime sinusoidale collegati in parallelo. Se le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- è maggiore l'ampiezza della corrente del bipolo avente il fattore di potenza minore
  - è maggiore l'ampiezza della corrente del bipolo avente il fattore di potenza maggiore
  - le ampiezze delle correnti dei bipoli sono uguali
7. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di tensione sinusoidale in serie con un resistore da  $3 \Omega$  è 150 W, l'ampiezza della tensione del generatore è
- $15\sqrt{2}$  V
  - 30 V
  - $30\sqrt{2}$  V
  - 60 V



---

**Tipo 9** - Compiti B03 B09 B15 B21 B27 B33 B39 B45

---

**Esercizio 1**

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A, V_B, V_D$ .
2. Si sostituisce il ramo 7 con un generatore di corrente  $V_{G7}/R_7$ , in parallelo a  $R_7$ .
3. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_3 + G_6 & -G_1 & -G_3 \\ -G_1(1 + \alpha) & G_1(1 + \alpha) + G_2 + G_7 & 0 \\ -G_3 & 0 & G_3 + G_4 + G_5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_B \\ V_D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_6 V_{G8} \\ G_7 (V_{G7} + V_{G8}) \\ G_5 V_{G8} \end{bmatrix}$$

4.  $I_1 = G_1(V_A - V_B)$        $I_2 = -G_2 V_B$        $I_3 = G_3(V_A - V_D)$        $I_4 = G_4 V_D$   
 $I_5 = G_5(V_{G8} - V_D)$        $I_6 = G_6(V_{G8} - V_A)$        $I_7 = G_7(V_B - V_{G8} - V_{G7})$
5.  $P_{G7} = -V_{G7} I_7$        $P_{G8} = V_{G8}(I_5 + I_6 - I_7)$        $P_{GD} = V_B \alpha I_1$

**Esercizio 2**

1.  $V_0 = 120 - 120j$  (V)       $Z_{eq} = 6 + 6j$  ( $\Omega$ )
2.  $Z = 2 - 2j$  ( $\Omega$ )
3.  $P = 360$  W       $Q = -360$  VAR

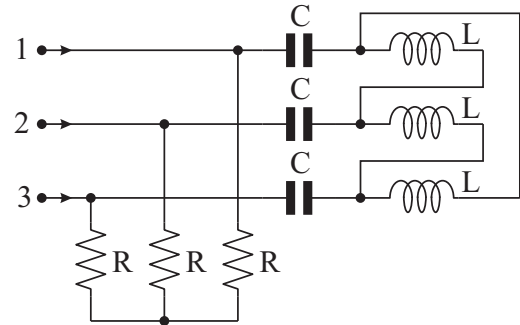
**Domande 9**

1. Nella tabella sono indicate, non necessariamente nell'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli rappresentati nella figura. Assumendo che i parametri  $R$ ,  $L$  e  $C$  dei bipoli siano tutti positivi, indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza. (2 punti)

<b>A</b>		<b>C</b>	
<b>B</b>		<b>D</b>	

20-20j	<b>D</b>	20+20j	<b>B</b>	-20j	<b>C</b>	20	<b>A</b>
--------	----------	--------	----------	------	----------	----	----------

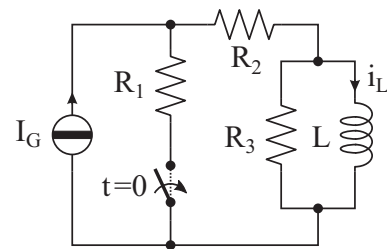
2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $V_e = 200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea e la potenza complessa assorbita dal carico. (2 punti)



$R = 20 \Omega$     $\omega L = 30 \Omega$     $1/(\omega C) = 20 \Omega$

$I_e$	22.361 A	<b>N</b>	6000 - 12000j
-------	----------	----------	---------------

3. 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 l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)



$R_1 = 2 \Omega$     $R_2 = 4 \Omega$     $R_3 = 6 \Omega$     $L = 0.6$  H    $I_G = 6$  A

$i_L(t)$	$4\exp(-5t) + 2$ A
----------	--------------------

4. Si consideri un bipolo avente impedenza  $Z = R + jX$ . Se la corrente è sfasata di  $\pi/4$  in ritardo rispetto alla tensione, allora
- $R = X$
  - $R = -X$
  - $R = 1/X$
5. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 12 V in serie con un resistore è 6 W, il valore della resistenza è
- 3  $\Omega$
  - 6  $\Omega$
  - 12  $\Omega$
  - 24  $\Omega$
6. Si considerino due avvolgimenti di  $N_1$  e  $N_2$  spire disposti su un nucleo ferromagnetico toroidale. Il coefficiente di mutua induzione è proporzionale a
- $N_1^2 + N_2^2$
  - $N_1 + N_2$
  - $N_1 \times N_2$
7. Si considerino due bipoli passivi in condizione di regime sinusoidale collegati in serie. Se le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- le ampiezze delle tensioni dei bipoli sono uguali
  - è maggiore l'ampiezza della tensione del bipolo avente il fattore di potenza minore
  - è maggiore l'ampiezza della tensione del bipolo avente il fattore di potenza maggiore

**Tipo 10** - Compiti B04 B10 B16 B22 B28 B34 B40 B46

**Esercizio 1**

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo C, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_B, V_D, V_E$ .
2. Si sostituisce il ramo 7 con un generatore di corrente  $V_{G7}/R_7$ , in parallelo a  $R_7$ .
3. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1(1+\alpha)+G_2+G_3 & 0 & -G_2 \\ 0 & G_5+G_6+G_7 & -G_6 \\ -\alpha G_1-G_2 & -G_6 & G_2+G_4+G_6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_B \\ V_D \\ V_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_1(1+\alpha)V_{G8} \\ G_5V_{G8}-G_7V_{G7} \\ -\alpha G_1V_{G8} \end{bmatrix}$$

4.  $I_1 = G_1(V_{G8}-V_B)$        $I_2 = G_2(V_E-V_B)$        $I_3 = G_3V_B$        $I_4 = -G_4V_E$   
 $I_5 = G_5(V_D-V_{G8})$        $I_6 = G_6(V_E-V_D)$        $I_7 = -G_7(V_D+V_{G7})$
5.  $P_{G7} = -V_{G7}I_7$        $P_{G8} = V_{G8}(I_1-I_5)$        $P_{GD} = (V_B-V_E)\alpha I_1$

**Esercizio 2**

1.  $V_0 = -40 - 80j$  (V)       $Z_{eq} = 4 + 2j$  ( $\Omega$ )
2.  $Z = 4 + 4j$  ( $\Omega$ )
3.  $P = 160$  W       $Q = 160$  VAR

**Domande 10**

1. Nella tabella sono indicate, non necessariamente nell'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli rappresentati nella figura. Assumendo che i parametri  $R$ ,  $L$  e  $C$  dei bipoli siano tutti positivi, indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza. (2 punti)

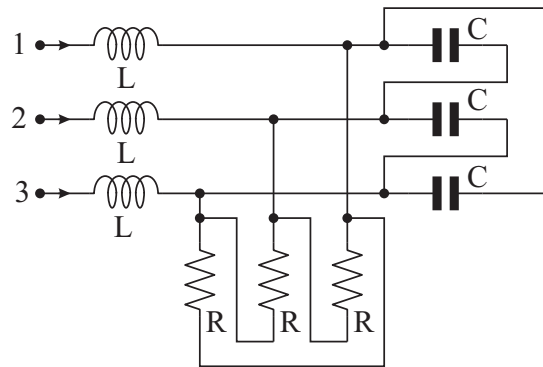
<b>A</b>		<b>C</b>	
<b>B</b>		<b>D</b>	

50	<b>C</b>	$-50j$	<b>A</b>	$50+50j$	<b>B</b>	$50-50j$	<b>D</b>
----	----------	--------	----------	----------	----------	----------	----------

2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $V_e = 200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea e la potenza complessa assorbita dal carico. (2 punti)

$R = 60 \Omega$     $\omega L = 10 \Omega$     $1/(\omega C) = 30 \Omega$

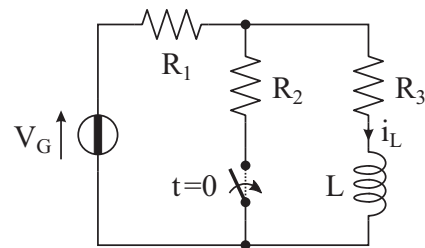
$I_e$	44.721 A	<b>N</b>	$24000+12000j$
-------	----------	----------	----------------



3. 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 l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$R_1 = 3 \Omega$     $R_2 = 6 \Omega$     $R_3 = 3 \Omega$     $L = 0.5$  H    $V_G = 60$  V

$i_L(t)$	$2\exp(-10t) + 8$ A
----------	---------------------



4. Si considerino due bipoli passivi in condizione di regime sinusoidale collegati in parallelo. Se le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- è maggiore l'ampiezza della corrente del bipolo avente il fattore di potenza minore
  - le ampiezze delle correnti dei bipoli sono uguali
  - è maggiore l'ampiezza della corrente del bipolo avente il fattore di potenza maggiore
5. Si considerino due avvolgimenti di  $N_1$  e  $N_2$  spire disposti su un nucleo ferromagnetico toroidale. Raddoppiando il numero di spire del primo avvolgimento,  $N_1$ , il coefficiente di mutua induzione
- raddoppia
  - quadruplica
  - si dimezza
6. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di tensione sinusoidale in serie con un resistore da  $5 \Omega$  è 250 W, l'ampiezza della tensione del generatore è
- $25\sqrt{2}$  V
  - 50 V
  - $50\sqrt{2}$  V
  - 100 V
7. Si consideri un bipolo avente impedenza  $Z = R + jX$ . Se la corrente è sfasata di  $\pi/4$  in anticipo rispetto alla tensione, allora
- $R = 1/X$
  - $R = X$
  - $R = -X$

**Tipo 11** - Compiti B05 B11 B17 B23 B29 B35 B41 B47

**Esercizio 1**

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo D, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A, V_B, V_E$ .
2. Si sostituisce il ramo 7 con un generatore di corrente  $V_{G7}/R_7$ , in parallelo a  $R_7$ .

3. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_3 + G_4 & 0 & -G_3 \\ \alpha G_1 & G_2 + G_5 + G_7 & -G_7 \\ -G_3 & -G_7 & G_3 + G_6 + G_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_B \\ V_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_1 V_{G8} \\ G_7 V_{G7} + (\alpha G_1 + G_2) V_{G8} \\ -G_7 V_{G7} \end{bmatrix}$$

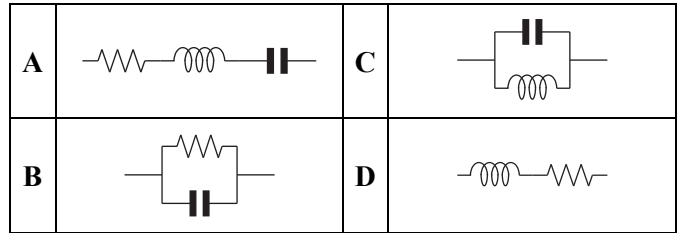
4.  $I_1 = G_1(V_A - V_{G8})$        $I_2 = G_2(V_B - V_{G8})$        $I_3 = G_3(V_A - V_E)$        $I_4 = -G_4 V_A$   
 $I_5 = G_5 V_B$        $I_6 = -G_6 V_E$        $I_7 = G_7(V_B - V_E - V_{G7})$
5.  $P_{G7} = -V_{G7} I_7$        $P_{G8} = -V_{G8} [I_1(1 + \alpha) + I_2]$        $P_{GD} = (V_{G8} - V_B) \alpha I_1$

**Esercizio 2**

1.  $V_0 = 30 + 90j$  (V)       $Z_{eq} = 3 - 6j$  ( $\Omega$ )
2.  $Z = 3 + 3j$  ( $\Omega$ )
3.  $P = 300$  W       $Q = 300$  VAR

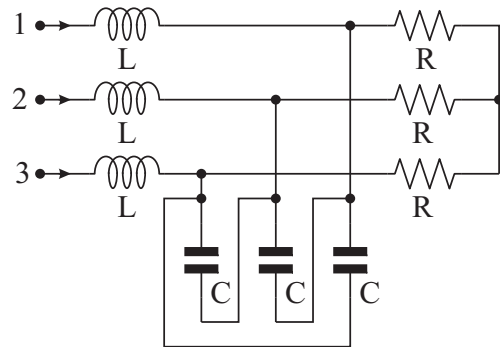
### Domande 11

1. Nella tabella sono indicate, non necessariamente nell'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli rappresentati nella figura. Assumendo che i parametri  $R$ ,  $L$  e  $C$  dei bipoli siano tutti positivi, indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza. (2 punti)



30-30j	<b>B</b>	30	<b>A</b>	30+30j	<b>D</b>	30j	<b>C</b>
--------	----------	----	----------	--------	----------	-----	----------

2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $V_e = 200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea e la potenza complessa assorbita dal carico. (2 punti)

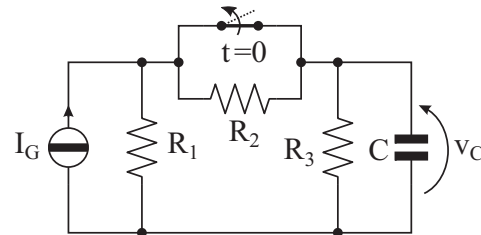


$R = 10 \Omega \quad \omega L = 10 \Omega \quad 1/(\omega C) = 15 \Omega$

$I_e$	31.632 A	<b>N</b>	6000 + 18000j
-------	----------	----------	---------------

3. 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 l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$R_1 = 3 \Omega \quad R_2 = 3 \Omega \quad R_3 = 6 \Omega \quad C = 2 \text{ F} \quad I_G = 8 \text{ A}$



$v_C(t)$	$4\exp(-t/6) + 12 \text{ V}$
----------	------------------------------

4. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 200 V in serie con un resistore è 1000 W, il valore della resistenza è
- 5  $\Omega$
  - 10  $\Omega$
  - 20  $\Omega$
  - 40  $\Omega$
5. Si consideri un avvolgimento di  $N$  spire disposto su un nucleo ferromagnetico toroidale. Il coefficiente di autoinduzione è proporzionale a
- $N$
  - $N^2$
  - $1/N$
6. Si consideri un bipolo avente impedenza  $Z = R + jX$ . Se la corrente è sfasata di  $\pi/4$  in ritardo rispetto alla tensione, allora
- $R = X$
  - $R = 1/X$
  - $R = -X$
7. Si considerino due bipoli passivi in condizione di regime sinusoidale collegati in serie. Se le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- è maggiore l'ampiezza della tensione del bipolo avente il fattore di potenza minore
  - è maggiore l'ampiezza della tensione del bipolo avente il fattore di potenza maggiore
  - le ampiezze delle tensioni dei bipoli sono uguali

---

**Tipo 12** - Compiti B06 B12 B18 B24 B30 B36 B42 B48

---

**Esercizio 1**

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A, V_B, V_D$ .
2. Si sostituisce il ramo 7 con un generatore di corrente  $V_{G7}/R_7$ , in parallelo a  $R_7$ .

3. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_3 + G_6 & -G_1 & -G_3 \\ -G_1(1 + \alpha) & G_1(1 + \alpha) + G_2 + G_7 & 0 \\ -G_3 & 0 & G_3 + G_4 + G_5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_B \\ V_D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_6 V_{G8} \\ G_7(V_{G7} + V_{G8}) \\ G_5 V_{G8} \end{bmatrix}$$

4.  $I_1 = G_1(V_A - V_B)$        $I_2 = -G_2 V_B$        $I_3 = G_3(V_A - V_D)$        $I_4 = G_4 V_D$   
 $I_5 = G_5(V_{G8} - V_D)$        $I_6 = G_6(V_{G8} - V_A)$        $I_7 = G_7(V_B - V_{G8} - V_{G7})$
5.  $P_{G7} = -V_{G7} I_7$        $P_{G8} = V_{G8}(I_5 + I_6 - I_7)$        $P_{GD} = V_B \alpha I_1$

**Esercizio 2**

1.  $V_0 = -100 - 100j$  (V)       $Z_{eq} = 10 + 5j$  ( $\Omega$ )
2.  $Z = 5 - 10j$  ( $\Omega$ )
3.  $P = 200$  W       $Q = -400$  VAR

## Domande 12

1. Nella tabella sono indicate, non necessariamente nell'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli rappresentati nella figura. Assumendo che i parametri  $R$ ,  $L$  e  $C$  dei bipoli siano tutti positivi, indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza. (2 punti)

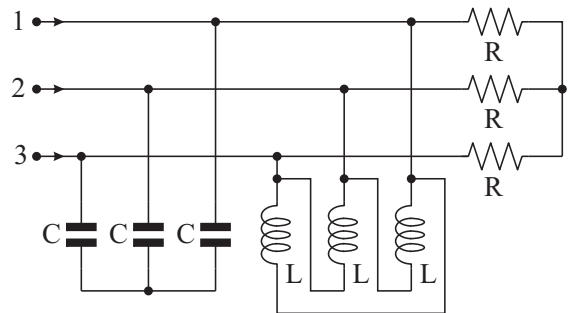
<b>A</b>		<b>C</b>	
<b>B</b>		<b>D</b>	

20+20j	<b>C</b>	-20j	<b>A</b>	20-20j	<b>D</b>	20	<b>B</b>
--------	----------	------	----------	--------	----------	----	----------

2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate di valore efficace  $V_e = 200\sqrt{3}$  V. Determinare il valore efficace delle correnti di linea e la potenza complessa assorbita dal carico. (2 punti)

$$R = 20 \Omega \quad \omega L = 30 \Omega \quad 1/(\omega C) = 5 \Omega$$

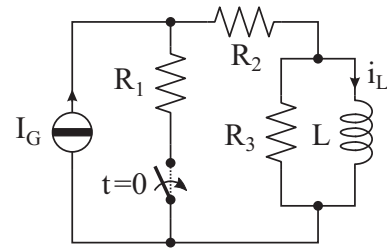
$I_e$	22.361 A	<b>N</b>	6000 - 12000j
-------	----------	----------	---------------



3. 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 l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$$R_1 = 2 \Omega \quad R_2 = 4 \Omega \quad R_3 = 6 \Omega \quad L = 0.6 \text{ H} \quad I_G = 6 \text{ A}$$

$i_L(t)$	4exp(-5t) + 2 A
----------	-----------------



4. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di tensione sinusoidale in serie con un resistore da  $4 \Omega$  è 50 W, l'ampiezza della tensione del generatore è
- $10\sqrt{2}$  V
  - 20 V
  - $20\sqrt{2}$  V
  - 40 V
5. Si considerino due bipoli passivi in condizione di regime sinusoidale collegati in parallelo. Se le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- è maggiore l'ampiezza della corrente del bipolo avente il fattore di potenza maggiore
  - è maggiore l'ampiezza della corrente del bipolo avente il fattore di potenza minore
  - le ampiezze delle correnti dei bipoli sono uguali
6. Si consideri un bipolo avente impedenza  $Z = R + jX$ . Se la tensione è sfasata di  $\pi/4$  in ritardo rispetto alla corrente, allora
- $R = 1/X$
  - $R = X$
  - $R = -X$
7. Si consideri un avvolgimento di  $N$  spire disposto su un nucleo ferromagnetico toroidale. Raddoppiando il numero di spire il coefficiente di autoinduzione
- raddoppia
  - si dimezza
  - quadruplica