

## Parte 1. Teoria

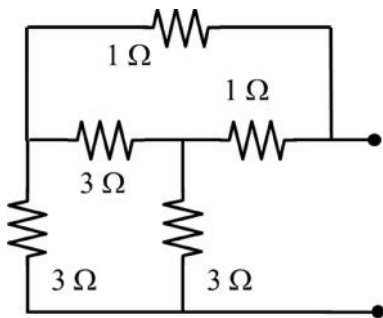
### Quesito 1

Si consideri il grafo definito dalla matrice di incidenza completa riportata accanto

$$\mathbf{A}_c = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

- ☐ 1. Il grafo ammette al massimo 4 LKC indipendenti
- ☐ 2. Il grafo ammette al massimo 4 LKT indipendenti
- ☐ 3. I rami 1-2-3-4 individuano un albero
- ☐ 4. I rami 4-5-6 individuano un coalbero

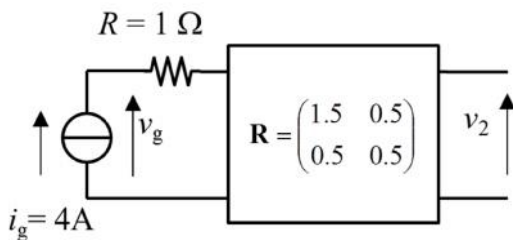
### Quesito 2



Con riferimento al bipolo di figura

- ☐ 1. La resistenza equivalente di Thevenin è  $r_{eq} = 2 \Omega$
- ☐ 2. Quando al bipolo è applicata una tensione di 10 V le resistenze dissipano complessivamente 200 W
- ☐ 3. Quando nel bipolo è imposta una corrente di 10 A le resistenze dissipano complessivamente 200 W
- ☐ 4. La corrente del generatore equivalente di Norton è nulla

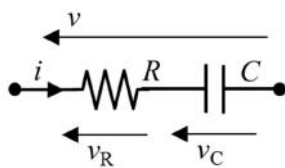
### Quesito 3



Indicare quale tra le seguenti affermazioni sussiste con riferimento al circuito di figura

- ☐ 1.  $v_g = 10 \text{ V}$
- ☐ 2.  $v_2 = 0 \text{ V}$
- ☐ 3. Il doppio bipolo assorbe complessivamente 24 W
- ☐ 4. Il resistore  $R$  assorbe 40 W

### Quesito 4



$$R = 1 \Omega$$

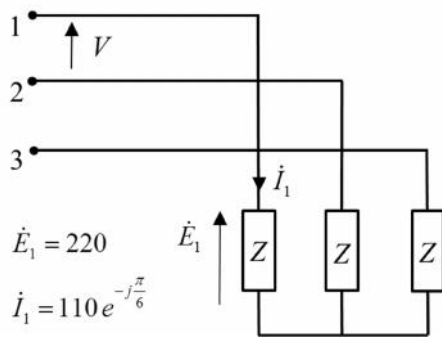
$$1/\omega C = 1 \Omega$$

$$i(t) = \sqrt{2} 10 \cos(\omega t + \pi/6)$$

Il bipolo di figura opera in regime sinusoidale

- ☐ 1.  $v_C(t) = \sqrt{2} 10 \cos(\omega t - \pi/3)$
- ☐ 2.  $v_R(t) = \sqrt{2} 10 \cos \omega t$
- ☐ 3.  $v(t) = 20 \cos(\omega t + \pi/6)$
- ☐ 4. Il condensatore assorbe una potenza reattiva  $Q_C = -100 \text{ VAR}$

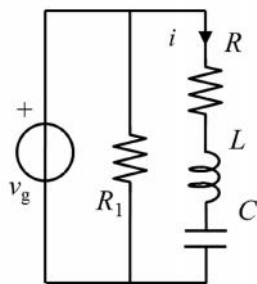
### Quesito 5



Il sistema trifase di figura alimenta tre impedenze uguali collegate a stella. Quale delle seguenti affermazioni sussiste?

- ☐ 1. Le impedenze assorbono complessivamente una potenza reattiva  $Q = -36.3$  kW
- ☐ 2. Le impedenze assorbono complessivamente una potenza attiva  $P = 62.9$  kW
- ☐ 3. Ciascuna impedenza vale  $\dot{Z} = \sqrt{3}/2 - j$
- ☐ 4. Il modulo della tensione  $V$  è 127 V

### Quesito 6

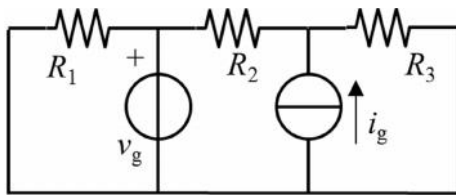


$v_g(t) = \sqrt{2} 10 \cos \omega t$   
 $R_1 = 1 \Omega$   $R = 1 \Omega$   
 $L = 1$  mH  $C = 1$  mF

Indicare quale tra le seguenti affermazioni sussiste con riferimento al circuito di figura

- ☐ 1. Il resistore  $R_1$  assorbe una potenza attiva di 100 W indipendentemente dalla frequenza
- ☐ 2. Il generatore eroga una potenza attiva di 200 W indipendentemente dalla frequenza
- ☐ 3. Se  $\omega = 1000$  rad/sec il generatore non eroga potenza reattiva
- ☐ 4. Se  $\omega = 1000$  rad/sec la corrente  $i$  è nulla

### Quesito 7

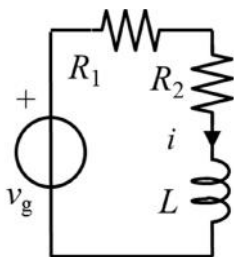


$R_1 = R_2 = R_3 = 1 \Omega$

Applicando il principio di sovrapposizione degli effetti si indichi quale delle seguenti affermazioni sussiste con riferimento al circuito di figura

- ☐ 1. Se  $i_g = 10$  A e  $v_g = 0$  V il resistore  $R_1$  dissipa 11.1 W
- ☐ 2. Se  $i_g = 10$  A e  $v_g = 0$  V il resistore  $R_2$  dissipa 25 W
- ☐ 3. Se  $i_g = 0$  A e  $v_g = 10$  V il resistore  $R_1$  dissipa 100 W
- ☐ 4. Se  $i_g = 10$  A e  $v_g = 0$  V il resistore  $R_3$  dissipa 25 W

### Quesito 8



$R_1 = 1 \Omega$   
 $R_2 = 1 \Omega$   
 $L = 4$  mH  
 $i(0) = 10$  A  
 $v_g = 10$  V

- ☐ 1. A  $t = 0$  l'induttore eroga 100 W
- ☐ 2. La costante di tempo del circuito è  $\tau = 4$  ms
- ☐ 3. A  $t = \infty$  l'energia dell'induttore è  $W = 200$  mJ
- ☐ 4. A  $t = 0$   $di/dt = -2500$  A/s

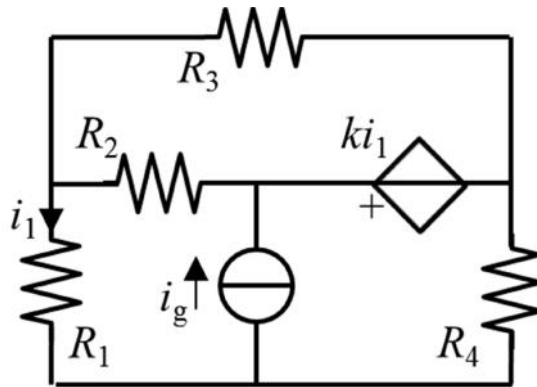
### Parte 2. Esercizi

Nome e cognome:  
Matricola:

### Problema 1

Con riferimento al circuito di figura determinare

1. La corrente in ogni ramo
2. La tensione ai capi del generatore di corrente
3. Le potenza erogata da entrambi i generatori

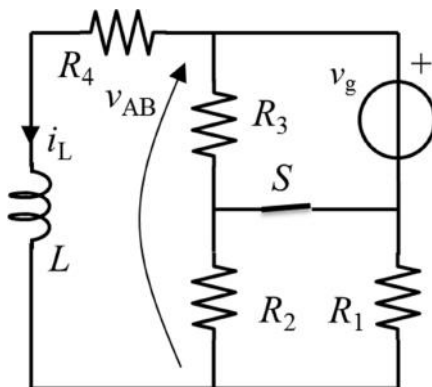


$$\begin{aligned} R_1 &= 2 \, \Omega \\ R_2 &= 1 \, \Omega \\ R_3 &= 2 \, \Omega \\ R_4 &= 3 \, \Omega \\ i_g &= 2 \, \text{A} \\ k &= 4 \, \Omega \end{aligned}$$

### Problema 2

Il circuito di figura opera in regime di corrente continua. All'istante  $t = 0$  l'interruttore S apre. Determinare

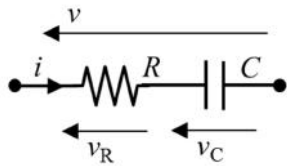
1. L'andamento nel tempo della corrente  $i_L$  per  $t \geq 0$
2. L'energia complessivamente ceduta dall'induttore al circuito nell'intervallo  $[0, +\infty[$
3. L'andamento nel tempo della tensione  $v_{AB}$  per  $t \geq 0$



$$\begin{aligned} R_1 &= 2 \, \Omega \\ R_2 &= 2 \, \Omega \\ R_3 &= 1 \, \Omega \\ R_4 &= 2 \, \Omega \\ L &= 4 \, \text{mH} \\ v_g &= 12 \, \text{V} \end{aligned}$$



### Quesito 5



$$R = 1 \, \Omega$$

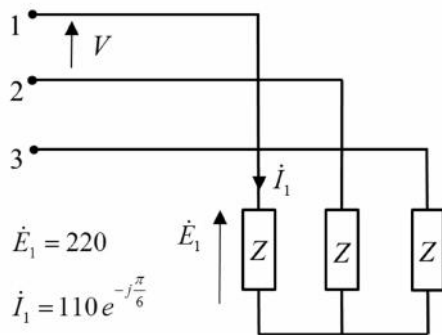
$$1/\omega C = 1 \, \Omega$$

$$i(t) = \sqrt{2} \, 10 \cos(\omega t + \pi/6)$$

Il bipolo di figura opera in regime sinusoidale

- ☐ 1.  $v_R(t) = \sqrt{2} \, 10 \cos \omega t$
- ☐ 2.  $v_C(t) = \sqrt{2} \, 10 \cos(\omega t - \pi/3)$
- ☐ 3.  $v(t) = 20 \cos(\omega t + \pi/6)$
- ☐ 4. Il condensatore assorbe una potenza reattiva  $Q_C = -100 \text{ VAR}$

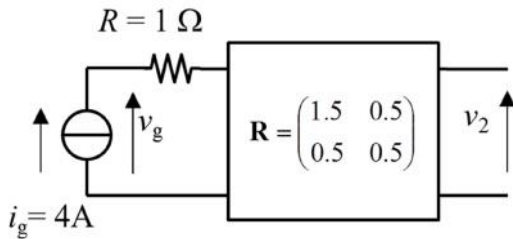
### Quesito 6



Il sistema trifase di figura alimenta tre impedenze uguali collegate a stella. Quale delle seguenti affermazioni sussiste?

- ☐ 1. Le impedenze assorbono complessivamente una potenza reattiva  $Q = -36.3 \text{ kW}$
- ☐ 2. Ciascuna impedenza vale  $\dot{Z} = \sqrt{3}/2 - j$
- ☐ 3. Le impedenze assorbono complessivamente una potenza attiva  $P = 62.9 \text{ kW}$
- ☐ 4. Il modulo della tensione  $V$  è 127 V

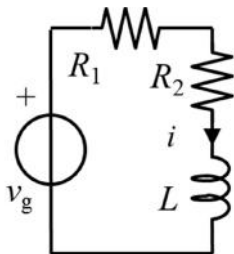
### Quesito 7



Indicare quale tra le seguenti affermazioni sussiste con riferimento al circuito di figura

- ☐ 1.  $v_g = 10 \text{ V}$
- ☐ 2.  $v_2 = 0 \text{ V}$
- ☐ 3. Il resistore  $R$  assorbe 40 W
- ☐ 4. Il doppio bipolo assorbe complessivamente 24 W

### Quesito 8



$$R_1 = 1 \, \Omega$$

$$R_2 = 1 \, \Omega$$

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

$$i(0) = 10 \text{ A}$$

$$v_g = 10 \text{ V}$$

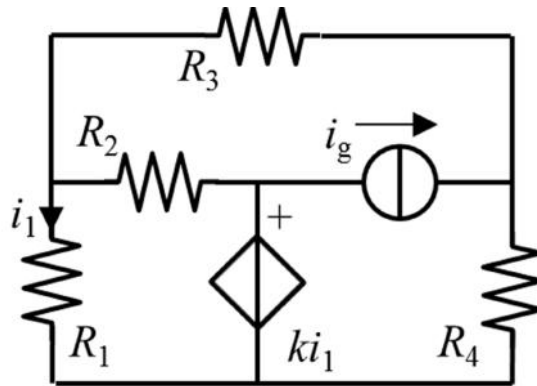
- ☐ 1. A  $t = 0$  l'induttore eroga 100 W
- ☐ 2. A  $t = 0$   $di/dt = -2500 \text{ A/s}$
- ☐ 3. A  $t = \infty$  l'energia dell'induttore è  $W = 200 \text{ mJ}$
- ☐ 4. La costante di tempo del circuito è  $\tau = 4 \text{ ms}$

## Parte 2. Esercizi

### Problema 1

Con riferimento al circuito di figura determinare

1. La corrente in ogni ramo
2. La tensione ai capi del generatore di corrente
3. Le potenza erogata da entrambi i generatori

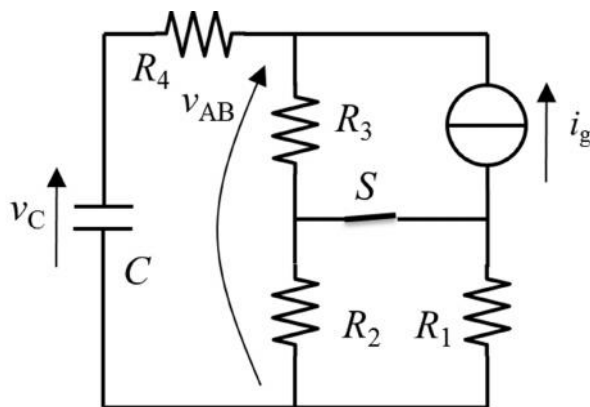


$$\begin{aligned} R_1 &= 2 \, \Omega \\ R_2 &= 1 \, \Omega \\ R_3 &= 2 \, \Omega \\ R_4 &= 3 \, \Omega \\ i_g &= 2 \, \text{A} \\ k &= 4 \, \Omega \end{aligned}$$

### Problema 2

Il circuito di figura opera in regime di corrente continua. All'istante  $t = 0$  l'interruttore S apre. Determinare

1. L'andamento nel tempo della tensione  $v_C$  per  $t \geq 0$
2. L'energia complessivamente ceduta dal circuito al condensatore nell'intervallo  $[0, +\infty[$
3. L'andamento nel tempo della tensione  $v_{AB}$  per  $t \geq 0$



$$\begin{aligned} R_1 &= 2 \, \Omega \\ R_2 &= 2 \, \Omega \\ R_3 &= 1 \, \Omega \\ R_4 &= 2 \, \Omega \\ C &= 1.2 \, \text{mF} \\ i_g &= 12 \, \text{A} \end{aligned}$$

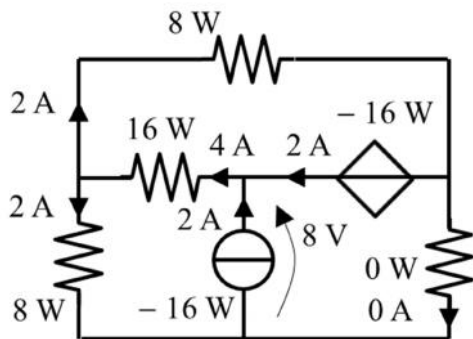
**Traccia 1, pag. 1 – pag. 3**

**Parte 1. Teoria**

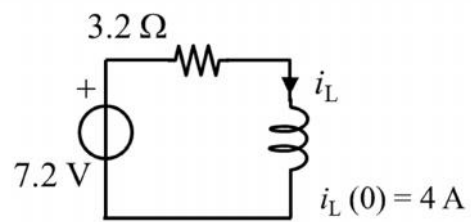
|                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Quesito 1<br>1F 2F 3F 4V | Quesito 2<br>1V 2F 3V 4V | Quesito 3<br>1V 2F 3V 4F | Quesito 4<br>1V 2F 3F 4V |
| Quesito 5<br>1F 2V 3F 4F | Quesito 6<br>1V 2F 3V 4F | Quesito 7<br>1F 2V 3V 4V | Quesito 8<br>1V 2F 3F 4V |

**Parte 2. Esercizi**

Problema 1



Problema 2



Circuito equivalente per  $t \geq 0$

$$i_L(t) = 1.75 e^{-t/\tau} + 2.25$$

$$\tau = 1.25 \text{ ms}$$

$$\Delta W = 21.875 \text{ mJ}$$

$$v_{AB}(t) = -2.1 e^{-t/\tau} + 4.5$$

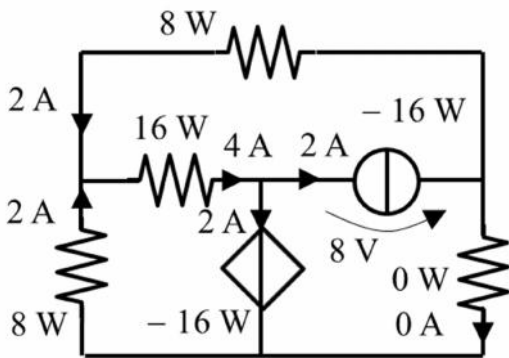
**Traccia 2, pag. 4 – pag. 6**

**Parte 1. Teoria**

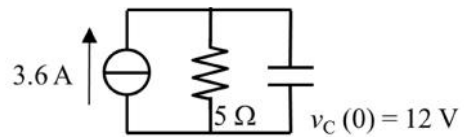
|                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Quesito 1<br>1V 2V 3F 4V | Quesito 2<br>1V 2V 3F 4V | Quesito 3<br>1F 2F 3V 4V | Quesito 4<br>1F 2V 3F 4F |
| Quesito 5<br>1F 2V 3F 4V | Quesito 6<br>1F 2F 3V 4F | Quesito 7<br>1V 2F 3F 4V | Quesito 8<br>1V 2V 3F 4F |

**Parte 2. Esercizi**

Problema 1



Problema 2



Circuito equivalente per  $t \geq 0$

$$v_C(t) = -24 e^{-t/\tau} + 36$$

$$\tau = 6 \text{ ms}$$

$$\Delta W = 691.2 \text{ mJ}$$

$$v_{AB}(t) = -14.4 e^{-t/\tau} + 36$$