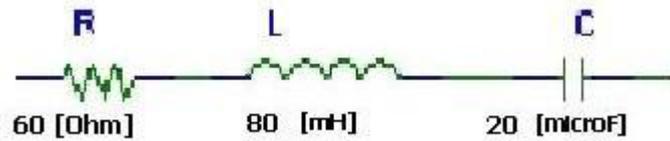


1) Dato il seguente bipolo serie RLC ,

per $\omega = 500$ [rad/sec] ,

determinare :



a) Z_R , \bar{Z}_L , \bar{Z}_C in forma cartesiana e polare e disegnarle nel piano di Gauss .

b) determinare \bar{Z}_{RLC} nelle 2 forme e disegnarla

c) data $\bar{I} = 40$ [mA] e^{+j30° : determinare e disegnare , in un altro p. di Gauss ,

i vettori \bar{I} , \bar{V}_R , \bar{V}_L , \bar{V}_C , \bar{V}_{RLC}

d) scrivere le espressioni, nel dominio del tempo, della corrente $i(t)$ e della tensione $v_C(t)$

e) disegnare il grafico temporale di $i(t)$ e di $v_C(t)$; calcolare anche lo sfasamento temporale, in [ms], tra le due curve .

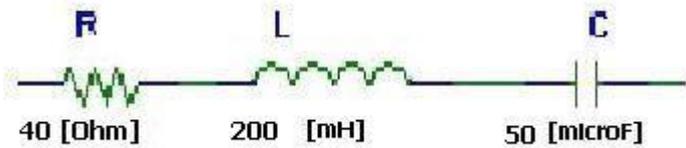
2) [5 pt per ogni risposta esatta , 2 pt per ogni risp. incompleta, -1 pt per ogni risposta errata]
 (possono esserci più risposte esatte !)

<p>Il vettore rappresenta l'impedenza di un bipolo :</p> <p><input type="checkbox"/> A RL</p> <p><input type="checkbox"/> B RC</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C RLC prevalentemente induttivo</p> <p><input type="checkbox"/> D RLC prevalentemente capacitivo</p> <p><input type="checkbox"/> E Nessuno dei precedenti</p>	<p>In un induttore ideale :</p> <p><input type="checkbox"/> A V è in ritardo di 90° su I</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B V è in anticipo di 90° su I</p> <p><input type="checkbox"/> C V e I sono in fase</p> <p><input type="checkbox"/> D V è in anticipo di 45° su I</p> <p><input type="checkbox"/> E Nessuno dei precedenti</p>
<p>Il vettore Z_c :</p> <p><input type="checkbox"/> A giace su asse Reale nel piano di Gauss</p> <p><input type="checkbox"/> B giace su asse j (verso positivo) nel piano di Gauss</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C giace su asse j (verso negativo) nel piano di Gauss</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> D diminuisce , in modulo, con l' aumentare della frequenza</p> <p><input type="checkbox"/> E Nessuno dei precedenti</p>	<p>In un bipolo serie RC , la tensione V_{RC} :</p> <p><input type="checkbox"/> A è in fase con I</p> <p><input type="checkbox"/> B è sfasata di 90°, in ritardo, su I</p> <p><input type="checkbox"/> C è sfasata di 90°, in anticipo, su I</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> D è sfasata di meno di 90°, in ritardo, su I</p> <p><input type="checkbox"/> E Nessuno dei precedenti</p>

VALUTAZIONE

	BASE	1a	1b	1c	1d	1e	2	TOT	VOTO
Pt max	20	10	10	20	5	15	20	100	10
Pt realizz.	20								

1) Dato il seguente bipolo serie RLC ,
per $\omega = 400$ [rad/sec]



determinare :

a) Z_R , Z_L , Z_C in forma cartesiana e polare e disegnarle nel piano di Gauss .

b) determinare (nelle 2 forme) e disegnare Z_{RLC}

c) data $\bar{I} = 20$ [mA] e^{-j60° : determinare e disegnare , in un altro p. di Gauss ,

\bar{I} , \bar{V}_R , \bar{V}_L , \bar{V}_C , \bar{V}_{RLC}

d) scrivere le espressioni , nel dominio del tempo, della corrente $i(t)$ e della tensione $v_L(t)$.

e) disegnare il grafico temporale di $i(t)$ e di $v_L(t)$; calcolare anche lo sfasamento temporale, in [ms], tra le due curve .

2) [5 pt per ogni risposta esatta , 2 pt per ogni risp. incompleta, -1 pt per ogni risposta errata]
(possono esserci più risposte esatte !)

<p>Il vettore rappresenta l'impedenza di un bipolo :</p> <p>A <input type="checkbox"/> RL</p> <p>B <input checked="" type="checkbox"/> RC</p> <p>C <input type="checkbox"/> RLC prevalentemente induttivo</p> <p>D <input checked="" type="checkbox"/> RLC prevalentemente capacitivo</p> <p>E <input type="checkbox"/> Nessuno dei precedenti</p>	<p>In un condensatore ideale :</p> <p>A <input checked="" type="checkbox"/> V è in ritardo di 90° su I</p> <p>B <input type="checkbox"/> V è in anticipo di 90° su I</p> <p>C <input type="checkbox"/> V e I sono in fase</p> <p>D <input type="checkbox"/> V è in anticipo di 45° su I</p> <p>E <input type="checkbox"/> Nessuno dei precedenti</p>
<p>Il vettore Z_L :</p> <p>A <input type="checkbox"/> giace su asse Reale nel piano di Gauss</p> <p>B <input checked="" type="checkbox"/> giace su asse j (verso positivo) nel piano di Gauss</p> <p>C <input type="checkbox"/> giace su asse j (verso negativo) nel piano di Gauss</p> <p>D <input checked="" type="checkbox"/> aumenta , in modulo, con l' aumentare della frequenza</p> <p>E <input type="checkbox"/> Nessuno dei precedenti</p>	<p>In un bipolo serie RL , la tensione V_{RL} :</p> <p>A <input type="checkbox"/> è in fase con I</p> <p>B <input type="checkbox"/> è sfasata di 90°, in ritardo, su I</p> <p>C <input type="checkbox"/> è sfasata di 90°, in anticipo, su I</p> <p>D <input checked="" type="checkbox"/> è sfasata di meno di 90°, in anticipo, su I</p> <p>E <input type="checkbox"/> Nessuno dei precedenti</p>

VALUTAZIONE

	BASE	1a	1b	1c	1d	1e	2	TOT	VOTO
Pt max	20	10	10	20	5	15	20	100	10
Pt realizz.	20								

SOLUZIONE FILA 1

a) b)

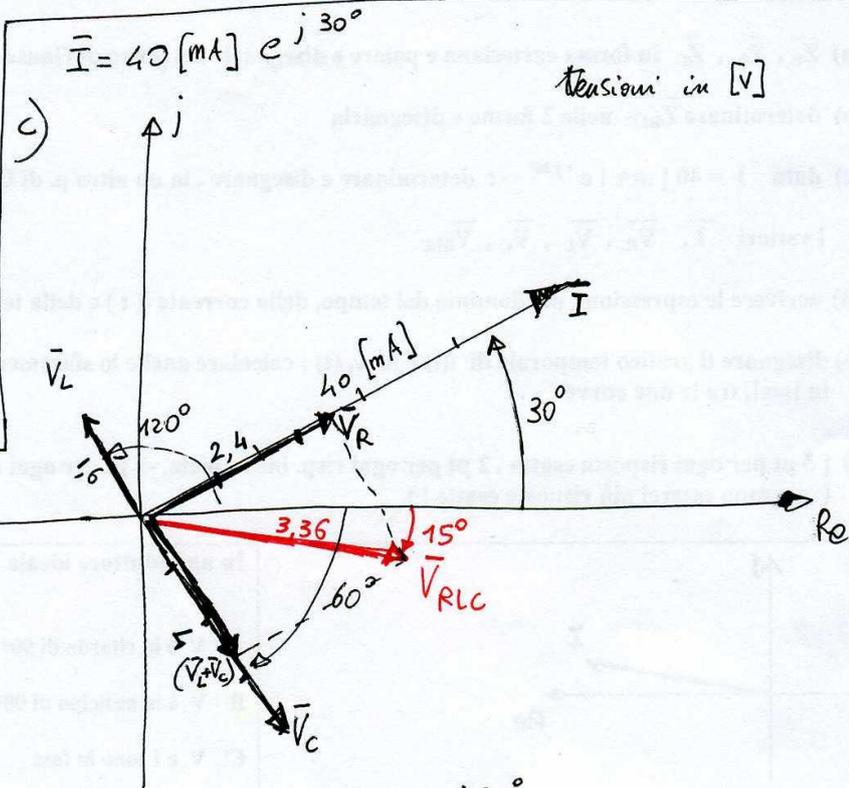
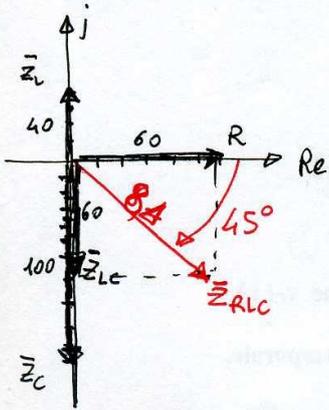
$$1) \bar{Z}_R = 60 [\Omega]$$

$$\bar{Z}_L = j\omega L = j \cdot 5 \cdot 10^2 \cdot 80 \cdot 10^{-3} = j40 = 40 e^{+j90^\circ} [\Omega]$$

$$\bar{Z}_C = -j \frac{1}{\omega C} = -j \frac{1}{5 \cdot 10^2 \cdot 20 \cdot 10^{-6}} = -j \frac{1}{10^{-2}} = -j100 = 100 e^{-j90^\circ} [\Omega]$$

$$\bar{Z}_{RLC} = 60 + j40 - j100 = 60 - j60 [\Omega]$$

$$\bar{Z}_{RLC} = 60\sqrt{2} e^{-j45^\circ} [\Omega]$$



$$\bar{V}_R = \bar{I} \cdot \bar{R} = 40 \cdot 10^{-3} \cdot 60 e^{j30^\circ} = 2400 [\text{mV}] e^{j30^\circ}$$

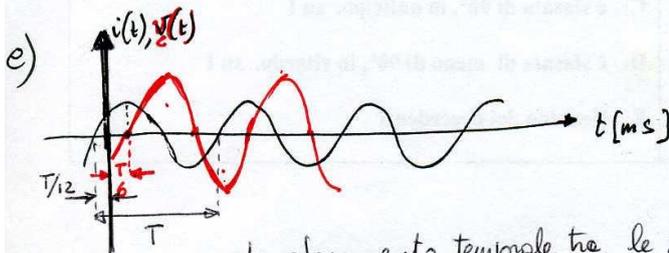
$$\bar{V}_L = \bar{I} \cdot \bar{Z}_L = 40 \cdot 10^{-3} e^{j30^\circ} \cdot 40 e^{j90^\circ} = 1600 [\text{mV}] e^{j120^\circ}$$

$$\bar{V}_C = \bar{I} \cdot \bar{Z}_C = 40 \cdot 10^{-3} e^{j30^\circ} \cdot 100 e^{-j90^\circ} = 4000 [\text{mV}] e^{-j60^\circ}$$

$$\bar{V}_{RLC} = \bar{I} \cdot \bar{Z}_{RLC} = 40 \cdot 10^{-3} e^{j30^\circ} \cdot 84 \cdot e^{-j45^\circ} = 3360 [\text{mV}] e^{-j15^\circ}$$

d) $i(t) = 40\sqrt{2} \sin(2\pi 500t + 30^\circ) [\text{mA}]$

$v_C(t) = 4\sqrt{2} \sin(2\pi 500t - 60^\circ) [\text{V}]$



$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{500} \approx 12,6 [\text{ms}]$$

$$30^\circ \equiv \frac{T}{12} \approx 1 [\text{ms}]$$

$$90^\circ \equiv \frac{T}{4} \approx 3,15 [\text{ms}]$$

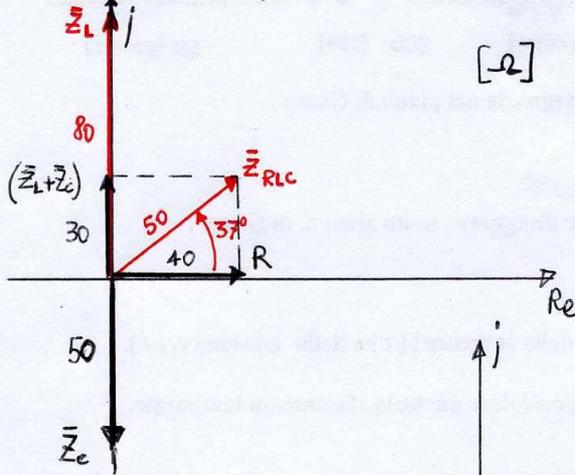
$$60^\circ \equiv \frac{T}{6} \approx 2 [\text{ms}]$$

Lo sfasamento temporale tra le 2 curve è di $T/4 \approx 3,15 [\text{ms}]$

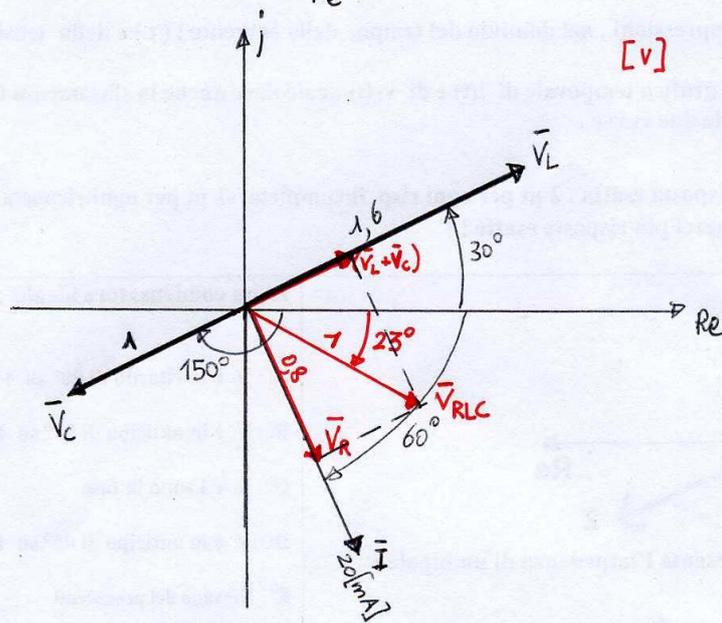
a) $\bar{Z}_L = j\omega L = j400 \cdot 200 \cdot 10^{-3} = j80 [\Omega] \Rightarrow 80 e^{+j90^\circ} [\Omega]$

b) $\bar{Z}_C = -j \frac{1}{\omega C} = -j \frac{1}{400 \cdot 50 \cdot 10^{-6}} = -j50 \text{ " } \Rightarrow 50 e^{-j90^\circ} \text{ "}$

$\bar{Z}_{RLC} = 40 + j30 \Rightarrow \sqrt{40^2 + 30^2} e^{j \arctan(\frac{30}{40})} = 50 e^{j37^\circ} [\Omega]$

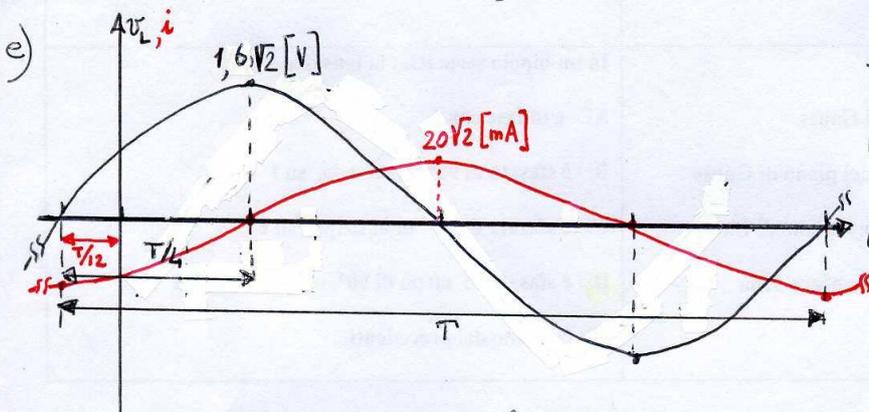


e) $\bar{V}_R = \bar{I} \cdot R = 20 e^{+j60^\circ} \cdot 40 = 800 [\text{mV}] e^{+j60^\circ}$
 $\bar{V}_L = \bar{I} \cdot \bar{Z}_L = 20 e^{+j60^\circ} \cdot 80 e^{+j90^\circ} = 1600 \text{ " } e^{+j150^\circ}$
 $\bar{V}_C = \bar{I} \cdot \bar{Z}_C = 20 e^{+j60^\circ} \cdot 50 e^{-j90^\circ} = 1000 \text{ " } e^{-j30^\circ}$
 $\bar{V}_{RLC} = \bar{I} \cdot \bar{Z}_{RLC} = 20 e^{+j60^\circ} \cdot 50 e^{+j37^\circ} = 1000 \text{ " } e^{+j97^\circ}$



d) $i(t) = 20\sqrt{2} \sin(2\pi 400t - 60^\circ) [\text{mA}]$

$v_L(t) = 1,6\sqrt{2} \sin(2\pi 400t + 30^\circ) [\text{V}]$



$$\begin{cases} \omega = 400 [\text{rad/sec}] \\ f = \frac{\omega}{2\pi} \cong 64 [\text{Hz}] \\ T = 1/f \cong 15,7 [\text{ms}] \end{cases}$$

$\frac{T}{4} \cong 3,9 [\text{ms}]$

$60^\circ \rightarrow \frac{360^\circ}{6} \cong \frac{T}{6} \cong 2,6 [\text{ms}]$

$30^\circ \rightarrow \frac{360^\circ}{12} \cong \frac{T}{12} \cong 1,3 [\text{ms}]$

Lo sfasamento temporale tra le 2 curve è di $\frac{T}{4}$, cioè $\cong 3,9 [\text{ms}]$

SCALA

$$\begin{cases} T = 12 [\text{cm}] & \frac{T}{6} = 2 [\text{cm}] \\ & \frac{T}{12} = 1 [\text{cm}] \end{cases}$$