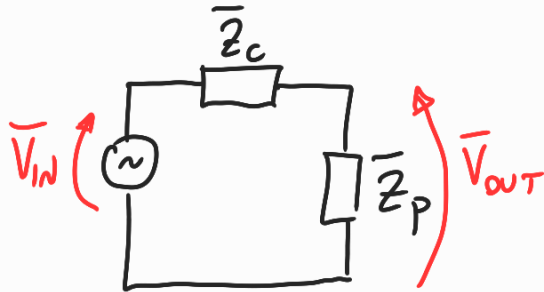
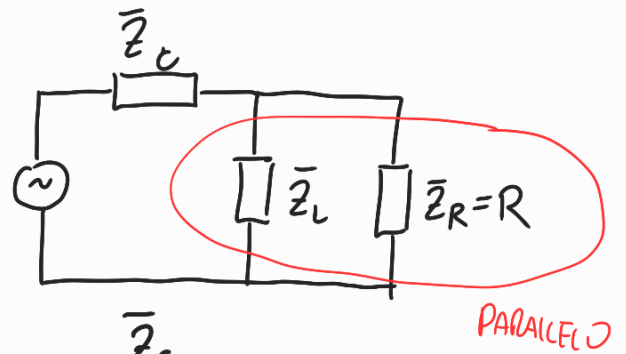
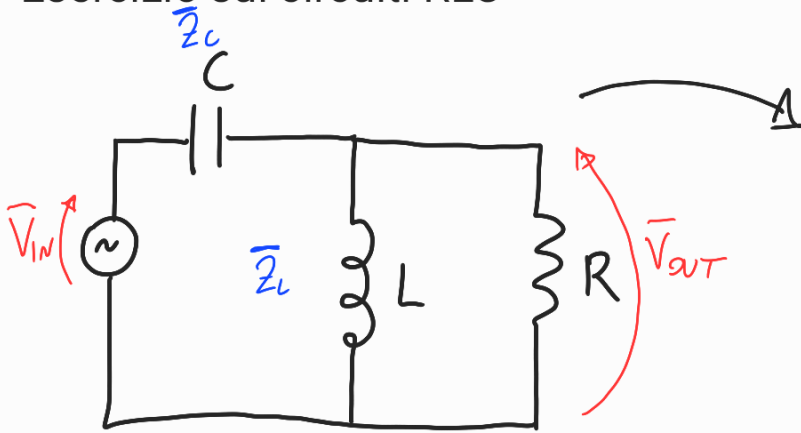


Esercizio sui circuiti RLC



- $R = 2 \text{ k}\Omega$
- $L = 200 \text{ mH}$
- $C = 200 \text{ nF}$
- $V_{IN} = 12 \text{ V}$
- $f = 2 \text{ kHz}$
- $V_{OUT} = ?$

$$j = \sqrt{-1}$$

$$j^2 = -1$$

$$\bar{Z}_L = j\omega L = j 2\pi f L = j 6,28 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 200 \cdot 10^{-3} = j 2512 \Omega = j 2,512 \text{ k}\Omega$$

$$\bar{Z}_C = \frac{1}{j\omega C} \cdot \frac{j}{j} = \frac{j}{-j\omega C} = -j \frac{1}{\omega C} = -j \frac{1}{6,28 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 200 \cdot 10^{-9}} = -j \frac{1}{2512 \cdot 10^{-6}} = -j 0,000398 \cdot 10^6 = -j 0,398 \text{ k}\Omega$$

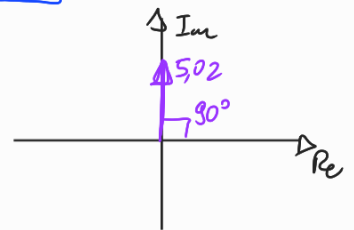
$$\bar{Z}_P = \frac{\bar{Z}_R \bar{Z}_L}{\bar{Z}_R + \bar{Z}_L} = \frac{2 \cdot j2,51}{2 + j2,51} \text{ k}\Omega = \frac{j5,02}{2 + j2,51} \text{ k}\Omega = \frac{5,02 e^{j90^\circ}}{3,2 e^{j51,5^\circ}} = 1,57 e^{j38,5^\circ} \text{ k}\Omega$$

$|\bar{N}| = 5,02 \text{ k}\Omega$
 $\angle \bar{N} = 90^\circ$

POINTE $|\bar{D}| e^{j\angle \bar{D}}$

$$|\bar{D}| = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{2^2 + 2,51^2} = 3,2 \text{ k}\Omega$$

$$\angle \bar{D} = \arctan\left(\frac{b}{a}\right) = \arctan\left(\frac{2,51}{2}\right) = 51,5^\circ$$



$$\bar{Z}_S = \bar{Z}_C + \bar{Z}_P = -j0,398 \cdot 10^3 + 1,57 e^{j38,5^\circ} \cdot 10^3 = (-j0,398 + 1,23 + j0,98) \text{ k}\Omega = (1,23 + j0,58) \text{ k}\Omega$$

VA TRASFORMATO IN CARDESCIANO

VA TRASFORMATO IN POLARE PER FARE IL PARITTORE

$$\text{Re}(\bar{Z}_P) = 1,57 \cos(38,5) \text{ k}\Omega = 1,23 \text{ k}\Omega$$

$$\text{Im}(\bar{Z}_P) = 1,57 \sin(38,5) \text{ k}\Omega = 0,98 \text{ k}\Omega$$

$$|\bar{Z}_S| = \sqrt{1,23^2 + 0,58^2} \text{ k}\Omega = 1,36 \text{ k}\Omega$$

$$\angle \bar{Z}_S = \arctan\left(\frac{0,58}{1,23}\right) = 25^\circ$$

$$\bar{Z}_S = 1,36 e^{j25^\circ} \text{ k}\Omega$$

FORMULA DEL PARTITORE DI TENSIONE:

$$\bar{V}_{OUT} = \bar{V}_{IN} \cdot \frac{\bar{Z}_P}{\bar{Z}_S} = 12 \frac{1,57 \cdot e^{j38,5} \cdot 10^3}{1,36 \cdot e^{j25} \cdot 10^3} = 13,85 \cdot e^{j13,5} \text{ V}$$

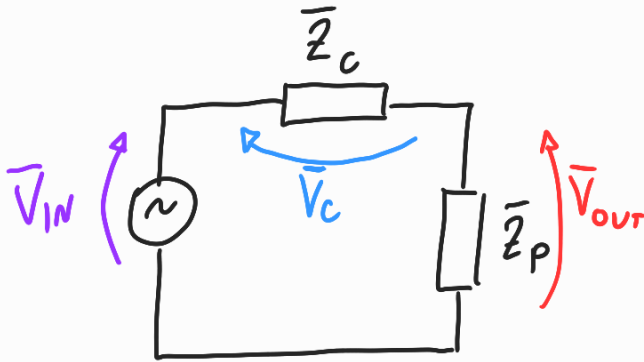
$$\frac{\bar{V}_{OUT}}{\bar{V}_{IN}} = \frac{13,85 e^{j13,5}}{12} = 1,15 e^{j13,5}$$

La tensione di uscita risulta superiore a quella di ingresso è possibile??

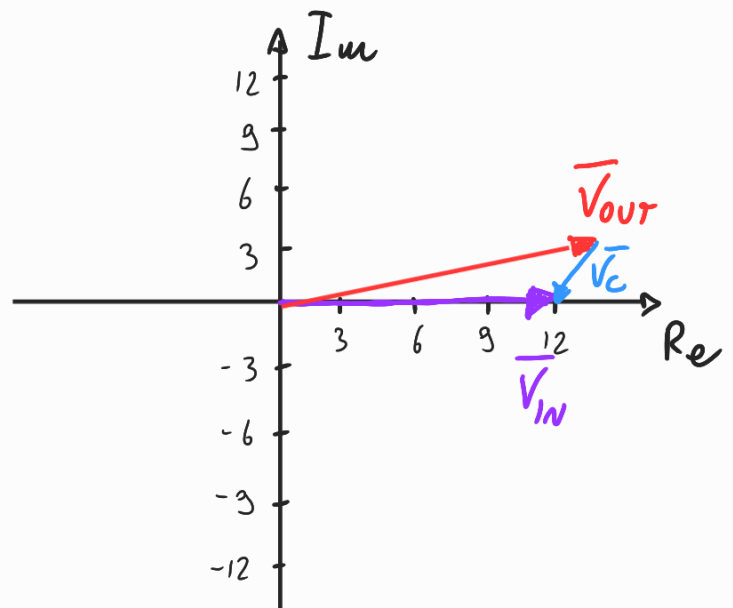
Sì, nei circuiti RLC può succedere. Per capirlo proviamo a calcolare V_C .

$$\bar{Z}_C = 0,398 e^{-j90} \text{ k}\Omega$$

$$\bar{V}_C = \bar{V}_{IN} \cdot \frac{\bar{Z}_C}{\bar{Z}_S} = 12 \frac{0,398 e^{-j90}}{1,36 e^{j25}} = 3,51 e^{-j115} \text{ V}$$



KLV: $\bar{V}_{IN} = \bar{V}_C + \bar{V}_{OUT}$



In pratica, siccome induttore e condensatore hanno impedenza di segno opposto, le tensioni \bar{V}_{OUT} e \bar{V}_C sono quasi opposte e quindi può succedere che la tensione di ingresso \bar{V}_{IN} che è la somma delle due risulti più piccola. L'effetto della R è di ridurre questa caratteristica. Se la R fosse nulla si vedrebbe un aumento ancora maggiore di \bar{V}_{OUT} .