Lezione 24

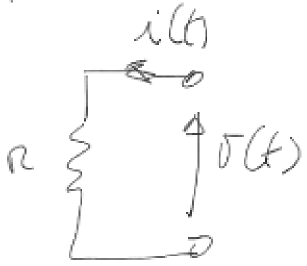
REGIME PERMANENTE SINUSOIDALE

$$v(t) = V_M \,\mathrm{sen}(\omega t + \varphi_V) \qquad \omega = 2\pi f$$
$$i(t) = I_M \,\mathrm{sen}(\omega t + \varphi_I)$$

φ_V e φ_I FASI DELLA TENSIONE E DELLA CORRENTE

$\varphi_V - \varphi_I$ È DETTO <u>SFASAMENTO</u>

RESISTENZA



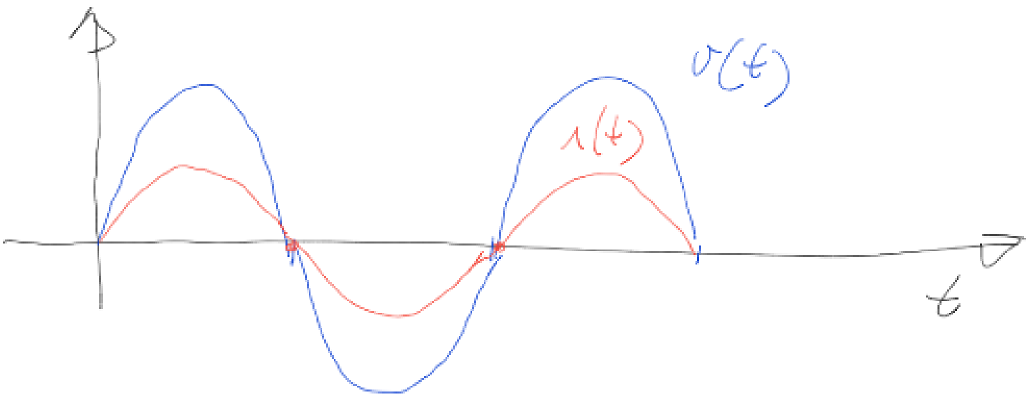
$$v(t) = R \cdot i(t)$$

se $i(t) = I_M \,\mathrm{sen}(\omega t + \varphi_I)$

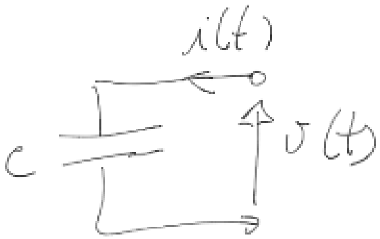
$$v(t) = R \cdot I_M \,\mathrm{sen}(\omega t + \varphi_I)$$
$$v(t) = V_M \,\mathrm{sen}(\omega t + \varphi_V)$$

$$\boxed{V_M = R I_M \qquad \varphi_V = \varphi_I}$$ RESISTORE

SUL RESISTORE LA TENSIONE E LA CORRENTE SONO IN FASE OVVERO $\varphi_V = \varphi_I \Rightarrow \varphi_V - \varphi_I = 0$



CONDENSATORE



$$i(t) = C\,\frac{dv}{dt}$$

e $v(t) = V_M \sin(\omega t + \varphi_V)$

$$i(t) = C V_M \cos(\omega t + \varphi_V)\,\omega$$

$$i(t) = \omega C V_M \cos(\omega t + \varphi_V)$$

siccome $\cos(\alpha) = \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)$

allora $i(t) = \omega C V_M \sin\left(\omega t + \varphi_V + \frac{\pi}{2}\right)$

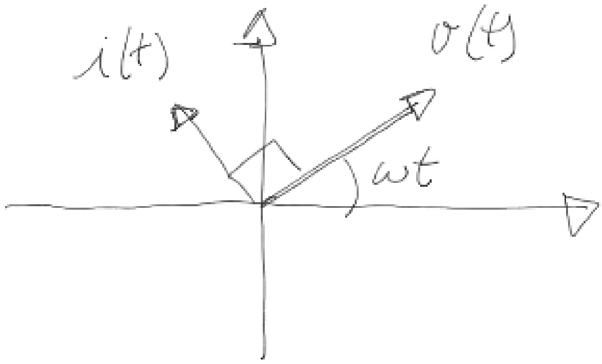
$$i(t) = I_M \sin(\omega t + \varphi_I)$$

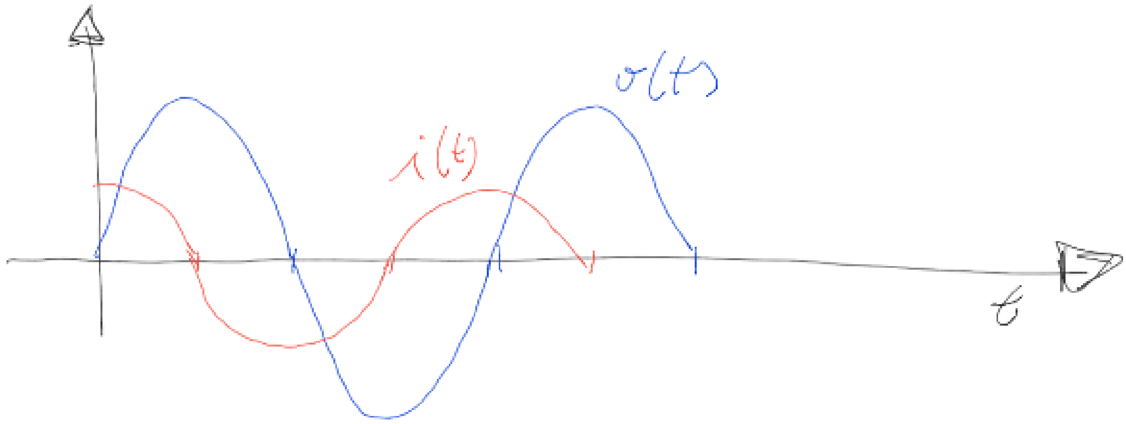
$$\boxed{I_M = \omega C V_M \qquad \varphi_I = \varphi_V + \frac{\pi}{2}}$$

SUL CONDENSATORE LA CORRENTE È <u>IN ANTICIPO</u> DI $\frac{\pi}{2}$ RISPETTO ALLA TENSIONE

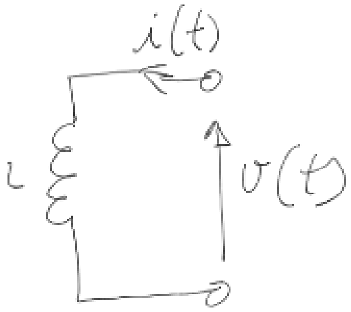
$$\varphi_V - \varphi_I = -\frac{\pi}{2}$$

IN QUESTO CASO SI DICE CHE LA TENSIONE E LA CORRENTE SONO IN QUADRATURA (SFASAMENTO DI $\pm\frac{\pi}{2}$)





INDUTTORE



$$v(t) = L\frac{di}{dt}$$

se $i(t) = I_M \sin(\omega t + \varphi_I)$

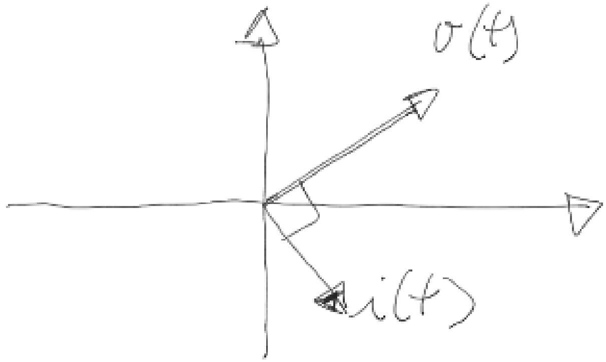
$$v(t) = L I_M \cos(\omega t + \varphi_I)\,\omega$$

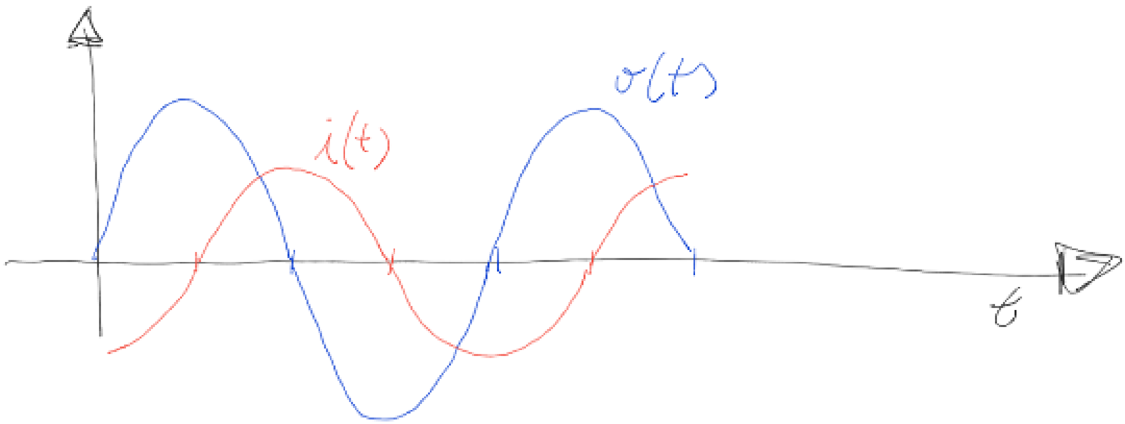
$$v(t) = \omega L I_M \,\mathrm{sen}\left(\omega t + \varphi_I + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$v(t) = V_M \,\mathrm{sen}(\omega t + \varphi_V)$$

$$\boxed{V_M = \omega L I_M \qquad \varphi_V = \varphi_I + \frac{\pi}{2}}$$

SULL'INDUTTORE LA CORRENTE È <u>IN RITARDO</u> DI $\frac{\pi}{2}$ RISPETTO ALLA TENSIONE. (IN QUADRATURA)





POTENZA ISTANTANEA

$$P(t) = v(t)\, i(t)$$

$$v(t) = V_M \cos(\omega t + \varphi_V)$$
$$i(t) = I_M \cos(\omega t + \varphi_I)$$

$$P(t) = V_M \cos(\omega t + \varphi_V) I_M \cos(\omega t + \varphi_I)$$

DALLA FORMULA DI EULERO $\cos\alpha = \dfrac{e^{j\alpha} + e^{-j\alpha}}{2}$

$$P(t) = \frac{V_M I_M}{4}\left[\left(e^{j(\omega t+\varphi_V)} + e^{-j(\omega t+\varphi_V)}\right)\left(e^{j(\omega t+\varphi_I)} + e^{-j(\omega t+\varphi_I)}\right)\right]$$

$$P(t) = \frac{V_M I_M}{4}\left[e^{j(2\omega t+\varphi_V+\varphi_I)} + e^{j(\varphi_V-\varphi_I)} + e^{-j(\varphi_V-\varphi_I)} + e^{-j(2\omega t+\varphi_V+\varphi_I)}\right]$$

$$P(t) = \frac{V_M I_M}{2}\left[\frac{e^{j(\varphi_V-\varphi_I)} + e^{-j(\varphi_V-\varphi_I)}}{2} + \frac{e^{j(2\omega t+\varphi_V+\varphi_I)} + e^{-j(2\omega t+\varphi_V+\varphi_I)}}{2}\right]$$

$$\boxed{P(t) = \frac{V_M I_M}{2}\cos(\varphi_V - \varphi_I) + \frac{V_M I_M}{2}\cos(2\omega t + \varphi_V + \varphi_I)}$$

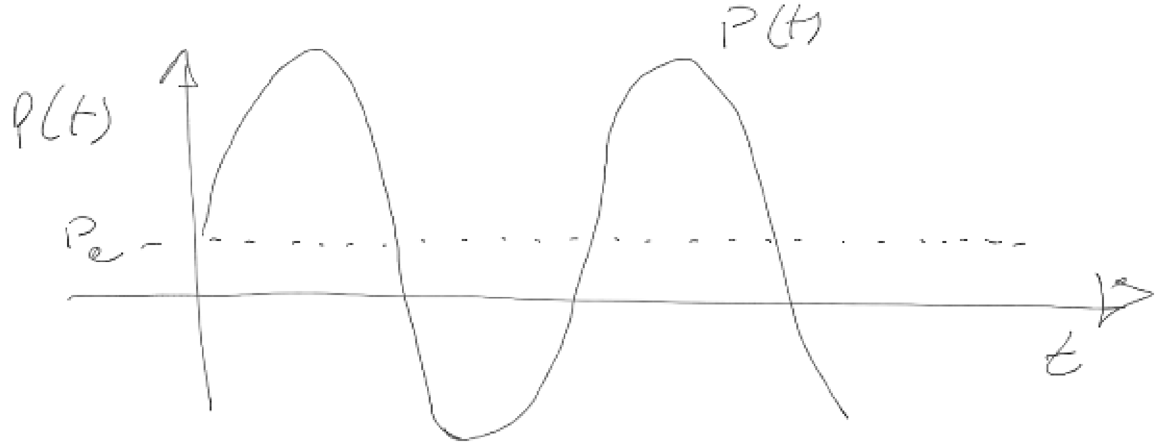
POTENZA ISTANTANEA NEL REGIME PERM. SINUS.

FATTORE DI POTENZA

$$P(t) = \underbrace{\frac{V_M I_M}{2}\cos(\varphi_V - \varphi_I)}_{\text{POTENZA ATTIVA}} + \underbrace{\frac{V_M I_M}{2}\cos(2\omega t + \varphi_V + \varphi_I)}_{\text{POTENZA FLUTTUANTE}}$$

P_e P_f

$$P(t) = P_e + P_f$$



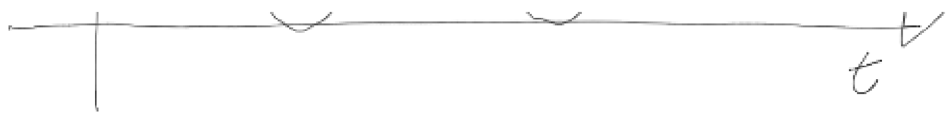
LA POTENZA MEDIA IN UN PERIODO DI P(t) È LA POTENZA FISICAMENTE EROGATA (O ASSORBITA) DAL BIPOLO. SE CALCOLO LA POTENZA MEDIA DI P(t) OTTENGO PROPRIO LA POTENZA ATTIVA.

POTENZA SUL RESISTORE

$$v(t) = R I_m \operatorname{sen}(\omega t + \varphi_I) \qquad \varphi_V = \varphi_I$$

$$\cos(\varphi_V - \varphi_I) = \cos(0) = 1$$

$$P(t) = \frac{V_m I_m}{2} + \frac{V_m I_m}{2} \cos(2\omega t + \varphi_V + \varphi_I)$$



POTENZA SU COND O INDUTTORE

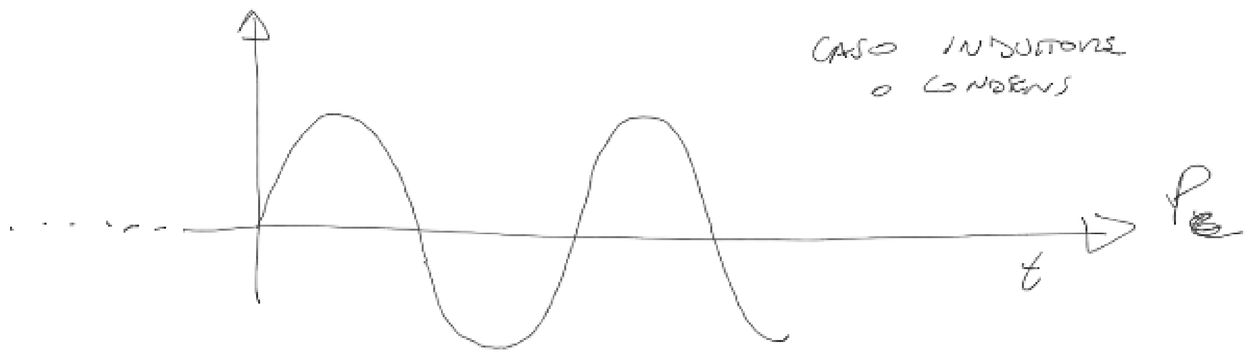
SAPPIAMO CHE $\varphi_I = \varphi_V + \frac{\pi}{2}$ SUL COND.

$\varphi_V = \varphi_I + \frac{\pi}{2}$ SULL' INDUTT.

$$\varphi_V - \varphi_I = \pm \frac{\pi}{2}$$

$$\cos(\varphi_V - \varphi_I) = \cos\left(\pm \frac{\pi}{2}\right) = \emptyset$$

$$P(t) = \emptyset + \frac{V_M I_M}{2} \cos(2\omega t + \varphi_V + \varphi_I)$$



CASO INDUTTORE O CONDENS

IL COND. E L'INDUTTORE SONO TRASPARENTI ALLA POTENZA.