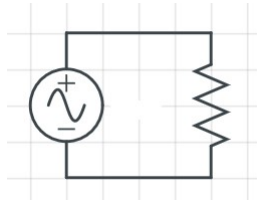


Appunti CIRCUITI RLC (cap.18)

CIRCUITI SEMPLICI IN CORRENTE ALTERNATA (sono circuiti ideali schematizzati):

CIRCUITO RESISTIVO: [per la 1° legge di Ohm, si ha: $V(t) = I(t) \cdot R$]



$$V_R = V(t) = \omega AB \cdot \sin(\omega t) = V_{\max} \cdot \sin(\omega t)$$

$$I(t) = \frac{\omega AB}{R} \cdot \sin(\omega t) = I_{\max} \cdot \sin(\omega t)$$

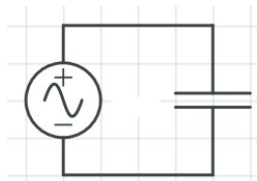
$$P(t) = I(t) \cdot V(t)$$

$$P_{\text{media}} = \frac{I_{\max} \cdot V_{\max}}{2} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}} \rightarrow I_{\text{eff}} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}; V_{\text{eff}} = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}}$$

In accordo con la **legge di Galileo Ferraris** (Livorno Piemonte, 1847–1897) $P_{\text{media}} = I_{\text{eff}} \cdot V_{\text{eff}} \cdot \cos(\phi) = I_{\text{eff}} \cdot V_{\text{eff}} \cdot \cos(0^\circ) = I_{\text{eff}} \cdot V_{\text{eff}}$

→ tensione e corrente hanno la stessa fase (ωt)

CIRCUITO CAPACITIVO: per definizione di capacità: $C=Q/V \rightarrow Q(t) = C \cdot V(t) = C \cdot V_{\max} \cdot \sin(\omega t)$ quindi derivando



rispetto al tempo: $I(t) = \omega C \cdot V_{\max} \cdot \cos(\omega t)$

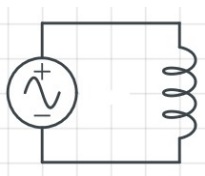
La tensione NON è in fase con la corrente (sfasamento $\phi=90^\circ \rightarrow$ la corrente anticipa la tensione di 90°)

In accordo con la **legge di Galileo Ferraris** $P_{\text{media}} = I_{\text{eff}} \cdot V_{\text{eff}} \cdot \cos(90^\circ) = 0$

In analogia con la 1° legge di Ohm, $V_{\text{eff}} = R \cdot I_{\text{eff}}$ si ha $V_{\text{eff}} = \frac{1}{\omega C} \cdot I_{\text{eff}}$ da cui si definisce: $X_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$ Reattanza capacitiva, [Ω]

e passando al limite $\omega \rightarrow \infty$ si deduce che il condensatore offre resistenza limitata al passaggio di C.A. e grande resistenza al passaggio di C.C.

CIRCUITO INDUTTIVO: per la legge delle tensioni, si ha: $V(t) - V_L = 0 \rightarrow V(t) - L \frac{dI(t)}{dt} = 0$



$$V(t) = V_{\max} \cdot \sin(\omega t)$$

$$I(t) = -\frac{V_{\max}}{\omega L} \cdot \cos(\omega t) = \frac{V_{\max}}{\omega L} \cdot \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

La tensione NON è in fase con la corrente (sfasamento $\phi=-90^\circ \rightarrow$ la corrente ritarda sulla tensione di 90°)

$$P_{\text{media}} = I_{\text{eff}} \cdot V_{\text{eff}} \cdot \cos(-90^\circ) = 0$$

$$V_{\text{eff}} = \omega L \cdot I_{\text{eff}} = X_L \cdot I_{\text{eff}}$$

$$X_L = \omega \cdot L = 2\pi f \cdot L \text{ Reattanza induttiva, } [\Omega]$$

e passando al limite $\omega \rightarrow \infty$ si deduce che l'induttore offre resistenza limitata al passaggio di C.C. e grande resistenza al passaggio di C.A.

circuiti RLC in corrente alternata

Per i circuiti RLC in serie vale una relazione che ha analogie con la 1° legge di OHM: $V_{eff} = I_{eff} \cdot Z$

dove Z è detta Impedenza del circuito: $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

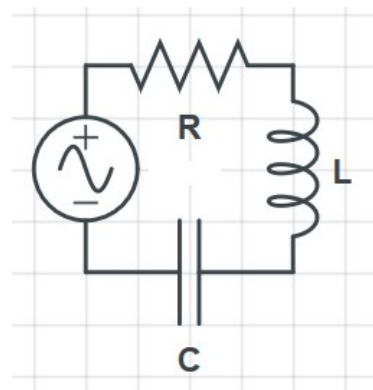
L'Angolo di sfasamento tra tensione e corrente vale: $tg \phi = \frac{X_L - X_C}{R}$

E serve per calcolare la Potenza media dissipata mediante la

legge di Galileo Ferraris: $P_{media} = I_{eff} \cdot V_{eff} \cdot \cos(\phi)$

$\cos(\phi)$ è detto **"FATTORE di POTENZA"** e si può anche calcolare come:

$$\cos(\phi) = \frac{R}{Z}$$



In un circuito in corrente alternata, la corrente efficace è massima quando l'impedenza è minima quindi quando $X_L = X_C$ da cui si ricava la:

FREQUENZA DI RISONANZA: $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Osservazione: alla FREQUENZA DI RISONANZA:

- l'angolo di sfasamento è zero,
- $X_L = X_C$
- $Z = R$ il circuito si comporta come se fosse puramente resistivo. In questo caso $\cos(\phi) = R/Z = 1$

il TRASFORMATORE

Equazioni del TRAFORMATORE: $\frac{I_s}{I_p} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$