RETI ELETTRICHE IN CORRENTE ALTERNATA

PROFESSORE BOTTIROLI GABRIELE

CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

GRANDEZZE ELETTRICHE

Richiamo fisico dell'Induttanza

Definizione

- Una corrente elettrica i che scorre in un circuito elettrico produce un campo magnetico nello spazio circostante: se la corrente varia nel tempo il flusso magnetico ΦB del campo concatenato al circuito risulta variabile, determinando entro il circuito una f.e.m. indotta che si oppone alla variazione del flusso. Il coefficiente di autoinduzione L del circuito è il rapporto tra il flusso del campo magnetico concatenato e la corrente, che nel caso semplice di una spira è dato da:

$$L = -\frac{\Phi_{\vec{B}}}{i}$$

CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

GRANDEZZE ELETTRICHE

Reattanza induttiva

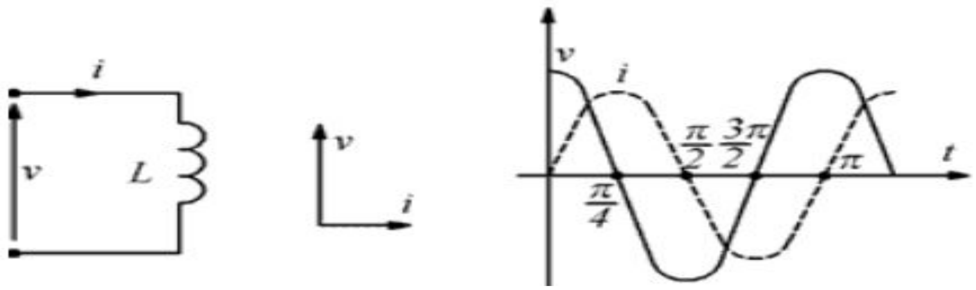
$X_L = \omega L \quad [\Omega]$

se la tensione applicata è $v = V\, sin(\omega t + \phi)$

$$i = \frac{v}{X_L} = \frac{V}{\omega L} sin(\omega t + \phi)$$

usando i numeri complessi si scriverebbe:

$\overline{X}_L = jX_L = j\omega L$ quindi:



$$\overline{I} = \frac{\overline{V}}{\overline{X}_L} = \frac{\overline{V}}{jX_L} = \frac{\overline{V}}{j\omega L}$$

CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

GRANDEZZE ELETTRICHE

REATTANZA CAPACITIVA

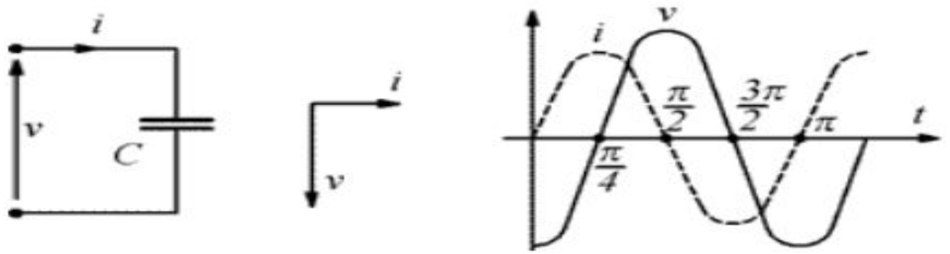
$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

se la tensione applicata è $v = V\sin(\omega t + \phi)$

$$i = \frac{v}{X_C} = \omega C V \sin(\omega t + \phi)$$

usando i numeri complessi si avrebbe:

$$\overline{X}_C = -jX_L = -j\frac{1}{\omega C} = \frac{1}{j\omega C}$$ quindi:



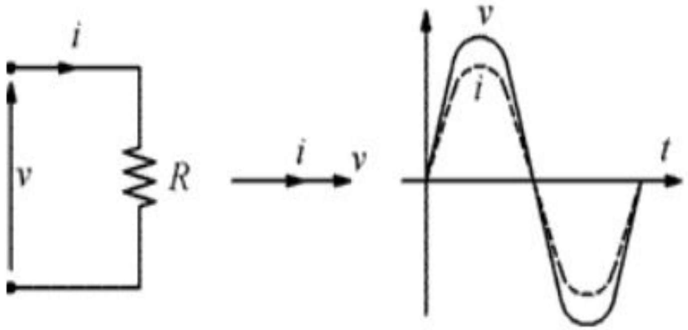
$$\overline{I} = \frac{\overline{V}}{\overline{X}_C} = -j\omega C\overline{V}$$

CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

GRANDEZZE ELETTRICHE

RESISTENZA

Se si applica una tensione sinusoidale ai capi di una resistenza, la corrente prodotta è sinusoidale ed è in fase con la tensione:

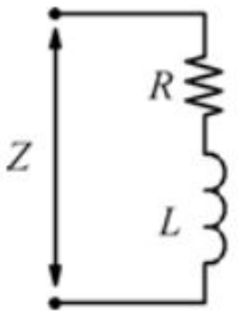


$$v = V\,sin(\omega t + \phi)$$

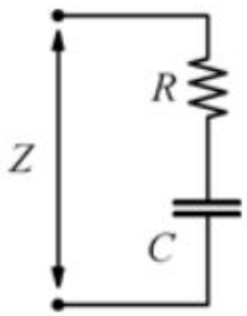
$$i = \frac{v}{R} = \frac{V}{R} sin(\omega t + \phi)$$

CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

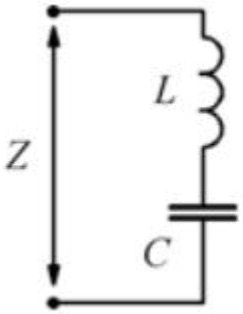
GRANDEZZE ELETTRICHE (RIASSUMENDO I CIRCUITI ELETTRICI DI BASE)



$$\overline{Z} = R + jX_L$$
$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$
$$\theta = atg\frac{X_L}{R}$$



$$\overline{Z} = R - jX_C$$
$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$
$$\theta = atg\left(-\frac{X_C}{R}\right)$$



$$\overline{Z} = jX_L - jX_C$$
$$Z = X_L - X_C$$
$$\theta = \pm 90°$$

Con ϴ indicheremo la fase, mentre con ω indicheremo la pulsazione