

POTENZA IN CORRENTE ALTERNATA

PROFESSORE BOTTIROLI GABRIELE

CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

POTENZA ELETTRICA

Il concetto di Potenza visto nei circuiti in corrente continua, ora presenta qualche variazione dato che ci troviamo in circuiti in cui le grandezze non sono più costanti ma variano in base alla sinusoide.

Possiamo quindi definire un nuovo concetto di Potenza, suddivisibile in Potenza Attiva e Potenza Reattiva.

La Potenza Attiva rappresenta la potenza effettivamente assorbita da un carico e viene trasformata in calore o lavoro utile.

La Potenza Reattiva è data dallo sfasamento tra corrente e tensione, riduce la capacità del sistema (circuito) di produrre lavoro utile.

CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

POTENZA ELETTRICA

Per definizione, dati i valori efficaci di Corrente (I) e Tensione(V), possiamo definire le seguenti grandezze:

- Potenza Attiva:

$$P = VI \cos \phi$$

[W] (watt)

$\cos \phi$

viene detto « fattore di potenza »

- Potenza Reattiva:

$$Q = VI \sin \phi$$

[VAR] (volt-ampere reattivi)

CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

POTENZA ELETTRICA

Per tenere conto di entrambi gli effetti dovuti alla Potenza Attiva e Reattiva, si introduce la Potenza Apparente:

$$S = VI \quad [\text{VA}] \text{ (volt-ampere) }, \text{ espressa in valore efficace.}$$

Si dimostra che \underline{S} si può ricavare dalla relazione (espressa in con numeri complessi):

$$\bar{S} = P + jQ \qquad S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

POTENZA ELETTRICA

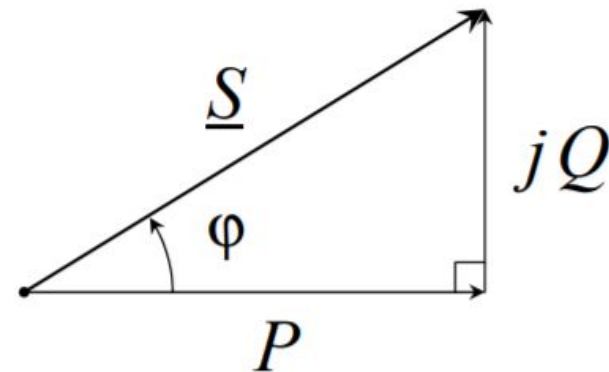
Osservazioni:

Si possono rappresentare le potenze, sino ad ora viste, tramite il Triangolo delle Potenze

$$\underline{S} = P + jQ$$

$$P = VI \cos \varphi$$

$$Q = VI \sin \varphi, \quad Q = P \tan \varphi$$



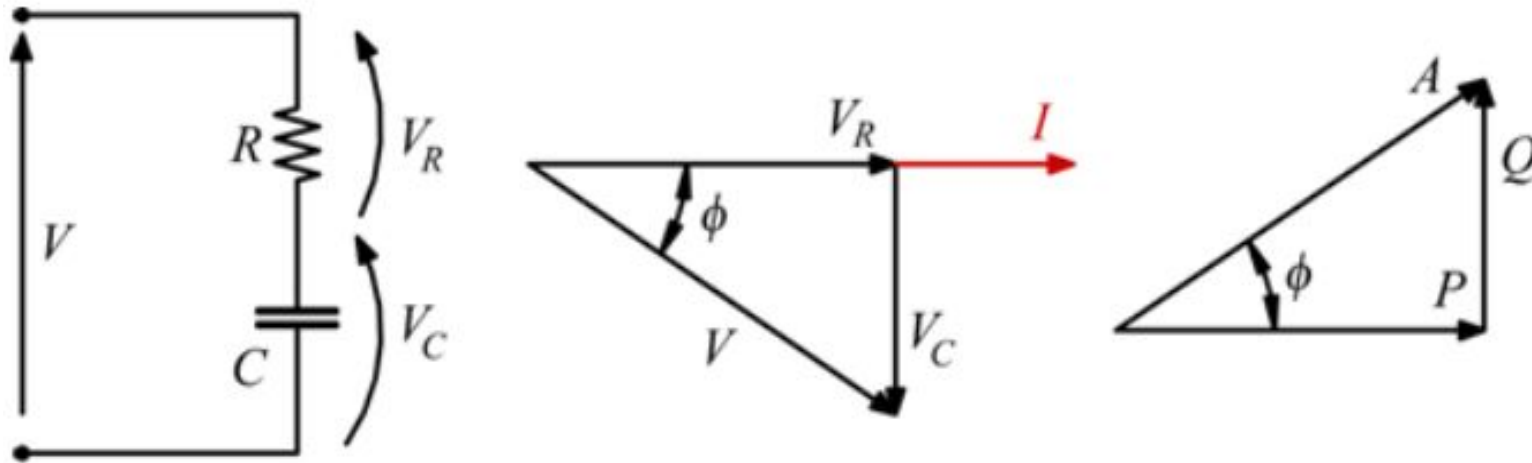
Si nota che dipende dall'angolo di sfasamento tra tensione e corrente, quindi il grafico dipenderà dal tipo di circuito considerato.

CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

POTENZA ELETTRICA

Esempio:

Circuito R-C



CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

POTENZA ELETTRICA

Teorema di Bucherot

Il Teorema afferma che in un circuito:

- Le potenze attive (P) si possono tra loro $P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$
- Le potenze apparenti (Q) si possono sommare tra lo $Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
- Le potenza apparente(S) totale è data dalla somma vettoriale della potenza attiva totale e quella apparente totale:

$$S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}^2 + Q_{TOT}^2}$$

CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

POTENZA ELETTRICA

Esempio 1

Un'impedenza ohmico-induttiva assorbe una potenza $P=800\text{W}$ quando viene applicata una tensione $V=220\text{V}$ con un $\cos\varphi = 0,8$. Calcola i valori della resistenza R e dell'impedenza X_L che formano l'impedenza e la potenza reattiva da essa assorbita.

CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE

Esempio 2

Tre impedenze, collegate in serie, assorbono rispettivamente le potenze

$$P_1=400\text{W} \quad \cos\varphi_1=0,8;$$

$$Q_2=300\text{VAR} \quad \varphi_2=45^\circ;$$

$S_3=800\text{VA} \quad \varphi_3=25^\circ$. Trova la potenza attiva totale assorbita dai tre carichi.

