



Zeno Martini (admin)

IMPEDENZA

1 January 2004

Un bipolo costituito da resistenze, capacità, induttanze costanti, comunque collegate, alimentato da un generatore tensione sinusoidale di data ampiezza e frequenza, assorbe una corrente sinusoidale che ha la stessa frequenza della tensione applicata, con ampiezza e fase dipendenti dai valori dei componenti.

Se si indica con $\mathbf{U}$ il numero complesso che rappresenta la sinusoide della tensione e con $\mathbf{I}$ il numero complesso rappresentativo della sinusoide corrente per il bipolo vale la seguente relazione:

$$\mathbf{Z} = \mathbf{U} / \mathbf{I}$$

$$\dot{\mathbf{Z}} = \frac{\dot{\mathbf{U}}}{\dot{\mathbf{I}}}$$

dove $\mathbf{Z}$ è un numero complesso denominato IMPEDENZA del bipolo.

Il modulo dell'impedenza corrisponde al rapporto dei valori efficaci di tensione e corrente; l'argomento corrisponde all'angolo di sfasamento tra corrente e tensione. Il modulo di $\mathbf{Z}$ ed il suo argomento dipendono dai valori di R,C,L e dalla frequenza.

L'inverso dell'impedenza si chiama ammettenza:

$$\mathbf{Y} = 1 / \mathbf{Z}$$

$$\dot{\mathbf{Y}} = \frac{1}{\dot{\mathbf{Z}}}$$

Applicando il concetto di [bipolo equivalente](#) illustrato per i bipoli resistivi, inserendo nelle formule, al posto delle R, i numeri complessi che rappresentano le impedenze dei bipoli puri R, L, C (vedere [Resistenza pura](#), [Induttanza pura](#), [Capacità pura](#)), cioè:

$$\mathbf{Z}_R = R$$

$$\mathbf{Z}_L = +jX_L$$

$$\mathbf{Z}_C = -jX_C$$

$$\dot{\mathbf{Z}}_R = R$$

$$\dot{\mathbf{Z}}_L = +jX_L$$

$$\dot{\mathbf{Z}}_C = -jX_C$$

si può ridurre qualunque bipolo ad uno dei due bipoli semplici:

- bipolo equivalente serie: una R in serie ad una L (bipolo induttivo: X_s positivo) o ad una C (bipolo capacitivo: X_s , negativo) la cui impedenza vale

$$\dot{\mathbf{Z}} = R_s + jX_s$$

$$\mathbf{Z} = R_s + jX_s$$

- bipolo equivalente parallelo: una R in parallelo ad una L (bipolo induttivo: B, negativo) o ad una C (bipolo capacitivo: B, positivo) la cui ammettenza vale:

$$\dot{\mathbf{Y}} = G + jB$$

$$\mathbf{Y} = G + jB$$

La parte reale della rappresentazione cartesiana corrisponde alla resistenza del bipolo serie, la parte immaginaria alla reattanza.

La parte reale dell' ammettenza del bipolo parallelo è la conduttanza, la parte immaginaria è la suscettanza.

$$X_L = \omega \cdot L$$

$$X_L = \omega L$$

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

$$X_C = 1/\omega C$$

Indicando con $\mathbf{Z}$ il modulo dell'impedenza e con $\mathbf{q}$ il suo argomento, si ha per il bipolo serie:

$$R_s = Z \cdot \cos \vartheta$$

$$R_s = Z \cdot \cos \vartheta$$

$$X_s = Z \cdot \sin \vartheta$$

$$X_s = Z \cdot \sin \vartheta$$

Per il bipolo equivalente parallelo, indicando con **R_p** la Resistenza e con **X_p** la reattanza, si hanno le relazioni

$$G = \frac{1}{R_p}$$

$$G = 1/R_p$$

$$B = \frac{1}{jX_p}$$

$$B = 1/jX_p$$

$$R_p = \frac{Z}{\cos \vartheta}$$

$$R_p = Z / \cos \vartheta$$

$$X_p = \frac{Z}{\sin \vartheta}$$

$$X_p = Z / \sin \vartheta$$