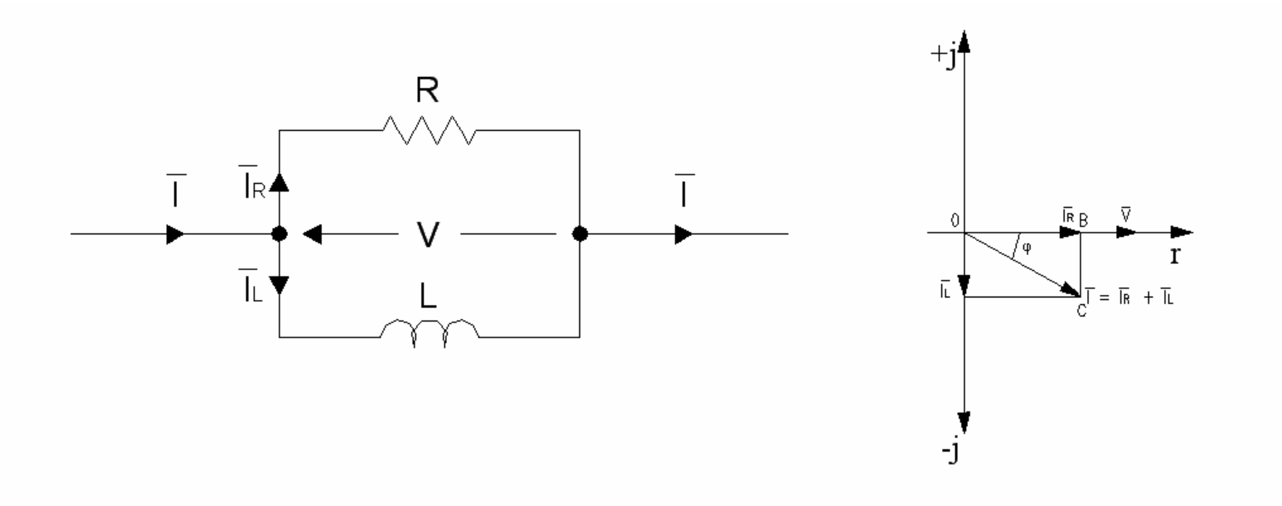
COLLEGAMENTI IN PARALLELO

RESISTENZA e INDUTTANZA:



All'arco doppio si applichi la tensione alternata sinusoidale V di frequenza f.

Nel ramo resistivo circolerà la corrente $\bar{I}_R = \dfrac{\bar{V}}{R}$ che risulterà in fase con la tensione.

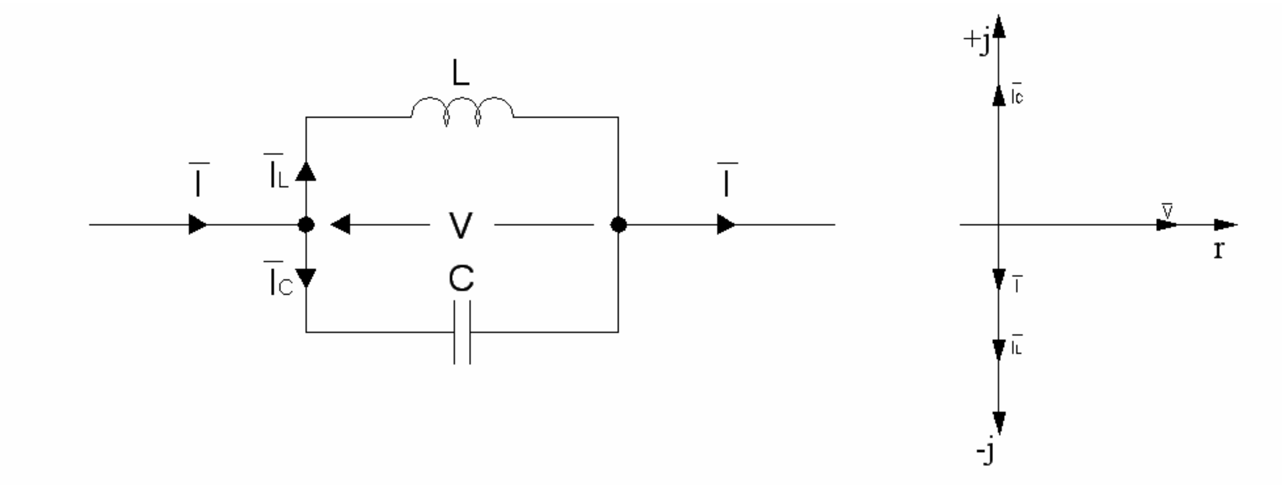
Nel ramo induttivo circolerà la $\bar{I}_L = -j\dfrac{1}{\omega L}\,\bar{V}$ sfasata di 90° in ritardo sulla tensione.

Dal teorema di Pitagora applicato al triangolo OBC si ricava il valore efficace della $I = \sqrt{I_R^{\,2} + I_L^{\,2}}$

L'angolo di sfasamento di I su V vale $\varphi = \text{arctg}\,\dfrac{X_L}{R}$

Ovviamente la risoluzione avviene con il metodo simbolico o vettoriale.

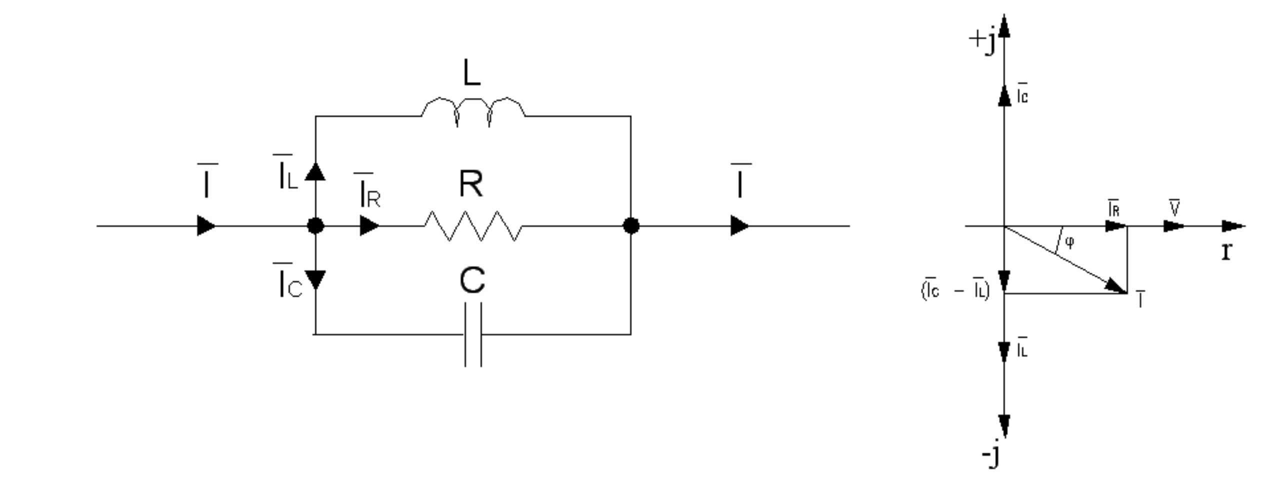
INDUTTANZA E CAPACITA':



Si ha $\bar{I}_L = -j\dfrac{1}{\omega L}\,\bar{V}$ che è in quadratura in ritardo sulla tensione.

$\bar{I}_C = j\omega C\,\bar{V}$ sfasata in quadratura in anticipo su $\bar{V}$. Per il primo principio di Kirchhoff $\bar{I} = \bar{I}_L - \bar{I}_C$ che sarà la corrente che circolerà in linea. Tale corrente risulterà in quadratura in ritardo o in anticipo sulla tensione, a seconda che prevarrà la I_L o la I_C.

RESISTENZA, INDUTTANZA E CAPACITA':

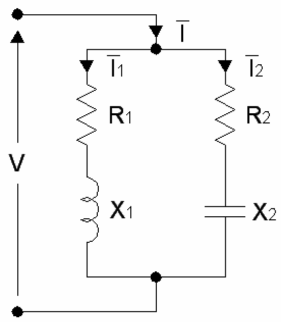


Si ha: $\bar{I}_R = \dfrac{\bar{V}}{R}$ $\bar{I}_L = -j\,\dfrac{1}{wL}\,\bar{V}$ $\bar{I}_c = j\omega C\,\bar{V}$

$I = \sqrt{I_R^{\,2} + (I_L - I_C)^2}$ $\operatorname{tg}\varphi = \dfrac{I_L - I_C}{I_R}$

--o--

NB: " Le impedenze in parallelo si calcolano come le resistenze in parallelo:



$\bar{Z} = \dfrac{1}{\dfrac{1}{\bar{Z}_1} + \dfrac{1}{\bar{Z}_2}}$ **oppure** $\bar{Z} = \dfrac{\bar{Z}_1 x \bar{Z}_2}{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2}$ **però trattando le impedenze come vettori !!!**

Se voglio risolvere il problema col metodo delle impedenze parallelo devo usare il metodo simbolico altrimenti devo usare il teorema di Carnot:

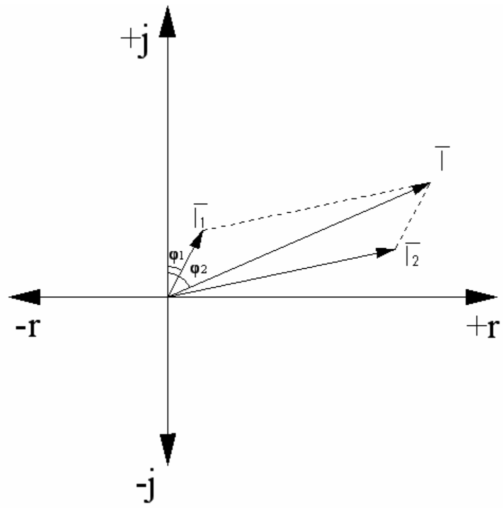
metodo simbolico :

$\bar{Z}_1 = R_1 + j\,X_1$ $\bar{Z}_2 = R_2 + j\,X_2$ **oppure** $\bar{Z}_2 = R_2 - j\,X_2$ se si tratta di condensatore.

$\bar{I}_1 = \dfrac{\bar{V}}{\bar{Z}_1}$ $\bar{I}_2 = \dfrac{\bar{V}}{\bar{Z}_2}$ modulo $I_1 = \sqrt{.......}$ modulo $I_2 = \sqrt{........}$ $\cos\varphi_1 = \dfrac{R_1}{Z_1}$ $\cos\varphi_2 = \dfrac{R_2}{Z_2}$

$\bar{I} = \bar{I}_1 + \bar{I}_2$ modulo $I = \sqrt{.............}$ segue il diagramma vettoriale oppure se non sono richieste le due correnti I_1 e I_2 posso usare l'impedenza equivalente $\bar{Z} = \dfrac{\bar{Z}_1 x \bar{Z}_2}{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2}$ e poi $\bar{I} = \dfrac{\bar{V}}{\bar{Z}_{eq}}$.

Se non voglio adottare i numeri complessi sono costretto a ricorrere a Carnot:



$I_1 = \dfrac{V}{Z_1}$ $\quad I_2 = \dfrac{V}{Z_2}$ $\quad \cos\varphi_1 = \dfrac{R_1}{Z_1}$ $\quad \cos\varphi_2 = \dfrac{R_2}{Z_2}$ $\quad I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 - 2I_1I_2\cos\beta}$ **con β= $\varphi_2 - \varphi_1$**

I PRINCIPI DI KIRCHHOFF

Essi si scrivono nel seguente modo :

Primo Principio : $\Sigma\overline{I} = 0$
Secondo Principio :$\Sigma\overline{V_0} = \Sigma\overline{Z}\ \overline{I}$

Il primo Principio stabilisce che in ciascun nodo deve essere nulla la ***somma vettoriale*** delle correnti che vi convergono e vi divergono.

Il secondo Principio afferma invece che in una maglia qualsiasi la ***somma vettoriale*** delle varie c.d.t. deve fare equilibrio alla ***somma vettoriale*** delle f.e.m. ivi presenti.

AMMETTENZA

Nei circuiti parallelo più complessi conviene introdurre un nuovo operatore vettoriale. In pratica, tale operatore risulta uguale all'inverso dell'impedenza e viene denominato **AMMETTENZA** e si indica con la lettera $\overline{Y}$.

Pertanto $\overline{Y} = \dfrac{1}{\overline{Z}}$ e viene misurata in Siemens. Le sue dimensioni risultano omogenee con quelle di una conduttanza.
Essendo una quantità complessa,l'ammettenza può essere scritta in forma binomia :

$\overline{Y} = \dfrac{1}{\overline{Z}} = \dfrac{1}{R+jX} = \dfrac{1(R-jX)}{(R+jX)(R-jX)} = \dfrac{R}{R^2+X^2} - j\dfrac{X}{R^2+X^2}$ cioè G – jB e pertanto :

$$\boxed{\overline{Y} = G \mp jB}$$

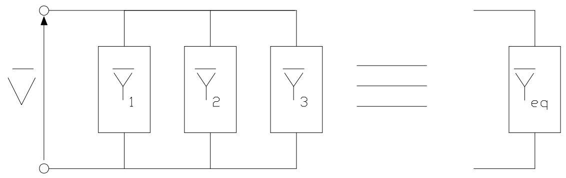
Dove G è la parte reale e rappresenta una conduttanza, mentre B è il coefficiente dell'immaginario e rappresenta una suscettanza.

Proprietà delle ammettenze :

In conseguenza del criterio di Steinmetz-Kennelly ed in base alla relazione $\overline{Y} = \frac{1}{\overline{Z}}$,si può affermare che le ammettenze dei circuiti in corrente alternata corrispondono alle conduttanze dei circuiti in corrente continua. Pertanto tutte le proprietà sulle conduttanze studiate in corrente continua si trasferiranno alle ammettenze in corrente alternata.

Ad esempio,nota la tensione $\overline{V}$ che agisce ai capi di un'ammettenza, questa sarà attraversata da una corrente $\overline{I}$ legata alla tensione dalla relazione $\overline{I} = \overline{Y}\ \overline{V}$.

Analogamente alla corrente continua **"più ammettenze in parallelo equivalgono ad una ammettenza equivalente pari alla somma vettoriale delle singole ammettenze"**.



$$\overline{Y_{eq}} = \overline{Y_1} + \overline{Y_2} + \overline{Y_3}$$

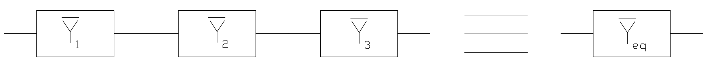
Si è quindi giunti all'importante risultato che **più ammettenze in parallelo possono essere sommate vettorialmente.**

Tale relazione ($\overline{Y_{eq}} = \overline{Y_1} + \overline{Y_2} + \overline{Y_3}$) può essere applicata anche nel caso in cui in parallelo si abbiano delle impedenze e non solo ammettenze. Basterà trasformare ciascuna impedenza nella corrispondente ammettenza e poi **sommarle con la regola dei numeri complessi**.

$$\overline{Y_1} = \frac{1}{\overline{Z_1}} = \frac{1}{R_1 + jX_1} = \frac{R_1}{R_1^2 + X_1^2} - j\,\frac{X_1}{R_1^2 + X_1^2} = G_1 - jB_1$$

$$\overline{Y_2} = \frac{1}{\overline{Z_2}} = \frac{1}{R_2 + jX_2} = G_2 - jB_2 \quad \text{e quindi} \quad \overline{Y_{eq}} = \overline{Y_1} + \overline{Y_2} + ...$$

da ricordare infine che più ammettenze in serie si comportano come le conduttanze in corrente continua.



$$\overline{Y_{eq}} = \frac{1}{\frac{1}{\overline{Y_1}} + \frac{1}{\overline{Y_2}} + \frac{1}{\overline{Y_3}}}$$

E nell'eventualità di solo due ammettenze in serie : $\overline{Y_{eq}} = \frac{\overline{Y_1}\,\overline{Y_2}}{\overline{Y_1} + \overline{Y_2}}$
