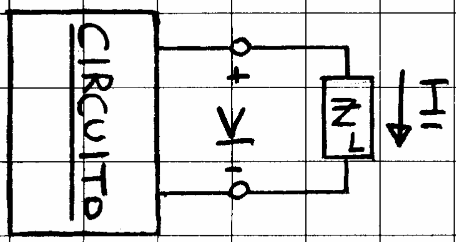
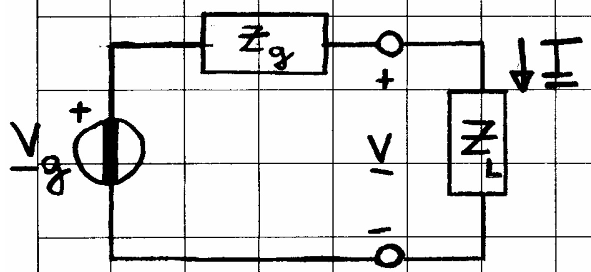
TEOREMA DEL MASSIMO TRASFERIMENTO DI POTENZA

- Riguarda il trasferimento di potenza nei bipoli.
- Si suppone di essere in regime permanente sinusoidale



Consideriamo ora l'equivalente di Thevenin del circuito a sinistra:



Bisogna determinare Z_L in modo che si abbia la massima potenza attiva:

$$\underline{V} = Z_L \cdot \underline{I}\,; \qquad \underline{I} = \frac{V_g}{Z_g + Z_L}$$

$$P_a = \frac{1}{2} \mathrm{Re}\left\{ \underline{V}\, \underline{I}^* \right\} = \frac{1}{2} \left| \underline{I} \right|^2 \cdot \mathrm{Re}\left\{ Z_L \right\} =$$

$$= \frac{1}{2} \left| V_g \right|^2 \frac{\mathrm{Re}\left\{ Z_L \right\}}{\left| Z_g + Z_L \right|^2} = \frac{\left| \underline{V}_g \right|^2}{2} \cdot \frac{R_L}{(R_g + R_L)^2 + (X_g + X_L)^2}$$

avendo indicato: $Z_g = R_g + j X_g$

$Z_L = R_L + j X_L$

REATTANZE

$$\Rightarrow F(R_L, X_L) = \frac{(R_g + R_L)^2 + (X_g + X_L)^2}{R_L}$$

Poiché si vuole conoscere la MASSIMA potenza, bisogna MINIMIZZARE $F(R_L, X_L)$:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial F}{\partial R_L} = 0 \longrightarrow \dfrac{2(R_g - R_L)R_L - (R_g - R_L)^2 - (X_g + X_L)^2}{R_L^2} = 0 \Rightarrow R_L = R_g \Rightarrow Z_L = Z_g^* \\[2ex] \dfrac{\partial F}{\partial X_L} = 0 \longrightarrow \dfrac{2(X_g + X_L)}{R_L} = 0 \Rightarrow X_L = -X_g \end{cases}$$

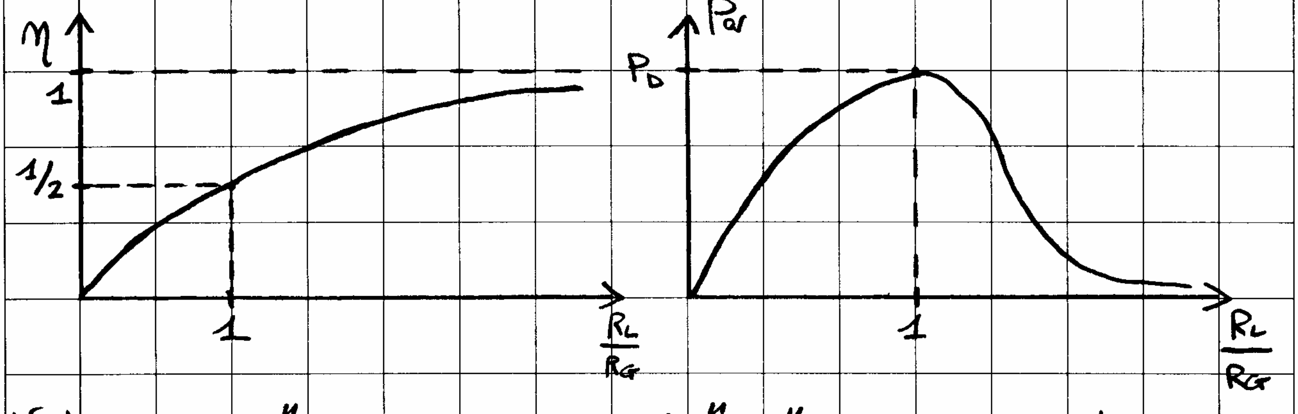
Dunque: $P_{av}^{MAX} = P_{av}\Big|_{Z_L = Z_g^*} = \dfrac{|\underline{V}_g|^2}{8 R_g}$

Quella ottenuta è la massima potenza disponibile e dipende dal circuito di alimentazione.

Si può calcolare il rendimento del trasferimento:

$$\eta = \frac{P_{av}\ \text{UTILIZZATA}}{P_{av}\ \text{TOTALE}} = \frac{R_L}{R_g + R_L} = \frac{R_L/R_g}{1 + R_L/R_g}$$

DIPENDE DALLA SOMMA DELLE PARTI RESISTIVE



Notare come "elevato rendimento" e "massima potenza attiva" siano situazioni totalmente diverse tra loro.