



# UdA 6 – Esercizi F – 9



## ESERCIZIO F

Il carico squilibrato connesso a triangolo di **fig. 17** a pag. 230 del libro è sottoposto a un sistema di alimentazione simmetrica trifase di valore efficace 230/400 V. Sapendo che:

$$\begin{aligned} \bar{Z}_{12} &= 50 \Omega, \bar{Z}_{23} = 50 \Omega + j 40 \Omega \\ \bar{Z}_{31} &= 50 \Omega - j 40 \Omega \end{aligned}$$

determinare le correnti di linea e le potenze impegnate.

### SOLUZIONE

$$Z_{12} = 50 \Omega, Z_{23} = \sqrt{50^2 + 40^2} = 64 \Omega = Z_{31}$$

La tensione di fase è pari alla tensione concatenata  $V = 400 \text{ V}$ , perciò:

$$I_{12} = \frac{V}{Z_{12}} = \frac{400 \text{ V}}{50 \Omega} = 8 \text{ A}$$

$$I_{23} = \frac{V}{Z_{23}} = \frac{400 \text{ V}}{64 \Omega} = 6,25 \text{ A} = I_{31}$$

$$P = P_{12} + P_{23} + P_{31} = R_{12} \cdot I_{12}^2 + R_{23} \cdot I_{23}^2 + R_{31} \cdot I_{31}^2 = 50 \cdot (8^2 + 6,25^2 + 6,25^2) = 7.106 \text{ W}$$

$$Q = Q_{23} + Q_{31} = X_{23} \cdot I_{23}^2 + X_{31} \cdot I_{31}^2 = 40 \cdot 6,25^2 - 40 \cdot 6,25^2 = 0 \text{ var}$$

Per determinare le correnti di linea, bisogna comporre le risultanti dei tre vettori corrispondenti alle correnti di fase. Osservando i valori delle impedenze, risulta che  $Z_{12}$  ha solo la componente resistiva e perciò  $I_{12}$  è in fase con  $V_{12}$ ,  $Z_{23}$  è ohmico-induttiva; quindi,  $I_{23}$  è in ritardo rispetto a  $V_{23}$  di:

$$\arctg\left(\frac{40}{50}\right) = 38,66^\circ$$

$Z_{31}$  è ohmico-capacitiva e  $I_{31}$  è in anticipo su  $V_{31}$  di  $38,66^\circ$ . Supponendo  $V_{12}$  sull'asse reale:

$$\bar{I}_{12} = 8 + j 0$$

$$\bar{I}_{23} = 6,25 \cdot [\cos(-120^\circ - 38,66^\circ) + j \sin(-120^\circ - 38,66^\circ)] = -5,82 - j 2,27$$

$$\bar{I}_{31} = 6,25 \cdot [\cos(120^\circ + 38,66^\circ) + j \sin(120^\circ + 38,66^\circ)] = -5,82 + j 2,27$$

Operando sui numeri complessi di interesse si possono comporre le tre correnti di linea:

$$\bar{I}_1 = \bar{I}_{12} - \bar{I}_{31} = 13,82 - j 2,27 \quad |I_1| = 14 \text{ A}$$

$$\bar{I}_2 = \bar{I}_{23} - \bar{I}_{12} = -13,82 - j 2,27 \quad |I_2| = 14 \text{ A}$$

$$\bar{I}_3 = \bar{I}_{31} - \bar{I}_{23} = j 4,54 \quad |I_3| = 4,54 \text{ A}$$

Come si può verificare, la risultante vettoriale delle tre correnti di linea è nulla.

## ESERCIZIO 9

Il carico squilibrato connesso a triangolo di **fig. 1** è sottoposto a un sistema di alimentazione simmetrica trifase di valore efficace 230/400 V e presenta  $R = 50 \Omega$ ,  $X_L = 50 \Omega$ . Determinare le correnti di linea e le potenze impegnate.

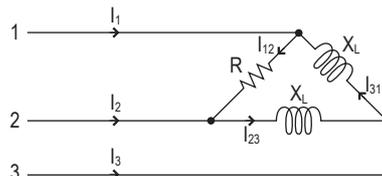


Fig. 1. Carico a triangolo squilibrato.

[Ris.:  $I_1 = 4,14 \text{ A}$ ,  $I_2 = 15,46 \text{ A}$ ,  $I_3 = 13,86 \text{ A}$  (**fig. 2**),  $P = 32.00 \text{ W}$ ,  $Q = 6.400 \text{ var}$ ]

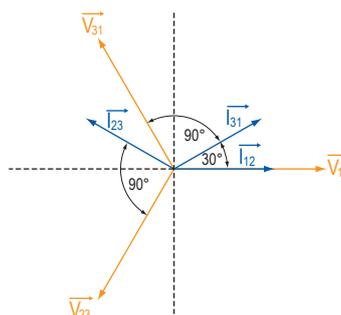


Fig. 2. Correnti di fase del triangolo squilibrato.