

## POLITECNICO DI MILANO

Insegnamento di Elettrotecnica - Ing. Fisica  
Prova d'esame 12 settembre 2012

**Esercizio 1** (8 punti) Nel circuito in regime transitorio di Fig. 1 determinare l'andamento analitico e grafico della corrente  $i(t)$  nel resistore  $R_2$ . Calcolare inoltre la potenza dissipata da  $R_2$  all'istante  $t=2$  s. Dati:  $I_s = 4$  A;  $V_s = 5$  V;  $R_1 = 2$   $\Omega$ ;  $R_2 = 4$   $\Omega$ ;  $R_3 = 6$   $\Omega$ ;  $L = 2$  H.

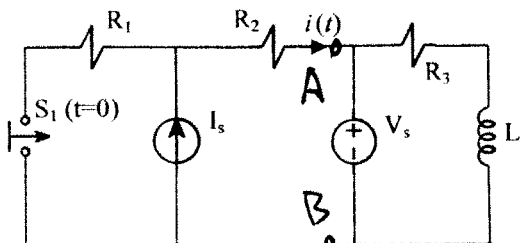
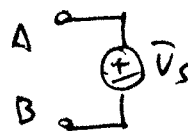


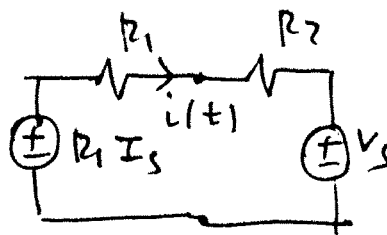
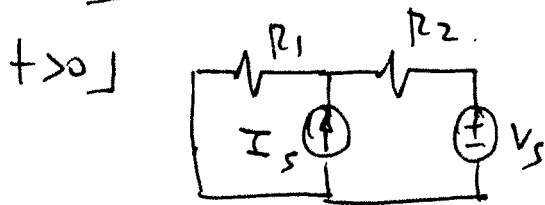
Fig. 1

Ai morsetti A-B la parte destra del circuito è equivalente a



e, ai fini del calcolo di  $i(t)$ , il circuito è resistivo.

$$t < 0 \quad i(t) = I_s$$



$$i(t) = \frac{I_s R_1 - V_s}{R_1 + R_2} = 0,5 \text{ A}$$

$$P = R_2 i(2)^2 = 1 \text{ W}$$

**Esercizio 2** (8 punti) Il circuito elettrico di figura, in regime sinusoidale, è così assegnato:

$\bar{I}_s = 4$  A;  $\bar{V}_{s1} = 6 \angle 60^\circ$  V;  $\bar{V}_{s2} = 6 \angle 30^\circ$  V;  $f = 50$  Hz;  $R_1 = 2$   $\Omega$ ;  $R_2 = 4$   $\Omega$ ;  $R_3 = 6$   $\Omega$ ;  $L = 2$  mH;  $C = 4$  mF

Calcolare la potenza attiva assorbita dal resistore  $R_2$  e la potenza complessa generata dal generatore  $\bar{I}_s$ .

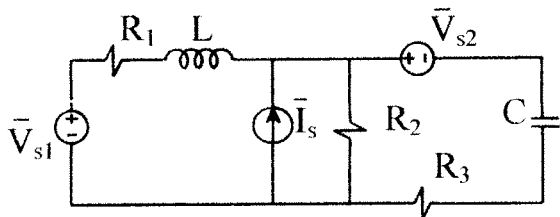
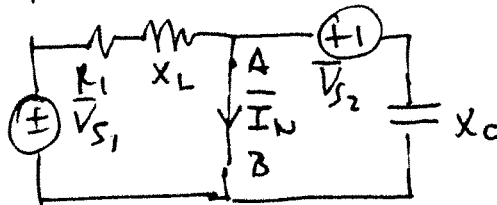


Fig. 2

Equivalente di Norton ai morsetti A-B



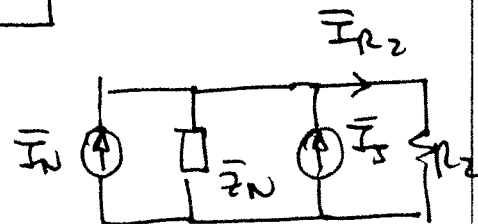
$$\bar{I}_N = \frac{\bar{V}_{s1}}{R_1 + jX_L} + \frac{\bar{V}_{s2}}{jX_C} = -0,279 + j6,070 \text{ A}$$

$$\bar{Z}_N = (R_1 + jX_L) \parallel jX_C = 0,3144 - j0,7694 \text{ } \Omega$$

$$\bar{I}_{R_2} = (\bar{I}_N + \bar{I}_s) \frac{\bar{Z}_N}{\bar{Z}_N + R_2} = 1,350 + j0,0197 \text{ A}$$

$$P_{R_2} = R_2 I_{R_2}^2 = 7,295 \text{ W}$$

$$\bar{S} = R \bar{I}_{R_2} \cdot \bar{I}_s^* = 21,60 + j0,315 \text{ VA}$$



**Esercizio 3 (8 punti)** Nel sistema trifase di fig. 3 calcolare la potenza attiva  $P$  e reattiva  $Q$  transitori alla sezione indicata, sapendo che il sistema dei generatori è simmetrico di senso ciclico diretto.

**Dati:**  $V_{sa} = 220$  V (valore efficace);  $R_1 = 5 \Omega$ ;  $R_2 = 10 \Omega$ ;  $X_{L1} = 5 \Omega$ ;  $X_{L2} = 20 \Omega$ .

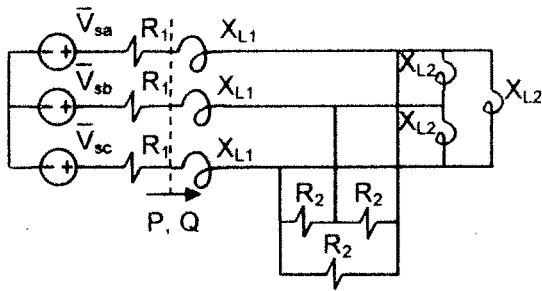
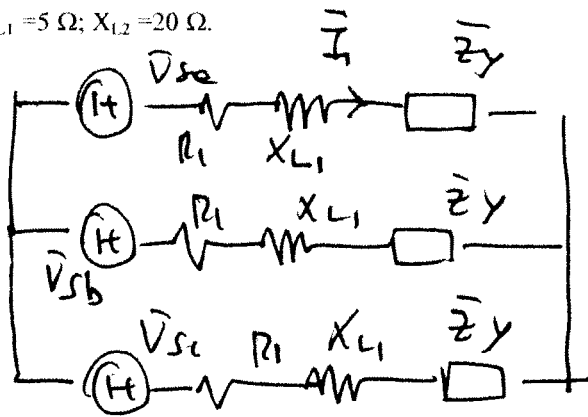


Fig. 3



$$\bar{Z}_Y = \frac{R_2 \parallel jX_{L2}}{3} = 2,666 + j1,333 \Omega$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{V}_{sa}}{\bar{Z}_Y + R_1 + jX_{L1}} = 17,06 - j14,09 \text{ A}$$

$$\bar{S} = 3 \bar{V}_{sa} \cdot \bar{I}^* - 3 R_1 \bar{I}^2 = 3,915 + j9,299 \text{ kVA}$$

**Domanda (6 punti):** La sovrapposizione di regimi sinusoidali a diverse frequenze.