

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

Prova scritta di **Introduzione ai Circuiti** – 10 novembre 2014

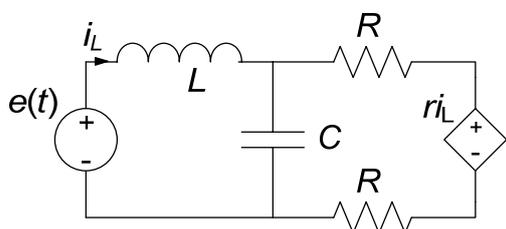
Prof. **Raffaele Albanese, Massimiliano de Magistris**



dati studente

Cognome:	Nome:
Matricola:	<u>Compito A</u>

Esercizio 1 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi e delle tecniche fondamentali per l'analisi di circuiti a-dinamici lineari.



$$e(t) = E_m \cos \omega t$$

$$E_m = 10 \text{ V}; \quad \omega = 100 \text{ rad/s};$$

$$C = 1 \text{ } \mu\text{F};$$

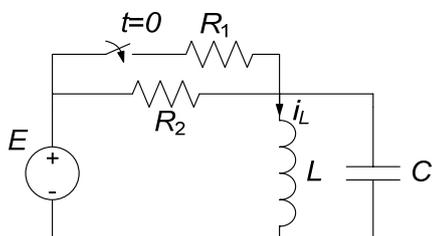
$$L = 100 \text{ mH.}$$

$$R = 10 \text{ } \Omega;$$

$$r = 2.5 \text{ } \Omega;$$

Il circuito in figura è in regime sinusoidale. Determinare la potenza complessa erogata dal generatore di tensione.

Esercizio 2 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi dei transienti nei circuiti lineari.



$$E = 10 \text{ V};$$

$$R_1 = 1 \text{ } \Omega;$$

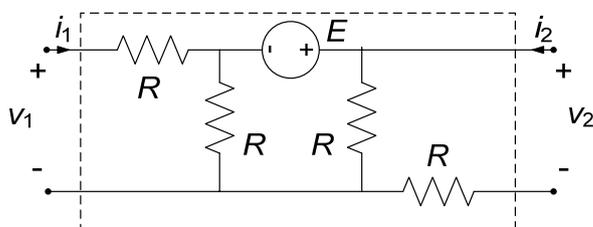
$$R_2 = 2 \text{ } \Omega;$$

$$C = 100 \text{ } \mu\text{F};$$

$$L = 10 \text{ mH.}$$

Il circuito in figura è in regime stazionario per $t < 0$, prima della chiusura dell'interruttore. Determinare, per $t > 0$, l'andamento di $i_L(t)$.

Esercizio 3 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi di circuiti lineari multiporta



$$R = 10 \text{ } \Omega;$$

$$E = 10 \text{ V.}$$

Determinare la caratterizzazione su base corrente per il doppio bipolo in figura.

Si prega di non scrivere nella zona sottostante.

		A	B
		C	D
		Insuff.	



Soluzione (compito A)

- 1) Applichiamo il metodo dei potenziali di nodo. Considerando le leggi di Kirchhoff per le correnti ai due nodi essenziali segnati in figura avremo:

$$\begin{cases} \frac{\bar{U}_1}{R_2} + g\bar{U}_2 + \frac{\bar{U}_1 - \bar{U}_2}{Z_C} = 0 \\ \frac{\bar{U}_2 - \bar{U}_1}{Z_C} + \frac{\bar{U}_2}{R_1} + \frac{\bar{U}_2 + \bar{E}}{R_3} = 0 \end{cases}$$

che risolte danno $\bar{U}_1 = 49.4 - 0.05j$, $\bar{U}_2 = -0.097 - 0.247j$. Per la potenza complessa assorbita dal condensatore C si avrà dunque:

$$\hat{P}_C = j \frac{|\bar{V}_C|^2}{X_C} = -j \frac{|\bar{V}_C|^2}{1/\omega C} = -12.25j$$

- 2) Il circuito è in regime stazionario per $t \leq 0$ e si ha $v_C(0) = -E = -10$ V, $i_L(0) = 0$ A. Alla chiusura dell'interruttore per $t=0$ esso, per causa del corto circuito che si viene a creare, si separa in due sottocircuiti disaccoppiati.

La parte a sinistra dell'interruttore, costituita da R_1 e C , risulta in evoluzione libera dal valore iniziale

$$v_C(0) = V_0 = -10 \text{ V, ovvero } v_C(t) = V_0 e^{-\frac{t}{R_1 C}} = -10 e^{-100t}$$

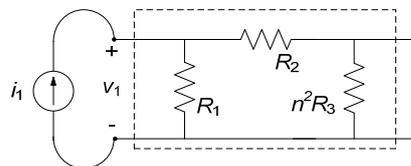
La parte a destra dell'interruttore, costituita da R_2 , L ed E , risulta in evoluzione forzata fino al valore

$$\text{di regime } i_{L\infty} = \frac{E}{R_2} = 1 \text{ A, ovvero } i_L(t) = 1 - e^{-\frac{R_2}{L}t} = 1 - e^{-200t}$$

- 3) Per il calcolo di $R_{11} = \left. \frac{v_1}{i_1} \right|_{i_2=0}$ possiamo applicare la proprietà di trasporto al primario, ottenendo il

circuito di caratterizzazione equivalente qui a fianco. In tal caso è immediato ricavare:

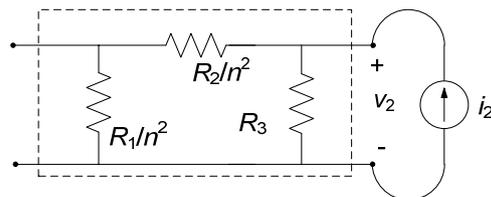
$$R_{11} = R_1 \parallel (R_2 + n^2 R_3) = 8 \Omega$$



In maniera simile per il calcolo di $R_{22} = \left. \frac{v_2}{i_2} \right|_{i_1=0}$ possiamo applicare la proprietà di trasporto al

secondario, ottenendo il circuito di caratterizzazione equivalente qui a fianco. Pertanto:

$$R_{22} = R_3 \parallel (R_1 + R_2)/n^2 = 3 \Omega$$



Procedendo in maniera analoga per il calcolo di $R_{21} = \left. \frac{v_2}{i_1} \right|_{i_2=0}$, considerato l'opportuno circuito di

$$\text{caratterizzazione, si ha: } R_{21} = \frac{1}{n} \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_2 + n^2 R_3} = 0.5 \Omega$$