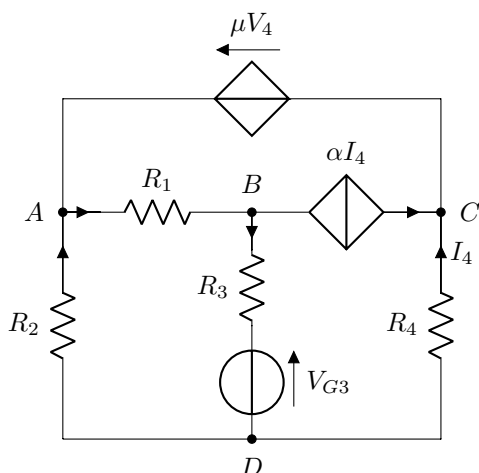


Cognome	Nome	Matricola	Firma	1

Parti Svolte: E1 ☐ E2 ☐ D ☐

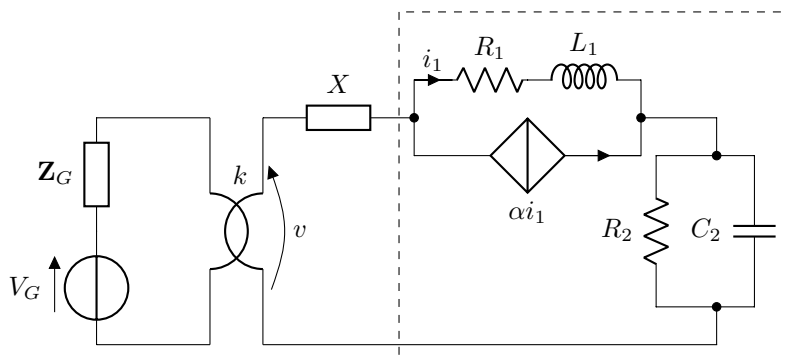
### Esercizio 1 (11 punti)



Supponendo noti i parametri dei componenti, illustrare il procedimento di risoluzione del circuito rappresentato in figura con il **metodo delle tensioni di nodo**:

1. indicare quali grandezze vengono scelte come incognite del sistema risolvibile;
2. scrivere le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvibile;
3. scrivere le espressioni in funzione delle incognite indicate al punto 1 delle correnti dei resistori;
4. scrivere le espressioni in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3 delle potenze erogate dai generatori.

### Esercizio 2 (11 punti)



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 4 \, \Omega & L_1 &= 4 \, \text{mH} \\
 R_2 &= 20 \, \Omega & C_2 &= 100 \, \mu\text{F} \\
 \alpha &= 3 \\
 V_G &= 120\sqrt{5} \cos(\omega t + \phi) \, \text{V} \\
 \cos \phi &= \sqrt{5}/5 & \sin \phi &= -2\sqrt{5}/5 \\
 \omega &= 100 \, \text{rad/s} \\
 \mathbf{Z}_G &= 180 + 180j \, \Omega
 \end{aligned}$$

Il circuito rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale. Determinare:

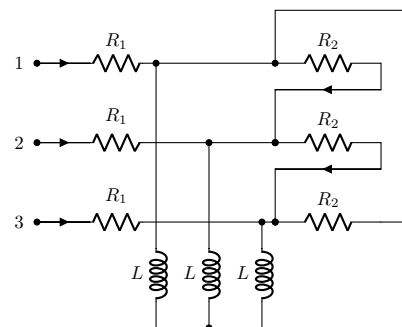
1. l'impedenza equivalente,  $\mathbf{Z}_{eq}$ , del bipolo racchiuso dalla linea tratteggiata;
2. la potenza disponibile,  $P_d$ , del bipolo formato dal generatore  $V_G$  e dall'impedenza  $\mathbf{Z}_G$ ;
3. i valori da attribuire al rapporto di trasformazione  $k$  e alla reattanza  $X$  affinché la potenza attiva assorbita da  $\mathbf{Z}_{eq}$  sia uguale a  $P_d$ ;
4. l'espressione della tensione  $v(t)$  (con i valori di  $k$  e  $X$  determinati al punto precedente).

## Domande (10 punti)

1. Le tensioni concatenate costituiscono una terna diretta di valore efficace 866 V. Determinare il valore efficace  $I$  delle correnti di linea e il valore efficace  $I_\Delta$  delle correnti nei resistori  $R_2$ . (2 punti)

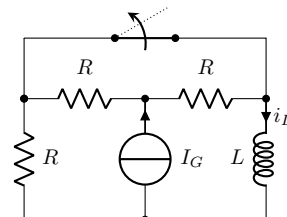
$R_1 = 5 \Omega$ ,  $R_2 = 30 \Omega$ ,  $\omega L = 10 \Omega$ .

$I$		$I_\Delta$	
-----	--	------------	--



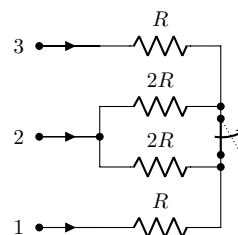
2. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$i_L(t)$	
----------	--



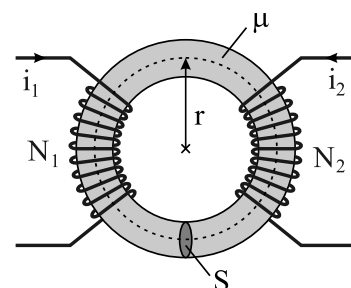
3. Il carico trifase rappresentato nella figura viene alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita quando l'interruttore è chiuso è  $P_c = 3 \text{ kW}$ , qual è la potenza  $P_a$  assorbita con l'interruttore aperto? (2 punti)

$P_a$	
-------	--



4. Si considerino due avvolgimenti di  $N_1$  e  $N_2$  spire disposti su un nucleo toroidale avente raggio medio  $r$  e sezione  $S$ . Se il raggio  $r$  viene raddoppiato, è possibile mantenere invariato il coefficiente di mutua induzione dei due avvolgimenti: (1 punto)

- ☐ dimezzando il numero di spire di entrambi gli avvolgimenti  
☐ raddoppiando il numero di spire di entrambi gli avvolgimenti  
☐ raddoppiando il numero di spire di uno degli avvolgimenti  
☐ raddoppiando il valore delle correnti nei due avvolgimenti



5. L'area racchiusa da un ciclo di isteresi nel piano H-B corrisponde: (1 punto)

- ☐ alla potenza dissipata in un ciclo di isteresi  
☐ alla densità volumetrica di energia dissipata in un ciclo di isteresi  
☐ all'energia accumulata nel campo magnetico in un ciclo di isteresi

6. In condizioni di risonanza il fattore di potenza di un bipolo RLC serie è: (1 punto)

- ☐ nullo  
☐ minimo  
☐ massimo

7. Il valore medio della potenza istantanea reattiva assorbita da un bipolo passivo in regime sinusoidale: (1 punto)

- ☐ è sempre  $\geq 0$   
☐ è sempre  $\leq 0$   
☐ è sempre nullo  
☐ è  $\geq 0$  per i bipoli RL e  $\leq 0$  per i bipoli RC