Facoltà di Ingegneria
Università degli studi di Pavia

Corso di Laurea Triennale in
Ingegneria Elettronica e Informatica

Campi Elettromagnetici e Circuiti I

Analisi in regime sinusoidale

Sommario

- Analisi nodale e agli anelli
- Sovrapposizione degli effetti
- Generatori equivalenti di Thevenin e di Norton
- Trasformazione di generatori

Analisi in regime sinusoidale

Se tutti i generatori indipendenti funzionano alla stessa pulsazione ω e il circuito comprende solo elementi lineari, si può procedere come segue:

1. Si trasforma il circuito nel dominio dei fasori
   tensioni/correnti $\rightarrow$ fasori,
   resistenze/capacità/induttanze $\rightarrow$ impedenze/ammettenze

2. Si risolve il circuito con tecniche standard
   analisi nodale, analisi agli anelli, sovrapposizione degli effetti, trasformazioni di generatori, ecc.

3. Si passa dai fasori alle funzioni nel dominio del tempo

Analisi nodale e agli anelli

- Le KCL e KVL sono valide anche in regime sinusoidale considerando i fasori.

- L'analisi nodale e quella agli anelli si basano sulla applicano della KCL e KVL, rispettivamente, e quindi esse si applicano anche ai circuiti in regime sinusoidale

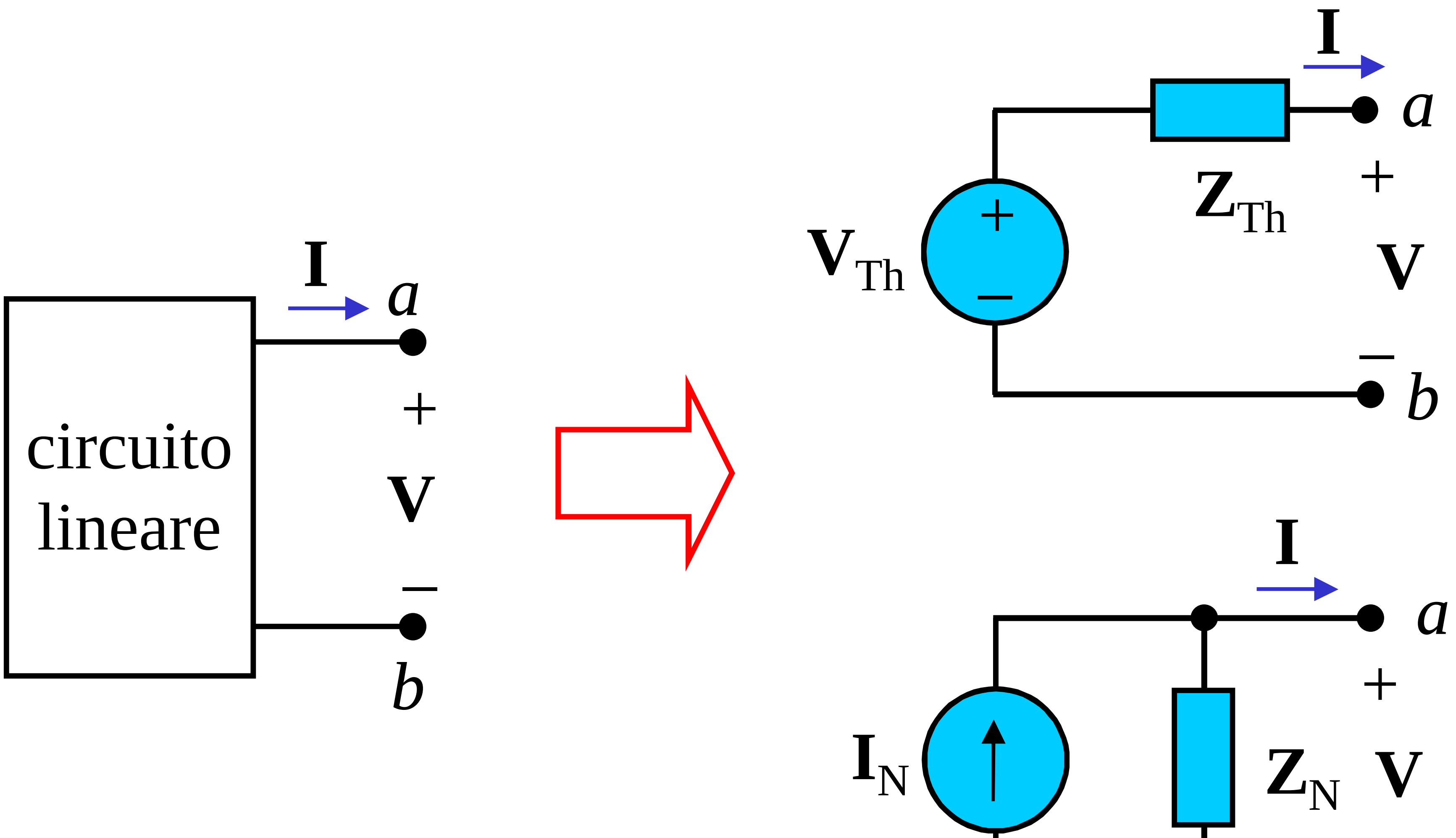
- L'unica differenza consiste nel dover trattare equazioni in cui le incognite e i coefficienti sono numeri complessi

Principio di sovrapposizione degli effetti

Se è possibile passare al dominio dei fasori il circuito è sicuramente lineare e quindi vale il principio di sovrapposizione degli effetti.

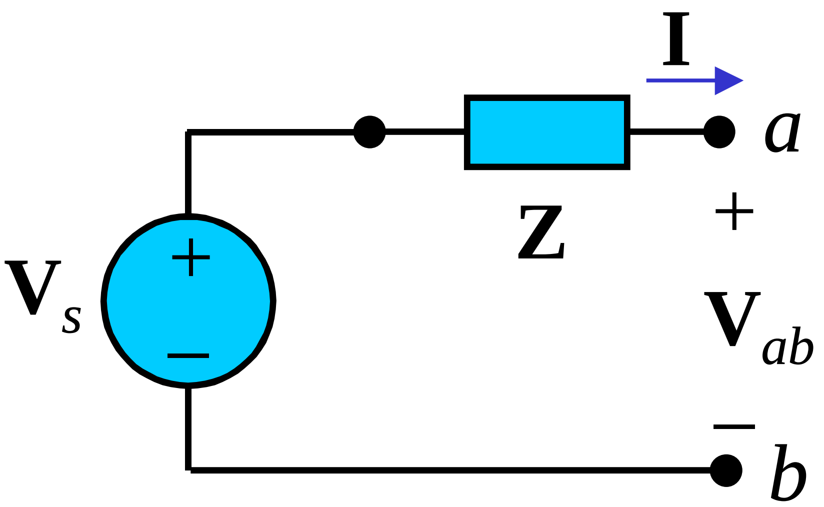
L'applicazione del principio di sovrapposizione è particolarmente importante quando i generatori lavorano a frequenze diverse. Infatti le impedenze/ammettenze dipendono dalla frequenza e quindi si ha un circuito diverso per ogni frequenza. In questo caso si calcolano separatamente le risposte ad ogni generatore e si sommano nel dominio del tempo.

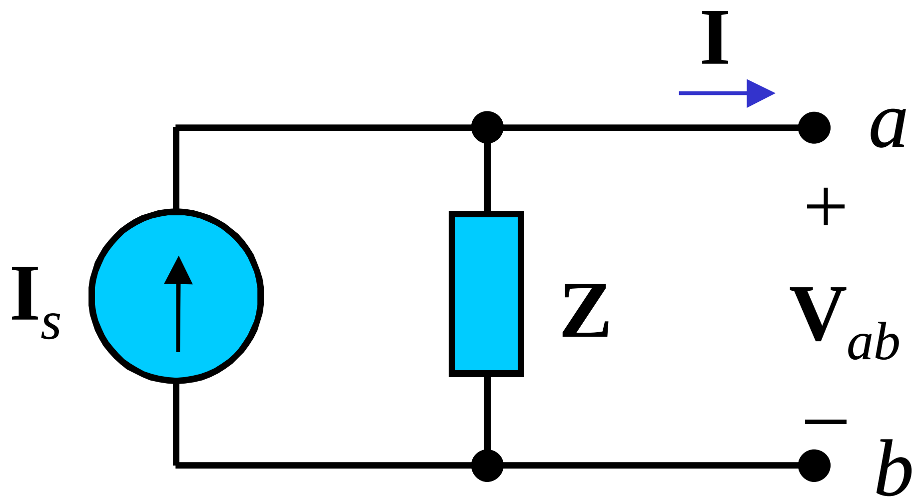
Generatori equivalenti di Thevenin/Norton



$$\mathbf{V}_{\mathrm{Th}} = \mathbf{Z}_{\mathrm{N}} \cdot \mathbf{I}_{\mathrm{N}} \qquad \mathbf{Z}_{\mathrm{Th}} = \mathbf{Z}_{\mathrm{N}}$$

Trasformazione di generatori

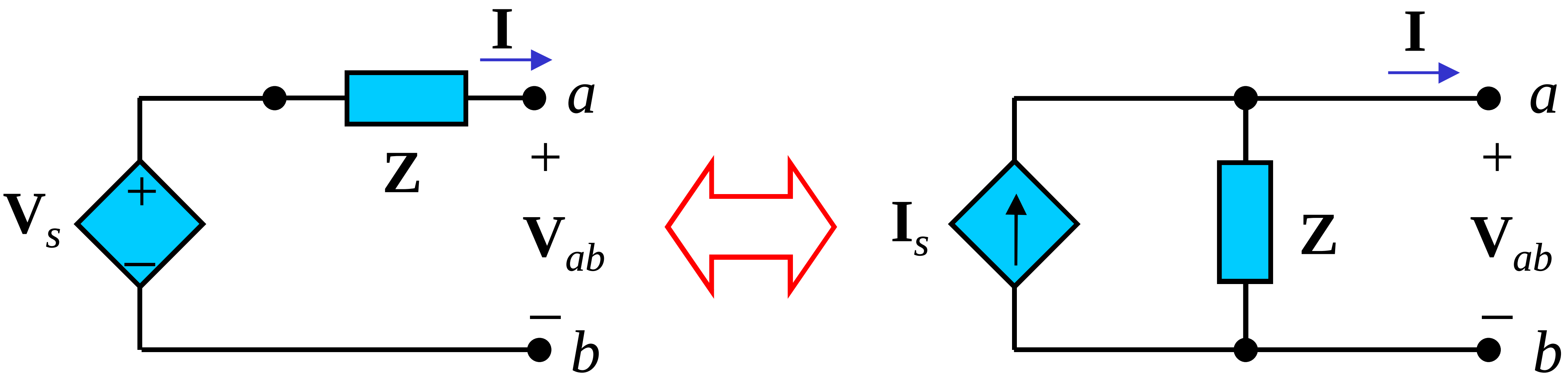




$$\mathbf{V}_s = \mathbf{Z} \cdot \mathbf{I}_s$$

$$\mathbf{I}_s = \frac{\mathbf{V}_s}{\mathbf{Z}}$$

Trasformazione di generatori



$$\mathbf{V}_s = \mathbf{Z} \cdot \mathbf{I}_s \qquad \mathbf{I}_s = \frac{\mathbf{V}_s}{\mathbf{Z}}$$