

...

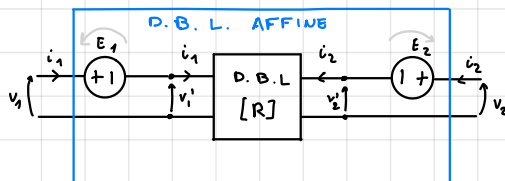
## 7.11 DOPPI BIPOLI LINEARI AFFINI

L'equazione del doppio bipolo lineare affine è:

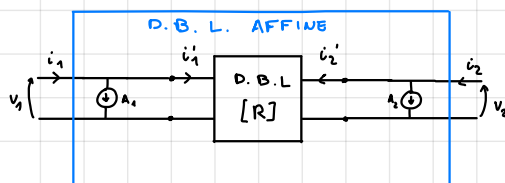
$$M \mathbf{v} + N \mathbf{i} + \mathbf{E} = \mathbf{0}$$

Studiamo le varie basi di definizione:

1) se il d.b. ammette base corrente allora avremo:  $\begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = [R] \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} E_1 \\ E_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v'_1 \\ v'_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} E_1 \\ E_2 \end{bmatrix}$



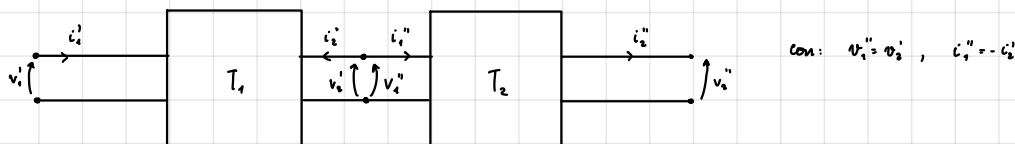
2) se ammette base tensione, avremo il duale al primo caso:  $\begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \end{bmatrix} = G \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} + A = \mathbf{i}' + A$



## 7.12 COLLEGAMENTI DI BIPOLI

La connessione in serie di doppi bipoli è equivalente a quella di bipoli: due d.b. definiti da R in serie è equivalente a un d.b. con R' pari alla somma delle due R. Stessa cosa per parallelo e conduttanza

### 7.12.1 CONNESSIONE IN CASCATA



Usando la matrice T avremo:

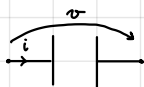
$$\begin{bmatrix} v_1' \\ i_1' \end{bmatrix} = T_1 \begin{bmatrix} v_2' \\ -i_2' \end{bmatrix} = T_1 \begin{bmatrix} v_1'' \\ i_1'' \end{bmatrix} = T_1 T_2 \begin{bmatrix} v_2'' \\ -i_2'' \end{bmatrix}$$

Collegare in cascata n d.b. equivale a un d.b. con  $T = \prod_{i=1}^n T_i$

## 8 COMPONENTI DINAMICI

### 8.1 CONDENSATORE

È un bipolo formato da due piastre separate da un dielettrico solido.



Quando applichiamo una tensione ai capi del condensatore, la carica si accumula nel componente secondo la legge:

$$Q = C V$$

L'capacità del condensatore  $C = \epsilon \frac{S}{d} \rightarrow$  sup. piastre  $> 0$   
Unità: farad [F]

Se deriviamo entrambi i membri otteniamo che:

$$\frac{d}{dt} q = \frac{d}{dt} C V \rightarrow i(t) = C \frac{dV}{dt}$$

Ottenendo così l'equazione costitutiva del condensatore.

### 8.1.1 CARATTERISTICHE

1) ammette base tensione ma non corrente

2) se la tensione è costante, si comporta come un circuito aperto  
*regime stazionario*

3) il circuito è lineare, tempo invariante e dinamico: si dice che il condensatore ha memoria poiché è necessaria la tensione iniziale per ricavare quella finale:  $V(t) = V(t_0) + \frac{1}{C} \int_{t_0}^t i(\tau) d\tau$

4) ha energia:  $w(t) = \int v(t) i(t) dt = \int \frac{d}{dt} \left( \frac{1}{2} C V^2(t) \right) = \frac{1}{2} C V^2(t)$

la tensione  $V(t)$  è quindi, la variabile di stato

*variabile che ci permette di ricavare l'energia istante per istante*

svolgendo l'integrale si può vedere che l'energia accumulata dipende solo da tensione iniziale e finale. Ovvero se  $\Delta w > 0$  ha immagazzinato energia e se  $\Delta w < 0$  ha erogato energia. Questo implica che il condensatore è conservativo

Dal punto di vista della potenza è attivo, dal punto di vista dell'energia è passivo (non può erogare più di quanto ha immagazzinato)