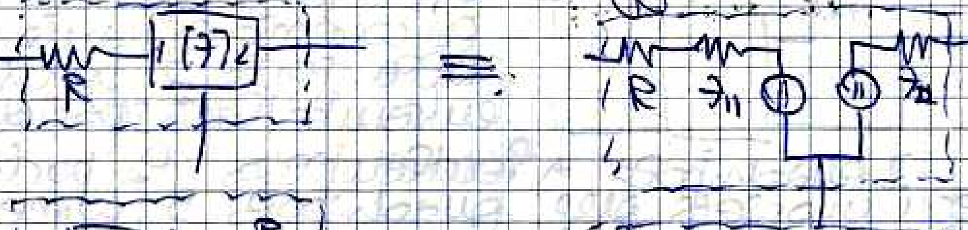
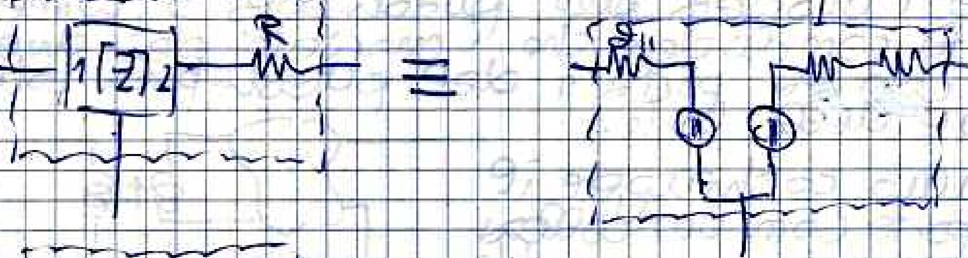
PICCOLE TRASFORMAZIONI CIRCUITALI

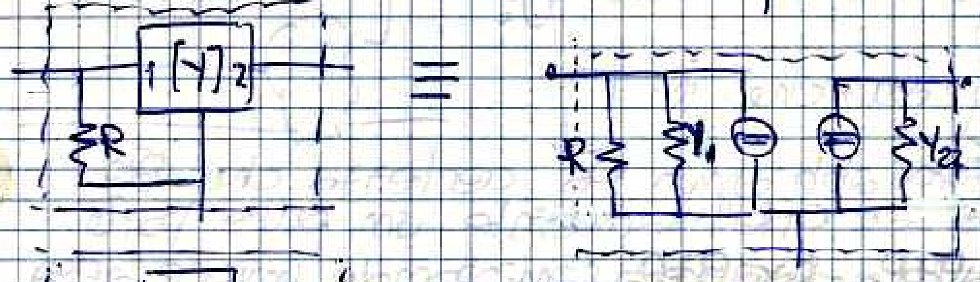
Ricordando i circuiti equivalenti delle matrici [Z] ed [Y] non è difficile calcolare [Ztot][Ytot] che rappresentano i nuovi tripoli, evidenziati dalle linee tratteggiate



$$[Z_{tot}] = \begin{bmatrix} Z_{11}+R & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix}$$



$$[Z_{TOT}] = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22}+R \end{bmatrix}$$



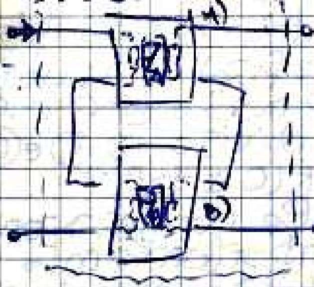
$$[Y_{TOT}] = \begin{bmatrix} Y_{11}+\frac{1}{R} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix}$$

$$[Y_{TOT}] = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22}+\frac{1}{R} \end{bmatrix}$$

Mancano altre due possibilità di connessione che tratteremo dopo aver effettuato la

GENERALIZZAZIONE dei COLLEGAMENTI in SERIE e PARALLELO di COMPONENTI 2-PORTE

Diciamo che due quadripoli che si comportano come due-porte sono connessi in ~~serie-serie~~ se sono collegati come in figura



ovvero se il bipolo che rappresenta la porta 1 del quadripolo A è in serie con la I porta del quadripolo B e la stessa cosa avviene x le II porte.

Proviamo a calcolare la $[Z_{TOT}]$ relativa al quadripolo evidenziato dal tratteggio; i vincoli imposti dalla chiusura (dal collegamento) sono:

$I_{1A} = I_{1B} = I_1$

$I_{2A} = I_{2B} = I_2$

$V_1 = V_{1A} + V_{1B}$

$V_2 = V_{2A} + V_{2B}$

Poiché risulta

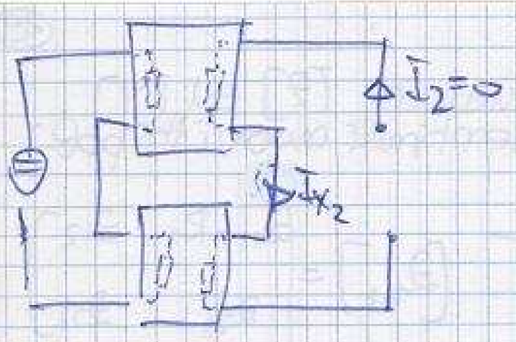
$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_{1A} \\ V_{2A} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} V_{1B} \\ V_{2B} \end{bmatrix} = [Z_A]\begin{bmatrix} I_{1A} \\ I_{2A} \end{bmatrix} + [Z_B]\begin{bmatrix} I_{1B} \\ I_{2B} \end{bmatrix}$$

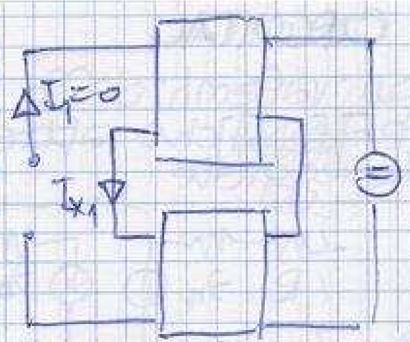
ed anche $I_{1A} = I_{1B} = I_1$, $I_{2A} = I_{2B} = I_2$

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = [Z_A]\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} + [Z_B]\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = [Z_{TOT}]\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

cioè concludiamo scrivendo che $\boxed{[Z_{tot}] = [Z_A] + [Z_B]}$

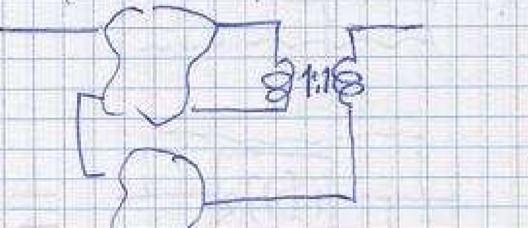
Torniamo a sottolineare che tale relazione vale solo se entrambi i quadripoli si comportano effettivamente come 2-porte. Una dimostrazione si ottiene ponendo determinatamente i seguenti in ...

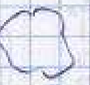




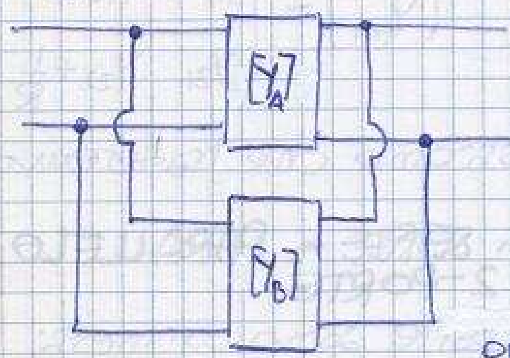
Se si verifica che $I_{x_1} = 0$ effettivamente tutta la corrente entrante nella porta 2 percorre entrambi i morsetti del quadripolo A rivolti verso la porta 2 e lo stesso dicasi per i morsetti del quadripolo B come del resto $I_{x_2}=0$ ci fa concludere che i morsetti dei due quadripoli connessi con la porta 1 del quadripolo totale si comportano come delle porte.

Ad esempio potremmo costruire il comportamento due-porte con un collegamento del genere:



Notiamo che il  anziché il  sottolinea come non abbiamo la certezza che la porzione di circuito sia effettivamente un due porte.

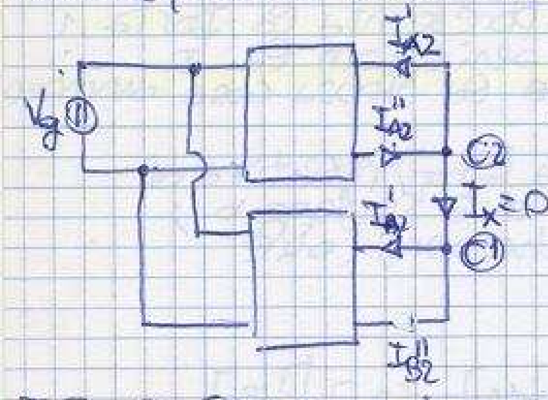
b) il collegamento **parallelo-parallelo** corrisponde invece alla seguente chiusura delle porte (ovvero su entrambe è applicata la stessa tensione)

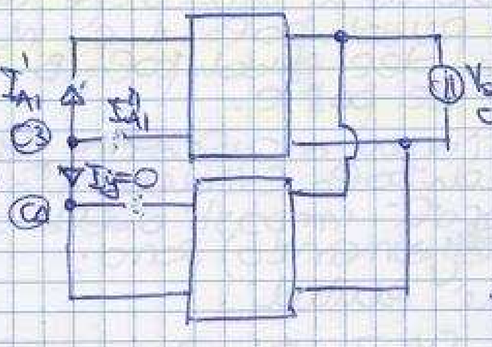


in modo analogo al caso precedente si dimostra che, se i due blocchi collegati si comportano come due porte

$$[Y_{tot}]=[Y_A]+[Y_B]$$

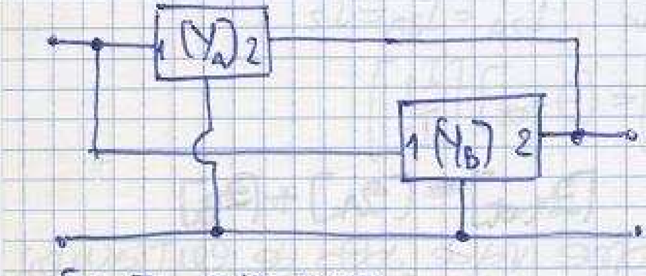
Anche in questo caso è possibile verificare la condizione detta. Se entrambe le correnti indicate in figura sono nulle, allora la relazione vale.





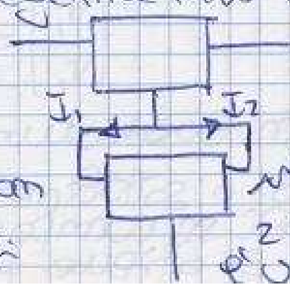
Se infatti, ad esempio nella 1ª figura, prendiamo il nodo del c.c. come diviso in ① e ② per le KIC a tali nodi le condizioni di comportamento come porta conducono entrambe alla condizione $I_x = 0$.

Tale verifica non è necessaria nella connessione parallelo-parallelo di tripoli, che sono certamente dei due-porte



$[Y_{tot}]=[Y_A]+[Y_B]$

Notiamo come non abbia senso parlare di collegamento serie-serie di tripoli: dal momento in cui I_1 ed I_2 confluiscono nel terminale non sono più distinguibili



è un corto anche fra i 2 terminali: è un bipolo!