

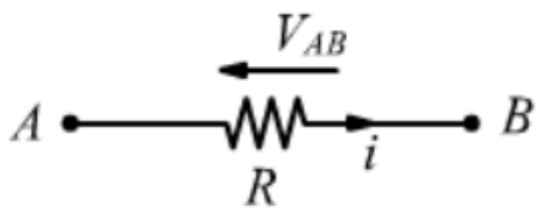
Formule

Legge di Ohm

$$V = R * I$$

(può essere sostituita con E - circuito ideale (senza correnti che girano all'interno = cortocircuito))

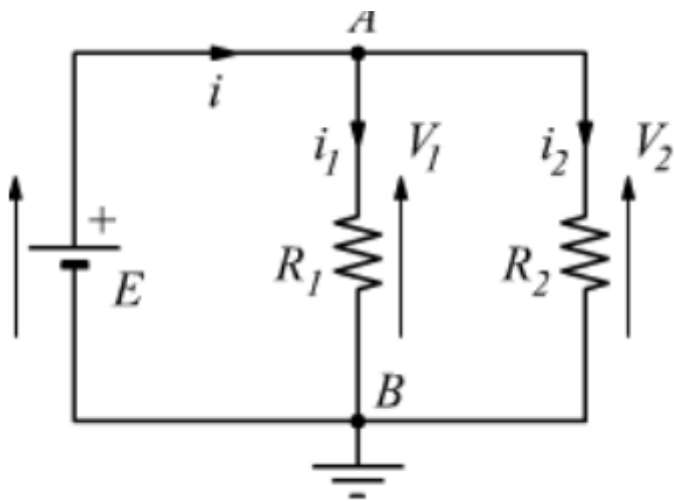
$$E = R * I$$



Tensione = verso opposto della corrente

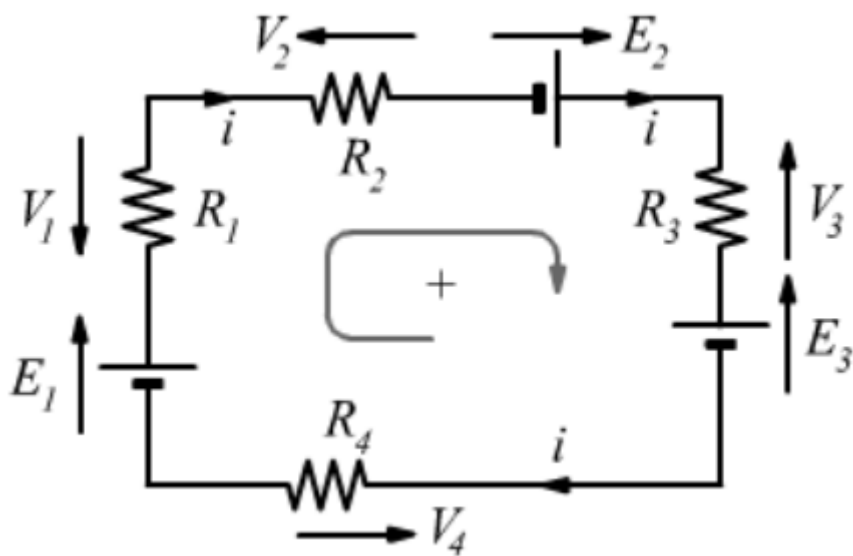
Principi di Kirchhoff

Primo = nodi



$$I - I_1 - I_2 = 0$$

Secondo = maglie



Assumi come positivo il verso del generatore più di sx

$$E_1 - V_1 * R_1 - V_2 * R_2 - V_3 * R_3 - V_4 * R_4 = 0$$

Se non si applicano i principi sopra direttamente

- Es. esercizio su Kirchhoff che mi chiede di calcolare le correnti e uso solo quelli

Usiamo la legge di Ohm generalizzata:

$$V_{AB} = R_{eq} * I$$

Nel circuito assegnato trovare il valore di R_4 .

$$E_1 = 12V$$

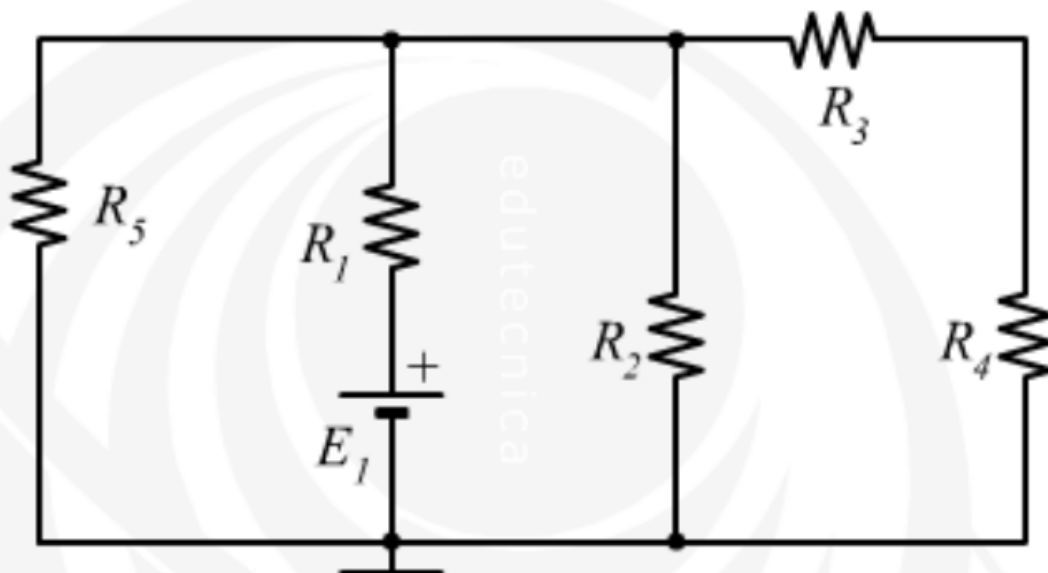
$$R_1 = 1\ \Omega$$

$$R_2 = 3\ \Omega$$

$$R_3 = 4\ \Omega$$

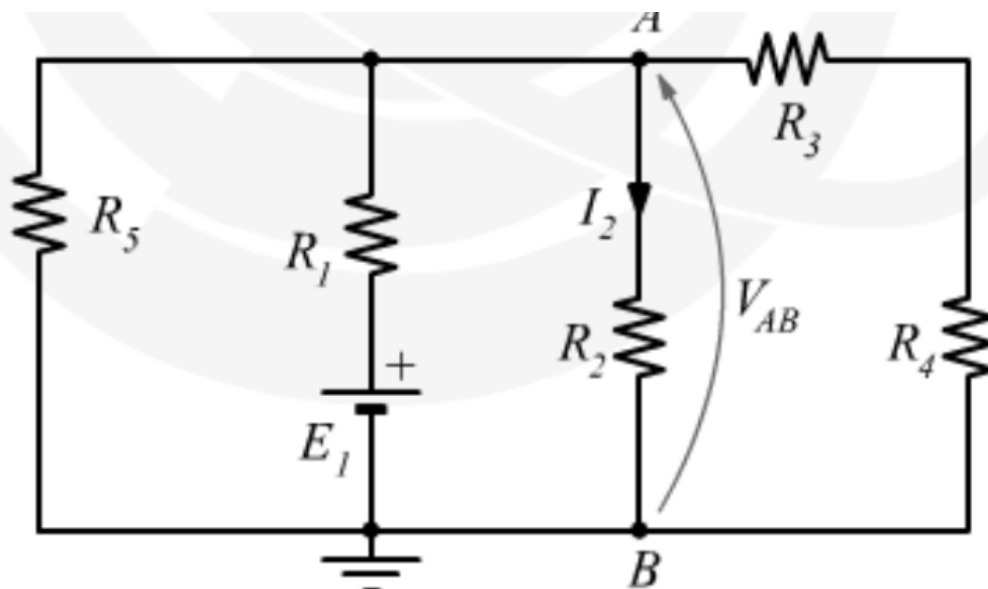
$$R_5 = 2\ \Omega$$

$$i_2 = 2A$$



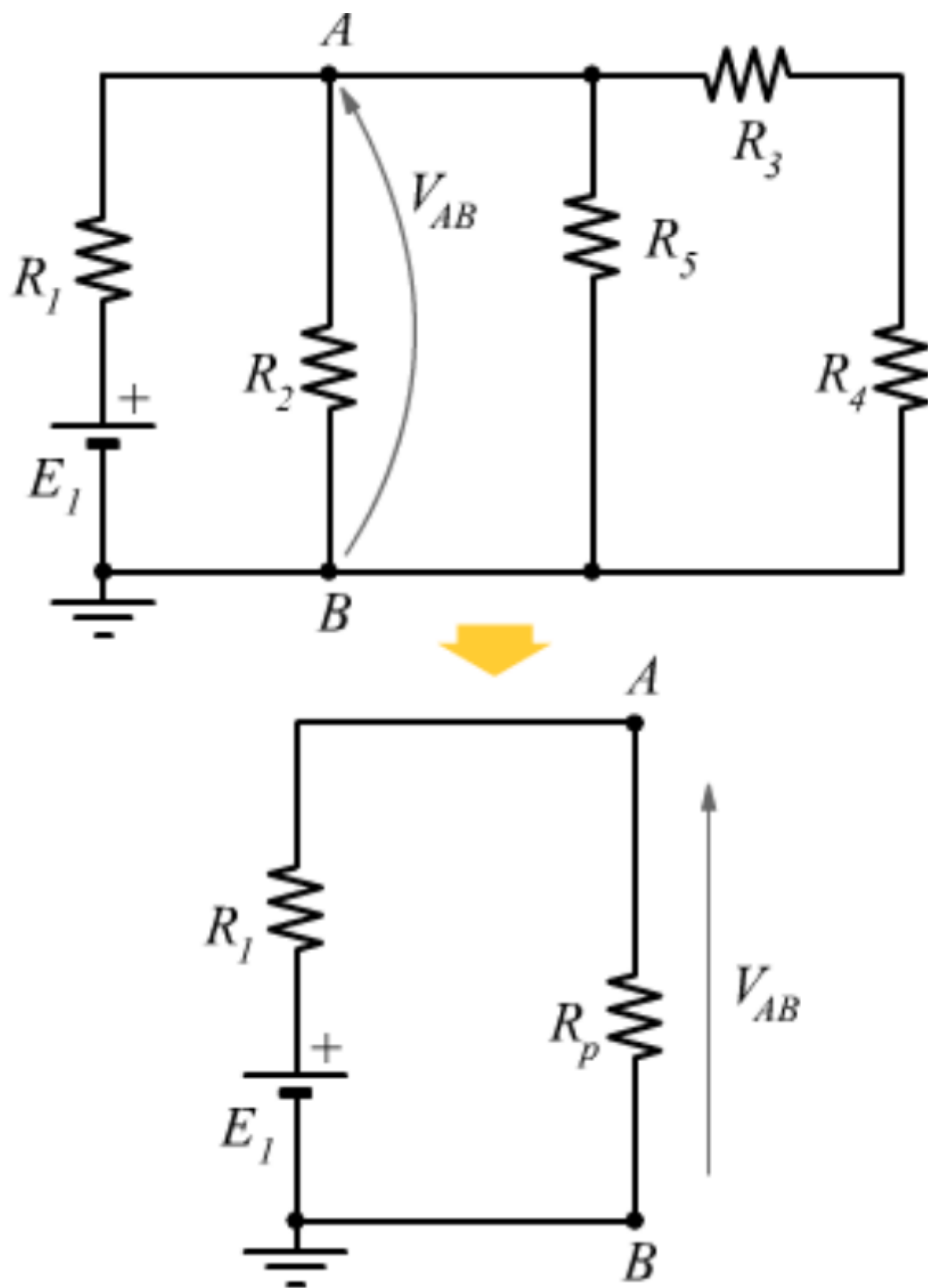
In questo caso:

- trovo V_{AB} nella maglia dove sta la resistenza che mi serve



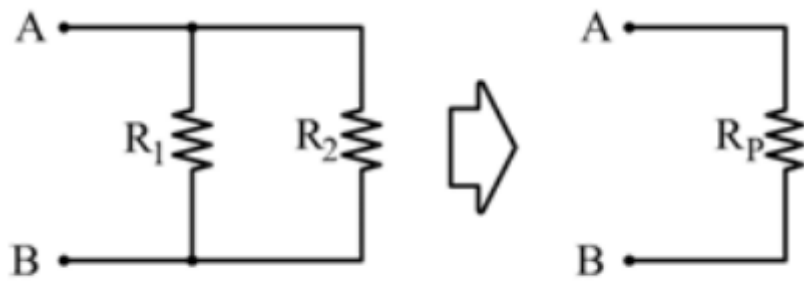
$$V_{AB} = R_2 I_2 = 3 \cdot 2 = 6V$$

- qui andiamo a trovare la R_{eq} per trovarmi la resistenza che mi serve con la legge di Ohm



Paralelo/serie

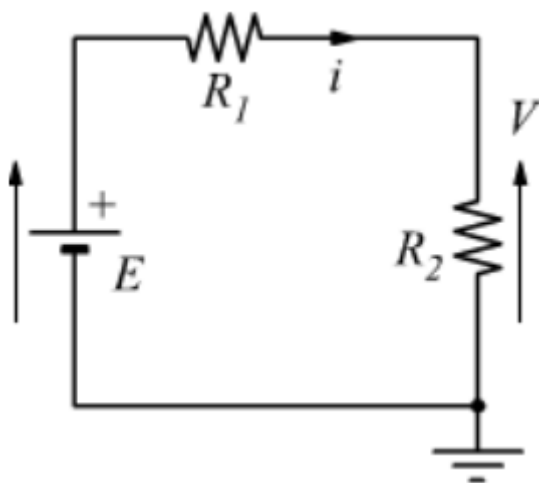
Paralelo



$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Uso pratico: partitore di tensione



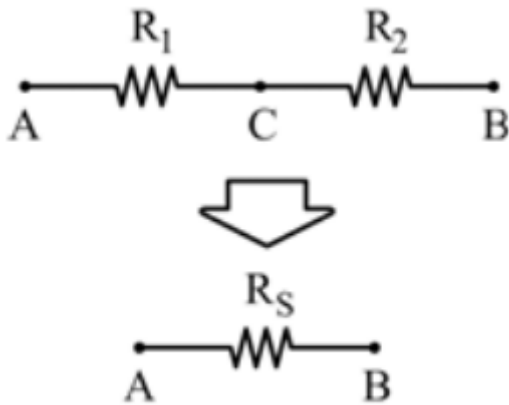
- Parallelo = Ripartire la stessa tensione (*partitore di tensione*)
 - = poter usare la legge di Ohm per trovare quello che mi serve tramite il solo generatore

$$i = \frac{E}{R_1 + R_2}$$

$$V = \frac{R_2 E}{R_1 + R_2} \longrightarrow$$

$$\frac{V}{E} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Serie



$$R_S = R_1 + R_2$$

$$R_S = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

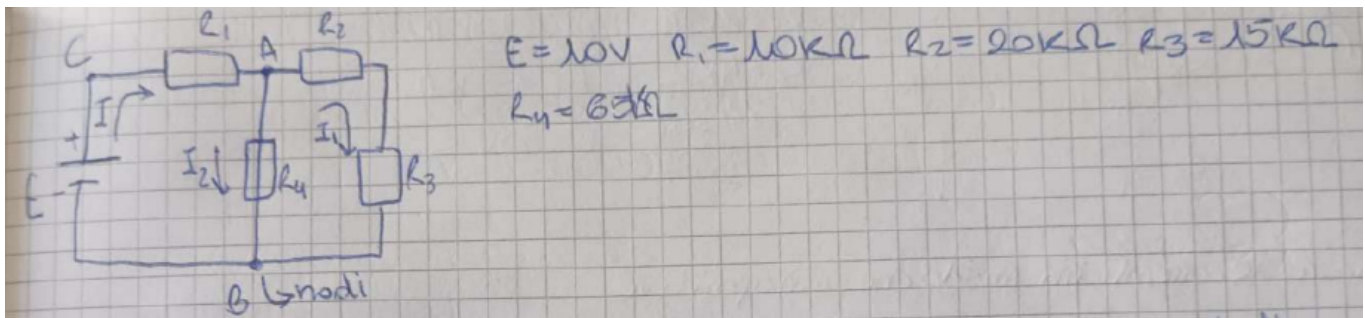
Serie = Ripartire la stessa corrente (*partitore di corrente*)

- = poter usare la legge di Ohm per trovare quello che mi serve tramite il solo generatore

$$\begin{cases} E = R_2 i_2 \\ E = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} i \end{cases} \rightarrow R_2 i_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} i$$

$$i_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} i \rightarrow \frac{i_2}{i} = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

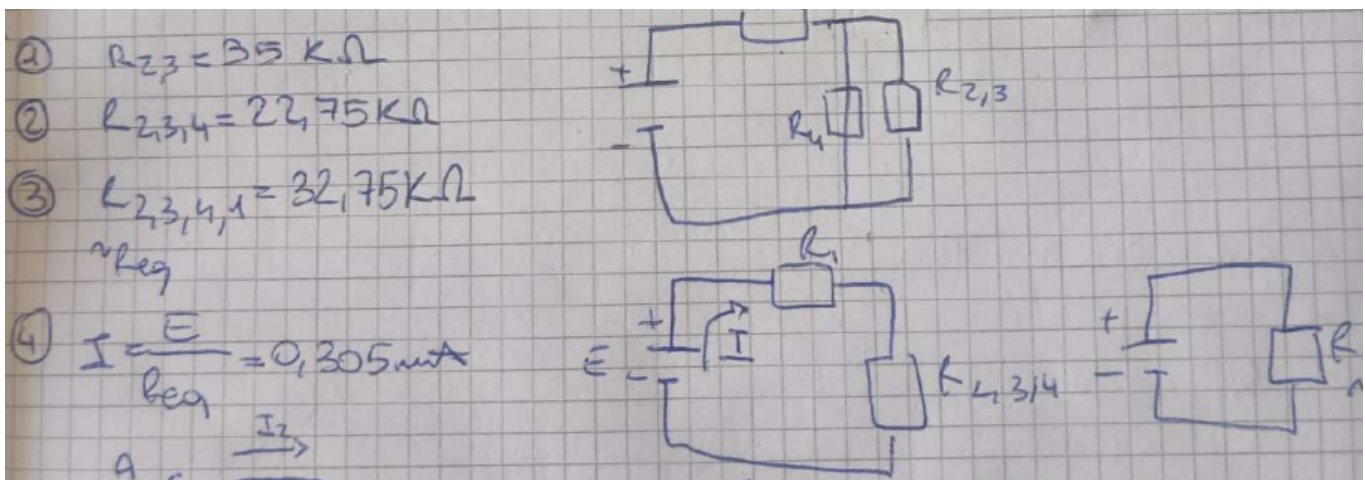
Esempi pratici



Metodo della resistenza equivalente = uso della legge di Ohm generalizzata

$$E = R_{eq} * I$$

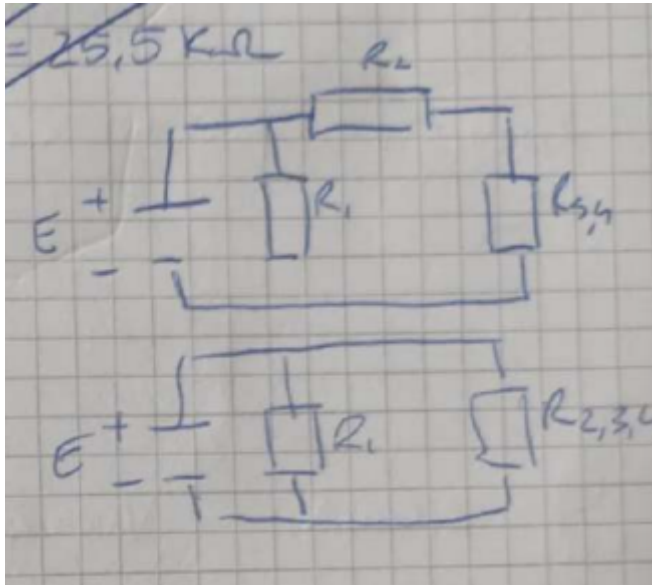
Resistenza equivalente = classico ragionamento tra serie e parallelo



$$R_{3,4} = \frac{15 \cdot 65}{15 + 65} = 12,2 \text{ k}\Omega$$

$$R_{2,3,4} = 12,9 + 20 = 32,2 \text{ k}\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{32,2 \cdot 10}{32,2 + 10} = 7,63 \text{ k}\Omega$$



$$E = R_{eq} * I$$

Dal generale passiamo allo specifico:

$$V_1 = R_1 * I_1$$

In questo caso, uso i principi di Kirchhoff e calcolo quello che mi serve:

$$I = \frac{10V}{7,65k\Omega} \approx 1,31 \text{ mA}$$

$$I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{10V}{10k\Omega} = 1 \text{ mA}$$

$$I_2 = I - I_1 \rightarrow \text{principio delle correnti}$$

somma correnti entranti = somma correnti uscenti

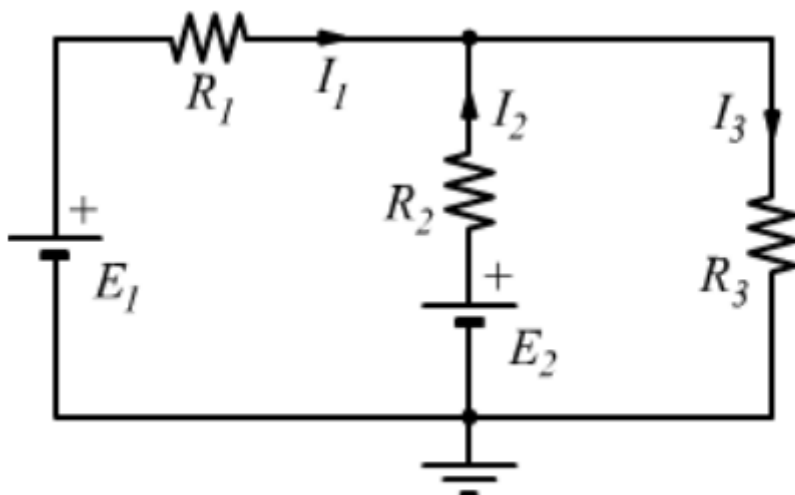
$$V_{DE} = R_{3,4} \cdot I_2 \approx 3,78 \text{ V}$$

$$I_3 = \frac{V_{DE}}{R_3} = 0,252 \text{ mA}$$

$$I_4 = I_2 - I_3$$

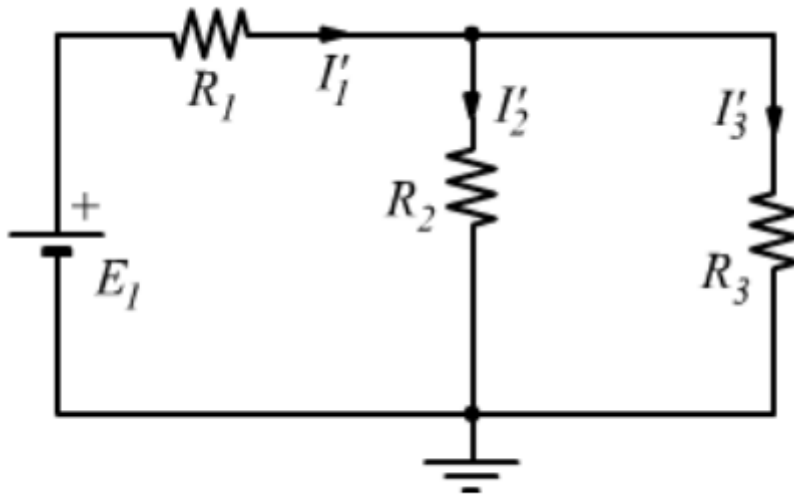
$$I_4 = \frac{V_{DE}}{R_4} \approx 0,0582 \text{ mA}$$

Sovrapposizione degli effetti



- Sovrappongo gli effetti dei generatori per calcolare l'effetto su una singola componente
 - Considero un solo generatore
 - Legge di Ohm generalizzata (riduco l'effetto di tutto il circuito ad un solo generatore)
 - Calcolo la parte che mi interessa

Esempio caso d'uso: cortocircuito E_2



Se volessi trovare I_3

- Parallelo tra R_2 ed R_3
- Parallelo tra R_1
- $E_1 = R_{eq} * I$

$$I_3 = V_3 / R_3$$

ma posso usare la tensione comune

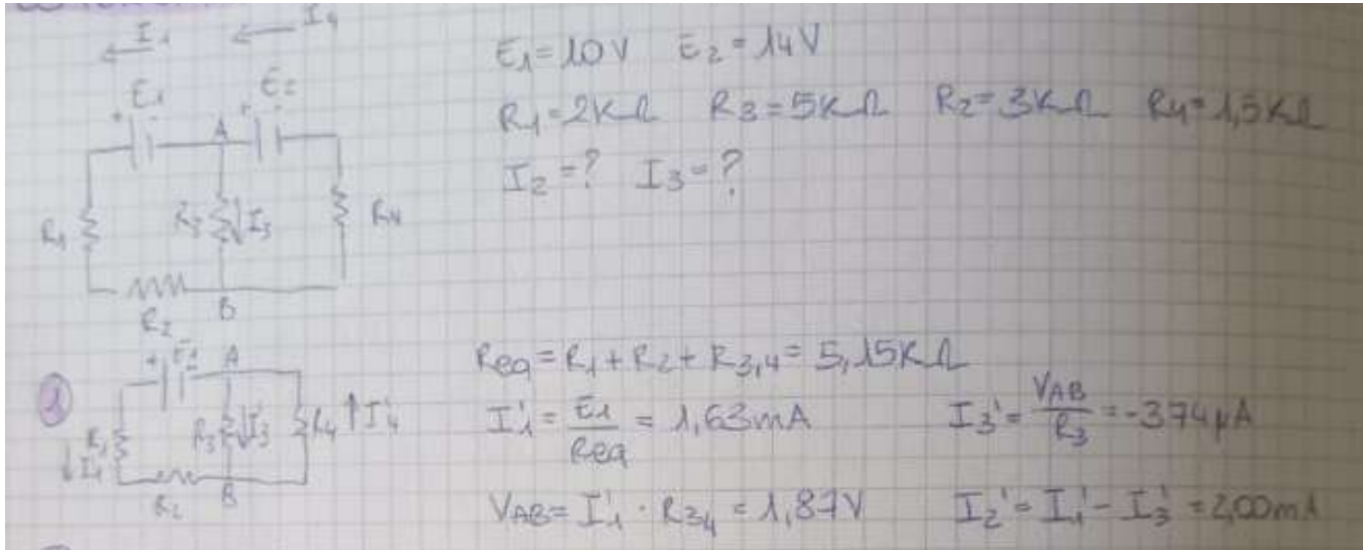
$$I_3 = V_{AB} / R_3$$

Tipico esercizio:

ES PER CASA

$E_1 = 10V$ $E_2 = 15V$ $R_1 = 100\Omega$ $R_2 = 400\Omega$ $R_3 = 600\Omega$
 Verso della corrente uscente dal polo positivo
 Trovare I_2 con sovrapposizione degli effetti
 $R_{2,3} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 240\Omega$ $R_{eq} = R_1 + R_{2,3} = 340\Omega$
 $I_1' = \frac{E_1}{R_{eq}} = 29.4\mu A$ $V_{AB} = R_{2,3} \cdot I_1' = 7.06V$
 $I_2' = \frac{V_{AB}}{R_2} = 17.7mA$
 $R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 30\Omega$ $R_{eq} = R_{1,2} + R_3 = 630\Omega$
 $I_3'' = \frac{E_2}{R_{eq}} = 23.8\mu A$ $V_{AB} = R_{1,2} \cdot I_3'' = 1.77V$
 $I_2'' = \frac{V_{AB}}{R_2} = -4.43mA$

- Calcolo resistenza equivalente R_{eq}
- Calcolo tensione comune V_{AB}
- Calcolo della corrente che mi serve $I_2 = V_{AB}/R_2$



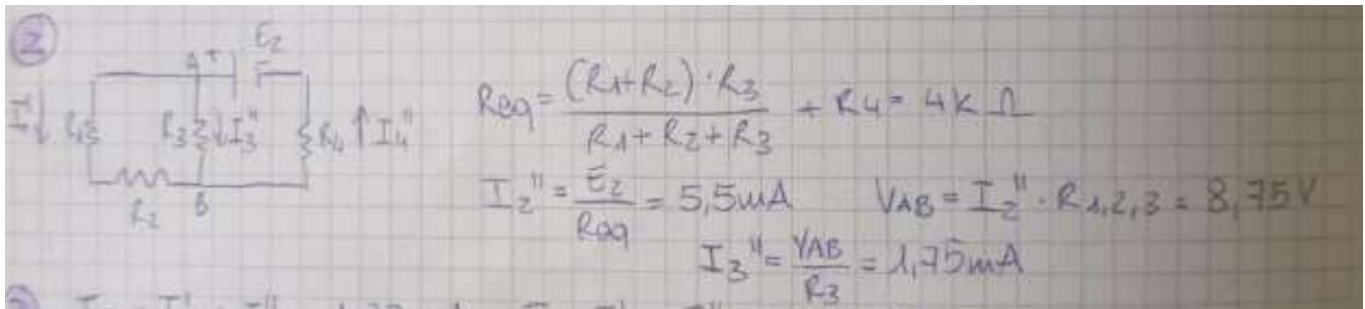
$E_1 = 10V$ $E_2 = 14V$
 $R_1 = 2K\Omega$ $R_3 = 5K\Omega$ $R_2 = 3K\Omega$ $R_4 = 1,5K\Omega$
 $I_2 = ?$ $I_3 = ?$

$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_{3,4} = 5,15K\Omega$
 $I_1' = \frac{E_1}{R_{eq}} = 1,63mA$ $I_3' = \frac{V_{AB}}{R_3} = -374\mu A$
 $V_{AB} = I_1' \cdot R_{3,4} = 1,87V$ $I_2' = I_1' - I_3' = 2,00mA$

Altro caso, in cui:

- Trovo la resistenza equivalente
- Uso la legge di Ohm per trovarmi la corrente attuale
 - Se ho il generatore, uso quello: $I_1 = E_1/R_{eq}$
 - Se non ho il generatore, uso la tensione comune: $I_1 = V_{AB}/R_{eq}$

Questo si riflette anche sotto:



$R_{eq} = \frac{(R_1 + R_2) \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} + R_4 = 4K\Omega$
 $I_2'' = \frac{E_2}{R_{eq}} = 5,5mA$ $V_{AB} = I_2'' \cdot R_{1,2,3} = 8,75V$
 $I_3'' = \frac{V_{AB}}{R_3} = 1,75mA$