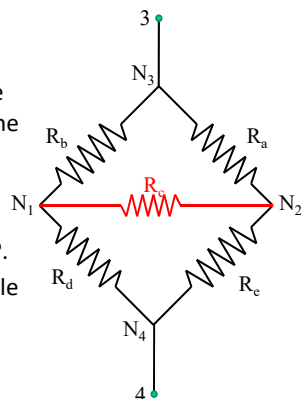
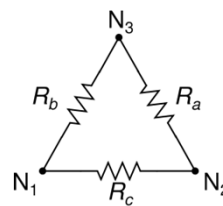


Conversione – Stella > Triangolo

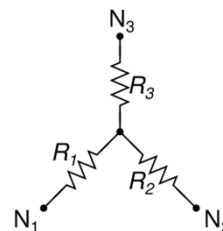
- Ci sono reti di resistenze la cui resistenza equivalente non può essere banalmente calcolata come combinazione di serie e paralleli.
- Ad esempio il calcolo della resistenza equivalente del ponte di Weathstone: $R_{34}=?$.
- In questi casi può essere utile la conversione triangolo-stella (o Δ -Y, delta-wye in inglese).



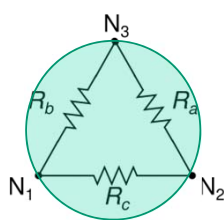
Circuito a triangolo (Δ)



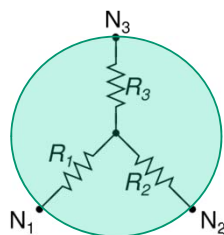
Circuito a stella (Y)



Circuito a triangolo (Δ)



Circuito a stella (Y)



- I due circuiti sono equivalenti se per qualunque cosa si colleghi ai nodi N_1 N_2 N_3 al di fuori del disco verde nulla cambia se all'interno del disco verde abbiamo il circuito a triangolo o il circuito a stella.
- Dati i tre valori R_a R_b R_c esistono e sono unici 3 valori di R_1 R_2 R_3 che soddisfano la condizione di equivalenza sopra detta.

- La formula che permette di ricavare R_1 R_2 R_3 date R_a R_b R_c si ricava come segue.

- Supponiamo di non collegare nulla al nodo N_3 .
- Allora la resistenza tra il nodo N_1 e il nodo N_2 è calcolabile facilmente sia per il circuito triangolo che per il circuito stella, e deve essere uguale nei due casi (non collegare nulla in N_3 è un caso particolare di «qualunque cosa si connetta ai nodi N_1 N_2 N_3 »)

- Abbiamo quindi, se non c'è nulla connesso a N_3 : $\frac{R_c(R_a+R_b)}{R_a+R_b+R_c} = R_1 + R_2$

- Analogamente, se non c'è nulla connesso a N_2 : $\frac{R_b(R_a+R_c)}{R_a+R_b+R_c} = R_1 + R_3$

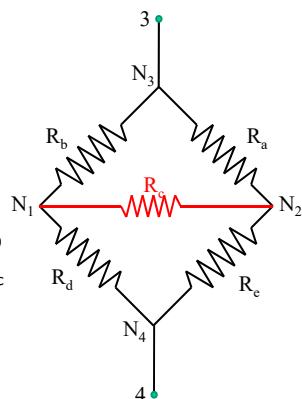
- E, se non c'è nulla connesso a N_1 : $\frac{R_a(R_b+R_c)}{R_a+R_b+R_c} = R_2 + R_3$

- Sottraendo la terza dalle prime due otteniamo

$$\frac{R_b R_c}{R_a + R_b + R_c} = R_1 \quad \text{e, operando analogamente} \quad \frac{R_a R_c}{R_a + R_b + R_c} = R_2 \quad \frac{R_b R_a}{R_a + R_b + R_c} = R_3$$

Esempio di applicazione

- Possiamo ora rispondere facilmente ad es. alla domanda sulla resistenza equivalente del ponte di Weathstone: $R_{34}=?$.
- Basta convertire il triangolo superiore del ponte R_a R_b R_c in una stella R_1 R_2 R_3 , ottenendo il seguente circuito equivalente:



Esempio di applicazione

- circuito equivalente:

- dove $\frac{R_b R_c}{R_a + R_b + R_c} = R_1$
 $\frac{R_a R_c}{R_a + R_b + R_c} = R_2$
 $\frac{R_b R_a}{R_a + R_b + R_c} = R_3$

- e quindi

$$R_{34} = R_3 + \frac{(R_1 + R_d)(R_2 + R_e)}{R_1 + R_d + R_2 + R_e}$$

