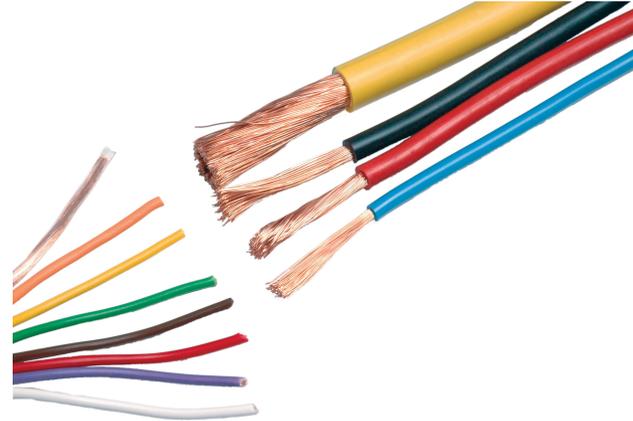


I circuiti elettrici

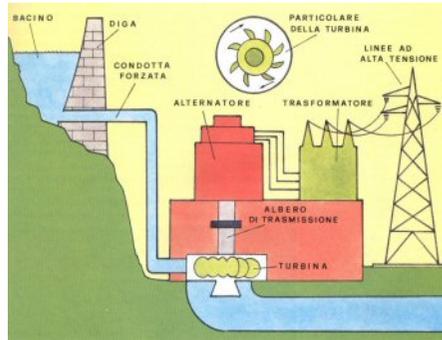


Le leggi di Ohm

Le parti del circuito



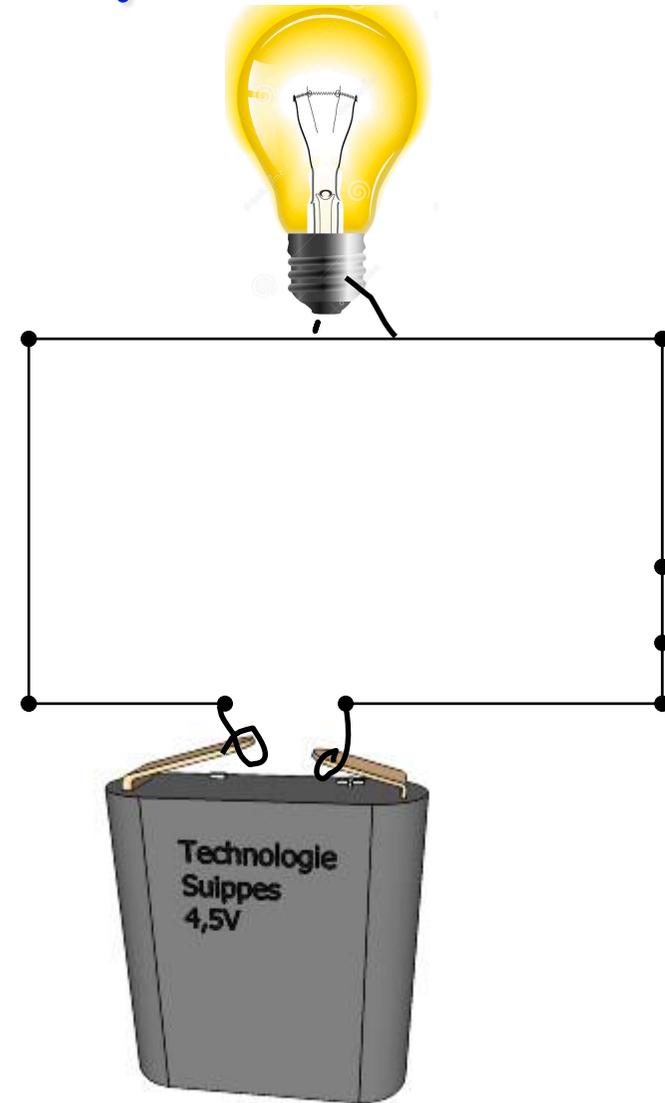
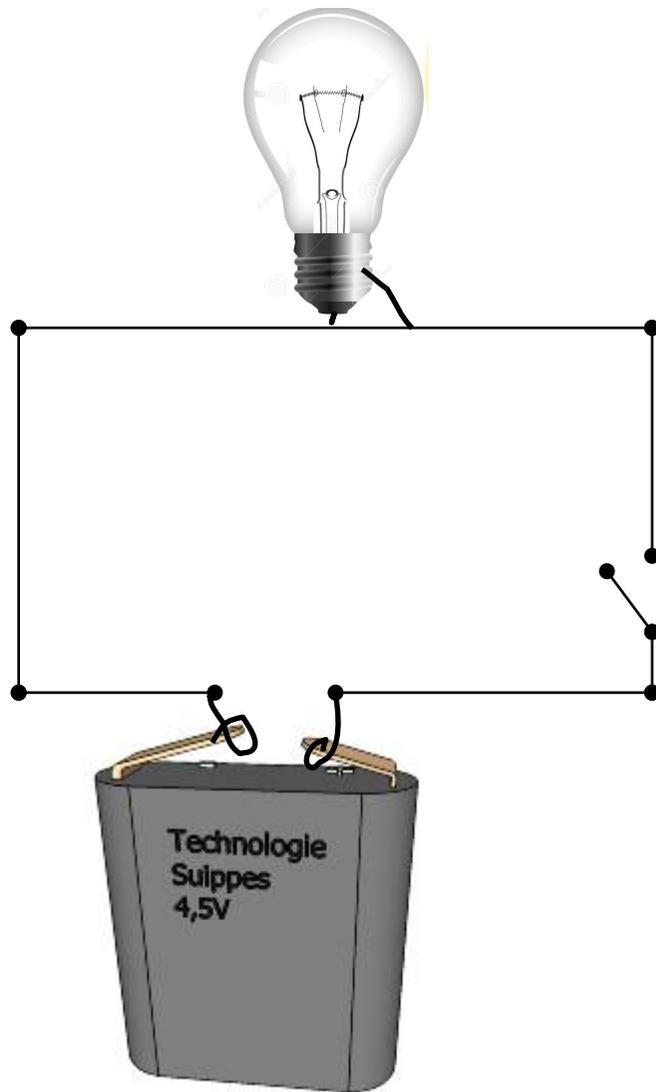
E in casa?



E in casa?



Il circuito semplice



Il circuito semplice

- La batteria fornisce la **tensione**, è il generatore della d.d.p., ovvero ciò che permette di far muovere le cariche elettriche – **Volt (V)**
- Nel circuito circola la **corrente elettrica**, dal polo negativo a quello positivo, con intensità **i** che dipende dall'utilizzatore – **Ampere (A)**
- Tutti gli elementi del circuito hanno una **resistenza** al passaggio della corrente – **Ohm (Ω)**

La resistenza

- Conduttori
 - Bassa resistenza
 - Dipende da
 - Materiale
 - Lunghezza in modo direttamente proporzionale
 - Sezione (diametro) in modo inversamente proporzionale
- Utilizzatori
 - Resistenza variabile a seconda di
 - Utilizzo
 - Materiale

Una legge per tutti

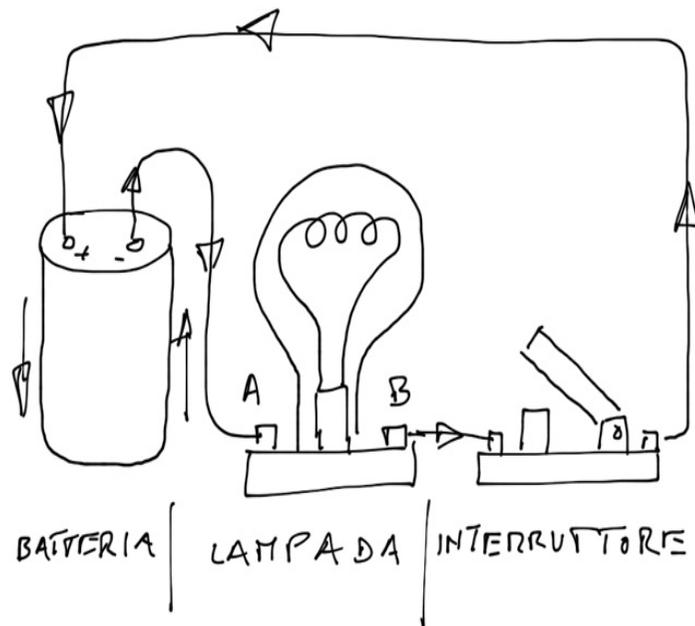


$$V = R \times i$$

$$i = V : R$$

$$R = V : i$$

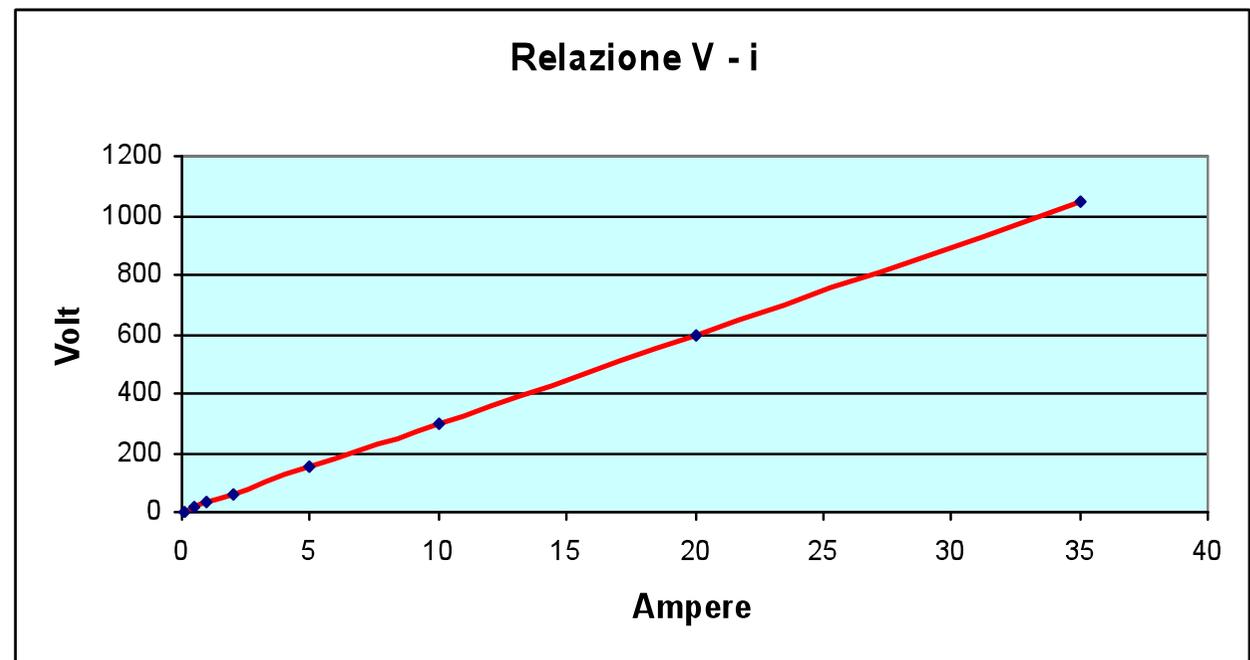
Un esempio



- $V = 9 \text{ V}$
 - $R = 15 \Omega$
 - $i = V : R = 9 : 15 = 0,6 \text{ A}$
-
- $V = 9 \text{ V}$
 - $R = 30 \Omega$
 - $i = 9 : 30 = 0,3 \text{ A}$

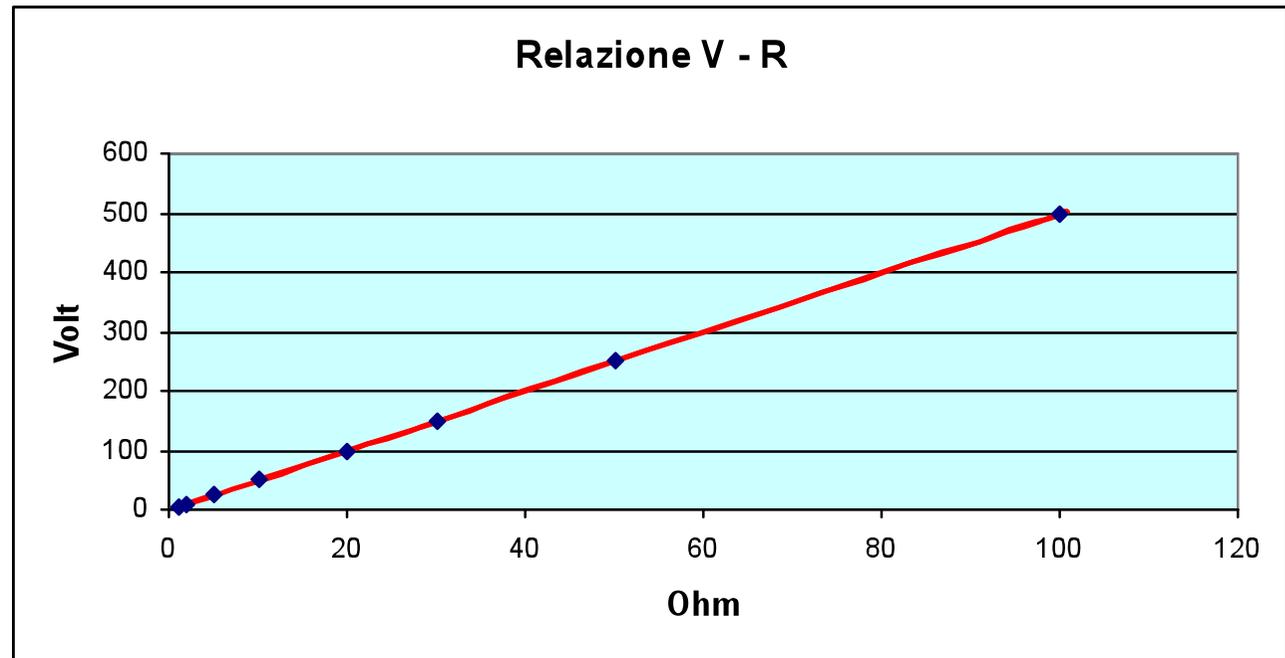
Come varia V se $R = \text{cost}$

Resistenza costante = 30 ^4	
intensità di corrente variabile	
corrente i (A)	ddp generatore (V)
0,1	3
0,5	15
1	30
2	60
5	150
10	300
20	600
35	1050



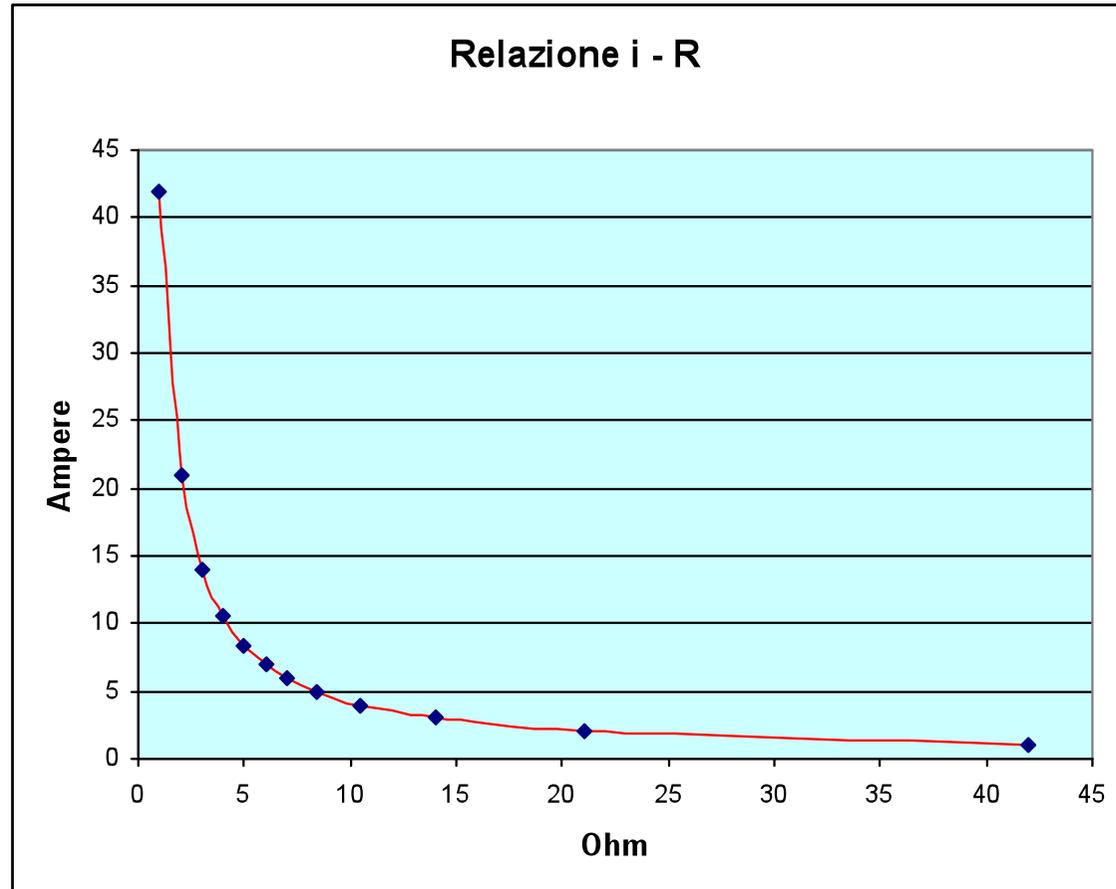
Come varia V con $i = \text{cost}$

intensità costante = 5 <	
Resistenza variabile	
Resistenza (<)	ddp generatore (V)
10	50
20	100
30	150
50	250
100	500
1	5
2	10
5	25

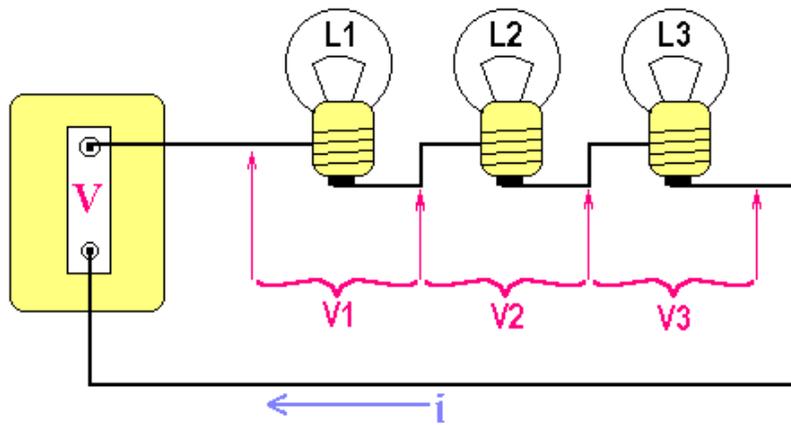


Come variano i e R con $V = \text{cost}$

tensione costante = 42 V	
Resistenza e intensità variabili	
Resistenza (R)	intensità (A)
1	42
2	21
3	14
4	10,5
5	8,4
6	7
7	6
8,4	5
10,5	4
14	3
21	2
42	1



Il circuito in serie



- $V_{\text{tot}} = V_1 + V_2 + V_3$
- $R_{\text{tot}} = R_1 + R_2 + R_3$
- $i_{\text{tot}} = i$

Esempio

- Un circuito in serie è formato da 18 lampadine ciascuna da 12 volt ciascuna e con una resistenza di 10Ω . Calcola:
 - La resistenza complessiva
 - La tensione complessiva necessaria per attivare tutto il circuito
 - La corrente circolante

Soluzione

- Poiché il circuito è in serie, la resistenza è data dalla somma di tutte le resistenze:

$$R_{\text{tot}} = 10 \times 18 = 180 \, \Omega$$

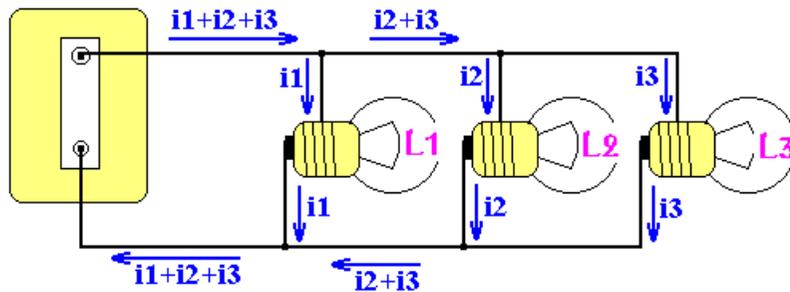
- Lo stesso vale per la d.d.p.

$$V_{\text{tot}} = 12 \times 18 = 216 \, \text{V}$$

- A questo punto $i = V : R$

$$i = 216 : 180 = 1,2 \, \text{A}$$

Il circuito in parallelo



- La d.d.p. è la stessa ai capi dell'utilizzatore
- La corrente i si divide (quanto entra in una deviazione deve essere uguale a quella che esce dalla deviazione)
- La resistenza complessiva è inferiore

La resistenza totale in un circuito in parallelo

- Nel caso di 2 resistenze diverse

$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_2 + R_1}{R_1 \cdot R_2}$$

$$R_{tot} = \left(\frac{1}{R_{tot}} \right)^{-1} = \left(\frac{R_2 + R_1}{R_1 \cdot R_2} \right)^{-1} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_2 + R_1}$$

- Nel caso di 3 resistenze diverse

$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_2}{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}$$

$$R_{tot} = \left(\frac{1}{R_{tot}} \right)^{-1} = \left(\frac{R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_2}{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3} \right)^{-1} = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_2}$$

Esempio

- Un circuito in parallelo è costituito da due lampadine che hanno resistenza 15Ω e 20Ω . Sapendo che il generatore è da 6 Volt, calcola:
 - La resistenza complessiva
 - La corrente circolante in tutto il circuito
 - La corrente circolante in ciascun ramo del parallelo

Soluzione

- Calcoliamo la resistenza totale: il mcm tra 15 e 20 è 60, per cui

$$R_{tot} = \left(\frac{4+3}{60} \right)^{-1} = \frac{60}{7} = 8,57\Omega$$

- La corrente circolante è $6 : 8,57 = 0,7 \text{ A}$
- La corrente circolante in ciascun ramo del parallelo è:
 - $6 : 15 = 0,4$
 - $6 : 20 = 0,3$
- Come vedete la somma delle due è uguale a quella di tutto il circuito