

Settimana: 13

Argomenti:

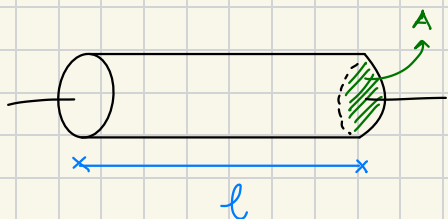
Materia: Fisica

Classe: 5F

Data: 12/01/26

Seconda Legge di Ohm: Calcolo la resistenza in base a lunghezza e area costante data al materiale

Fatto sperimentale / II Legge di Ohm: Vale la formula sperimentale



$$R = \rho \frac{l}{A}$$

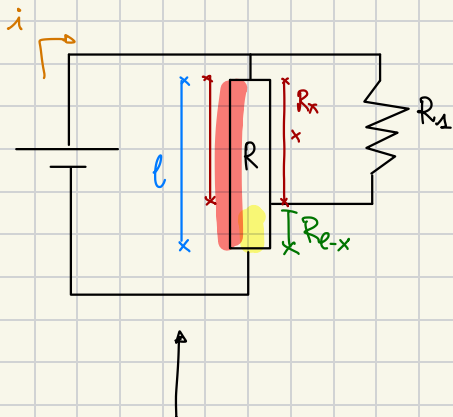
"rho"

Con  $\rho$  che è una costante che dipende dal materiale

$$[\rho] = \frac{[R] \cdot [A]}{[l]} = \frac{\Omega \cdot \text{m}^2}{\text{m}} = \Omega \cdot \text{m}$$

$\rho$  si chiama resistività

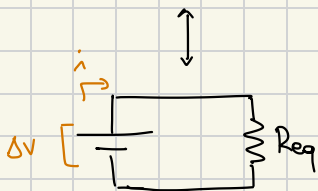
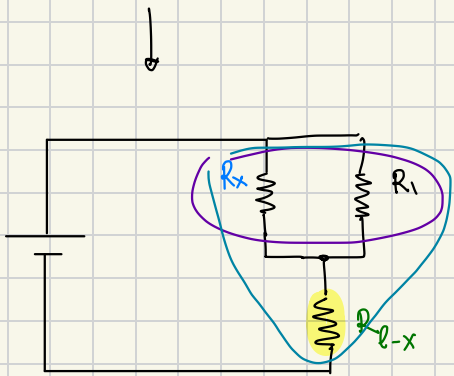
Esercizio modello



Hip:

$$\Delta V = 50 \text{ V}$$
$$i = 0,5 \text{ A}$$
$$R_1 = 200 \Omega$$
$$R = 120 \Omega$$
$$l = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$
$$R_1 = \frac{200}{120} R = \frac{5}{3} R$$

Th:  $x = ?$



$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{A} \quad R_x = \rho \frac{x}{A} \quad R_{l-x} = \rho \frac{\ell-x}{A}$$

Risolvo il circuito:

$$\frac{1}{R_{1,x}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_x}$$

$$\Rightarrow R_{1,x} = \frac{R_1 R_x}{R_1 + R_x}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = R_{l-x} + \frac{R_1 R_x}{R_1 + R_x}$$

$$\frac{R_1}{R_x} = \frac{\rho \frac{\ell}{A}}{\rho \frac{x}{A}}$$

$$R_x = \frac{x}{\ell} \cdot R$$

$$R_{eq} = R - R_x + \frac{R_1 R_x}{R_1 + R_x} = R - \frac{x}{\ell} R + \frac{R_1 \frac{x}{\ell} R}{R_1 + \frac{x}{\ell} R}$$

$$R_{eq} = R - \frac{x}{\ell} R + \frac{R R_1 x}{\ell R_1 + x R}$$

Per la I legge di Ohm  $\Delta V = i R_{eq}$  In queste equazione ho solo una incognita che è  $x$ . Ho tutto

$$R - \frac{x}{\ell} R + \frac{R \cdot \frac{5}{3} x}{(\frac{5}{3} \ell + x) R} = R \left( 1 - \frac{x}{\ell} + \frac{5x}{5\ell + 3x} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{i R} = 1 - \frac{x}{\ell} + \frac{5x}{5\ell + 3x} \quad \text{ma e continui...}$$

Remind: II legge di Ohm:  $R = \rho \frac{l}{A}$

Fatto sperimentale: La resistività  $\rho$  di un materiale cambia con la differenza di temperature segue la formula

$$\rho = \rho_{20} (1 + \alpha \Delta T)$$

dove  $\rho_{20}$  = resistività a  $20^\circ\text{C}$   
 $\alpha$  = coefficiente che dipende dal materiale  $[\alpha] = \frac{1}{^\circ\text{C}}$   
 $\Delta T = T_f - 20^\circ$  ( $T_f$  in gradi centigradi)

## Leggi di Kirchhoff (Gustav Robert Kirchhoff - 1824/1887)

**Gustav Kirchhoff** nacque nel 1824 a Königsberg, in Prussia (oggi Kaliningrad).

Studiò matematica e fisica all'Università di Königsberg, distinguendosi fin da giovane per il rigore teorico.

A soli 23 anni formulò le **leggi di Kirchhoff** sui circuiti elettrici, che divennero fondamentali per l'elettrotecnica moderna.

Nel 1854 si trasferì a Heidelberg, dove collaborò con il chimico Robert Bunsen.

Insieme svilupparono la **spettroscopia**, dimostrando che ogni elemento chimico emette luce con uno spettro caratteristico.

Questa scoperta permise di identificare nuovi elementi e di analizzare la composizione delle stelle.

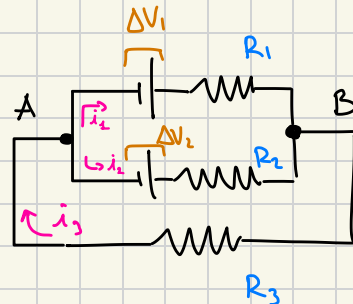
Kirchhoff formulò anche una legge fondamentale sull'**irraggiamento dei corpi**, aprendo la strada agli studi sulla radiazione del corpo nero.

I suoi lavori influenzarono profondamente la nascita della fisica moderna e della teoria quantistica.

Morì nel 1887 a Berlino, lasciando un'eredità scientifica ancora centrale nella fisica e nell'ingegneria

## Notazione/Nomenclature circuiti

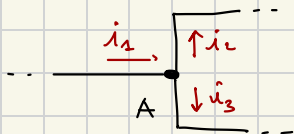
Def: Un **NODO** è un pto in cui si uniscono 3 o più conduttori.  
A e B sono nodi



Def: Dati due nodi, un conduttore che li congiunge si chiama **ramo**.

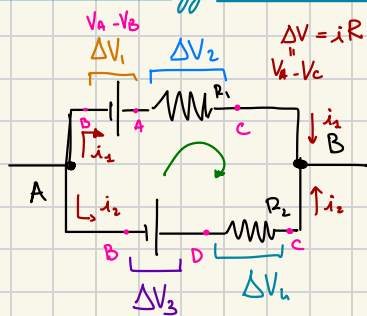
Def: Due rami che hanno estremi comuni formano, insieme, una **maglia** (una maglia è un percorso chiuso).

Fatto / I Legge di Kirchhoff / Legge dei nodi: Dato un nodo A, la somma delle intensità di carica entranti nel nodo è uguale alla somma delle intensità di carica uscenti dal nodo.



$$i_1 = i_2 + i_3$$

Fatto / II Legge di Kirchhoff / Legge delle maglie:



Fissato un verso di percorrenza delle maglie, la **somma algebrica** delle differenze di potenziale lungo tutte le maglie fa 0.

Stare molto attenti ai segni

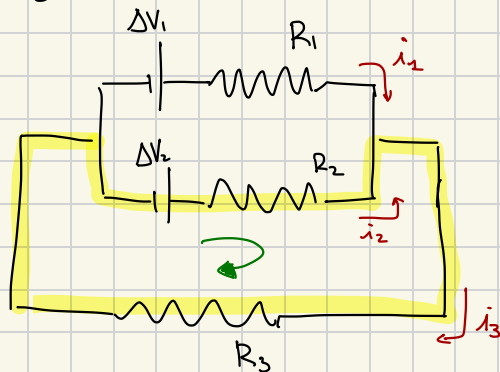
Oss: Non posso scrivere solo  $\Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3 + \Delta V_4 = 0$  poiché per noi, per def,  $\Delta V \geq 0$  sempre. Devo quindi mettere i segni opportunamente.

Seguo il verso di percorrenza scelto della maglia e ragiono elemento per elemento guardando come va la corrente.

Nel nostro caso

$$\Delta V_1 - \underbrace{i_1 R_1}_{+\Delta V_2} + \underbrace{i_2 R_2}_{+\Delta V_4} - \Delta V_3 = 0$$

# Esercizio Matia



$$\Delta V_2 - i_2 R_2 - i_3 R_3 = 0$$