

LEGGI DI OHM

Se agli estremi di un filo conduttore applichiamo una d.d.p. ΔV , il filo è attraversato da una corrente elettrica la cui densità dipende oltre che da ΔV , dalle proprietà del conduttore. Riguardo alla relazione tra differenza di potenziale e intensità di corrente, nel 1826 il fisico tedesco Georg Simon Ohm trovò le seguenti leggi:

PRIMA LEGGE DI OHM

A temperatura costante, la differenza di potenziale ΔV applicata a due estremità di un conduttore metallico è direttamente proporzionale all'intensità i della corrente che percorre il conduttore.

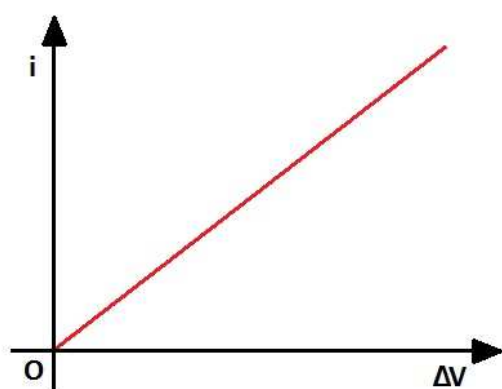
$$\Delta V = R \cdot i$$

Il coefficiente di proporzionalità R è chiamato **resistenza elettrica**. Il significato fisico della grandezza R è abbastanza semplice: il suo valore è la misura della difficoltà che le cariche elettriche incontrano per attraversare un conduttore; se R è molto grande, vuol dire che si è in presenza di un cattivo conduttore, nell'interno del quale il moto delle cariche è notevolmente ostacolato.

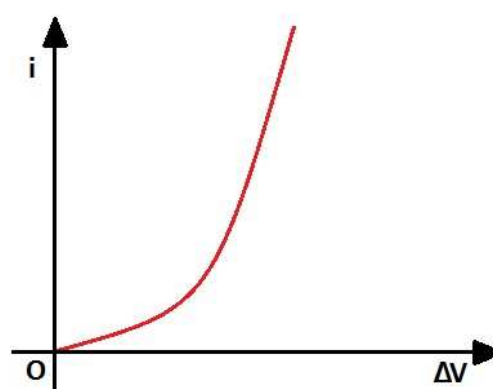
L'unità di misura di R nel S.I. è l'**ohm** che viene indicato con il simbolo Ω (omega)

$$1\Omega = \frac{1V}{1A}$$

Un conduttore ha la resistenza di un ohm se viene percorso dalla corrente di un ampere quando ai suoi estremi è applicata la differenza di potenziale di 1V.



Conduttori ohmici



Conduttori non ohmici

Data la proporzionalità diretta tra ΔV e i , misurando l'intensità di corrente in un conduttore metallico al variare della d.d.p. applicata agli estremi e riportando i valori di queste grandezze su un sistema di assi cartesiani, otteniamo una retta passante per l'origine. I conduttori che hanno come grafico una retta passante per l'origine e che soddisfano quindi la prima legge di Ohm sono detti **conduttori ohmici**. Nei conduttori non ohmici il rapporto V/i non è costante e il grafico è una curva, detta **curva caratteristica** del conduttore.

L'inverso della resistenza è la **conduttanza** che si indica con il simbolo **c**:

$$c = \frac{i}{\Delta V}$$

L'unità di misura della conduttanza è il **siemens**:

$$1 \text{ siemens} = \frac{1 \text{ ampere}}{1 \text{ volt}} \quad \rightarrow \quad 1 \text{ siemens} = \frac{1}{1\Omega}$$

SECONDA LEGGE DI OHM

La resistenza di un filo conduttore è direttamente proporzionale alla lunghezza l e inversamente proporzionale alla sezione S , cioè:

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

In cui ρ (rho) è una costante di proporzionalità chiamata **resistività** (o **resistenza specifica**), dipendente solo dalla natura del conduttore.

L'unità di misura di ρ è $ohm \cdot (metro)^2 / metro$ ovvero **Ωm** .

Sono **buoni conduttori** elettrici i materiali aventi resistività dell'ordine di $10^{-8} \Omega m$; si considerano **isolanti** quelli con ρ maggiore di $10^7 \Omega m$; i materiali intermedi vengono detti **semiconduttori**.

L'inverso della resistività è la **conduttività** (o **conduttanza specifica**), che si indica con λ (lambda):

$$\lambda = \frac{1}{\rho}$$

La sua unità di misura nel S.I. è l'inverso di quella di ρ , cioè:

$$\frac{1}{\Omega m} = \frac{\text{siemens}}{\text{metro}}$$

Sperimentalmente si trova che nei metalli la resistività aumenta con la temperatura secondo una legge lineare del tipo:

$$\rho_t = \rho_0(1 + \alpha t)$$

Dove ρ_t è la resistività alla temperatura t , ρ_0 è quella dello stesso materiale a $0^\circ C$, α è il coefficiente resistivo di temperatura, t è la variazione di temperatura.

Dato che $\rho_t / \rho_0 = R / R_0$ vale anche la seguente relazione:

$$R_t = R_0(1 + \alpha t)$$

SUPERCONDUTTORI

Se un conduttore metallico viene molto raffreddato, la sua resistenza elettrica diminuisce notevolmente. Esiste una temperatura critica T_c detta **soglia di superconduttività**, caratteristica di ogni materiale metallico, al disotto della quale si verifica una brusca caduta della resistività, che diventa addirittura 10^{13} volte più piccola di quella a temperatura di poco più alta: la corrente persiste a lungo anche se al circuito in cui è inserito viene escluso l'alimentatore.

RESISTENZA E RESISTORI

Un componente di un circuito viene chiamato **resistore** se la sua principale caratteristica è di essere dotato di resistenza elettrica. Quindi: la resistenza elettrica è una *grandezza fisica*, una *proprietà*; un resistore è un *oggetto* che possiede tale proprietà.

Ma comunemente con la parola *resistenza* non si intende solo la grandezza fisica, ma anche il componente elettrico portatore di tale grandezza.

Un resistore (ovvero una resistenza) si indica negli schemi di circuito con il simbolo

