

ESPERIENZA DI LABORATORIO

La prima legge di Ohm

Obiettivo dell'esperienza e basi teoriche

Quante volte ci è capitato di accendere la luce? È un'azione semplice e quotidiana alla cui causa scientifica spesso non poniamo attenzione. È importante, innanzitutto, definire le componenti di un circuito elettrico, ad esempio una semplice torcia, la quale, oltre ad una resistenza (spesso in tungsteno, in cui il passaggio di elettroni è parzialmente ostacolato), è essenzialmente caratterizzata da un interruttore (che inibisce o permette il passaggio della corrente elettrica) e una pila (che garantisce la differenza di potenziale necessaria al transito degli elettroni). La resistenza, la differenza di potenziale e l'intensità di corrente (la quantità di carica nell'unità di tempo) sono poste in relazione con la 1° legge di Ohm.

Essa afferma che in un filo conduttore l'intensità di corrente (i) è direttamente proporzionale alla differenza di potenziale (ΔV) ed inversamente proporzionale alla resistenza (R).

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

Lo scopo dell'esperienza è verificare la relazione $R = \frac{\Delta V}{i}$ per varie resistenze disegnando il grafico della funzione $\Delta V = R \cdot i$, ponendo sull'asse delle ascisse il voltaggio mentre sulle ordinate la misura dell'intensità di corrente.

Materiale necessario

Al fine di eseguire l'esperienza è necessario avere a disposizione i seguenti strumenti:

- *Basetta sperimentale (Breadboard);*
- *Resistenze varie;*
- *Cavi;*
- *Morsetti;*
- *2 Multimetri digitali (sensibilità $\pm 0,01$ V ; $\pm 0,01$ mA ; $\pm 0,01$ Ω)*
- *Generatore di tensione*

Descrizione dell'esperienza e procedura di misura

Prendiamo in considerazione una basetta, colleghiamo in corrispondenza dei fori una delle resistenze assegnate e ad essa due morsetti con altrettanti cavi. Con un cavo colleghiamo la resistenza al generatore di tensione contrassegnato dal segno (-) mentre l'altro cavo lo colleghiamo in serie ad uno dei due multimetri e quindi al generatore nell'ingresso contrassegnato col segno (+). Il multimetro collegato in serie servirà per misurare la corrente che passa nella resistenza. Colleghiamo il secondo multimetro in parallelo alla resistenza per misurare la differenza di potenziale ai suoi capi. Ora impostiamo il multimetro affinché si possa misurare il valore dell'intensità di corrente (i). A questo punto impostiamo un determinato valore di V sul generatore, in modo tale da ottenere un corrispondente valore di i , da osservare sul multimetro. Segniamo nella tabella i valori di ΔV misurati con il multimetro in parallelo e di i e ripetiamo le misurazioni per molteplici valori di V, impostati manualmente. Ora definiamo R a partire dall'equazione $R = \Delta V / i$, e verifichiamo che tale rapporto sia costante.

Sostituiamo la resistenza utilizzata con le altre a disposizione ed eseguiamo di nuovo il procedimento descritto. Inseriamo i dati raccolti in apposite tabelle.

Raccolta dati

Tabella 1 - R = 10 k Ω

i (mA) $\pm 0,01$ mA	$\Delta V \pm 0,01$ V
0,10	1,01
0,20	2,01
0,30	3,01
0,40	4,00
0,50	5,00
1,00	10,00

Tabella 2 - R = 12 k Ω

i (mA) $\pm 0,01$ mA	$\Delta V \pm 0,01$ V
0,08	1,02
0,16	2,01
0,25	3,02
0,33	4,00
0,42	5,03
0,84	10,01

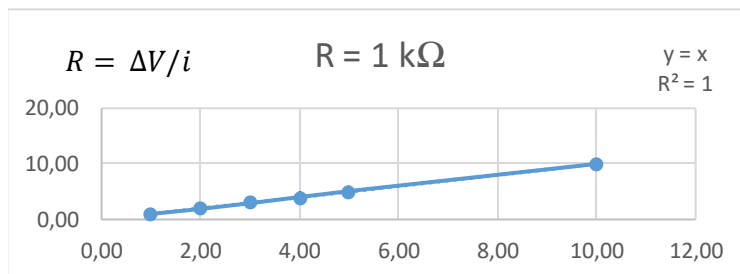
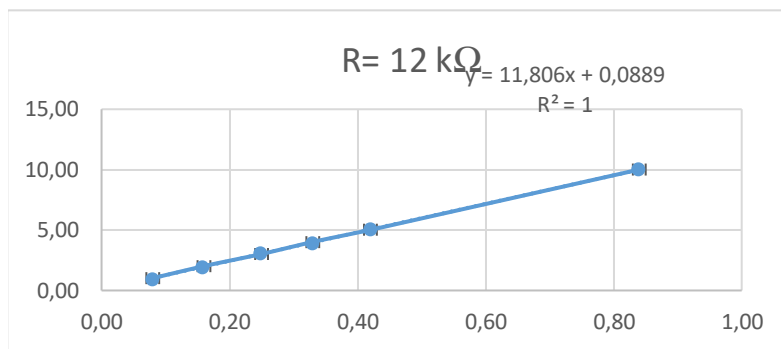
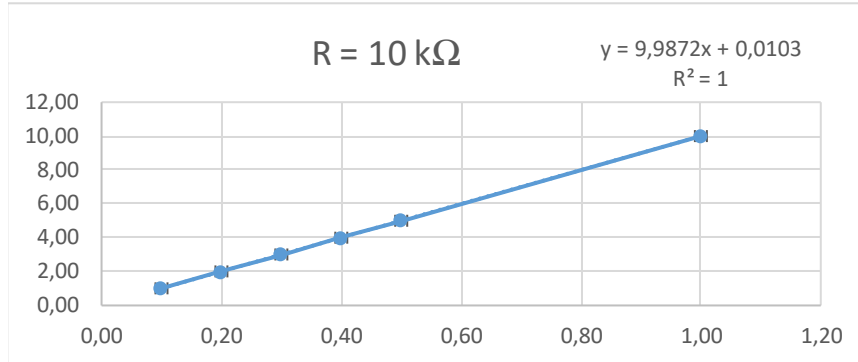
Tabella 3 - R = 1 k Ω

i (mA) $\pm 0,01$ mA	$\Delta V \pm 0,01$ V
1,00	1,00
2,00	2,00
3,03	3,03
4,01	4,01
5,00	5,00
10,00	10,00

Elaborazione dati

A partire dai dati registrati in tabella costruiamo il grafico della prima legge di Ohm per ciascuna delle resistenze (con errore in V ed i pari alla sensibilità del multimetro)

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



Conclusioni

Verifichiamo che universalmente il rapporto V/i è costante al variare dei valori dell'intensità risultante e della differenza di potenziale applicata, ed è compatibile con il valore di ciascuna delle resistenze utilizzate. La pendenza della retta è pari alla costante R .