

LA PROPORZIONALITÀ INVERSA

Scopo:

Lo scopo dell'esperienza è stato quello di dimostrare la proporzionalità inversa attraverso un circuito elettrico chiuso, misurando differenti intensità di corrente e sfruttando la formula $R=V/i$ (Resistenza = differenza di potenziale / corrente).

Materiale utilizzato:

- Trasformatore elettrico 220 volt (da 6,3 volt);
- Ponte a diodi;
- Basetta;
- Interruttore;
- Resistenza (Ω);
- Tester digitale;
- Cavetti con spine a banana;



Premessa teorica:

Alla base di questo esperimento c'è la proporzionalità inversa.

La proporzionalità inversa

La proporzionalità inversa è una relazione in cui due grandezze assumono valori il cui prodotto è costante: $xy=k$ e $y \propto 1/x$.

La rappresentazione grafica della proporzionalità inversa sul piano cartesiano è espressa da un'iperbole, ovvero una curva aperta che unisce i punti trovati dall'incontro dei valori tra l'asse x e l'asse y.

Avendo utilizzato un circuito elettrico riportiamo alcune definizioni fondamentali per comprendere al meglio l'esperienza:

La legge di Ohm

La legge di Ohm è una formula utilizzata per calcolare la relazione tra tensione, corrente e resistenza in un circuito elettrico: Tensione = corrente x Resistenza oppure Volt = Ampere x ohm ($V = A \times \Omega$).

La corrente elettrica

La corrente è lo spostamento del flusso delle cariche elettriche nello spazio in un determinato arco di tempo. La loro intensità viene misurata in ampere (A). Possiamo distinguere poi la corrente continua e la corrente alternata: la prima utilizza delle cariche elettriche continue, ovvero stabili nel tempo; mentre la seconda utilizza un flusso di energia variabile che passa da un massimo positivo a un massimo negativo.

La resistenza elettrica

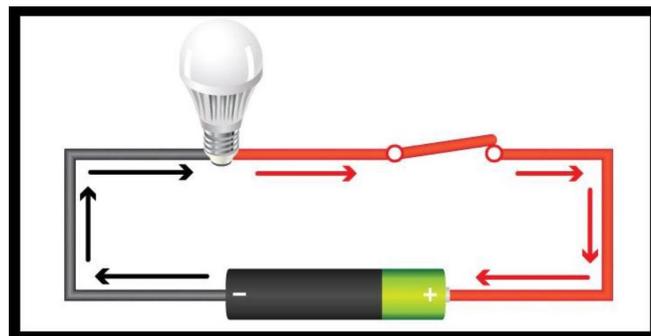
La resistenza elettrica è la misura di una grandezza nell'opporci di un corpo al passaggio della corrente elettrica, mentre la tensione elettrica è la pressione che spinge gli elettroni attraverso un circuito di conduzione che permette loro di compiere il lavoro. La formula è $R = \text{diff. di potenziale} / \text{intensità della corrente}$ ($R=V/i$)

La differenza di potenziale

La differenza di potenziale è il rapporto fra la differenza dell'energia potenziale elettrica è il valore della carica.

Un circuito elettrico

Un circuito elettrico chiuso è l'insieme dei componenti elettrici che formano un percorso chiuso così che la corrente elettrica possa trasferire l'azione dei generatori ai vari componenti del circuito. Quando i conduttori di un circuito sono collegati tra loro in modo continuo, il circuito si dice chiuso, mentre se la corrente si interrompe in un punto, il circuito si dice aperto (Nel circuito aperto la corrente non circola).



È indispensabile poi rendere chiare le funzionalità dei materiali utilizzati, elencati nella sezione 'materiale utilizzato':

- **Il trasformatore elettrico 220 volt:** Il trasformatore è una macchina elettrica statica alimentata da corrente alternata.

- **Il ponte a diodi:** Un ponte a diodi è un insieme di quattro diodi interconnessi tra loro così che un'alimentazione in corrente alternata darà origine ad un'uscita di corrente continua.
- **Basetta:** Una basetta millefori è un componente utilizzato al fine di creare i prototipi di circuiti elettrici.
- **Tester digitale:** Un tester è uno strumento che è in grado di determinare il valore di molte grandezze elettriche diverse ad esempio la corrente, la resistenza e la differenza di potenziale.

Fonti:

<https://www.fluke.com/it-it/informazioni/blog/tester/che-cose-la-legge-di-ohm>

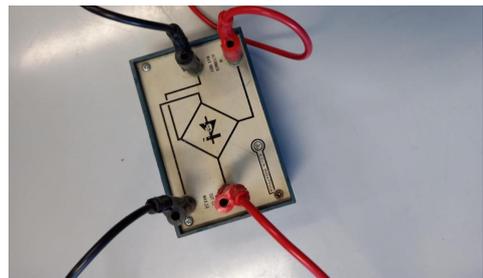
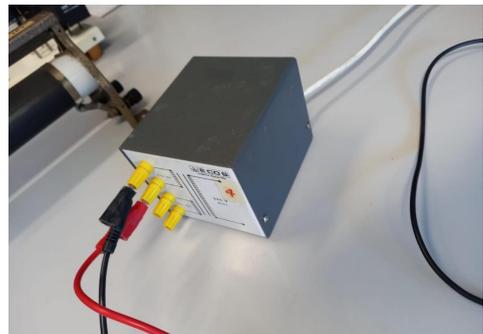
https://it.wikipedia.org/wiki/Pagina_principale

<https://www.treccani.it/>

Esecuzione dell'esperienza:

Per prima cosa, ci siamo occupati della realizzazione del circuito elettrico chiuso con l'aiuto del professore:

- Abbiamo collegato il trasformatore elettrico al ponte a diodi con cavi forniti di spine a banana;
- Abbiamo collegato il ponte a diodi con la basetta;
- A sulla basetta è stato inserito l'interruttore, fondamentale per il funzionamento del circuito;
- Abbiamo poi collegato il tester digitale al ponte a diodi;



Successivamente abbiamo collegato alla basetta diverse resistenze, una alla volta, e abbiamo svolto i seguenti passaggi:

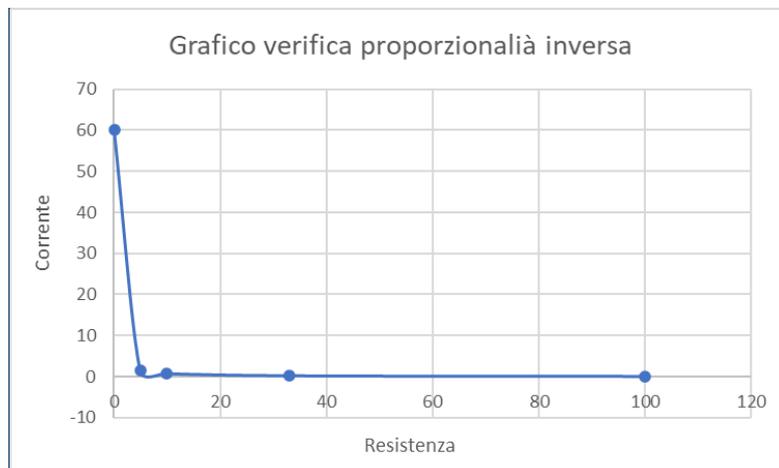
- Abbiamo misurato con il tester la corrente in Ampere (A);
- Abbiamo calcolato quindi la differenza di potenziale (V);

Tutto ciò è stato eseguito per 5 volte, utilizzando relativamente resistenze da 10 K Ω , 5 K Ω , 100 K Ω , 33 K Ω e 0,120 K Ω .

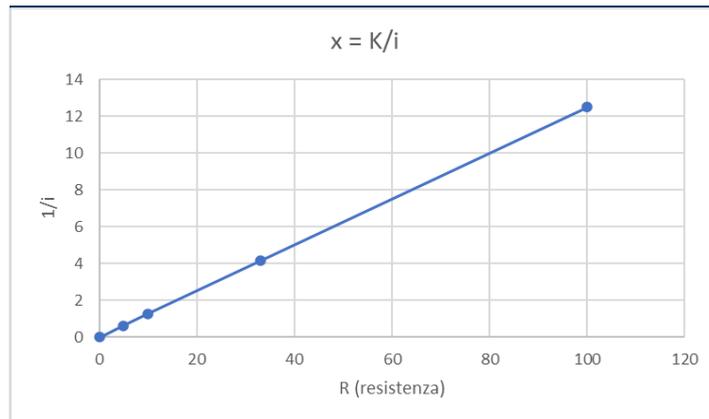


Dati e la loro elaborazione:

#	Resistenza (K Ω)	i, corrente (mA)	R x i (V)
1	10 K Ω	0,78 mA	7,8 V
2	5 K Ω	1,56 mA	7,8 V
3	100 K Ω	0,08 mA	8,0 V
4	33 K Ω	0,24 mA	7,9 V
5	0,120 K Ω	60 mA	7,2 V



Resistenza (R)	1/i (corrente)
0,120 K Ω	0,02
5 K Ω	0,64
10 K Ω	1,28
33 K Ω	4,17
100 K Ω	12,5



Prova numero 1

R= 10 KΩ
i= 0,78 mA

Abbiamo calcolato la differenza di potenziale (ovvero la costante, K):
 $(10 \times 10^3) \times (0,78 \times 10^{-3}) = 7,8 \text{ V}$

Prova numero 2

R= 5 KΩ
i= 1,56 mA

Abbiamo calcolato la differenza di potenziale (ovvero la costante, K):
 $(5 \times 10^3) \times (1,56 \times 10^{-3}) = 7,8 \text{ V}$

Prova numero 3

R= 100 KΩ
i= 0,08 mA

Abbiamo calcolato la differenza di potenziale (ovvero la costante, K):
 $(100 \times 10^3) \times (0,08 \times 10^{-3}) = 8,0 \text{ V}$

Prova numero 4

R= 33 KΩ
i= 0,24 mA

Abbiamo calcolato la differenza di potenziale (ovvero la costante, K):
 $(33 \times 10^3) \times (0,24 \times 10^{-3}) = 7,9 \text{ V}$

Prova numero 5

$R = 0,120 \text{ K}\Omega$

$i = 60 \text{ mA}$

Abbiamo calcolato la differenza di potenziale (ovvero la costante, K):

$$(0,120 \times 10^3) \times (60 \times 10^{-3}) = 7,2 \text{ V}$$

Conclusione:

L'esperienza può definirsi riuscita perché la proporzionalità inversa è stata dimostrata dal grafico che rappresenta un'iperbole e dalle K (costanti) contenute nello stesso margine d'errore. Inoltre abbiamo eseguito la verifica dell'esperienza tramite il grafico della proporzionalità diretta tra la resistenza e 1/intensità di corrente (R e 1/i).