

VERIFICA DELLA PRIMA LEGGE DI OHM CON RESISTENZE IN SERIE E IN PARALLELO

Decarchi, Garetti, Grumi - I.T.I.S G. Cardano
LAB2GO 2023 Pavia

La prima legge di Ohm dimostra come l'intensità di corrente (I) in un conduttore è direttamente proporzionale alla tensione (V) ad esso applicata ed inversamente proporzionale alla resistenza (R) del circuito stesso.

Da questa spiegazione riusciamo dunque a dedurre la seguente formula: $V = R I$

Le seguenti variabili hanno delle unità di misura che appartengono al Sistema Internazionale e perciò sono importanti da ricordare, utilizziamo infatti gli Ampere (A) per l'intensità di corrente, i Volt (V) per la tensione e gli Ohm (Ω) per la resistenza.

Obiettivo: Verificare la prima legge di Ohm, ovvero la proporzionalità diretta tra la differenza di potenziale applicata ai capi di una resistenza e la corrente che l'attraversa. La costante di proporzionalità è la resistenza elettrica e si misura in Ohm nel Sistema Internazionale.

Metodi: Si è costruito il circuito sulla breadboard, utilizzando una resistenza da $1k\Omega$, e variando la tensione in un range compreso tra 2 e 12 V, a passi di 2 V. Con il voltmetro (collegato in parallelo) si misura la tensione data al circuito e con l'amperometro collegato in serie alla resistenza si misura il valore di corrente.

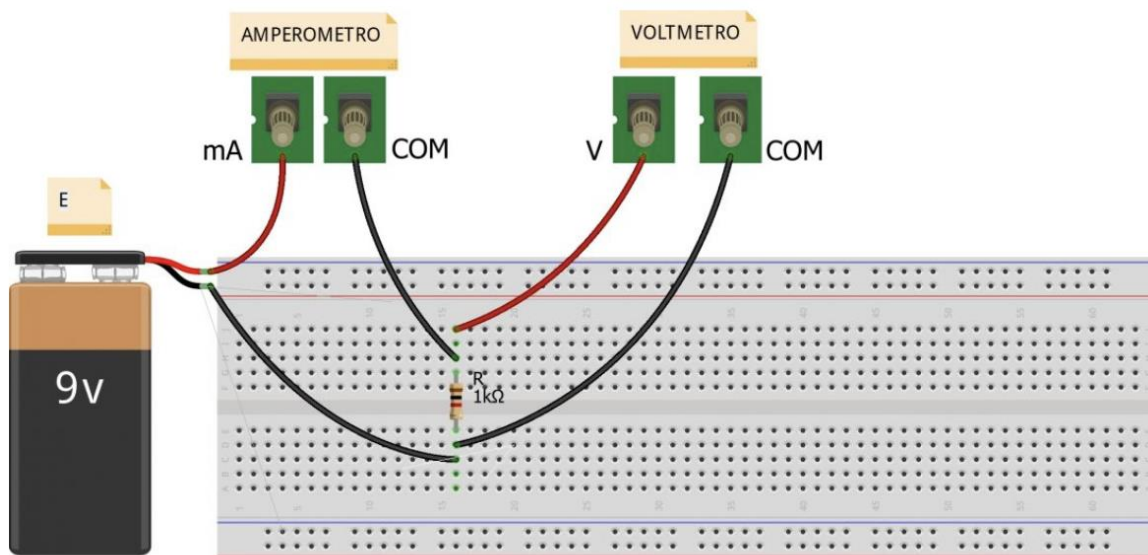


Immagine da: <https://giampaolifabrizio.altervista.org/verifica-1a-legge-di-ohm/>

STRUMENTI:

- ALIMENTATORE: fornisce al circuito differenza potenziale;
- MULTIMETRI: utilizzati come amperometri/voltmetro.
- BREADBOARD
- CAVI: per il collegamento dei multimetri all'alimentatore.

PREPARAZIONE DEL CIRCUITO ELETTRICO:

1. Prima di tutto impostiamo le portate del voltmetro, dell'amperometro e troviamo il valore della resistenza che utilizzeremo.
2. Poniamo i cavi nelle apposite entrate di voltmetro e amperometro.
3. Colleghiamo uno dei cavi dell'amperometro all'alimentatore.
4. Prendiamo un ponticello, dove nelle stesse colonne in cui si troveranno le estremità di quest'ultimo, da una parte inseriremo un estremo della resistenza, nell'altra metteremo un filo che sarà collegato con il cavo dell'amperometro rimanente.

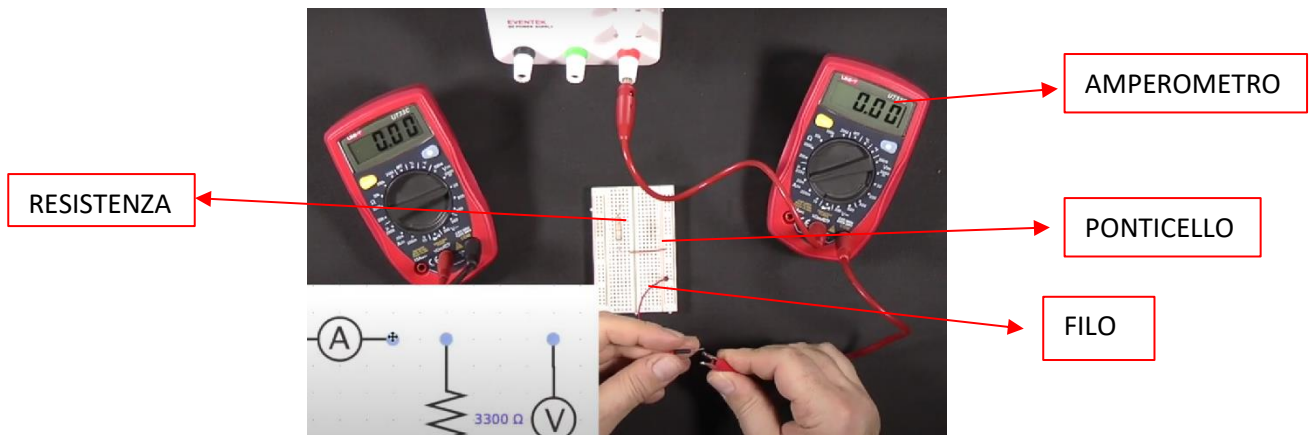


Immagine da www.youtube.com/watch?v=-NQ7Yqks55I

5. Prendiamo un altro cavo che collegherà la resistenza all'alimentatore
6. Infine, prendiamo i due cavi del voltmetro e li colleghiamo, entrambi, ai due lati della resistenza.

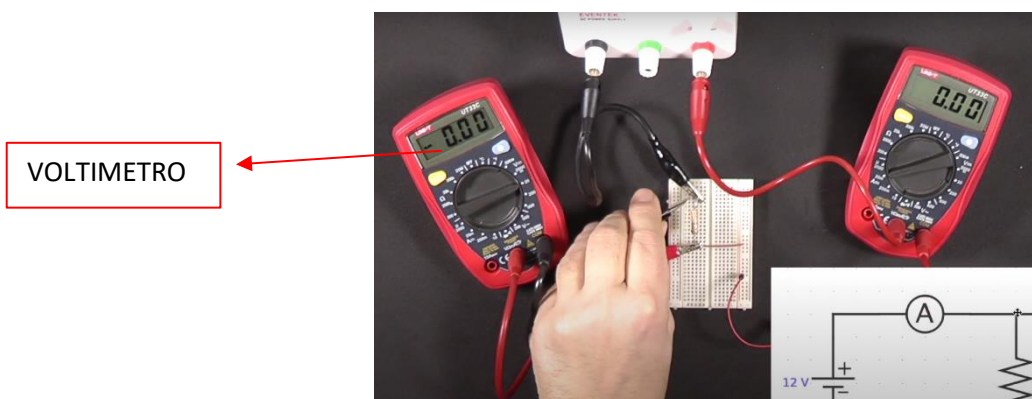


Immagine da www.youtube.com/watch?v=-NQ7Yqks55I

PROCEDIMENTO:

1° prova: Utilizziamo una sola resistenza da 1 k Ω . Poniamo i cavi nelle apposite entrate di voltmetro e amperometro e colleghiamo uno dei cavi dell'amperometro all'alimentatore. Prendiamo un ponticello, dove nelle stesse colonne in cui si troveranno le estremità di quest'ultimo, da una parte inseriremo un estremo della resistenza, nell'altra metteremo un filo che sarà collegato con il cavo dell'amperometro rimanente. Prendiamo un altro cavo che collegherà la resistenza all'alimentatore.

Infine, prendiamo i due cavi del voltmetro e li colleghiamo, entrambi, ai due lati della resistenza.

Per prendere le misure accendiamo l'alimentatore e settiamo il valore di d.d.p desiderato.

Il voltmetro ci restituirà un dato in V e l'amperometro un dato in mA. Facendo il rapporto tra d.d.p (V) e I (A) ricaviamo R (Ω).

2° prova: utilizziamo due resistenze in serie (segnare valori resistenze): quindi quando l'estremo di uscita di una è collegato solo con l'estremo di entrata dell'altra, ossia le resistenze sono in sequenza. Per prendere le misure svolgeremo la procedura precedente.

3° prova: utilizziamo due resistenze poste in parallelo (segnare valori): quindi quando gli estremi di entrata e gli estremi di uscita sono collegati fra loro. Per prendere le misure anche in questo caso ci basterà svolgere il seguito delle prove precedenti.

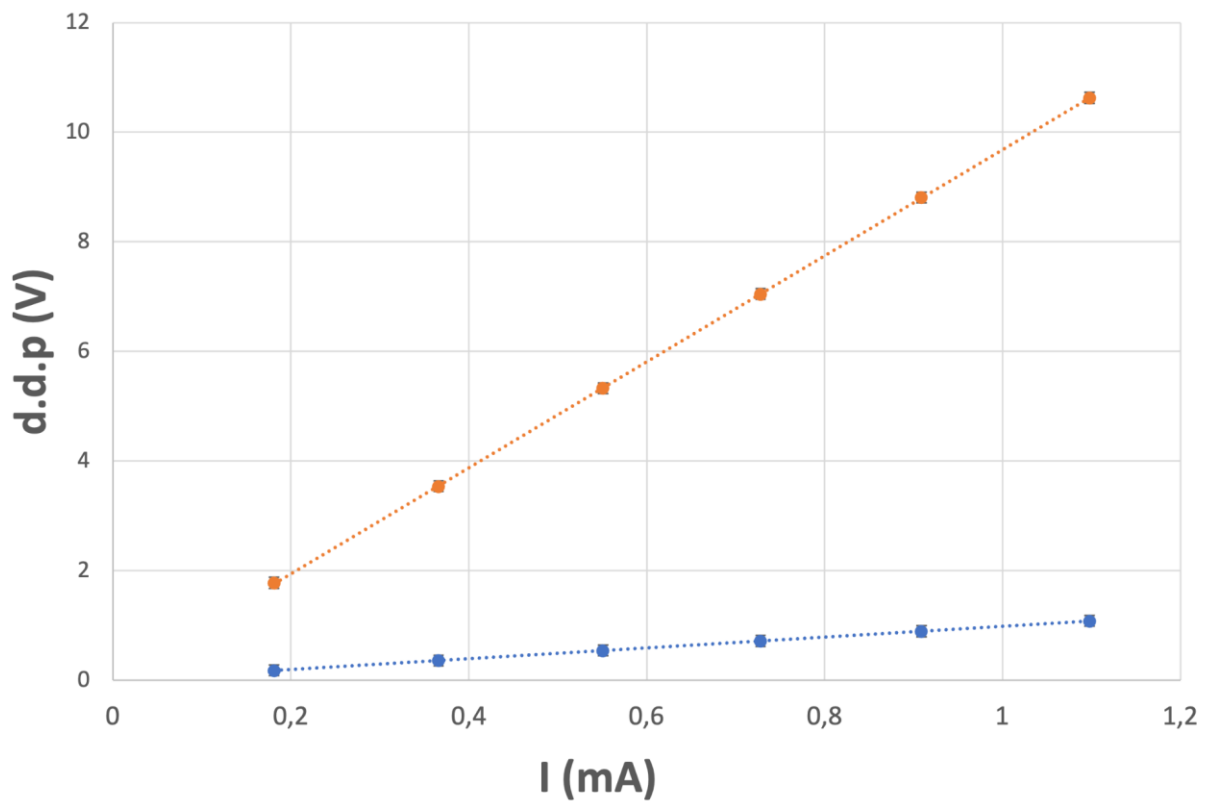
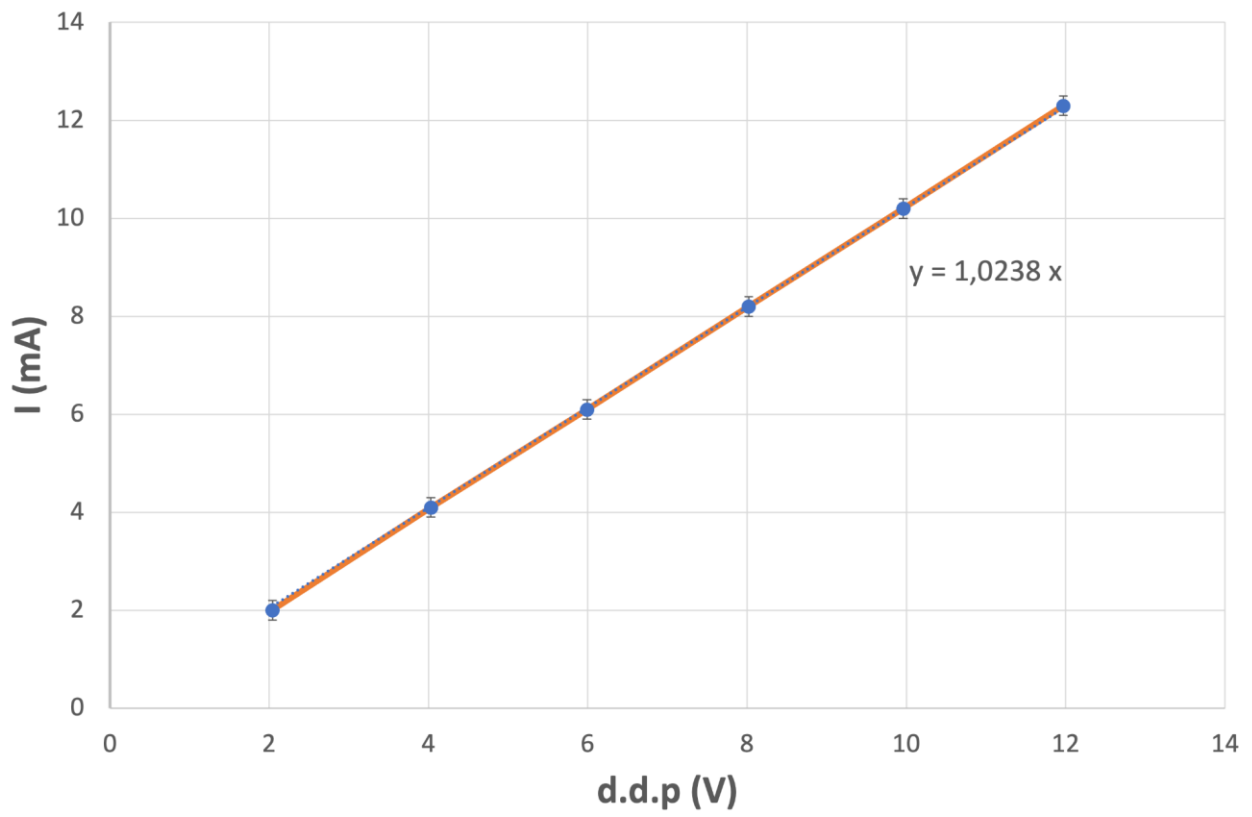
ANALISI:

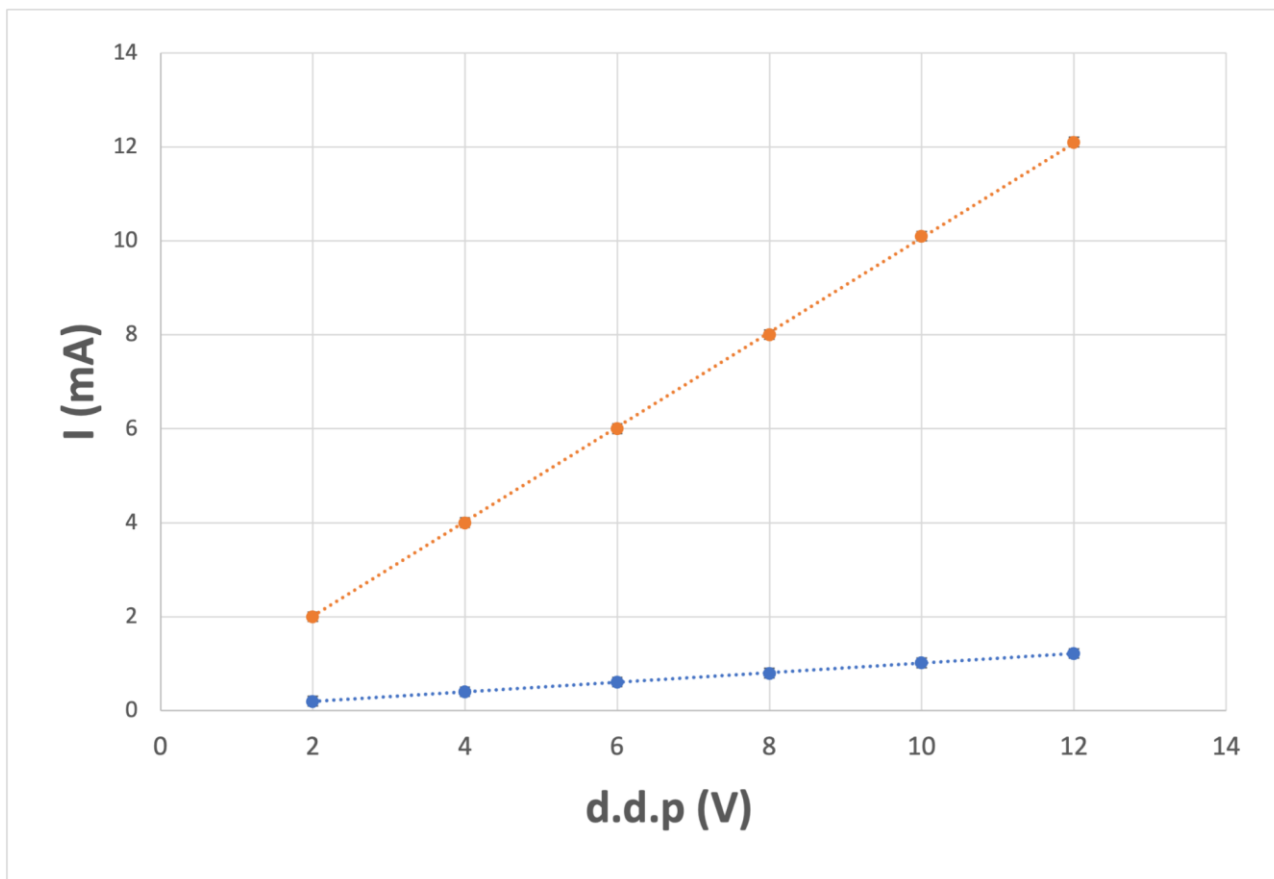
Sulla tabella sono riportati anche i valori di corrente I espressi in Ampere e della resistenza R, calcolata dai dati rilevati. Quest'ultima ha un valore inferiore ad 1k Ω a causa della tolleranza del resistore.

E (V)	ΔV (V)	I(mA)	R(Ω)
2	2,04	2	1000
4	4,03	4,1	982,9
6	5,99	6,1	982
8	8,02	8,2	978
10	9,96	10,2	976,5
12	11,97	12,3	973,2

Il valore della resistenza rimane costante, quindi questa grandezza è indipendente dalla corrente e dalla tensione. Da questi dati è possibile disegnare il grafico tensione-corrente mediante un grafico di Excel come quello rappresentato sotto.

Come si può vedere, la retta che ne deriva rappresenta perfettamente la proporzionalità diretta fra tensione e corrente rappresentata dalla 1^a Legge di Ohm. L'inclinazione della retta cambia in base al valore della resistenza.





1 RESISTENZA

E	ΔV	I(mA)	R(Ω)
2	2,04	2	1000
4	4,03	4,1	982,9
6	5,99	6,1	982
8	8,02	8,2	978
10	9,96	10,2	976,5
12	11,97	12,3	973,2

2 IN SERIE

E	ΔV_1	ΔV_2	I (mA)	R(Ω)
2,00	0,18	1,78	0,18	10839,78
4,00	0,36	3,54	0,37	10661,20

6,00	0,54	5,33	0,55	10660,62
8,00	0,72	7,05	0,73	10671,70
10,00	0,90	8,81	0,91	10678,77
12,00	1,08	10,63	1,10	10668,49

2 IN PARALLELO

V	I tot (mA)	I1 (mA)	I2 (mA)	R(Ω)
2	2,2	0,202	2	909,09
4	4,4	0,401	4	909,09
6	6,6	0,607	6	909,09
8	8,8	0,798	8	909,09
10	11,1	1,018	10,1	900,9
12	13,3	1,218	12,1	902,26

CONCLUSIONI:

Dopo aver svolto le tre prove con le resistenze singole, in serie e in parallelo ed aver riportato i dati nelle tabelle sottostanti possiamo dedurre che l'andamento dei grafici è lineare, entro gli errori sperimentali. La prima legge di Ohm si può quindi dire che sia stata verificata.

GRAFICO CON UNA SOLA RESISTENZA

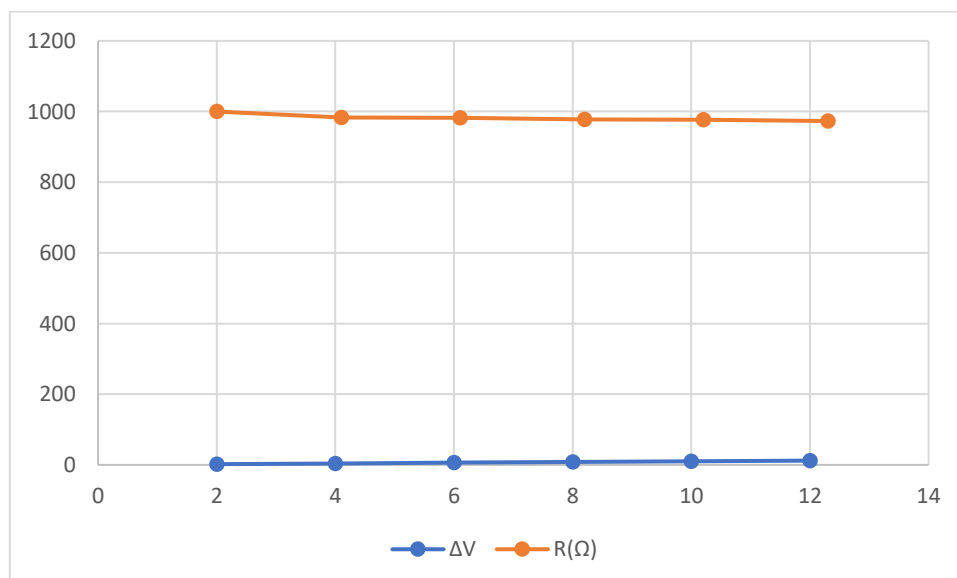


GRAFICO CON RESISTENZE IN SERIE

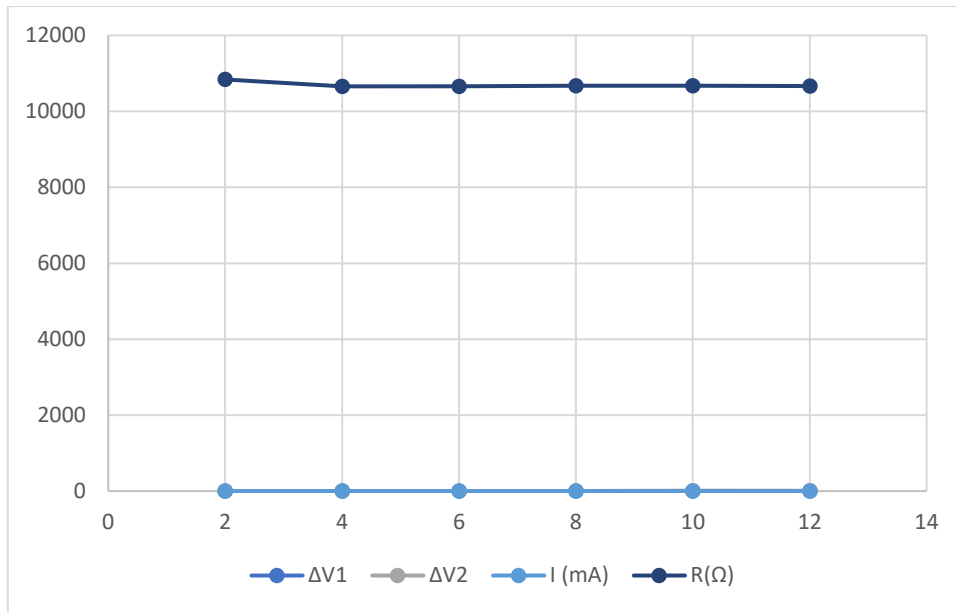
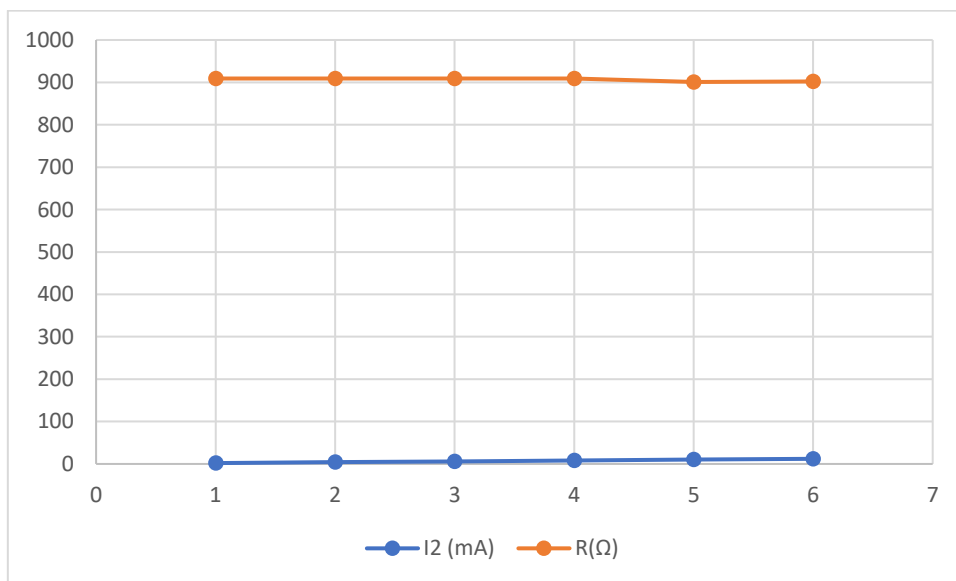


GRAFICO CON RESISTENZE IN PARALLELO



FONTI:

<https://www.youtube.com/watch?v=K3bcHZfrMuo>

<https://digilander.libero.it/daniilo.mauro/temi/resistenze.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=-NQ7Yqks55I>

<https://giampaolifabrizio.altervista.org/verifica-1a-legge-di-ohm/>

<http://ishtar.df.unibo.it/em/elet/parallelo.html>