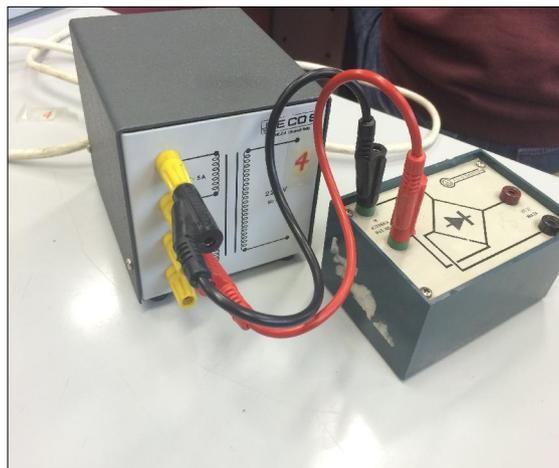


# VERIFICA DELLA PROPORZIONALITA' INVERSA

- **Nome:** Andrea Barozzi & Francesco De Angelis
- **Data:** 16/11/15, 20/11/15,
- **Luogo:** Laboratorio di fisica del liceo scientifico di Gallarate
- **Verifica della proporzionalità inversa di due grandezze**
- **Materiale utilizzato:**

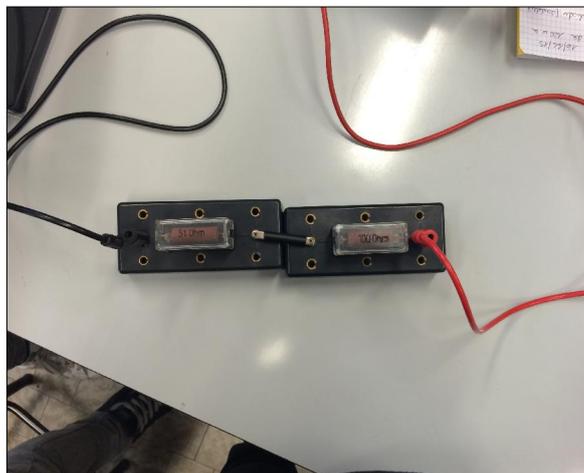
-Trasformatore (a sinistra), cambia il voltaggio; il ponte a diodi (a destra) trasforma la corrente alternata in continua.



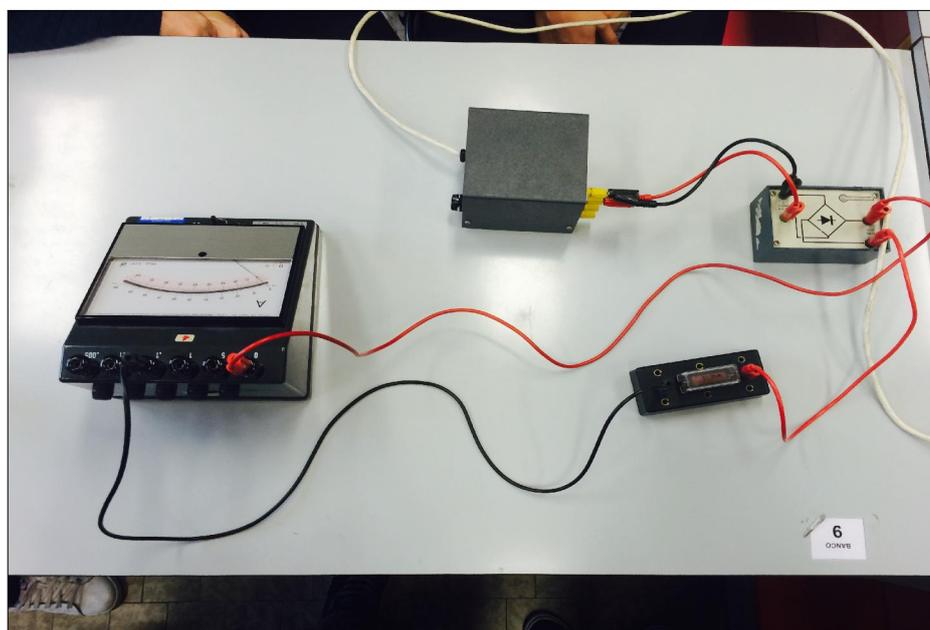
-Amperometro, strumento per misurare l'intensità di corrente



-Basette e resistenze



-Il tutto è collegato con i cavi con spina a banana



- **PREMESSA TEORICA:**

In questa esperienza tratteremo la **proporzionalità inversa**.

Due grandezze **x** e **y** si dicono **inversamente proporzionali** se il loro prodotto è **costante**.

$$X \cdot Y = K \text{ (costante)}$$

Prendiamo in considerazione questi valori:

$$X = 1,2,3,4,6,12 \quad Y = 12,6,4,3,2,1$$

calcoliamo il loro prodotto:

$$1 \cdot 12 = 12$$

$$2 \cdot 6 = 12$$

$$3 \cdot 4 = 12$$

$$4 \cdot 3 = 12$$

$$6 \cdot 2 = 12$$

$$12 \cdot 1 = 12$$

Quindi in questo caso la costante **K** è **12**.

Il grafico che rappresenta la proporzionalità inversa è rappresentato da una **iperbole equilatera**. [fig. B]

La **proporzionalità diretta**.

Si afferma che **x** e **y** sono direttamente proporzionali se il loro rapporto è costante.

$$X/Y = K \text{ (costante)}$$

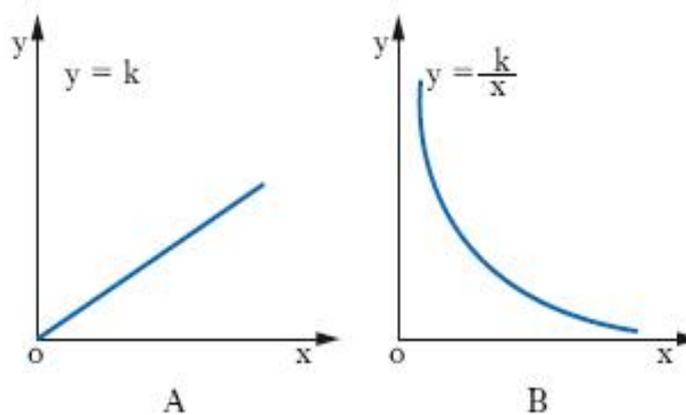
$$Y = 0,2,4,6,8,10 \quad X = 0,1,2,3,4,5$$

Avendo preso in considerazione questi valori proviamo a fare il rapporto, ovvero:

$$2 : 1 = 2, 4 : 2 = 2, 6 : 3 = 2, 8 : 4 = 2, 10 : 5 = 2$$

possiamo notare che il loro rapporto è sempre lo stesso, infatti  $Y/X = k$  (k è la costante, in questo caso è 2).

Il grafico che rappresenta la proporzionalità diretta è rappresentato da una **semiretta passante per l'origine degli assi**. [fig. A]



Elenchiamo la **prima legge di Ohm**:

$$R = V/I$$

$$V = R \cdot I$$

$$I = V/R$$

**R = Ohm ( $\Omega$ )**

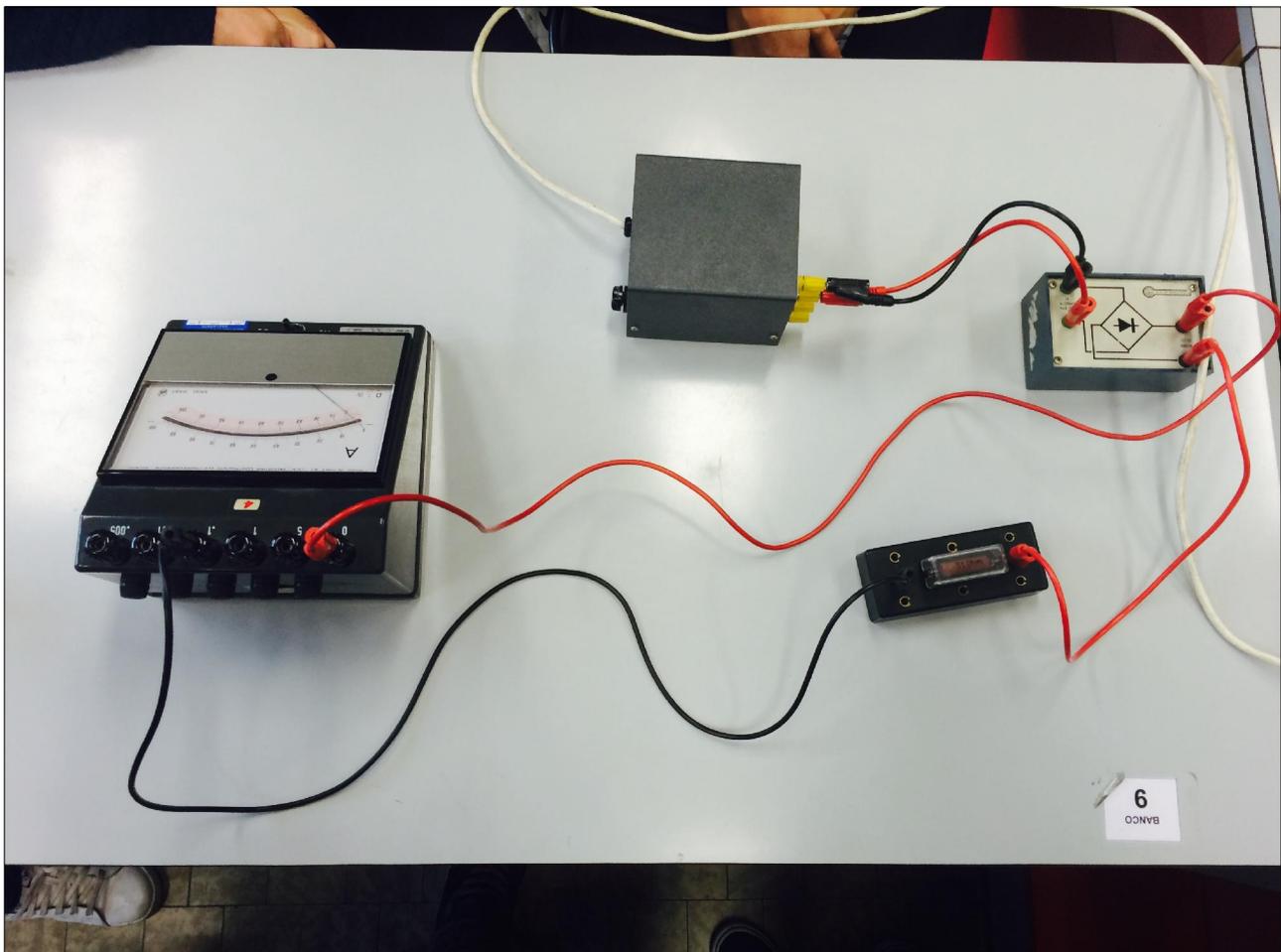
**I = Ampere (A)**

**V = differenza di potenziale (Volt)**

Quindi possiamo dire che l'intensità di corrente è direttamente proporzionale alla tensione e inversamente proporzionale alla resistenza.

- **ESECUZIONE E MONTAGGIO DELL'ESPERIENZA:**

Come primo passaggio costruiamo un circuito elettrico collegando gli strumenti tra loro mediante cavi con spina a banana.



Il trasformatore lo colleghiamo con il ponte a diodi, una delle uscite di quest'ultimo è collegato all'amperometro e l'altra a una basetta in cui è inserita la resistenza da 51 Ohm.

Il cavo che va dal ponte a diodi all'amperometro lo inseriamo nell'uscita indicata con il numero 0.

Invece il cavo che va dalla basetta all'amperometro lo inseriamo nell'uscita indicata con il numero 1 [v. fig. amperometro].

Infine colleghiamo il trasformatore alla presa di corrente.

Possiamo notare che la lancetta dell'amperometro si muove e si sposta su alcune tacche.

Cambiamo la resistenza posizionata sulla basetta con una da 100 Ohm, poi aggiungiamo un'altra basetta in serie con una resistenza di 51 Ohm, poi una da 100 Ohm e così via fino a 351 Ohm.

Otteniamo:

9 tacche, 52 tacche, 38 tacche, 30 tacche, 23 tacche, 19 tacche, 18 tacche.

Poi eseguiamo le seguenti proporzioni:

$$1 : 100 = x : 9$$

$$1 : 100 = x : 52$$

$$1 : 100 = x : 38$$

$$1 : 100 = x : 30$$

$$1 : 100 = x : 23$$

$$1 : 100 = x : 19$$

$$1 : 100 = x : 18$$

Calcoliamo poi i valori della corrente dividendo le tacche per 100:

$$9 \text{ tacche} = \mathbf{0,09 \text{ A}}$$

$$52 \text{ tacche} = \mathbf{0,052 \text{ A}}$$

$$38 \text{ tacche} = \mathbf{0,038 \text{ A}}$$

$$30 \text{ tacche} = \mathbf{0,030 \text{ A}}$$

$$23 \text{ tacche} = \mathbf{0,023 \text{ A}}$$

$$19 \text{ tacche} = \mathbf{0,019 \text{ A}}$$

$$18 \text{ tacche} = \mathbf{0,018 \text{ A}}$$

Adesso per trovare la costante moltiplichiamo la Resistenza (Ohm) per l'Intensità (A):

$$\begin{aligned}0,09 \cdot 51 &= \mathbf{4,590} \\0,052 \cdot 100 &= \mathbf{5,200} \\0,038 \cdot 151 &= \mathbf{5,738} \\0,030 \cdot 200 &= \mathbf{6,000} \\0,023 \cdot 251 &= \mathbf{5,773} \\0,019 \cdot 300 &= \mathbf{5,700} \\0,018 \cdot 351 &= \mathbf{6,318}\end{aligned}$$

Poi eseguiamo le seguenti proporzioni:

$$\begin{aligned}1 : 100 &= x : 9 \\1 : 100 &= x : 52 \\1 : 100 &= x : 38 \\1 : 100 &= x : 30 \\1 : 100 &= x : 23 \\1 : 100 &= x : 19 \\1 : 100 &= x : 18\end{aligned}$$

Calcoliamone l'errore:

$$\epsilon_a(\mathbf{A})$$

Nel caso in cui il cavo è inserito nell'uscita indicata con 1 risulta:

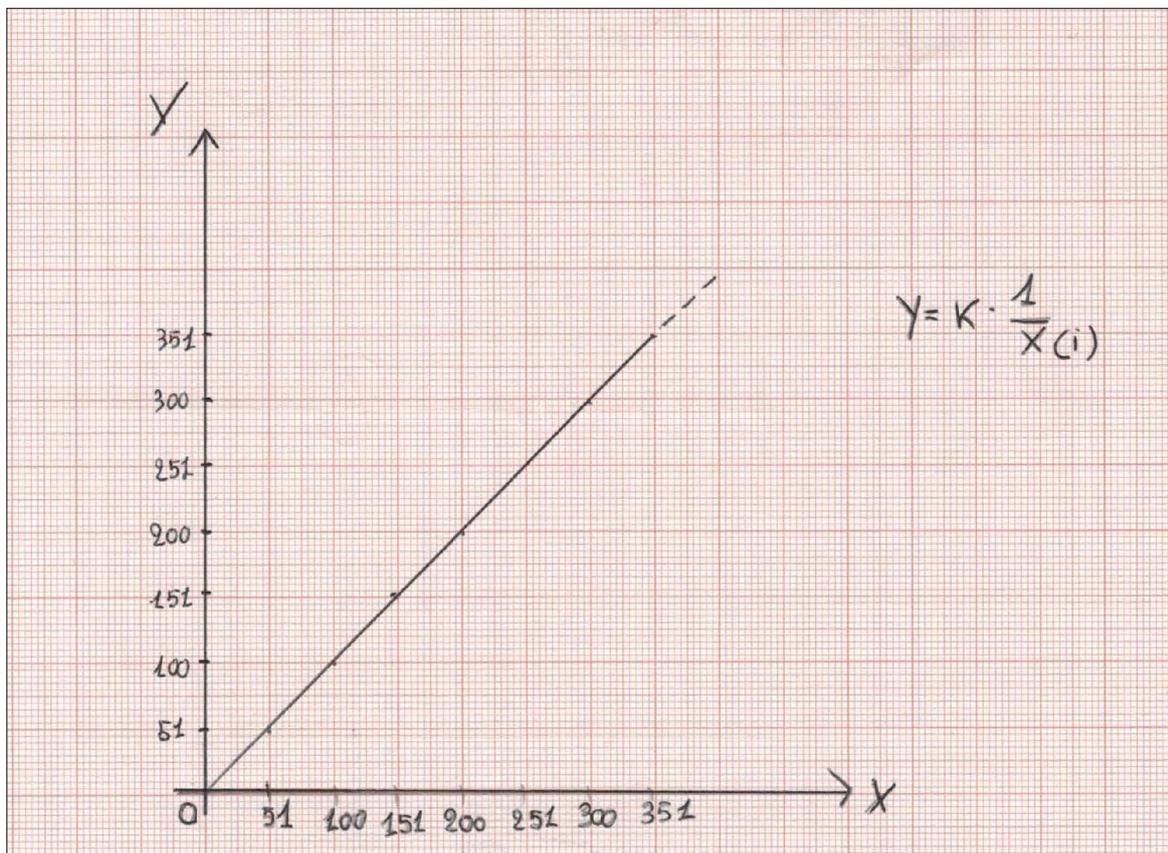
$$\begin{aligned}1:100 &= 0,01 \\0,01 : 0,09 &= \mathbf{0,111} = \epsilon_r(\mathbf{A,K}) \\0,111 \cdot 4,590 \text{ (k)} &= \mathbf{0,509} \epsilon_a(\mathbf{K})\end{aligned}$$

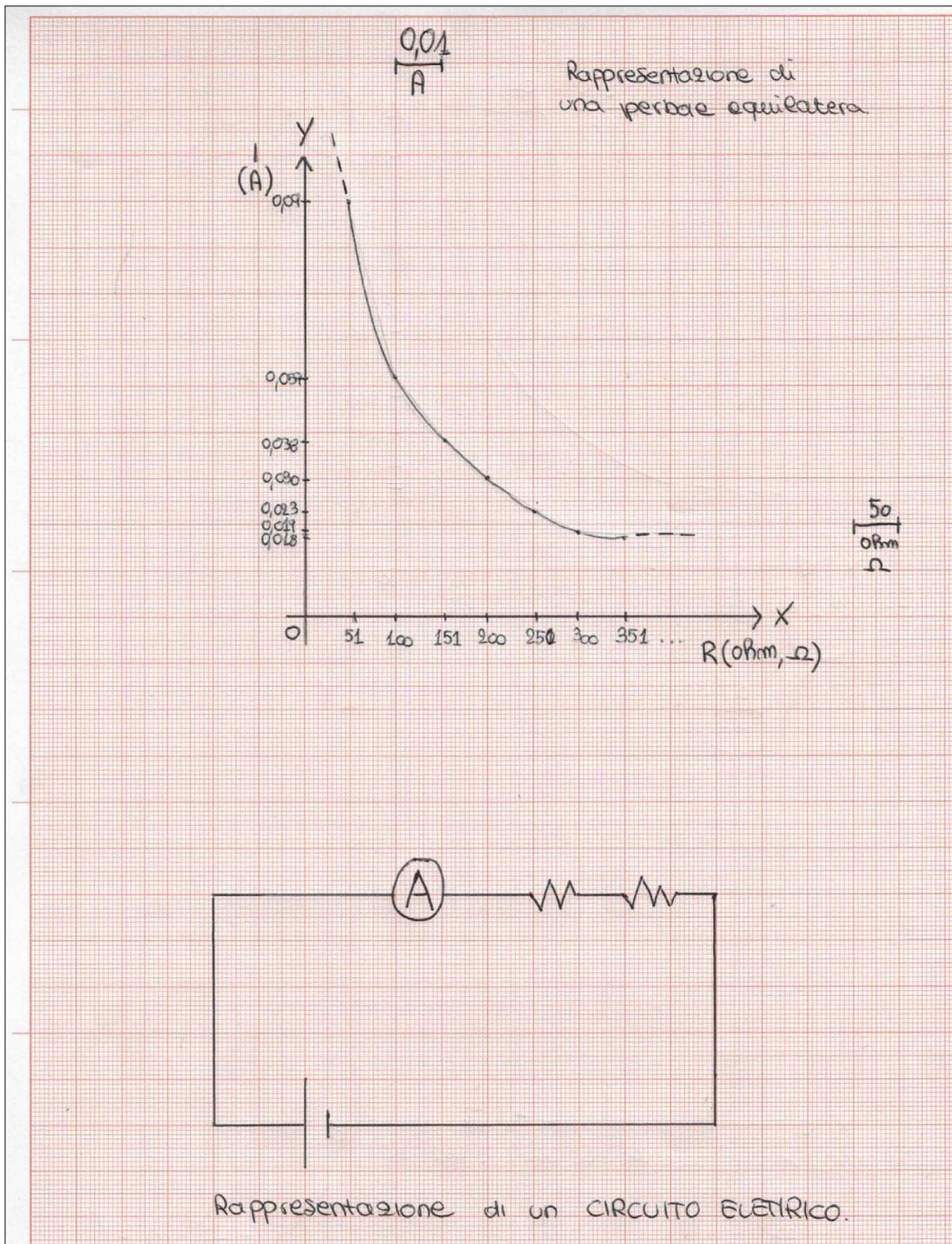
poi ripetiamo questi calcoli con le misure che seguono...

• **DATI E LA LORO ELABORAZIONE:**

| R (ohm) | I (A)           | K (I · R)       |
|---------|-----------------|-----------------|
| 51 Ω    | (0,09 ± 0,01)   | (4,590 ± 0,509) |
| 100 Ω   | (0,052 ± 0,001) | (5,200 ± 0,099) |
| 151 Ω   | (0,038 ± 0,001) | (5,738 ± 0,151) |
| 200 Ω   | (0,030 ± 0,001) | (6,000 ± 0,200) |
| 251 Ω   | (0,023 ± 0,001) | (5,773 ± 0,251) |
| 300 Ω   | (0,019 ± 0,001) | (5,700 ± 0,328) |
| 351 Ω   | (0,018 ± 0,001) | (6,318 ± 0,351) |

Realizziamo due grafici con i dati sopra riportati:





• **CONCLUSIONE:**

Il prodotto tra l'**intensità di corrente (A)** e la **resistenza ( $\Omega$ )** è costante, quindi l'intensità e la resistenza sono inversamente proporzionali.