

# ANALISI DEI DATI

Un esempio guidato

# Introduzione

---

Caso in esame: supponiamo di voler verificare la correttezza di una legge fisica.  
Esempio: legge di Ohm

$$V = I * R$$

(legge di Ohm)



# Obiettivi

---

- 1) Ipotizzo che tipo di relazione esprime la legge e ne verifico la **correttezza**
  
- 2) Stimare il valore di un certo **parametro** ignoto che compare nella legge ( $R$ )



# Domande per iniziare

---



- Cosa facciamo?  
Raccogliamo i nostri dati
- Quanti?  
Tanti più possibile

- Come raccogliamo i dati?  
  
Certamente ripetiamo le misure. Ma se voglio **verificare** la legge?



# Osserviamo

$$V = I * R$$



$$V/I = R$$

Proporzionalità diretta:  
 $y/x = k$  costante



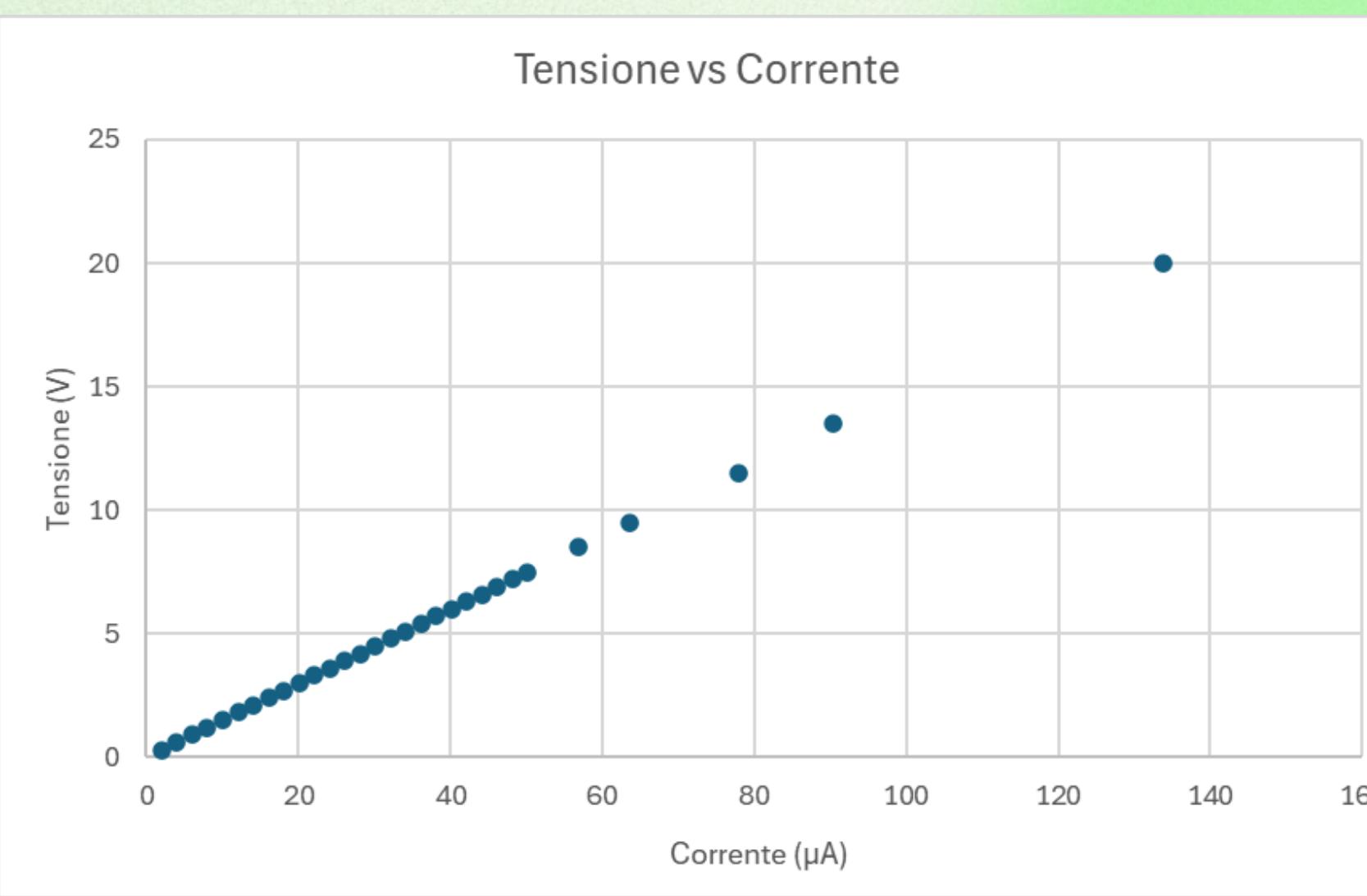
Cosa ci chiede la legge?

Ci chiede: è vero che per diversi valori di **V** ed **I** (variabili) allora **R** è sempre **costante**?

Verifichiamolo!



Tensione (V)	Errore (V)	Corrente ( $\mu$ A)	Errore ( $\mu$ A)
0,305	$\pm 0,001$	2,03	$\pm 0,01$
0,604	$\pm 0,001$	4,04	$\pm 0,01$
0,904	$\pm 0,001$	6,04	$\pm 0,01$
1,203	$\pm 0,001$	8,05	$\pm 0,01$
1,502	$\pm 0,001$	10,05	$\pm 0,01$
1,802	$\pm 0,001$	12,06	$\pm 0,01$
2,102	$\pm 0,001$	14,07	$\pm 0,01$
2,402	$\pm 0,001$	16,08	$\pm 0,01$
2,701	$\pm 0,001$	18,08	$\pm 0,01$
3,001	$\pm 0,001$	20,09	$\pm 0,01$
3,3	$\pm 0,001$	22,09	$\pm 0,01$
3,6	$\pm 0,001$	24,1	$\pm 0,01$
3,899	$\pm 0,001$	26,11	$\pm 0,01$
4,199	$\pm 0,001$	28,11	$\pm 0,01$
4,499	$\pm 0,001$	30,12	$\pm 0,01$
4,798	$\pm 0,001$	32,12	$\pm 0,01$
5,098	$\pm 0,001$	34,13	$\pm 0,01$
5,398	$\pm 0,001$	36,14	$\pm 0,01$
5,698	$\pm 0,001$	38,15	$\pm 0,01$
5,997	$\pm 0,001$	40,15	$\pm 0,01$
6,297	$\pm 0,001$	42,17	$\pm 0,01$
6,597	$\pm 0,001$	44,17	$\pm 0,01$
6,9	$\pm 0,001$	46,18	$\pm 0,01$
7,2	$\pm 0,001$	48,18	$\pm 0,01$
7,5	$\pm 0,001$	50,19	$\pm 0,01$
8,5	$\pm 0,001$	56,88	$\pm 0,01$
9,5	$\pm 0,001$	63,56	$\pm 0,01$
11,49	$\pm 0,001$	77,94	$\pm 0,01$
13,49	$\pm 0,001$	90,33	$\pm 0,01$



**1) La legge sembra proprio seguire un andamento lineare**



**Ora ci resta l'obiettivo 2)...**



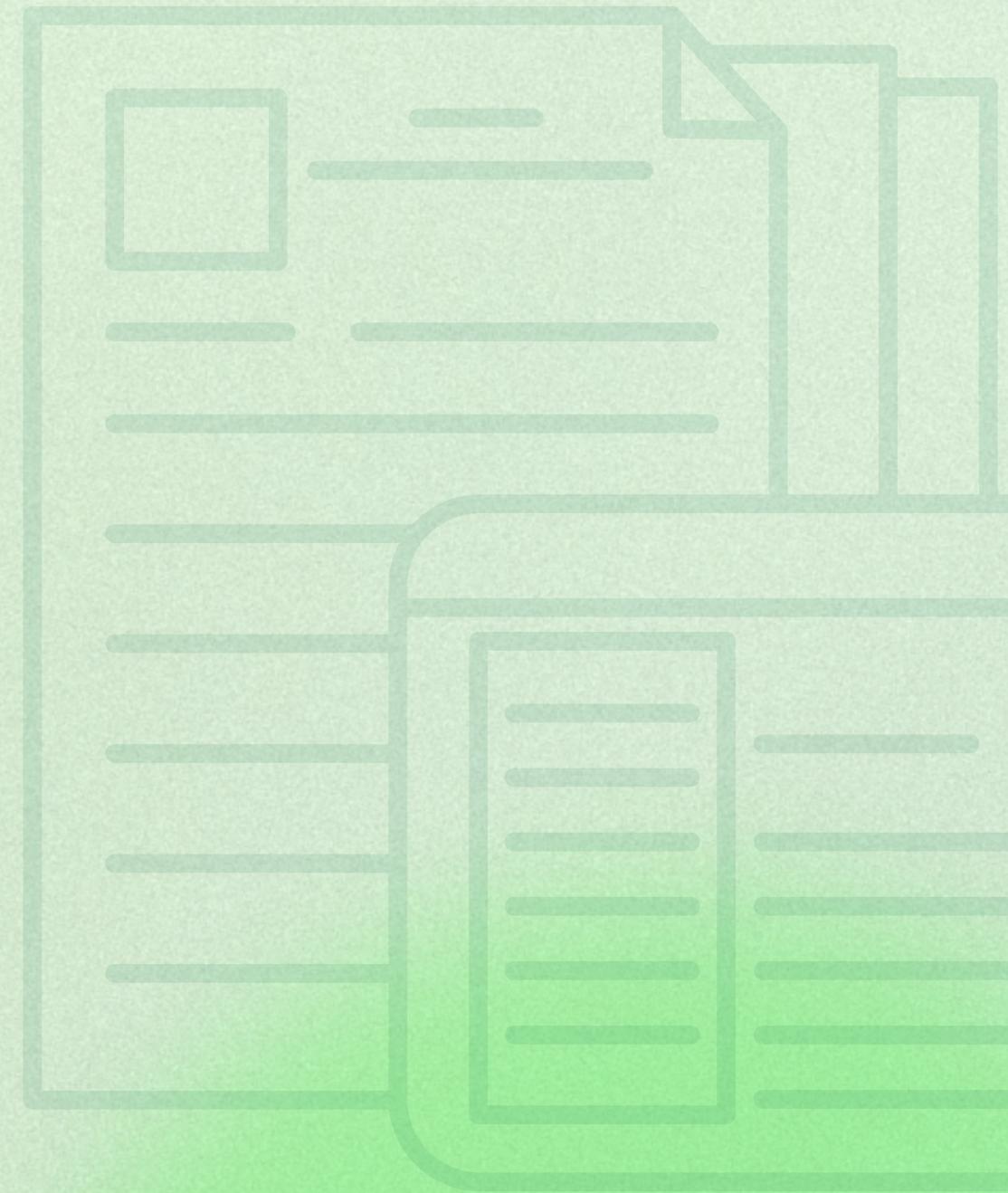
# Studiamo la legge

---

Legge **lineare**:  $y = B*x$

- Ma come **collegiamo** questa relazione alla nostra legge fisica?
- Osserviamo: nella legge lineare, cosa rimane **costante**?

Proprio "B", cioè la pendenza della retta

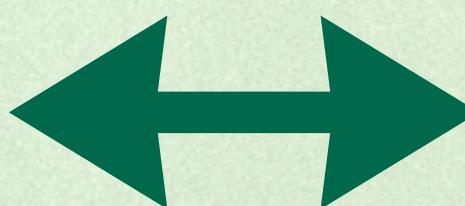


# Mettiamo a confronto

---

$$I = R * V$$

legge di Ohm

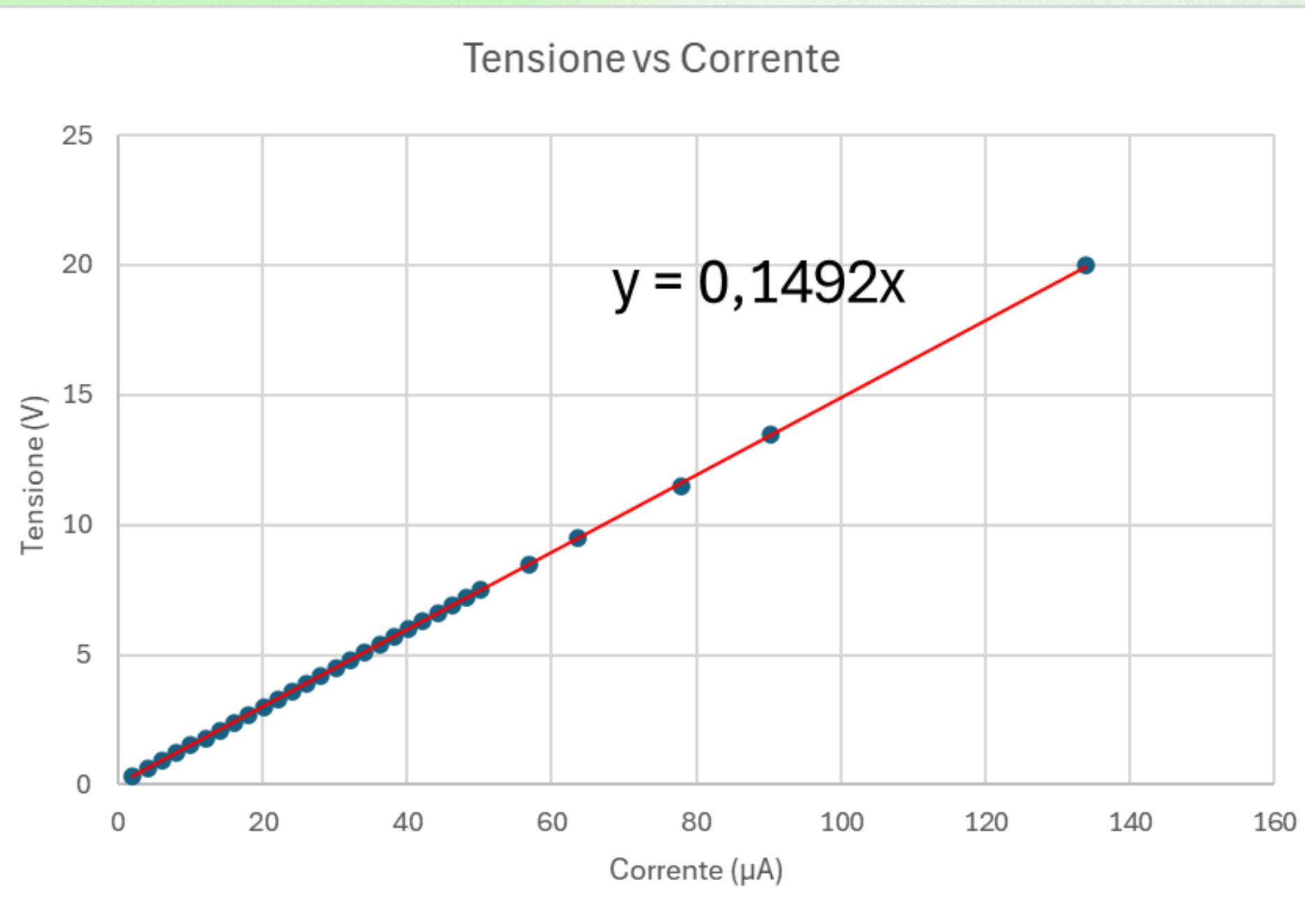


$$y = B * x$$

proporzionalità  
diretta

Ma allora c'è un legame tra la  
**pendenza della retta e il parametro**  
ignoto che sto cercando!





2) Trovo finalmente il  
valore di  $R = 0,149 \Omega!$



Se tracciamo la **retta** che si **adatta** meglio ai dati, possiamo ricavarne l'equazione che la descrive

Trovo l'equazione  
 **$y = 0,149*x$**

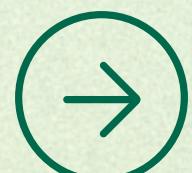
(Come si fa? O con i conti o con Excel)



# Recap

---

- 
01. Studio la **legge**. Mi chiedo: cosa sta dicendo?
  02. Identifico le **variabili** nella legge e un certo **parametro** che le lega
  03. Provo a **ipotizzare** il tipo di **relazione** tra le variabili
  04. **Raccolgo** i dati e li osservo. Che andamento seguono?
  05. Se seguono una relazione **lineare**, posso **stimare** il valore del parametro ignoto tramite il **coefficiente della retta**



# Ma quindi... a cosa ci serve?

---

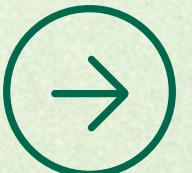


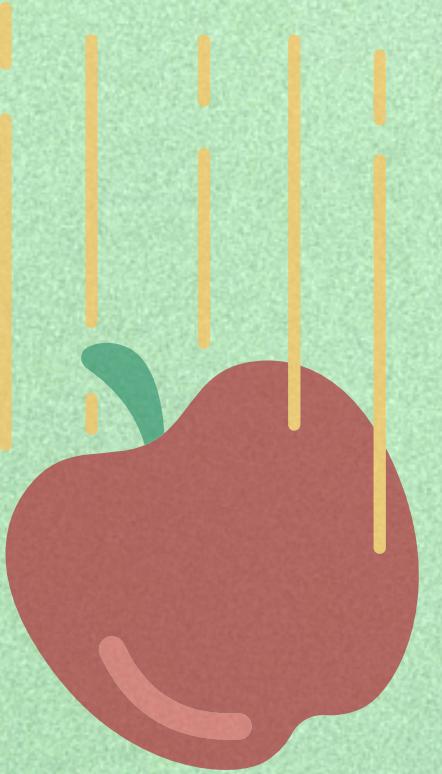
Verifica il  
modello

Si trova la retta che minimizza la distanza complessiva dai punti sperimentali → si trova il valore di  $R$  e la sua incertezza

Riduce l'errore casuale  
(l'errore casuale tende a  
“mediarsi”)

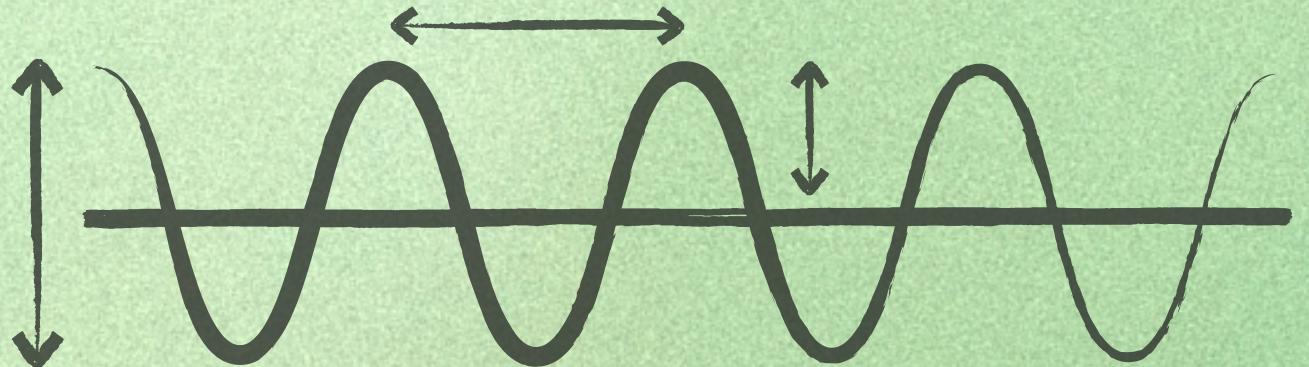
Riduce errori sistematici  
e permette di riconoscerli





ORA L'ANALISI DEI DATI È  
NELLE VOSTRE MANI

(SPERIAMO IN BENE :)



$$F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$$

Lorenzo Sabatino