

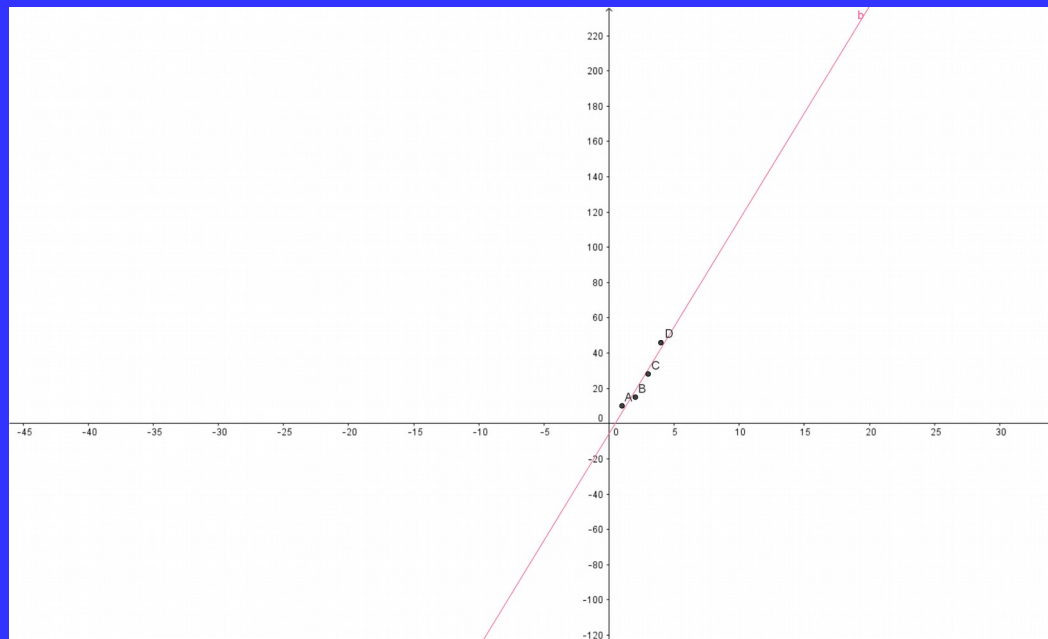
# L' interpolazione statistica

**Spesso dalle unità statistiche si ottengono coppie di valori di grandezze che vogliamo interpretare mediante una funzione matematica**

**Per esempio: peso e statura, reddito e consumo, anni e produzione ecc...**

**Indichiamo le variabili che sono oggetto di indagine  $X$  e  $Y$  e le coppie che conosciamo  $(x;y)$**

**La loro rappresentazione in un piano cartesiano assume il nome di **diagramma di dispersione****



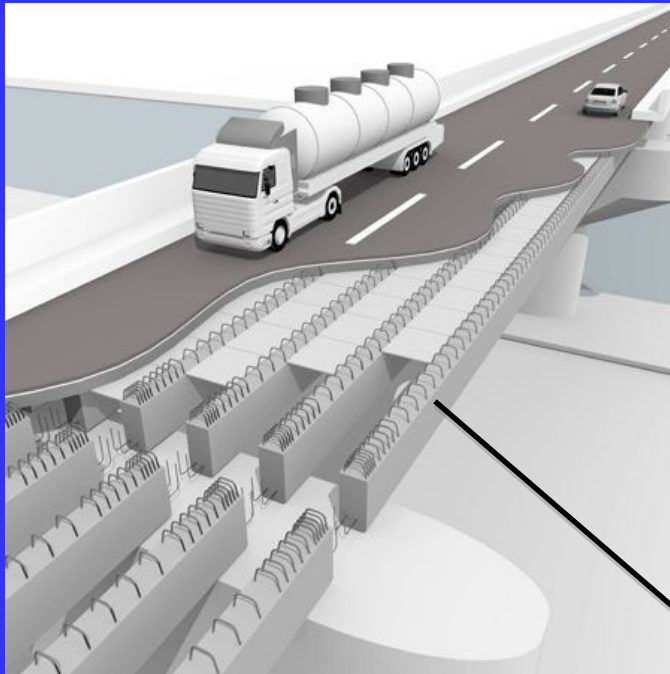
**La funzione matematica  $y=f(x)$  che vogliamo determinare e che ci permette di rappresentare il legame tra le variabili, si chiama **funzione interpolante.****

**Questa funzione assume valori “vicini” ai valori relativi e il suo grafico passa fra i punti del diagramma a dispersione anche se può capitare che alcuni valori coincidano.**

**Si parla di **interpolazione statistica****

# Utilizziamo la statistica per la ricerca di leggi sperimentali

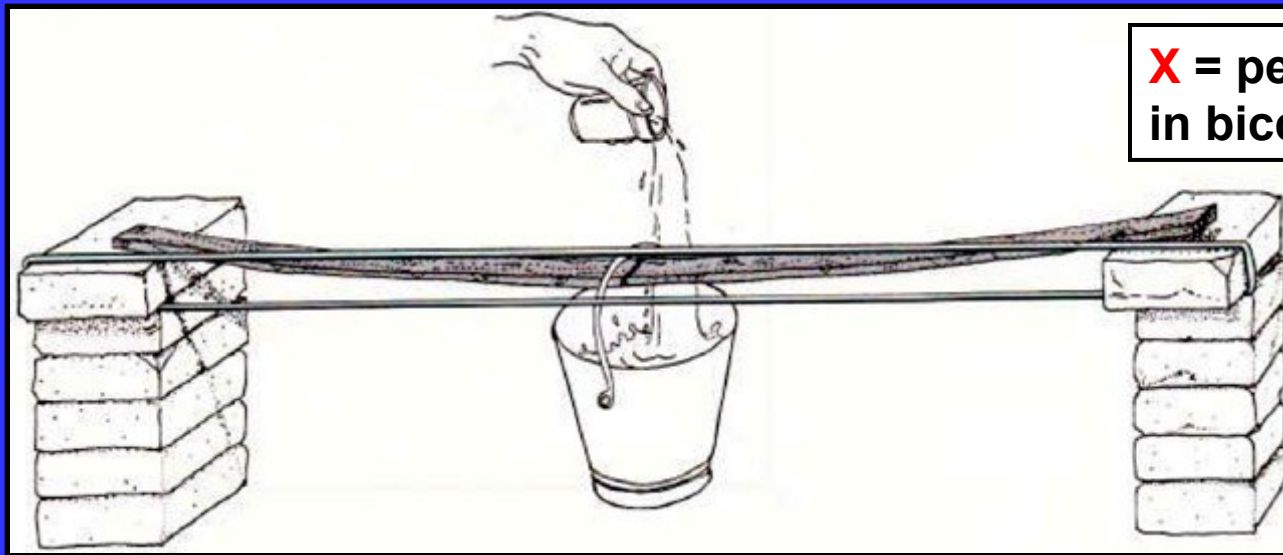
Pensiamo alla progettazione e alla realizzazione di ponti, edifici ...



**TRAVI**

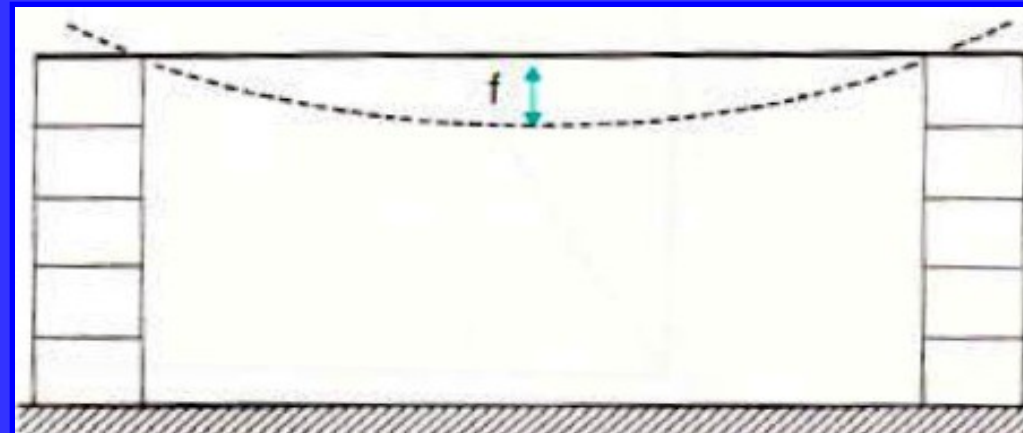
# Ricerca di una legge sperimentale

Proviamo a fare un esperimento per vedere quanto si deforma una trave nel sostenere il peso di un ponte, di un soffitto, ...



**X** = peso misurato  
in bicchieri d'acqua

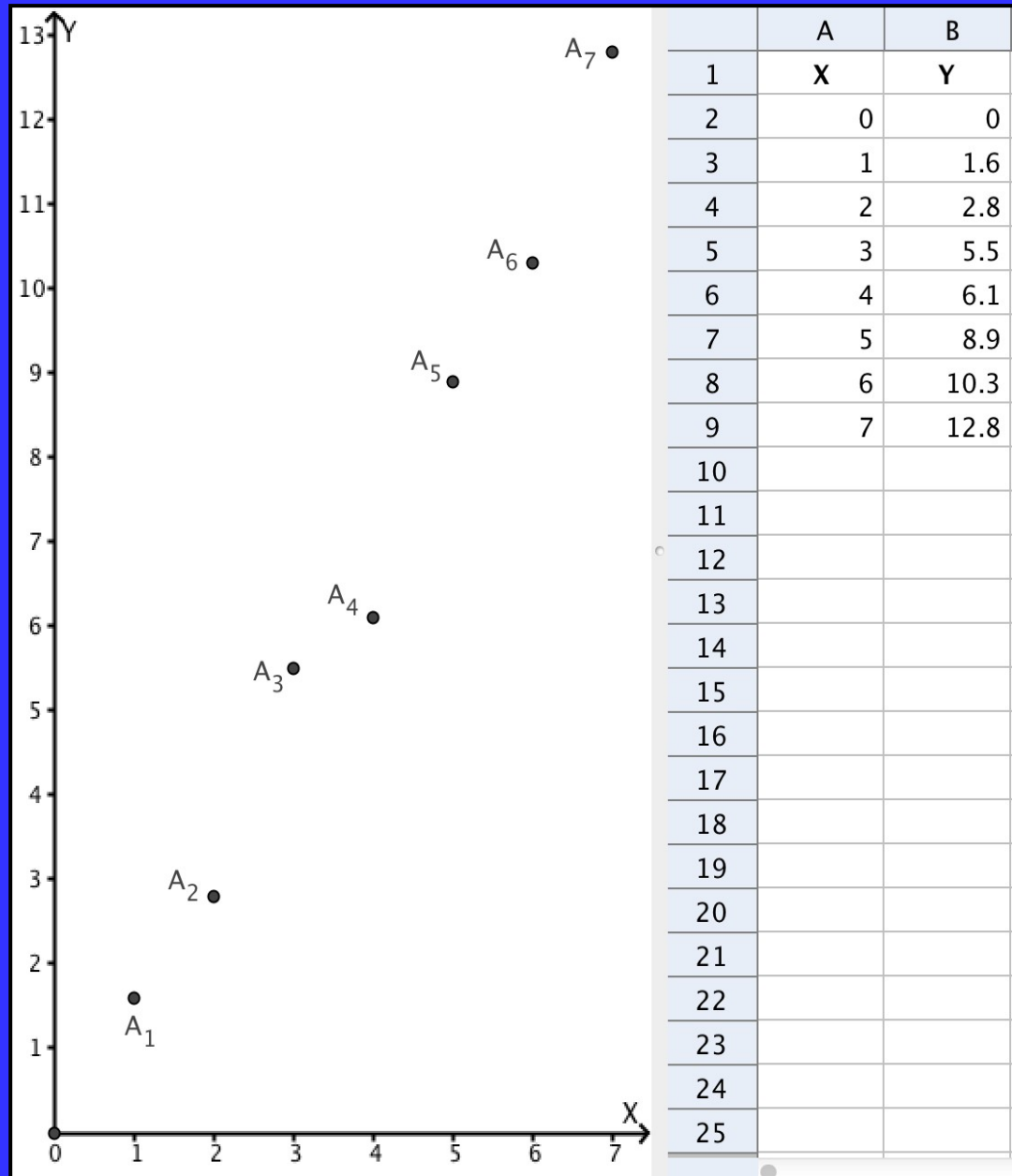
**Y** = deformazione  
della trave, misurata  
con la lunghezza di  $f$



# Ricerca di una legge sperimentale

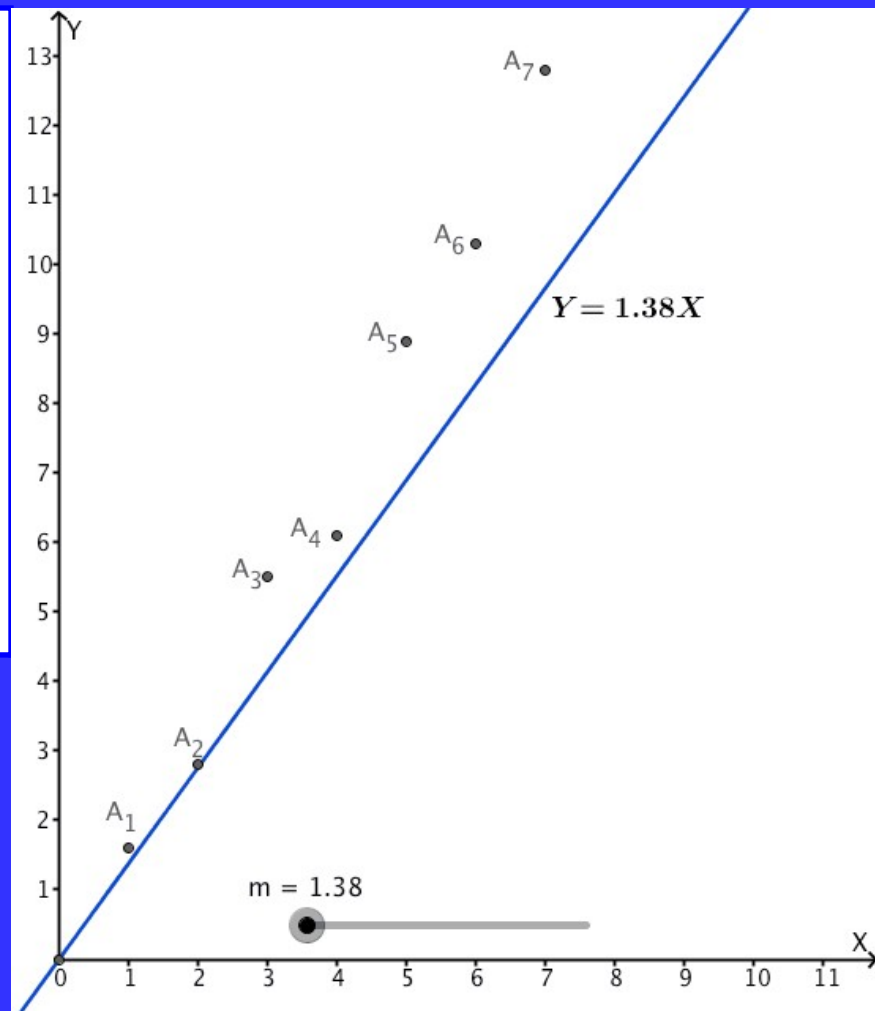
Raccogliamo i dati  
in una tabella e poi  
li rappresentiamo  
in un grafico

I punti sembrano  
'quasi allineati su  
una retta'.



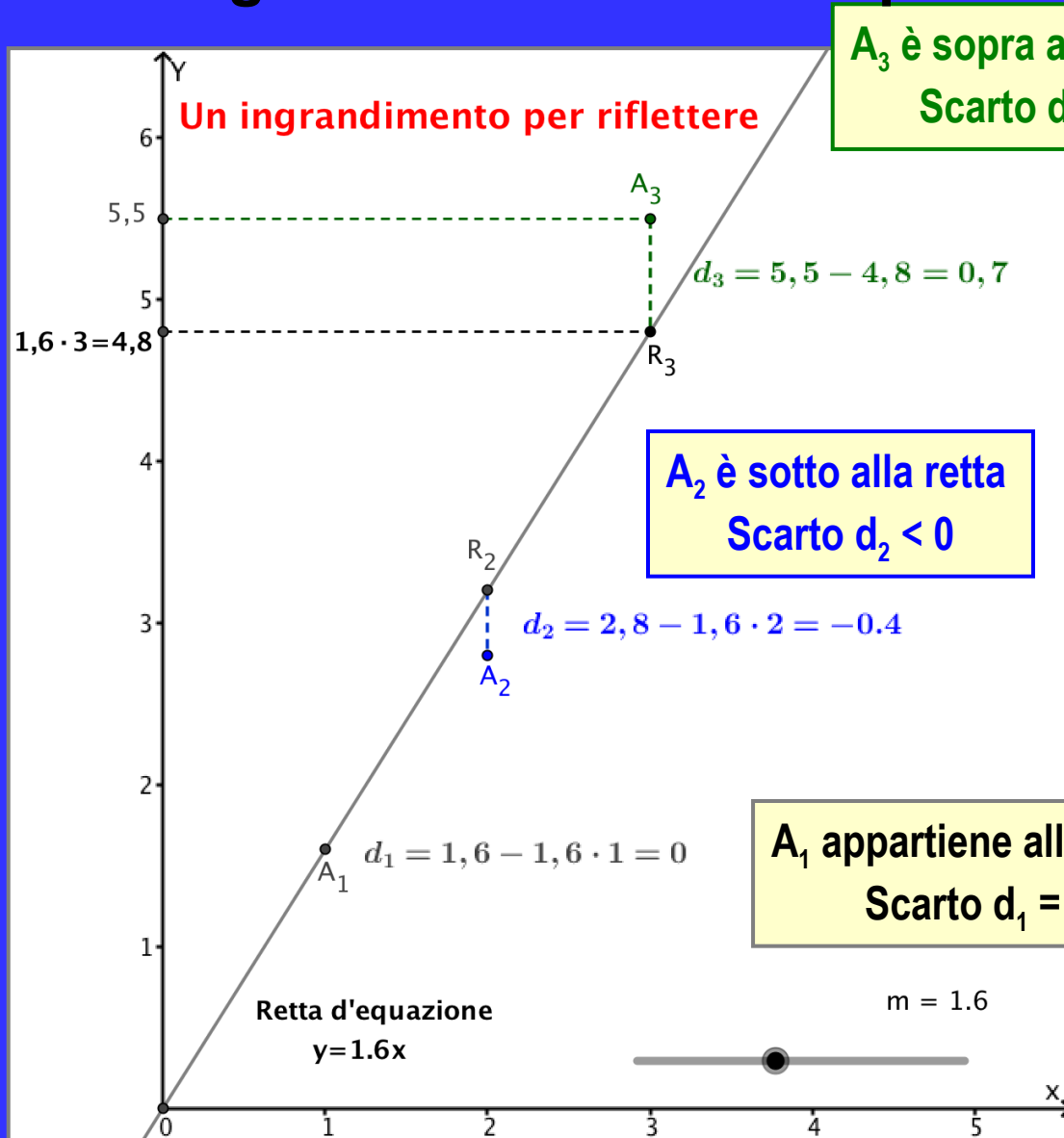
# Cerco la retta che raccorda i punti

La retta passa per  $O(0, 0)$ : se il peso  $X$  dell'acqua è 0, la trave non si deforma ed è 0 anche  $Y$ .  
L'equazione della retta sarà dunque del tipo  $Y = mX$ .  
Come trovo la pendenza  $m$ ?  
Tentativi con foglio di calcolo.



# Quanto 'è vicina' una retta ai punti sperimentali?

Calcolo gli scarti: alcuni sono positivi, altri negativi



$A_3$  è sopra alla retta  
Scarto  $d_3 > 0$

$A_2$  è sotto alla retta  
Scarto  $d_2 < 0$

$A_1$  appartiene alla retta  
Scarto  $d_1 = 0$

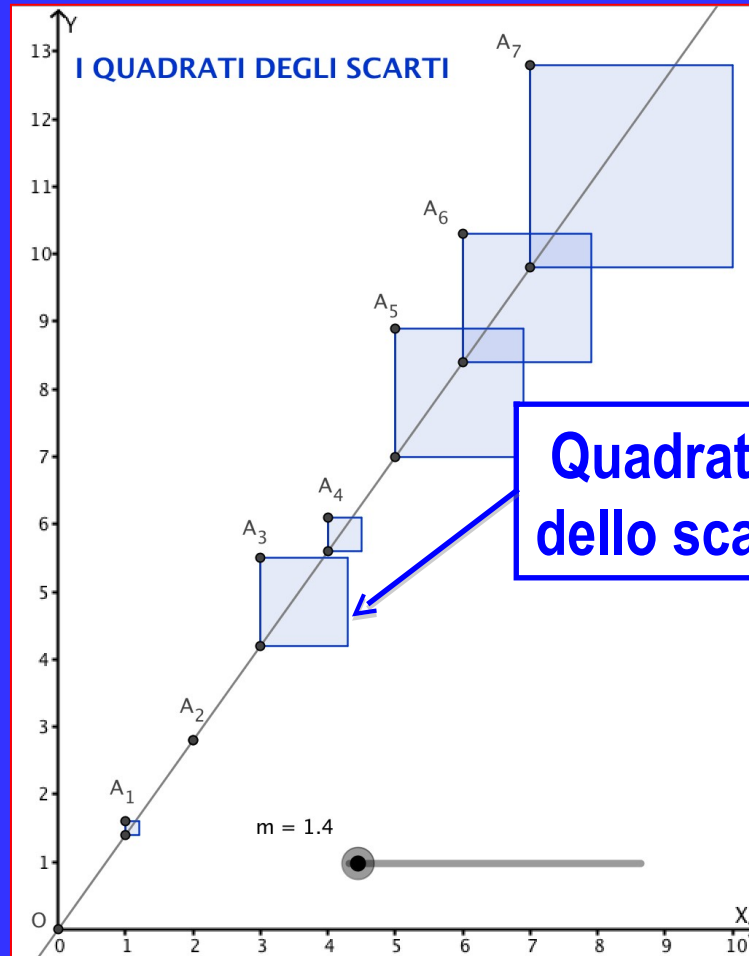
La somma degli scarti non è utile per rispondere.

Conviene valutare la somma dei quadrati degli scarti.

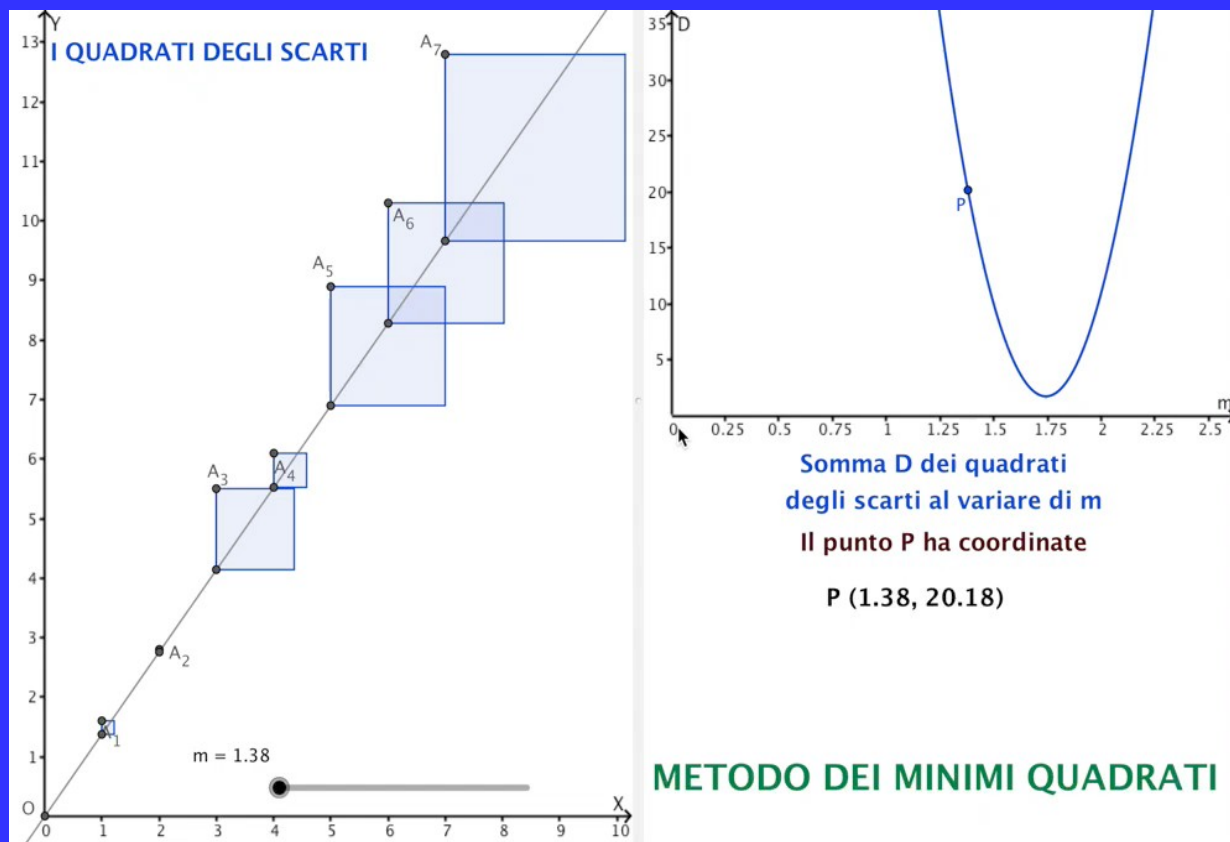


# Trovo la retta più vicina ai punti

Metodo dei minimi quadrati



# Trovo la retta 'più vicina' ai punti sperimentali



Calcolato la somma dei quadrati degli scarti ottengo una parabola nell' incognita  $m$  rivolta verso l' alto e in  $V$  è minima

# La retta 'dei minimi quadrati' per O

La retta  $s_0$  'dei minimi quadrati' è quella che meglio raccorda i sette punti sperimentali.

X e Y sono legate dalla legge

$$Y = 1,74X$$

## APPLICAZIONI

Prevedere le deformazioni della trave caricata con altri pesi, vicini a quelli sperimentali, senza ripetere l'esperimento; ad esempio:

con  $X = 8$ , prevedo  
 $Y = 1,74 \times 8 = 13,92$

