

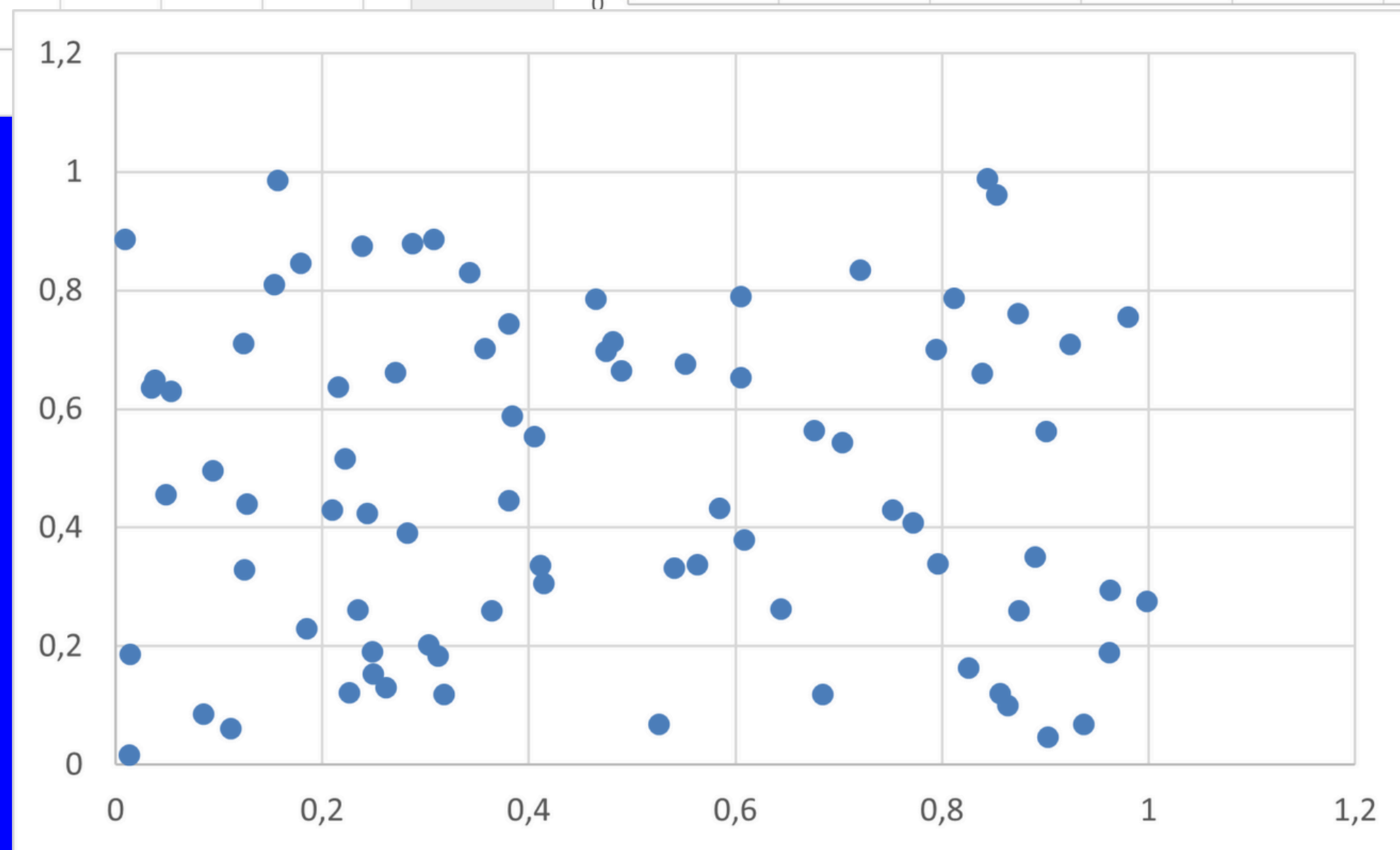
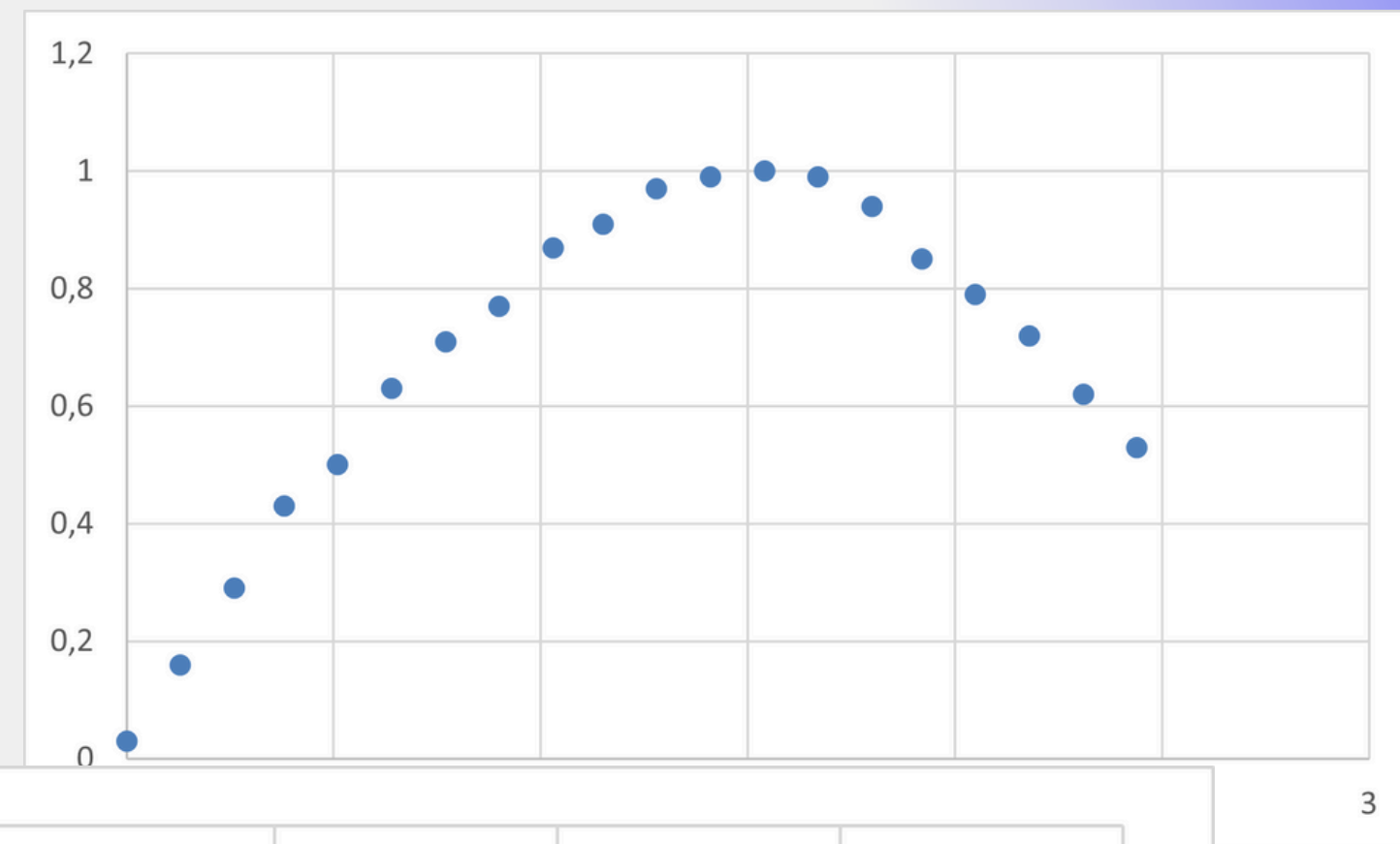
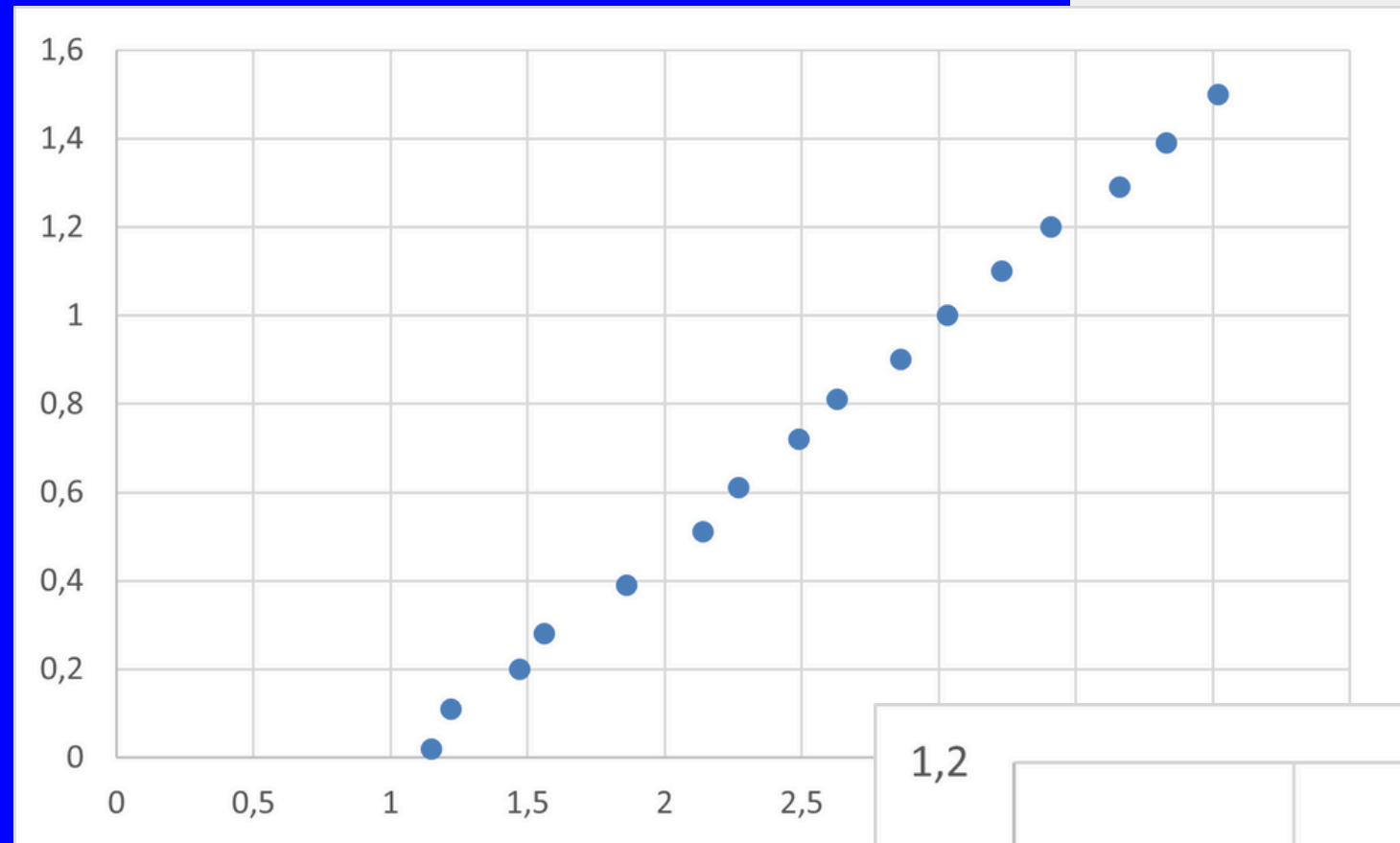
Leggi di proporzionalità

Lorenzo Sabatino

Obiettivo della lezione

Una volta fatto l'esperimento e raccolti i dati, non ci basta questo

Se vogliamo verificare una legge, o ancora meglio, scoprire qualcosa di nuovo, dobbiamo andare alla ricerca del **LEGAME** che c'è tra le **grandezze** che ho misurato



nota bene: non abbiamo
molte altre alternative
per dare un senso ai
nostri dati, altrimenti
stiamo qui a parlarci del
nulla!



Il modo più **sintetico** e completo
per esprimere una legge fisica
consiste nel rappresentare il
legame tra le grandezze tramite
una **funzione matematica**

Vantaggio: permette di fare
previsione sui valori che
potremmo ottenere senza fare ogni
volta l'esperimento

Proporzionalità

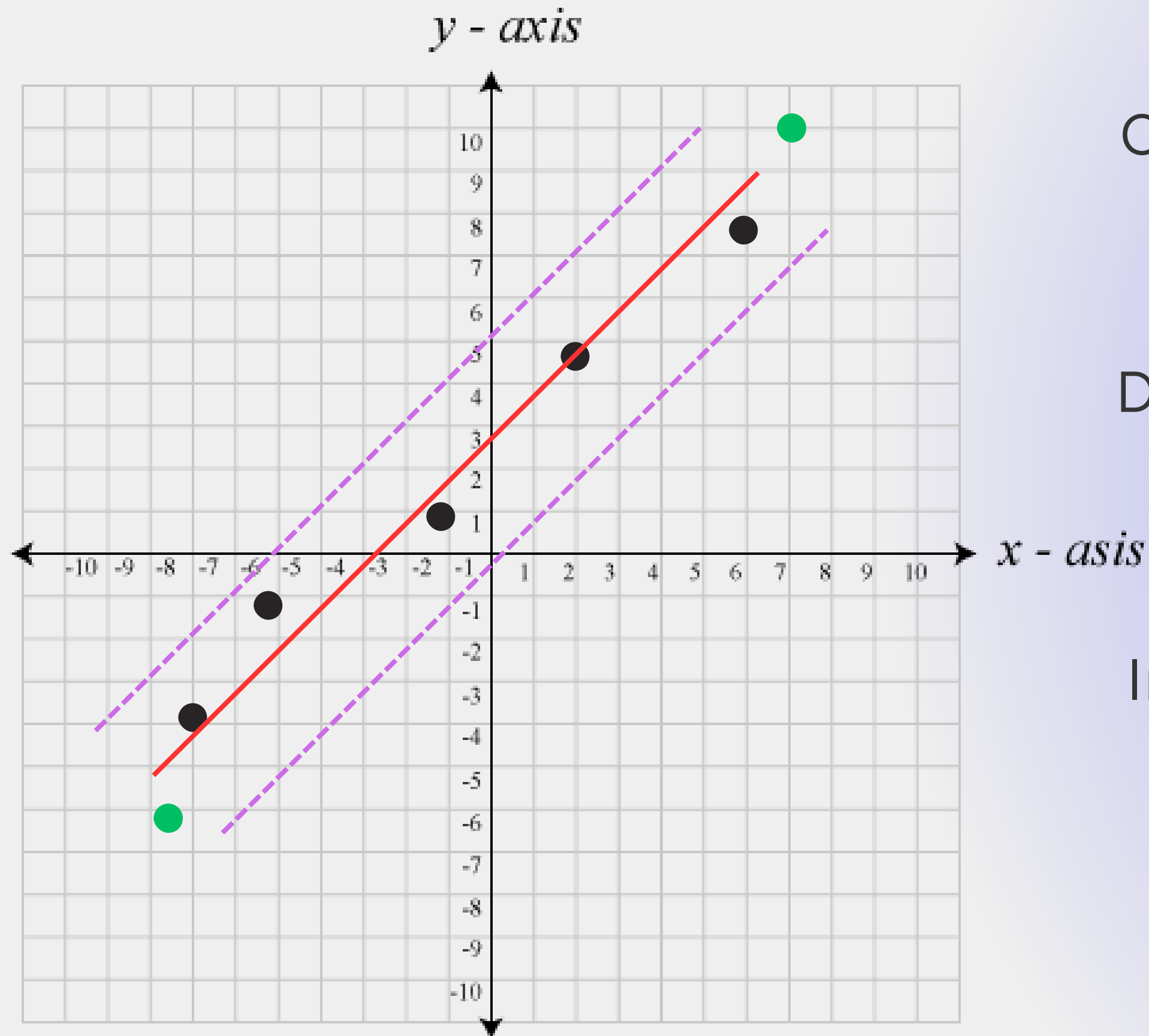
Nel nostro caso, faremo uso
nei nostri esperimenti
soprattutto di tre tipi di
proporzionalità:

DIRETTA

INVERSA

QUADRATICA

PROPORZIONALITÀ DIRETTA



Che andamento hanno i dati?

Dove potrebbero "cadere" i prossimi punti?

In questo andamento cosa rimane costante?

PROPORZIONALITÀ DIRETTA

Due grandezze, x ed y (*), si dicono **direttamente proporzionali** se il loro **rapporto è costante**

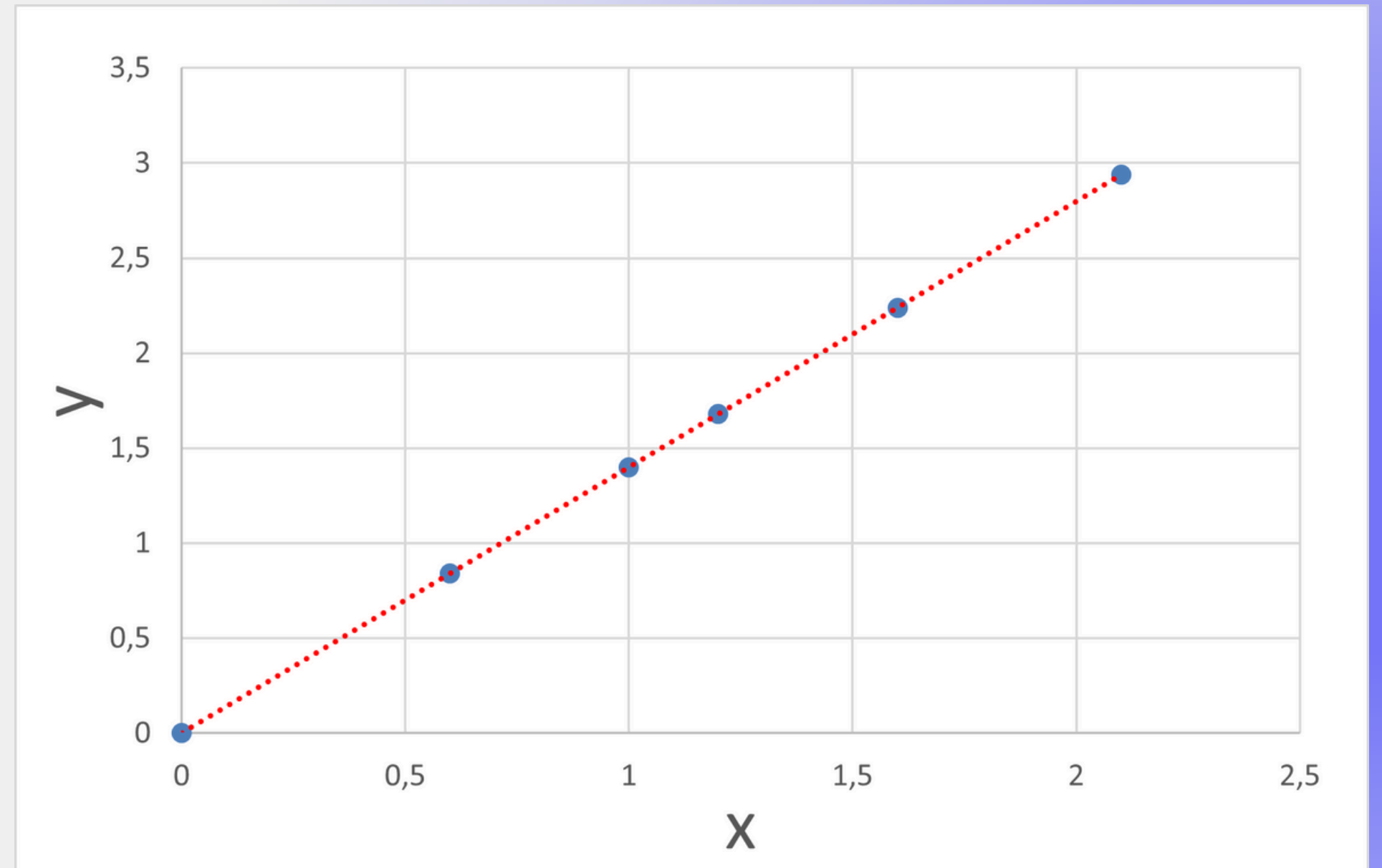
$$y/x = k \text{ oppure } y = k \cdot x$$

- Dunque: x e y sono le grandezze che **IO** misuro, sono delle **variabili**, sono i miei input
- $k = \textbf{costante}$ (*coefficiente di proporzionalità*) è un NUMERO, non cambia, dipende da legge a legge

(*) oppure (t,x) ; (t,v) ; (F,x) ...

PROPORZIONALITÀ DIRETTA

x	y	y/x
0.6	0.84	...
1.0	1.40	...
1.2	1.68	...
1.6	2.24	...
2.1	2.94	...



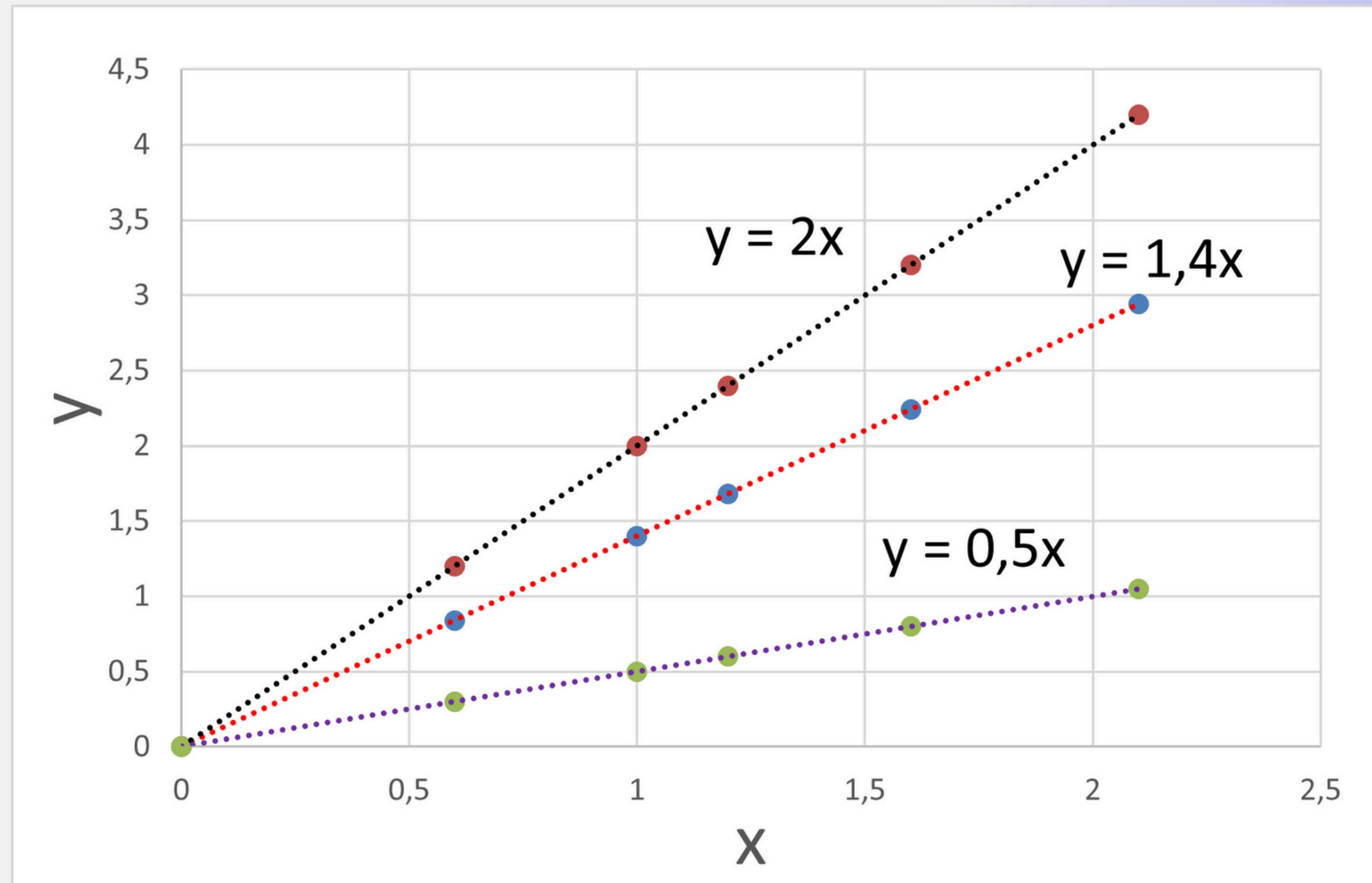
Scriveremo: **$y = 1,4 * x$**

PROPORZIONALITÀ DIRETTA

OSSERVAZIONI

- Graficamente la proporzionalità diretta è rappresentata da una **retta** passante per l'origine degli assi
- **Da ricordare:** il valore del coefficiente di proporzionalità **k** è la **PENDENZA** della retta
- esempi di leggi lineari: $F = k \cdot x$ (Hooke), $P = m \cdot g, \dots$

PROPORZIONALITÀ DIRETTA



DIPENDENZA LINEARE

Attenzione: la proporzionalità diretta è un **caso particolare** di una proporzionalità più **generale**: la **dipendenza lineare**

Due grandezze, x ed y, sono linearmente dipendenti quando **al crescere di una cresce anche l'altra** secondo una relazione del tipo:

$$y = k * x + q$$

DIPENDENZA LINEARE

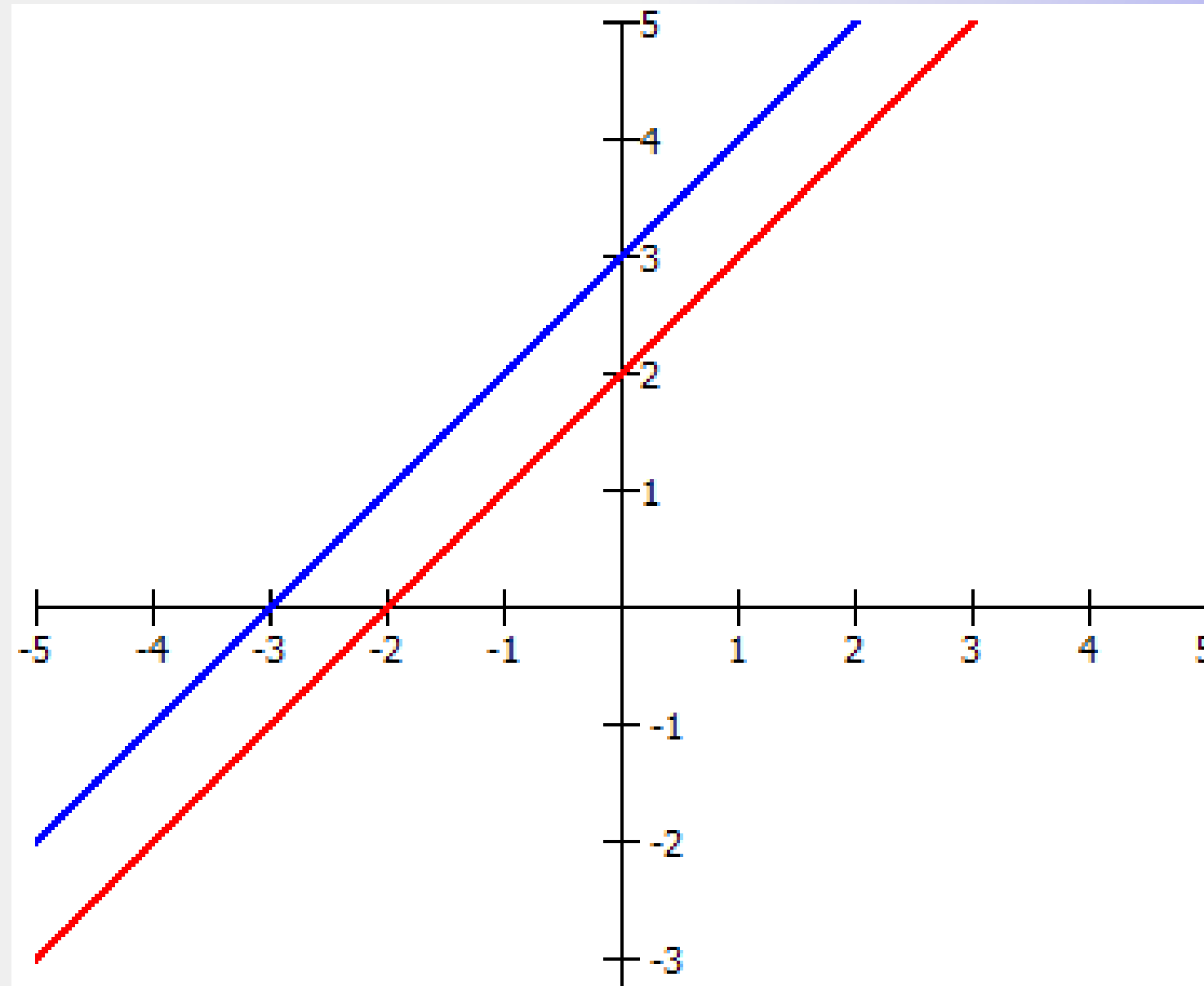
$$y = k * x + q$$

- Di nuovo: x e y sono le grandezze che **IO** misuro, sono delle **variabili**, sono i miei input
- k = **costante** (*coefficiente lineare/angolare*) è un NUMERO, non cambia, dipende da legge a legge
- q = **termine noto**, è un **NUMERO**. Rappresenta il punto di **intersezione** della retta con l'asse y

PROPORZIONALITÀ DIRETTA

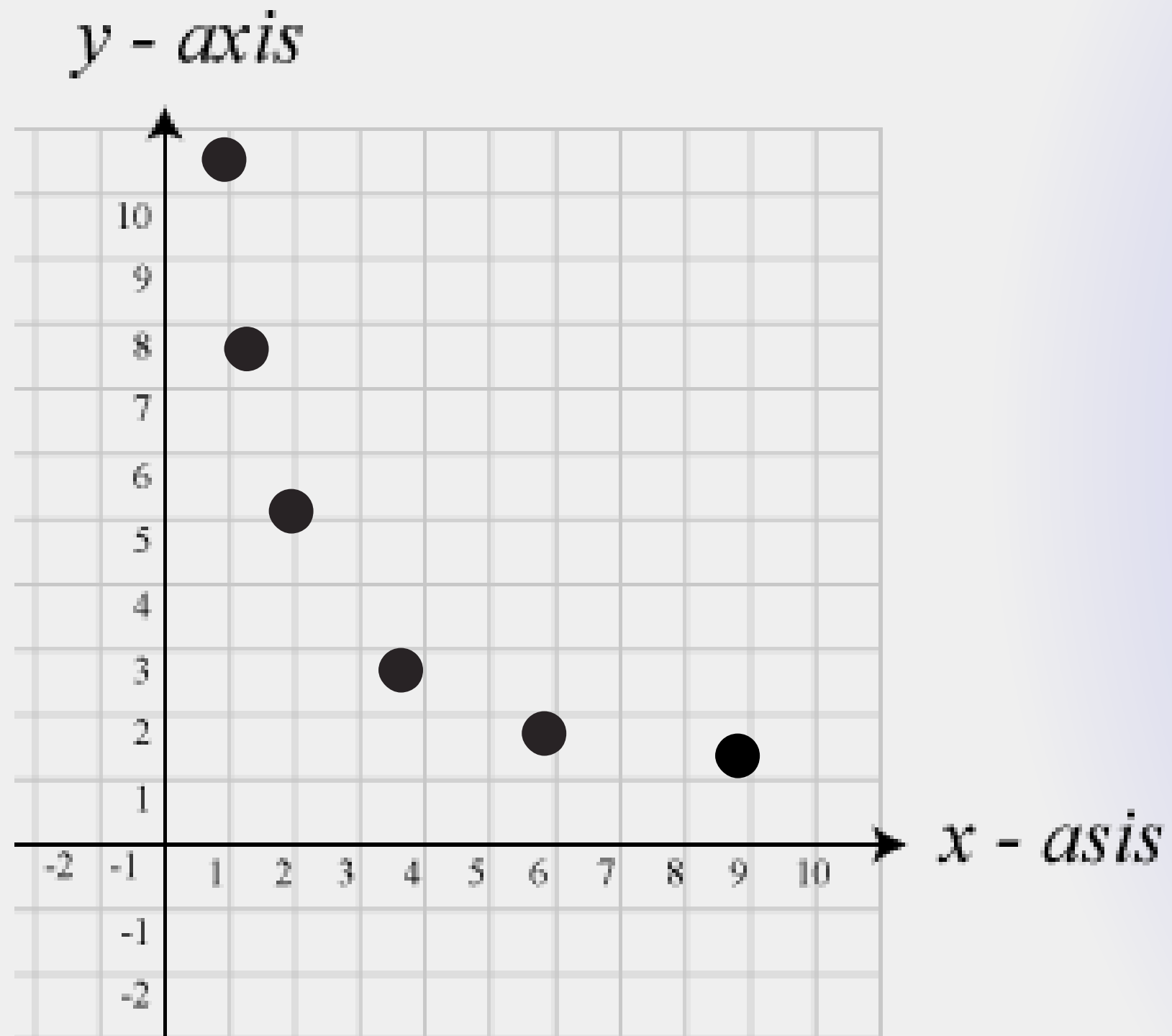


Attenzione: ora la retta **NON**
passa più per l'origine



<https://www.geogebra.org/m/BKjUbwwk>

PROPORZIONALITÀ INVERSA



Che andamento hanno i dati?

Dove potrebbero "cadere" i prossimi punti?

PROPORZIONALITÀ INVERSA

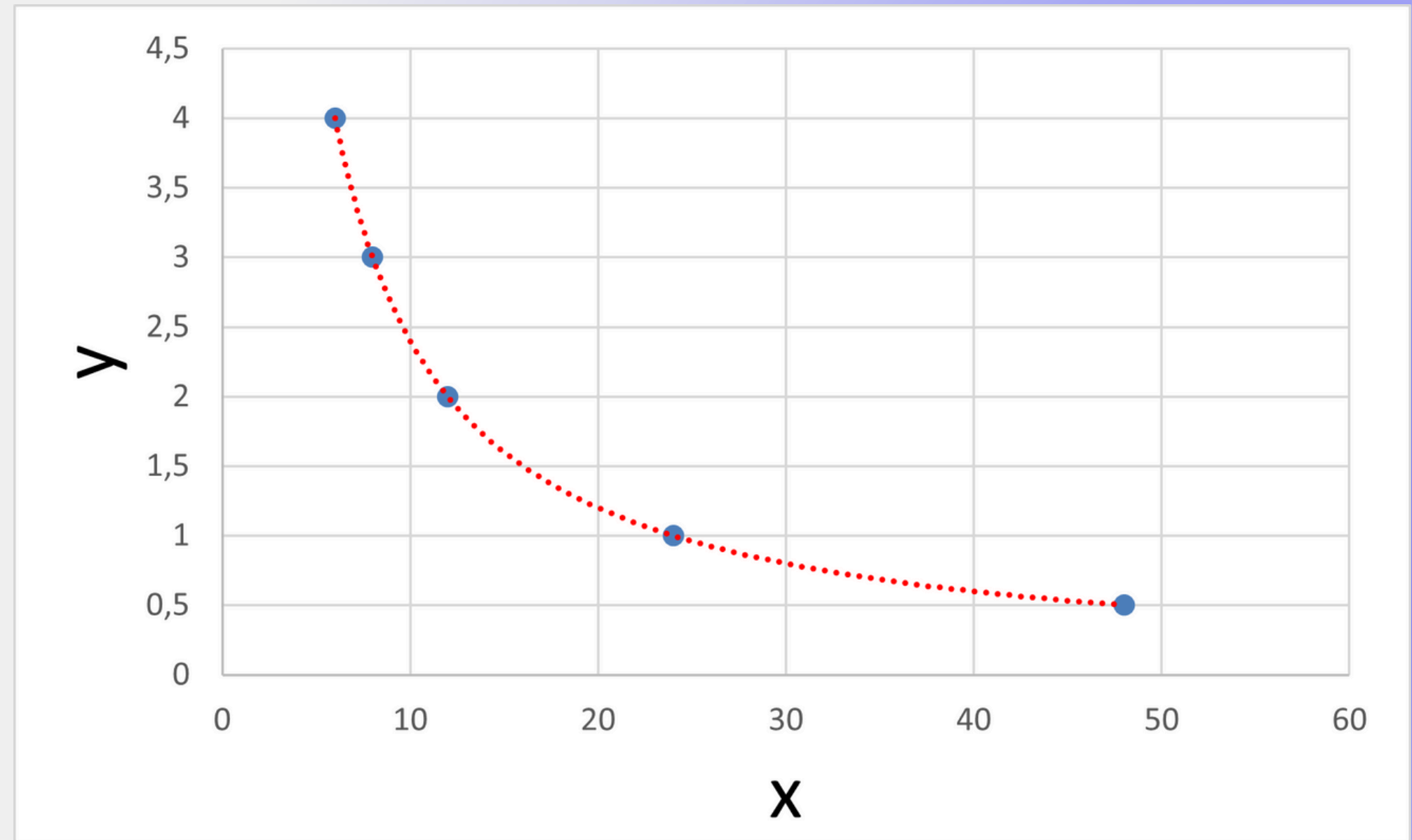
Due grandezze, x ed y , si dicono **inversamente** proporzionali se il loro **prodotto** è **costante**

$$x * y = k \text{ oppure } y = k/x$$

- Dunque: x e y sono le grandezze che **IO** misuro, sono delle **variabili**, sono i miei input
- $k = \textbf{costante}$ (*coefficiente di proporzionalità inversa*) è un NUMERO, non cambia, dipende da legge a legge

PROPORZIONALITÀ INVERSA

x	y	$x \cdot y$
6	4	...
8	2	...
12	2	...
24	1	...
48	0.5	...



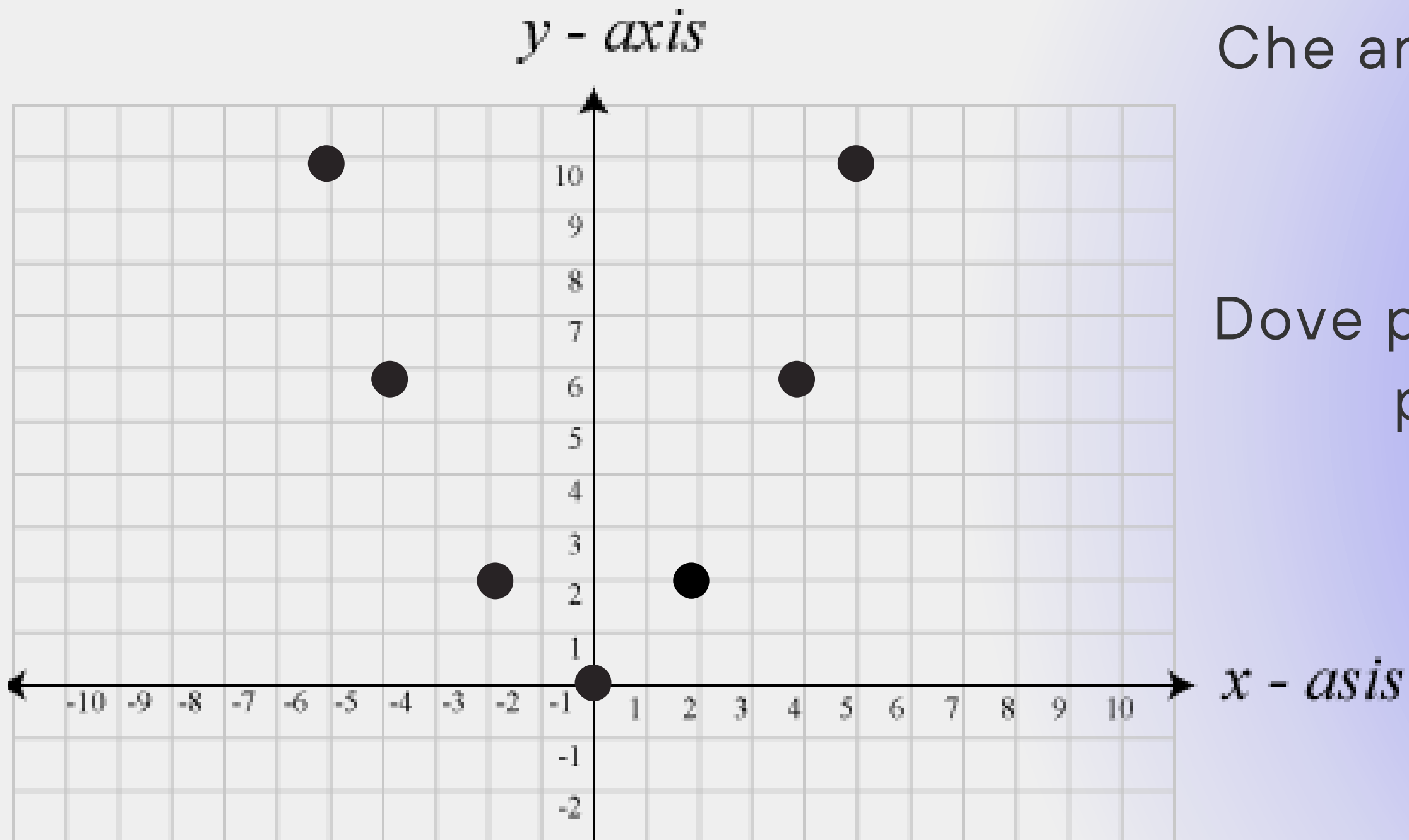
Scriveremo: **$y = 24/x$**

PROPORZIONALITÀ INVERSA

OSSERVAZIONI

- Cosa ci sta dicendo? Ci dice: se x viene *moltiplicata* di un certo fattore, y risulta *divisa* per lo stesso fattore (k)
- Graficamente la proporzionalità inversa è rappresentata da un **ramo di iperbole**
- <https://www.geogebra.org/m/ubqg32a2>

PROPORZIONALITÀ QUADRATICA



Che andamento hanno i dati?

Dove potrebbero "cadere" i prossimi punti?

PROPORZIONALITÀ QUADRATICA

tempo t	distanza s	s/t
0	0	/
1.0	0.1	0.1
2.0	0.4	0.2
3.0	0.9	0.3
4.0	1.6	0.4

Osserviamo la tabella: s è la distanza percorsa da un oggetto e t gli intervalli di tempo corrispondenti

La distanza cresce con t, ma
non in maniera
proporzionale a t



PROPORZIONALITÀ QUADRATICA

tempo t^2	distanza s	s/t^2
0	0	/
1.0	0.1	...
4.0	0.4	...
9.0	0.9	...
16.0	1.6	...

Idea: la regolarità della relazione è evidente se confrontiamo s con il **quadrato di t**

ORA il rapporto tra **s e t^2** è **costante**, cioè la distanza percorsa è direttamente **proporzionale al quadrato** del tempo

Scriveremo: **$s = 0.1 * t^2$**

PROPORZIONALITÀ QUADRATICA

Si dice che tra due grandezze, x ed y , c'è una proporzionalità **quadratica** se il **rapporto** tra y e x^2 è **costante**

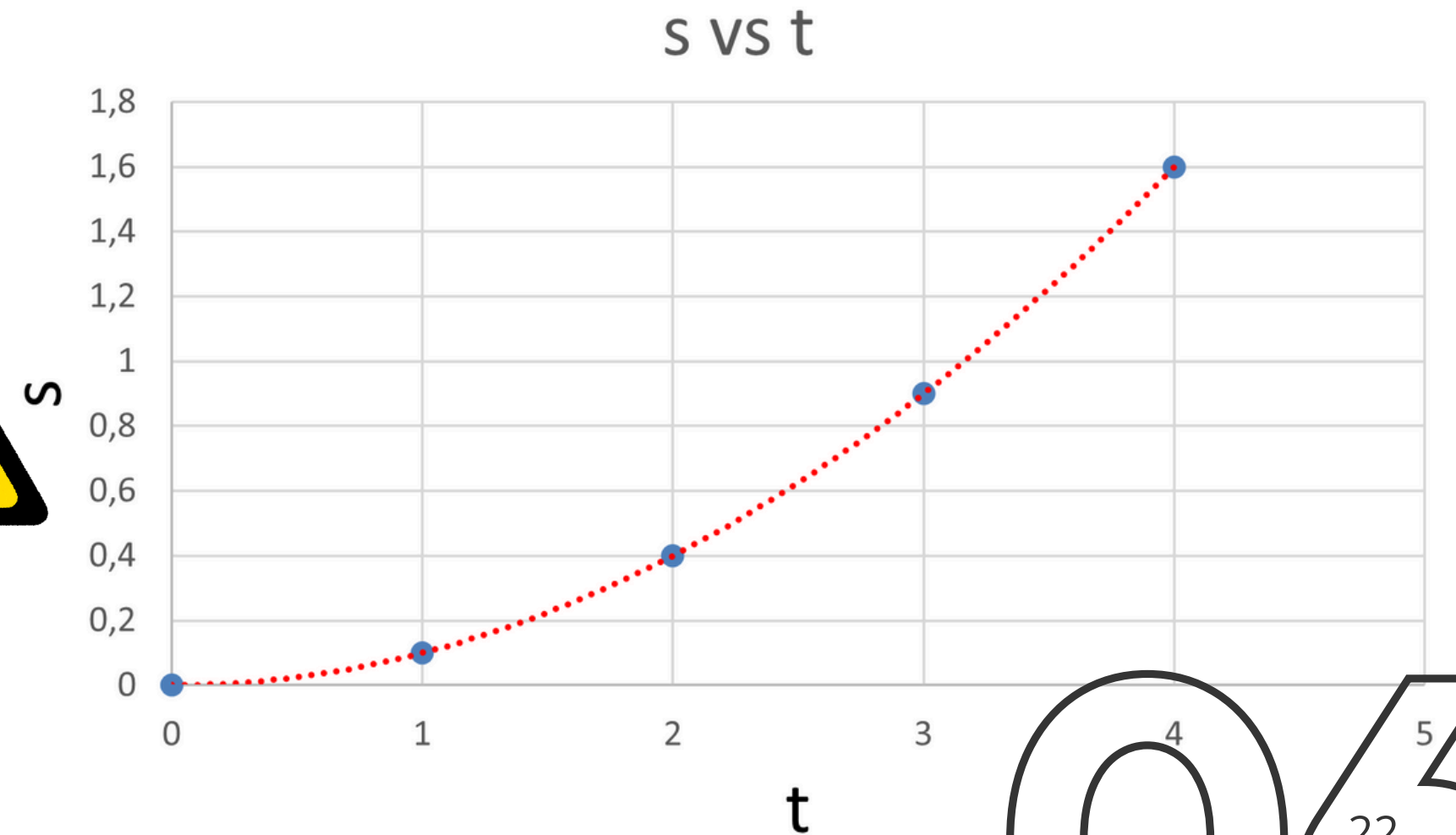
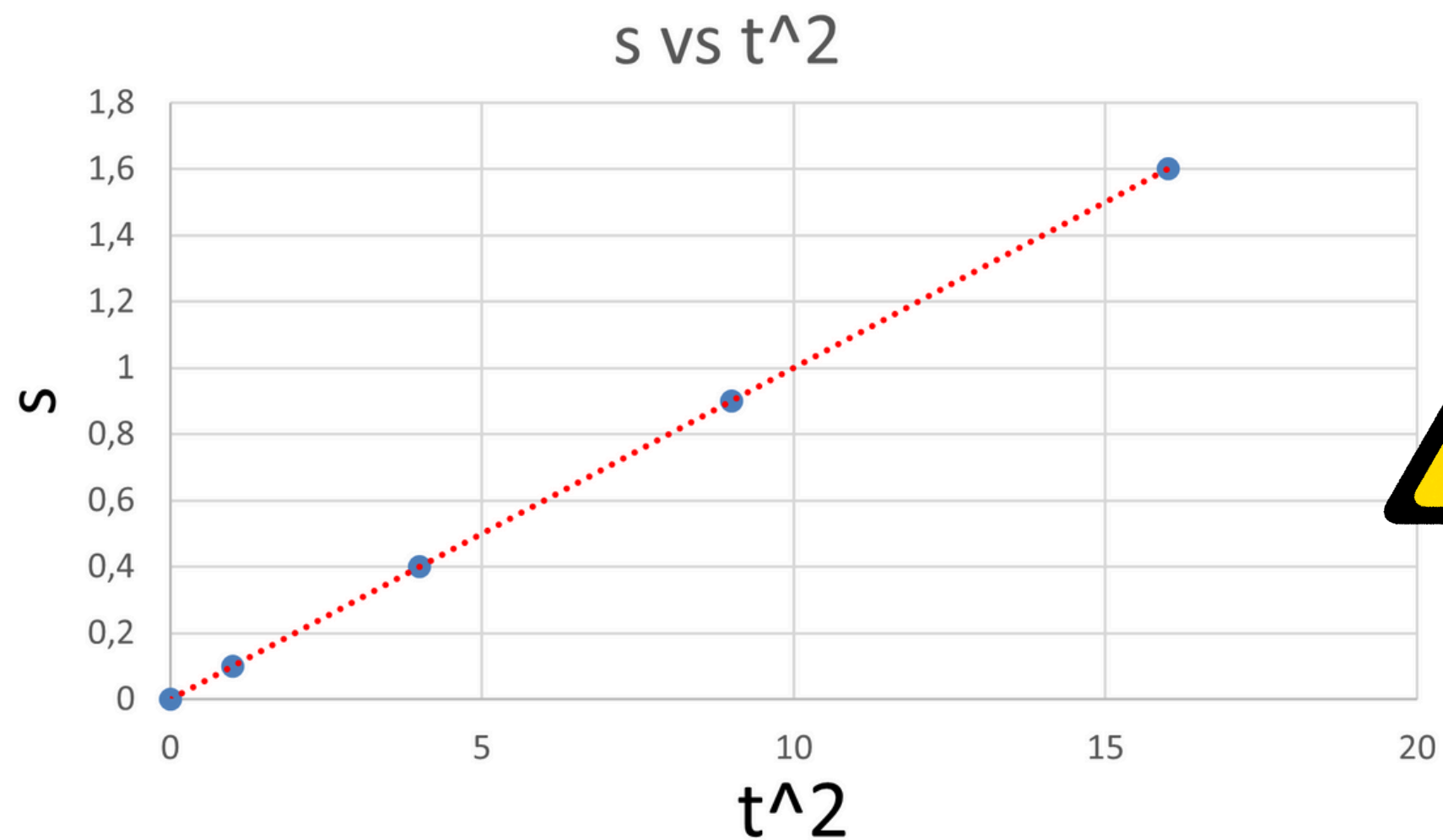
$$y/x^2 = k \text{ oppure } y = k * x^2$$

- Dunque: x e y sono le grandezze che **IO** misuro, sono delle **variabili**, sono i miei input
- $k = \textbf{costante}$ (*coefficiente di proporzionalità*) è un NUMERO, non cambia, dipende da legge a legge

PROPORZIONALITÀ QUADRATICA

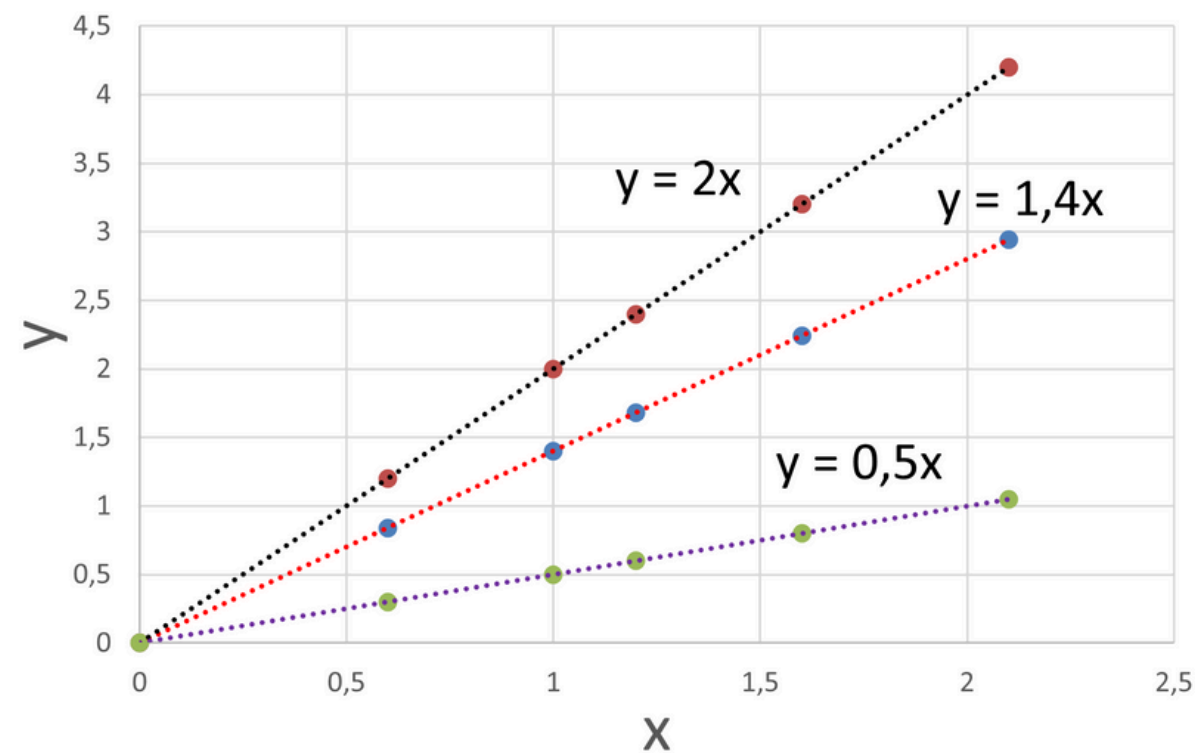
OSSERVAZIONI

- Graficamente la proporzionalità quadratica è rappresentata da un **ramo di parabola**
- **Grafici:**



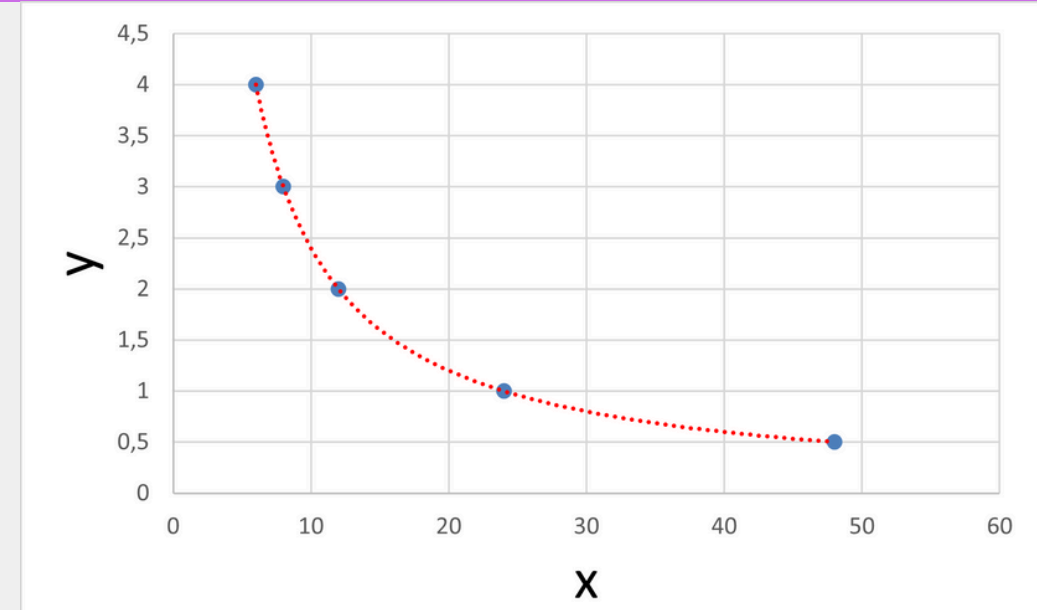
Proporzionalità diretta

$$y = k \cdot x$$



Proporzionalità inversa

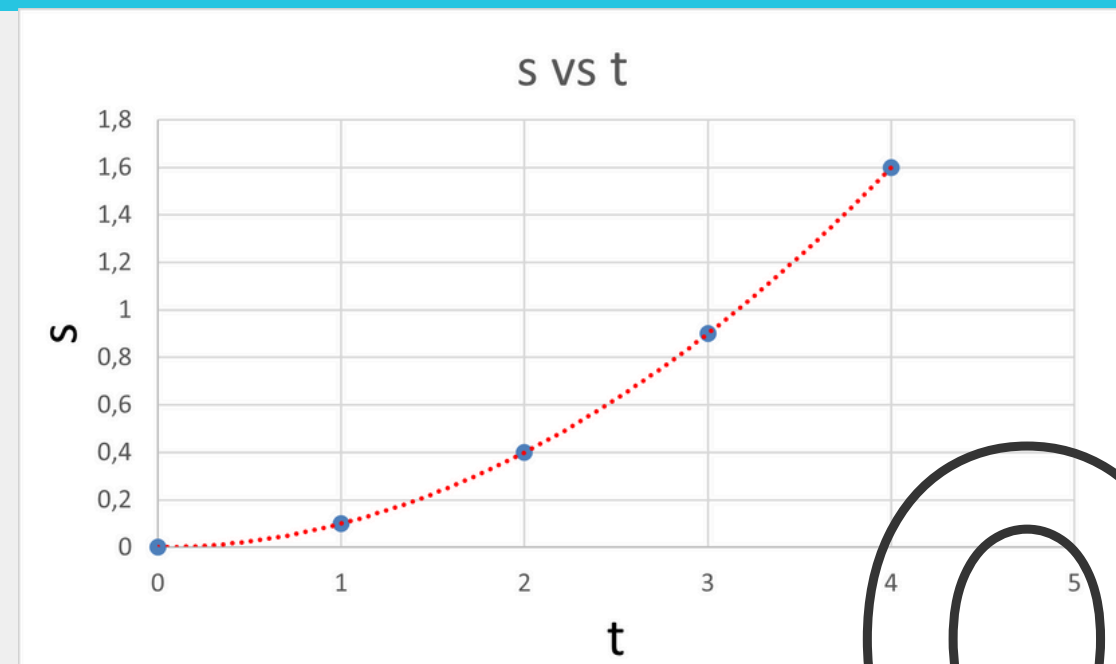
$$y = k/x$$



**Mind
map**

Proporzionalità quadratica

$$y = k \cdot x^2$$



Dipendenza lineare

$$y = k \cdot x + q$$

**Grazie e buon
lavoro!**