

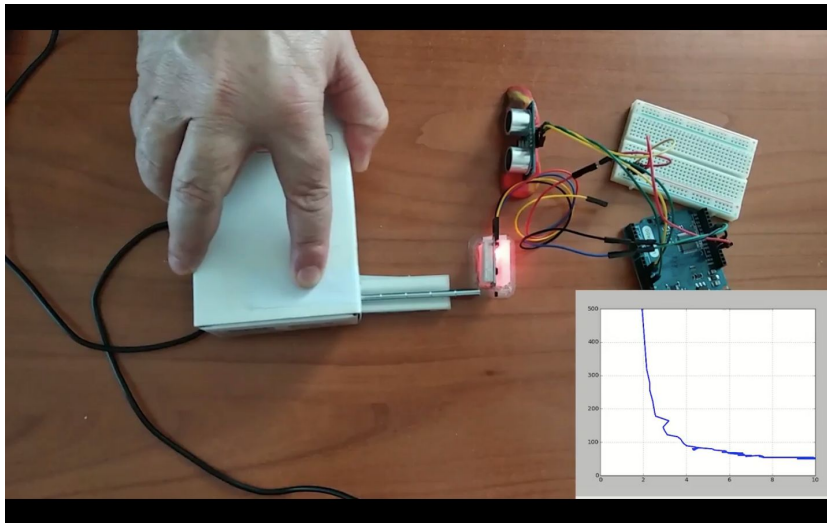
## Relazione sulla legge dell'inverso del quadrato

realizzata da Maria Alessandra Melara, Camilla Ricci e Franceska Shullani

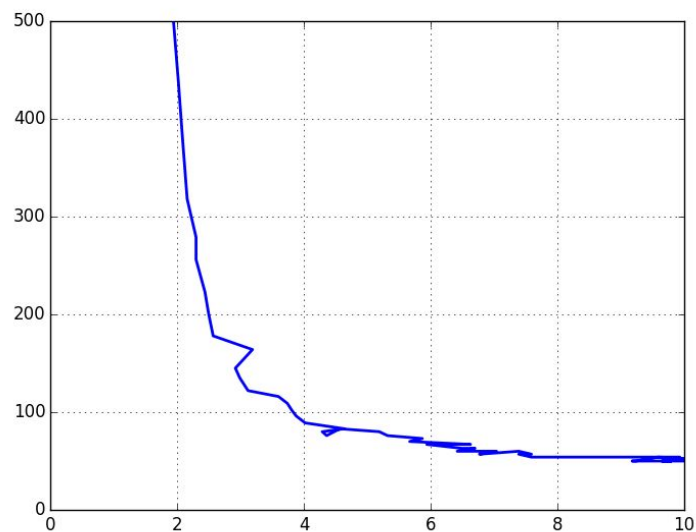
Come proposto dal titolo, si tratta di una legge dell'inverso del quadrato, che rappresenta ogni legge fisica che affermi che una specifica grandezza fisica è in modulo inversamente proporzionale al quadrato della distanza dalla sorgente di quella grandezza.

L'obiettivo dell'esperimento mostrato è trovare questa legge che mette in relazione la distanza con l'intensità del campo magnetico, ovvero compiere un'analisi del campo magnetico in funzione della distanza.

L'esperimento consiste nel muovere un magnete verso il sensore del campo magnetico, come si vede in foto:

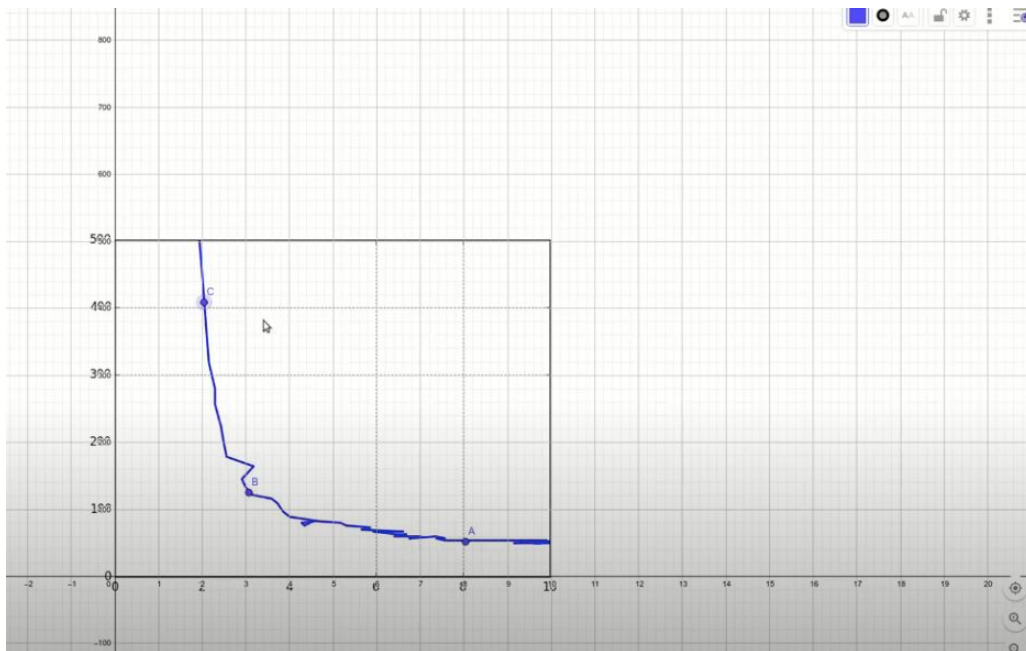


Dopodiché, prendendo in analisi il grafico in basso a destra, si definiscono le unità di misura: mentre sull'asse delle ascisse si misura la distanza in *centimetri*, sull'asse delle ordinate si misura il campo magnetico in *Gauss*.



Per avere un'immagine più dettagliata e per sottoporre il grafico ad eventuali modifiche, si adatta il grafico utilizzato nell'immagine soprastante al programma GeoGebra, ottenendo così la seguente rappresentazione grafica, munita di tre punti di riferimento: A (8.04,

51.86); B (3.07, 125.19); C (2.04, 409.1)



Quindi, si procede alla risoluzione di calcoli algebrici (grazie al sito WolframAlpha.com) e si risolve il sistema seguente:

$$\left\{ \begin{aligned} 51.86 &= x/(y - 8.04)^2 + z & 125.19 &= x/(y - 2.04)^2 + z & 409.1 &= x/(y - 2.04)^2 + z \end{aligned} \right\}$$

Si trovano così l'incognita  $x$  (ovvero la costante della legge dell'inverso del quadrato) l'asintoto verticale e l'asintoto orizzontale:

$$x = 298.21$$

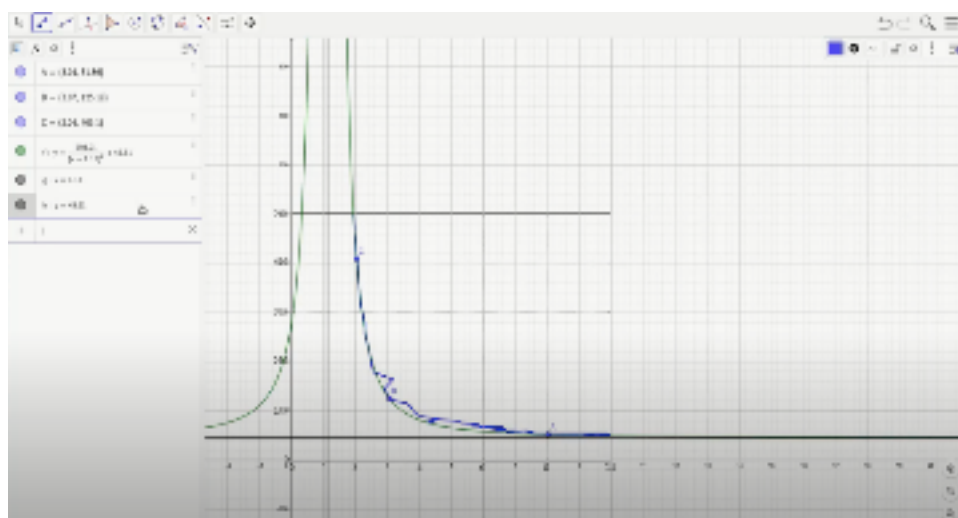
$$y = 1.13 \quad \rightarrow \text{ si inseriscono i dati in GeoGebra applicandoli alla legge}$$

$$z = 45.61$$

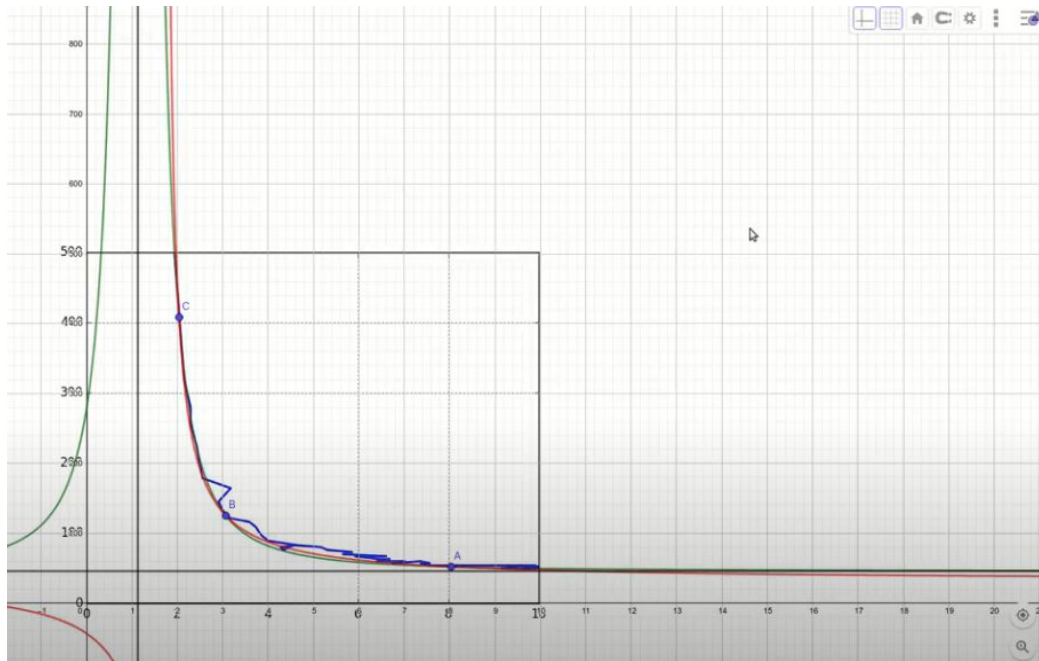
Si ottiene così l'applicazione della legge dell'inverso del quadrato:

$$f: y = 298.21/(x - 1.13)^2 + 45.61$$

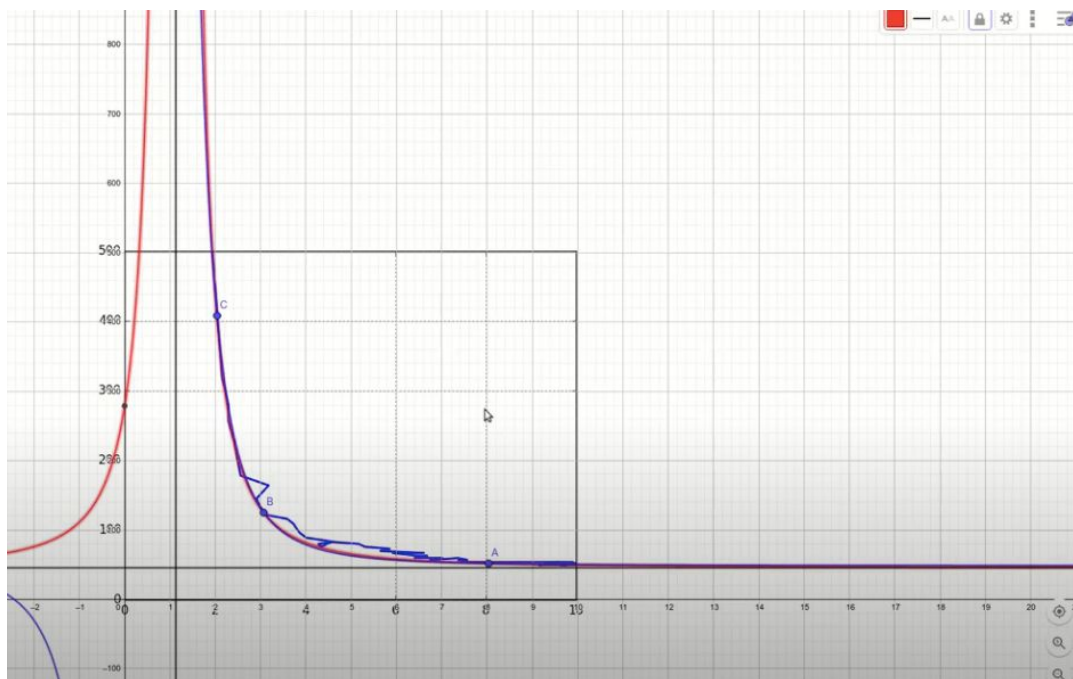
Risulta che il grafico ottenuto dalla funzione precedente coincide con il grafico sperimentale ottenuto inizialmente, con l'aggiunta dell'inserimento dell'asintoto orizzontale ( $x = 1.13$ ) e l'asintoto verticale ( $y = 45.61$ ):



A scanso di equivoci, si potrebbe dire che la legge dell'inverso del quadrato non può essere la legge dell'andamento del campo magnetico dato che i dati non corrispondono al grafico precedente; infatti solo i punti A, B e C combaciano tra le due equazioni:



Mentre per quanto riguarda la *legge dell'inverso del cubo* i dati sembrano avvicinarsi sempre di più all'equazione originale:



Ma, in ogni caso, l'unica equazione che fornisce gli stessi risultati registrati manualmente è la legge dell'inverso del quadrato. Infatti, per quanto le altre due equazioni si possano avvicinare ai risultati, non corrispondono mai pienamente. Si può dunque concludere la piena corrispondenza dei dati ottenuti manualmente con la legge dell'inverso del quadrato applicata all'esperimento pratico e perciò convalidata da quest'ultimo.