

Laboratorio di misura

Lorenzo Mauro Sabatino

1 Introduzione

Fare fisica richiede fare misure. In fisica, usiamo spesso relazioni funzionali per comprendere come una quantità **varia** in funzione di un'altra. Ad esempio, se si applica una forza costante a un oggetto, la sua accelerazione sarà direttamente proporzionale alla forza (relazione lineare).

Attenzione: non basta fare misure. Bisogna essere in grado di dare un senso ai risultati che si ottengono e confrontarli con quelli ottenuti da altre persone.

2 Usare Google Maps per stimare il valore di Pi Greco

2.1 Procedimento

- ☐ Trova tre oggetti circolari (di diametri diversi) su Google Maps
- ☐ Misura circonferenza e diametro di ciascuno tramite l'interfaccia di Maps (PC: click tasto destro > Misura distanza. Ipad: tenere premuto > Misura distanza)
- ☐ Riporta i dati nella Tabella 1
- ☐ Costruisci un grafico con la circonferenza sull'asse Y e il diametro sull'asse X. Prova a farlo per ciascun oggetto ripetendo la misurazione oppure in un unico grafico metti insieme i dati raccolti da tutti gli oggetti
- ☐ Calcola il coefficiente angolare (pendenza), cioè il rapporto $\Delta y / \Delta x$. Il valore che ottieni dovrebbe darti una stima abbastanza buona di Pi Greco (π)

Oggetto (nome/numero)	Diametro d [m]	Circonferenza C [m]
...
...
...

Tabella 1

Qui trovi il link per Google Maps (puoi cliccarlo): <https://www.google.com/maps>
Qui puoi scaricare un template di un file Excel per costruire il grafico: Template

Suggerimento 1: cerca elementi geologici o strutture artificiali circolari

Suggerimento 2: di solito quando un meteorite colpisce la Terra lascia un grande cratere abbastanza circolare. Ne riesci a trovare alcuni? Altrimenti cerca dei serbatoi circolari artificiali che si trovano in molte città

Suggerimento 3: se non trovi nulla, eccone alcuni:

- Cratere in Quebec
- Serbatoi
- Aeroporto
- Rotonda
- Pista circolare
- Quartiere

2.2 Risultati

- ☐ Qual è la tua stima di Pi Greco? Confrontala con il valore noto $\pi \approx 3,14159\dots$
- ☐ Se hai misurato più oggetti, ottieni sempre lo stesso valore di π oppure valori diversi?
- ☐ Cosa può causare le differenze? (strumento, risoluzione, abilità, metodo di misura, ecc.)
- ☐ Cosa succede al tuo grafico se usi più punti (più misure)? La stima diventa più stabile o più incerta?
- ☐ Se i tuoi punti non cadono esattamente su una retta, come lo interpreti?
- ☐ Se due compagni hanno valori diversi, chi ha “ragione”? Oppure possono aver ragione entrambi?
- ☐ Prova a stimare l’incertezza delle tue misure: quanto pensi di poter sbagliare nel misurare un diametro o una circonferenza su Google Maps?
- ☐ Con questa incertezza, rientra nel margine di errore la differenza tra la tua stima e il valore noto di π ?

3 Incertezza delle misure

Dalla misurazione precedente, probabilmente hai scoperto che il tuo valore di Pi Greco differisce dal valore accettato (3,14159...). Potrebbe essere leggermente più alto o leggermente più basso a seconda dell’accuratezza della tua misurazione. Questo grado di “bontà” sarà determinato da molti fattori: la qualità degli strumenti, la loro risoluzione intrinseca, la tua abilità come sperimentatore, ecc.

Possiamo quantificare questa “bontà” considerando l’errore associato alla misurazione. In scienza, errore **non** significa sbaglio, o risposta errata, come nel linguaggio comune. Nelle misurazioni scientifiche, l’errore si riferisce specificamente a quanto siamo sicuri della nostra misurazione. Maggiore è l’errore, minore è la nostra sicurezza nelle nostre misurazioni. La nostra misurazione può comunque essere corretta, solo che ne siamo meno certi.