

LICEO CLASSICO “G. UGDULENA”, Termini Imerese

ESPERIENZA DI MECCANICA N.1

Determinazione Sperimentale del valore di π

1. INTRODUZIONE

L'obiettivo di questa esperienza è di misurare il valore di π .

2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

- Cilindri di differenti dimensioni.
- Calibro ventesimale, con errore di sensibilità pari a 0,05 mm.
- Metro di carta lineare e flessibile, con errore di sensibilità pari a 1 mm.

3. CENNI TEORICI

Dato un cerchio di raggio R , si definisce π il rapporto della lunghezza della circonferenza C e il suo diametro D :

$$\pi = \frac{C}{D}$$

il valore esatto si avvicina a **3,1415926535...**

4. DESCRIZIONE DELL'ESPERIMENTO

Per determinare il valore di π occorre misurare il valore della circonferenza e del diametro di differenti cilindri e riportare in un grafico i valori delle circonferenze in funzione dei diametri. Secondo la legge lineare rappresentata dall'equazione $C = \pi D$, il valore di π si determina misurando la pendenza della retta che si adatta meglio ai dati sperimentali, cioè la retta di *best fit*.

MISURAZIONE

Per misurare la circonferenza si può procedere in questo modo:

si avvolge un metro di carta attorno a un cilindro, in modo di ridurre maggiormente gli errori nella misurazione.

Per misurare il diametro, invece, si può utilizzare un calibro ventesimale, oppure semplicemente un metro di carta.



Ripetiamo queste operazioni per cilindri di diverse dimensioni.

TABELLA DEI DATI

Si riportano i dati in una tabella, con i corrispettivi errori di sensibilità degli strumenti.

L'errore di sensibilità è il minimo valore di una grandezza fisica che può essere apprezzato dallo strumento.

I nostri esperimenti ci hanno fornito i seguenti dati:

C (mm)	ΔC (mm)	D (mm)	ΔD (mm)	$\pi = C / D$
34	1	11	0,05	3,09
51	1	16	0,05	3,19
79	1	25	0,05	3,16
156	1	50	0,05	3,18

ANALISI DEI DATI

Metodo analitico

Per calcolare la misura π_{best} si calcola la media dei valori trovati e il relativo errore.

$$\pi_{best} = \frac{3,09 + 3,16 + 3,19 + 3,18}{4} = 3,16$$

$$\delta \pi = \frac{3,19 - 3,09}{2} = 0,05$$

$$\pi = \pi_{best} \pm \delta \pi$$

$$\pi = 3,16 \pm 0,05$$

$$3,11 < \pi < 3,21$$

Metodo grafico

Si riportano i dati trovati in un grafico per visualizzare meglio il loro andamento: sulle ascisse registriamo i valori dei diametri e sulle ordinate i rispettivi valori delle circonferenze.

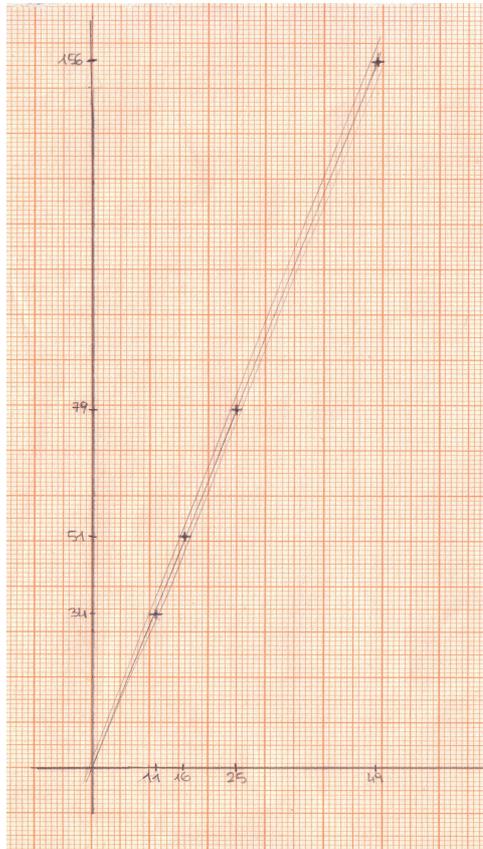


Figura 1 - grafico dei dati sperimentali.

Per minimizzare l'indeterminazione nella stima π , si utilizza il metodo delle rette di massima e minima pendenza: si tracciano due rette passanti per il maggior numero di punti del grafico, una con la pendenza minima e l'altra con la massima. Si misura la pendenza delle rette ottenendo i valori di π_{\max} e π_{\min} .

$$\pi_{\text{best}} = \frac{\pi_{\max} + \pi_{\min}}{2} = \frac{3,19 + 3,09}{2} = 3,14$$

$$\delta \pi = \frac{\pi_{\max} - \pi_{\min}}{2} = \frac{3,19 - 3,09}{2} = 0,05$$

$$\pi = \pi_{\text{best}} \pm \delta \pi = 3,14 \pm 0,05$$

$$3,09 < \pi < 3,19$$

Si osserva che i due intervalli trovati sono compatibili in quanto l'intersezione non è vuota.