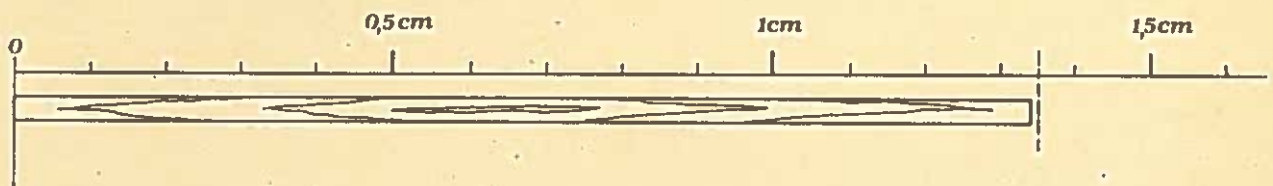


MATERIALE OCCORRENTE

- Metro a nastro
- Micrometro (della collezione di termologia)
- Perno universale

La prima e fondamentale regola della teoria degli errori impone di non apprezzare più di mezza divisione, qualunque sia lo strumento usato. In particolare in un metro, graduato in millimetri, l'apprezzamento di una lunghezza si deve limitare a mezzo millimetro. Anche se il nostro occhio ci consente di stabilire che una data lunghezza è ad esempio, di 1,33 mm (Vedi fig.1) la teoria degli errori ce lo vieta.



Centimetro ingrandito 10 volte

fig.1

Infatti, dovendo apprezzare solo mezza divisione, la lunghezza in fig.1 deve essere stabilita in 1,30 cm oppure 1,35 cm. Essendo più vicino a 1,35 diremo che la lunghezza è:

$$l = 1,35 \pm 0,05 \text{ cm}$$

Le ragioni di questa norma sono principalmente due:

- 1) - *La precisione dello strumento*
 - 2) - *La capacità di apprezzamento dell'operatore*
- 1) - Per convenzione la precisione di un qualunque strumento deve essere di $\frac{1}{2}$ divisione della sua scala graduata; ovvero la scala deve essere disegnata in modo tale da non poter apprezzare un valore minore di quello per cui lo strumento è stato costruito.

Esempio: In una bilancia da droghiere non si può apprezzare 1 grammo, infatti la pesata minima è di 5 o 10 grammi e tale infatti è la sua precisione

Chiamiamo, quindi, sensibilità la più piccola misura effettuabile, precisione la più piccola misura affetta da errore trascurabile.

In uno strumento che rispetti le norme, i due valori, sensibilità e precisione, devono essere dello stesso ordine.

VERIFICA

Confrontare due righe graduate da 50 cm. Si noterà che esse differiscono al massimo di $\frac{1}{2}$ mm.

- 2) - La capacità di apprezzamento dell'operatore, cioè l'elemento soggettivo, deve essere eliminato il più possibile. Se fosse concesso apprezzare più di $\frac{1}{2}$ divisione diversi operatori troverebbero diverse misure, in relazione alla capacità e precisione di ciascuno.

VERIFICA

Si misuri il perno universale apprezzando le frazioni di millimetro.

Ogni alunno troverà un diverso valore.

NOTA

Il punto 1) porta a errori cosiddetti Sistematici mentre il punto 2) porta errori cosiddetti Casuali.

Nella presente esperienza ci occuperemo solo di questi ultimi dato che i primi sono eliminabili solo mediante l'impiego di un metro campione.

ESPERIENZA

Si misuri la lunghezza del perno facendo bene attenzione a far coincidere uno degli estremi del perno con l'origine del metro.

Si eseguano diverse misure, ad esempio 10. Se ne faccia la somma e si divida per 10 (numero delle misure).

Il valore trovato è il valore medio.

<i>n</i>	<i>cm</i>
1	10,05
2	10,00
3	10,00
4	10,05
5	10,05

<i>n</i>	<i>cm</i>
6	10,00
7	10,05
8	10,05
9	10,00
10	10,00

$$\frac{100,25}{10} = 10,02 \pm 0,05 \text{ cm}$$

L'errore, per quanto detto, è di 0,05 cm, cioè di 0,5 mm.

Si misuri ora il diametro del perno sulla sezione minore.
Le misure risulteranno difficili a causa della curvatura e l'apprezzamento potrà *differire* di $\frac{1}{2}$ mm come per l'esperienza precedente.

Ma ora scrivere $4 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ non è *sufficiente* in quanto un errore di $\frac{1}{2}$ mm su 4 mm è un errore di circa il 10%.

Quindi è necessario usare uno strumento che abbia una sensibilità maggiore.

IL MICROMETRO

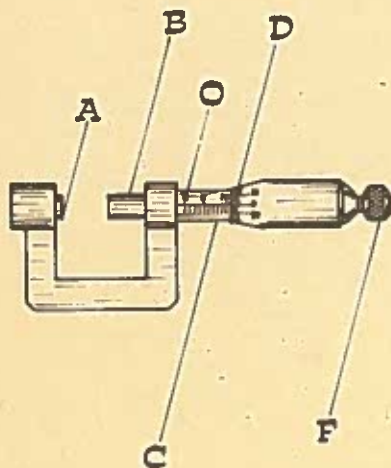


fig.2

Il micrometro è uno strumento che ci consente di apprezzare $\frac{1}{100}$ di mm con un errore di $\frac{1}{2}$ centesimo, cioè di 0,005 mm.

Consta di una vite di passo 1 mm (cioè la vite avanza di 1 mm per ogni giro) (Vedi fig. 2 particolare "D").

Quando i terminali "A" e "B" del micrometro sono uniti la corona circolare "D" deve coincidere con l'inizio "O" della scala "C".

Inoltre lo "O" delle graduazioni della corona "D" deve coincidere ($+\frac{1}{2}$ divisione) con il riferimento orizzontale di "C".

In altre parole, il micrometro deve misurare *zero* quando tra i terminali non vi è inserito spessore alcuno.

Il micrometro va stretto esclusivamente tramite la frizione "F" e si considera chiuso quando "F" scatta senza provocare più rotazione.

E' evidente che inserendo uno spessore tra "A" e "B" e stringendolo mediante la frizione "F" leggeremo la sua misura in mm sulla scala "C". e in $1/100$ di millimetro sulla corona circolare "D".

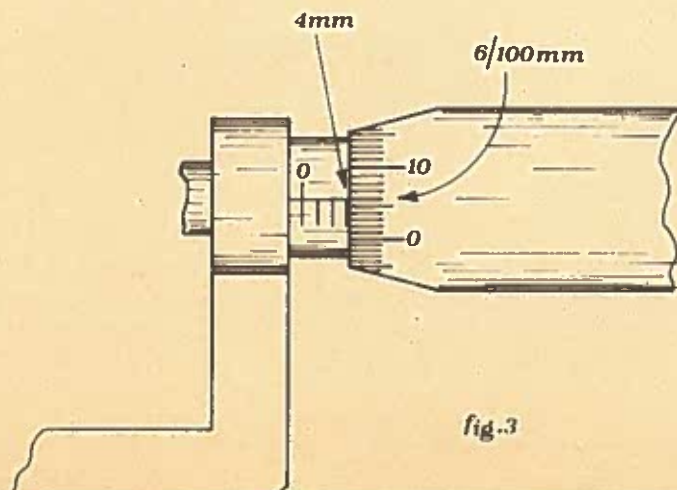


fig.3

Si eseguano diverse misure in diversi punti del perno e se ne esegua la media:

n.	mm.
1	4,03
2	4,05
3	4,01
4	3,97
5	4,05
6	4,03
7	4,04

n.	mm.
8	4,07
9	4,05
10	4,08
11	4,03
12	4,00
13	4,01
14	3,96

$$\text{Media} = \frac{4,03+4,05+\dots+3,96}{14} = 4,027$$

In questo caso l'errore dovuto allo strumento, cioè 0,005 mm, è inferiore all'errore effettivo misurato, cioè alla precisione del pezzo. La misura è quindi accettabile; di conseguenza prenderemo come errore il valore massimo meno minimo diviso due, cioè *la semidispersione massima*.

$$\frac{4,08 - 3,96}{2} = \frac{0,12}{2} = 0,06$$

$$\text{diametro} = 4,03 \pm 0,06 \text{ mm}$$