

CENNI DI METROLOGIA

09

CORSO DI TECNOLOGIA MECCANICA II° ANNO MECCANICI

Prof. Ing Gloria Settimi

Email: ingsettimi@gmail.com

video da guardare: <https://youtu.be/nqZA59YOdOk>

Video lezione: <https://youtu.be/9uPltQebLfl>

Test: testmoz.com/3275540

METROLOGIA

METROLOGIA: è quella scienza che si occupa delle misurazioni delle grandezze fisiche nel senso che ne studia i principi e i metodi necessari per effettuarle.

Sono tre le principali problematiche della metrologia:

- 1) studio delle unità di misura;
- 2) individuazione di strumenti per effettuare misurazioni e dei metodi per il loro corretto uso.
- 3) valutazione dell'incertezza della misura tenendo conto degli strumenti usati e delle procedure adottate;

GRANDEZZA FISICA: tutto ciò che è misurabile in modo inequivocabile.

MISURAZIONE: operazione compiuta con uno strumento, detto strumento di misura, il cui risultato, detto MISURA, è costituito da un numero e da una o più lettere detta UNITÀ DI MISURA.

MISURA: rappresenta quante volte l'unità di misura è contenuta nella grandezza.

La misura è formata da un numero e da una o più lettere detta unità di misura

misura	{	numero: quante volte l'unità di misura è contenuta nella grandezza da misurare
		unità di misura

UNITÀ DI MISURA: è la misura campione della grandezza, cioè il termine di riferimento convenzionalmente adottato per confrontare tra loro grandezze della stessa specie.

S.I.: Sistema Internazionale delle unità di misura - è un insieme di definizioni di unità di misura tra loro collegate; alcune unità sono fondamentali, mentre tutte le altre sono derivate da esse. Le fondamentali sono nove.

Unità di misura fondamentali		GRANDEZZE FISICHE
nome	simbolo	nome
metro	m	LUNGHEZZA
kilogrammo	kg	MASSA
secondo	s	TEMPO
kelvin	K	TEMPERATURA
ampere	A	INTENSITÀ DI CORRENTE
candela	cd	INTENSITÀ LUMINOSA
mole	mol	QUANTITÀ DI SOSTANZA
radiante	rad	ANGOLO PIANO
steradiano	sr	ANGOLO SOLIDO

MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI delle unità di misura: servono per individuare grandezze di riferimento maggiori o minori di quella fissata nel S.I., moltiplicando o dividendo per 10^n , dove n indica il numero di passi da compiere sulla scala dei multipli o sottomultipli per passare da una unità all'altra; se le unità di misura sono elevate al quadrato, allora si deve moltiplicare o dividere per 10^{2n} ; se le unità di misura sono elevate al cubo, allora si deve moltiplicare o dividere per 10^{3n} . Si formano mettendo dei prefissi davanti all'unità di misura.

PREFISSI PER MULTIPLI

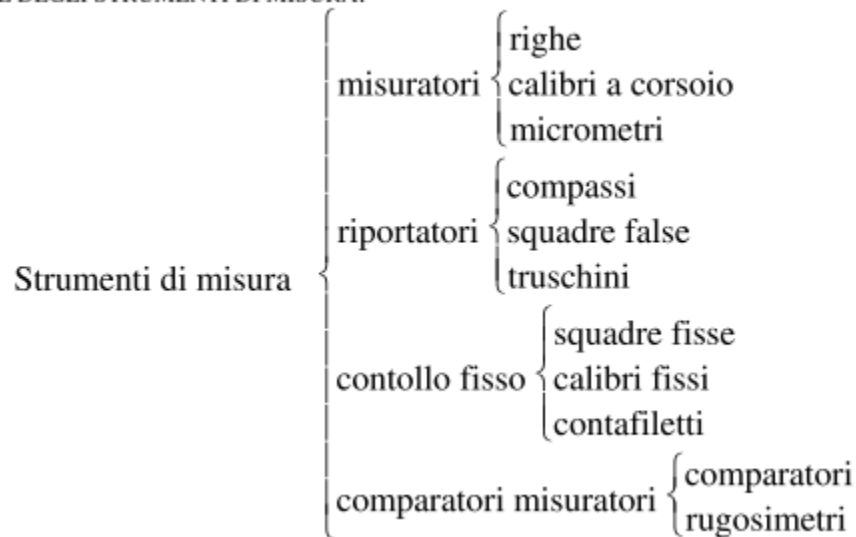
nome prefisso	simbolo	fattore di moltiplicazione
giga	G	1 000 000 000
mega	M	1 000 000
kilo	k	1 000
etto	h	100
deca	da	10

PREFISSI PER SOTTOMULTIPLI

nome prefisso	simbolo	fattore di moltiplicazione
deci	d	1/10 = 0,1
centi	c	1/100 = 0,01
milli	m	1/1 000 = 0,001
micro	μ	1/1 000 000 = 0,000 001

METROLOGIA D'OFFICINA

CLASSIFICAZIONE DEGLI STRUMENTI DI MISURA:



STRUMENTI MISURATORI: sono gli strumenti che portano una graduazione mediante la quale è possibile leggere il valore della grandezza misurata.

STRUMENTI RIPORTATORI: sono strumenti che servono a riportare dal pezzo a uno strumento misuratore il valore di una grandezza.

STRUMENTI DI CONTROLLO FISSI: sono strumenti campione coi quali vengono controllati per confronto i pezzi, cioè verificano se le dimensioni rientrano nelle tolleranze stabilite, ma non danno la differenza tra la misura in esame e la misura campione.

STRUMENTI COMPARATORI MISURATORI: sono strumenti che servono ad eseguire controlli per confronto con pezzi campione e poiché sono forniti di graduazione, danno il valore della differenza tra la misura campione e la misura in esame.

FALSA SQUADRA



MICROMETRO



CALIBRO A CORSOIO

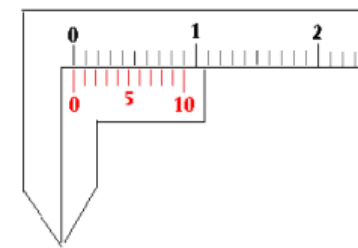
Il calibro a nonio è costituito da un'asta graduata (asta fissa) e da un cursore mobile con una scala graduata (nonio). L'asta presenta una scala millimetrata lunga, di solito, 20 cm; il cursore mobile porta una scala graduata che può essere di tre tipi: nonio decimale, nonio ventesimale, nonio cinquantiesimale. •

nonio decimale: il cursore è diviso in 10 parti; quando il calibro è chiuso, lo zero del nonio coincide con lo zero della scala fissa e la tacca del nonio corrispondente al 10 coincide con la nona tacca nel calibro decimale (9mm); ci sono dunque 10 divisioni in un intervallo di 9 mm, per cui ogni divisione corrisponde a 0,9 mm. La sensibilità è di 0,1 mm •

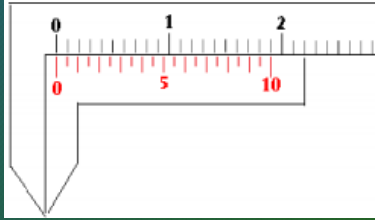
nonio ventesimale: il cursore è diviso in 20 parti; quando il calibro è chiuso, lo zero del nonio coincide con lo zero della scala fissa; la tacca del nonio corrispondente al 10 coincide con la diciannovesima tacca; ci sono dunque 20 divisioni in un intervallo di 19 mm, per cui ogni divisione corrisponde a $19/20$ mm. La sensibilità è 0,05 mm cioè $1/20$ di mm. •

nonio cinquantiesimale: il cursore è diviso in 50 parti; quando il calibro è chiuso, lo zero del nonio coincide con lo zero della scala fissa; la tacca del nonio corrispondente al 10 coincide con la quarantanesima tacca; ci sono dunque 50 divisioni in un intervallo di 49 mm.

Letture del calibro:
Calibro decimale



Calibro ventesimale



PRINCIPALI COMPONENTI DI UN CALIBRO A CORSOIO

Calibri a corsoio



Graduazione	0.05mm
(1) Scala principale	4.00 mm
(2) Nonio	0.75 mm
Letture	4.75 mm

ESEMPI DI MISURAZIONE CON CALIBRO

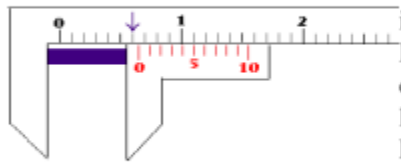
COME SI LEGGONO LE MISURAZIONI

La misura in millimetri viene fatta leggendo sulla scala fissa la tacca che viene immediatamente prima della posizione dello zero del nonio.

Le frazioni di mm si leggono sulla scala graduata del nonio, individuando la prima tacca del nonio che coincide esattamente con una tacca della scala fissa.

ESEMPI DI LETTURA - CALIBRO DECIMALE

Come si legge?



Nell'esempio la misura in mm è 6 mm (sulla scala fissa la tacca che viene immediatamente prima della posizione dello zero del nonio è la sesta)

I decimi di millimetro si trovano cercando la prima tacca del nonio che coincide esattamente con una tacca della scala fissa. Nell'esempio è la quinta tacca. La lunghezza rilevata è dunque $L = 6,5$ mm.

Poiché la risoluzione (sensibilità) dello strumento è di 0,1 mm, il risultato della misura è $6,5 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$

In altre parole la nostra procedura ci dice che la misura x dell'oggetto è compresa tra 6,4 mm e 6,6 mm:

$$6,4 \text{ mm} \leq x \leq 6,6 \text{ mm}$$

ESEMPI DI LETTURA - CALIBRO VENTESIMALE

La tacca della scala fissa subito prima dello zero del nonio è la 15. La misura in mm è quindi 15 mm.

Per le frazioni decimali di millimetro: si trovano cercando la prima tacca del nonio che coincide esattamente con una tacca della scala fissa. In questo caso la tacca la dodicesima, corrispondente al numero 6 sulla scala del nonio.

La lunghezza rilevata è dunque $L = 15,60$ mm. (Ricordiamo che ogni divisione corrisponde a 0,05 mm; dodici divisioni corrispondono a 0,60 mm).

Poiché la risoluzione (sensibilità) dello strumento è di 0,05 mm, il risultato della misura è $15,60 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$

In altre parole la nostra procedura ci dice che la misura x dell'oggetto è compresa tra 15,55 mm e 15,65 mm:

$$15,55 \text{ mm} \leq x \leq 15,65 \text{ mm}$$

