

METROLOGIA

La **metrologia** è quella parte della tecnica che riguarda la misura e il controllo dei pezzi lavorati.

La misura è il rapporto fra una grandezza (lunghezza, angolo) e un'altra grandezza presa come unità campione.

Le misure possono essere **dirette** o **indirette**:

- sono dirette le misure in cui lo strumento misuratore appoggiato direttamente sul pezzo ne fornisce il valore istantaneamente;
- sono indirette le misure che si eseguono rilevando sul pezzo una dimensione tramite uno strumento intermedio (es. compasso) e che vengono riportate sullo strumento misuratore.

ERRORI

L'errore di una misura corrisponde alla differenza fra il valore della misura ottenuta con la misurazione e il valore reale della grandezza da misurare. Per ridurre al minimo gli errori è necessario che gli strumenti siano ben puliti, che i sostegni siano sufficientemente rigidi, che i pezzi siano presentati con cura allo strumento misuratore e che la temperatura del locale dove si misura sia costante (20°).

UNITA' DI MISURA METRICHE

Nella metrologia industriale si effettuano in genere misure di lunghezza e di angoli.

L'unità di misura della lunghezza è il **metro (m)** con i suoi sottomultipli:

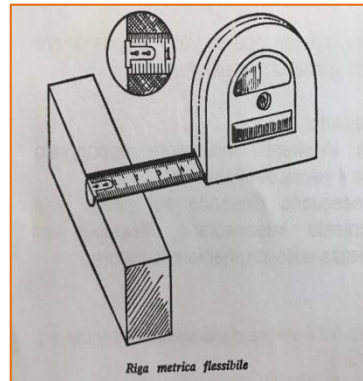
1 dm	0,1 m	10^{-1} m
1 cm	0,01 m	10^{-2} m
1 mm	0,001 m	10^{-3} m (indicazione delle quote nei disegni, righe metriche, UNITA' FONDAMENTALE IN MECCANICA).
1/10 di mm	0,1 mm	10^{-4} m
1/20 di mm	0,05 mm	
1/50 di mm	0,02 mm	
1/100 di mm	0,01 mm	
1/1000 di mm	0,001 mm	

MISURE DI LUNGHEZZA

STRUMENTI DI MISURA

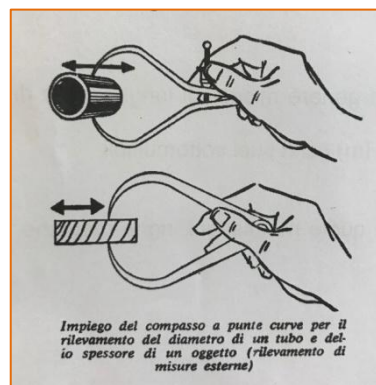
1. Righe millimetrata

La riga millimetrata è un'asta di acciaio graduata in millimetri, talvolta anche in mezzi millimetri. Essa viene usata per misure di lunghezze che non richiedono precisione eccessiva. (Approssimazione 0,5 - 1 mm).



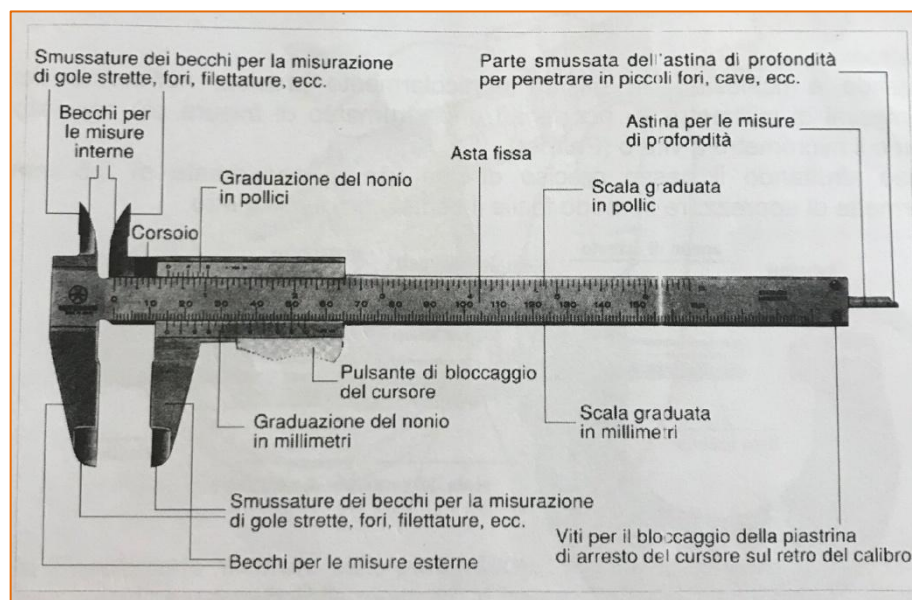
2. Compassi

I compassi permettono di rilevare la dimensione di un pezzo riportandola su una scala graduata.

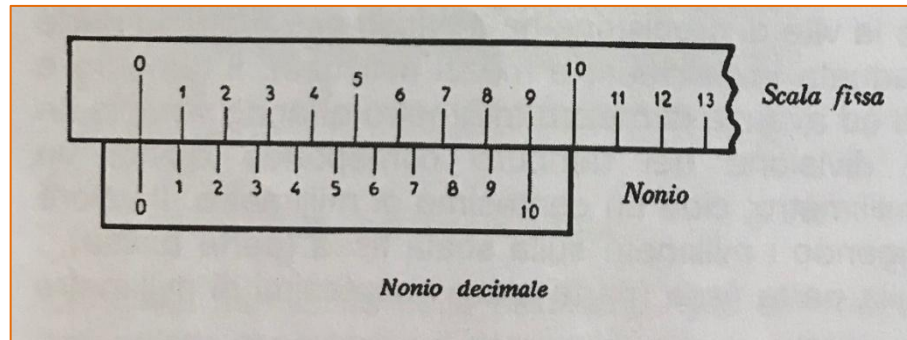


3. Calibro a corsoio

Il calibro a corsoio è lo strumento di misura lineare più impiegato in officina. Per mezzo del calibro si possono rilevare misure di lunghezza esterne, interne e di profondità.



Le misure eseguite con il calibro hanno un'approssimazione che può essere di 1/10, 1/20 o 1/50 di mm, a seconda del tipo di calibro. Questo è possibile grazie al dispositivo del nonio.



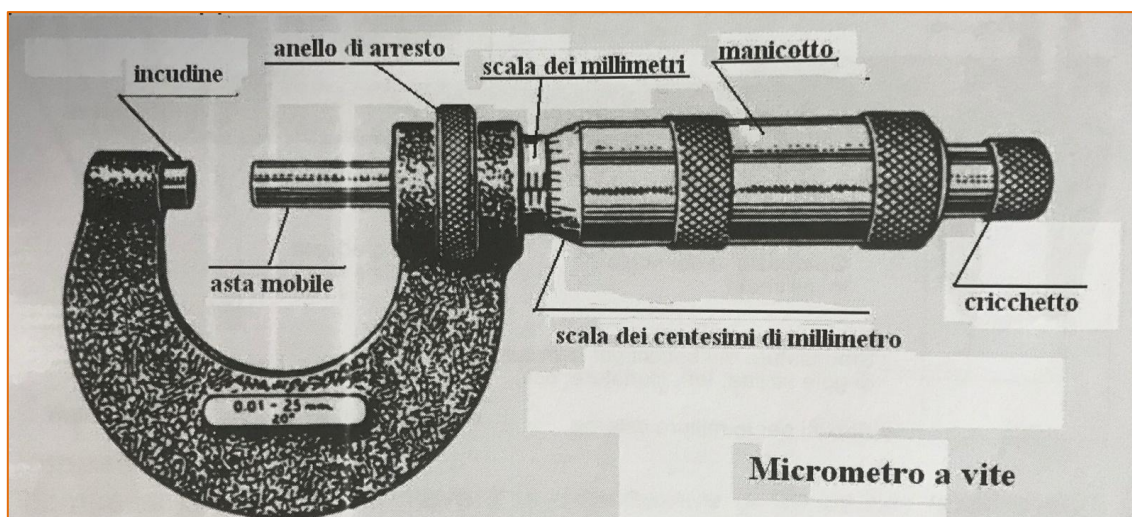
Nel nonio decimale, il corsoio presenta 10 divisioni su di un tratto di lunghezza corrispondente a 9 mm. Ogni divisione del corsoio vale dunque 9/10 di millimetro. Se quindi si fa coincidere la divisione 1 del corsoio con quella 1 della scala millimetrata, si effettua lo spostamento di 1/10 di millimetro; per far coincidere la divisione 2 del corsoio con la divisione 2 della scala millimetrata, occorre uno spostamento di 2/10 di millimetro dei becchi, e così via.

Concludendo, per eseguire una misura con il nonio decimale, si legge prima il numero di millimetri interi che sta alla sinistra dello 0 del nonio; il valore dei decimi di mm, è dato poi da quella divisione del nonio che coincide con una divisione della scala fissa.

Micrometro

Quando è richiesta una misura particolarmente precisa, nell'ordine dei centesimi di millimetro, si ricorre ad uno strumento di misura più accurato come il micrometro a vite o (Palmer).

Esso sfruttando il passo preciso di una vite, generalmente di 0,5 mm permette di apprezzare il modo facile il centesimo di millimetro.



Per usare il micrometro, si serra il pezzo fra l'estremità fissa dell'asta e quella mobile, servendosi del cricchetto, allo scopo di garantire la costanza nella pressione di misura.

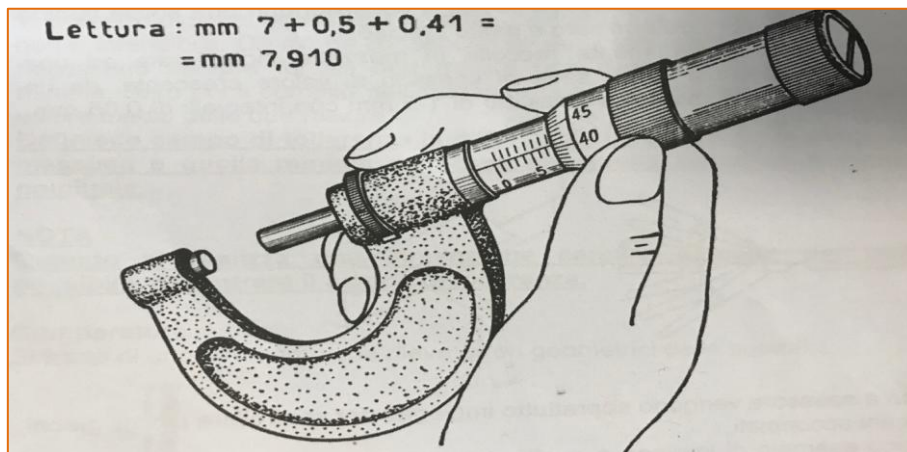
Per effettuare la lettura se la vite di precisione ha il passo di 0,5mm la parte fissa del micrometro è guardata in millimetri; il tamburo è guardato in 50 parti ed avanza di mezzo millimetro quando compie un giro completo. Ad ogni divisione del tamburo corrisponde quindi un cinquantesimo di mezzo

millimetro; cioè un centesimo di millimetro. Il valore della misura si ottiene leggendo i millimetri sulla scala fissa (parte alta); i centesimi di millimetro sul tamburo graduato.

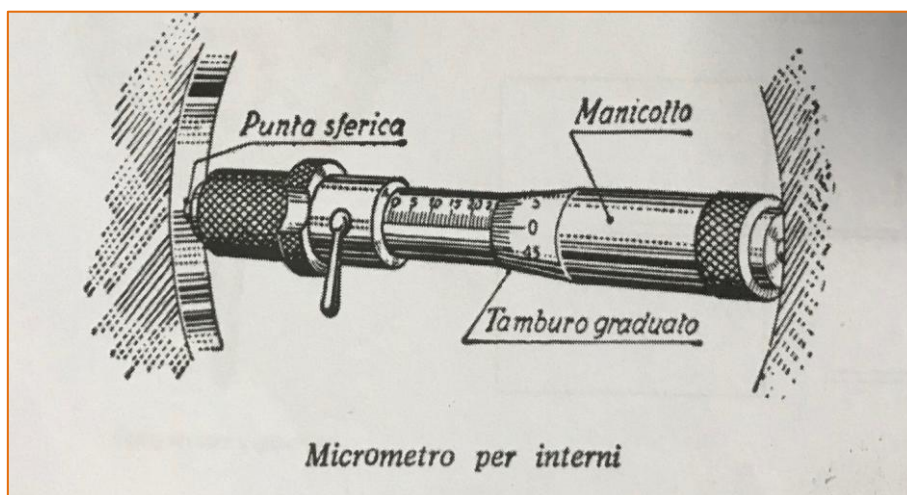
Esempio di lettura

Lettura: mm $7 + 0,5 + 0,41 =$

=mm 7,910



Se è necessario misurare delle parti interne, si ricorre (ove è possibile) ad un micrometro per interni come mostrato in figura.



Oltre la sensibilità dello strumento che nel micrometro è di 0,01, acquista particolare importanza il campo di misura. Nei micrometri questi campi sono di 25 mm.

0-25

25-50

50-75

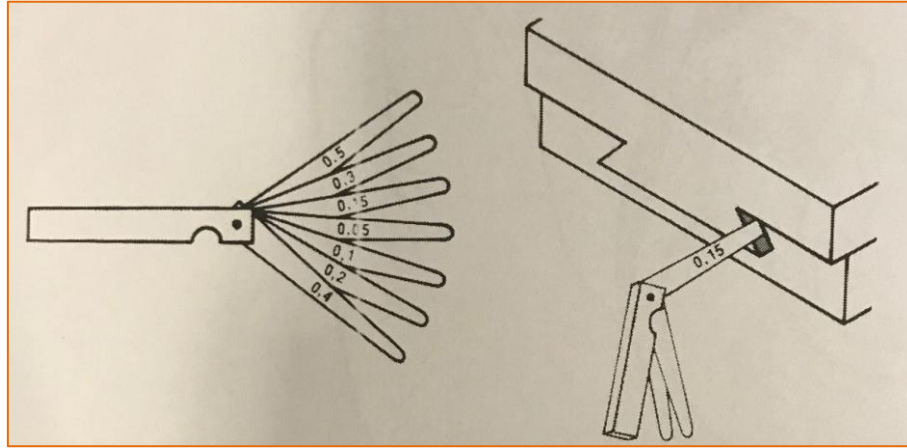
75-100

Ecc.

Calibri a lame per spessore

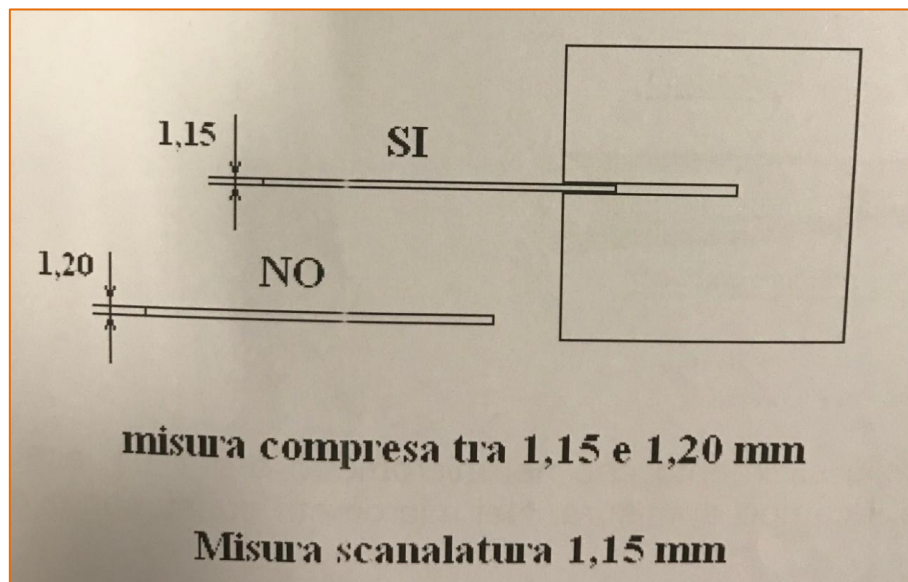
Sono chiamati anche spessimetri o sonde e consistono in un sottile lamina di acciaio di spessore determinato e molto preciso.

Le lamine sono generalmente raccolte in mazzetta incernierate ad una estremità, comprendenti una serie di spessori di valore crescente, da un minimo di 0,03-0,05mm a un massimo di 1-5mm con intervalli di 0,05mm (0,05-0,10-0,15-0,20-0,25ecc.).



I calibri a spessore vengono soprattutto impiegati per controllare piccoli giochi fra organi accoppiati.

Un tipico esempio di impiego è quello del controllo e della relazione delle punterie dei motori a scoppio. La sonda più grande che riesce ad entrare nel scanalatura da misurare, determina la lunghezza dello spazio



Tolleranza

Nella meccanica, la possibilità di realizzare misure precise, (misure nominali del disegno) con l'ausilio delle macchine utensili non si può mai perseguire.

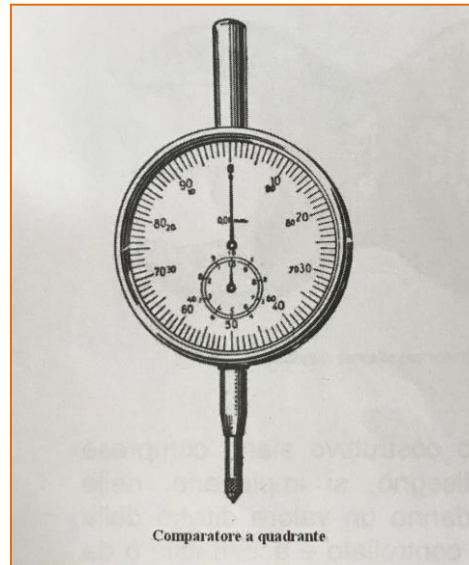
L'uso di un calibro decimale, può ad esempio apprezzare una misura che può sembrare precisa ma l'uso di un calibro più sensibile, ad esempio un micrometro digitale, dimostra certamente che la misura del calibro decimale non è attendibile. Da ciò ne consegue che per poter realizzare una misura, è minima. Sarà poi il compito dell'operatore quello di centrare il più possibile il valore minimo delle due misure.

Definisco campo di tolleranza la differenza che esiste fra la dimensione massima e quella minima ammessa per quella specifica dimensione nominale.

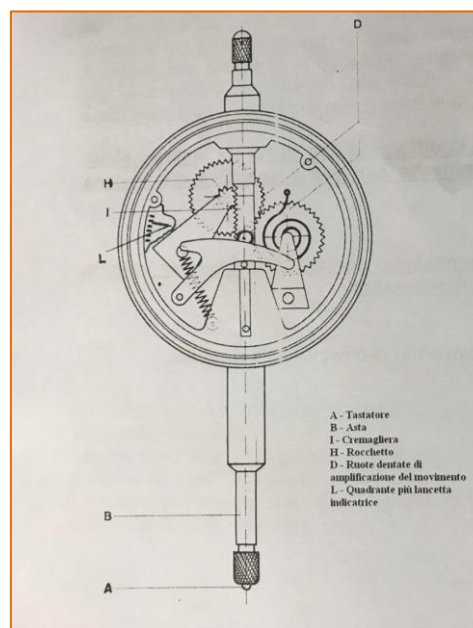
NOTA Quando realizza una dimensione cercare sempre per quanto possibile, di centrare il campo di tolleranza.

Comparatore

Si tratta di uno strumento che rileva gli errori geometrici delle superfici.



Esso è costituito da una punta che si sposta assialmente ad ogni irregolarità della superficie in esame; lo spostamento viene amplificato per mezzo di delicati ingranaggi e trasmesso ad un indice che segna lo spostamento su un quadrante. Generalmente questo strumento consente di apprezzare 1/100 di millimetro. Il suo impiego è molto vario; si possono controllare il parallelismo di assi rotanti rispetto ad un piano mobile o fisso, il parallelismo di una superficie rispetto ad un piano di riferimento, situazioni.



CALIBRI FISSI

Per verificare che le dimensioni di un organo costituito siano comprese entro il campo di tolleranza previsto da disegno, si impiegano, nelle produzioni di serie, i calibri fissi, i quali non danno un valore diretto della misura ma permettono di giudicare se il pezzo controllato è accettabile o da scartare



Per il controllo dei fori, si usano generalmente calibri a tampone differenziali, nei quali un lato porta una superficie cilindrica di diametro corrispondente al massimo diametro pari alla dimensione minima ammessa dal foro.

La misurazione è corretta quando il cilindro più lungo entra nel foro, PASSA, e quello più stretto non entra, NON PASSA.

Calibri a forcina

In modo analogo si impiegano i calibri a forcina, destinati al controllo delle misure esterne (in particolare, del diametro degli alberi).

Per essere accettabile, un albero deve passare fra le superficie del lato "passa" e non deve entrare dal lato "non passa"

