

Strumenti di misura

Gli **strumenti di misura** si suddividono in base:

- alla grandezza da misurare;
- al tipo di misurazione o di controllo da effettuare.

Sono costituiti da alcuni elementi fondamentali che, in forme diverse, si ritrovano sempre:

- **graduazione**: è formata dall'insieme delle suddivisioni di una scala;
- **scala**: è rappresentata dal valore numerico delle suddivisioni della graduazione;
- **indice**: è l'elemento che registra il valore della grandezza misurata sulla scala graduata.

Molti strumenti sono a lettura digitale.

caratteristiche

- **precisione**: la massima differenza tra il valore della misura fornita dallo strumento e il valore reale della grandezza misurata;
- **sensibilità**: rapporto tra la variazione dell'indice dello strumento sulla scala graduata e la corrispondente variazione della grandezza da misurare;
- **portata**: valore massimo della grandezza che lo strumento può misurare;
- **campo di misura**: differenza tra la misura massima e la misura minima che lo strumento è in grado di rilevare

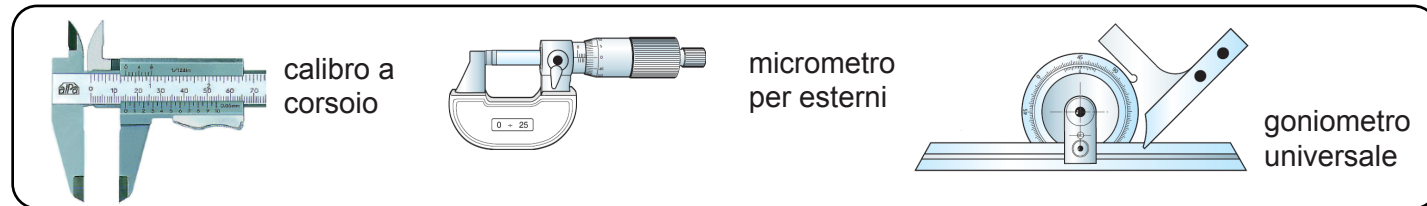
comparatori misuratori

permettono il controllo per confronto con pezzi campione e verificano le tolleranze di progetto. Sono graduati al fine di fornire la differenza tra la quota del pezzo e la quota campione



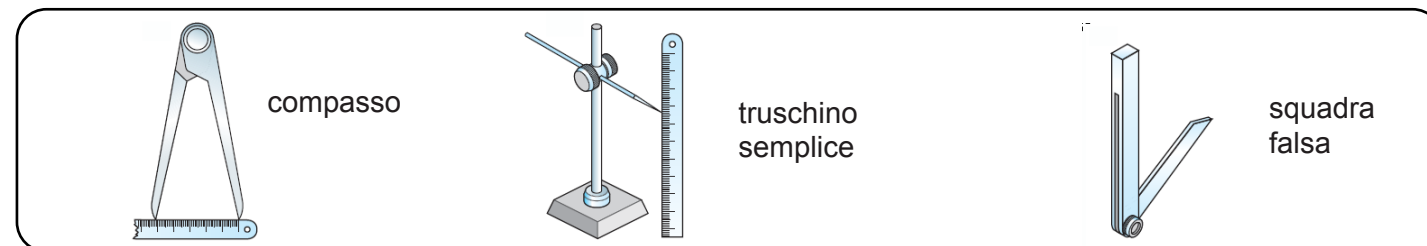
misuratori

hanno una graduazione da cui si legge il valore della grandezza misurata



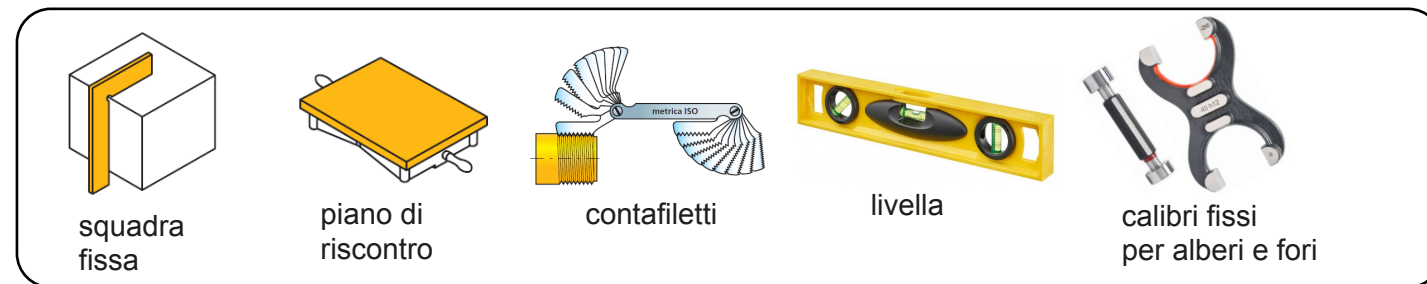
riportatori

si utilizzano per riportare il valore di una grandezza a uno strumento misuratore



di controllo

verificano se dimensione o forma del pezzo rispettano le tolleranze di progetto

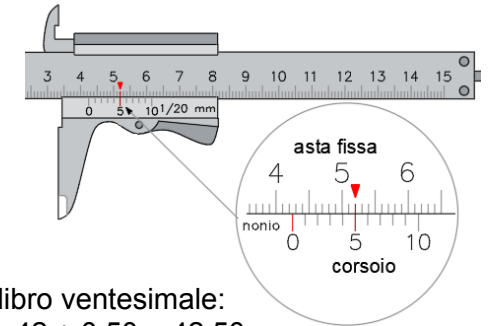
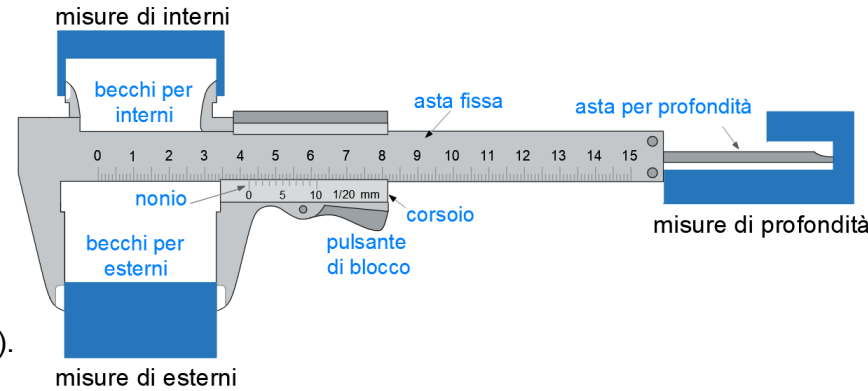


Caratteristiche e impieghi dei principali strumenti

Calibro a corsoio

Ha scala in mm; nella versione più comune permette misure da 0 a 180 mm, con precisioni fino a 1/50 grazie al **nonio**. Il nonio permette di approssimare la misura con cifre decimali che dipendono dal numero di tacche nella scala del corsoio:

- 0,1 con calibro decimale (10 tacche);
- 0,05 con calibro ventesimale (20 tacche);
- 0,02 con calibro cinquantesimo (50 tacche).



calibro ventesimale:
 $L = 42 + 0,50 = 42,50 \text{ mm}$

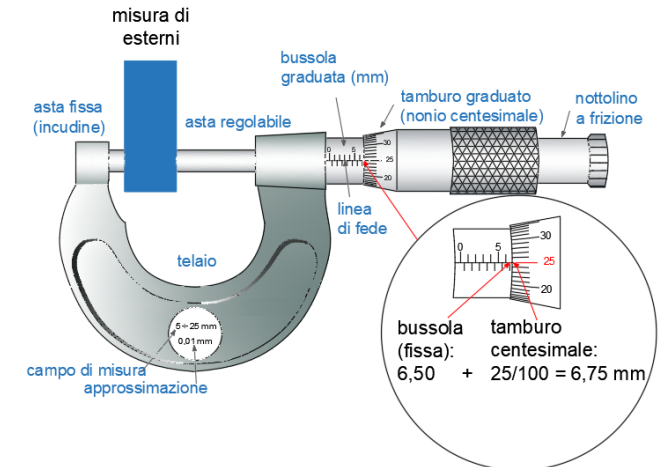
Micrometro per esterni

È un calibro ad alta precisione, con approssimazione tipica di 1/100 di mm; è in grado di effettuare misure di esterni, interni e profondità.

Per ciascuna di tali misure esiste una forma specifica e anche nell'ambito della stessa tipologia ciascuno strumento ha un campo di misura limitato.

Nelle misure di esterni, il pezzo da misurare è stretto tra l'incudine e l'asta mobile; quest'ultima viene fatta avanzare mediante un tamburo a vite che dispone di una manopola a frizione per evitare di comprimere il pezzo;

- nella rotazione, il bordo del tamburo scorre lungo una bussola graduata (ogni giro corrisponde a una graduazione e può essere di 1 mm o di 0,5 mm);
- la graduazione sulla circonferenza del tamburo costituisce il nonio, che permette di leggere l'approssimazione (a due cifre) in corrispondenza della **linea di fede**.



Goniometro universale

Misura gli angoli in gradi e primi:

gradi = numero di divisioni comprese tra lo 0 del disco fisso e lo zero del nonio;

primi = numero di divisioni del nonio comprese tra lo zero e il tratto del nonio che coincide con il tratto della scala fissa.

La scala del nonio è realizzata in modo da dividere in 12 parti un arco di 11° del disco fisso; l'approssimazione risulta di 59 (primi). Se lo 0 del nonio non coincide con una suddivisione della scala del disco graduato:

- i gradi sono dati dalla divisione del disco graduato immediatamente precedente lo zero del nonio;
- i primi risultano dal prodotto di 59 per le divisioni del nonio comprese tra lo zero e la divisione coincidente con quella del disco graduato.

Il verso di lettura dipende dalla posizione dello 0 del nonio:

- se è a sinistra dello zero del disco fisso, il verso è antiorario e i primi si leggono nella parte sinistra del nonio;
- quando lo zero del nonio è a destra dello zero del disco fisso, i primi vanno letti sulla destra del nonio.

