

**■ CALIBRI SPECIALI:  
CALIBRI PER ALTEZZE**

I calibri per altezze (figura 14) servono a misurare o a riportare sul pezzo le quote in altezza riferite a un piano di riscontro sul quale poggiano sia il supporto del calibro che il pezzo.

I calibri per altezze, denominati anche calibri verticali, possono venire montati con una punta tracciante: in tal caso si chiamano truschini traccianti.

Il corsoio di questi calibri è realizzato in modo che la distanza  $l$  tra la punta misuratrice o tracciante e il piano di riscontro corrisponda alla distanza tra lo 0 del nonio e lo 0 della scala millimetrica dell'asta fissa.

In figura è mostrato anche un esempio in cui un calibro per altezza viene usato come truschino, per riportare su un pezzo  $P$  una quota  $h$ .

Sul piano di riferimento  $A$  si pone un blocchetto di riscontro  $B$ , la cui altezza deve essere uguale alla quota  $h$  da tracciare. La punta tracciante  $C$  è sfalsata rispetto alla staffa  $D$  di un valore equivalente alla distanza tra il piano di riferimento  $A$  e il piano di appoggio  $E$  del pezzo e del supporto del truschino (piano di riscontro).

Il valore della misura  $h$  può essere inoltre letto sul calibro cinquantalesimale.

**■ MICROMETRI**

I micrometri sono strumenti a misurazione diretta che consentono di effettuare misure con approssimazione al 1/100 di mm (0,01 mm) e anche inferiori, fino a 1/1000 di mm (0,001 mm = 1  $\mu$ m).

I micrometri sono fondamentalmente di tre tipi (figura 15):

- per esterni;
- per interni;
- di profondità.

I tre tipi differiscono per la forma costruttiva, ma il principio di funzionamento e il meccanismo per l'approssimazione di lettura della misura sono identici.

Il **micrometro per esterni** permette la rilevazione di misure esterne come spessori, lunghezze, diametri ecc.

Il **micrometro per interni** permette la rilevazione di misure interne come diametri di fori, vani, fori di varie forme ecc.

Il **micrometro di profondità** permette di rilevare misure di profondità di fori, cave, spallamenti, battute ecc.

Esistono versioni particolari di micrometri per misurazioni specifiche: interni piccoli, capruggine, a piattelli, ...

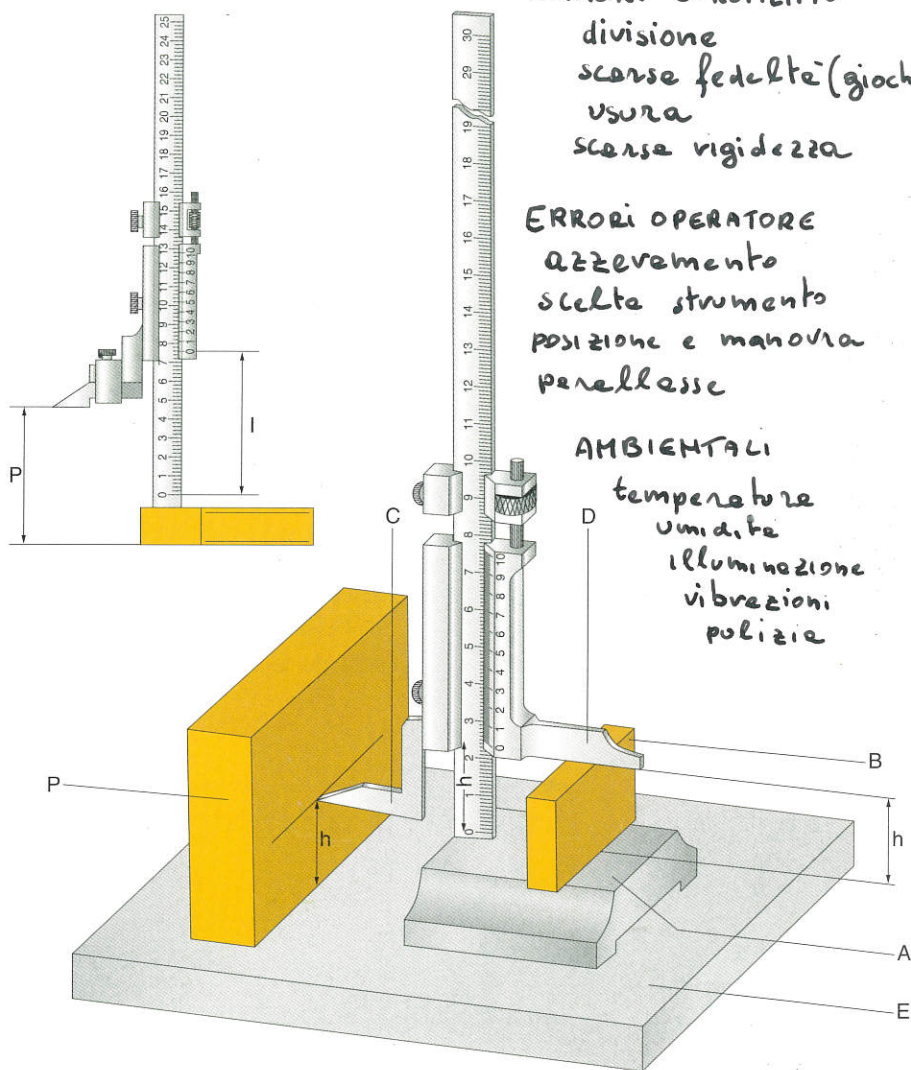


Figura 14. Calibro per altezze e suo uso come truschino per riportare una quota su un pezzo.

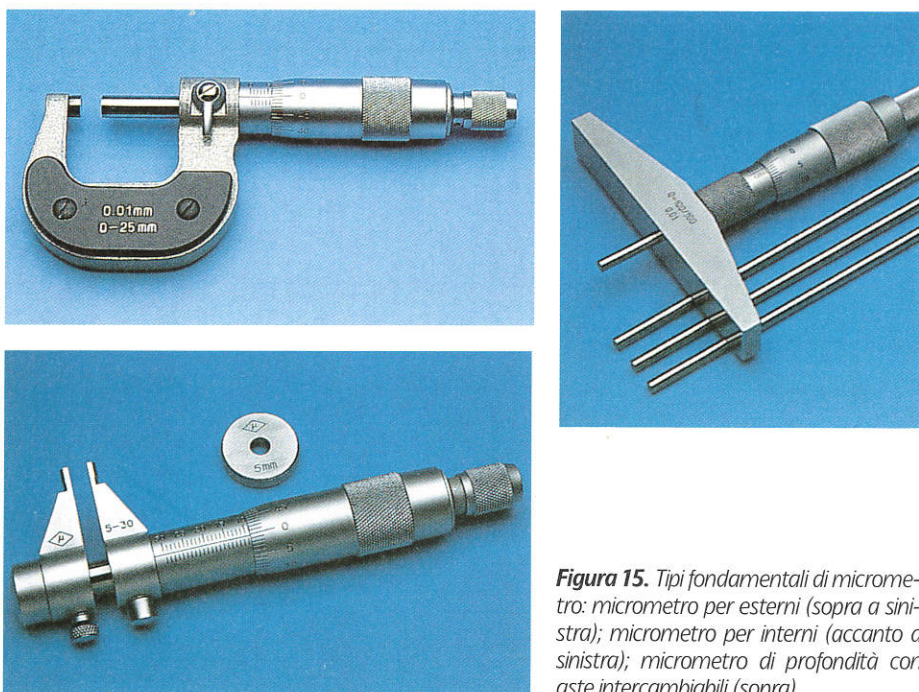


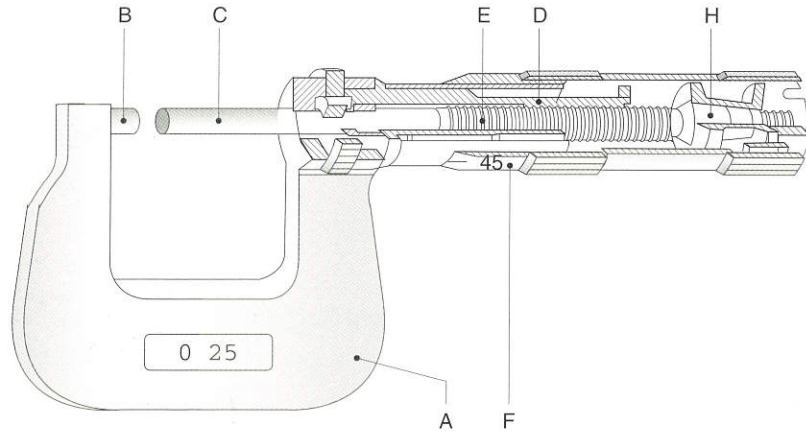
Figura 15. Tipi fondamentali di micrometro: micrometro per esterni (sopra a sinistra); micrometro per interni (accanto a sinistra); micrometro di profondità con aste intercambiabili (sopra).



**■ MICROMETRI PER ESTERNI**

Il micrometro per esterni è costituito da un telaio ad arco detto stativo A, sul quale è disposto il sistema di misura formato da un'asta mobile C con una parte filettata E, all'esterno del quale è montato un tamburo graduato F. Facendo ruotare il tamburo graduato F si ottiene lo spostamento della vite micrometrica E e quindi dell'asta mobile C che stringe il pezzo da misurare contro l'incudine B.

Sulla parte fissa D, solidale allo stativo A, è incisa una scala lineare in mm e mezzi millimetri



**■ PARTI FONDAMENTALI DEL MICROMETRO (TABELLA UNI 5708)**

In figura 16 sono illustrate le parti fondamentali che costituiscono il micrometro per esterni.

A Stativo costruito in acciaio o in ghisa, normalmente lo stativo è rivestito da placchette isolanti su cui sono riportati la temperatura ideale di utilizzo e taratura nonché il campo di misura e l'approssimazione.

B Incudine

C Asta mobile

D Bussola graduata, sulla bussola graduata è incisa una scala lineare costituita da una linea orizzontale detta linea di fede, sopra o sotto la quale (a seconda del costruttore) è riportata la divisione in mm e, nella parte opposta, una divisione in 0,5 mm.

E Vite solidale all'asta mobile

F Tamburo graduato

G Dispositivo di bloccaggio dell'asta mobile: serve per evitare che il tamburo graduato ruoti dopo aver effettuato la chiusura per la misurazione.

H Limitatore di coppia, dispositivo a frizione che permette di effettuare tramite una ghiera zigrinata, una pressione di chiusura costante pari a 10 N.

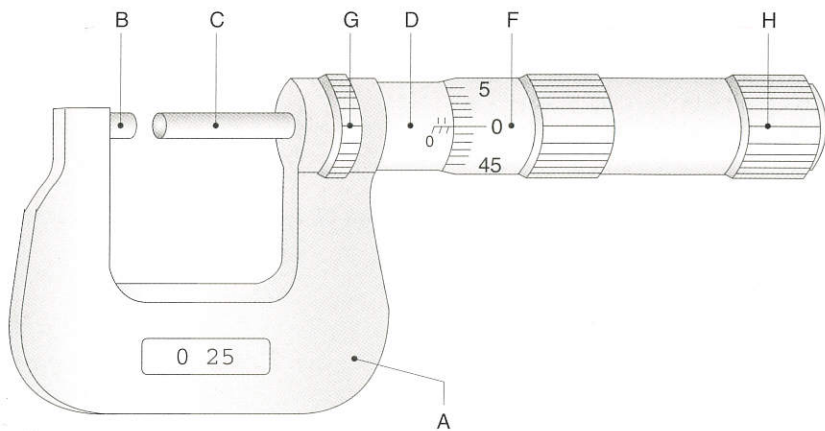


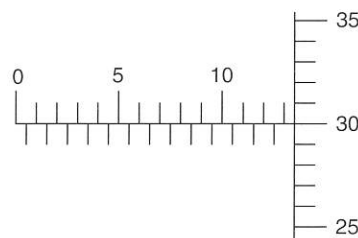
Figura 16. Parti fondamentali del micrometro per esterni.

Sul tamburo graduato sono riportate le suddivisioni in 1/100 di millimetro (50 suddivisioni da 0 a 50 con tacche quotate di 5 in 5). La misurazione avviene serrando il pezzo tra l'incudine e l'asta mobile utilizzando per la chiusura l'apposito limitatore di coppia. La lettura del micrometro si sviluppa in due momenti ed è sempre frutto della somma

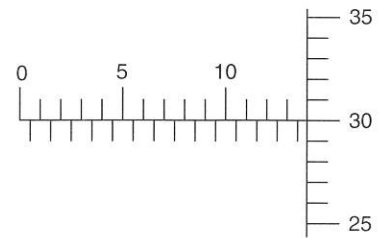
del valore letto sul tamburo graduato con il valore letto sulla bussola graduata: Inizialmente si individua l'ultima tacca non coperta dalla bussola graduata e si identifica il valore; successivamente sul tamburo graduato si identifica la tacca in allineamento con la linea di fede. Due esempi di lettura sono riportati in figura 17.

**■ LETTURA DEL MICROMETRO PER ESTERNI (CON VITE A PASSO CINQUANTESIMALE)**

I micrometri riportano sulla bussola graduata le divisioni in millimetri e mezzi millimetri posti sopra e sotto una linea orizzontale detta origine. Le suddivisioni in millimetri sono numerate di 5 in 5 (la dislocazione delle suddivisione dei millimetri può essere indifferentemente sopra o sotto tale linea, a seconda della casa costruttrice).



Letture sul tamburo graduato 13,00  
 Letture sulla bussola graduata 0,30  
 Valore quota 13,00 + 0,30 = 13,30

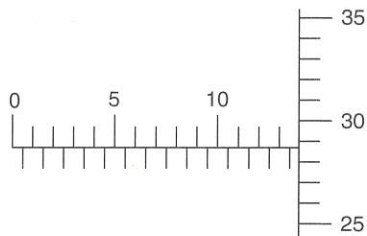


Letture sul tamburo graduato 13,50  
 Letture sulla bussola graduata 00,30  
 Valore quota 13,50 + 0,30 = 13,80

Figura 17. Due esempi di lettura del micrometro per esterni.

In figura 18 viene presentato un caso che si propone quasi sempre in fase di lettura, la mancanza di allineamento della tacca sul tamburo graduato con la linea di fede.

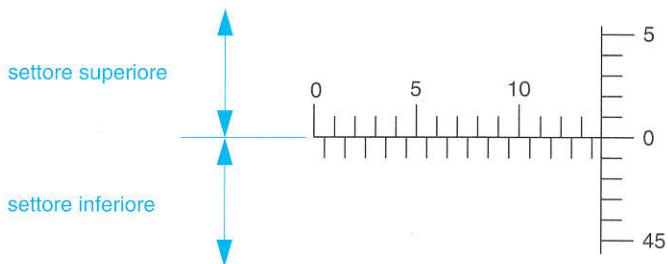
In questo caso l'operatore deve arrotondare la lettura in difetto o in eccesso. Entrambe le letture sono esatte, ma la logica vuole che si consideri la tacca più prossima alla linea di fede. Nell'esempio sono corrette sia la quota 13,78 che la quota 13,79.



**Figura 18.** Caso del mancato allineamento della tacca sul tamburo graduato con la linea di fede.

*Suggerimenti pratici*

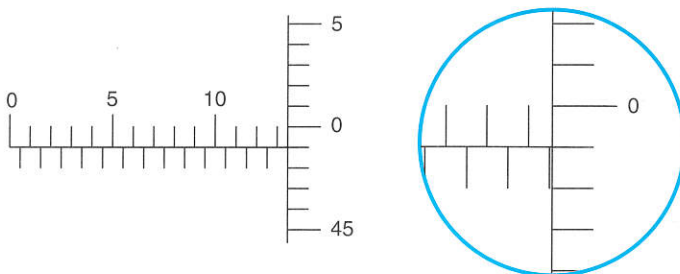
Praticamente la lettura del micrometro è più agevole rispetto a quella del nonio. Importante è prestare la massima attenzione, nei casi di misure prossime ai millimetri e ai mezzi millimetri, in quanto la copertura, da parte del tamburo graduato, delle relative tacche non avviene istantaneamente, ma durante la rotazione di alcuni centesimi (ciò è dovuto allo spessore delle tacche che risulta di alcuni centesimi di millimetro). Pertanto può succedere che la tacca sia già visibile, ma non debba ancora essere considerata.



**Figura 19.** Suddivisione della bussola graduata in due quadranti, superiore e inferiore.

Una regola pratica da osservare per evitare errori in questo frangente prevede di suddividere la bussola graduata in due settori, quello superiore, che comprende il semicilindro dalla linea d'origine verso l'alto, e quello inferiore dalla linea d'origine verso il basso (come illustrato in figura 19).

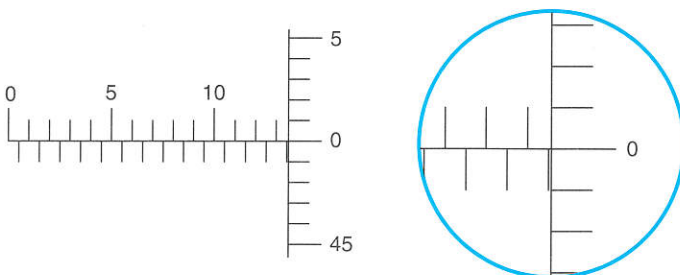
Dal momento in cui la tacca comincia a essere visibile, bisogna verificare la posizione dello 0 del tamburo graduato: fino a che rimane nel settore superiore, la tacca non va considerata; soltanto dal momento in cui lo 0 si allinea alla linea d'origine o entra nel settore inferiore la tacca va letta.



**Figura 20.** Caso in cui la tacca è già visibile, ma non deve ancora essere letta (tamburo graduato nel quadrante superiore).

In figura 20 viene proposto il caso in cui la tacca è già visibile ma non deve ancora essere letta in quanto lo 0 del tamburo graduato "si trova nel settore superiore rispetto alla linea d'origine (quota rappresentata: 13,49 mm)

In figura 21 viene proposto il caso in cui la tacca è visibile e deve essere letta, in quanto lo 0 del tamburo graduato si trova in allineamento con la linea d'origine (quota rappresentata: 13,50)



**Figura 21.** Caso in cui la tacca è visibile e deve essere letta (tamburo graduato allineato con linea d'origine).