





I. S. S. “Serafino Riva” – Sarnico (BG)

*Esercitazioni Pratiche  
di Tecnologia Meccanica*

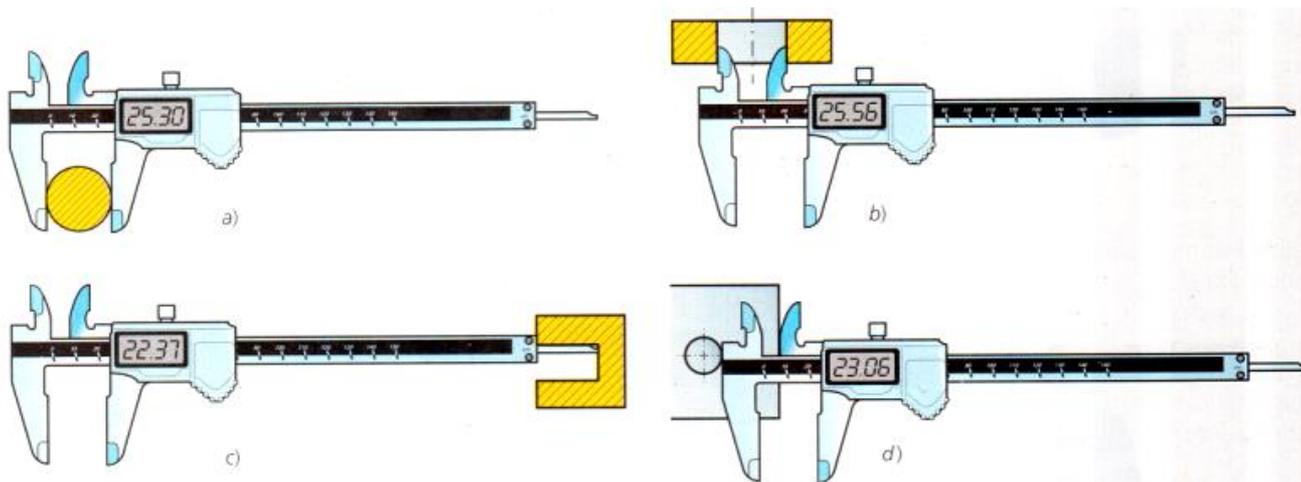
**“IL CALIBRO A CORSOIO”**

## IL 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; in quelli digitali è di 1/100. In figura è illustrato un calibro che effettua quattro misurazioni diverse:

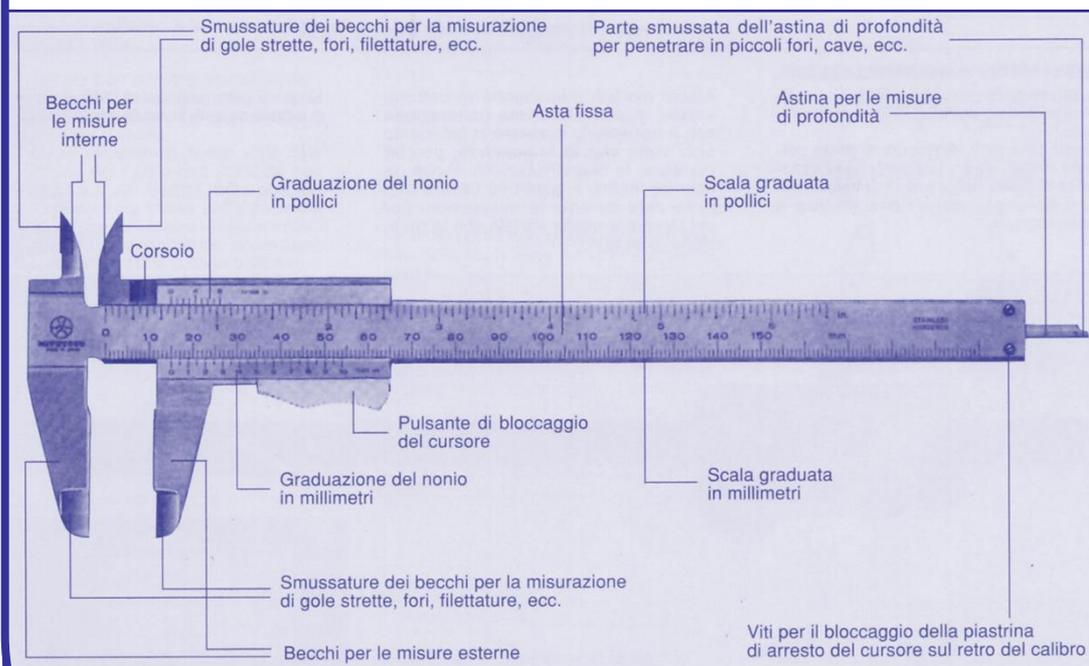
- Una misura esterna;
- Una misura interna;
- Una misura di profondità;
- Una misura di spallamento.



In meccanica per **spallamento** si intende un aumento di quota nella geometria del pezzo, per esempio del diametro di un albero per il montaggio di cuscinetti o ingranaggi; viene usato per pezzi di forma prismatica.

## Parti principali del calibro

Le parti principali del calibro a corsoio sono evidenziate in [figura](#). Sul retro del calibro si trovano spesso alcune tabelle che forniscono i valori del peso di barre di acciaio a sezione quadrata o circolare, a seconda del lato o del diametro, o altre tabelle di pratica utilità in officina. Il materiale impiegato per la costruzione del calibro è generalmente acciaio inossidabile Invar, che ha buone qualità di indeformabilità e resistenza all'usura.



## Portata e campo di misura

Date le caratteristiche funzionali del calibro a corsoio la portata e il campo di misura coincidono. I calibri impiegati in officina hanno portate che vanno dal 130 mm fino a oltre 500 mm. La lunghezza dei becchi cresce in proporzione da 40 a 150 mm.

## Esecuzione di una misura con il calibro a corsoio

Il calibro azzerato si presenta con i becchi combacianti. Lo zero del nonio coincide con lo zero della scala dell'asta fissa. Per eseguire una misura si procede come segue:

Si agisce sul pulsante che sblocca il cursore dell'asta fissa;

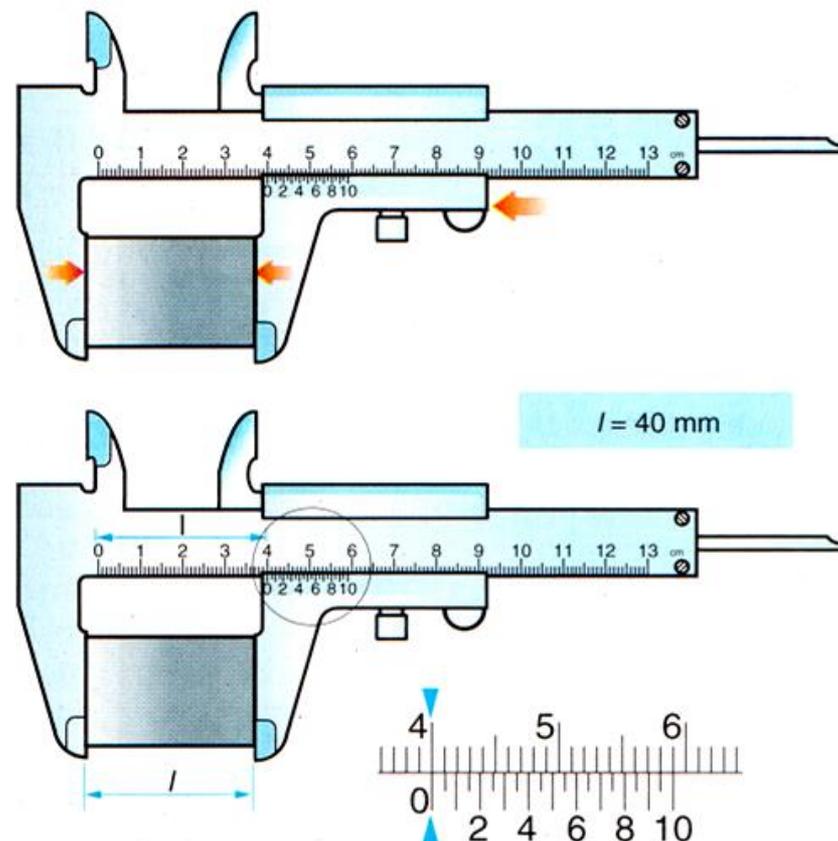
Si fa scorrere il cursore lungo l'asta fissa fino a che l'apertura dei becchi per misure esterne (i becchi inferiori) sia superiore alla quota da rilevare.

Agendo sempre sul cursore si riavvicinano i becchi fino a che questi aderiscono perfettamente al pezzo da misurare, con leggera pressione.

Si rilascia quindi il pulsante di arresto, affinché il cursore resti bloccato nella posizione raggiunta.

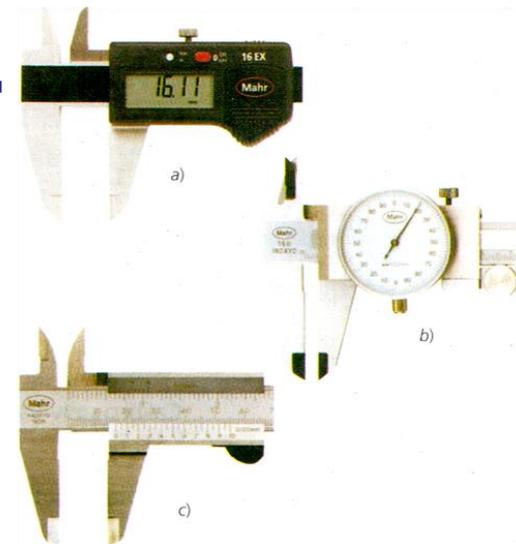
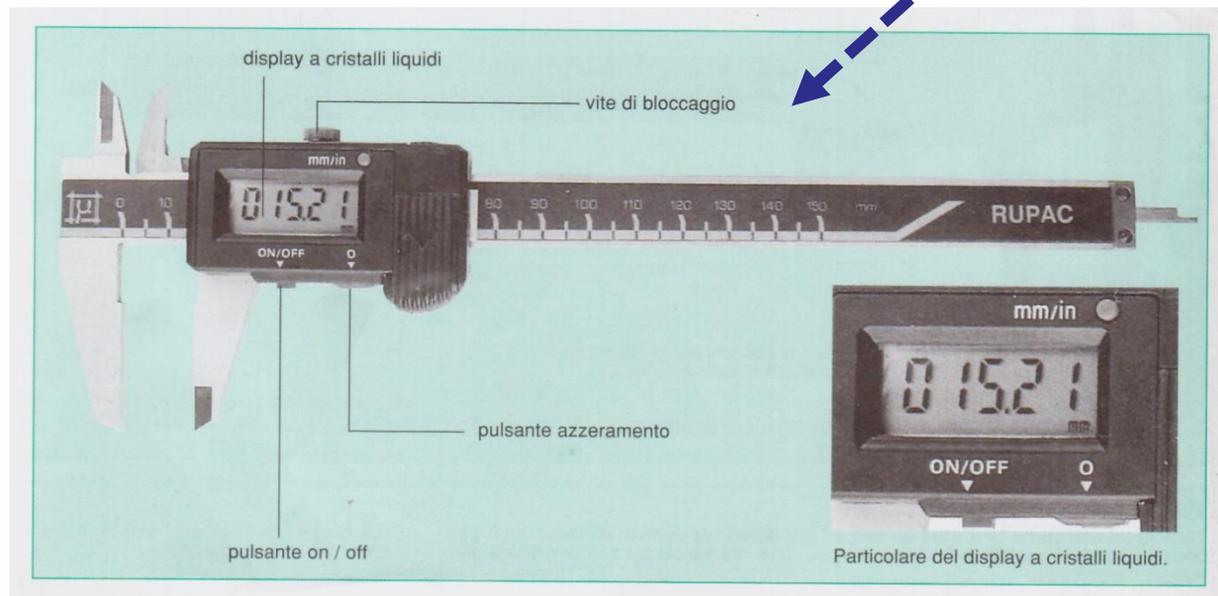
Si legge quindi la misura che corrisponde alla distanza tra lo zero della scala dell'asta fissa e lo zero del nonio.

Si aggiungono poi tanti decimi (o ventesimi con un nonio ventesimale) di millimetro quante sono le divisioni del nonio che si trovano a sinistra della tacca coincidente con una tacca dell'asta fissa.



I calibri sono forniti con i seguenti sistemi di lettura:

- a) Digitale;
- b) Con comparatore;
- c) Analogico.



## Calibri elettronici a lettura digitale

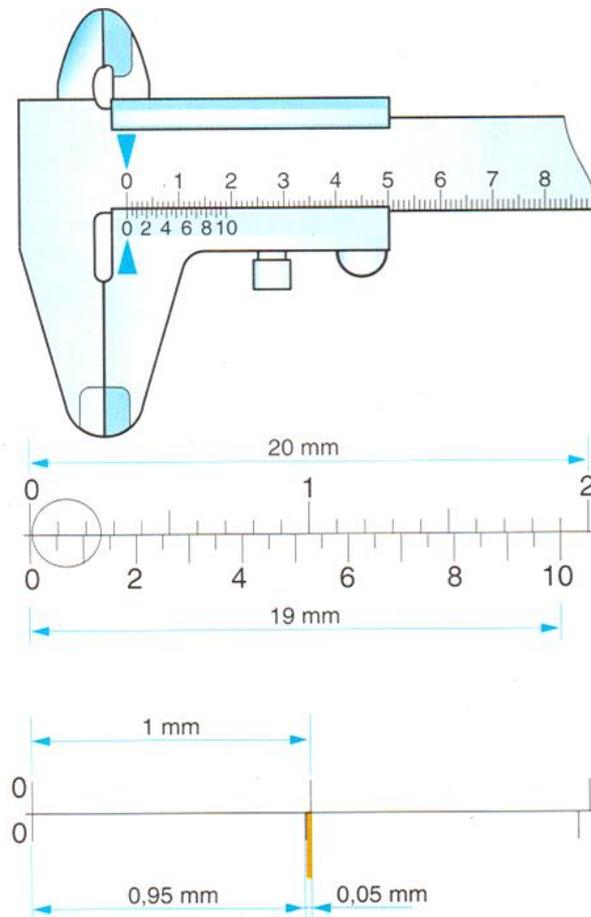
La lettura della misura avviene su display a cristalli liquidi (LCD) in modo digitale. Questi strumenti dispongono di un pulsante on/off, di un pulsante per l'azzeramento della misura e di un pulsante per il passaggio dal sistema metrico a quello inglese. Alcuni modelli dispongono di batteria solare, in altri dell'ultima generazione non è necessario azzerare lo strumento ogni volta che lo si accende, perché mantiene la memorizzazione delle impostazioni di default anche da spento; inoltre è possibile fissare altri punti-zero durante le misurazioni per poi tornare a quella iniziale con la pressione di un tasto. Questi calibri possono disporre di cavo uscita dati. Le parti principali del calibro elettronico a lettura digitale sono illustrate in figura 2.25.



## Il nonio

**Il nonio rappresenta la caratteristica principale del calibro a corsoio tradizionale, perché consente di misurare lunghezze con approssimazioni inferiori al millimetro.**

La parola nonio deriva dal nome del suo inventore, il portoghese Pedro Noñez. Il nonio può essere decimale, ventesimale, cinquantesimale. Qui descriveremo il nonio del calibro ventesimale, che è il più diffuso.



## Il nonio

Nel nonio ventesimale la graduazione sul nonio è formata da 20 trattini su una lunghezza di 19 mm. Pertanto la distanza fra due trattini del nonio sul corsoio risulta pari a 0,95 mm.

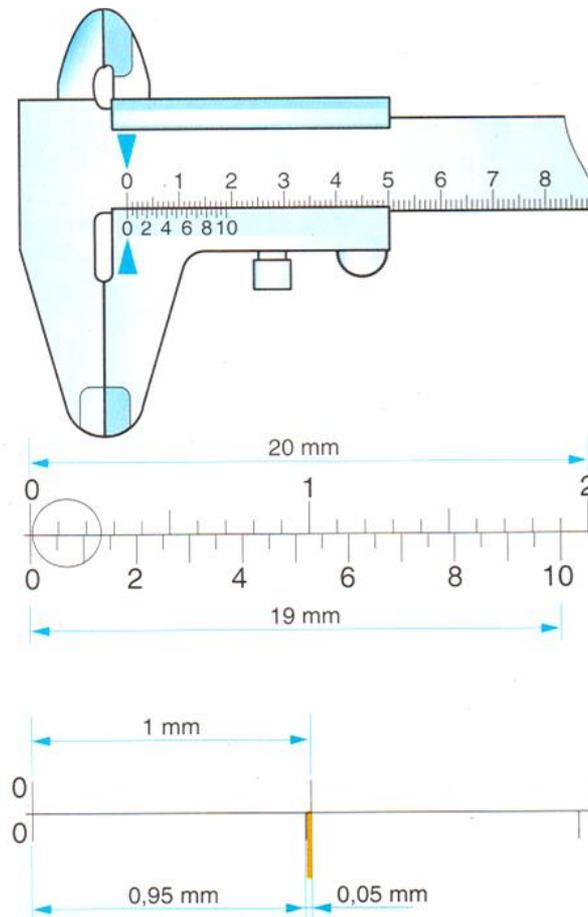
Infatti:  $19 : 20 = 0,95$  mm.

A calibro chiuso, lo 0 del nonio coincide con lo 0 della scala incisa sull'asta fissa e il ventesimo trattino del nonio coincide con il diciannovesimo trattino della scala sull'asta fissa, cioè con quello che corrisponde a 19 mm. Nessun altro trattino del nonio tra lo 0 e il 20 coincide con un trattino della scala sull'asta fissa. Se si sposta il corsoio in modo da far coincidere il primo trattino del nonio con il primo trattino della scala millimetrica dell'asta, l'apertura del calibro risulta pari a 0,05 mm.

Infatti:  $1 - 0,95 = 0,05$  mm.

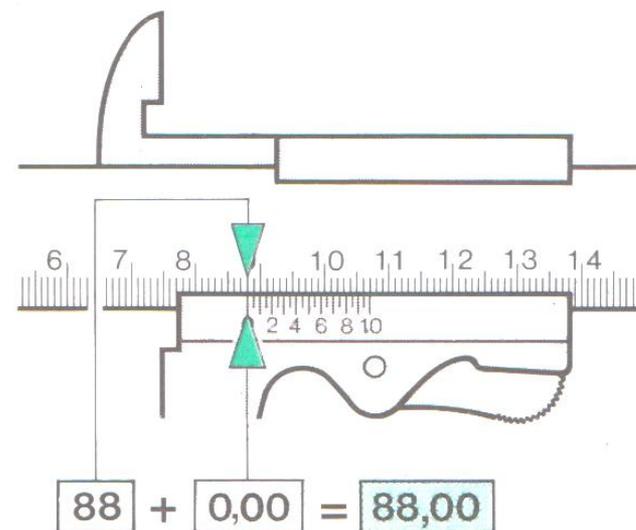
La lunghezza più piccola che il calibro con nonio ventesimale può apprezzare è pertanto  $0,05$  mm =  $1/20$  mm.

Ciò significa che l'approssimazione del nonio ventesimale è di 0,05 mm.



## Letture del calibro a corsoio con nonio ventesimale

Le lunghezze rilevabili con il calibro a corsoio con nonio ventesimale risultano espresse in millimetri e frazioni ventesimali di millimetro. Nel calibro con corsoio ventesimale i mm sono dati dal primo trattino della scala dell'asta fissa che precede lo 0 del nonio sul cursore. Le frazioni ventesimali di mm sono data dal trattino del nonio che coincide con uno qualsiasi dei trattini della graduazione millimetrica incisa sull'asta fissa. Per facilitare la lettura delle frazioni ventesimali i venti trattini del nonio sono numerati da 1 a 10 di 0,05 in 0,05 mm. Si possono verificare due casi di lettura. Lo 0 del nonio coincide con un trattino della scala fissa. La lettura è intera. Nell'esempio in figura si legge direttamente 88 mm. Lo 0 del nonio non coincide con un trattino della scala fissa. La lettura è ventesimale.

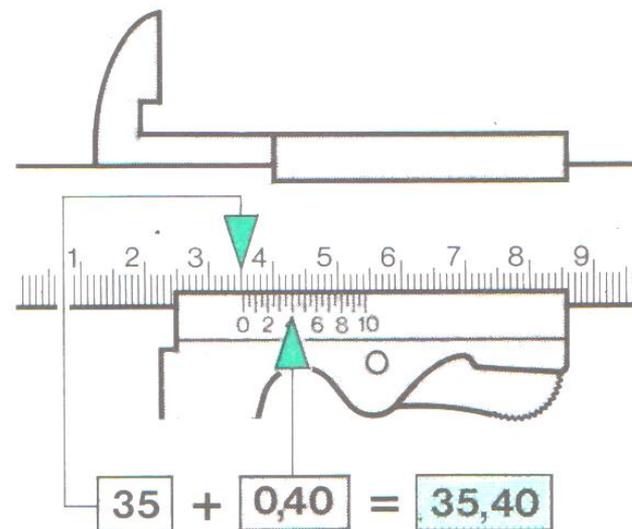


## Lettura del calibro a corsoio con nonio ventesimale

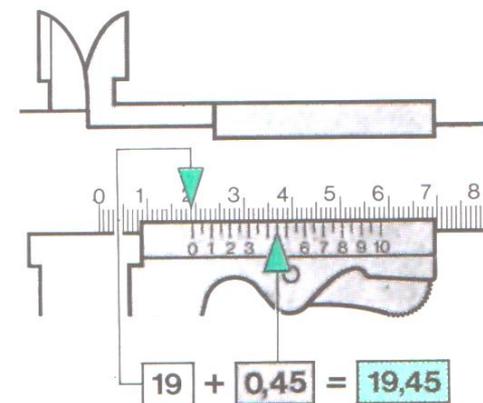
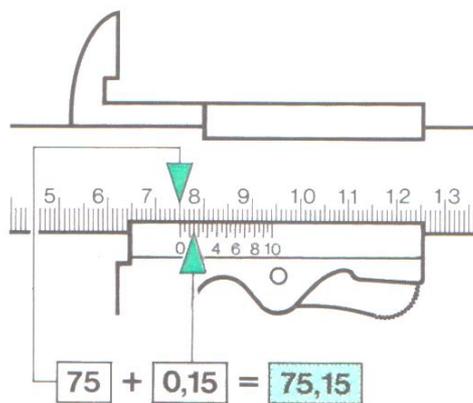
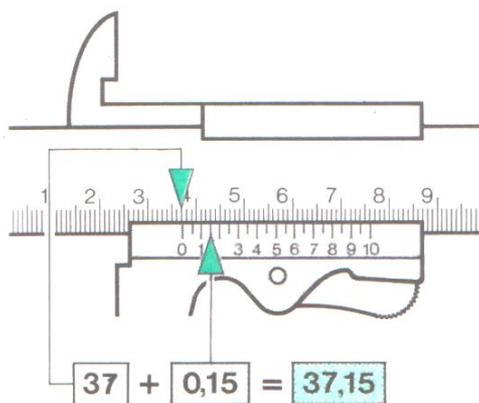
Nell'esempio in figura lo 0 del nonio si trova tra 35 e 36 mm, quindi la parte intera della misura è 35 mm. Il trattino del nonio che coincide con una divisione della scala dell'asta fissa è l'8°, quindi la parte ventesimale è  $8/20$ .

Poiché  $(0,05 \times 8) = 0,40$  mm

il risultato della misura è:  $35 + 0,40 = 35,40$  mm.

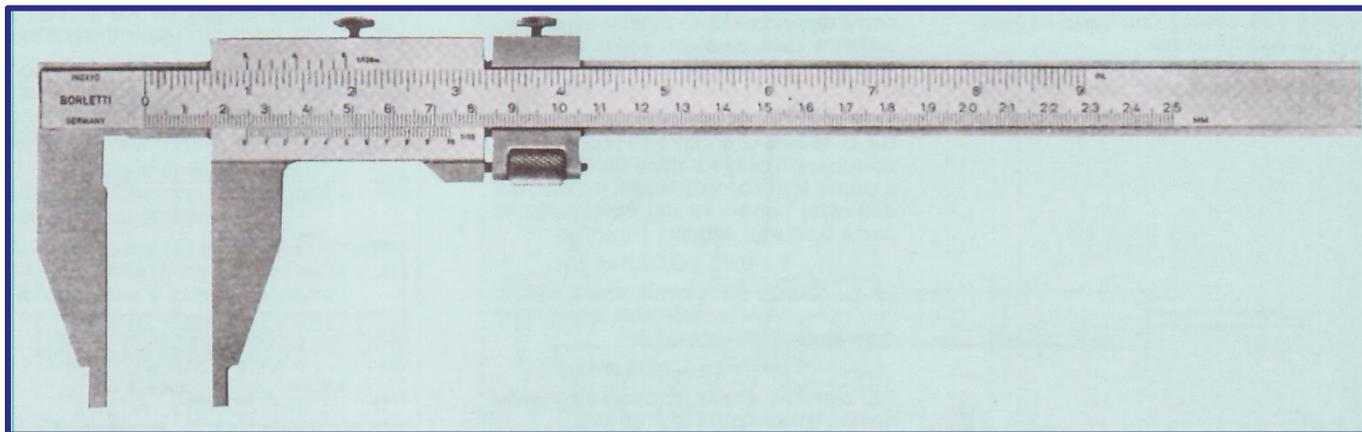


## Esempi di lettura



## Particolarità costruttive del calibro cinquantesimale

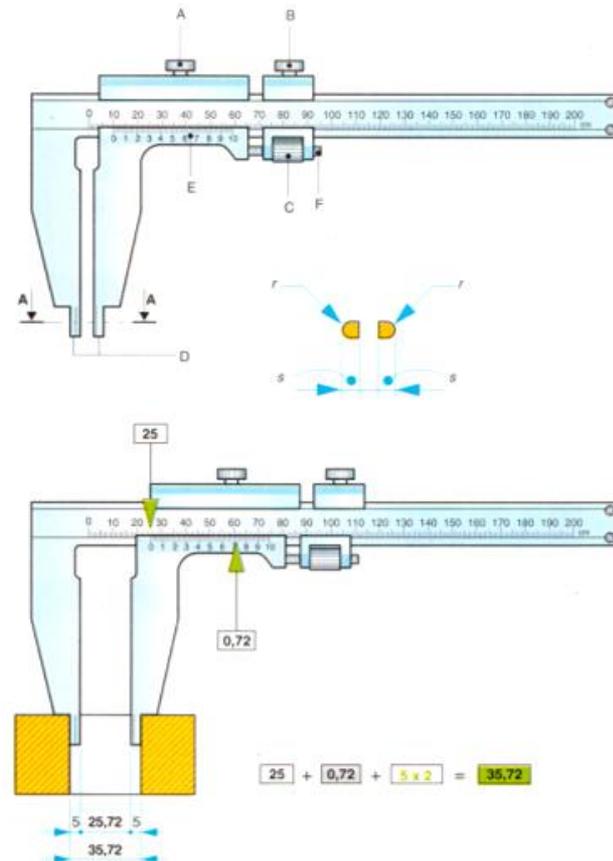
In genere i calibri cinquantesimali differiscono dai calibri decimali e ventesimali, oltre che per il grado di approssimazione, anche per alcuni particolari costruttivi. Per assicurare gli spostamenti molto piccoli che permettono misure approssimate a 0,02 mm, questo calibro, oltre che del normale dispositivo per lo spostamento del corsoio, è dotato di un secondo corsoio, comandato da una vite micrometrica, che permette di realizzare gli spostamenti più piccoli.



## Parti fondamentali del calibro cinquantalesimale

Le parti fondamentali del calibro cinquantalesimale sono le seguenti (figura 2.29):

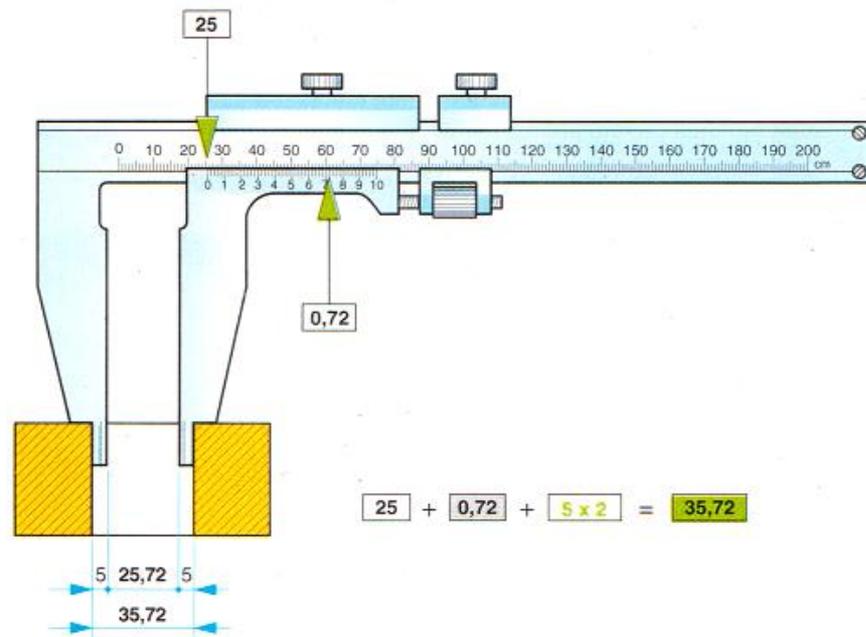
- A vite di fissaggio del cursore;
- B vite di fissaggio del secondo cursore;
- C bottone di manovra della vite micrometrica;
- D estremità dei becchi ribassati;
- E nonio cinquantalesimale;
- F vite micrometrica.



## Misure di interni con calibro cinquantalesimale

Spesso i calibri cinquantalesimali sono privi dei becchi per la misura di interni e dell'astina di profondità. Le estremità dei becchi per esterni dei calibri cinquantalesimali hanno inoltre una forma particolare, a punte ribassate. Ciò li rende adatti anche a misurare il diametro di fori purché di raggio non inferiore a  $s$ , dove  $s$  rappresenta la larghezza di ciascuna delle punte ribassate. La forma della superficie esterna delle punte è arrotondata con raggio di curvatura  $r$ , inferiore alla larghezza  $s$ . ciò assicura il regolare contatto tra i becchi e la superficie interna del foro. Se ad esempio la larghezza  $s$  è di 5 mm il diametro del foro da misurare non deve essere inferiore a 10 mm. Nell'esempio mostrato in figura 2.29 il valore letto sul calibro è di 25,72 mm. Se la larghezza  $s$  è 5 mm, la misura del diametro del foro risulta:

$25,72 + (2 \times 5) = 35,72$  mm.



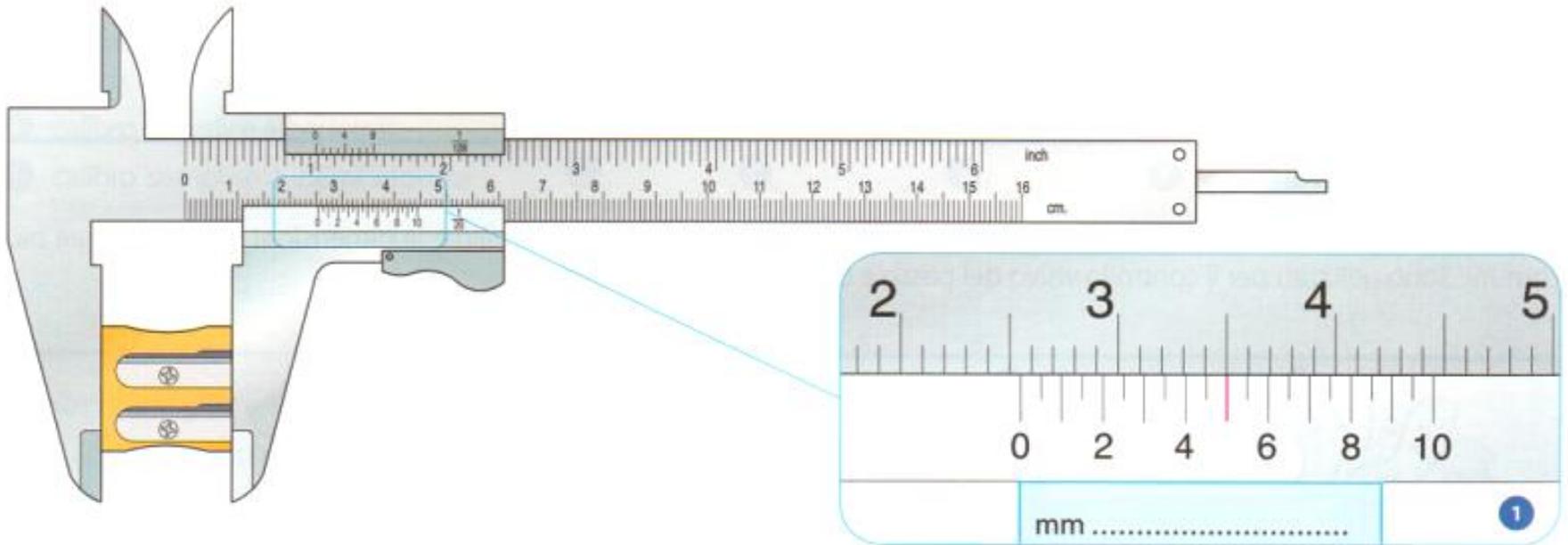
## Calibri speciali

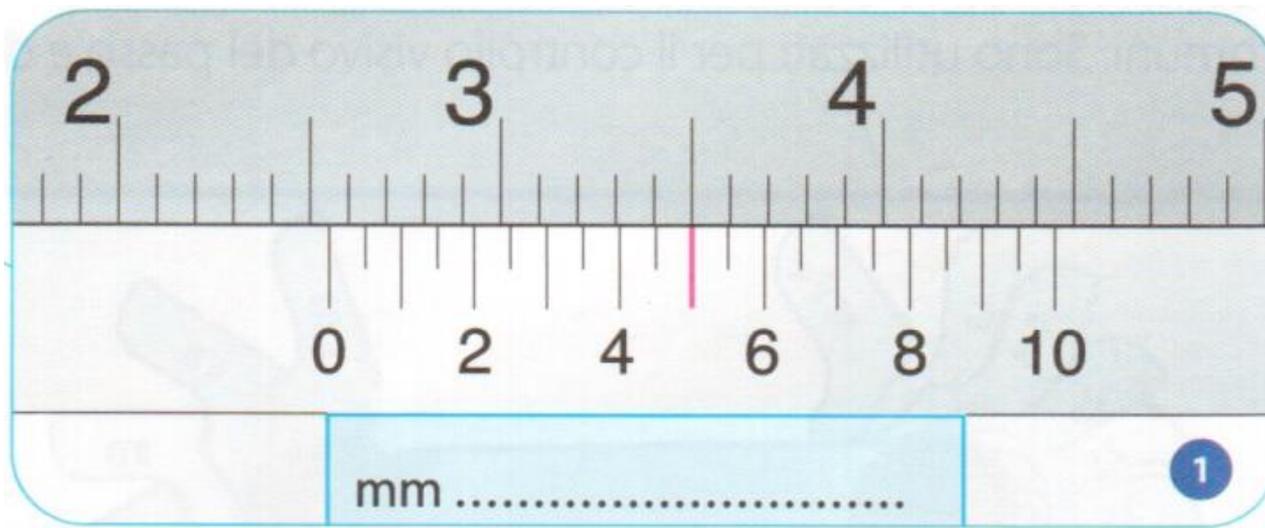


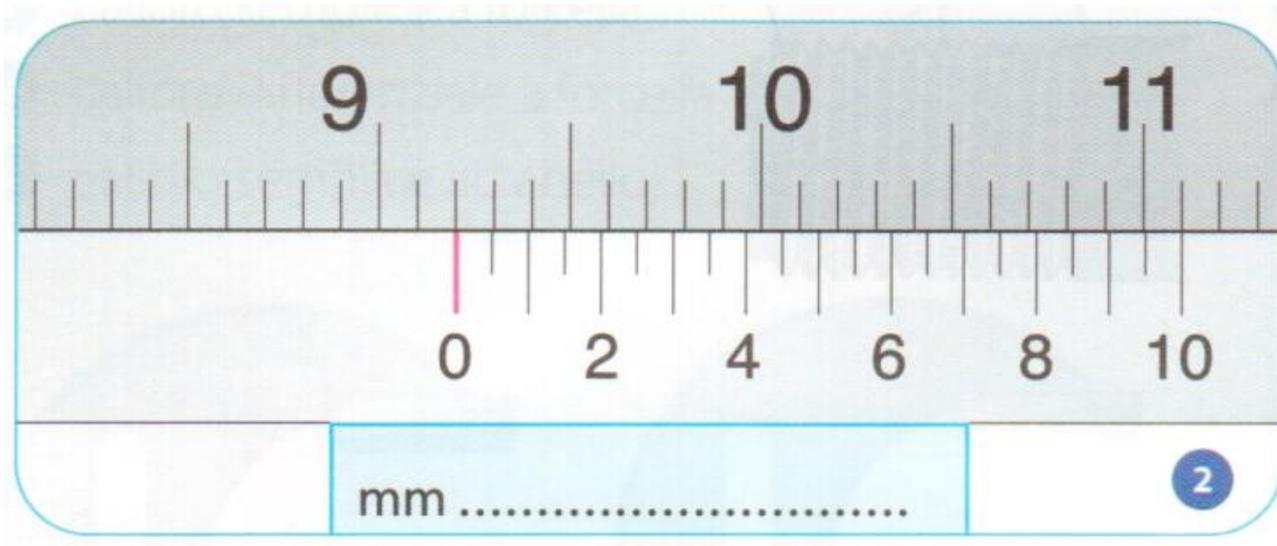
Per eseguire misure su pezzi di forma particolare o per eseguire misure in posizioni difficilmente raggiungibili con i calibri normali esistono in commercio numerosi calibri speciali, dei quali vengono illustrati alcuni esempi:

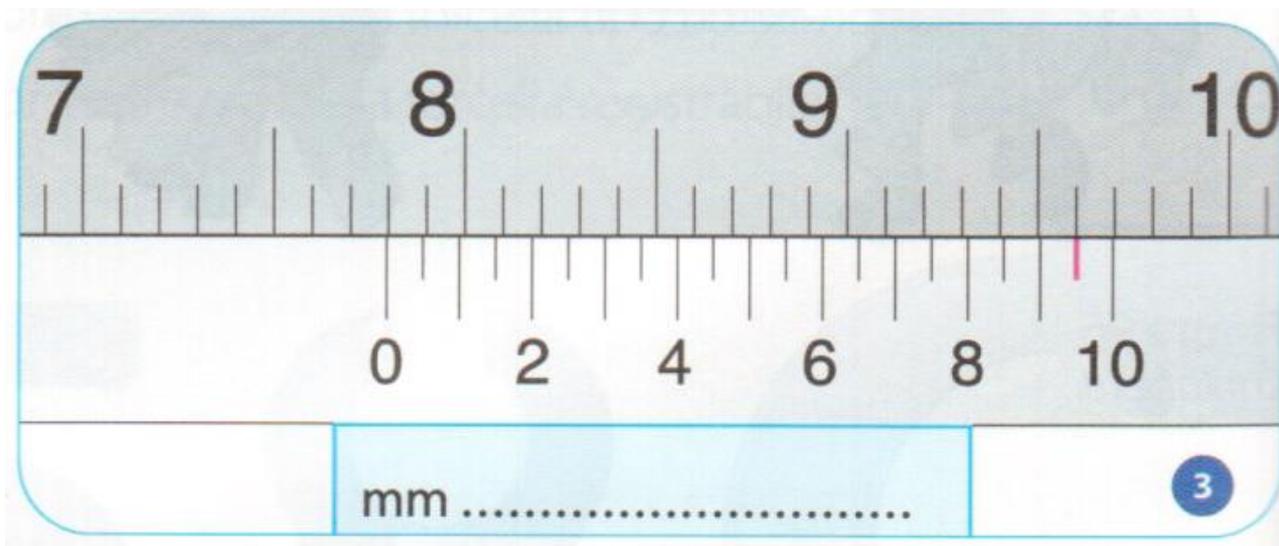
- a) Calibri a corsoio digitali con becchi a punta con asta di profondità;
- b) Calibri a corsoio digitali per misurare gole di alberi;
- c) Calibri a corsoio digitali con becco regolabile e asta di profondità;
- d) Calibri a corsoio digitali con becco regolabile per misurare gli interassi dei fori;
- e) Calibri a corsoio digitali con punte rivolte verso l'esterno;
- f) Calibri a corsoio digitali con becchi rivolti verso l'interno;
- g) Calibri a corsoio digitali per misurare spessori di pareti;
- h) Calibri a corsoio digitali con becchi rivolti verso l'esterno.

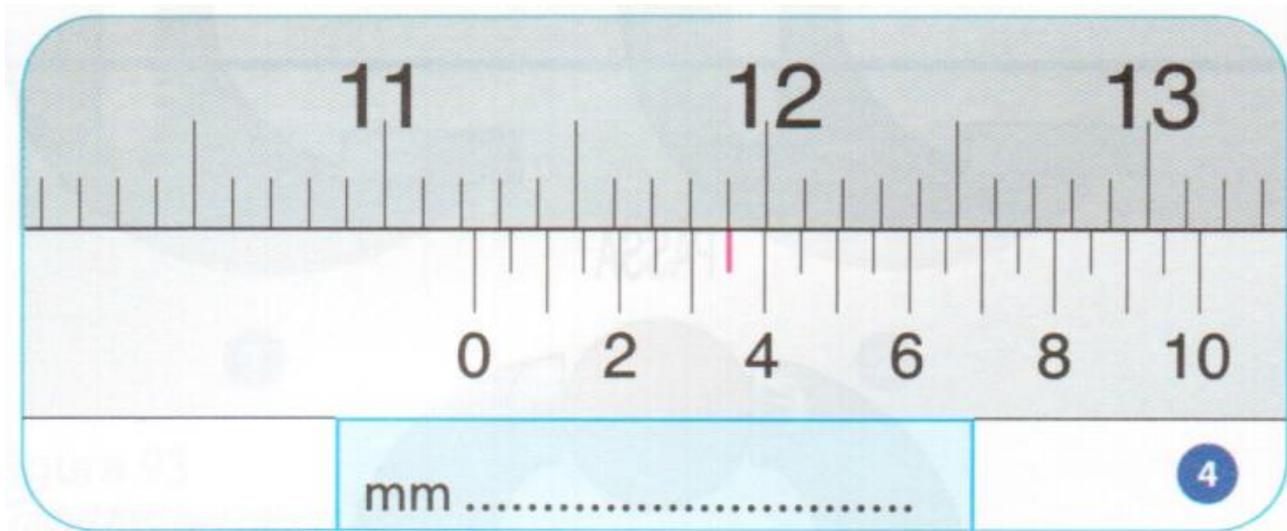
## Altri esempi di lettura ...

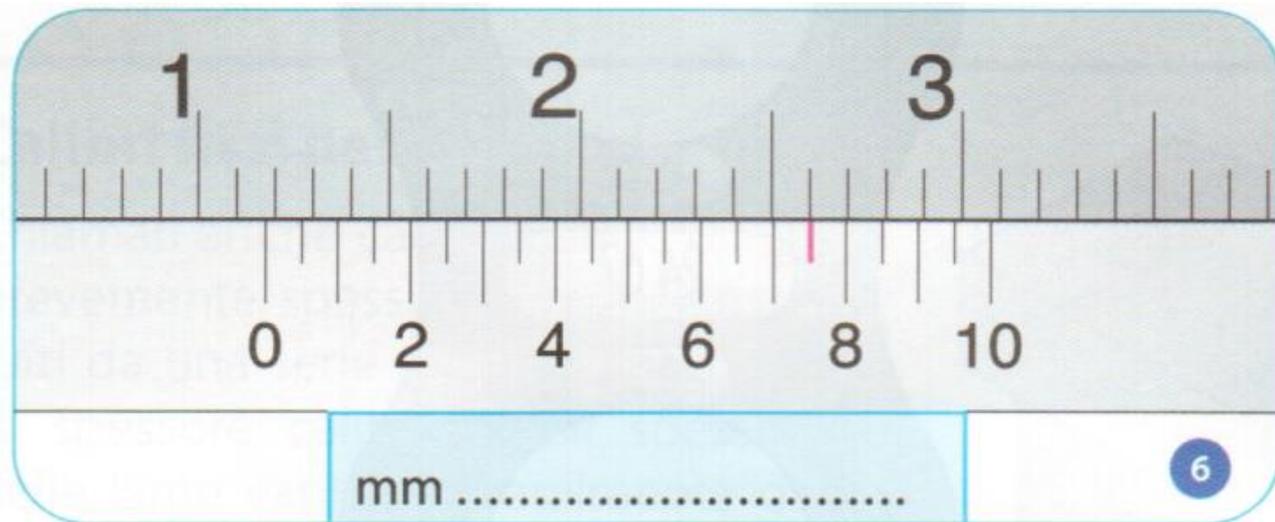


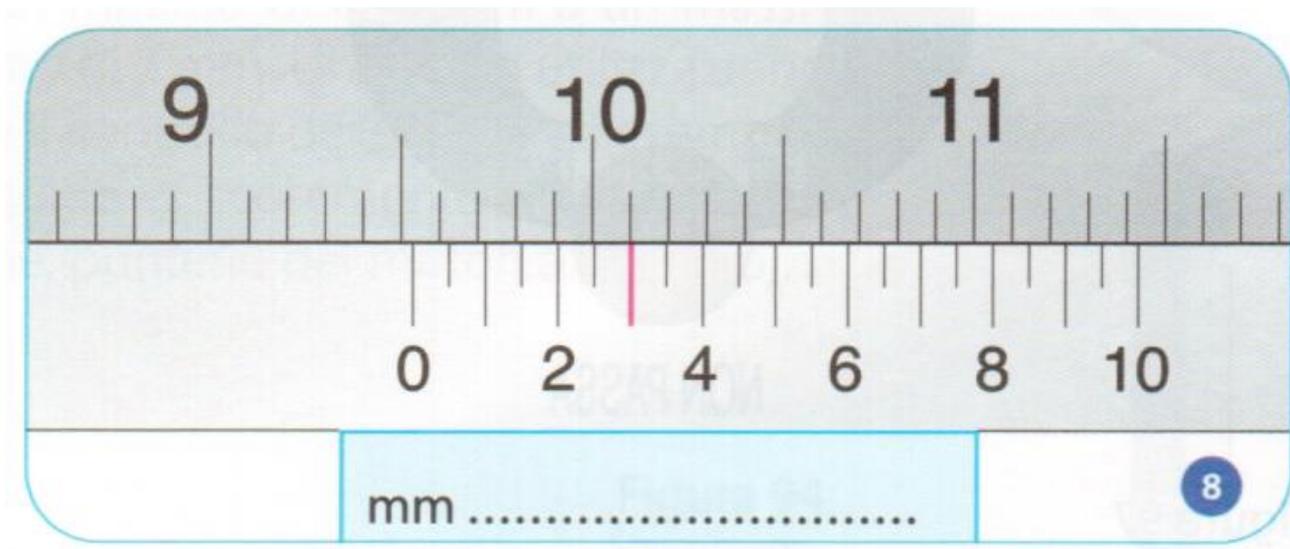














## Verifica delle competenze

**Eseguire la lettura degli strumenti di misura schematizzati e rispondere alle domande proposte:**

**Verifica 1;**

**Verifica 2.**