

Descrizione e modalita' di lettura di un calibro a cursore e di un calibro micrometrico.

1. Calibro a cursore.

Il calibro a cursore e' costituito da un regolo graduato R (vedi fig.1), terminante con due appendici A e B sagomate opportunamente, aventi la funzione di squadre, e da una slitta L, montata sul regolo, mobile lungo l'asse di questo e terminante essa pure con due appendici A' e B' di forma particolare. La graduazione S incisa sul regolo e' in millimetri; sul cursore L e' inciso un nonio N, decimale, ventesimale o cinquantessimale, tale dispositivo serve per ottenere una migliore determinazione della posizione dell'indice sulla scala graduata del regolo e si ha cosi' una riduzione dell'errore di lettura. Descriviamo innanzitutto come funziona il nonio.

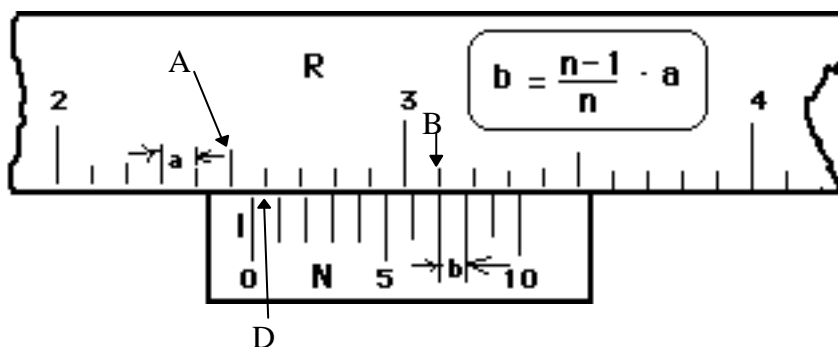
Esso e' costituito da una graduazione N incisa su un cursore scorrevole lungo la scala R dello strumento e formata generalmente, da 10, 20 o 50 segmenti uguali; la distanza tra il primo e l'ultimo tratto del nonio e' uguale alla lunghezza corrispondente a 9, 19, 49 intervalli della graduazione R a seconda che il nonio sia decimale, ventesimale, cinquantessimale, cioe' a seconda che esso sia suddiviso in 10, 20, 50 parti uguali. Quindi se e' **a** la lunghezza di un intervallo della graduazione R e **b** la distanza di due tratti consecutivi della graduazione N incisa sul cursore del nonio ed **n** il numero di intervalli di N, in base a quanto si e' detto si ha che :

$$(n-1) \cdot a = n \cdot b$$

quindi

$$b = [(n-1)/n] \cdot a.$$

Percio' se e' **a**=1 mm ed **n**=10 dalla relazione su scritta si ha che **b** = 9/10 mm
In modo analogo se **n**=20 **b** = 19/20 mm e se **n**=50 **b** = 49/50 mm e cosi' via.



Lo zero del nonio, ossia il primo tratto di N, costituisce l'indice dello strumento; se esso viene a trovarsi fra due tratti della scala fissa R, il nonio permette di apprezzare, molto meglio di quanto possa soggettivamente fare l'occhio dello sperimentatore, la frazione di intervallo di graduazione compresa fra l'indice e il tratto di R che immediatamente lo precede. Per capire come funziona, riferiamoci alla figura 1. L'indice I, come ben si vede, e' situato tra i tratti 25 (il 2 sulla scala corrisponde a 20 mm) e 26 della graduazione di R ed, evidentemente, una lettura precisa non puo' prescindere dalla valutazione della frazione di intervallo della graduazione R corrispondente alla lunghezza del segmento AD.

Per poter apprezzare questa lunghezza bisogna cercare quel tratto di N che e' piu' prossimo degli altri ad un tratto della scala fissa R: nel caso della figura 1 esso e' il tratto 7 che, senza grande errore, si puo' ritenere con il tratto 31 di R (punto B della fig.1). pertanto possiamo dire che $AD = AB - DB$. Ora poiche' $AB = 7 \cdot a$ mentre $DB = 7 \cdot b = 7 \cdot (9/10) a$, essendo il nonio in figura 1 decimale, si ha:

$$AD = 7 \cdot a - 7 \cdot (9/10) a = (7/10) \cdot a$$

percio' se $a = 1 \text{ mm}$, $AD = 7/10 \text{ mm}$ e la lunghezza da misurare risultera' di $25.7 \text{ mm} = (25 + 0.7) \text{ mm}$. Analizziamo il significato della relazione 1 ottenuta operativamente per AD in modo da potere generalizzare la relazione stessa.

Il numeratore, 7, della frazione di a corrispondente alla lunghezza del segmento AD e' il numero d'ordine del tratto di N coincidente con un tratto della graduazione R, mentre il denominatore, 10, della suddetta frazione rappresenta il numero complessivo dei segmenti in cui e' suddiviso il nonio.

Pertanto, in generale, possiamo affermare che:

Il valore della frazione di intervallo della graduazione R, corrispondente alla lunghezza del segmento compreso fra l'indice I dello strumento ed il tratto di R che immediatamente lo precede, si ottiene dividendo per 10, 20, 50, a seconda che il nonio sia decimale, ventesimale o cinquantessimale, il numero d'ordine del tratto del nonio piu' prossimo ad un tratto della scala fissa.

Possiamo ora continuare nella descrizione del calibro, le cui appendici A, A', B, B' hanno ciascuna un bordo rettilineo perpendicolare all'asse del regolo; i quattro bordi sono quindi paralleli tra loro, anzi quelli di A e B sono allineati, e cosi' pure quelli di B e B'. Da notare che A e A' sono complanari, mentre B e B' si spostano in piani paralleli ma non coincidenti. Quando la superficie interna di A' e' a contatto con quella di A i bordi B e B' sono sovrapposti; in queste condizioni l'indice I, ossia lo zero del nonio, e' allineato con il primo tratto, cioe' con lo zero della graduazione incisa sul regolo R. Qualunque sia la posizione del cursore L rispetto al regolo graduato, la distanza l fra i bordi di A e A' e' sempre uguale alla distanza tra i bordi di B e B'; questa distanza e' poi uguale a quella esistente tra l'indice I e lo zero della graduazione R.

