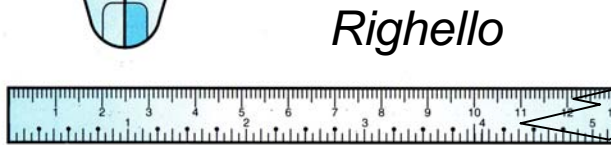
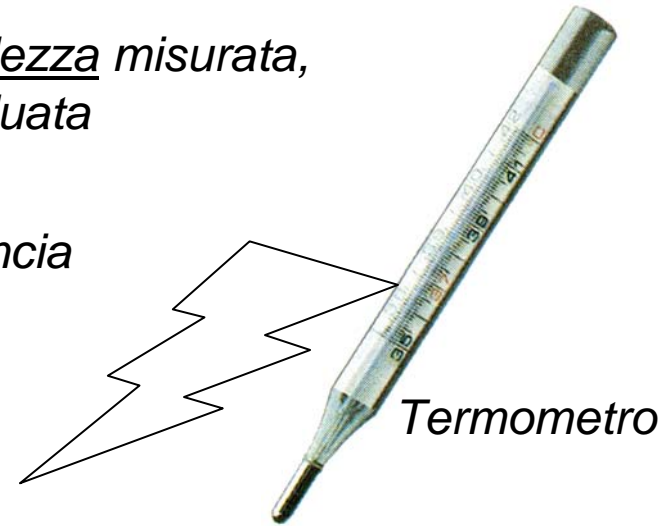
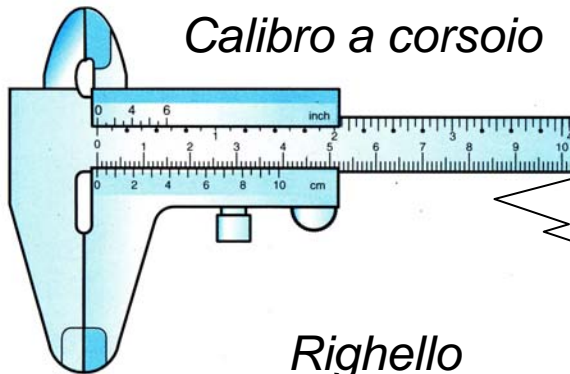
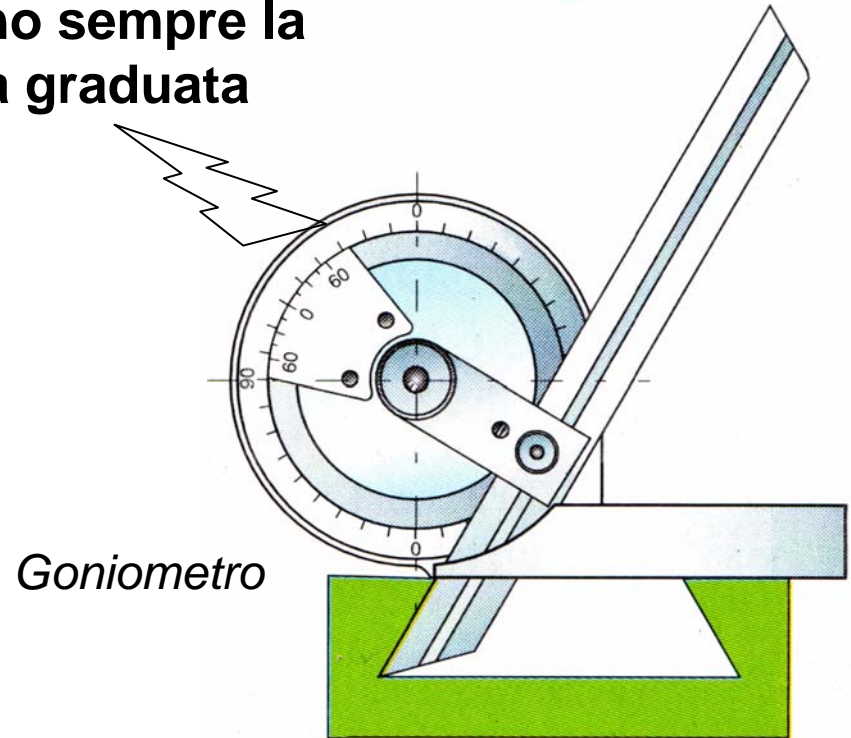
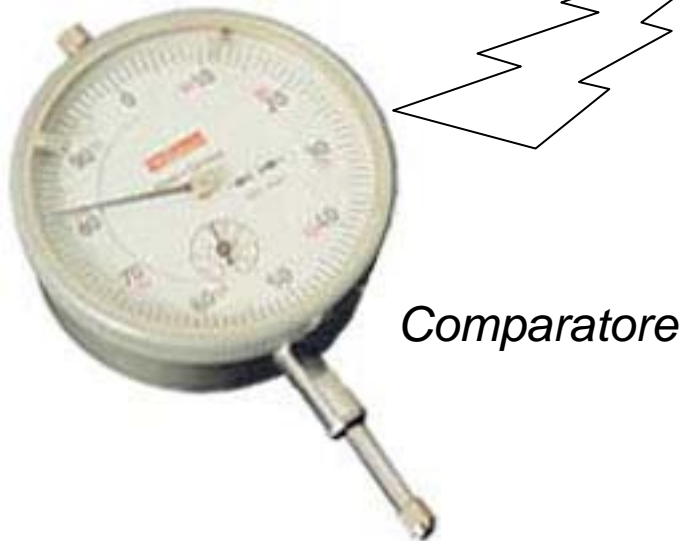


Classificazione strumenti di misura

Strumenti misuratori: danno il valore della grandezza misurata, perché dotati di scala graduata

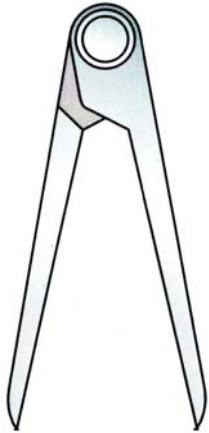


Hanno sempre la scala graduata

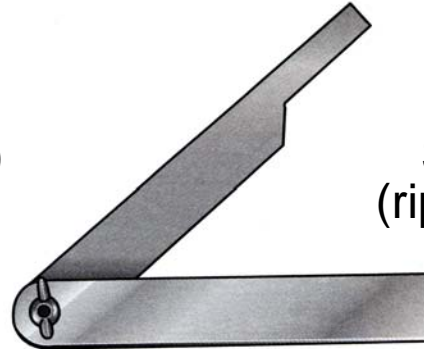


Classificazione strumenti di misura

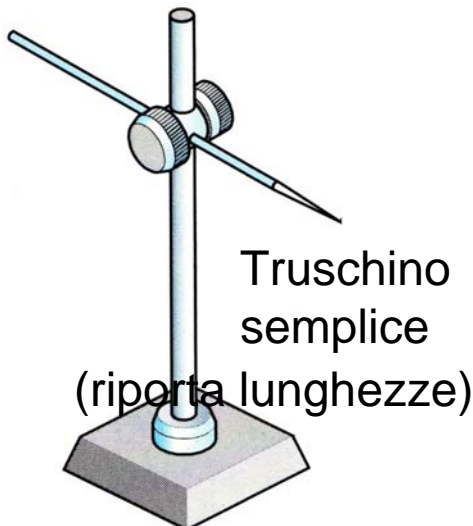
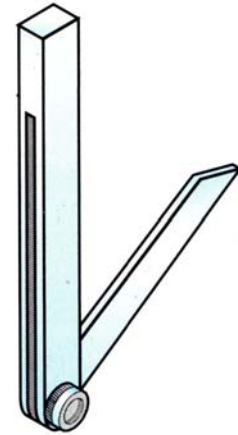
Strumenti riportatori: riportano la misura della grandezza, ma non ne danno il valore, perché non hanno la scala graduata



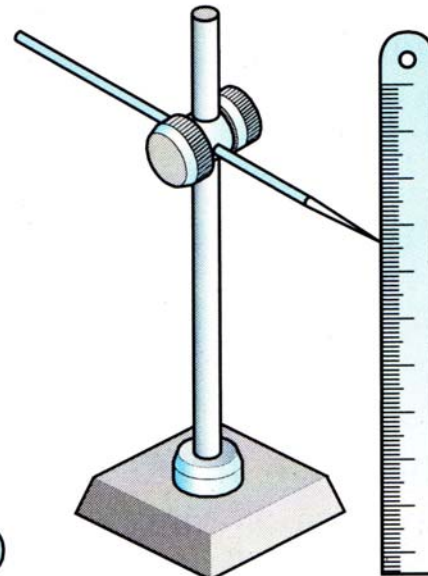
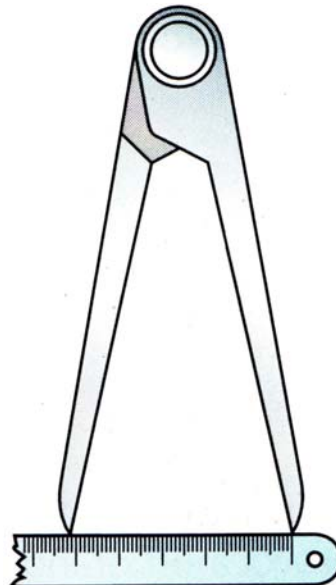
Compasso
a punte
(riporta lunghezze)



Squadre false
(riportano angoli)

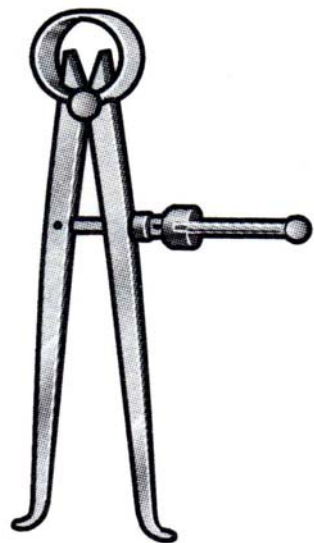


Truschino
semplice
(riporta lunghezze)

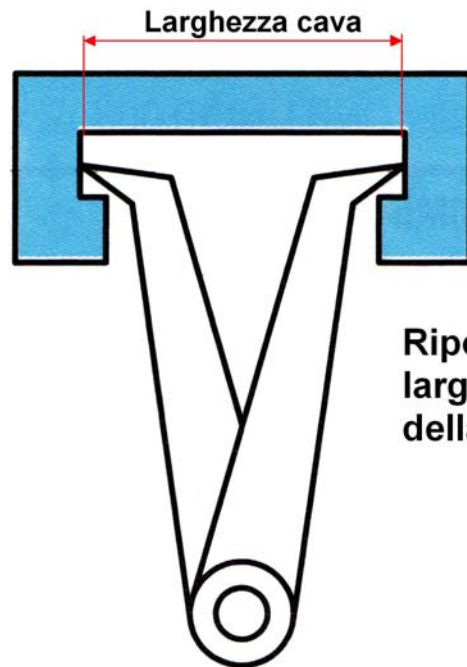


***Per sapere il
valore della
grandezza
riportata occorre
utilizzare un
altro strumento
che ha la scala
graduata***

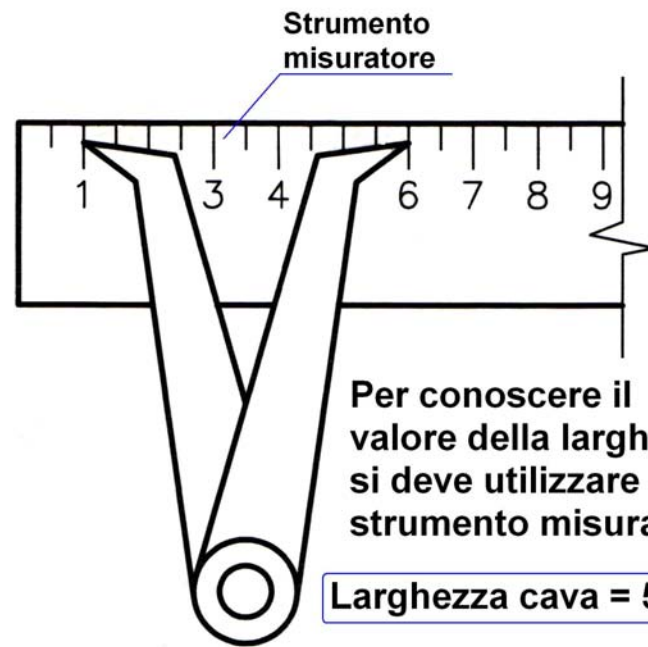
Esempi di utilizzo dei compassi a punta



Compasso a punte
per INTERNI

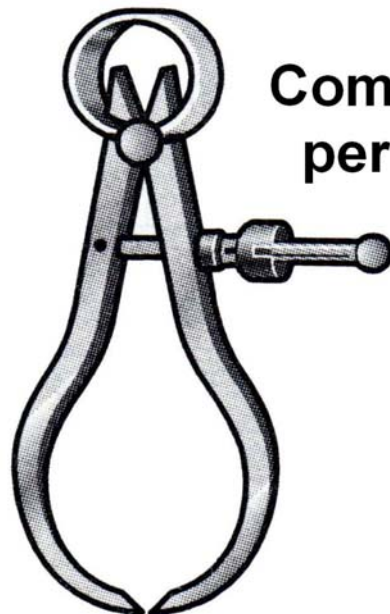


Riporta la
larghezza
della cava



Per conoscere il
valore della larghezza
si deve utilizzare uno
strumento misuratore

Larghezza cava = 5 mm



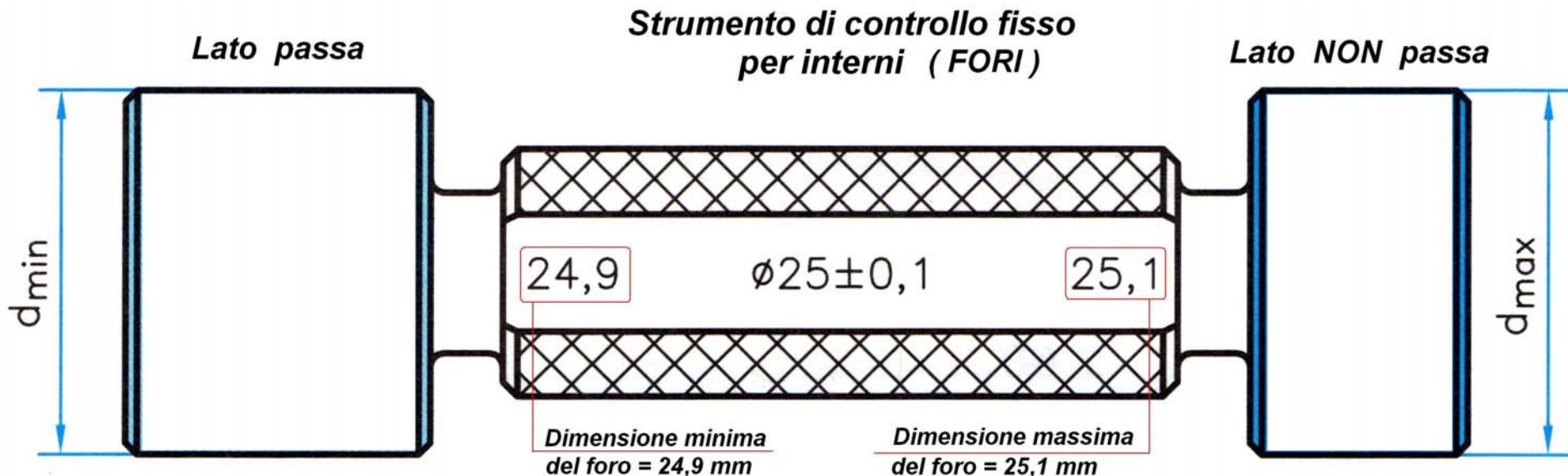
Compasso a punte
per ESTERNI



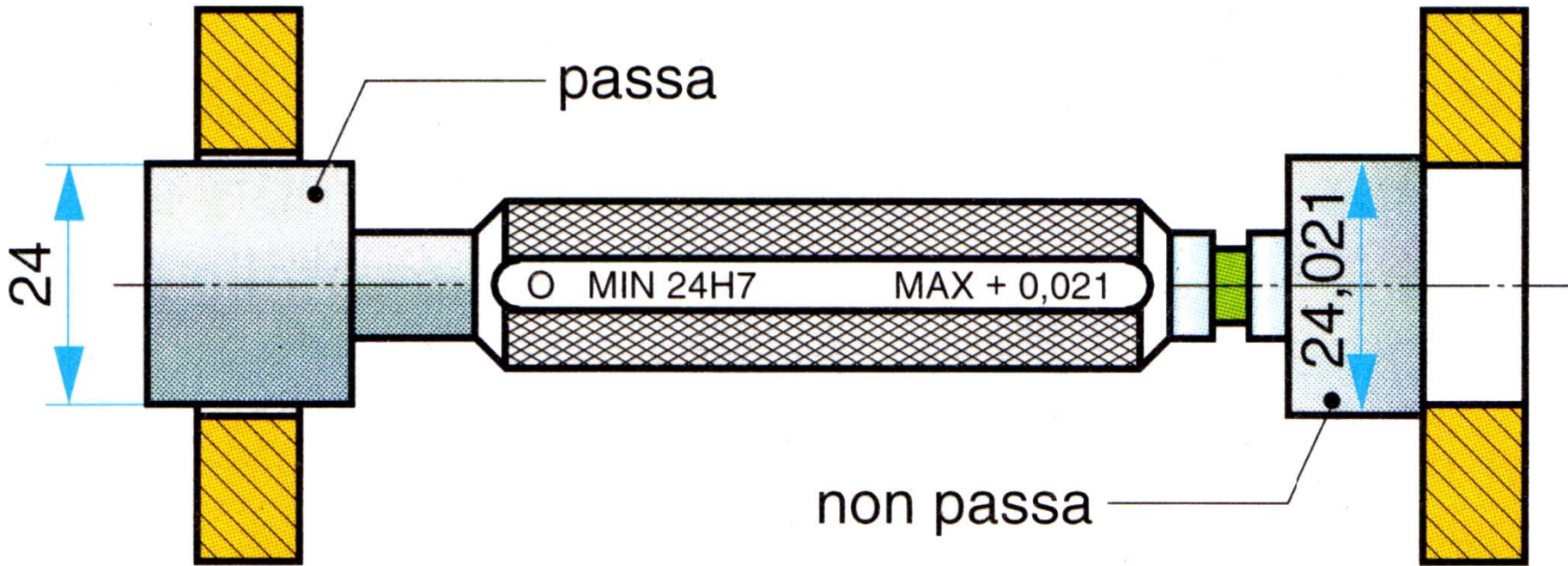
Classificazione strumenti di misura

Strumenti di controllo fisso: controllano una sola misura permettendo di verificare se la misura è compresa tra un valore minimo e un valore massimo. Non danno il valore della grandezza, perché non hanno la scala graduata

CALIBRO a TAMPONE



Esempio di utilizzo del calibro a tampone



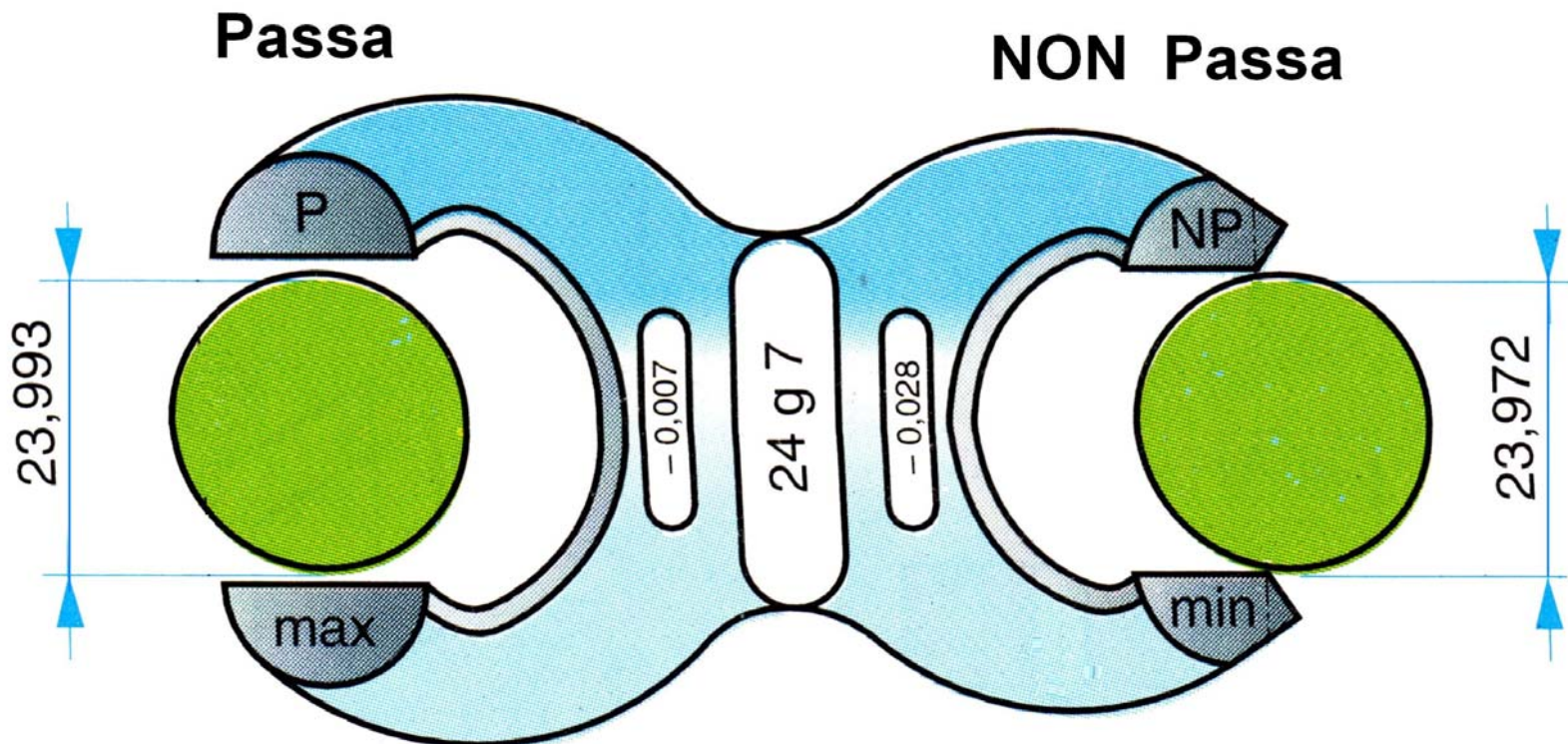
Lo strumento controlla se il diametro del foro è

- più grande di 24,000 mm (dimensione minima)
- più piccolo di 24,021 mm (dimensione massima)

Si utilizza per il controllo di molti fori tutti uguali (lavorazione in serie)

Strumenti di
controllo fisso

CALIBRO a FORCELLA (per esterni)

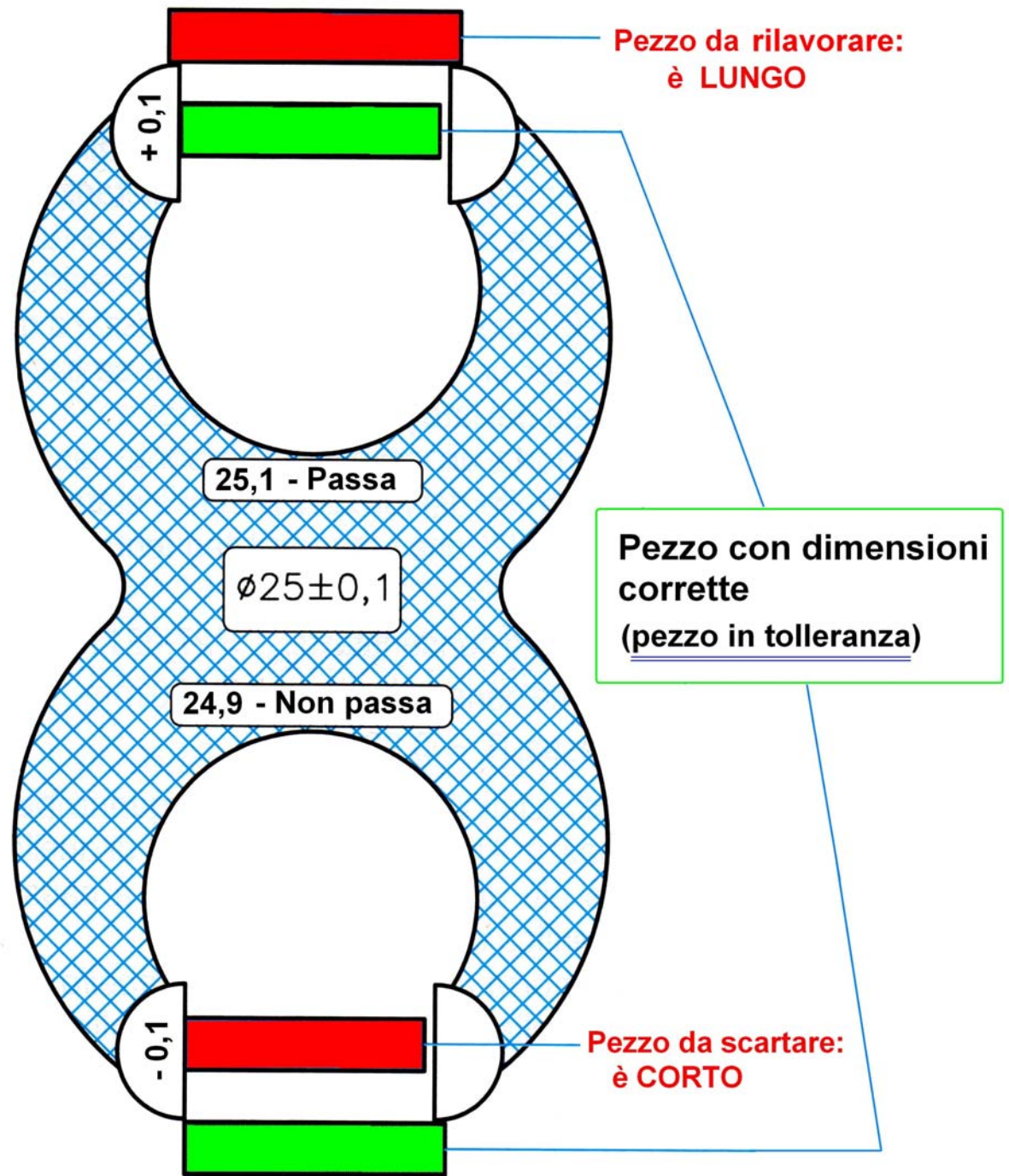


Lo strumento controlla se il diametro del perno è

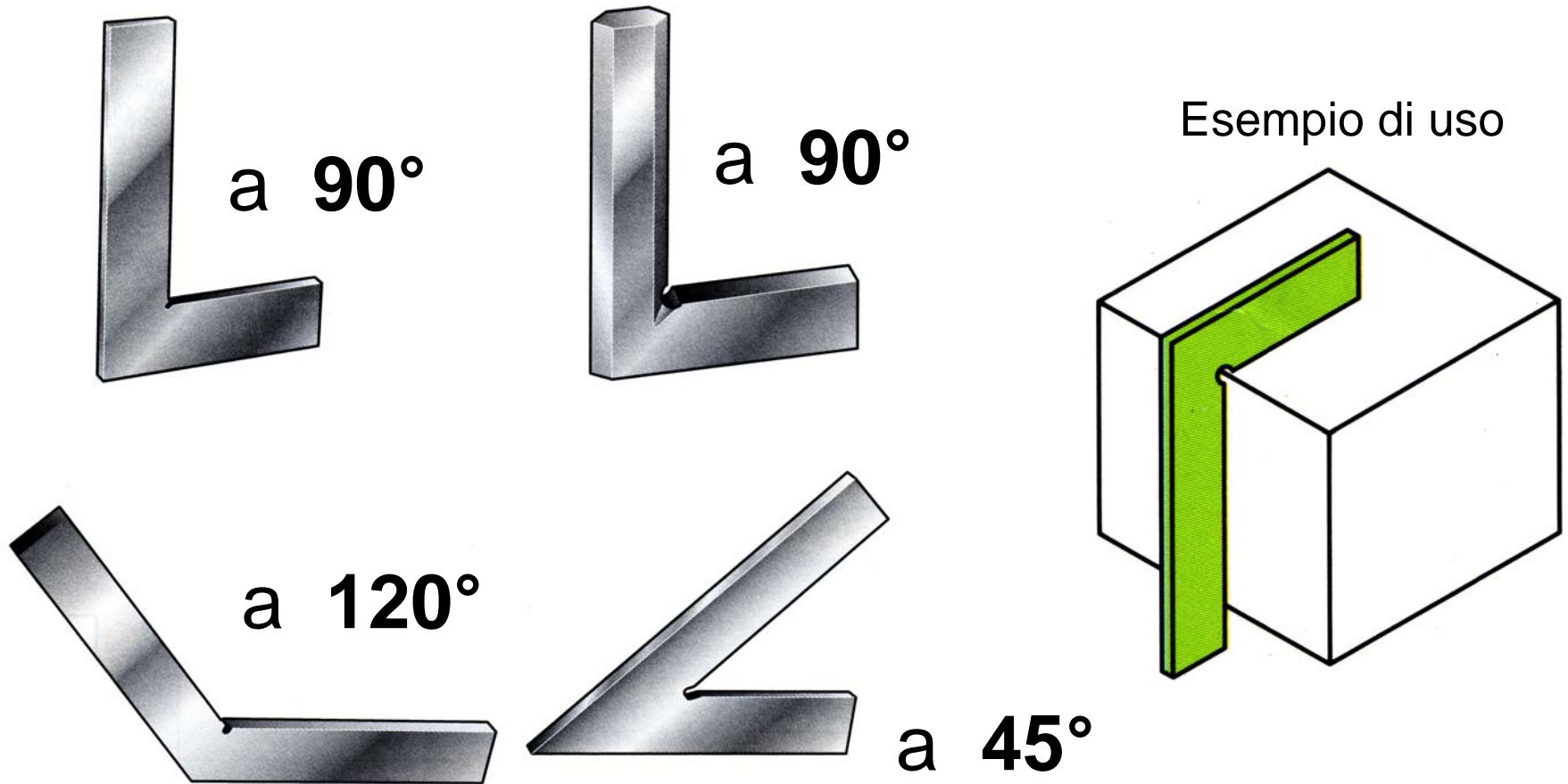
- più grande di 23,993 mm (dimensione minima)
- più piccolo di 23,972 mm (dimensione massima)

Si utilizza per il controllo di molti perni tutti uguali (lavorazione in serie)

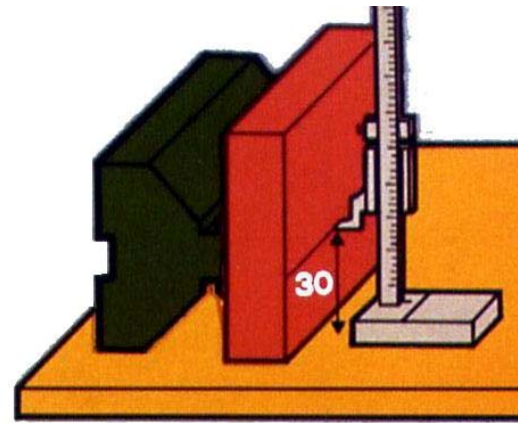
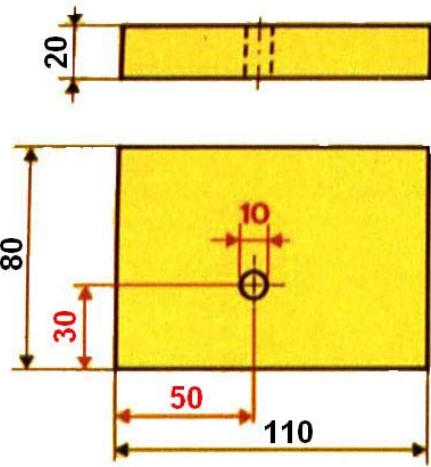
Controllo con CALIBRO a FORCELLA



Altri strumenti di controllo fisso: SQUADRE FISSE

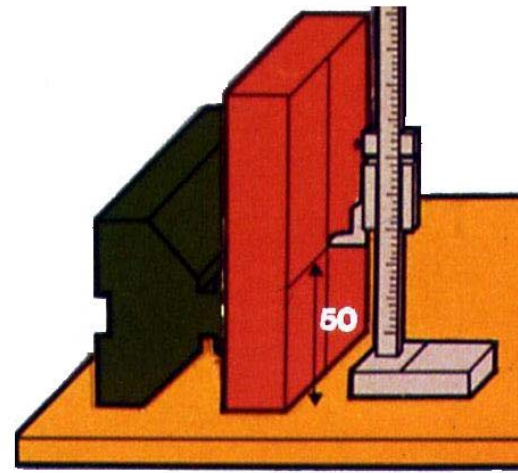


Lo strumento controlla se l'angolo formato da due superfici è uguale a quello della squadra



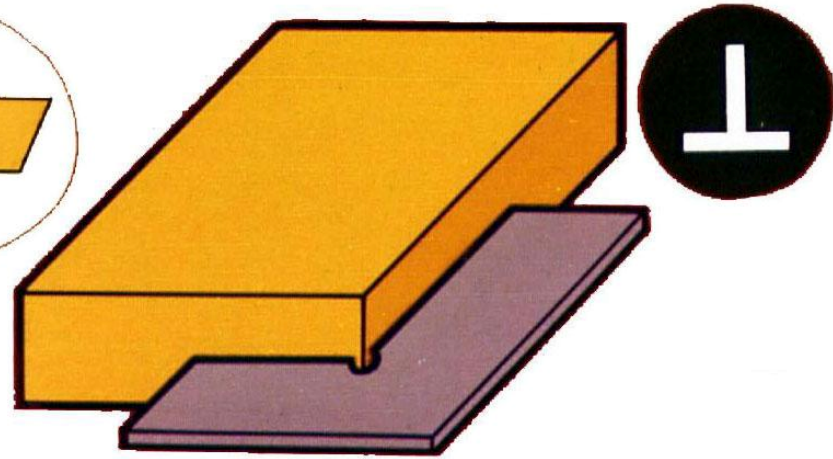
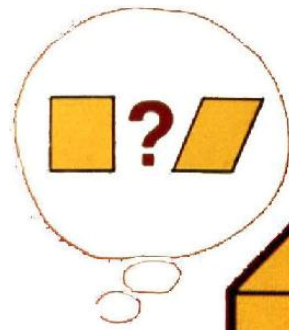
USO DEL TRUSCHINO

Per la tracciatura dell'asse di un foro

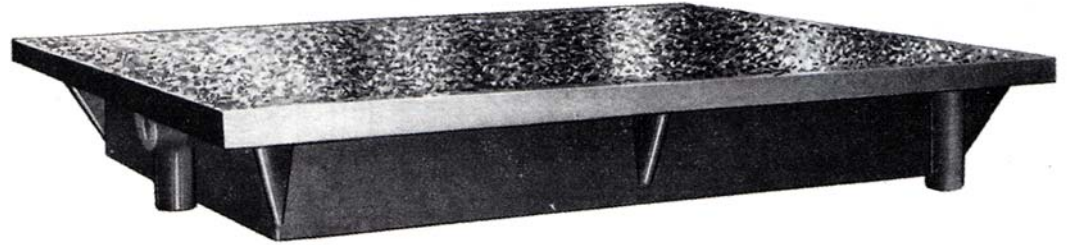
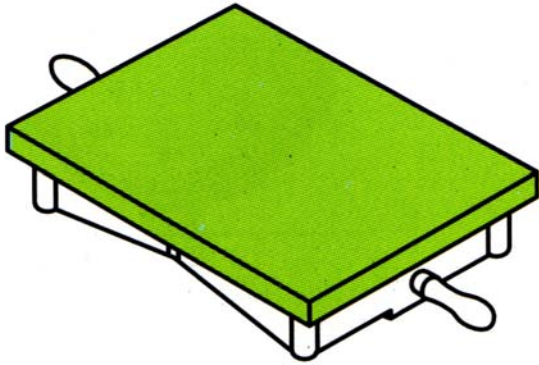


USO DELLA SQUADRA FISSA

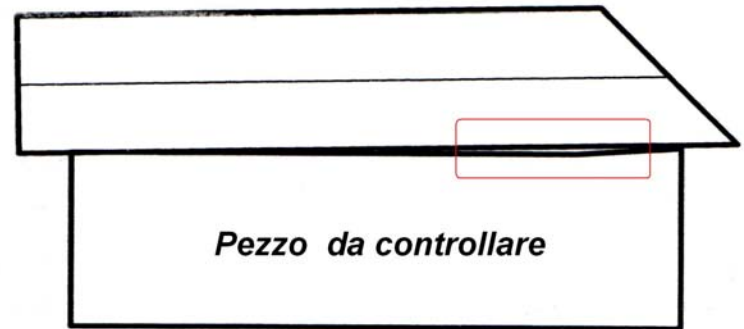
Controllo della perpendicolarità di due facce del pezzo



Altri strumenti di controllo fisso: PIANI di RISCONTRO

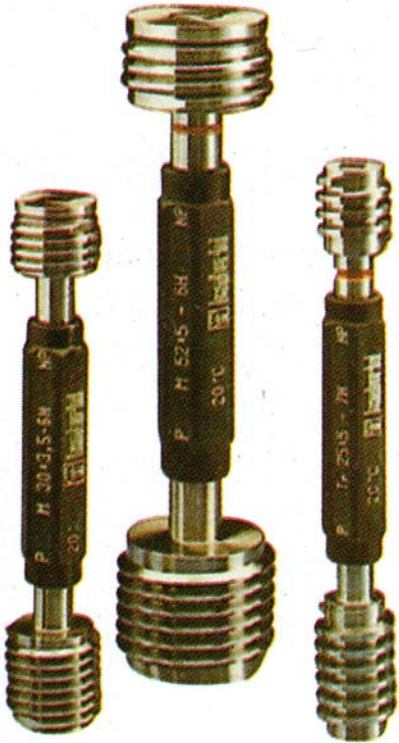


GUARDAPIANI

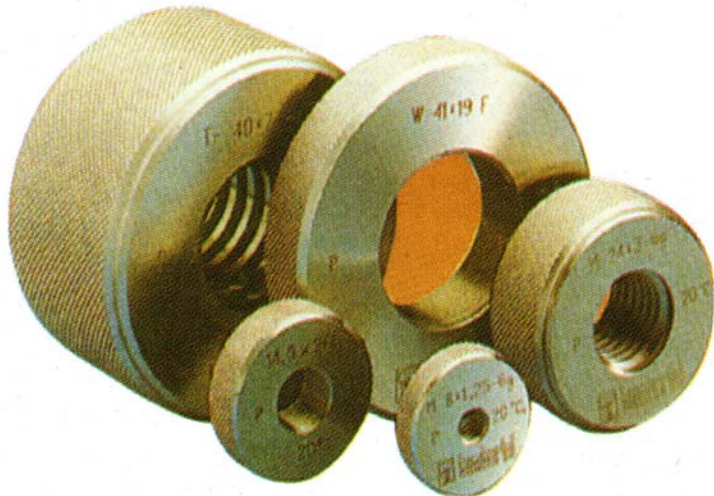


Questi strumenti controllano se la superficie di un pezzo è piana

Altri strumenti di controllo fisso: CALIBRI FILETTATI

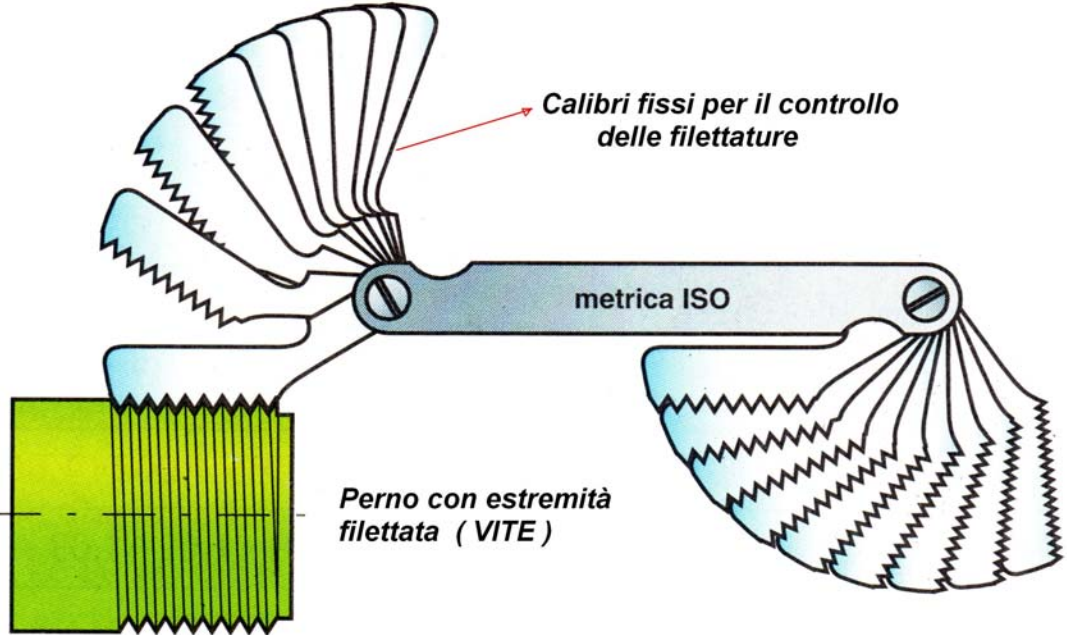


PER INTERNI: per il controllo di fori filettati



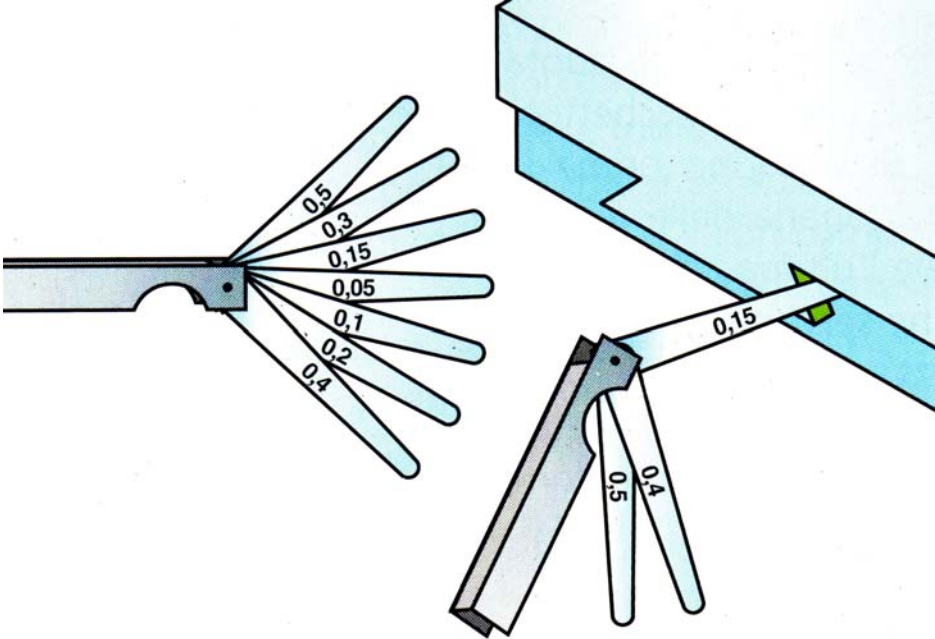
PER ESTERNI: per il controllo di perni filettati

Altri strumenti di controllo fisso



CONTAFILETTI

SPESSIMETRO



Classificazione strumenti di misura

Strumenti comparatori - misuratori :

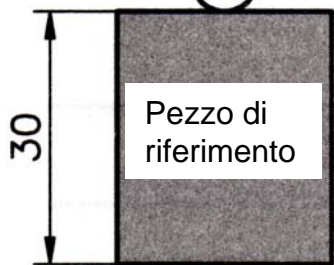
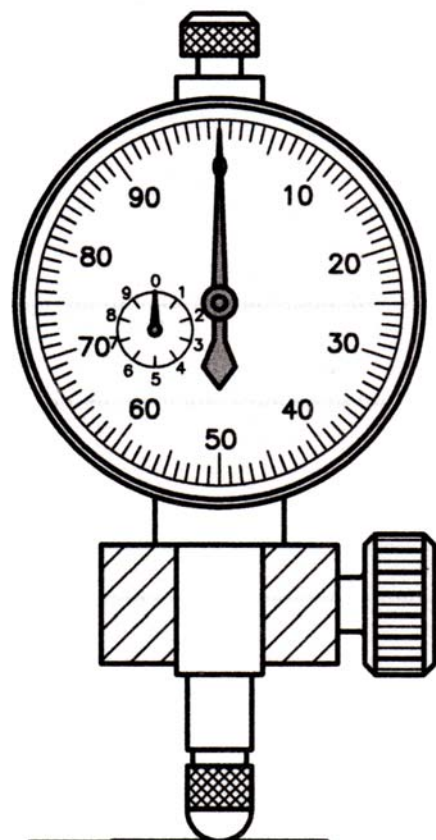
confrontano lunghezze permettendo di misurare eventuali differenze grazie alla scala graduata



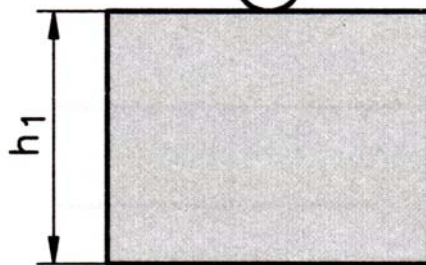
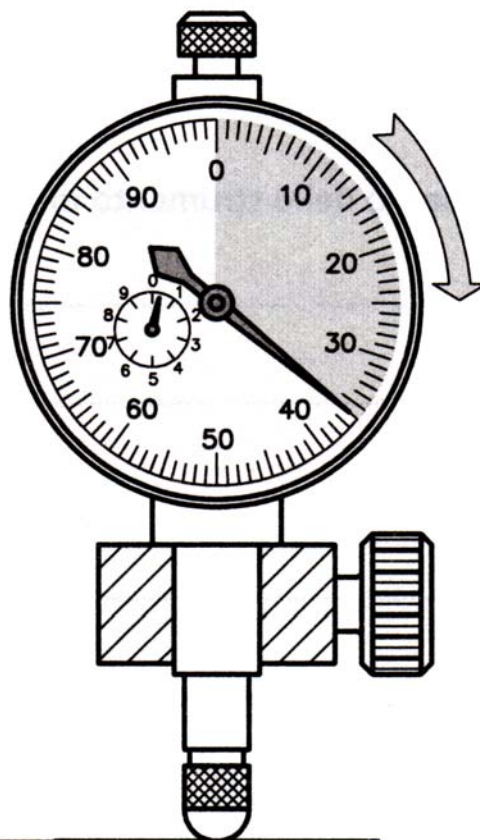
Comparatore

Tastatore: il suo movimento fa ruotare l'ago sulla quadrante graduato

Esempio di utilizzo del comparatore



Blocchetto pianoparallelo



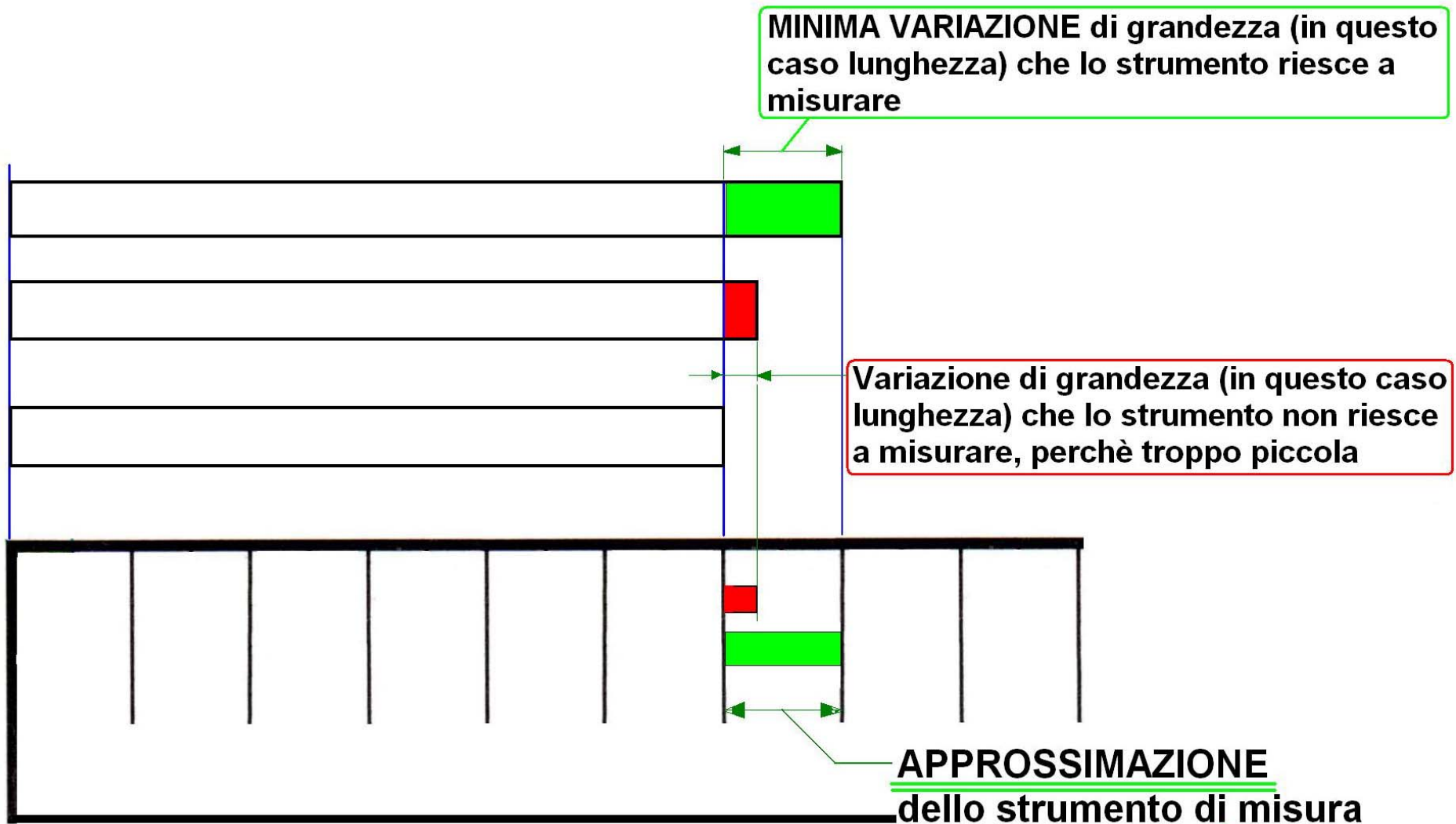
Se l'altezza effettiva del pezzo h_1 è diversa da quella di riferimento 30 mm, il comparatore la rileva e misura la differenza

Pezzo da confrontare col pezzo di riferimento

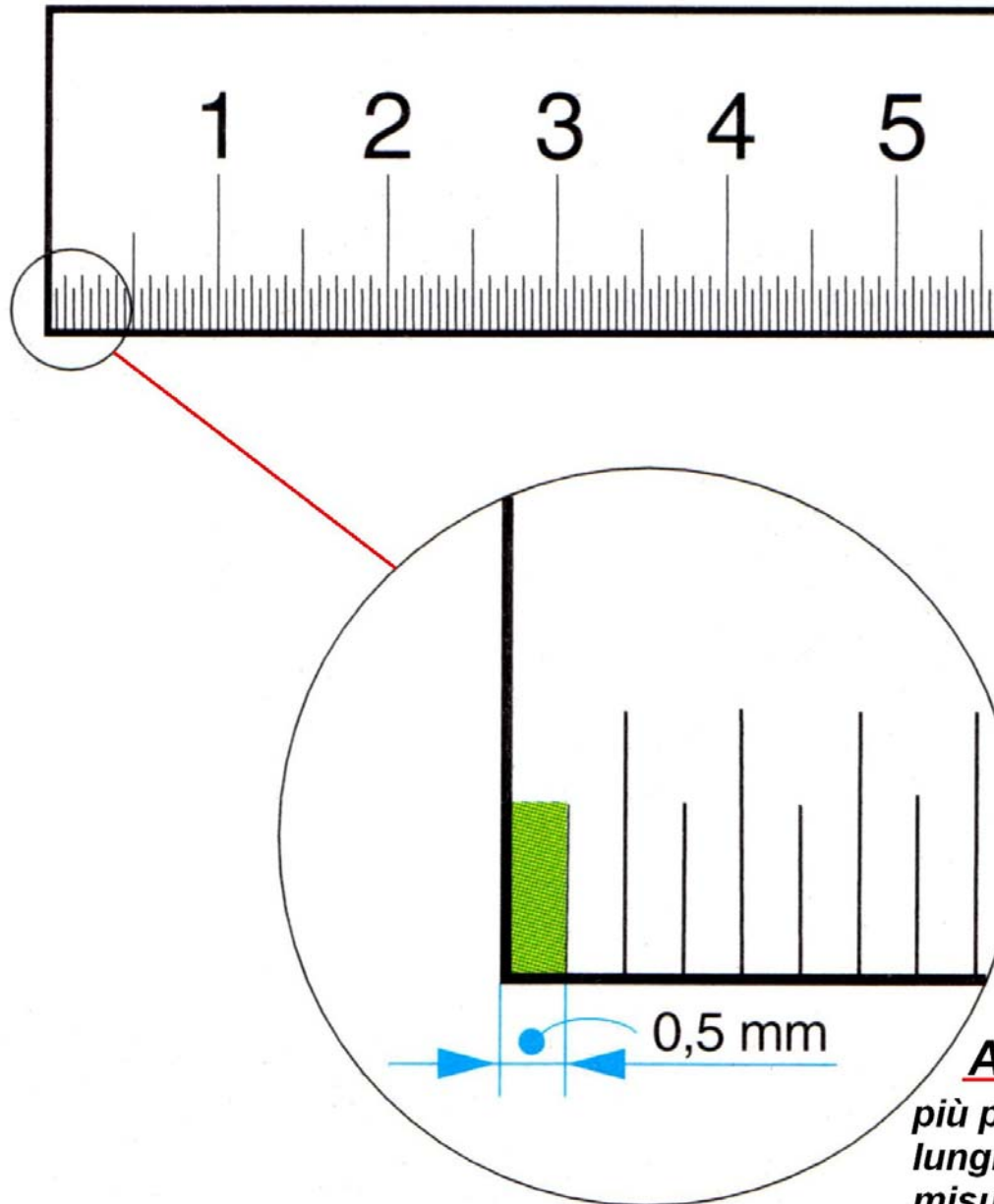
(blocchetto pianoparallelo)

Caratteristiche degli strumenti misuratori

APPROSSIMAZIONE: è la più piccola (o MINIMA) variazione di grandezza che lo strumento riesce a misurare



APPROSSIMAZIONE di un righello d'officina



L'approssimazione delle righe è sempre uguale alla distanza tra due tacche consecutive della scala graduata

APPROSSIMAZIONE
più piccola variazione di lunghezza che la riga riesce a misurare

Caratteristiche degli strumenti misuratori

PORTATA: è la massima misura che lo strumento riesce a rilevare

CAMPO di MISURA: è la differenza tra la massima e la minima misura che lo strumento può rilevare



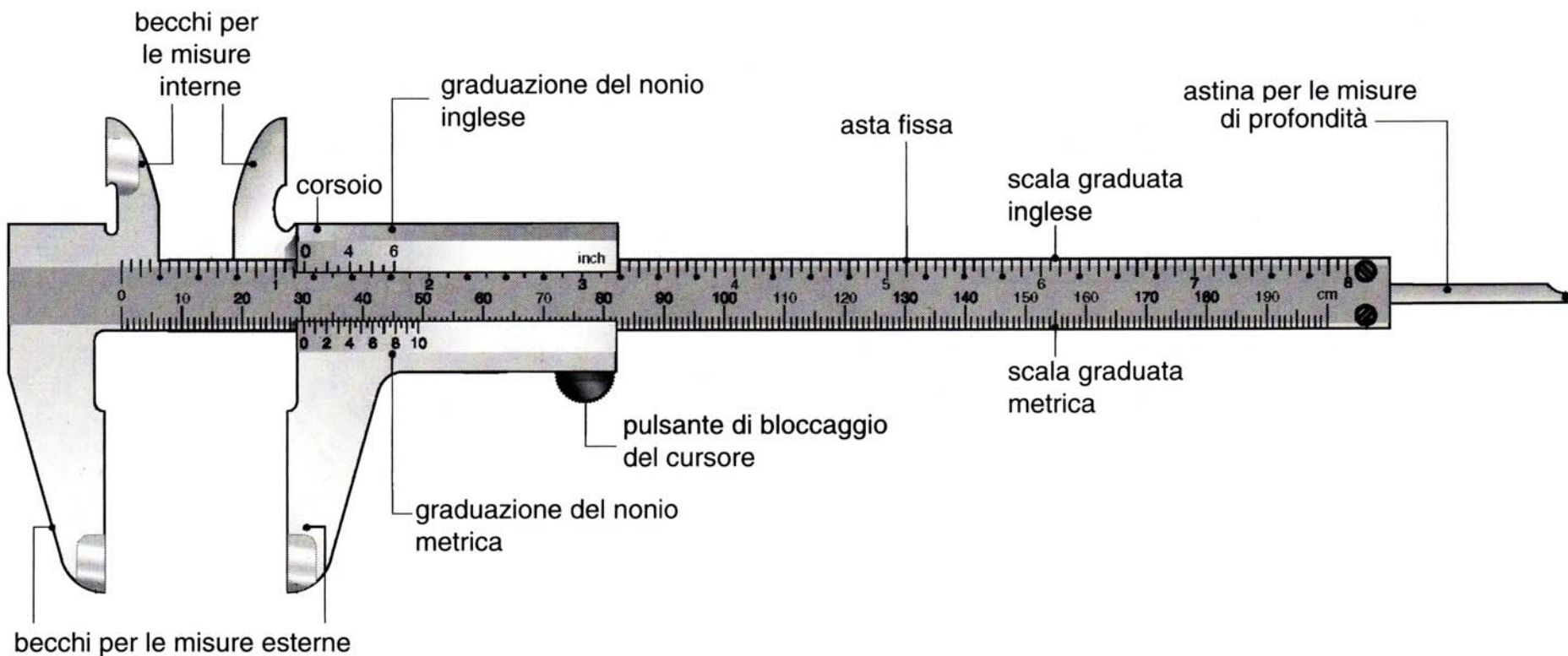
Per lo strumento in figura

- Portata = 180 mm
- Campo di misura = $180 - 0 = 180$ mm

CALIBRO a CORSOIO

È uno strumento misuratore di lunghezze

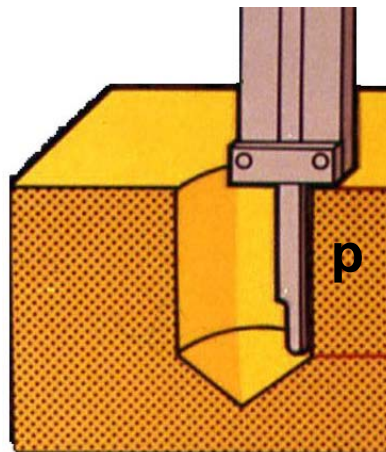
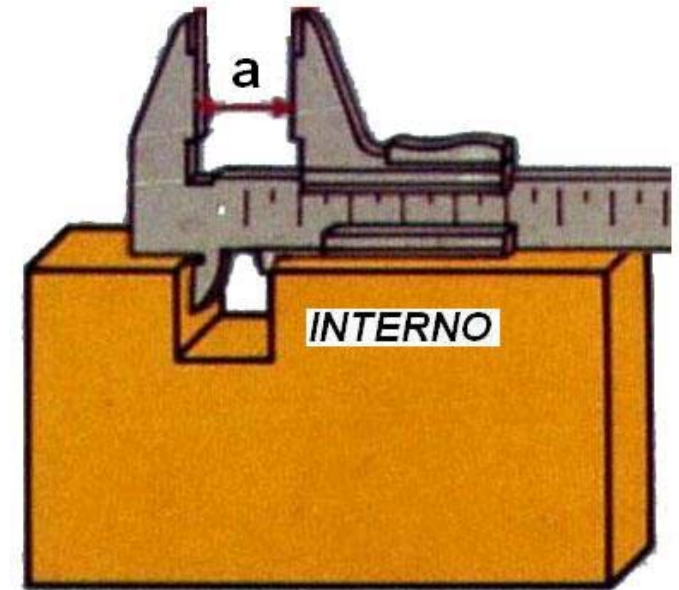
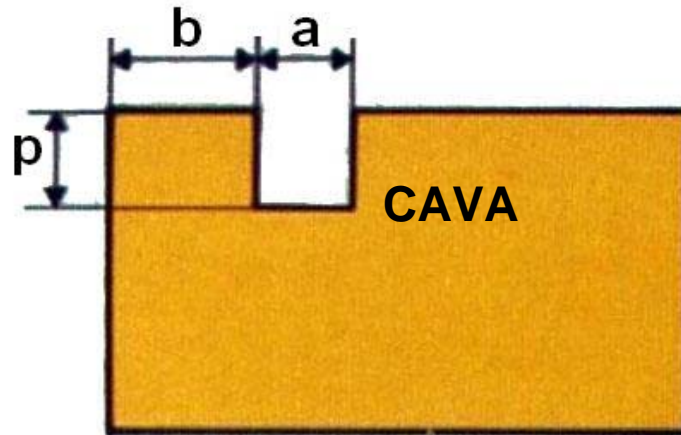
PARTI FONDAMENTALI



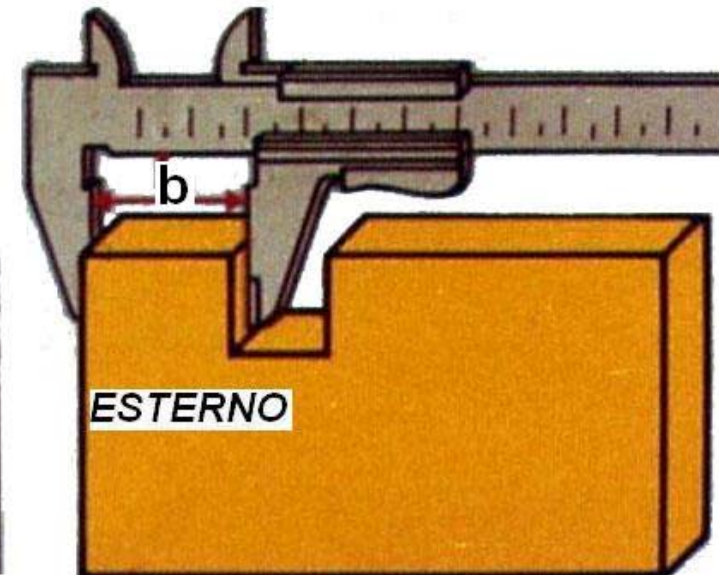
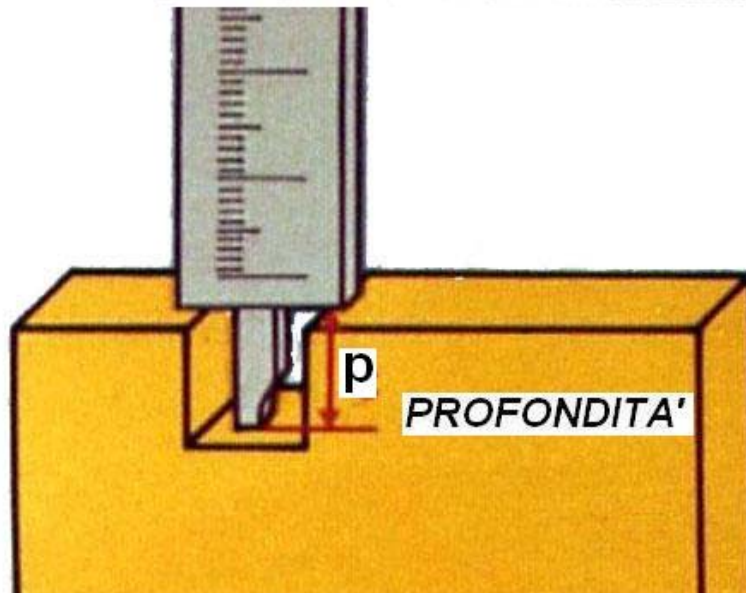
CALIBRO a CORSOIO

Misura lunghezze di ESTERNI, INTERNI,

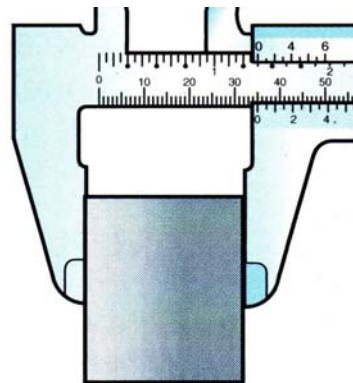
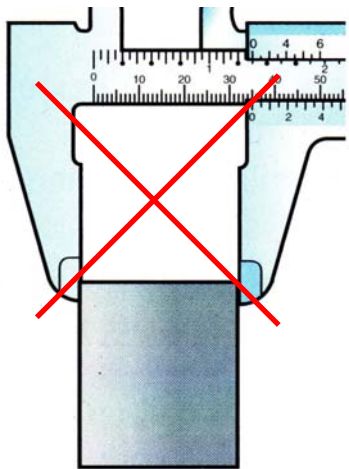
PROFONDITA'



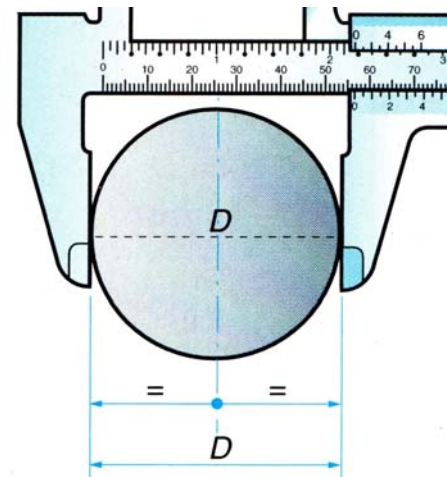
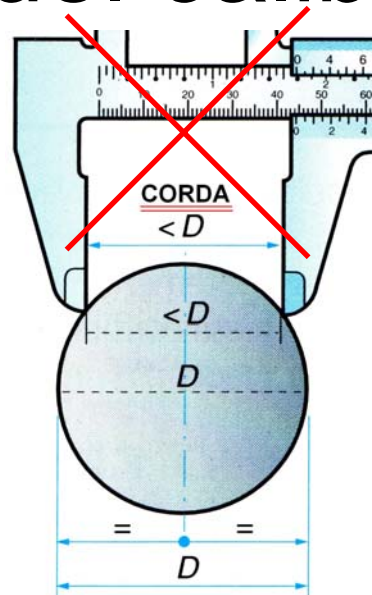
Profondità di un foro cieco



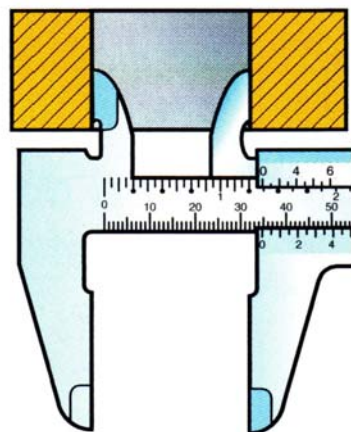
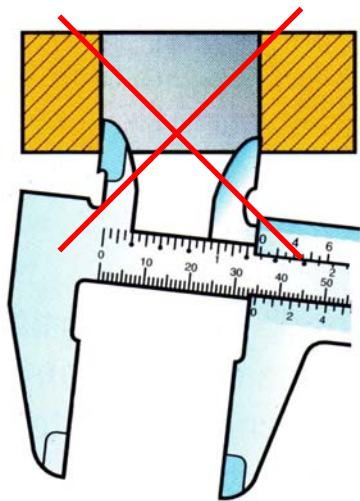
Usa corretto del calibro



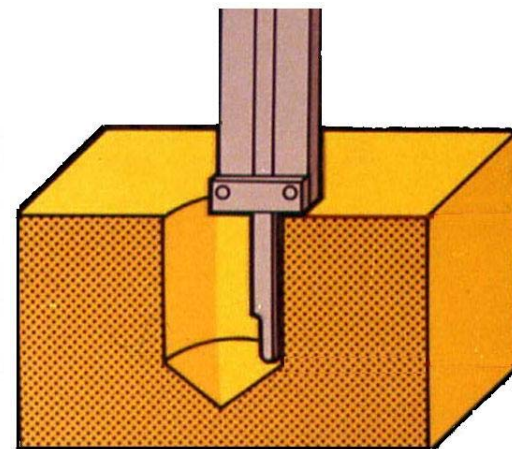
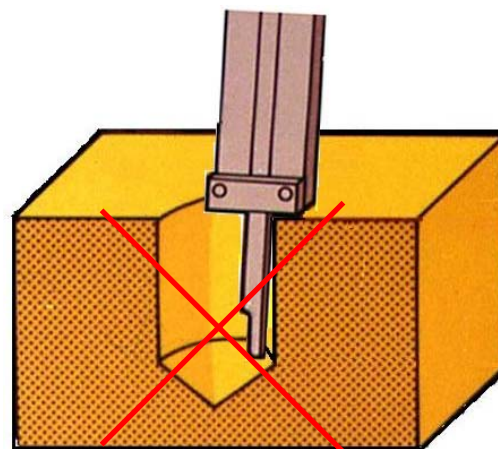
CORRETTO



CORRETTO



CORRETTO

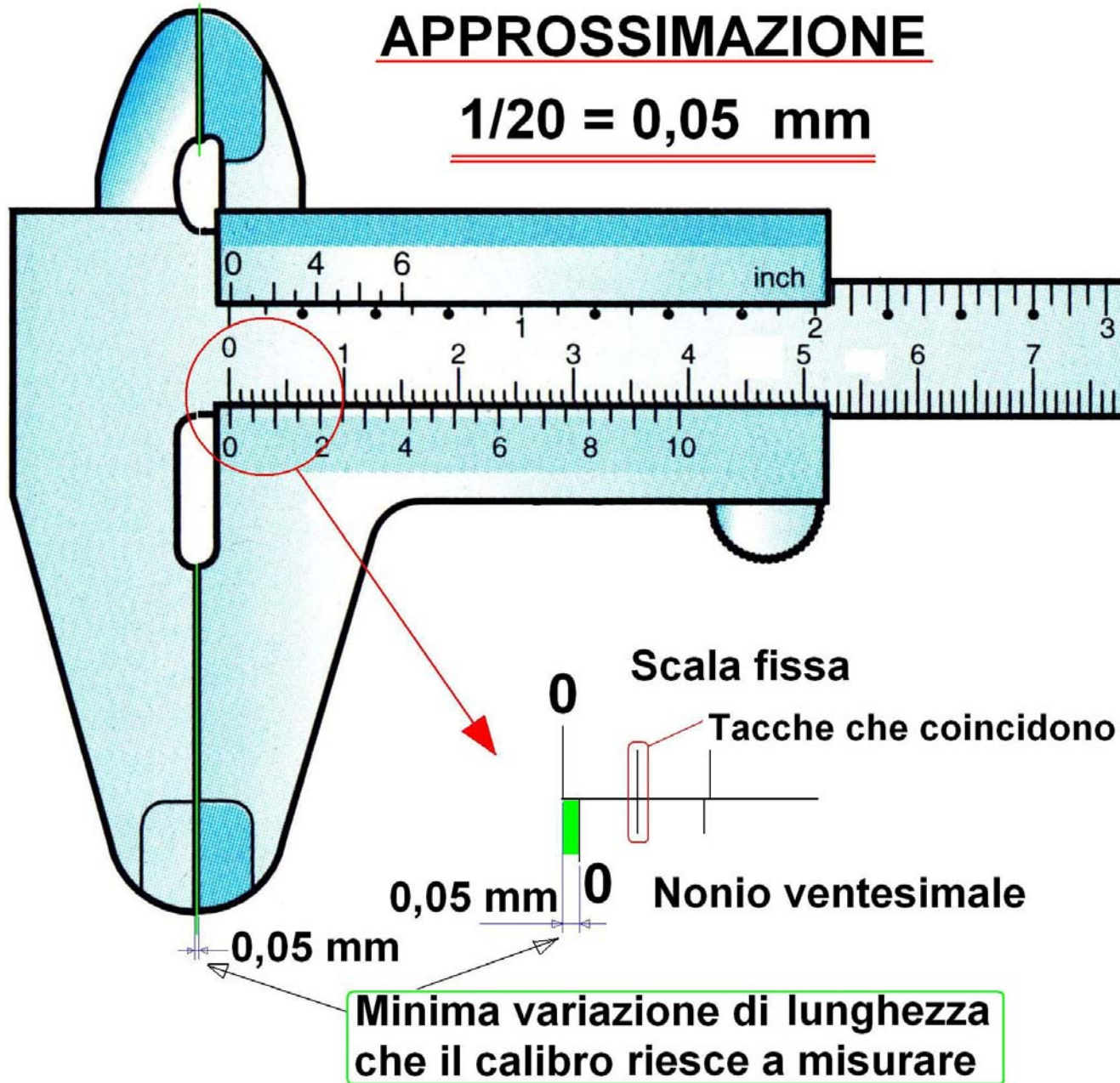


CORRETTO

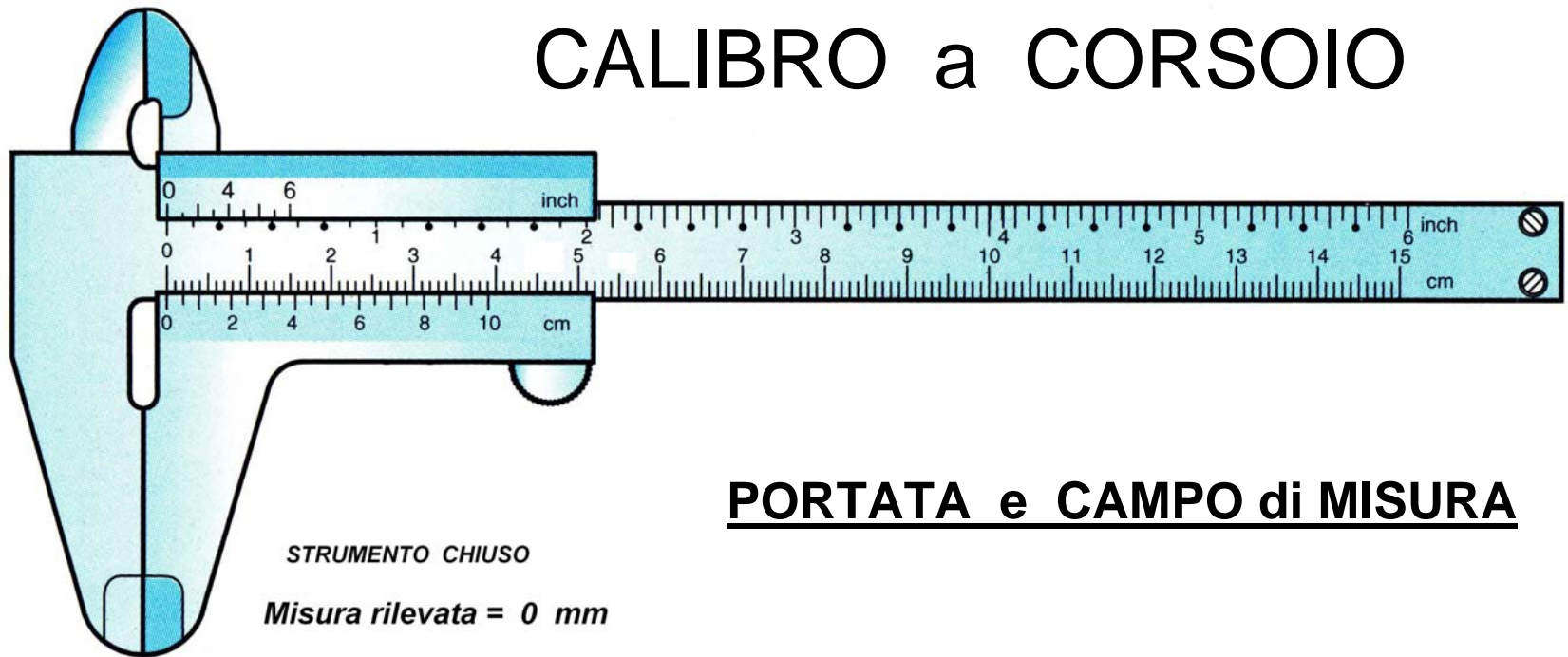
Calibro a nonio ventesimale

APPROSSIMAZIONE

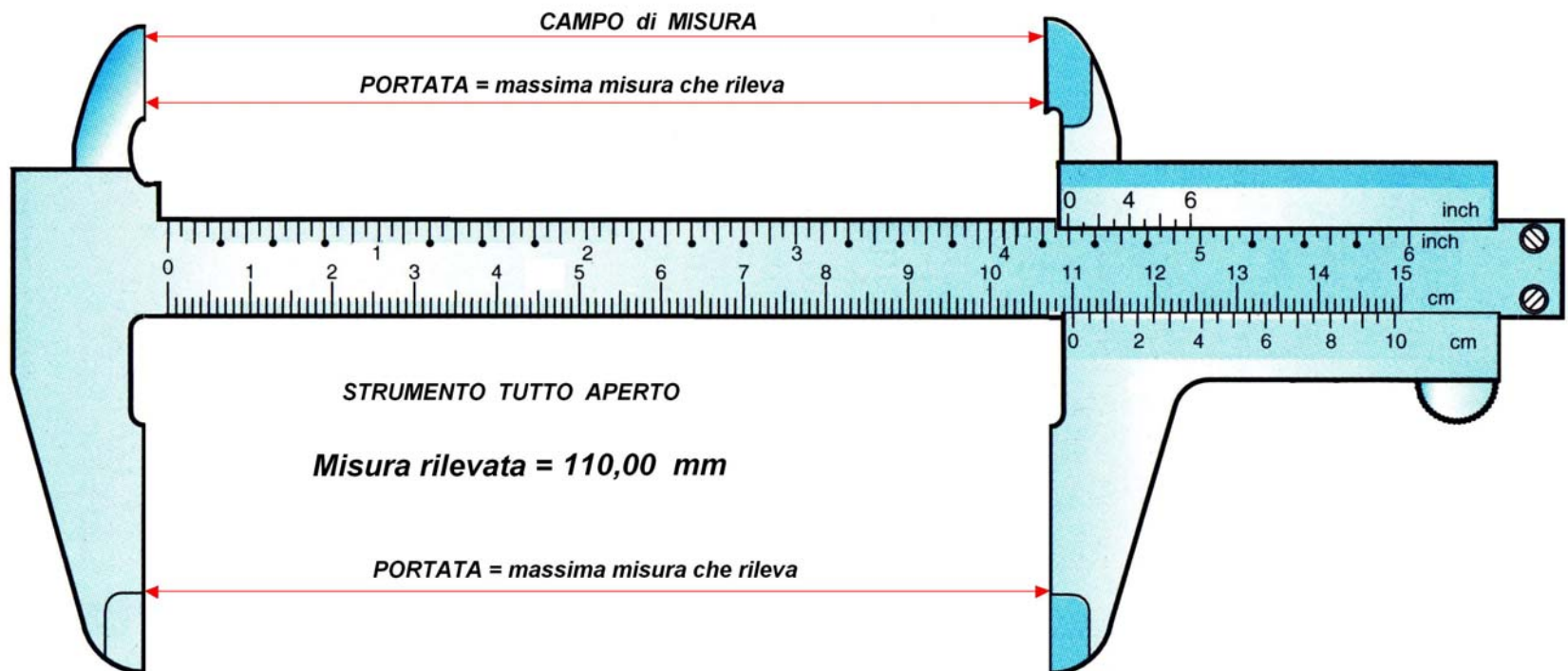
$$\underline{\underline{1/20 = 0,05 \text{ mm}}}$$



CALIBRO a CORSOIO



PORTATA e CAMPO di MISURA



Principio di lettura del CALIBRO a CORSOIO



1°

**Si legge la tacca della
scala fissa che precede
la tacca dello zero del
nonio**

73,00 mm

2°

**Si legge la tacca del
nonio che coincide con
la tacca della scala fissa**

0,65 mm

Letture: $73,00 + 0,65 = \underline{\underline{73,65 \text{ mm}}}$

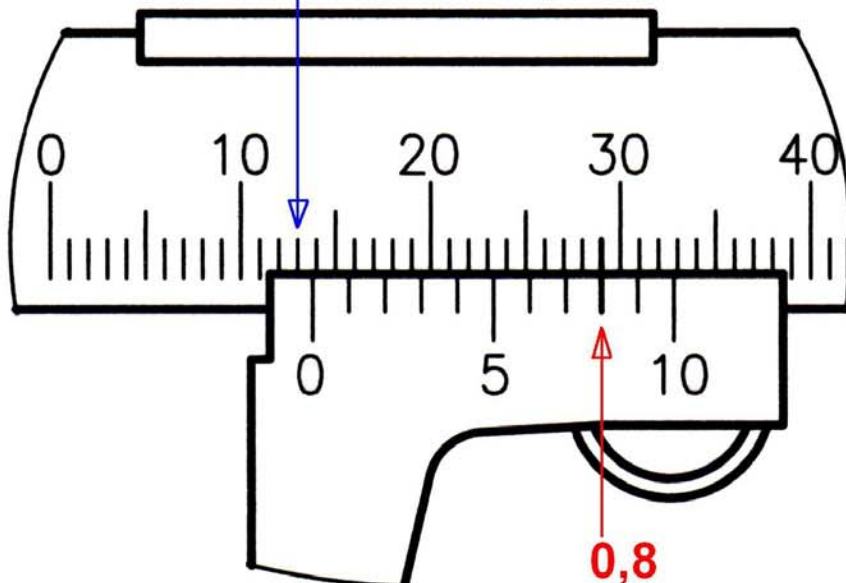
Esempi di lettura col calibro a corsoio

CALIBRO con NONIO DECIMALE (nonio con 10 tacche)

Approssimazione = 0,1 mm

Lettura SCALA FISSA

13,0



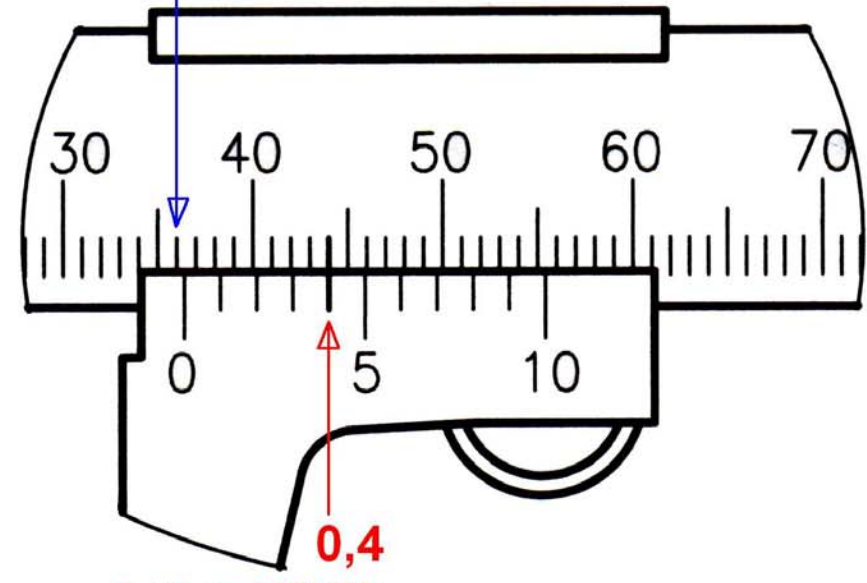
Lettura NONIO

0,8

MISURA: 13,8 mm

Lettura SCALA FISSA

36,0



Lettura NONIO

0,4

MISURA: 36,4 mm

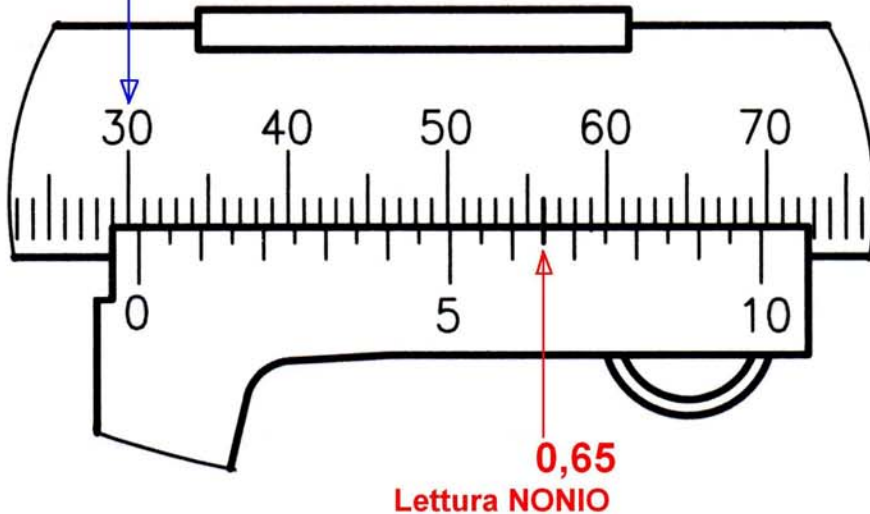
Le misure rilevate hanno una sola cifra decimale che può essere: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Esempi di lettura col calibro a corsoio

CALIBRO con NONIO VENTESIMALE (nonio con 20 tacche)

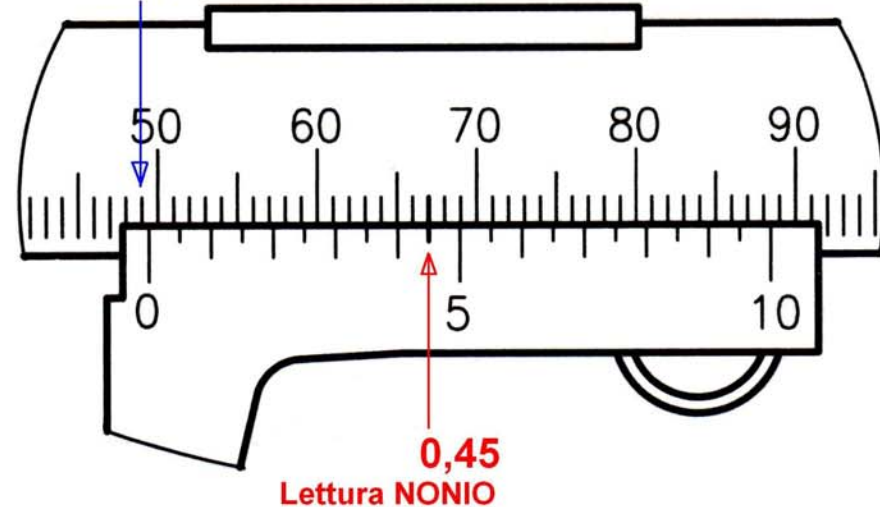
Approssimazione = 0,05 mm

Lettura SCALA FISSA
30,00



MISURA: 30,65 mm

Lettura SCALA FISSA
49,00



MISURA: 49,45 mm

Le misure rilevate hanno sempre due cifre decimali, l'ultima cifra decimale può essere:

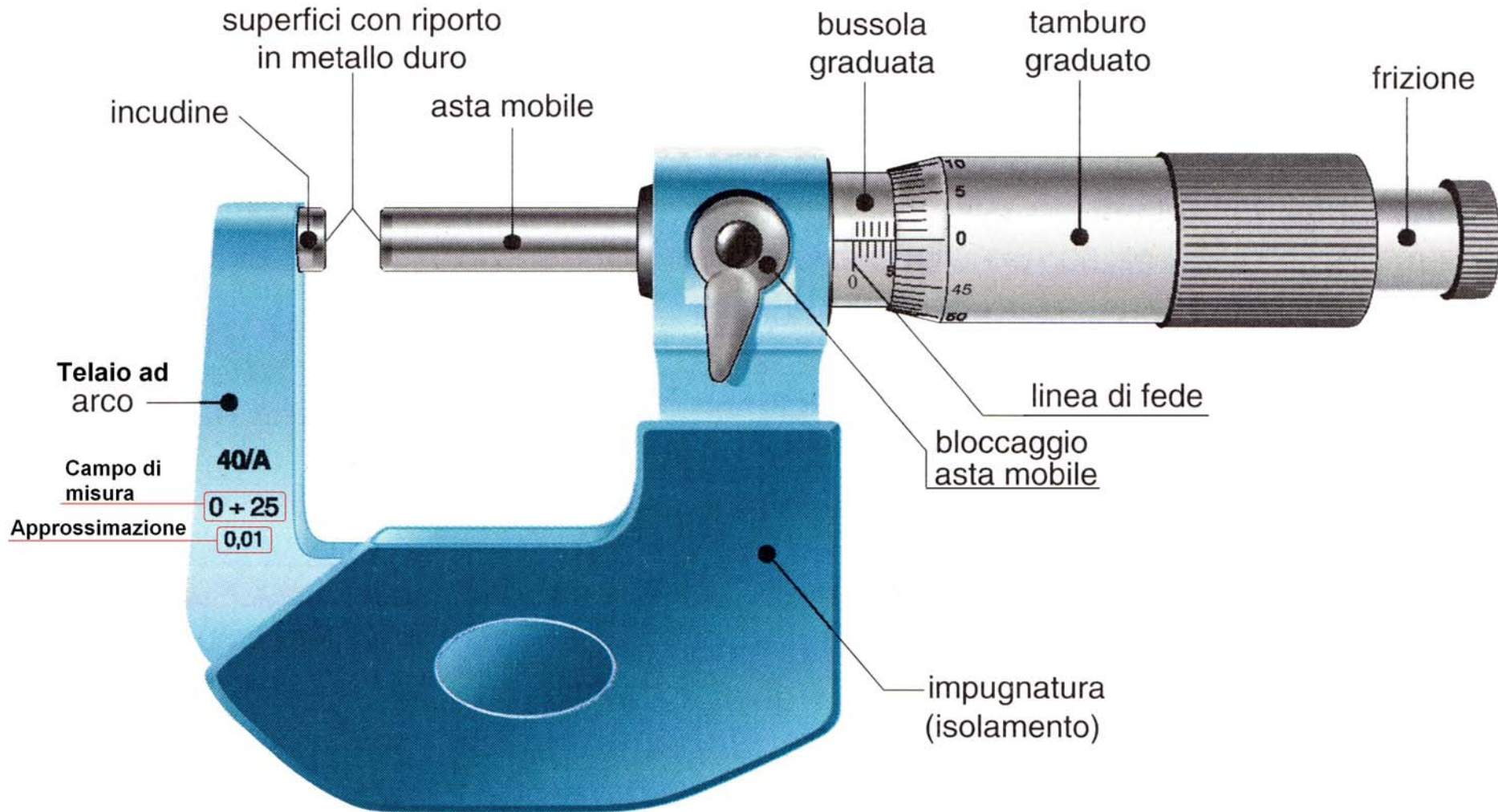
0 (zero) oppure 5

Le misure del tipo ~~8,24 mm~~, ~~19,48 mm~~, ~~42,07 mm~~ sono impossibili da rilevare

MICROMETRO per ESTERNI

PARTI FONDAMENTALI

Parti fondamentali di un MICROMETRO per ESTERNI

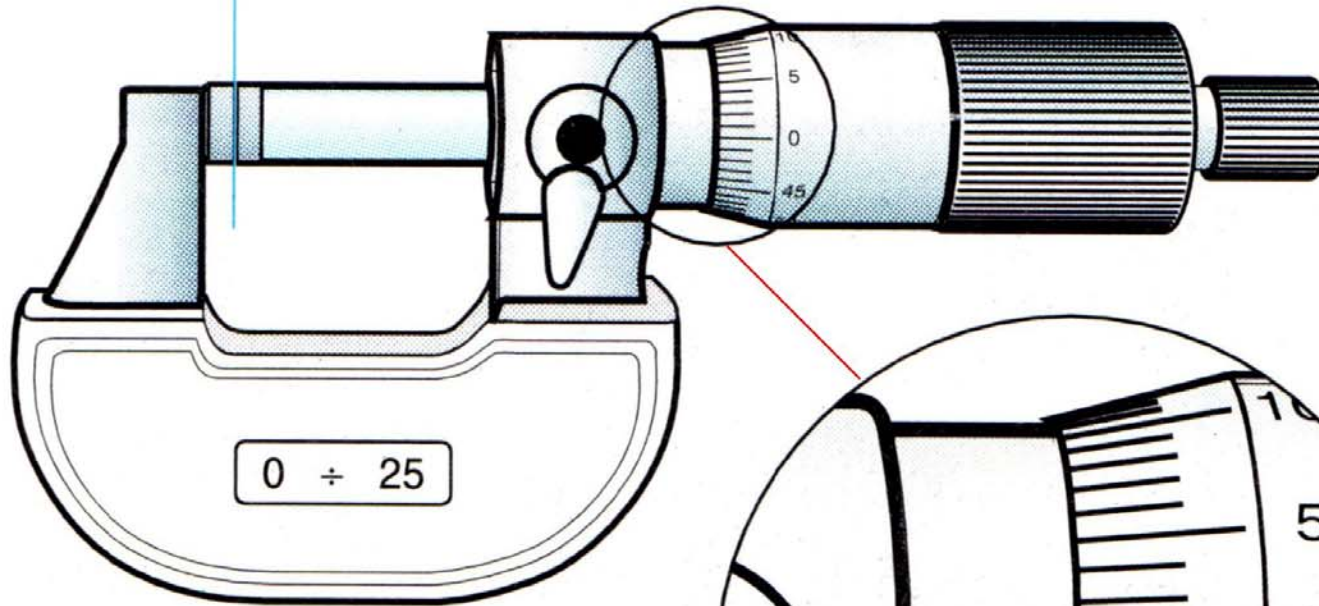


MICROMETRO per ESTERNI

APPROSSIMAZIONE 0,01 mm

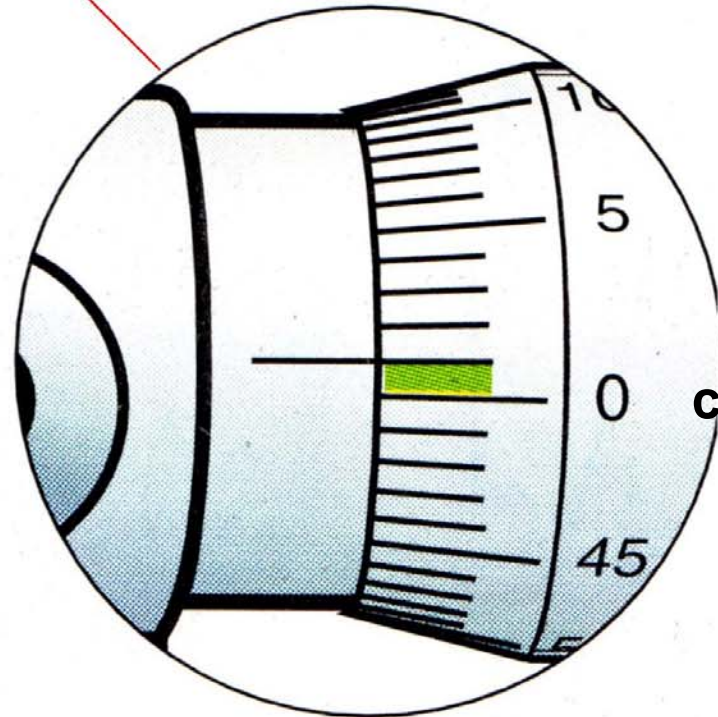
Più piccola variazione di grandezza
che lo strumento può misurare

0,01 mm



Ogni tacca del nonio vale

$1/100 = 0,01$ mm



NONIO

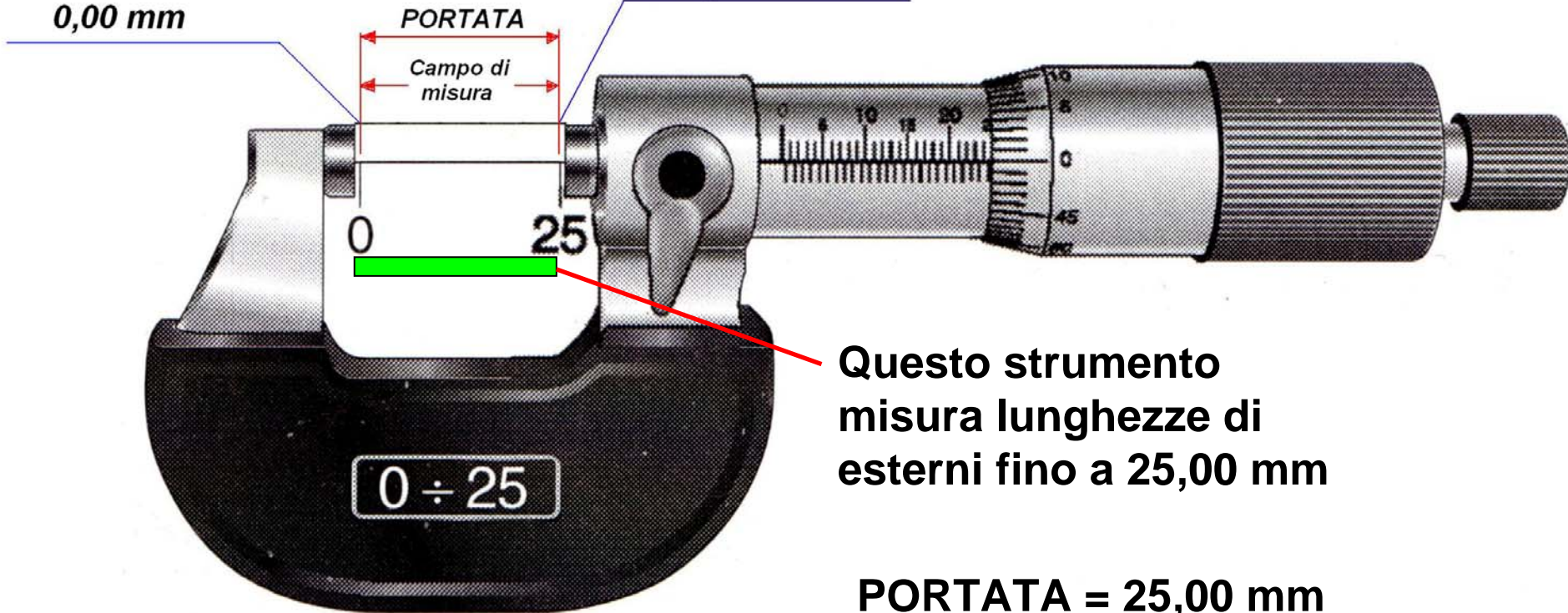
con 50 tacche

MICROMETRO per ESTERNI 0 ÷ 25

PORTATA e CAMPO di MISURA

Strumento chiuso
Misura minima
0,00 mm

Strumento tutto aperto
Misura massima
25,00 mm



**Questo strumento
misura lunghezze di
esterni fino a 25,00 mm**

PORTATA = 25,00 mm

CAMPO di MISURA = 25,00 – 0 = 25,00 mm

MICROMETRO per ESTERNI 25 ÷ 50

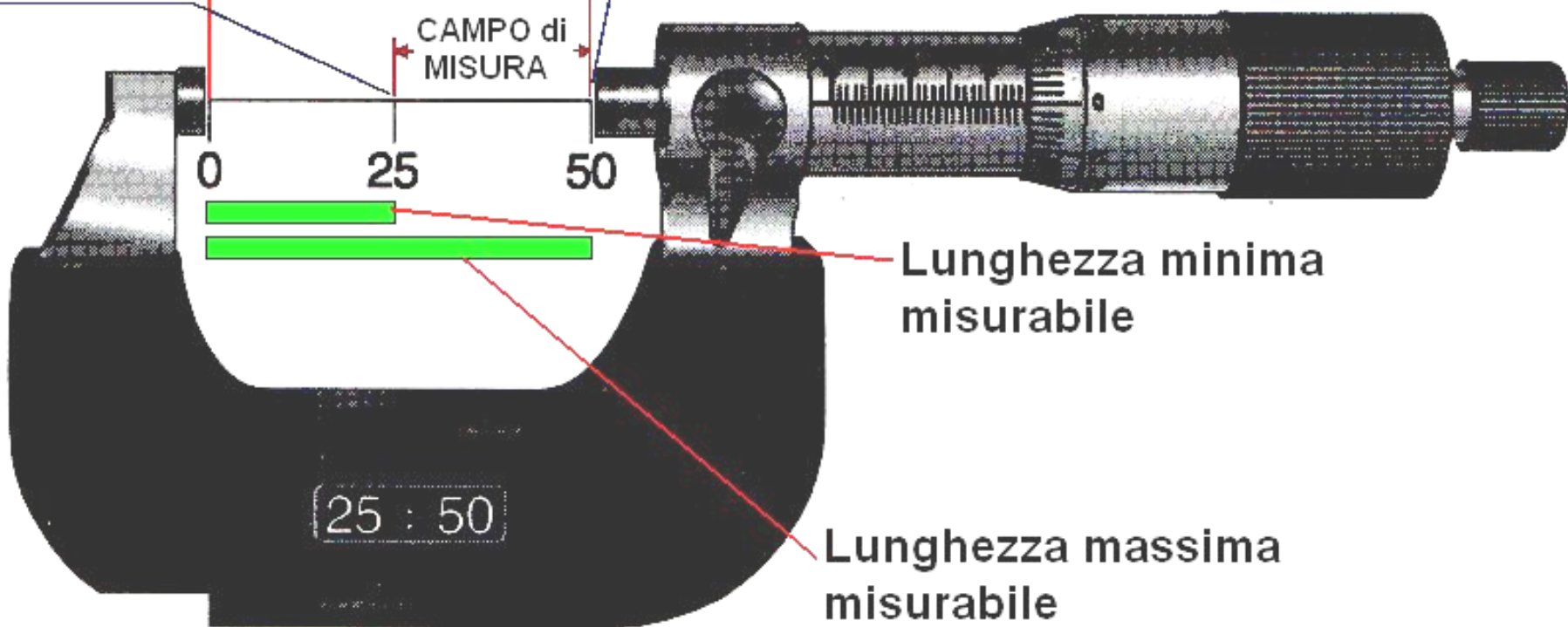
PORTATA e CAMPO di MISURA

Strumento chiuso
Misura minima
25,00 mm

Strumento tutto aperto
Misura massima
50,00 mm

PORTATA

CAMPO di MISURA



Lunghezza minima misurabile

Lunghezza massima misurabile

PORTATA = 50,00 mm

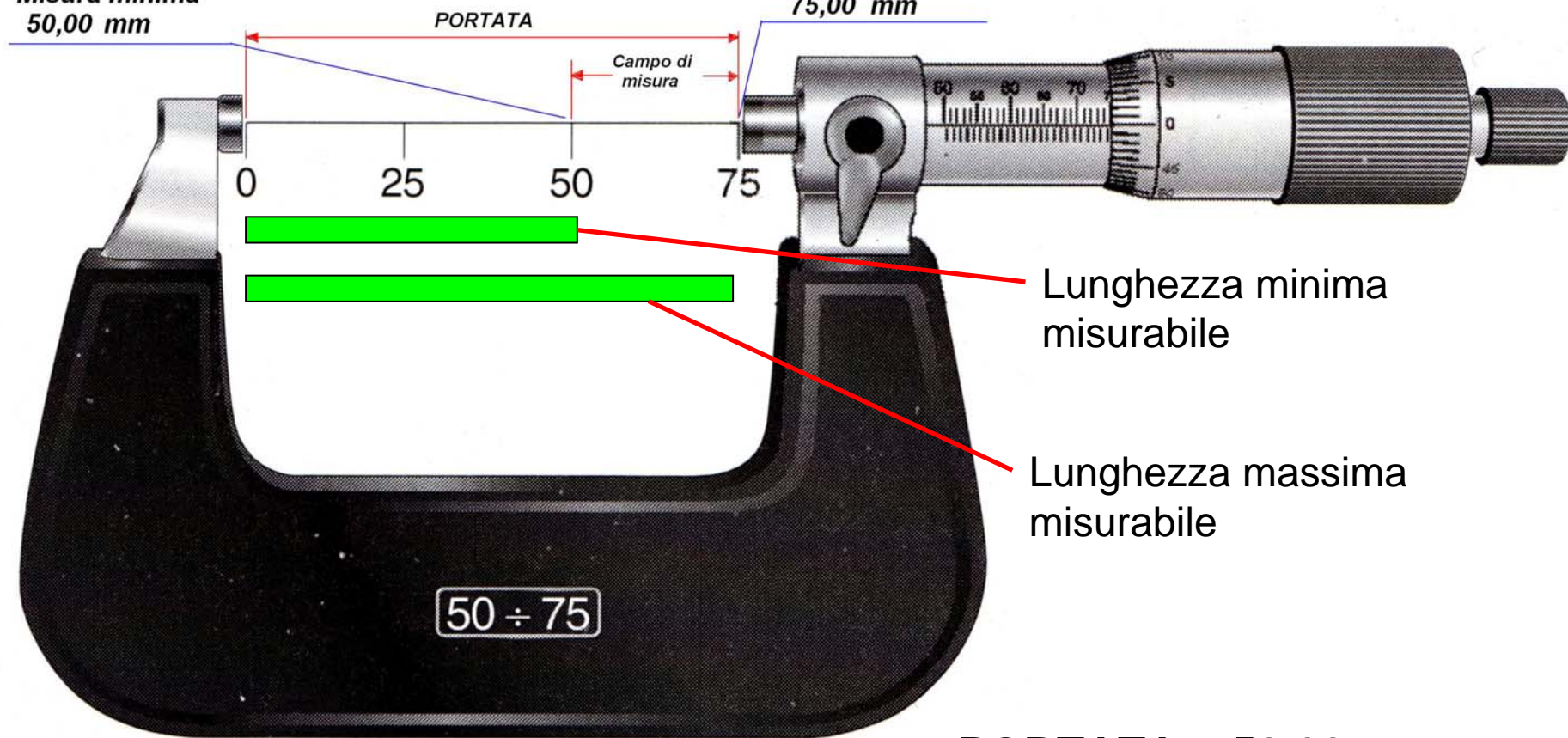
CAMPO di MISURA = 50,00 – 25,00 = 25,00 mm

MICROMETRO per ESTERNI 50 ÷ 75

PORTATA e CAMPO di MISURA

Strumento chiuso
Misura minima
50,00 mm

Strumento tutto aperto
Misura massima
75,00 mm



Lunghezza minima
misurabile

Lunghezza massima
misurabile

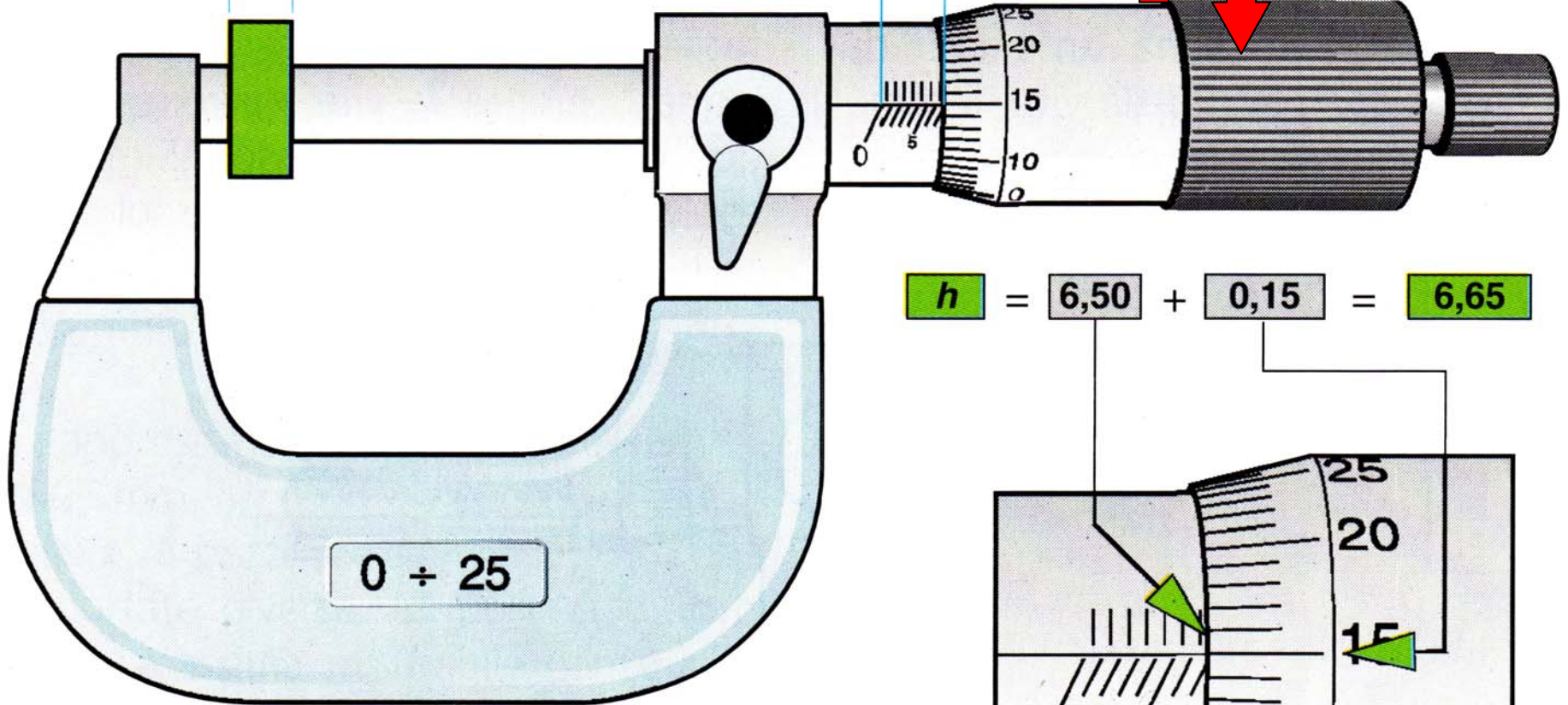
PORTATA = 50,00 mm

CAMPO di MISURA = 50,00 – 25,00 = 25,00 mm

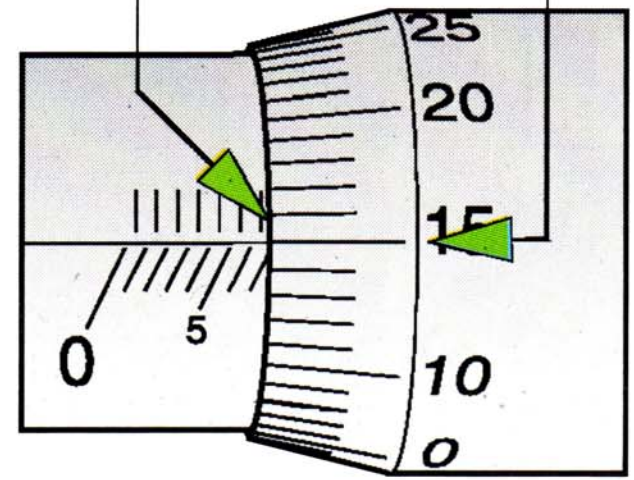
Lettura del MICROMETRO

Sposta l'asta mobile di 0,5 mm

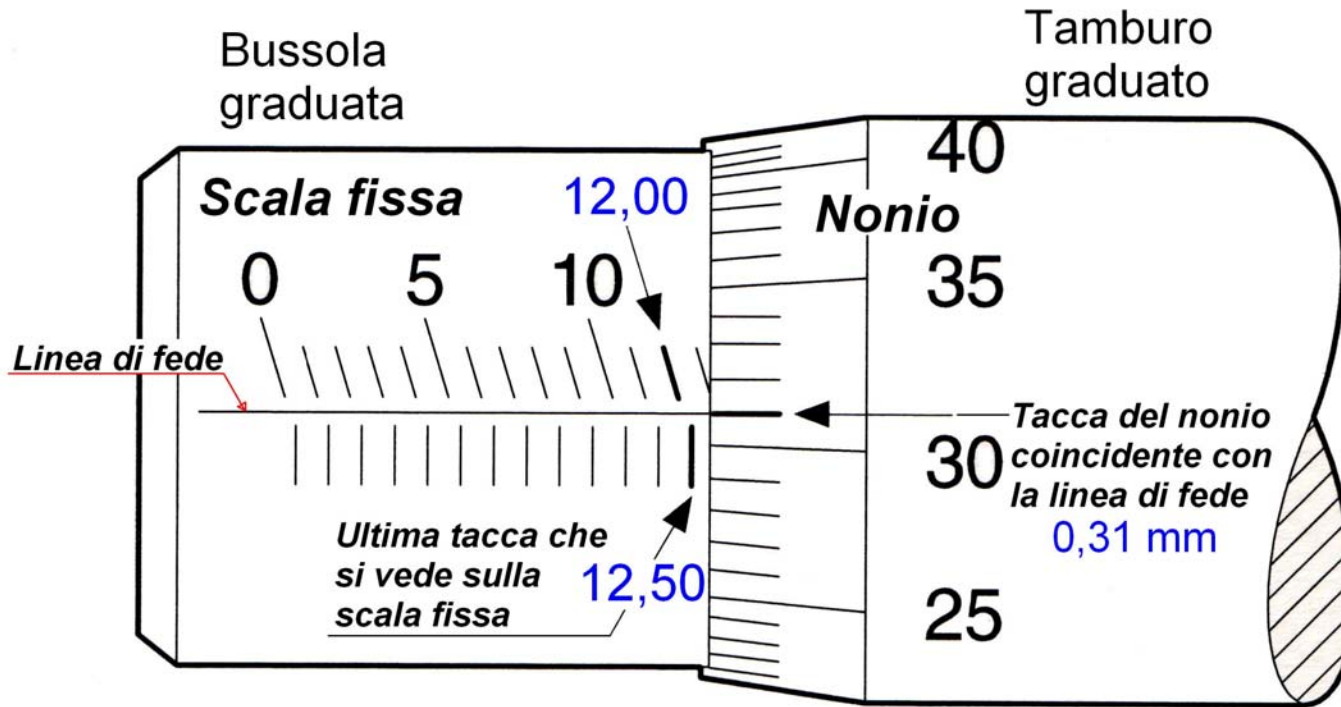
1 Giro del tamburo



$$h = 6,50 + 0,15 = 6,65$$



Principio di lettura del MICROMETRO



1°

Si legge l'ultima tacca della scala fissa che si vede

12,50 mm

2°

Si legge quale tacca del nonio coincide con la linea di fede

0,31 mm

Lettura: $12,50 + 0,31 = \underline{\underline{12,81 \text{ mm}}}$

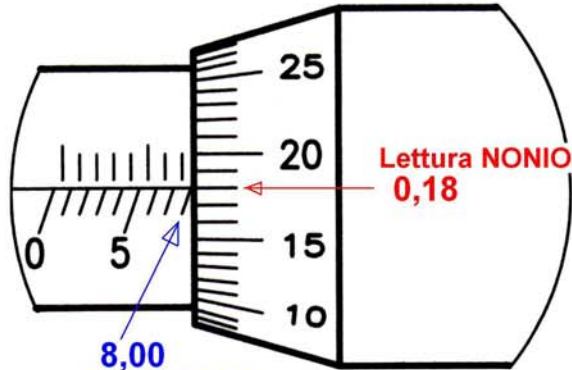
Esempi di lettura col micrometro

MICROMETRO 0 - 25

Approssimazione = 0,01 mm

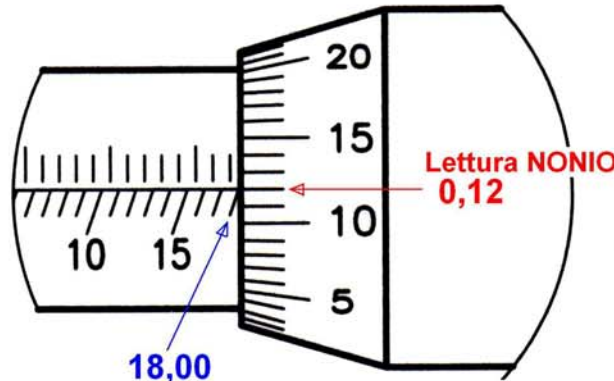
Portata = 25,00 mm

Campo di misura = $25,00 - 0 =$ 25,00 mm



Lettura SCALA FISSA

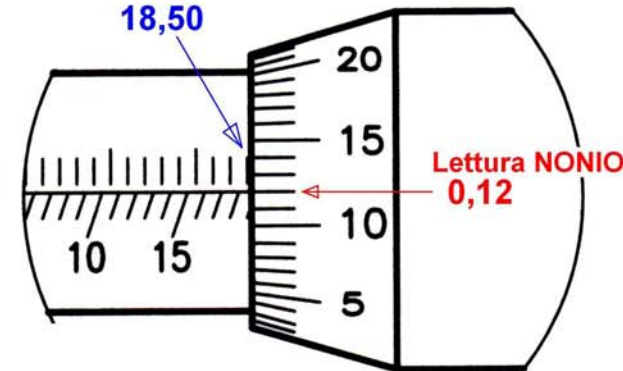
MISURA: 8,18 mm



Lettura SCALA FISSA

MISURA: 18,12 mm

Lettura SCALA FISSA



MISURA: 18,62 mm

Le misure rilevate hanno sempre due cifre decimali, l'ultima cifra decimale può essere:

0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9

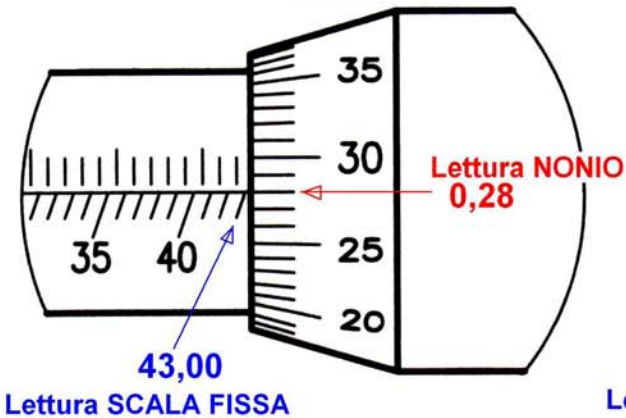
Esempi di lettura col micrometro

MICROMETRO 25 - 50

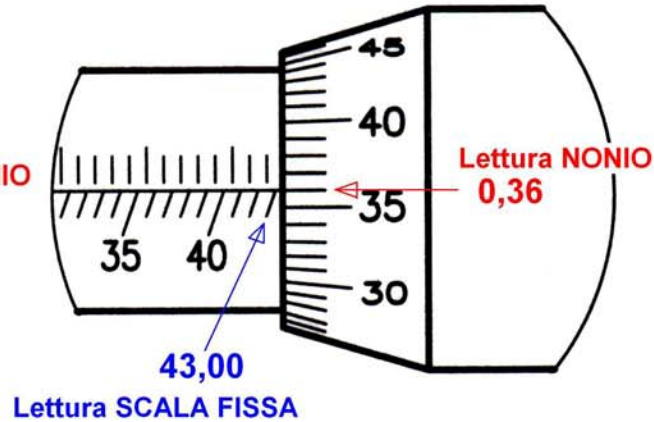
Approssimazione = 0,01 mm

Campo di misura = $50,00 - 25,00 = \underline{25,00 \text{ mm}}$

Portata = 50,00 mm

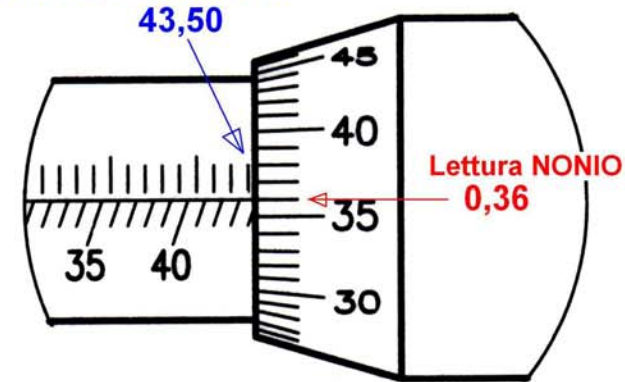


MISURA: 43,28 mm



MISURA: 43,36 mm

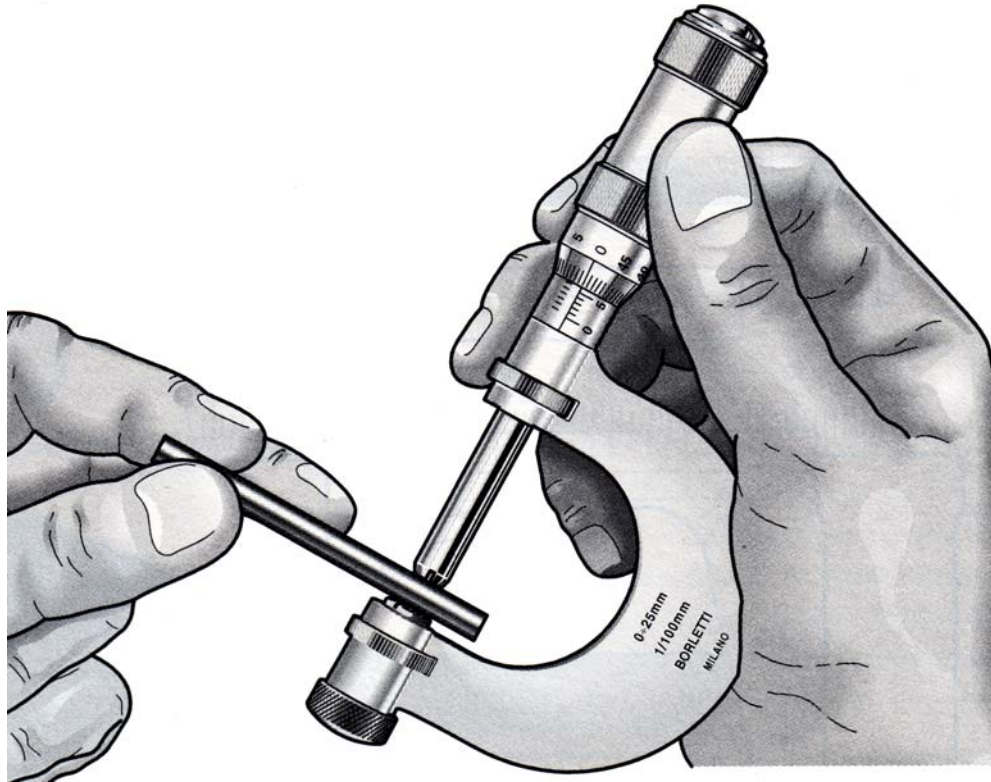
Lettura SCALA FISSA



MISURA: 43,86 mm

USO del micrometro

Senza basamento



***Con basamento porta
micrometro***

