

Tolleranze geometriche

Tolleranze di forma o di posizione che definiscono le zone plane o spaziali all'interno delle quali si deve trovare un dato elemento geometrico del pezzo.

Tolleranze di forma

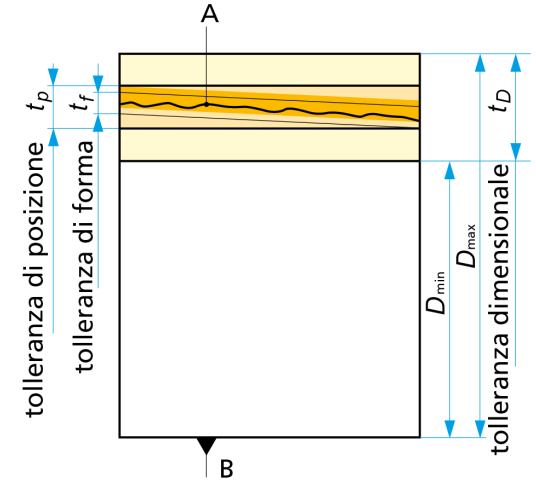
entità dello scostamento del pezzo dalla forma di progetto

• **circularità**
spessore t di una corona circolare in cui deve essere compreso il profilo della sezione

• **cilindricità**
distanza t tra due superfici cilindriche coassiali entro le quali deve essere compresa la superficie considerata

• **rettilineità**
nel piano: tratto compreso tra due rette parallele distanti t ; *nello spazio*: cilindro di diametro t

• **planarità**
spazio t compreso tra due piani paralleli entro i quali deve essere compresa la superficie lavorata

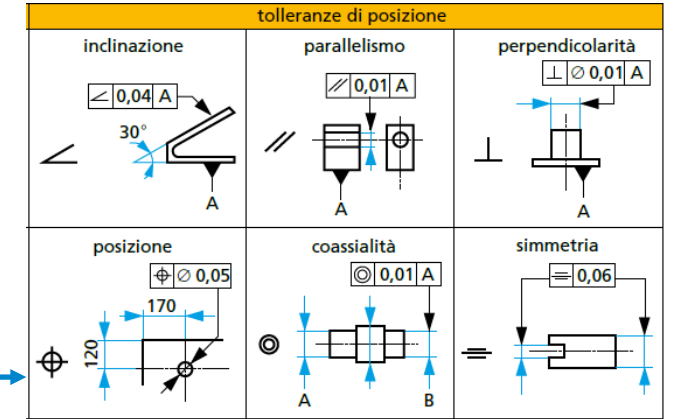


Tolleranze di posizione

entità di spostamento dell'elemento di un pezzo rispetto alla posizione prevista nel progetto

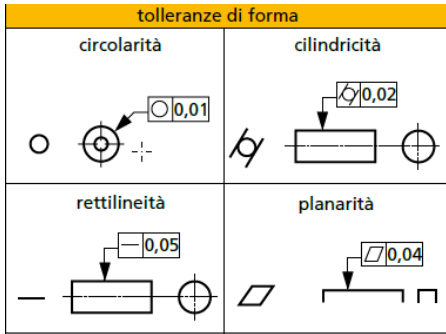
• **parallelismo e perpendicolarità**
– di una linea rispetto a una linea di riferimento;
– di una linea rispetto a un piano di riferimento (e viceversa);
– di una superficie rispetto a un piano di riferimento

• **posizione rispetto a un elemento**;
• **simmetria**;
• **inclinazione**;
• **coassialità (o concentricità)**



Segni grafici e indicazioni

rettangoli in sequenza, nei quali sono riportati:
• simbolo del tipo di errore geometrico;
• valore della tolleranza in mm;
• rinvio a elementi geometrici di riferimento

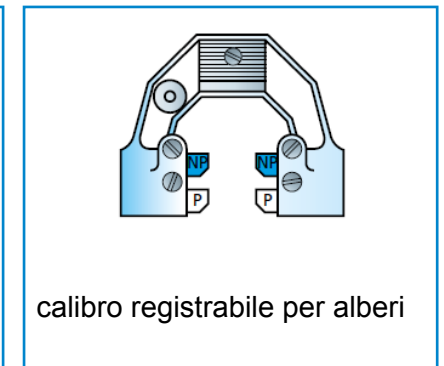
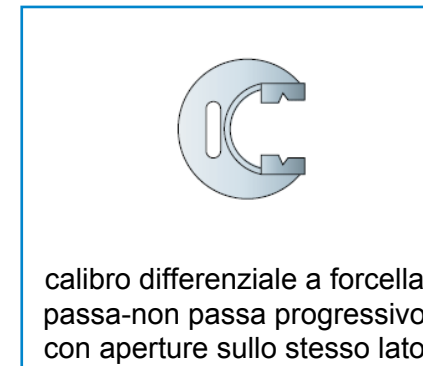
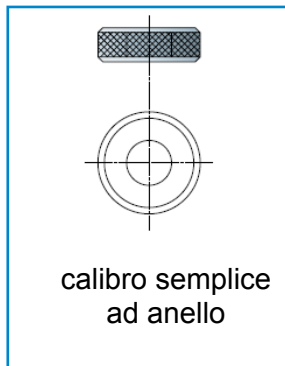
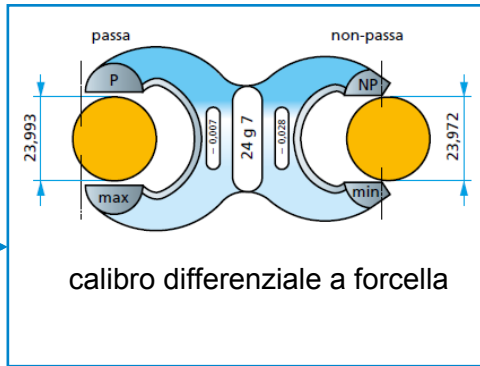


Elementi e tolleranze	Caratteristica geometrica	Segno grafico	
Elementi singoli	Tolleranze di forma	Rettilineità	—
		Planarità	□
		Circularità	○
		Cilindricità	cyl
Elementi singoli o associati	Tolleranze di forma	Forma di linea qualunque	⤿
		Forma di una superficie qualunque	⤿

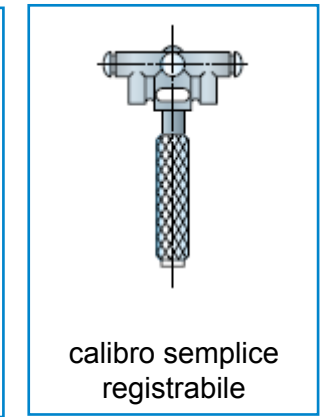
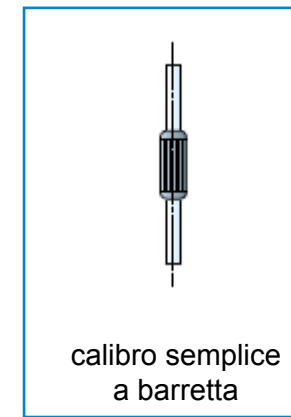
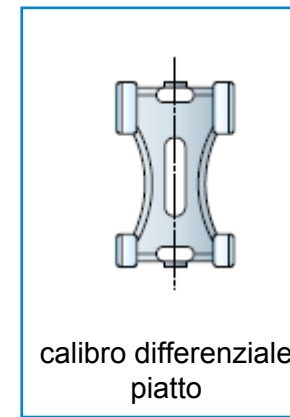
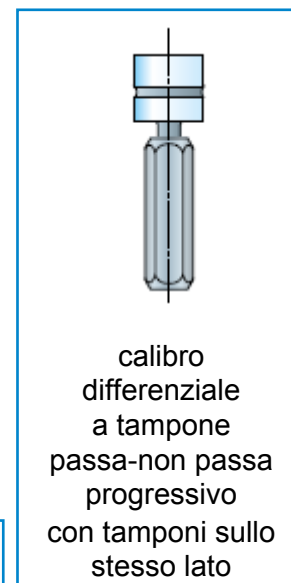
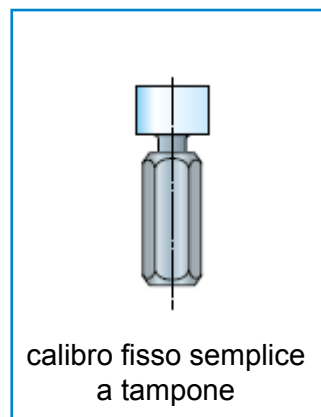
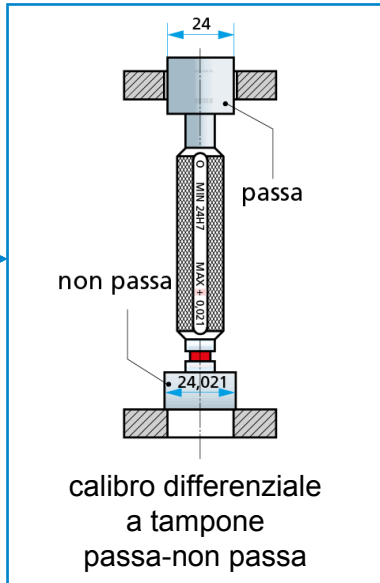
Elementi e tolleranze	Caratteristica oggetto	Segno grafico
Tolleranze di orientam.	Parallelismo	//
	Perpendicolarità	⊥
	Inclinazione	∠
Tolleranze di posizione	Localizzazione	⊕
	Concentricità e coassialità	⊙
	Simmetria	≡
Tolleranze di oscillazione	Oscillazione circolare	↗
	Oscillazione totale	↗↘

Calibri fissi

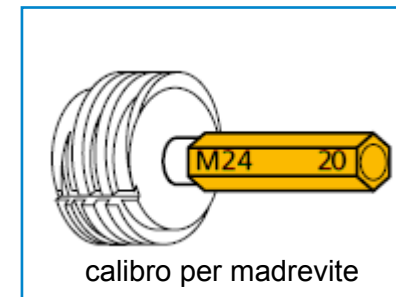
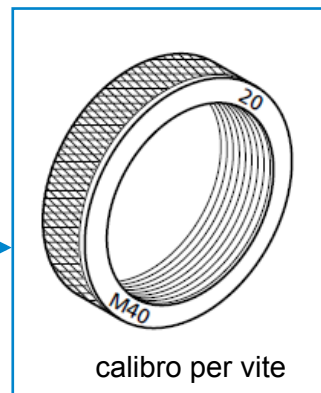
Calibri fissi per alberi



Calibri fissi per fori



Calibri fissi per filettature



Rugosità delle superfici

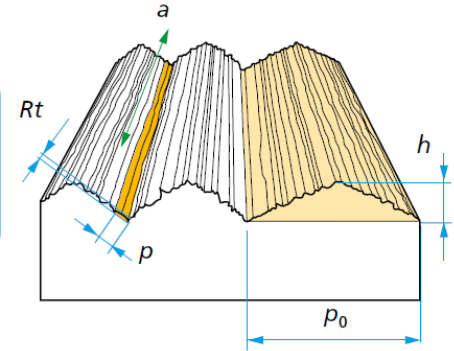
irregolarità

Definisce il grado di finitura delle superfici, fondamentale per:

- la durata dei pezzi;
- la resistenza dei materiali alla fatica e alla corrosione;
- l'attrito e la lubrificazione delle superfici di scorrimento.

rugosità

- successione di creste e di valli di piccola ampiezza;
 - passo p : valore medio delle distanze tra due creste successive;
 - rugosità totale R_t : distanza tra la cresta più alta e la valle più profonda;
 - orientamento a : dipende dal movimento dell'utensile che ha lavorato la superficie;
- ondulazioni**: variazioni di altezza h della superficie con passo $p_o \gg p$



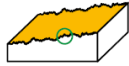
tipi di superficie

Superficie ideale



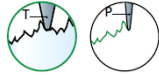
Superficie reale:

quella effettivamente ottenuta dalla lavorazione;



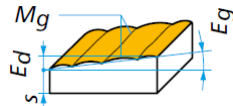
Superficie misurata:

quella microgeometrica rilevata dai rugosimetri (0,002-0,001 mm);



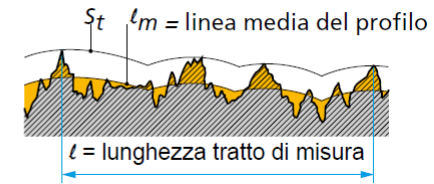
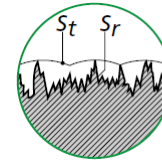
Superficie tecnica:

quella rilevata dagli strumenti di misura macrogeometrica (punta sferica raggio 24 mm). Evidenzia gli errori dimensionali E_d , geometrici E_g e macrogeometrici M_g



rugosità superficiale

complesso delle deviazioni della superficie reale S_r rispetto alla superficie tecnica S_t

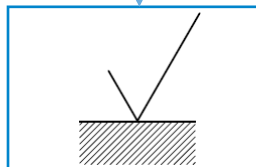


parametri della rugosità

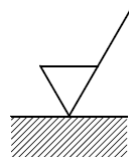
- R = media aritmetica delle altezze delle creste predominanti rispetto ai solchi predominanti;
- R_a = media aritmetica dei valori assoluti delle deviazioni del profilo reale dalla linea media;
- R_{aq} = valore medio quadratico delle deviazioni del profilo dalla linea media

$$R_a = \frac{\int_0^l |y| \cdot dx}{l} \rightarrow R_a = \frac{\sum |y_i|}{N} \quad \begin{matrix} y_i = \text{deviazione misurata;} \\ N = \text{numero misure} \end{matrix}$$

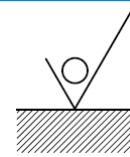
segni grafici per indicazione della rugosità



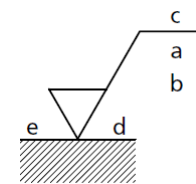
segno elementare



segno per superficie con asportazione di truciolo



segno per superficie senza asportazione di truciolo



segno completo

- a senza b: valore dei parametri della superficie (per es.: R_a o R_z);
- a e b: due (o più) parametri della stessa superficie (per es.: $R_{a_{max}}$ e $R_{a_{min}}$);
- c: metodi di lavorazione, trattamenti termici ecc.;
- d: simbolo indicante la forma dei solchi di lavorazione;
- e: eventuale sovrametallo di lavorazione (in mm)