

Le imprecisioni di fusione (ed in generale di tutti i manufatti) non riguardano solo le quote nominali lineari dei componenti ma anche la loro geometria: i piani non sono superfici perfette così come non lo sono i cilindri, gli assi non sono rettilinei e le condizioni di parallelismo o angolazione non sono quindi esatte. La presenza di queste “incertezze” può pregiudicare il corretto funzionamento di un assieme o di un accoppiamento, per cui è necessario definire anche le tolleranze geometriche al fine di garantire un corretto funzionamento.

Le tolleranze geometriche si distinguono in:

**Tolleranze di forma**, che stabiliscono i limiti di variabilità di un elemento geometrico rispetto alla forma ideale riportata a disegno.

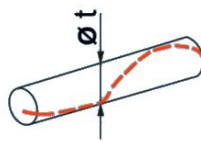
**Tolleranze di orientamento**, che stabiliscono i limiti di variabilità di un elemento geometrico rispetto ad uno o più elementi di riferimento

**Tolleranze di posizione**, che stabiliscono i limiti di variabilità di un elemento geometrico rispetto ad una posizione ideale stabilita a disegno in relazione ad uno o più elementi presi come riferimento

**Tolleranze di oscillazione**, che stabiliscono i limiti di variabilità di un elemento geometrico rispetto ad una rotazione attorno ad un asse di riferimento

## TOLLERANZE DI FORMA

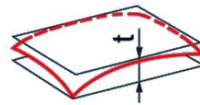
**Rettilineità** —  
di una linea o di un asse



l'asse del cilindro esterno a cui il riquadro della tolleranza è collegato deve essere compreso in una zona cilindrica di  $\varnothing t=0.08$



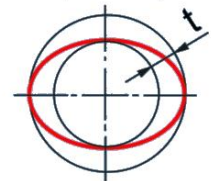
**Planarità** ▭  
di una superficie



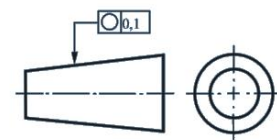
la superficie considerata deve essere compresa tra due piani paralleli distanti  $t=0.08$



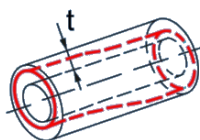
**Circolarità** ○  
di un disco, di un cilindro, di un cono, etc.



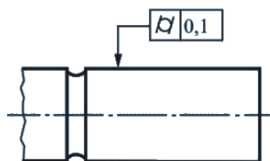
la circonferenza di ciascuna sezione trasversale retta del cono deve essere compresa tra due circonferenze complanari e concentriche distanti  $t=0.1$



**Cilindricità** ⌀  
di una superficie



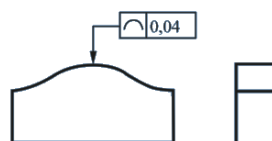
la superficie considerata deve essere compresa tra due cilindri coassiali la cui distanza radiale è di  $t=0.1$



**Forma di una linea** ⌒  
forma di una linea qualunque



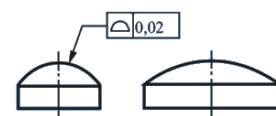
in ogni sezione parallela al piano di proiezione il profilo considerato deve essere compreso entro due linee di inviluppo dei cerchi con diametro  $\varnothing t=0.04$  i cui centri sono situati sulla linea teorica esatta.



**Forma di una superficie** ⌒  
forma di una superficie qualunque

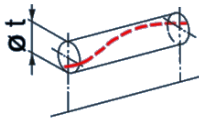


la superficie considerata deve essere compresa tra due superfici di inviluppo delle sfere di  $\varnothing t=0.02$  i cui centri sono situati sulla superficie teorica esatta.

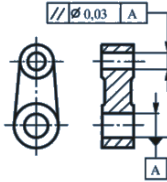


# TOLLERANZE DI ORIENTAMENTO

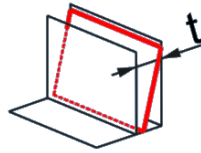
**Parallelismo** //  
di una linea (asse) rispetto  
a una retta di riferimento (asse)



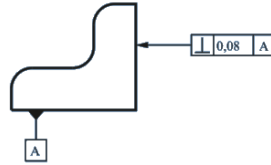
l'asse del foro con tolleranza deve essere compreso in una zona cilindrica avente un diametro di  $t=0.03$ , parallela all'asse di riferimento A.



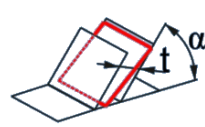
**Perpendicolarità** ⊥  
di una superficie rispetto  
a un piano di riferimento



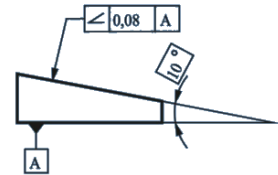
la superficie verticale deve essere compresa tra due piani paralleli distanti  $t=0.08$  e perpendicolari alla superficie orizzontale di riferimento A.



**Inclinazione** ∠  
di una superficie rispetto  
a un piano di riferimento

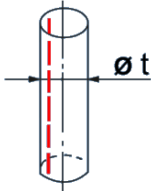


la superficie inclinata deve essere compresa tra due piani paralleli distanti  $t=0.08$  ed inclinati di  $10^\circ$  (teoricamente esatti) rispetto al piano di riferimento A.

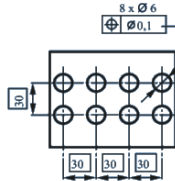


# TOLLERANZE DI POSIZIONE

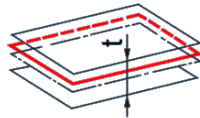
**Localizzazione** ⊕  
di linee, assi o superfici tra loro o rispetto a  
uno o più elementi di riferimento



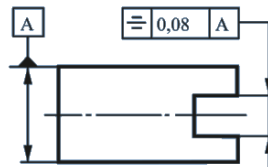
l'asse del foro deve essere compreso entro una zona cilindrica con  $\varnothing t=0.1$  il cui asse si trova nella posizione geometricamente esatta rispetto.



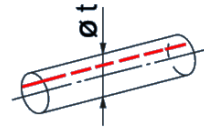
**Simmetria** ≡  
di un piano mediano rispetto a una retta  
o ad un piano di riferimento



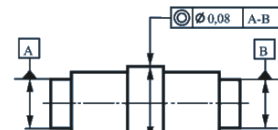
il piano mediano della scanalatura deve essere compreso tra due piani paralleli distanti  $t=0.08$  e disposti simmetricamente rispetto al piano mediano dell'elemento di riferimento A.



**Coassialità** ⊙  
di un asse rispetto a un asse  
di riferimento comune

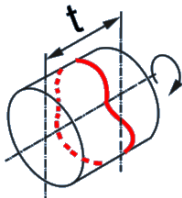


l'asse del cilindro con tolleranza deve trovarsi in una zona di tolleranza cilindrica con  $\varnothing t=0.08$ . L'asse della zona di tolleranza cilindrica coincide con l'asse di riferimento A-B.

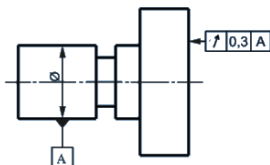


# TOLLERANZE DI OSCILLAZIONE

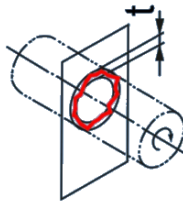
**Oscillazione assiale** ↑  
oscillazione circolare assiale  
(profilo o contorno)



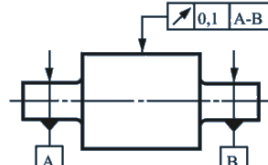
durante una rotazione completa rispetto all'asse di riferimento A l'oscillazione assiale su ogni posizione di misura non deve superare  $t=0.3$



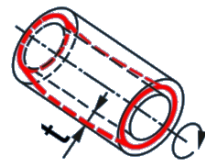
**Oscillazione radiale** ↑  
oscillazione circolare radiale



durante una rotazione completa, rispetto all'asse di riferimento comune A-B l'oscillazione radiale in ogni piano di misura non deve superare  $t=0.1$



**Totale radiale** ↗  
oscillazione totale in  
direzione radiale



la superficie del cilindro deve trovarsi entro due cilindri coassiali distanti  $t=0.1$  i cui assi corrispondono con l'asse di riferimento comune A-B.

