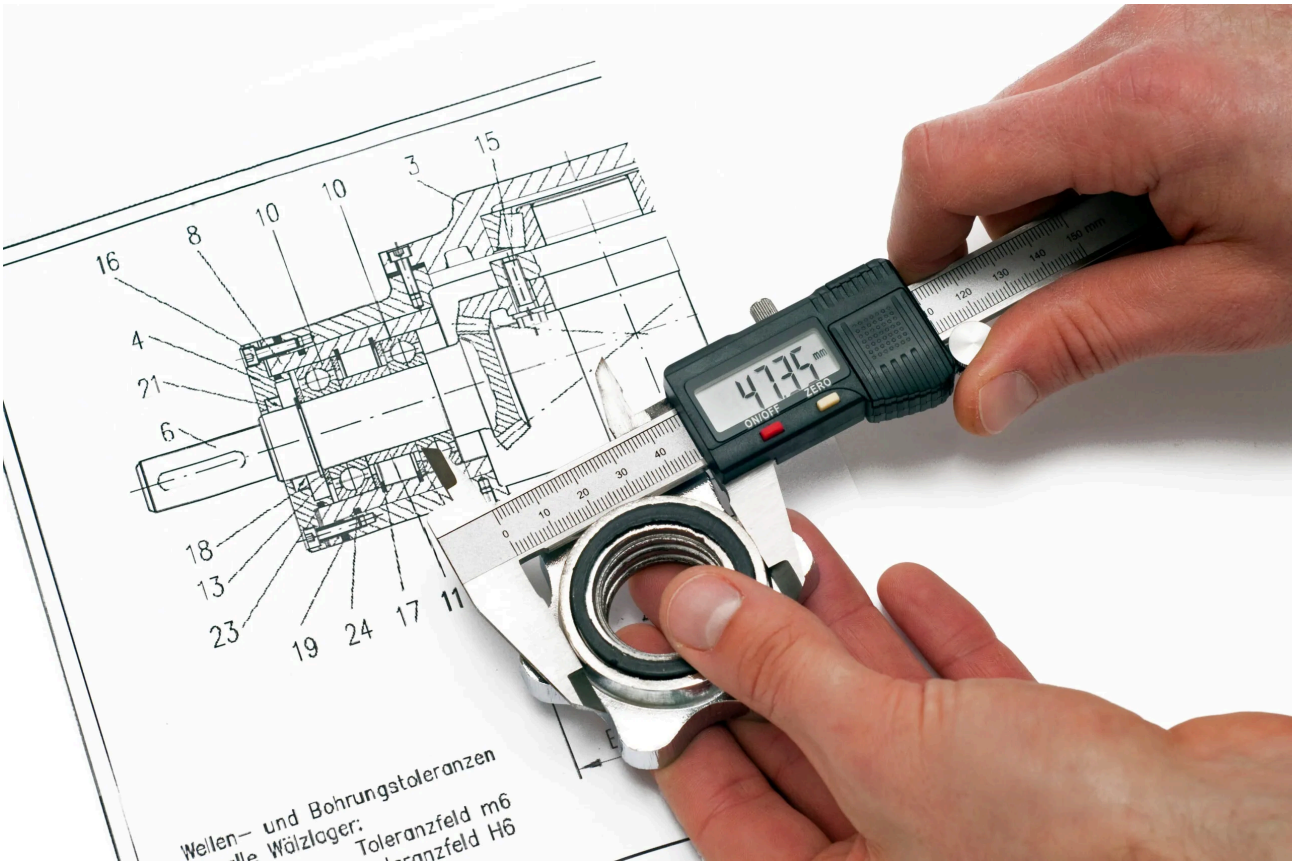
Tolleranze nelle lavorazioni CNC

xometry.pro/it/articoli/lavorazioni-cnc-tolleranze



Indice

- Tolleranze usate nella lavorazione CNC
- Suggerimenti sulle tolleranze per la lavorazione CNC

Le tolleranze nelle lavorazioni CNC sono definite come l'intervallo accettabile rispetto al quale una grandezza può scostarsi dal suo valore previsto. Una grandezza può essere una proprietà fisica misurabile come temperatura, umidità, livelli di rumore, stress, irraggiamento solare e velocità, o una dimensione fisica, ad esempio la definizione di spazio.

La tolleranza specifica i limiti di variazione ammissibili prima che un valore sia considerato fuori range. In ingegneria, la tolleranza può essere vista come il grado di errore consentito. Le tolleranze hanno tipicamente un limite superiore che è la deviazione positiva massima consentita e un limite inferiore che è la deviazione negativa massima consentita.

Tolleranze usate nella lavorazione CNC

Il termine tolleranza viene utilizzato in due contesti diversi per quanto riguarda la lavorazione CNC: riguardo le macchine CNC e riguardo la progettazione per la lavorazione CNC.

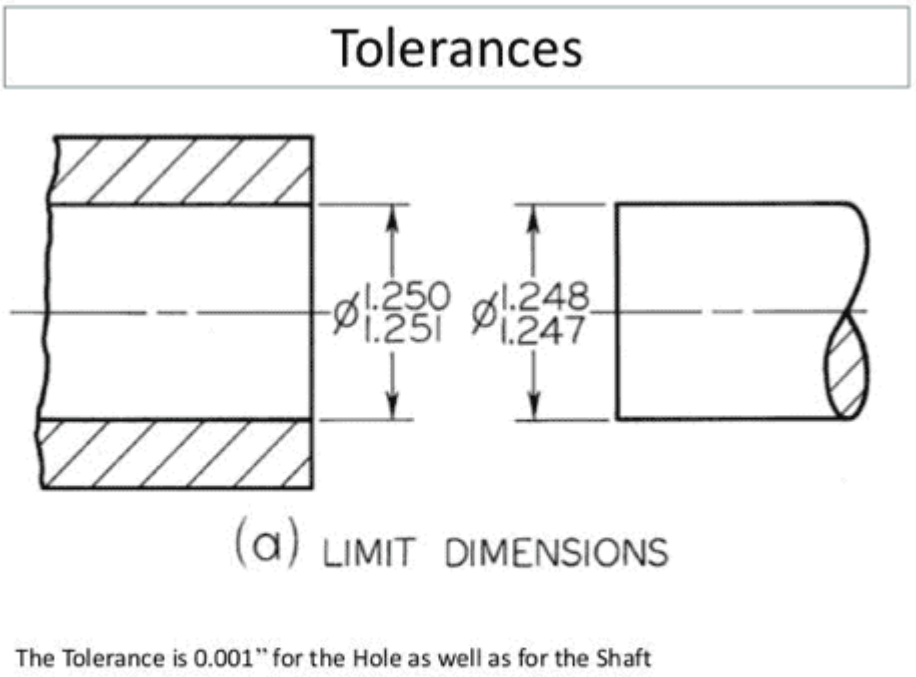
La tolleranza intesa sulle macchine CNC è il grado di precisione dimensionale che una macchina può raggiungere durante la lavorazione di una parte. Le macchine CNC sono altamente precise con alcuni sistemi in grado di produrre parti con una precisione di ± 0,0025 mm. La dimensione di un quarto di capello umano. Tuttavia, le tolleranze delle differenti macchine CNC variano e sono generalmente specificate dal produttore, ad esempio 0,02 mm è una tolleranza media tipica. I fornitori di servizi di lavorazione CNC specificano anche la tolleranza delle loro macchine ai clienti.

Nella progettazione e produzione, la tolleranza è il range di scostamento accettabile delle dimensioni di una parte, che consentirà comunque la piena funzionalità di essa. Le tolleranze sono determinate dal progettista e si basano sulla funzione, l'adattamento e la forma del pezzo. Sono particolarmente importanti per i componenti che si accoppiano o interferiscono con altri elementi. Ad esempio, le parti per un motore elettrico dovrebbero avere una tolleranza più stringente rispetto a una maniglia di una porta. Ciò è dato dal fatto che il motore avrà molti particolari che si accoppiano con altri componenti. Una tolleranza è rappresentata da un valore numerico scritto accanto alla quota a cui si applica.

Esistono diversi tipi di tolleranza tra cui quelle limite, le unilaterali, le bilaterali e un sistema di tolleranze noto come la quotatura e tolleranza geometrica (GD&T).

Limiti delle tolleranze

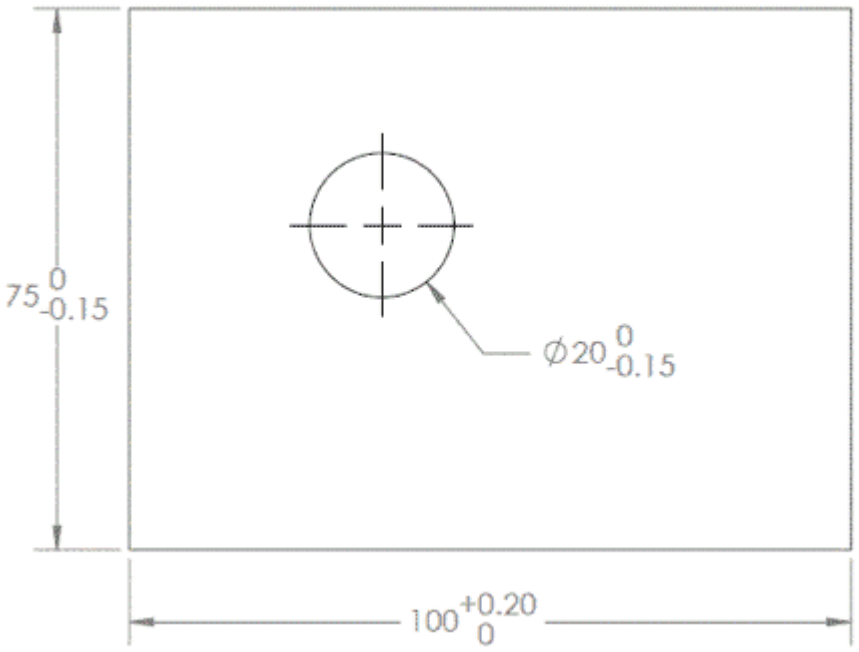
I limiti delle tolleranze sono valori bidimensionali che specificano il range entro cui una quota è accettabile. Il limite superiore specifica la dimensione massima accettabile mentre il limite inferiore specifica la dimensione minima. Qualsiasi valore tra questi due è accettabile. 0,55 – 0,65 mm è un esempio di limite di tolleranza, con 0,55 mm come limite superiore e 0,65 come limite inferiore.



Limite delle tolleranze per un albero e un foro

Tolleranze unilaterali

Una tolleranza unilaterale consente una sola direzione di variazione rispetto alla dimensione nominale. Lo scostamento può essere positivo o negativo (addizione o sottrazione dal valore specificato). Un esempio di tolleranza unilaterale è 1,5 mm +.000/-.005. Ciò significa che la dimensione può variare fino a 1,505 mm ma non può essere inferiore al valore specificato originale di 1,5 mm.



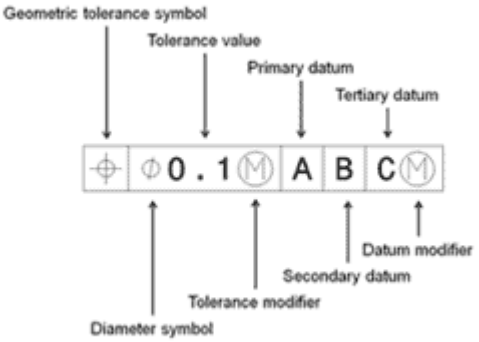
Tolleranze unilaterali

Tolleranze bilaterali

Le tolleranze bilaterali per la lavorazione CNC sono simmetriche rispetto alla dimensione di base. Ciò significa che i limiti superiore e inferiore si discostano dal valore nominale della stessa quantità. A differenza delle tolleranze unilaterali, lo scostamento nelle bilaterali si ha sia in direzione positiva che negativa.

Quotatura geometrica e tolleranza (GD&T)

Il GD&T è un metodo più avanzato e complesso rispetto al dimensionamento e alla tolleranza standard (SD&T). Non solo fornisce la dimensione e la tolleranza di un componente, ma specifica anche l'esatta funzione geometrica della parte a cui si applica tale tolleranza. Mentre SD&T definisce la forma, GD&T va oltre occupandosi anche delle caratteristiche geometriche come planarità, posizione reale e concentricità.



Sistema GD&T

Suggerimenti sulle tolleranze per la lavorazione CNC

La tolleranza è il processo di aggiunta delle tolleranze alle quote durante la progettazione di una parte. Di seguito sono riportati alcuni suggerimenti importanti da tenere in considerazione sulle tolleranze nella lavorazione CNC:

- Le tolleranze sono molto importanti per il vostro disegno. Tuttavia, non tutte le lavorazioni di una parte devono essere sottoposte a tolleranza. Per risparmiare tempo e costi di lavorazione, applicare la tolleranza solo alle dimensioni fondamentali come le lavorazioni che si accoppiano o interferiscono con altre parti.
- Evitare tolleranze restrittive inutili. Esse spesso causano un aumento della produzione di scarti, necessitano di strumenti di misurazione speciali e attrezzature aggiuntive nonchè cicli più lunghi. Tutto ciò comporta un aumento dei costi di lavorazione.

- Di solito, quando si riporta la tolleranza è necessario tenere presente anche la capacità di esecuzione delle macchine CNC che lavoreranno la parte. Ma quando ordinate le vostre parti da Xometry, non dovrete prestare attenzione a questo aspetto percin quanto abbiamo oltre 5000 macchine CNC nella nostra rete, il che rende possibile trovare una macchina adatta al vostro progetto per rispettare la tolleranza di cui avete bisogno.
- Tenere a mente le peculiarità del materiale. La difficoltà di lavorare una parte con una particolare tolleranza dipende molto dal materiale di cui essa è composta. A causa della flessione del materiale durante la lavorazione, i materiali morbidi rendono più difficile mantenere una tolleranza specifica.