Stampa 3D e lavorazione CNC: differenze e confronto

Xometry



Indice

Introduzione	3
Definizione di stampa 3D e confronto con la lavorazione CNC	4
Vantaggi della stampa 3D rispetto alla lavorazione CNC	6
Svantaggi della stampa 3D rispetto alla lavorazione CNC	7
Definizione di lavorazione CNC e confronto con la stampa 3D	8
Vantaggi della lavorazione CNC rispetto alla stampa 3D	9
Svantaggi della lavorazione CNC rispetto alla stampa 3D	
Tabella di confronto tra stampa 3D e lavorazione CNC	10
Confronto tra costi di realizzazione e velocità	11
Confronto tra i volumi di produzione	12
Confronto tra i materiali	13
Alternative comuni alla stampa 3D e alla lavorazione CNC	14
Altre alternative alla lavorazione CNC oltre alla stampa 3D	15
Riepilogo	16

I contenuti di questo e-book hanno fini puramente informativi. Xometry non rilascia dichiarazioni o garanzie di alcun tipo, esplicite o implicite, circa l'accuratezza, la completezza o la validità delle informazioni fornite. Nessun parametro di prestazione, tolleranza geometrica, caratteristica di design specifica, qualità e tipo di materiale o processo deve essere inteso come rappresentazione di quanto sarà fornito da fornitori o aziende produttrici di terze parti tramite la rete di Xometry. Gli acquirenti che richiedono preventivi per parti sono responsabili della definizione dei requisiti specifici per tali parti. Per maggiori informazioni consultare i nostri **termini e condizioni**.

Introduzione

La stampa 3D, conosciuta anche come produzione additiva, trasforma i file 3D in parti reali composte da una serie di strati uniti tra loro, simili a immagini impilate aventi ciascuna uno spessore finito. Il termine stampa 3D riguarda un'ampia gamma di metodi, materiali, gradi di precisione e costi. La lavorazione CNC (Controllo Numerico Computerizzato) ottiene risultati simili attraverso la produzione sottrattiva, ovvero la forma netta di una parte viene ricavata da un blocco di materiale utilizzando strumenti rotanti o ruotando il pezzo da lavorare, o in entrambi i modi.

La lavorazione CNC presenta limitazioni in termini di progettazione ma praticamente nessuna in termini di materiali. Se il materiale è rigido e idoneo al taglio, allora è possibile realizzare qualsiasi tipo di parte. Alcuni materiali flessibili e gomme, ad esempio, possono anche essere lavorati in uno stato criogenicamente stabilizzato. Tuttavia, vi sono alcune limitazioni geometriche e le cavità chiuse possono richiedere l'assemblaggio di due o più parti.

Sebbene siano differenti sotto molti aspetti, questi due processi sono diretti concorrenti nella produzione di parti solide. Se da una parte la lavorazione CNC è un processo sottrattivo, la stampa 3D è un processo additivo. Questo e-book presenta un confronto dettagliato tra stampa 3D e lavorazione CNC, presentando rispettivi vantaggi, svantaggi e alternative.

Definizione di stampa 3D e confronto con la lavorazione CNC

La stampa 3D rappresenta una famiglia di processi che condividono una metodologia comune. I modelli virtuali delle parti 3D vengono riprodotti nel software CAD sotto forma di strati. Lo spessore viene stabilito in modo da risultare adeguato per un particolare apparecchio o impostazione e ogni strato viene stampato in maniera sequenziale. L'impilaggio e l'unione di questi strati, sia internamente che agli altri strati, consente la costruzione di una parte a partire da unità bidimensionali finite.

Per stampare gli strati, alcuni sistemi utilizzano un'ampia gamma di materiali, tra cui filamenti di polimero estrusi, resine fotosensibili, polveri fuse tramite laser, materiali in forma di filamento, cere e materiali biologici. È inoltre necessario integrare diversi strumenti, inclusi un pacchetto CAD per definire il design della parte e salvare un file STL, un pacchetto software di suddivisione in strati per trasformare il file 3D in una sequenza di istruzioni 2D per l'apparecchio e infine una stampante 3D. La comparsa sul mercato dei primi sistemi di stampa 3D convenienti dal punto di vista commerciale risale alla fine degli anni '80. Da allora, le tecnologie hanno continuato a evolversi sia dal punto di vista del metodo che da quello dei materiali.

Rispetto alla lavorazione CNC, la stampa 3D offre un aspetto estetico migliore e un utilizzo più efficiente dei materiali, e inoltre non richiede lavoro manuale diretto per la realizzazione di parti complesse. La Figura 1 di seguito è un esempio di stampante 3D FDM:

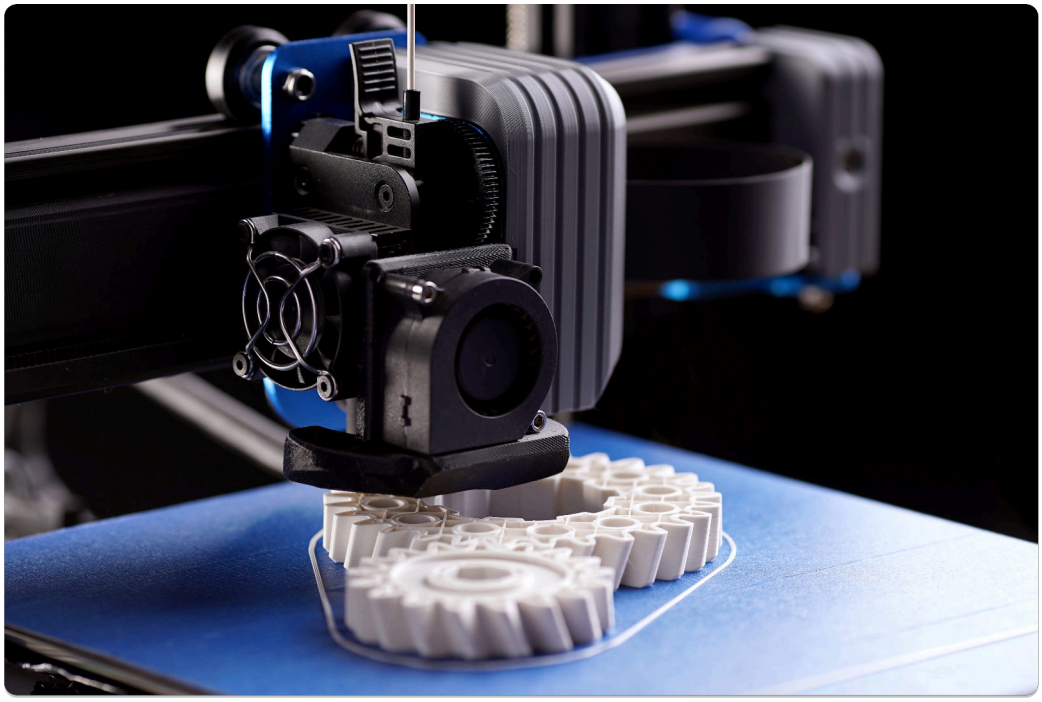


Figura 1. Stampante 3D FDM

Quali sono i vantaggi della stampa 3D rispetto alla lavorazione CNC?

I vantaggi della stampa 3D rispetto alla lavorazione CNC sono:

1. La stampa 3D consente di ottenere rapidamente parti dalla forma netta, mentre la lavorazione CNC richiede un'impostazione individuale, generalmente con programmazione manuale e supervisione.
2. La stampa 3D è generalmente più economica rispetto ad altri metodi di realizzazione di forme nette complesse. Richiede un'impostazione e interventi operativi minimi. I componenti realizzati tramite lavorazione CNC hanno in genere un prezzo dieci volte superiore a quello delle parti stampate in 3D.
3. Stanno diventando sempre più diffuse stampanti 3D che possono essere installate in ufficio e non richiedono competenze avanzate per la configurazione e la manutenzione. Grazie ai continui progressi, questi apparecchi sono ormai in grado di soddisfare la maggior parte delle esigenze. La lavorazione CNC rimane un processo altamente impegnativo dal punto di vista progettuale e richiede personale altamente specializzato con competenze sempre aggiornate.

Quali sono gli svantaggi della stampa 3D rispetto alla lavorazione CNC?

Gli svantaggi della stampa 3D rispetto alla lavorazione CNC sono:

1. Processi di stampa 3D diversi offrono resistenze diverse rispetto alle proprietà originali dei materiali. Ad esempio, per la FFF (Fabbricazione a Fusione di Filamento) con ABS si riporta il 10% del carico di rottura a trazione originale, mentre per la SLS (Sinterizzazione Laser Selettiva) con nylon si riporta il 100%. La lavorazione CNC produce parti con materiali originali che rimangono inalterati, di conseguenza la resistenza è generalmente elevata.
2. La stampa 3D può raggiungere una buona precisione dimensionale, che tuttavia potrebbe non essere sufficiente nei casi che richiedono precisione elevata. La lavorazione CNC è un processo ad alta precisione che offre risultati più accurati attraverso una lavorazione più lenta.
3. La finitura superficiale delle stampe 3D viene generalmente intaccata dai processi meccanici. La risoluzione Z in particolare presenta superfici a gradino e irregolarità visive. La finitura superficiale nel caso della lavorazione CNC è invece già pronta dopo la lavorazione. Impostando i percorsi per la taglierina può essere ottenuta una finitura superficiale liscia estremamente uniforme e altamente precisa.

Definizione di lavorazione CNC e confronto con la stampa 3D

La lavorazione CNC è un processo di produzione computerizzato che utilizza software preprogrammati e codici per controllare il movimento degli strumenti degli apparecchi. Questa tecnologia viene applicata ad apparecchi complessi come torni, frese e smerigliatrici per tagliare, creare e modellare in modo preciso le parti. La prima macchina CNC è stata sviluppata nel 1949 da John T. Parsons, noto per le sue ricerche sulla produzione di pale per elicotteri e altri velivoli. Nel 1958, Richard Kegg ha creato insieme al MIT la prima fresa CNC.

La lavorazione CNC ha una configurazione complessa e costi elevati. Tuttavia, nei casi in cui le parti richiedono proprietà di resistenza all'usura a lungo termine, resistenza, finitura superficiale liscia e precisione elevata, è un processo preferibile rispetto alla stampa 3D. La Figura 2 è un esempio di fresa CNC:

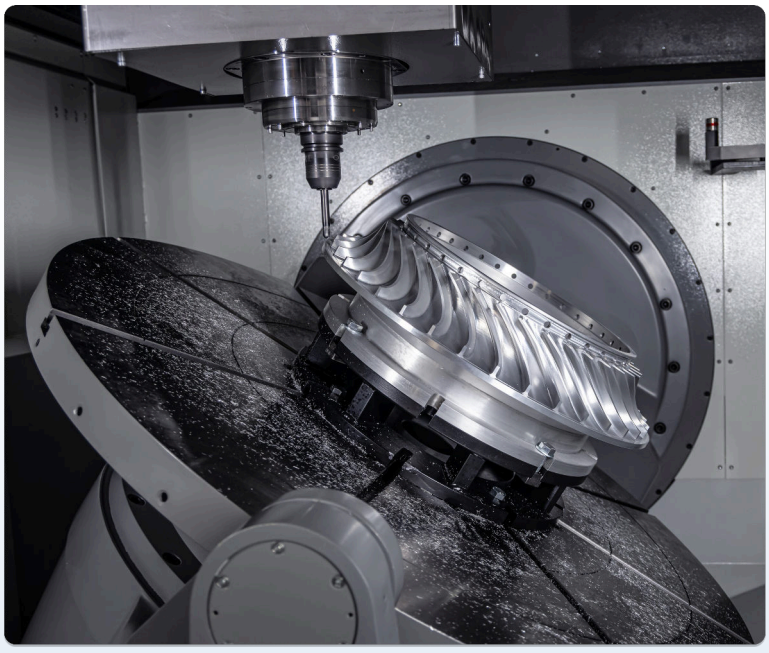


Figura 2. Fresa CNC

Quali sono i vantaggi della lavorazione CNC rispetto alla stampa 3D?

I vantaggi della lavorazione CNC rispetto alla stampa 3D:

1. La lavorazione CNC utilizza materiali ingegneristici e ne mantiene inalterate le proprietà originali. In alcuni casi anche la stampa 3D può ottenere questi risultati, ma le proprietà dei materiali risultano generalmente ridotte rispetto a quelle originali.
2. Le parti realizzate tramite lavorazione CNC sono più precise, in quanto gli apparecchi possono mantenere tolleranze più strette rispetto a quelle della stampa 3D.

Quali sono gli svantaggi della lavorazione CNC rispetto alla stampa 3D?

Gli svantaggi della lavorazione CNC rispetto alla stampa 3D sono:

1. La lavorazione CNC richiede spesso la realizzazione e il montaggio di strumenti, cosa che complica considerevolmente il lavoro. D'altra parte, la stampa 3D consente di produrre parti "fluttuanti" comodamente sopra una scrivania o uno scaffale.
2. La lavorazione CNC rimuove il materiale non necessario producendo scarti. La stampa 3D viene invece considerata un'opzione "a sprechi ridotti".

Tabella di confronto tra stampa 3D e lavorazione CNC

La Tabella mette a confronto le caratteristiche della stampa 3D e della lavorazione CNC.

Caratteristica	Stampa 3D	Lavorazione CNC
Disponibilità illimitata di materiali	No	Sì
Design della parte	Non interessato da limitazioni di processo	Limitato da sottosquadri e accesso interno, percorso e tipo di strumento, raggi minimi definiti dagli assi e necessità di riposizionamento durante il lavoro
Precisione	I processi possono avere una risoluzione variabile da 0,016 a oltre 1 mm, tipicamente di circa 0,2 mm	Precisione di 0,005 mm nei casi in cui si utilizzano avanzamenti lenti, nuove taglierine e tagli poco profondi
Competenze necessarie del personale	In genere relativamente basse	Molto elevate
Qualità della superficie	Può produrre una finitura superficiale granulosa, ruvida e a gradino; i dettagli sono spesso poco definiti	Può produrre una finitura superficiale di qualità molto elevata con tempi di taglio più lunghi
Resistenza	Spesso pari al 10-20% di quella del materiale originale	Generalmente pari al 100% di quella del materiale originale
Costo	Considera un costo di X €	Generalmente da 5 a 10 volte superiore rispetto alla stampa 3D

La stampa 3D offre vantaggi in termini di costi e tempi di realizzazione delle parti. La lavorazione CNC può invece offrire una stretta correlazione alle caratteristiche della produzione di massa nei casi in cui la precisione della parte è un fattore essenziale.

Stampa 3D e lavorazione CNC: confronto tra costi di realizzazione e velocità

La lavorazione CNC comporta costi di programmazione e impostazione e risulta costosa rispetto alla stampa 3D, con un prezzo da cinque a dieci volte superiore. Tuttavia, se si considera una serie di prototipi che richiedono solo pochi aggiustamenti, la modifica delle parti tagliate tramite lavorazione CNC richiede costi di impostazione molto inferiori, mentre la stampa 3D di una seconda parte costerà quanto la prima.

La preparazione per la stampa 3D di un componente richiede poco tempo per l'impostazione prima dell'avvio della stampa. Pur trattandosi di un processo lento sotto alcuni aspetti, la maggior parte delle stampe saranno completate nel giro di alcune ore e saranno pronte per l'uso. La lavorazione CNC richiede invece una programmazione specializzata per la scelta della taglierina e la definizione del suo percorso. Spesso la stampa 3D offre vantaggi in termini di costi e tempi di realizzazione delle parti. D'altra parte, la lavorazione CNC può offrire caratteristiche molto vicine a quelle della produzione di massa nei casi in cui la precisione della parte è un fattore essenziale.

Stampa 3D e lavorazione CNC: confronto tra i volumi di produzione

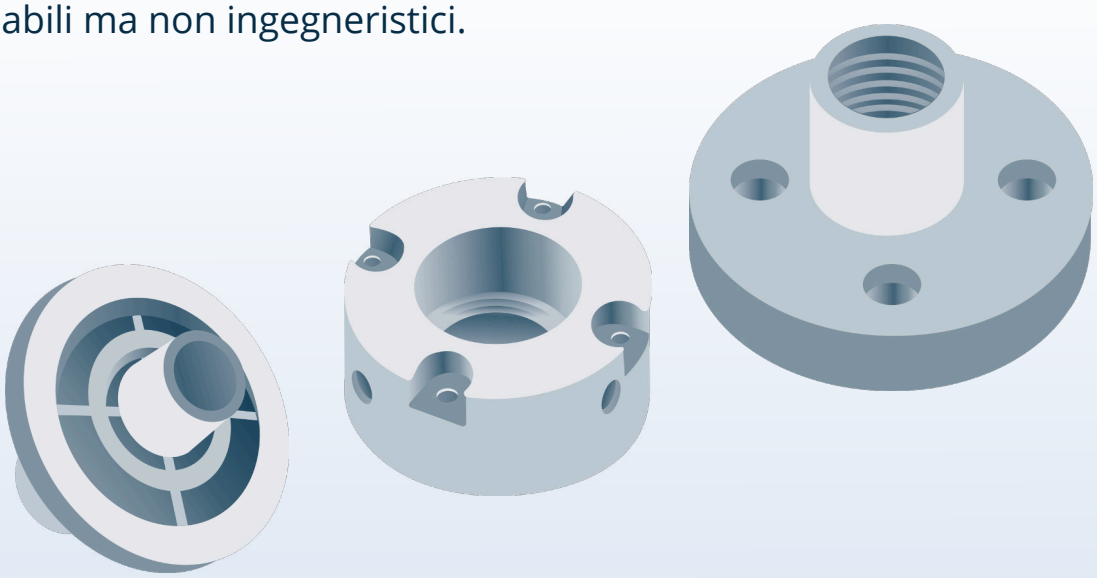
Quando le impostazioni accuratamente definite in fase iniziale possono essere applicate alla produzione di più parti, la lavorazione CNC è in grado di produrre di più e in modo più conveniente rispetto alla stampa 3D. La stampa 3D offre meno vantaggi da questo punto di vista, in quanto ciascuna parte comporta gli stessi costi relativi a materiali e apparecchi indipendentemente dal volume. Nella lavorazione CNC, oltre a eventuali riposizionamenti della parte durante il processo, è necessario applicare dime personalizzate o modificate per supportarla, il che può richiedere parecchio tempo e ritardare l'esecuzione del primo taglio.

Tuttavia, il taglio è generalmente rapido e di norma le parti complesse possono essere completate nel giro di un'ora o meno. Il tempo totale richiesto per la preparazione e la lavorazione meccanica può essere di un giorno o più, in base alla complessità.

Stampa 3D e lavorazione CNC: confronto tra i materiali

Per quanto riguarda la gamma di materiali a disposizione (e la riproduzione accurata delle loro proprietà), la lavorazione CNC offre opzioni migliori. La scelta è sostanzialmente aperta a tutti i materiali ingegneristici, inclusi gli acciai pre-induriti per strumenti destinati alla lavorazione CNC a elettroerosione. Le parti realizzate tramite lavorazione CNC presentano le proprietà originali del materiale in billetta, che rimangono pressoché inalterate dal processo. Le parti stampate in 3D con queste caratteristiche si limitano invece a quelle prodotte con processi particolari.

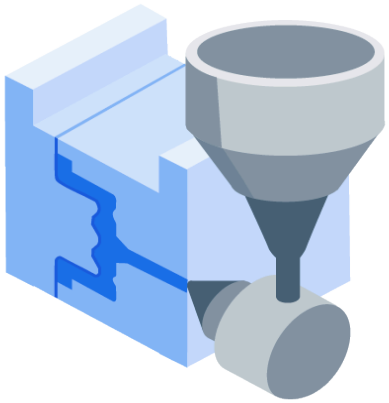
I metodi di produzione previsti dalla stampa 3D impongono forti limitazioni sulla riproduzione accurata delle proprietà. Le stampe risultano spesso indebolite da una “grana” anisotropa lasciata dal metodo di produzione, dalla porosità, dalla scarsa adesione tra gli strati e dall’utilizzo di materiali stampabili ma non ingegneristici.



Cosa scegliere come alternativa a stampa 3D e lavorazione CNC?

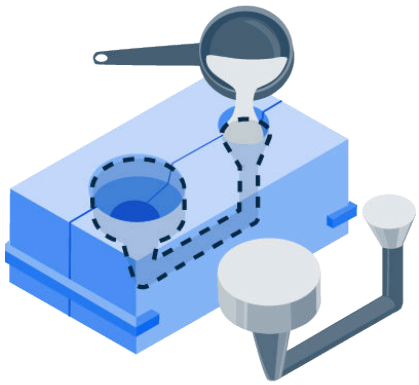
Un’alternativa condivisa da stampa 3D e lavorazione CNC è lo **stampaggio a iniezione**.

Lo stampaggio a iniezione può essere considerato un’alternativa alla stampa 3D e alla lavorazione CNC delle parti in quanto si tratta di un processo mono-fase che consente di produrre parti dalla forma netta identiche al file 3D. In realtà, il processo di fabbricazione di strumenti escluderebbe l’utilizzo di parti stampate a iniezione come sostituti per la maggior parte delle applicazioni di stampa 3D, tranne nel caso di un volume di produzione sufficientemente elevato.



Cosa scegliere al posto della lavorazione CNC oltre alla stampa 3D?

Un’alternativa alla lavorazione CNC è la **pressofusione**.



Così come la lavorazione CNC, la pressofusione è un altro metodo per produrre forme nette complesse in metallo. La fabbricazione di parti in metallo tramite pressofusione comporta però costi considerevoli per la creazione delle attrezzature. Tuttavia, più aumenta il volume, più la convenienza di questa tecnica aumenta.

Riepilogo

Questo articolo ha presentato un confronto tra la stampa 3D e la lavorazione CNC, illustrandone processi e caratteristiche. Per scoprire di più sulla **stampa 3D** e sulla **lavorazione CNC** contatta un rappresentante Xometry.

Xometry offre un'ampia gamma di servizi di produzione, inclusa stampa 3D e altri servizi a valore aggiunto per tutte le tue esigenze di prototipazione e produzione. Visita il nostro sito Internet per scoprire di più e **richiedere un preventivo istantaneo gratuito**.



Xometry®

DOVE SI **REALIZZANO GRANDI IDEE**