



Passare alla stampa 3D

Una guida all'acquisto della
tecnologia di stampa 3D Stratasys®



Sommario

Introduzione	3
Cos'è la stampa 3D?	3
Domande per orientare la tua ricerca	4
Tecnologie Stratasys	5
Tecnologia FDM™	6
Tecnologia PolyJet™	8
Stereolitografia	10
Confronto delle tecnologie	12
Tecnologia FDM	13
Tecnologia PolyJet	14
Stereolitografia	15
Materiali	16
Termoplastiche	17
Fotopolimeri	18
Costi di proprietà	19
Sei fattori di costo	20
Confronto dei costi	21
Assistenza tecnica e servizi	22
Stratasys Direct Manufacturing®	23
Servizi di consulenza Blueprint™	24



Introduzione

Dalla prototipazione rapida alla produzione e modellazione di dispositivi medici realistici, la stampa 3D apre le porte a maggiori efficienze e nuove opportunità di business.

La stampa 3D ti affranca dai vincoli dei processi di fabbricazione tradizionali: i tuoi progetti non saranno più soggetti alle restrizioni delle macchine e degli strumenti di modellamento convenzionali. In alcuni casi, quello che semplicemente non può essere fatto con i mezzi tradizionali è fattibile con una stampante 3D. Ciò consente di ottimizzare e creare prototipi, strumenti, modelli medici e parti funzionali molto più rapidamente e a un costo inferiore.

Questa guida ti aiuterà a capire quali domande porre e ti fornirà informazioni sulle tecnologie, i materiali e i servizi a tua disposizione, per accompagnarti nella scelta della giusta soluzione di stampa 3D.

Cos'è la stampa 3D?

La stampa 3D è un processo che crea oggetti tridimensionali a partire da un modello digitale. Spesso viene definita fabbricazione additiva (AM) perché gli oggetti sono costruiti tramite sovrapposizione progressiva di strati di materiali, depositi l'uno sull'altro. La fabbricazione convenzionale utilizza metodi sottrattivi, con i quali gli oggetti vengono ricavati ritagliando un blocco solido di materiale per ottenere la forma desiderata. La stampa 3D genera invece una quantità inferiore di scarti, perché il materiale viene aggiunto solo dove necessario per creare il pezzo.

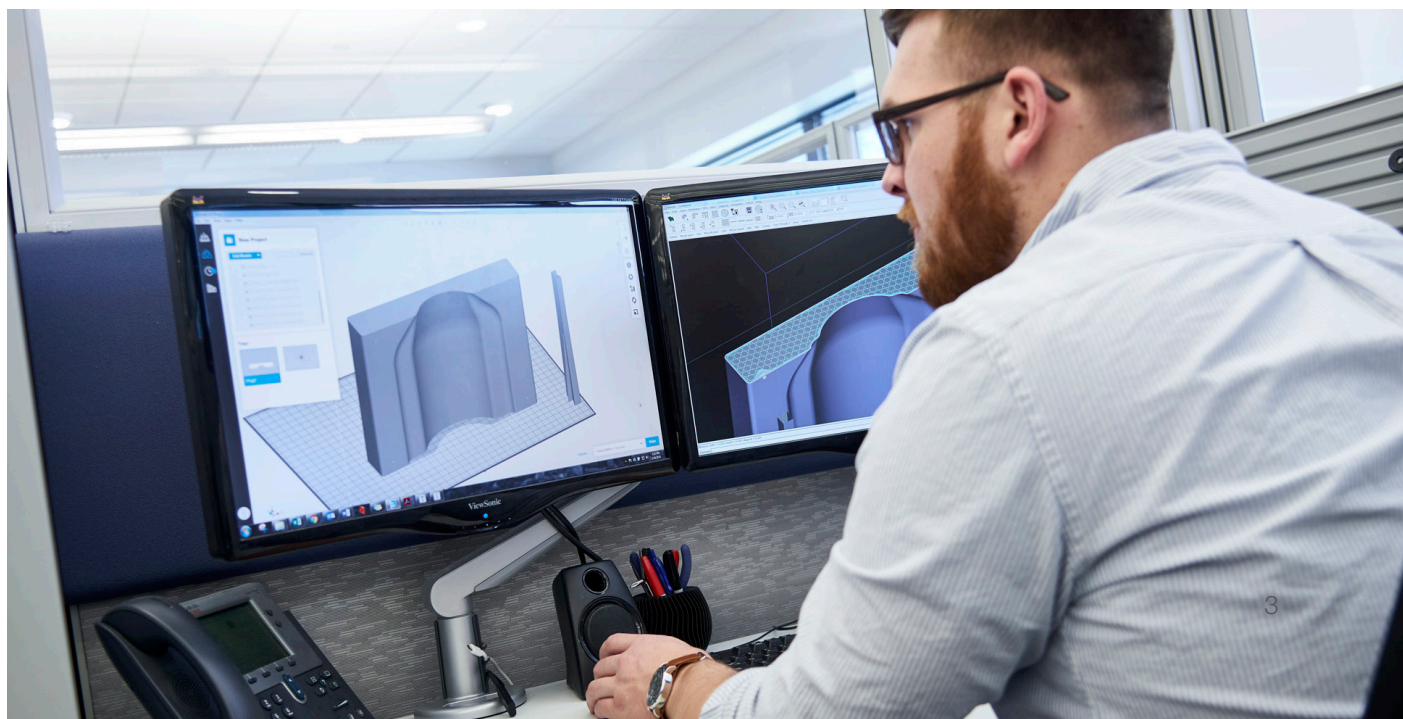
La stampante 3D è la macchina che costruisce il pezzo. Le stampanti 3D differiscono in base al tipo di tecnologia di stampa utilizzata e alle dimensioni delle parti che possono produrre. Per fabbricare il pezzo, la stampante riceve "istruzioni" da un modello CAD che il software suddivide virtualmente in strati.

Pertanto il materiale viene depositato solo là dove necessario per costruire ciascun strato fino al completamento dell'oggetto.

“

L'adozione della stampa 3D come motore di crescita e innovazione sta raggiungendo livelli tali che il suo potenziale dirompente sta diventando sempre più reale”.

Dott. Phil Reeves
Vicepresidente, Stratasys Expert Services



Domande per orientare la tua ricerca

Qual è il tuo obiettivo?

La stampa 3D professionale di Stratasys include molteplici tecnologie e capacità, unitamente a una vasta gamma di materiali. Avere chiare le finalità ti aiuterà a concentrarti sulla soluzione giusta.

Ecco alcuni degli obiettivi che potresti valutare:

- Abbreviare il ciclo di progettazione
- Testare più idee di progetto in minor tempo
- Illustrare idee a colleghi o investitori in modo più chiaro
- Migliorare la personalizzazione dei prodotti già fabbricati
- Produrre prototipi funzionali per rilevare e correggere gli errori tempestivamente
- Formare studenti pronti all'inserimento lavorativo per le carriere tecniche del domani
- Migliorare i risultati sui pazienti adoperando modelli realistici per la pianificazione chirurgica

Che aspetto deve avere?

Deve essere realistico? Deve essere stampato con colori e materiali diversi? La superficie deve avere una finitura brillante? Se l'estetica è importante, dovresti prendere in considerazione la tecnologia di stampa multimateriale a colori PolyJet. Se le prestazioni funzionali sono una priorità, la stampa FDM® con termoplastiche resistenti è la scelta più indicata.

Che funzione deve svolgere?

Deve semplicemente comunicare un concetto estetico, funzionare come il prodotto finito o essere effettivamente il prodotto finito? La finalità d'uso può determinare l'esigenza di un margine di tolleranza minore o di materiali più resistenti.

Dove dovrà essere utilizzato?

Sarà sottoposto ad alte temperature o a pressione elevata? Sarà utilizzato all'esterno? Sarà esposto a sostanze chimiche? Questi sono solo alcuni fattori che determineranno l'esigenza di proprietà di materiali specializzate, come resistenza ai raggi UV, biocompatibilità, alte temperature di deviazione del calore e resistenza a prodotti chimici.

Quanto dovrà durare?

Utilizzerai il pezzo una sola volta o sarà sottoposto a un uso ripetuto? Alcuni materiali di stampa 3D sono molto funzionali per un breve periodo di tempo, mentre altri possono conservare le proprietà meccaniche per anni.

Quali sono le competenze di cui disponi internamente?

A seconda della tecnologia di stampa 3D prescelta, potresti aver bisogno di orientamento e formazione. Per le tecnologie FDM e PolyJet, Stratasys offre formazione online o di persona con corsi impartiti da un istruttore, webinar e moduli di e-learning.

Se non hai le risorse per gestire un laboratorio o l'esperienza per utilizzare o elaborare progetti per una tecnologia in concreto, l'esternalizzazione della produzione può essere una buona soluzione per ridurre al minimo i rischi e raccogliere ulteriori informazioni prima di dedicare risorse in modo permanente.

Di quali impianti disponi?

Alcuni sistemi sono più idonei all'utilizzo all'interno di uffici, ma anche se non disponi dello spazio o dei requisiti di ventilazione necessari, puoi sfruttare i vantaggi delle tecnologie più complesse grazie ai servizi di stampa in 3D offerti da imprese come Stratasys Direct Manufacturing.

Qual è il budget a tua disposizione e quali sono le tue scadenze?

Se hai un progetto con un calendario e un budget determinati, ti potrebbe interessare una soluzione più veloce e meno costosa. Acquistare parti attraverso un'impresa di servizi potrebbe essere la soluzione migliore.

Tecnologie Stratasys

Scopri come funziona ognuna delle tecnologie di stampa 3D di Stratasys, in cosa eccelle e quali sono i materiali disponibili.

Tecnologia FDM

I sistemi e le tecnologie FDM sono di gran lunga le modalità di stampa 3D più accessibili e più largamente utilizzate. Le stampanti 3D con tecnologia FDM costruiscono i pezzi sovrapponendo gli strati di materiale dal basso verso l'alto mediante riscaldamento ed estrusione del filamento termoplastico.

I sistemi di livello industriale possono funzionare con una gamma di termoplastiche dalle proprietà specializzate come robustezza, dissipazione elettrostatica, traslucenza, biocompatibilità, resistenza ai raggi UV ed elevata temperatura di deviazione. La tecnologia FDM si configura così come la soluzione ideale per una serie di applicazioni che vanno dai modelli base PoC ai prototipi funzionali o ai condotti leggeri per l'aviazione commerciale.



**MODELLI
PoC**



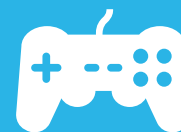
**PROTOTIPI
FUNZIONALI**



**STAMPI E
MODELLI**



**MASCHERE E
STAFFAGGI**



**PARTI DI
PRODUZIONE**



MATERIALI COMPATIBILI

- Termoplastiche standard
- Termoplastiche tecniche
- Termoplastiche ad alte prestazioni

SINONIMI E TECNOLOGIE SIMILI

- Estrusione filamento
- Modellazione a deposizione fusa
- Deposizione di filamento fuso
- Fabbricazione con filamento fuso
- Deposizione di materiale
- Stampa a getto di plastica

REQUISITI DI FORMAZIONE

Conoscenza della configurazione di fabbrica, attività di manutenzione minori, funzionamento della macchina e finitura.

REQUISITI DELLA STRUTTURA

Ambiente con aria condizionata e uno spazio dedicato con ventilazione e aria compressa per sistemi di produzione 3D di maggiori dimensioni, per la lavorazione di plastiche per ingegneria e ad alte prestazioni.

APPARECCHIATURA AUSILIARIA

Sistema di rimozione dei supporti e sistema opzionale di finitura.



Per mantenere la Ducati all'avanguardia nella progettazione del motore, siamo andati alla ricerca di una tecnologia che ci consentisse di realizzare rapidamente prototipi precisi e resistenti. La stampa FDM era l'unica soluzione in grado di soddisfare i nostri requisiti. Le macchine sono semplici da installare come una stampante 2D e adesso sono parte integrante del nostro processo di progettazione e fabbricazione".

Piero Giusti
CAD Manager, R&D Ducati

Tecnologia PolyJet

La tecnologia PolyJet è rinomata per il suo realismo eccezionale e i risultati estetici mozzafiato. Funziona in modo analogo alla stampa tradizionale a getto di inchiostro, ma invece dell'inchiostro su carta, la testina di stampa deposita fotopolimeri liquidi su un vassoio dove ogni goccia si indurisce sotto la luce ultravioletta (UV).

Tutte le stampanti 3D PolyJet offrono massima precisione, superfici levigate e un eccezionale livello di dettaglio. Inoltre, attraverso una combinazione di una serie di fotopolimeri in microstrutture e concentrazioni specifiche, i sistemi PolyJet più sofisticati possono simulare qualsiasi cosa, da materiali termoplastici e gomma a tessuto umano, in un'ampia gamma di colori.

I progettisti di prodotto utilizzano la tecnologia PolyJet per realizzare modelli e prototipi con un effetto di realismo pari al prodotto finale, potendo ottenere un rapido feedback da parte di clienti, investitori e altri gruppi di interesse. Per la sua versatilità, la tecnologia PolyJet si configura anche come la scelta ottimale per applicazioni specializzate che vanno dallo stampaggio a iniezione ai modelli di pianificazione chirurgica.



**MODELLI
PoC**



**MODELLI FULL-
COLOR**



**MODELLI MULTI-
MATERIALE**



**STAMPI E
MODELLI**



**MASCHERE E
STAFFAGGI**



MATERIALI COMPATIBILI

- Fotopolimeri

SINONIMI E TECNOLOGIE SIMILI

- Stampa multijet
- A getto di polimeri

REQUISITI DI FORMAZIONE

Conoscenza della configurazione di fabbrica, attività di manutenzione minori, funzionamento della macchina e finitura.

REQUISITI DELLA STRUTTURA

Ambiente con aria condizionata e uno spazio dedicato per sistemi di maggiori dimensioni.

APPARECCHIATURA AUSILIARIA

Sistema di rimozione dei supporti.

“

Utilizziamo la tecnologia e i materiali di stampa 3D per creare un ambiente vascolare realistico che non è possibile ottenere in nessun altro modo”.

Mike Springer

**Direttore Operativo e di Imprenditorialità,
Jacobs Institute**

Stereolitografia

La stereolitografia (SL) è stata la prima tecnologia di stampa 3D al mondo e rappresenta sempre un'opzione eccellente per prototipi con un livello di dettaglio elevato, che consentono margini di tolleranza ridotti e richiedono superfici levigate. I progettisti di prodotto optano per i modelli SL quando la rapidità di realizzazione è cruciale ed è possibile investire tempo e risorse in processi di finitura aggiuntivi. La tecnologia SL può anche produrre modelli master per colata di uretano, così come modelli per fusione in cera persa utilizzati per produrre parti metalliche per applicazioni nel settore aerospaziale, automobilistico, medico ed energetico.

La stereolitografia è ideale per la prototipazione di parti destinate a verniciatura o rivestimento, perché i modelli possono essere rifiniti con gli stessi materiali e processi del prodotto finale. Inoltre, è possibile utilizzare materiali trasparenti, resistenti al calore e all'umidità per applicazioni che richiedono la visualizzazione del flusso, la trasmissione della luce o la termostabilità.



**MODELLI
PoC**



**PROTOTIPI
FUNZIONALI**



**STAMPI E
MODELLI**



MATERIALI COMPATIBILI

- Fotopolimeri

SINONIMI E TECNOLOGIE SIMILI

- SLA
- SL
- Fotopolimerizzazione in vasca

REQUISITI DI FORMAZIONE

Conoscenza della configurazione di fabbrica, attività di manutenzione moderate, funzionamento della macchina e finitura, sistemi di trasmissione ottica e corretta manipolazione di materiali pericolosi.

REQUISITI DELLA STRUTTURA

Uno spazio di fabbricazione dedicato alla/e macchina/e, ventilazione e un'apposita stazione di trattamento multistadio a bagno di alcool con sistema di contenimento.

APPARECCHIATURA AUSILIARIA

Forno di post polimerizzazione, stazioni di lavaggio, smaltimento e contenimento di rifiuti pericolosi, utensili e attrezzature per la finitura manuale e sistema di riciclaggio dell'alcool isopropilico.



Il bello delle plastiche SL è che sono abbastanza robuste da poter supportare fino a un certo grado le prove di vibrazione. Abbiamo utilizzato il prototipo SL [custodia della fotocamera] per i test di impermeabilità, precisione di allineamento e vibrazione".

Marcel Tremblay

Direttore di Ingegneria Meccanica, FLIR

Confronto della tecnologia

Che si tratti di tecnologia FDM, PolyJet o SL, la stampa 3D di Stratasys è in grado di dare risposta a sfide concrete di progettazione e fabbricazione. Confronta le caratteristiche ottimali di ciascuna tecnologia.



Tecnologia FDM

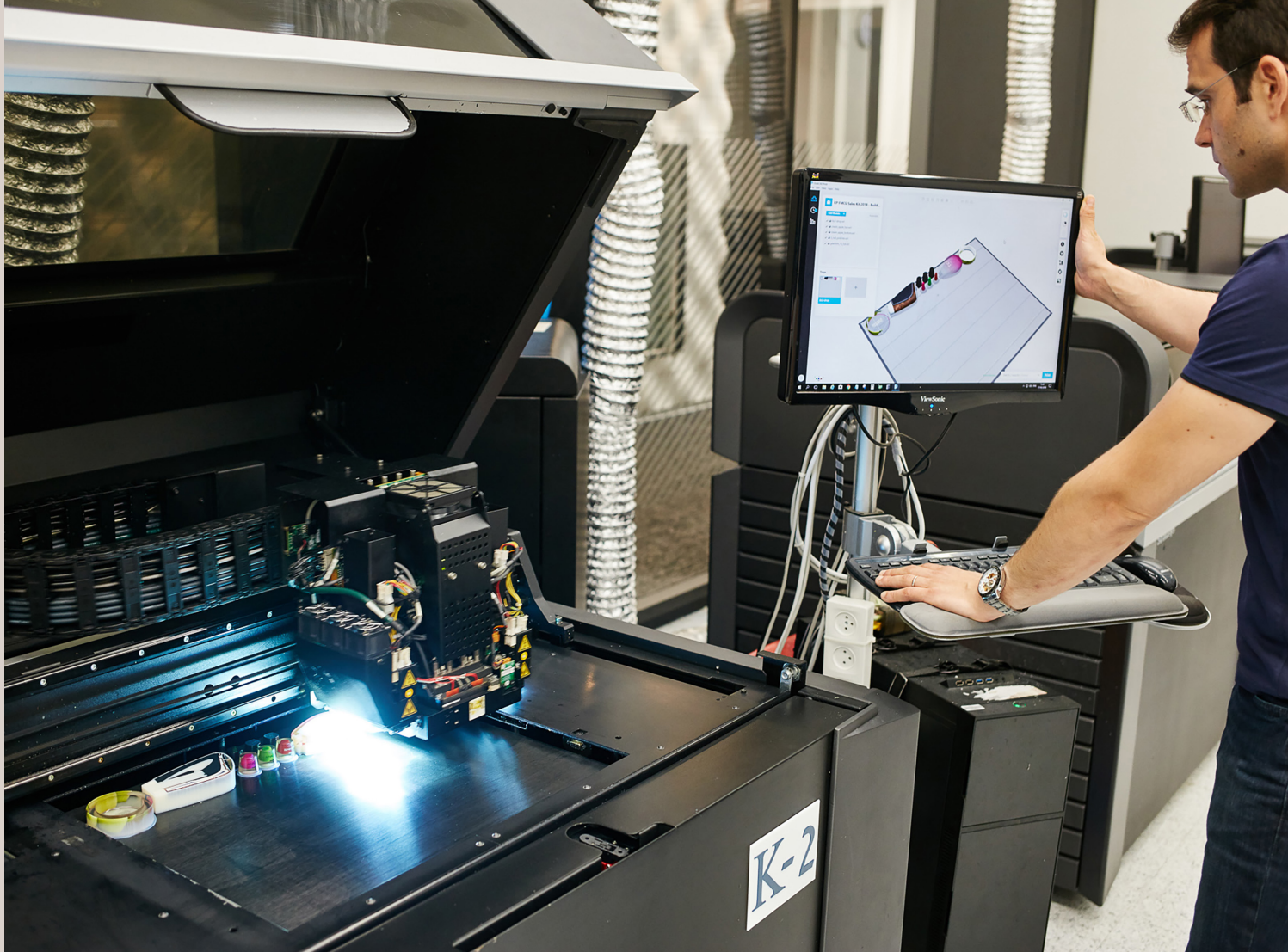
Risoluzione dello strato ACCETTABILE	●	●			
Spessore pareti ACCETTABILE	●	●			
Finitura della superficie BUONA	●	●	●		
Facilità d'uso ECCELLENTI	●	●	●	●	●

Punti di forza

Durevolezza, affidabilità, materiali conosciuti, facilità di rimozione dei supporti, idoneità per uso ufficio

Punti deboli

Linee degli strati visibili, resistenza anisotropica (più debole lungo le linee degli strati)



Tecnologia PolyJet

Risoluzione dello
strato

● ● ● ● ●

ECCEZIONALE

Spessore pareti

● ● ● ● ●

ECCEZIONALE

Finitura delle superfici

● ● ● ● ●

ECCEZIONALE

Facilità d'uso

● ● ● ●

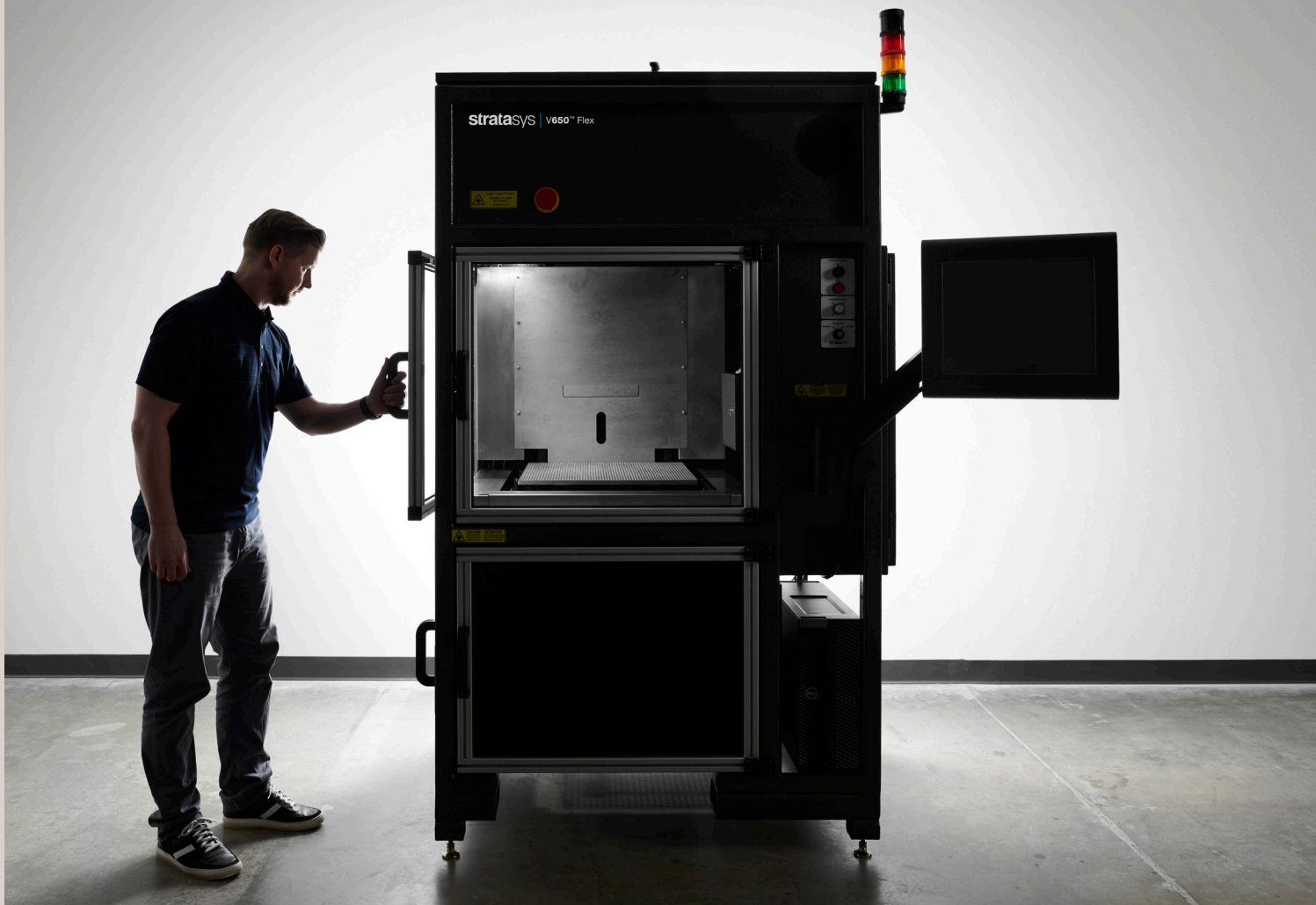
MOLTO BUONA

Punti di forza

Realismo, versatilità, facilità di rimozione dei supporti, idoneità per uso ufficio

Punti deboli

Sensibilità ai raggi UV, non ottimale per la prototipazione funzionale



Stereolitografia

Risoluzione dello strato MOLTO BUONA	●	●	●	●	
Spessore pareti ECCEZIONALE	●	●	●	●	●
Finitura delle superfici ECCEZIONALE	●	●	●	●	●
Facilità d'uso BUONA	●	●	●		

Punti di forza

Precisione, uniformità delle superfici

Punti deboli

Sensibilità ai raggi UV, necessità di passaggi extra dopo l'indurimento, meno idonea all'uso all'interno di un ufficio rispetto alle tecnologie FDM and PolyJet

Materiali

Ulteriori informazioni sui materiali di stampa 3D più utilizzati per applicazioni di prototipazione professionale e produzione.



Termoplastiche

Plastiche standard

La categoria di materiali di stampa 3D più utilizzata include alcune delle stesse plastiche di uso generale adoperate in processi di produzione in serie, come ad esempio lo stampaggio a iniezione. Inoltre, data la grande similitudine tra i pezzi stampati in 3D e quelli equivalenti stampati a iniezione, è possibile testare in modo accurato forma, adattabilità e funzione prima di fare investimenti in strumenti costosi.

Plastiche tecniche

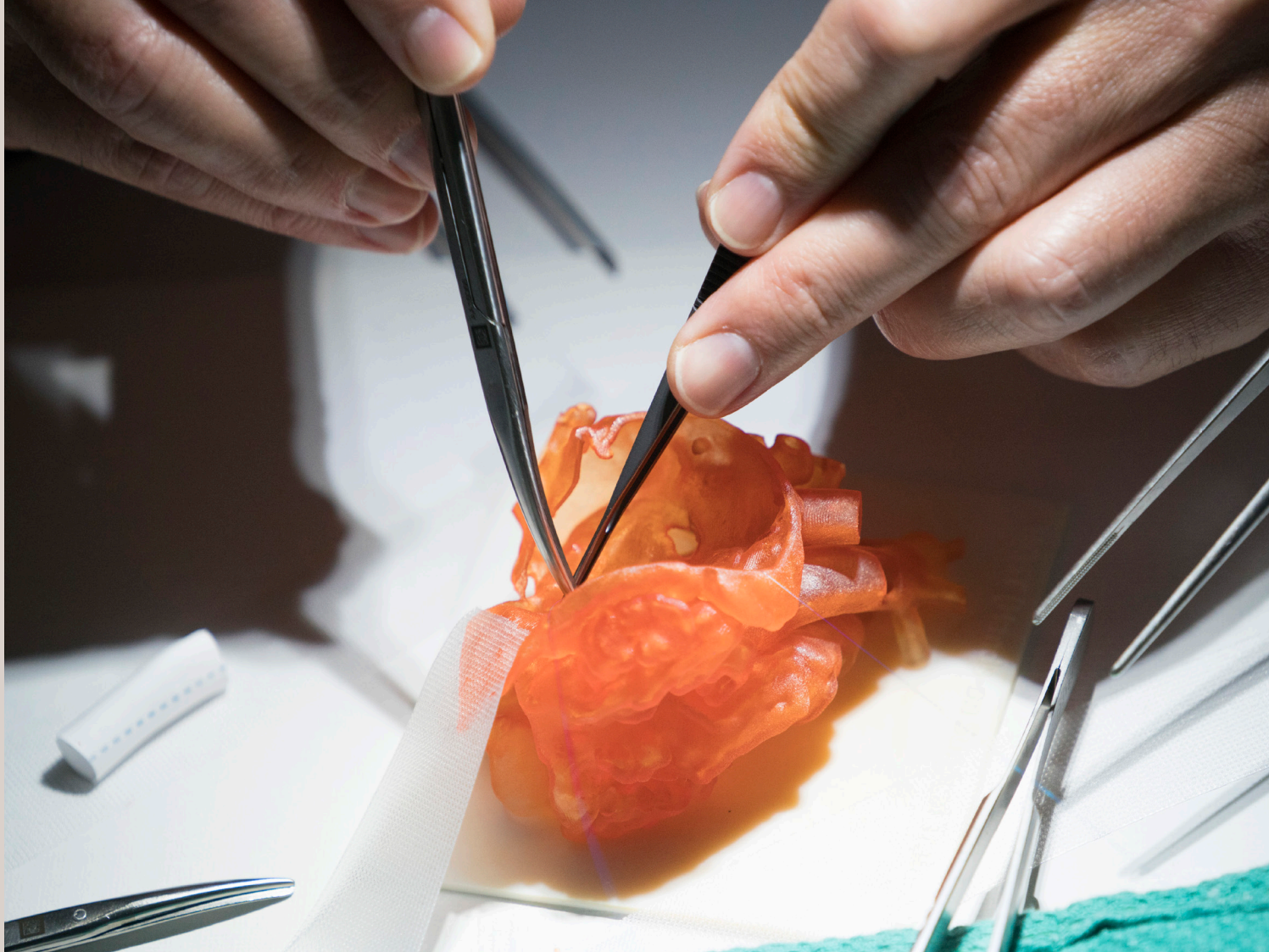
Per applicazioni che richiedono una maggiore resistenza tecnica, meccanica, chimica, ignifuga e agli impatti, le stampanti 3D per la produzione funzionano con plastiche specializzate che soddisfano requisiti di ingegneria più rigorosi.

Plastiche ad alte prestazioni

Queste plastiche offrono le migliori caratteristiche di stabilità termica e chimica, nonché di resistenza meccanica per le applicazioni più complesse.

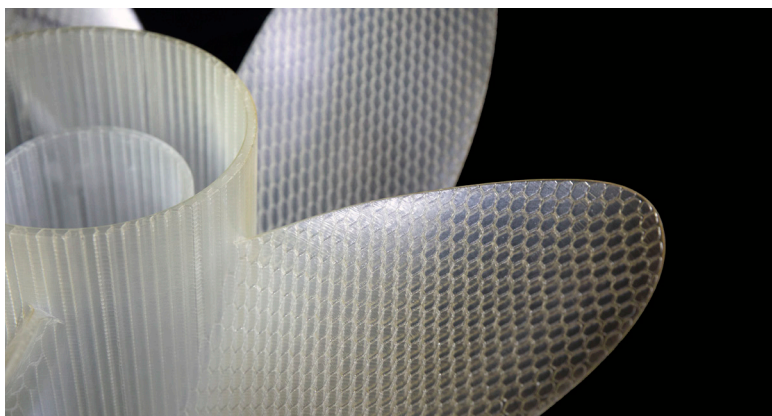
Metodi di stampa

Tecnologia
FDM



Fotopolimeri

I fotopolimeri sono resine liquide che si induriscono tramite esposizione alla luce ultravioletta. Trasparenti, grigie e bianche opache, sono disponibili anche con una formulazione speciale per modelli per fusione in cera persa, ottenendo una finitura levigata ed esteticamente attraente. Tuttavia, data la loro sensibilità ai raggi ultravioletti, non sono così resistenti come le termoplastiche di produzione.



Metodi di stampa

Tecnologia
PolyJet

Stereolitografia

Costi di proprietà

Se stai valutando la possibilità di acquisire un sistema di stampa 3D per utilizzarlo all'interno della tua azienda, ecco alcune informazioni sui diversi fattori che incidono sui costi di proprietà complessivi.

Sei fattori di costo

Stampante 3D

Stampanti 3D professionali di Stratasys il cui prezzo varia in funzione delle prestazioni. Tieni presente i tuoi obiettivi di stampa 3D attuali e futuri per scegliere la stampante più appropriata.

Materiali

Il costo e la quantità dei materiali che utilizzerai incideranno notevolmente sui costi di proprietà complessivi. Se non hai bisogno di termoplastiche ad alte prestazioni né della gestione di più materiali a colori, le stampanti più economiche saranno l'opzione migliore.

Apparecchiature e strutture

Le stampanti 3D con tecnologia FDM e PolyJet possono essere installate in qualsiasi ufficio, mentre le stampanti con tecnologia SL impongono requisiti particolari.

Manodopera

Tutte le stampanti FDM e PolyJet sono facili da utilizzare e non richiedono una formazione prolungata. Le stampanti SL richiedono una maggiore formazione e/o personale addestrato nell'utilizzo di questa tecnologia.

Assistenza e manutenzione

Un contratto di servizio annuale può aiutare a ridurre i tempi di inattività, a rispettare i calendari di produzione e a mantenere i costi stabili e prevedibili.

Il costo di non fare nulla

Mostra ai responsabili delle decisioni della tua azienda quanto può costare non fare nulla, che si tratti di una quantità eccessiva di ordini di cambio o di una linea di prodotto stagnante.



Per l'acquisto della nostra prima stampante FDM, avevamo previsto un ROI entro 4 anni e invece sono bastati solo 18 mesi. Per la seconda macchina FDM, invece sono stati necessari solo 9 mesi".

Mitchell Weatherly
Base aerea di Sheppard



Confronto dei costi

	Meno di 10.000 €	Da 10.000 a 50.000 €	Da 50.000 a 200.000 €	Da 200.000 a 500.000 €
stampante FDM	●	●	●	●
Stampante PolyJet		●	●	●
Stampante SL				●

	Costo dei materiali			Requisiti di tempo e manodopera			Strutture e apparecchiature		
stampante FDM	\$	\$\$		\$	\$\$		\$	\$\$	\$\$\$
Stampante PolyJet	\$	\$\$	\$\$\$	\$	\$\$	\$\$\$	\$	\$\$	\$\$\$
Stampante SL	\$	\$\$		\$	\$\$	\$\$\$	\$	\$\$	\$\$\$



Assistenza e servizi

Se decidi di adottare la stampa 3D, considera tutti i vantaggi che ne trarrai. Cerca aziende che abbiano la capacità di fornirti l'assistenza necessaria, adesso e in futuro. Dalla consulenza alla prototipazione rapida di pezzi on-demand, Stratasys offre un'ampia varietà di servizi di stampa 3D in ogni fase del processo.

Stratasys

Direct Manufacturing

Se hai bisogno di una prototipazione chiavi in mano o se desideri utilizzare tecnologie di stampa 3D più complesse, ma non disponi dello spazio o delle risorse finanziarie necessarie, Stratasys Direct Manufacturing può fornirti un team di esperti che ti assisteranno in ogni fase del processo di sviluppo e fabbricazione del prodotto.

Stampa 3D

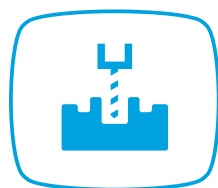
Ti basterà caricare online il tuo progetto CAD per usufruire di una prototipazione rapida e ottenere parti stampate. Noi realizzeremo il pezzo per te utilizzando il processo di stampa 3D e il materiale che sceglierai. Se non sei sicuro di quale sia la migliore tecnologia di stampa 3D, affidati alla nostra ampia esperienza nel campo della tecnologia additiva e ti aiuteremo a scegliere il processo più adeguato.

E se alla fine deciderai che la stampa 3D non è l'opzione più appropriata, la Stratasys Direct Manufacturing è specializzata anche nelle tecnologie di fabbricazione tradizionali. Ad esempio:



Colata di uretano

Pezzi uniformi e di qualità utilizzando il processo di colata in uretano per volumi medio-bassi, con tempi di fabbricazione e consegna rapidi grazie alla nostra innovativa produzione con modelli master.



Lavorazione CNC

Pezzi realizzati rapidamente mediante lavorazione CNC, grazie al supporto di operatori esperti in questa tecnologia e modalità operative semplificate.



Stampaggio a iniezione

Pezzi stampati a iniezione in piccole o grandi quantità utilizzando i nostri sistemi rapidi di attrezzaggio e una scelta di materiali praticamente illimitata.



Servizi di progettazione

Progetti che sfruttano il potenziale dei processi di fabbricazione additiva. Ti aiuteremo a modificare i file CAD per ottenere risultati ottimizzati e tempi rapidi di immissione sul mercato.

Per ulteriori informazioni o per richiedere un preventivo, visita il sito stratasysdirect.com.



Servizi di consulenza Stratasys

Se stai valutando la possibilità di adottare queste tecnologie su larga scala, il team di Stratasys Blueprint Consulting™ può aiutarti a individuare e a definire opportunità uniche per la tua compagnia e per il settore.

Consulenza strategica

Possiamo aiutarti a individuare e implementare nuove soluzioni e processi di stampa 3D che favoriranno la crescita e la produttività a lungo termine.

Consulenza operativa

Ti aiuteremo a capire come la fabbricazione additiva può integrarsi nel tuo flusso di lavoro, come rendere più efficace il processo di produzione e come creare nuove applicazioni per le stampanti 3D di cui già disponi o che prevedi di aggiungere.

Consulenza applicativa

Dalla validazione dei progetti di prodotto all'implementazione di processi e materiali nuovi disponibili sul mercato, possiamo supportare tutte le fasi di progettazione della produzione additiva.

Ulteriori informazioni su stratasys.com/expert-services.

Contatta un distributore

I nostri distributori sono veri e propri partner e consulenti, capaci di offrire soluzioni di primo livello e competenza. Il distributore autorizzato di zona ti aiuterà a selezionare la stampante 3D più adatta in base alle tue esigenze di applicazione e alle tue risorse finanziarie, oltre a offrirti informazioni più dettagliate sui prezzi.

Trova un distributore su stratasys.com.

Sedi principali di Stratasys

7665 Commerce Way,
Eden Prairie, MN 55344 USA
+1 952 937 3000 (internazionale)
+1 952 937 0070 (Fax)

1 Holtzman St., Science Park, PO Box 2496
Rehovot 76124, Israele
+972 74 745 4000
+972 74 745 5000 (Fax)

stratasys.com
Certificazione ISO 9001:2008

Stratasys GmbH
Airport Boulevard B120
77836 Rheinmünster, Germania
+49 7229 7772-0
+49 7229 7772-990 (Fax)

