

Sintesi dell'applicazione

Produzione di parti in silicone con stampi a conchiglia stampati in 3D

Joseph Chang

Ingegnere di applicazioni avanzate



Introduzione

Lo stampaggio a conchiglia è una tecnica di produzione con stampi a perdere che utilizza la stampa 3D per creare stampi monouso sottili in cui viene iniettato il materiale di produzione finale; questi stampi vengono infine rotti e staccati. Questa tecnica, nota anche come lavorazione digitale di stampi in silicone, consente di produrre parti in silicone e in gomma senza l'uso di costosi stampi in metallo e con tempi di sviluppo prodotto più brevi. Le nostre soluzioni di stampa 3D permettono di produrre stampi a conchiglia in resina con precisione e velocità elevate. Offrono tempi di completamento rapidi di un ampio ventaglio di parti in silicone, incluse geometrie che sarebbero impossibili da realizzare con le attrezzature convenzionali.

Sfide chiave

QUALITÀ COSTANTE DEI PROGETTI

Gli stampi a conchiglia stampati in 3D consentono di superare le limitazioni comuni per ottenere parti ad alte prestazioni e superfici perfette in qualsiasi tipo di silicone. Questo processo riduce il consumo di materiale rispetto ad altre tecniche di stampaggio a iniezione che utilizzano la stampa 3D e attenua le sfide della stampa 3D diretta con materiali elastomerici, come le scalfitture provocate dai supporti.

FLESSIBILITÀ

Spesso i limiti di budget impediscono ai team di progettazione di iterare efficacemente i design complessi con gli stampi in metallo. L'efficienza del materiale associata allo stampaggio a conchiglia consente di stampare in 3D numerosi stampi in cui è possibile iniettare materiali diversi, per testare molteplici design a costi ridotti.

TEMPI DI IMMISSIONE SUL MERCATO

La produzione di parti in silicone funzionali con tempi di completamento rapidi velocizza lo sviluppo.

I siliconi sono i materiali più comunemente utilizzati per le applicazioni commerciali e mediche.

Utilizzi ed esempi

- Tecnologia indossabile
- Articoli sportivi
- Calzature
- Apparecchi da bagno/da cucina
- Modelli di simulazione medica



Qualità, flessibilità e velocità delle soluzioni 3D Systems per la stampa 3D in plastica

La produzione di parti in silicone è un processo costoso, oltre che dispendioso in termini di tempo. Sebbene gli stampi in metallo o in plastica consentano di ottenere risultati eccellenti, spesso richiedono tempi più lunghi e una maggiore quantità di materiale, e non consentono un'iterazione flessibile durante il ciclo di sviluppo del prodotto.

La progettazione moderna delle parti, con strumenti digitali e la stampa 3D, stravolge completamente lo status quo. La possibilità di creare facilmente parti elastomeriche con la produzione additiva sposta i confini della creatività progettuale e permette di raggiungere nuovi livelli di reattività, con una qualità senza compromessi.

Le soluzioni di stampa 3D in plastica di 3D Systems per lo stampaggio a conchiglia, tra cui i sistemi ProJet® MJP 2500 Plus, Figure 4® e SLA, consentono di produrre parti in silicone funzionali per uso finale che rendono più efficiente la pianificazione dello sviluppo dei prodotti dell'azienda:

- produzione di parti in silicone al 100% nello stesso giorno per accelerare l'iterazione dei progetti e la convalida per l'uso finale
- stampaggio di elementi molto complessi, come caratteristiche anatomiche, texture e dettagli minuziosi
- iterazione e produzione di tutte le parti elastomeriche a costi contenuti
- miglioramento dell'adattamento e delle prestazioni del prodotto finale

Lavorazione digitale di stampi in silicone, soluzione per flusso di lavoro e best practice

1. PROGETTAZIONE DIGITALE DI PARTI IN 3D



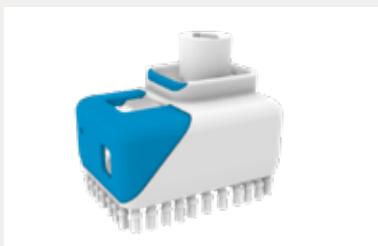
2. CREAZIONE DI STAMPI A CONCHIGLIA



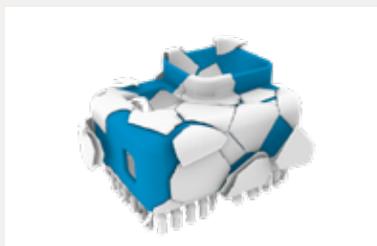
3. STAMPA 3D DI STAMPI A CONCHIGLIA



4. INIEZIONE DI SILICONE



5. RIMOZIONE DEGLI STAMPI A CONCHIGLIA



6. FINITURA E CONVALIDA FINALE



PROGETTAZIONE DIGITALE DI PARTI IN 3D

Quando si progetta una parte, è importante valutare quale sia la tecnologia più adatta a produrre lo stampo a conchiglia. La parte presenta sottosquadri grandi, volumi intrappolati o cavità interne?

Con le soluzioni di stampa 3D SLA e Figure 4, occorre valutare quale sia l'orientamento migliore della parte sulla piattaforma di costruzione. L'orientamento ottimale facilita la rimozione del materiale intrappolato durante la stampa o la post-elaborazione. Se il materiale non viene rimosso dalla parte durante la stampa con Figure 4, la forza aspirante può far cedere le pareti della parte, causando difetti indesiderati.

Quando si utilizza la tecnologia MJP (Multijet Printing) per realizzare gli stampi a conchiglia, è importante stabilire quale sia il metodo migliore per rimuovere la cera intrappolata all'interno dopo la fusione. Accertarsi che siano presenti fori di drenaggio e fori di ventilazione per favorire il flusso d'aria.



CREAZIONE DI STAMPI A CONCHIGLIA

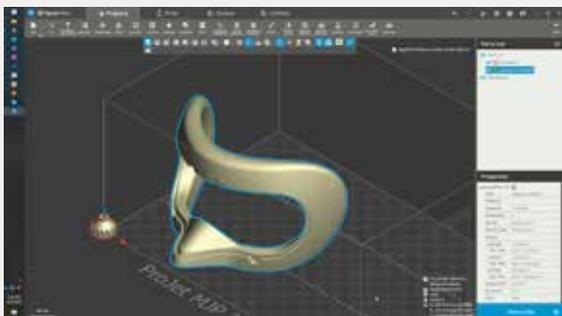
Impostazioni di importazione delle mesh

Tolleranza superficiale: 0,01 mm

Lunghezza massima del bordo: 0,2 mm

Cucitura: 0,1 mm

1. IMPORTAZIONE DI PARTE E CONNETTORE



Usare le impostazioni di importazione ad alta risoluzione per conservare i dettagli fini e sottili ed evitare la sfaccettatura o l'eccessiva semplificazione delle caratteristiche. Questo è particolarmente indicato per le parti con qualsiasi tipo di curvatura, semplice o composta.



Alta risoluzione

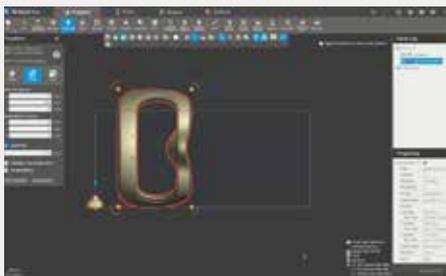


Risoluzione standard



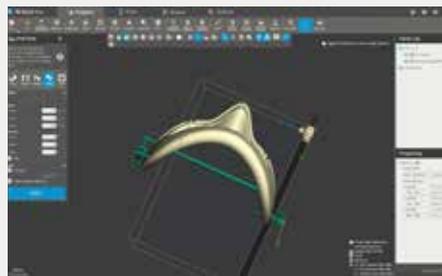
Risoluzione standard (in alto) e risoluzione alta (in basso)

2. ORIENTAMENTO DELLA PARTE



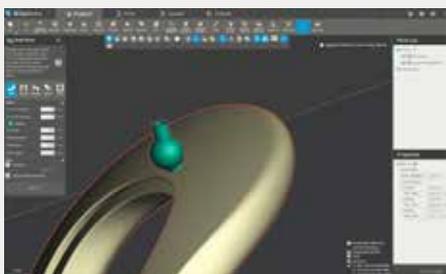
Dopo aver importato la parte, valutare quale sia l'orientamento ottimale per rimuovere la cera del supporto durante la stampa 3D con la tecnologia MJP.

4. POSIZIONAMENTO DEL FORO DI COLATA



Posizionare il foro di colata in aree facilmente accessibili e maneggiabili. Inoltre, il foro deve essere posizionato in modo da favorire lo scarico dei fluidi.

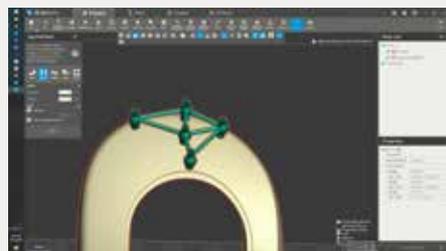
3. POSIZIONAMENTO DI SFIATI, PONTI E CANALI DI COLATA



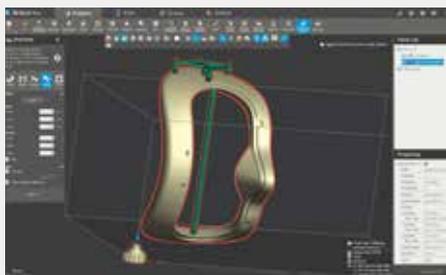
Quando si posizionano gli sfiati e i canali di colata, è importante tenere conto delle superfici critiche e del fatto che lo stampo verrà posizionato capovolto durante il processo di pulizia.

Posizionare gli sfiati nei punti in cui l'aria rimane intrappolata, come negli elementi lunghi e sottili e nei dettagli a sbalzo.

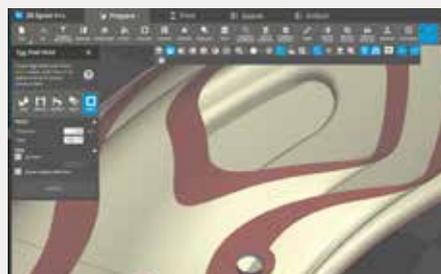
Dopo aver posizionato gli sfiati, è possibile creare i ponti.



Posizionare il canale di colata tra le due facce interne della parte, per consentire al silicone di raggiungere più facilmente l'interno dell'altro lato della parte.



5. CREAZIONE E ISPEZIONE DEGLI STAMPI A CONCHIGLIA



La tecnologia di stampa 3D influisce sulla compensazione delle parti. Con SLA e Figure 4 è possibile stampare gli stampi a conchiglia con uno spessore di parete fino a 0,3 mm. Con la tecnologia MJP è consigliabile stampare le parti con uno spessore di parete di almeno 0,8 mm. L'uso di rinforzi aggiuntivi, come nervature strutturali o supporti dei reticoli, può essere utile per le parti che presentano cavità interne o ampie superfici piate o ondulate.

Utilizzare lo strumento del punto di taglio Z per ispezionare gli sfiati e la conchiglia e accertarsi che siano stati creati correttamente.

STAMPA 3D DI STAMPI A CONCHIGLIA

Le nostre soluzioni SLA, Figure 4 e MJP per lo stampaggio a conchiglia consentono di stampare esattamente la quantità di stampi a conchiglia necessaria per lo sviluppo o per una produzione limitata.

Per le parti con una geometria non particolarmente complessa, consigliamo di utilizzare SLA o Figure 4. Grazie alla velocità e all'efficienza del materiale, questi sistemi consentono di produrre le parti nell'arco di 24 ore.

Per le parti più complesse, che presentano elementi quali scanalature, sottosquadri e cavità interne, consigliamo di utilizzare la piattaforma MJP, che stampa con un supporto in cera fondibile e facilmente rimovibile.

POST-ELABORAZIONE

La post-elaborazione degli stampi a conchiglia stampati in 3D con SLA e Figure 4 può essere eseguita con alcol isopropilico e asciugatura ad aria. L'esposizione degli stampi all'alcol isopropilico non deve superare i cinque minuti. L'esposizione prolungata può causare l'asciugatura eccessiva dello stampo e la conseguente incrinatura. Anche le incrinature molto sottili saranno visibili nelle parti stampate. Utilizzare un flacone spray o nebulizzatore contenente alcol isopropilico per eliminare la resina residua dallo stampo e asciugare ad aria il solvente residuo intrappolato. Lo stampo è completamente pulito quando non sono più presenti macchie di residui lucidi o di liquidi intrappolati.

Eseguire la post-elaborazione degli stampi a conchiglia stampati in 3D con la tecnologia MJP utilizzando un forno da laboratorio impostato a 70 °C. Accertarsi di utilizzare un forno a temperatura controllata, poiché la cera potrebbe emettere fumo a temperature più alte. La fusione dei supporti in una vasca che contiene cera già sciolta può velocizzare il processo di fusione, ma è necessario fare attenzione a non riempire eccessivamente il contenitore. Durante il processo di drenaggio, dopo la rimozione iniziale in blocco, potrebbe essere necessario ruotare la parte per rimuovere il materiale intrappolato. Per rimuovere completamente la cera intrappolata dagli sfati nello stampo a conchiglia, capovolgere lo stampo su alcune salviette di carta nel forno.

INIEZIONE DI SILICONE

Per l'iniezione è possibile utilizzare qualsiasi prodotto siliconico disponibile in commercio. Dopo aver eseguito la miscelazione manuale e il degasaggio sottovuoto, riempire di silicone una siringa o una cartuccia iniettabile precaricata con la cannula di miscelazione. Se si utilizza un connettore personalizzato, è possibile stampare in 3D gli adattatori per modificare gli utensili per iniezione. In alternativa, stampare il foro di iniezione utilizzando un connettore esistente, in modo da ottenere un elemento di tenuta sicuro e stabile per la facile iniezione del materiale. La maggior parte dei siliconi può essere iniettata manualmente; solo i siliconi più densi (durezza Shore A superiore a 60) richiedono la forza meccanica assistita.



RIMOZIONE DEGLI STAMPI A CONCHIGLIA

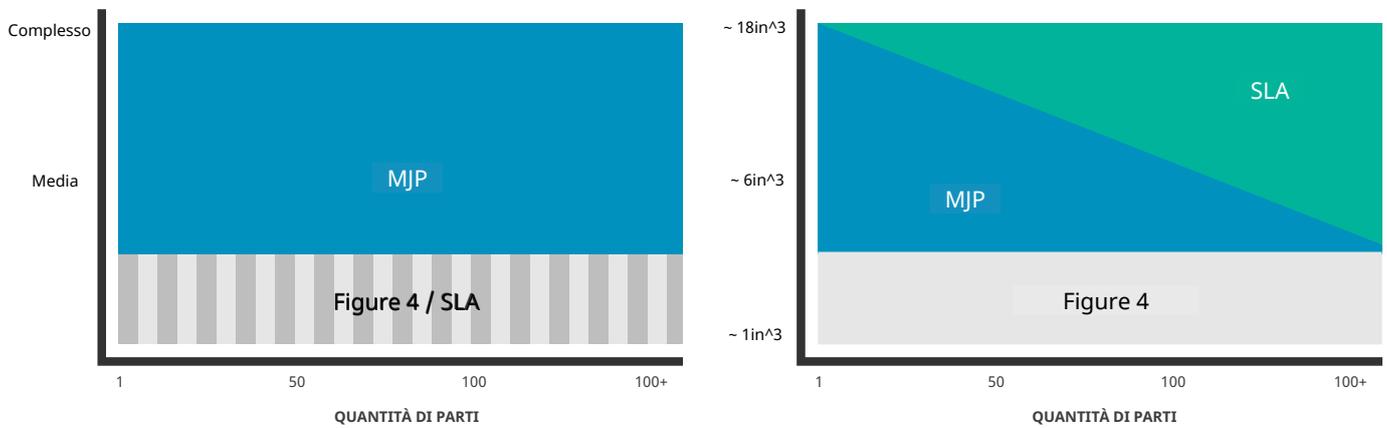
Rimuovere uno stampo a conchiglia è esattamente come rimuovere il guscio di un uovo sodo. La rimozione dello stampo sotto l'acqua corrente facilita il distacco dei frammenti dalla superficie della parte. Mettere un colino nel lavello o rimuovere lo stampo in un secchio, per impedire ai residui di plastica di penetrare nelle tubazioni. Dopo aver rimosso lo stampo a conchiglia, è possibile utilizzare una lametta da barba o una taglierina piatta per eliminare le macchie dei fori di drenaggio e degli sfati.



Soluzioni

Stampanti	Materiali	Software	Apparecchi e accessori
Projet® MJP 2500 Plus Stampanti SLA Projet® 6000 HD e ProJet 7000 HD Figure 4® Standalone, Modular e Production	Visijet® M2S-HT250 (MJP) Visijet® M2S-HT90 (MJP) Accura® 60 (SLA) Figure 4® HI TEMP 300-AMB (Figure 4) Figure 4® EGGSHELL-AMB 10 (Figure 4)	3D Sprint® è un software avanzato a interfaccia unica per la preparazione, la modifica, la stampa e la gestione intuitiva dei file. Offre inoltre un set di strumenti per creare con facilità gli stampi a conchiglia.	Camera a vuoto Pistola per silicone Siringa Forno da laboratorio con controllo della temperatura (per parti MJP) Unità di polimerizzazione UV per parti SLA e Figure 4 Bacinelle in plastica Coclea per miscelazione

Confronto delle soluzioni



Cosa ci prospetta il futuro?

Scopri di più sulla produzione di parti in silicone di 3D Systems con gli stampi a conchiglia stampati in 3D

Consulta i nostri esperti.

[CONTATTACI](#)

3D Systems Corporation
333 Three D Systems Circle
Rock Hill, SC 29730
www.3dsystems.com

Garanzia/Disclaimer: le caratteristiche di questi prodotti possono variare a seconda dell'applicazione del prodotto, delle condizioni operative o dell'utilizzo finale. 3D Systems non rilascia alcun tipo di garanzia, esplicita o implicita, incluse, a titolo esemplificativo, garanzie di commerciabilità o idoneità ad uno scopo particolare.

Nota: non tutti i prodotti e materiali sono disponibili in tutti i paesi: contattare il rappresentante locale per verificare la disponibilità.

© 2022 di 3D Systems, Inc. Tutti i diritti riservati. Specifiche soggette a modifica senza preavviso. 3D Systems, il logo 3D Systems, 3D Sprint, ProJet, Accura, Visijet e Figure 4 sono marchi registrati di 3D Systems, Inc.