



3DLPrinter

3DLPrinter-HD

3DLPrinter-HD 2.0

3DLPrinter-HD 2.0+



Nota Tecnica 08/15

Alcuni consigli nel processo di microfusione della resina

Accorgimenti tecnici relativi ai modelli in resina prodotti con le stampanti della serie 3DLPrinter

Uno dei problemi più frequenti che possono insorgere durante la fusione dei modelli in resina è dovuto al fatto che la resina tende a gonfiarsi all'interno dello stampo (cilindro) nel ciclo di riscaldamento. Infatti, a differenza della cera che si ammorbidisce e drena fuori del cilindro molto velocemente, la resina permane per un tempo più lungo, espandendosi per effetto del calore e, in alcuni casi, addirittura gonfiandosi per effetto della stessa acqua assorbita dal materiale di rivestimento dei cilindri. In questo caso, se lo stampo (gesso) non è abbastanza forte per resistere a tutta questa espansione e gonfiore, potrebbe 'crackare' e portare a problemi di colata.

Soluzione a questo problema con l'uso di speciali tipi di gesso

La cosa più importante è rafforzare il materiale utilizzato per lo stampo, un modo per farlo potrebbe consistere nell'utilizzo di qualche materiale speciale (a basso contenuto di cristobalite), specificatamente sviluppato per ridurre i problemi di espansione maggiore del normale. A questo scopo si era valutato l'**utilizzo di materiale a basso contenuto di cristobalite**, quindi elevato contenuto di solfato di calcio, principalmente a causa della forza che il solfato di calcio (CaSO₄) potrebbe fornire all'inizio del processo di bruciatura. Ma alcuni test dettagliati hanno dimostrato che questi tipi di materiale non hanno alcun vantaggio, e non migliorano i risultati della fusione dei modelli in resina.

Rafforzare lo stampo utilizzando acido bórico

Un altro modo è quello di rafforzare il materiale (gesso) comunemente utilizzato. Per rafforzare il materiale, si può aggiungere **acido bórico idro solubile** all'acqua utilizzata per preparare lo stampo. Questo migrerà tra le superfici interne ed esterne dello stampo durante il processo di essiccazione, formando uno strato molto sottile ma concentrato.

Per fare questo, sciogliere 1,5 – 2,0 **per cento** di **acido bórico** rispetto al peso della polvere (gesso) nell'acqua utilizzata per lo stampo.

Si può anche modificare il rapporto acqua/polvere usata per lo stampo e il suo tempo di 'posa'. Con la maggior parte degli stampi con legante in gesso utilizzati per i **modelli in cera**, normalmente viene utilizzata una percentuale del **40 per cento di acqua** rispetto alla polvere. Dopo essere stata versata nel cilindro, la miscela dovrebbe generalmente essere lasciata in posa per 2 ore prima che il cilindro venga messo in forno. Per i **modelli in resina**, si consiglia di provare a ridurre il rapporto acqua-polvere **tra il 37 e il 38 per cento**, e di **aumentare il tempo di posa minimo a 4 ore**. Questo non solo servirà a rafforzare il materiale di rivestimento dei cilindri, ma anche addensare il materiale e ridurre il tempo di lavoro totale nella procedura. Tuttavia, per sicurezza fare in un primo momento alcuni test.

Pulizia, ancora Pulizia e Catalizzazione

Rafforzare il materiale (gesso) utilizzato è importante, ma non è solo il passo finale; un'altra cosa realmente importante è eliminare l'acido presente nel modello in resina. Tutte le resine sono a base di una qualche forma di acido metacrilico e un modello stampato generalmente contiene ancora resina non catalizzata, per questo motivo quando la resina si brucia durante la fase di

riscaldamento, l'acido viene espulso e indebolisce lo stampo, rendendo così inutili tutti i vostri sforzi per ottenere un buon risultato dalla microfusione.

Per prevenire questo problema è importante, pulire molto bene le parti stampate usando **RF Cleaner - CL01** (oppure **Alcool Isopropilico**) come noi raccomandiamo nella nostra precedente Nota-tecnica_07-15_IT e in tutti i manuali delle nostre stampanti. Effettuare un processo di pulizia in due o tre fasi, usando in ognuna delle successive (o almeno nell'ultima fase) **RF Cleaner - CL01** o **Alcool Isopropilico** nuovo e pulito.

Dopo un'accurata pulizia, bisogna asciugare i pezzi **nel miglior modo possibile** utilizzando una leggera aria compressa e infine catalizzarli nel fornetto (**UV Oven**). Il risultato migliore nella fusione a cera persa può essere ottenuto se e solo se non verrà mai posta resina non completamente catalizzata nello stampo dove avviene la colata. Solo partendo da **un'ottima pulizia** i modelli in resina risulteranno perfettamente 'fondibili'.

Nota: L'alcool Isopropilico, anche detto isopropanolo, è un composto incolore, infiammabile, con un forte odore. Se non si usa il nostro **RF Cleaner - CL01**, noi consigliamo di usare una composizione con almeno il 91 % in volume di concentrazione di alcool isopropilico.

Altre dettagliate informazioni per rafforzare lo stampo

Ricordando che l'aggiunta di acido borico può rafforzare i cilindri di fusione, migliorando i risultati della fusione dei modelli in resina, vediamo ora come migliorare ulteriormente il processo.

Raccomandiamo di utilizzare un **materiale ad alto contenuto di cristobalite** (per esempio **Ultra-Vest Maxx by Ransom & Randolph**, ma anche altri potrebbero essere ugualmente validi), e di utilizzare il 38 per cento di acqua (proporzione acqua-polvere).

Inoltre, come già detto, consigliamo di aggiungere **acido borico** nell'acqua, **dai 15 ai 20 grammi di acido borico per litro nell'acqua usata per il materiale di rivestimento dei cilindri**.

Procedete riscaldando solo il **25 per cento dell'acqua a 85 °C / 180 °F**, per sciogliete l'intero quantitativo di acido borico in essa e dopo aggiungete la rimanente acqua abbassando in questo modo la temperatura.

Oltre a rafforzare il materiale di rivestimento dei cilindri, un altro ottimo consiglio è di ottenere abbastanza ossigeno nel cilindro durante la fusione, per ottenere la completa combustione delle parti in resina. Per far ciò, aggiungete anche **20 grammi di nitrato di calcio** [2Ca(NO₃)₂] per litro di acqua già addizionata di acido borico.

Il nitrato di calcio può essere acquistato presso i negozi di forniture chimiche in forma 'cristallina'. E' venduto come **nitrato di calcio tetra-idrato** e assorbe acqua rapidamente, quindi si consiglia di mantenere il contenitore dei cristalli sempre ben chiuso.

Il nitrato di calcio comincia a decomporsi durante la fusione intorno ai 500 °C (932 °F) (secondo la seguente equazione: $2\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{CaO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$). In questo modo una **grande quantità di ossigeno si libera durante questa reazione**.

Un'altra cosa importante: **lasciate "cuocere" le parti in resina a 500 – 550 °C (932 – 1,022 °F) per almeno 90 minuti** durante il ciclo di fusione e si dovrebbero avere risultati più puliti. Infatti in questo modo, poiché l'espansione (cambiamento di fase) della cristobalite avviene fra i 200 °C e i 300 °C, e l'espansione (cambiamento di fase) dei quarzi contenuti nel gesso avviene intorno ai 500 °C (932 °F), il gesso (specialmente se addizionato di acido borico) è il più resistente che si può ottenere.

Ecco l'altro grande vantaggio che si ottiene con questi cambiamenti: la temperatura di fusione ora può salire fino a 850 °C (1,562 °F) senza rischio di danneggiare lo stampo di fusione — e il calore aggiuntivo aiuta a rimuovere sicuramente eventuali residui di resina dallo stampo. Innalzate la temperatura, di circa 2,2 °C (4 °F) per minuto, ma non fondete i vostri modelli in resina a questa temperatura. Fondete sempre, per riempire correttamente lo stampo, alla temperatura più bassa possibile del metallo. Inoltre, provare a soffiare un flusso di aria attraverso il buco del cilindro (non dal basso) appena prima della colata - ciò contribuirà ad emettere meno residuo di cenere.

Se si seguono questi suggerimenti e, come raccomandato, si puliscono ed asciugano molto bene i modelli in resina, il risultato della fusione migliorerà sicuramente.

Informazioni complete sui materiali utilizzati sono disponibili sul sito web della Ransom & Randolph:

- <http://www.ransom-randolph.com/>

Dal link che segue, invece, è possibile scaricare un documento, sull'influenza dei parametri utilizzati per la 'fusione diretta' dei modelli in resina prodotti con le stampanti 3D stereolitografiche:

- http://www.ijesit.com/Volume%203/Issue%202/IJESIT201402_64.pdf

Nell'ottica di migliorare e far crescere il prodotto, chiediamo di informarci circa eventuali malfunzionamenti o miglioramenti possibili, inviando una mail all'indirizzo robot@robotfactory.it con una descrizione il più possibile dettagliata dell'eventuale problema o miglioramento richiesto.

A. Martini



Robot Factory S.r.l. - Via Caltana, 59 - 30035 Mirano (Venezia) - P.IVA: 03654900277
Tel./Fax: +39 (0)41 5770270 Mobile: +39 338 7159853
Site: www.robotfactory.it - E-mail: robot@robotfactory.it

Robot Factory S.r.l. si riserva la facoltà di apportare modifiche alle specifiche, ai materiali ed agli accessori senza nessun preavviso. Nessuna garanzia è prevista se non quella allegata al prodotto. Robot Factory S.r.l. non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi incidente o danno conseguente, prevedibile o no, causato da uso improprio dei suoi prodotti.