Traduzione dell’articolo “THE 3-D PRINTED WORKSHOP” di Brian and Carol Carpenter tratto dalla rivista Sport Aviation di gennaio 2018.

MOLTEPLICI APPLICAZIONE DI UN NUOVO ATTREZZO INDISPENSABILE.

SOMMARIO

Gli autori stanno utilizzando da tempo la stampante 3-D per costruire pezzi per velivoli experimental in quantità singole o molto ridotte. Ora la impiegano anche per scopi più generali. Perciò forniscono una serie di esempi delle applicazioni da loro eseguite, in particolare per attrezzature, così da invitare i costruttori amatori di aeroplani a farne un impiego innovativo e, secondo la loro esperienza, con costi accettabili.

C’è stato un notevole incremento della diffusione e dell’impiego delle stampanti 3-D LPD (layer plastic deposition) nel mondo dei velivoli experimental negli ultimi anni. Il costo di prototipizzazione di un singolo componente ha occupato una nicchia importante per le applicazioni poco numerose sui velivoli experimental. Stiamo utilizzando parti di ABS stampate in 3-D su centinaia di differenti posizioni su differenti aeroplani e ci aspettiamo un impiego ancora maggiore in futuro. Anche se l’attenzione sulla tecnologia della stampa 3-D è stata indirizzata sul versante aeronautico, vogliamo fornire un po’ di supporto e dare uno sguardo a ciò che noi riteniamo essere un impiego ancora più significativo della tecnologia della stampa 3-D: stampare in 3-D per una piccola officina. Non è che se non spendi parecchio tempo per costruire dei componenti su una stampante 3-D non ne capisci la potenzialità effettiva. In anni recenti, abbiamo iniziato a usare la stampa 3-D per costruire una serie completa di attrezzi per impieghi particolari. Più utilizziamo questa tecnologia, più ci rendiamo conto del suo potenziale.

Uno dei nostri maggiori risultati è stato costruire una stampa 3-D in scala 300 per cento del carburatore Bing installato sui motori Rotax 912 (fig.1). Nelle classi della Light Sport Repairman Maintenance in cui insegniamo, abbiamo capito che disporre di un carburatore in scala gigante ben dettagliato con le esatte dimensioni di quello reale permette agli allievi (specialmente quelli che siedono sul fondo dell’aula) di avere una visione migliore di ogni componente. Ciascun componente interno del carburatore è stampato in 3-D singolarmente e poi assemblato proprio come faremmo con un carburatore reale, solo in scala enorme. Ciò permette a noi di esaminare il carburatore pezzo per pezzo con una migliore comprensione visiva durante la dimostrazione. Una volta modellizzati i singoli componenti e l’intero carburatore assemblato, allora riusciamo a effettuare delle sezioni parziali e stamparle in 3-D per vedere i passaggi interni del combustibile e dell’aria. Anche se dubitiamo di poter modellizzare in 3-D tutto il Rotax 912, tuttavia lo stiamo facendo per altri componenti come starter freno frizione, riduttore e pompa combustibile. Notiamo che gli allievi rispondono molto bene all’uso di questi mezzi visivi. La modellizzazione singola di parti così speciali può essere economicamente valida con l’uso della stampa 3-D.

Altro esperimento da noi intrapreso con successo è consistito nella stampa 3-D delle lame della piegatrice per la lamiera di lega leggera. Tutto è iniziato perché dovevamo piegare un piccolo pezzo di lamiera sulla nostra macchina CNC e quantunque avessimo ordinato la lama, il tempo di spedizione non era compatibile con le nostre esigenze a procedere. Per curiosità, decidemmo di vedere cosa avremmo potuto fare con una lama eseguita con una stampante 3-D e della dimensione precisa a noi utile. Scegliemmo un materiale per stampa 3-D chiamato Z-ULTRAT. È un brevetto di plastica ABS venduto appositamente per la nostra stampante Zortrax M200 3-D. Questa plastica ha una durezza maggiore e una resilienza che la rende ideale per l’esecuzione di lame da piegatura. L’intenzione era di realizzarne una stampa in 3-D che sarebbe stata utilizzata per poche applicazioni così da procedere con il lavoro su una flangia particolare. Anche se quella stampa in 3-D non fosse durata molto a lungo, pensavamo che sarebbe stato un costo accettabile per il nostro lavoro. Dopo più di duecento piegature su flange di lamiera in 2024 T3 da 0,04 in. (*1,016 mm ndt*) di spessore, siamo rimasti sorpresi al vedere che non appariva nessun logorio visibile sulla lama stampata (fig. 2). Non solo la lama si è mantenuta in uno stato veramente buono, ma abbiamo osservato che il danneggiamento normale che avviene su una lama di acciaio non c’era per nulla, lasciando il metallo in migliore condizione che se avessimo usato la lama convenzionale.

Siamo certi che se fosse stata male utilizzata o se la lega leggera fosse stata posizionata male durante la piegatura, probabilmente la plastica si sarebbe rovinata. Il nostro piano per un impiego durevole della plastica per le lame da piegatrice è di usare l’epossidica J-B per riparare le piccole intaccature da usura sulla lama stessa. Finora non sono state necessarie delle riparazioni. Questo ci ha portato a un esperimento successivo, che è più adatto ai costruttori amatoriali di velivoli. Disponiamo di una macchina combinata Harbor Freight per tranciare, piegare e calandrare che non abbiamo mai trovato utile per la piegatura dell’alluminio. Soprattutto perché le lame in dotazione hanno il bordo acuto a 90 gradi, praticamente inutilizzabili per piegare la lega leggera. Questa richiede un raggio di piegatura minimo per prevenire le cricche durante la piegatura stessa. Dopo aver impiegato questo sistema sulla piegatrice idraulica da 20 tonnellate CNC, siamo convinti che potremmo impiegare la Harbor Freight usando il medesimo tipo di lame stampate in 3-D. Se ha funzionato, possiamo ora costruire un attrezzo specifico per la piegatura di lamiere per aeroplani. Abbiamo stampato in 3-D il maschio da fare scivolare sul supporto di acciaio da 1/4 in. al posto di quelli originali e disegnato una femmina nuova che si adatta alla esistente ghigliottina superiore. Dopo parecchie prove, ci siamo convinti che ciò darà nuova vita per queste parti di equipaggiamento a basso costo (fig. 3).

Un altro dei nostri recenti successi è stato un attrezzo speciale per il bilanciamento di un’elica. Avevamo un’elica da bilanciare e anche se disponiamo di quattro bilanciatori statici per eliche nella nostra officina, nessuno era adatto a quell’elica particolare. Dopo una mezzora di lavoro con il SOLIDWOKS (*software per CAD della Dassault Systémes ndt*), siamo stati in grado di progettare e iniziare a stampare un nuovo attrezzo da inserire specifico per quell’elica (fig. 4). L’utilizzo di componenti esistenti di un altro bilanciatore d’elica ha consetito di creare un inserto conico di centraggio molto preciso e accurato proprio per questa applicazione. Il tempo totale di stampaggio è stato solo di quattro ore e prima di sera avevamo un bilanciatore che funzionava perfettamente, consentendoci di terminare il lavoro in un tempo inferiore a quello di altre soluzioni. E il meglio di tutto ciò è che il costo dei materiali è staro inferiore a 10$.

Stiamo usando ancora la stampa 3-D per costruire attrezzi speciali singoli come i blocchi di posizionamento della piegatrice. Abbiamo progettato blocchi a “V” per la foratura di tubi come pure attrezzi per la marcatura di tubi tondi che permettono di marcare dei riferimenti attorno a un tubo. Stiamo sviluppando costantemente dei piccoli pezzi aggiuntivi per la fresatrice, oltre ad attrezzi, a porta pezzi e a contenitori di refrigerante. Le plastiche ABS resistono bene all’olio e al refrigerante. Stiamo costruendo supporti particolari per macchine fotografiche da applicare a differenti aeroplani. Sembra che anche in officina le applicazioni non finiscano mai. Recentemente ci siamo stancati di sbrogliare tutte le corde dai ripiani pieni di caschi e abbiamo deciso di creare dei ganci particolari che si adattano alla nostra scaffalatura Costco (fig. 5). La capacità di creare attrezzi speciali e anche di marchingegni in quantità unitaria può effettivamente far fiorire la vostra creatività.

Noi usiamo la stampante 3-D quotidianamente e negli ultimi due anni abbiamo costruito forse alcune migliaia di parti e componenti. Il ragionamento generale per l’acquisto di qualche nuovo equipaggiamento o attrezzo è che consente un risparmio di tempo e soldi. Anche se originariamente abbiamo acquistato la stampante 3-D senza una chiara analisi del rapporto costo-beneficio, essa ha mostrato ben presto di essere uno strumento indispensabile dell’officina. Molti pensano che nel breve giro di pochi anni le stampanti 3-D saranno diffuse come oggi le stampanti a getto d’inchiostro. Il flusso di lavoro e l’impiego di una stampate 3-D, insieme con la capacità di modellare in 3-D di SOLIDWORKS, si sono fusi insieme e facilmente che non immaginiamo di lavorare senza.