



## Wingin it



Jeff DeGrange - Stratasy

### ADDITIVE MANUFACTURING REDUCES TOOLING COST AND LEAD TIME TO PRODUCE COMPOSITE AEROSPACE PARTS

Advanced Composite Structures (ACS) repairs helicopter rotor blades and other composite structures for fixed-wing and rotary-wing aircraft.

The company also produces low-volume production composite parts for the aerospace industry. Both offerings require tooling. On the repair side, the company normally uses a mold with a contoured surface to guide the repair. It creates most production components by applying composite laminate strips onto layup tools. Many jobs also require fixtures to locate secondary operations such as drilling.

#### Old Methods

In the past, ACS typically produced layup tools, drill fixtures and consumable core patterns on CNC machines.

Another option was producing

a model using a CNC machine or power tools and using it to mold a composite layup mandrel. It typically cost around \$2,000 to hire a machine shop to produce a metal composite

mold. Producing a model and molding a composite layup tool cost about the same. In both cases, lead times were eight to ten weeks.

Initial tooling design sometimes



## Improvvisando

Jeff DeGrange - Stratasy

### LA TECNOLOGIA ADDITIVA RIDUCE COSTI E TEMPI PER REALIZZARE COMPONENTI PER AERONAUTICA

Advanced Composite Structures (ACS) ripara le pale del rotore di elicotteri e di altre strutture in composito per velivoli ad ala fissa o rotante. L'azienda inoltre, produce parti in composito a volume ridotto per l'industria aerospaziale.

Entrambe le produzioni richiedono strumenti di lavorazione. Per quanto riguarda le riparazioni, di solito l'azienda utilizza uno stampo a superficie contornata per guidare la riparazione. Gran parte dei componenti destinati alla produzione sono realizzati applicando strisce di laminato in composito sugli utensili per la laminazione. Molti

interventi richiedono anche fissaggi in vista di interventi successivi quali la foratura.

#### Tecniche usate in passato

In passato, ACS produceva strumenti per laminazione, foratura e strutture d'anima per lavorazione CNC. Un'altra area produttiva era la produzione CNC o strumentale di modelli e utilizzarli per stampare il mandrino per la stratificazione del materiale composito. I costi per il noleggio dell'attrezzatura e degli spazi dedicati alla costruzione di uno stampo in composito di metallo si aggirano intorno ai 2.000

dollari Usa. I costi per produrre un modello e stampare uno stratificato in composito sono più o meno uguali. In entrambi i casi, i tempi di lavorazione sono pari a otto - dieci settimane.

La progettazione iniziale a volte poneva problemi e in questi casi, ACS doveva sostenere spese supplementari, il progetto subiva un ritardo per attendere la riparazione o la ricostruzione delle attrezzature.

#### Nuova efficienza

Recentemente, l'azienda è passata a produrre quasi tutte le attrezzature utilizzando la tecnica della modellazione per deposizione additiva operando con la Fortus Fused Deposition Modeling (FDM®). La tecnologia FDM si basa sul processo di deposizione additiva mediante il quale costruire strato su

strato parti in plastica, utilizzando i dati dei file CAD. Lo strumento di laminazione tipico FDM costa solo circa 400 dollari US e richiede 24 ore di lavorazione. Questi tempi di lavorazione ridotti e il risparmio dei costi implicano che ACS può facilmente ricostruire utensili in cui siano stati riscontrati problemi direttamente sul luogo di lavoro.

Ad esempio, ha recentemente prodotto l'alloggiamento per la fotocamera a raggi infrarossi su un velivolo dell'aeronautica militare.

In questo caso, la stampante Fortus ha creato lo stratificato direttamente dal progetto CAD. Per fare un altro esempio, la geometria dell'assemblaggio della pinna verticale per un elicottero è così semplice da non richiedere il mandrino per il processo di laminazione.

Inoltre, la stampante Fortus ha

presented problems. In these cases, ACS incurred substantial additional expenses and the project was delayed while the tooling was repaired or rebuilt from scratch.

**New Efficiencies**

More recently, ACS has switched to producing nearly all of its tools using additive manufacturing on a Fortus Fused Deposition Modeling (FDM®) machine. FDM technology is an additive manufacturing process that builds plastic parts layer by layer, using data from CAD files. A typical FDM layup tool takes only about \$400 and 24 hours to produce. This low cost and short lead time means ACS can easily remake tools that are found to have problems on the manufacturing floor. For example, ACS recently produced a camera fairing used to install a forward-looking infrared camera on a military aircraft.

The Fortus machine built the layup tool directly from a CAD drawing. In another example, the geometry of a vertical fin assembly for a helicopter is so simple that a layup mandrel was not needed. However, the Fortus machine produced a drill fixture to accurately locate a series of holes.

ACS also used FDM-built tooling to fabricate a capsule component for a remotely piloted vehicle. The company built a consumable core, core co-bond tool, cover layup tool, cover trim tool and cover drill with the FDM material ABS-M30 thermoplastic. The traditional approach to producing hollow composite parts is to use CNC machines to make patterns from polyurethane boards that are then used to mold clamshell tools. The FDM method offered substantial time and cost savings.

ACS also used FDM-built tooling to fabricate a capsule component for a remotely piloted vehicle. The company built a consumable core, core co-bond tool, cover layup tool, cover trim tool and cover drill with the FDM material ABS-M30 thermoplastic. The traditional approach to producing hollow composite parts is to use CNC machines to make patterns from polyurethane boards that are

then used to mold clamshell tools. The FDM method offered substantial time and cost savings. "Tools produced with FDM cost only about 20 percent as much as CNC-produced tooling," said Bruce Anning, owner of ACS. "FDM tooling can be produced in a single day compared to several weeks for CNC tooling. For the repairs and short-volume production work that we specialize in, tooling often constitutes a major portion of the overall cost. Moving from traditional methods to producing composite tooling with FDM has helped us substantially improve our competitive position." "Moving from traditional methods involving CNC machining to producing composite tooling with FDM has helped us substantially improve our competitive position."

**How does FDM compare with traditional tooling for ACS?**  
*Tecnologia FDM paragonata a quella tradizionale*

Method	Cost	Lead Time
CNC machining	\$2,000	45 days
FDM Technology	\$412	2 days
<b>SAVINGS</b>	<b>\$1,588 (79%)</b>	<b>43 days (96%)</b>



Fig. 1  
ACS used this FDM fixture as a guide to drill holes in a helicopter fin  
*ACS ha usato FDM come guida per praticare i fori nella pinna di un elicottero*

prodotto un sistema di fissaggio per determinare precisamente una serie di fori. ACS ha utilizzato le attrezzature FDM per fabbricare un componente a capsula di un veicolo pilotato a distanza. La società ha costruito l'anima consumabile, l'utensile per l'incollaggio dell'anima, per lo straticato di copertura e per la rifinitura

e foratura con il materiale FDM termoplastico ABS-M30. La tecnica tradizionale utilizzata per costruire parti cave in composito si basa sull'impiego delle attrezzature CNC per la realizzazione dei modelli da pannelli in poliuretano, in seguito utilizzati per la lavorazione delle benne. La tecnica FDM ha consentito un notevole risparmio

di tempo e di denaro. "Gli utensili prodotti con FDM costano circa il 20% di quelli prodotti con CNC", ha affermato Bruce Anning, titolare di ACS. "La lavorazione FDM è possibile con tempi di lavoro pari a un giorno, diversamente da quella CNC che richiede diverse settimane. Per gli interventi di ripristino e per i lavori di produzione a bassi volumi in cui siamo specializzati, la lavorazione spesso rappresenta

la parte preponderante dei costi generali di produzione. La transizione da tecniche tradizionali alla produzione di utensili in composito con FDM ha contribuito a migliorare in modo sostanziale la nostra posizione sul mercato."



Fig. 2  
This FDM layup tool produced the aircraft camera fairings  
*Lo strumento per FDM ha prodotto i sostegni per telecamera*

