

# 3D printing for composites

Francesca Perini - SPRING SRL



## INTRODUCTION

A company located in Vicenza is an Italian leader in the field of engineering and quick prototyping. The Additive Technologies sector evolves rapidly and unpredictably: new materials, new production processes and innovative applications are ordinary for those who work in the field of 3D Printing. Spring srl, thanks to the constant research activity, has developed applications that combine the potential of 3D Printing with the advantages of composite materials, especially carbon fibre.

The company, with 12 3D printing systems, is now able to tackle even the most sophisticated and complex projects. "Customers requiring customized prototypes have increased", Fabio Gualdo, a

co-owner said. "3D printing is the solution. We offer the opportunity to introduce customization into the product development process".

## Carbon-filled nylon equipments

"We were the first in Europe to use carbon-filled nylon for the additive process - Fabio Gualdo added - The 12CF nylon is a carbon-filled thermoplastic material with excellent structural properties, it is based on a mixture of nylon 12 with 35% of carbon fibre. This combination makes it an extremely rigid and resistant material. It is suitable for the production of light but highly resistant production equipments and functional prototypes in the aerospace, automotive and manufacturing industries.

Fig. 1 - Additive Manufacturing Systems



Fig. 1 - Stampo realizzato in nylon caricato carbonio

A recent project was the production of a composite mold tool for the rear support of a motorcycle fender. The mold was made of carbon-filled nylon on which carbon sheets were applied to make the fender support.

## CASE STUDY

In this case study it is shown how a mold was designed and produced for the construction of a support of the rear fender of a quad.

# Stampa 3D per compositi

Francesca Perini - SPRING SRL



## INTRODUZIONE

Una azienda vicentina continua a essere leader italiano nell'ambito dell'engineering e della prototipazione rapida. Il settore delle Tecnologie Additive evolve in modo veloce e imprevedibile: nuovi materiali, nuovi processi produttivi e applicazioni innovative sono all'ordine del giorno per chi opera nel campo del 3D Printing. Spring srl, grazie alla costante attività di ricerca, ha sviluppato applicazioni che combinano le potenzialità della Stampa 3D con i vantaggi dei materiali compositi, in particolare la fibra di carbonio.

L'azienda, con 12 sistemi di stampa 3D, è ora in grado di affrontare anche i progetti più elaborati e

complessi. "Sono aumentati i clienti che richiedono prototipi personalizzati", ha dichiarato Fabio Gualdo, co-proprietario. "La stampa 3D è la soluzione. Offriamo l'opportunità di introdurre la personalizzazione nel processo di sviluppo del prodotto".

## Attrezzature in nylon caricato carbonio

"Siamo stati i primi in Europa ad utilizzare per il processo additivo il Nylon caricato carbonio - continua Fabio Gualdo - Il nylon 12CF è un termoplastico caricato carbonio dalle eccellenti caratteristiche strutturali, è costituito da una miscela di nylon 12 con il 35% di fibra di carbonio. Questa combinazione lo rende un materiale

estremamente rigido e resistente. E' indicato per la realizzazione di attrezzature di produzione leggere ma altamente resistenti e di prototipi funzionali nei settori aerospaziali, automobilistico e nell'industria manifatturiera. Un progetto recente ha visto la produzione di uno strumento di stampa composito per il supporto posteriore del parafango di un motociclo. Lo stampo è stato realizzato in nylon caricato carbonio sul quale sono stati applicati dei fogli di carbonio utilizzati per la realizzazione del supporto del parafango.

## CASE STUDY

In questo Case Study si mostra come è stato

**Aims**

Create a mold using the additive technology, reducing time and costs compared with the production of the same object through the traditional technology.

**STEP 1: DESIGN AND PRODUCTION OF THE MOLD****Process**

First of all, the CAD design of the mold was created. During the design phase it was necessary to insert the trim lines to outline the perimeter of the fender support and the holes needed to fix the detail to the vehicle. After processing the file, the Fortus 450 system was prepared for the production of the mold with 12CF nylon material. This carbon-filled thermoplastic composite shows excellent technical properties such as high temperature resistance (143° C) and an unrivaled strength/weight ratio on the market. The selected material allows to laminate the

carbon with standard autoclave cycles. The mold guarantees dozens of cycles.

**STEP 2: IMPLEMENTATION OF THE CARBON FENDER SUPPORT**

The mold made through the Additive Manufacturing

important share in R&D aiming at converting what is now called 3D Printing into Additive Manufacturing; using our systems within the Italian manufacturing industry allows our customers to be more performing and competitive".

process was finished manually and treated with standard sealants and release agents. For the autoclave process it was not necessary a special setting, and the solution proposed by Spring allows the carbon lamination with standard cycles.

**STEP 3: FINISHING**

The support based on carbon was shaped following the cutting lines and the holes for fixing were created.

**CONCLUSIONS**

Fabio Gualdo adds: "We are currently investing an

RESULTS / RISULTATI RAGGIUNTI			
	CNC special solution <i>Soluzione particolare da CNC</i>	SPRING solution <i>Soluzione SPRING</i>	Difference <i>Differenza</i>
Weight <i>Peso</i>	2 kg	0,50 kg	-25%
Lead time <i>Tempi di processo</i>	2 working days <i>2 giorni lavorativi</i>	1 working day <i>1 giorno lavorativo</i>	-50%
Lead time <i>Tempo di realizzazione</i>	-	6h	N.A.
Costs <i>Costi</i>	-	-	-43%

progettato e prodotto uno stampo per la realizzazione di un supporto del parafango posteriore di un quad.

**Obiettivi**

Realizzare uno stampo con la tecnologia additiva riducendo tempi e costi rispetto alla produzione del pari oggetto con la tecnologia tradizionale.

**STEP 1: PROGETTAZIONE E PRODUZIONE DELLO STAMPO****Processo**

Prima di tutto è stato realizzato il progetto CAD dello stampo. In fase di progettazione è stato necessario inserire le linee di taglio (trim line) per delineare il perimetro del supporto del parafango e i fori necessari per il fissaggio del particolare al veicolo. Dopo aver processato il file, è stato preparato il sistema Fortus 450 per la messa in produzione dello stampo con materiale nylon 12CF.

Questo composito termoplastico caricato

Fig. 2 - Support of the finished fender, mounted on the quad



Fig. 2 - Supporto del parafango finito e montato sul quad

carbonio ha eccellenti caratteristiche tecniche quali la resistenza alle alte temperature (143°C) e un rapporto resistenza/peso senza eguali nel mercato. Il materiale scelto permette di laminare il carbonio con cicli di autoclave standard. Lo stampo garantisce decine di cicli.

**STEP 2: REALIZZAZIONE DEL SUPPORTO DEL****PARAFANGO IN CARBONIO**

Lo stampo realizzato in Additive Manufacturing è stato finito manualmente e trattato con turapori e distaccanti standard. Per il processo in autoclave non è stato necessario un settaggio particolare, la soluzione proposta da Spring permette la laminazione del carbonio con cicli standard.

**STEP 3: FINITURA**

Il supporto realizzato in carbonio è stato sagomato seguendo le linee di taglio e sono stati creati i fori per il fissaggio.

**CONCLUSIONI**

Conclude Fabio Gualdo: "Stiamo attualmente investendo una quota importante in R&D con l'obiettivo di trasformare quella che oggi viene chiamata Stampa 3D in Additive Manufacturing, utilizzare i nostri sistemi all'interno dell'industria manifatturiera italiana permette ai nostri clienti di essere più performanti e competitivi".