

MINI 650: The first sail boat printed in 3D at the Mini Transat 2019 regatta

Thomas Collet, Director Marketing, BU Customized Polymer Materials - LEHVOSS GROUP



3D printing comes to the use in the marine industry through OCORE, an enterprising Sicilian society under the leadership of Daniel Cevola, Francesco Belvisi and Mariga Perlongo, three young men already engaged in the design of boats with each other their company Livrea Yacht, and thanks also to multinational agreements able to support the project, such as Lehvoss Group, Autodesk, Kuka Robotic which for some has been transformed into a project of technical sponsorships. LEHVOSS also accepted the competition challenge by sponsoring sporting activity, as well as providing the print material with a formulation that fully meets the

required structural requirements.

The MINI 650 is the first fully 3D sailboat designed by Livrea Yacht and built by OCORE, a racing boat made of nylon and carbon. The boat is 6 meters and 50cm long, almost 3 meters wide, created with the new 3D printing technology using a robot 2 meters and a half high that prints the whole hull without models or dies and follows the strategy dictated by a patented algorithm based on fractals.

Exploring the fractal in 3D printing was the starting point of a study in the early activities LEHVOSS has developed with Autodesk.

Fractals are hierarchical structures that are very

common in nature and have the great advantage of generating a complex and efficient structure with a simple and light algorithm. This is a great advantage, not only to generate files to print, but also to predict the structural and thermal properties of the object.

In addition to the hull, rudders and other components of the boat will also be printed.

Until now, for the construction of the competition rudders, following the traditional process, it was necessary to build molds on which composite leathers were stratified, after which the components were joined, the finishing operations were carried out.

MINI 650: La prima barca stampata in 3D alla regata Mini Transat 2019

Thomas Collet, Director Marketing, BU Customized Polymer Materials - LEHVOSS GROUP



La stampa 3D giunge all'utilizzo nel settore nautico grazie alla OCORE, un'intraprendente società siciliana con alla guida Daniele Cevola, Francesco Belvisi e Mariga Perlongo, tre giovani già impegnati nella progettazione di barche con l'altra loro azienda Livrea Yacht, e grazie anche ad accordi multinazionali in grado di supportare il progetto, quali LEHVOSS Group, Autodesk, Kuka Robotic che per alcuni si è trasformato in progetto di sponsorizzazioni tecniche. LEHVOSS ha accettato anche la sfida della competizione sponsorizzando l'attività sportiva, oltre ad aver fornito il materiale di stampa con una formulazione che soddisfa pienamente i requisiti strutturali richiesti.

La MINI 650 è la prima barca a vela interamente stampata in 3D progettata da Livrea Yacht e costruita da OCORE, una barca da competizione

composta di poliammide e carbonio. La barca è lunga 6 metri e 50 cm, larga quasi 3, creata con la nuova tecnologia di stampa 3D tramite un robot alto 2 metri e mezzo che stampa tutto lo scafo senza modelli o stampi e segue la strategia dettata da un algoritmo brevettato basato sui frattali. L'esplorazione del frattale nella stampa 3D è stato il punto di partenza di uno studio nelle prime attività che LEHVOSS ha sviluppato con Autodesk.

I frattali sono strutture gerarchiche che sono molto comuni in natura e hanno il grande vantaggio di generare una struttura complessa ed efficiente con un algoritmo semplice e leggero. Questo è un grande vantaggio, non solo per generare file da stampare, ma anche per prevedere le proprietà strutturali e termiche dell'oggetto. Oltre allo scafo verranno stampati anche i timoni

ed altri componenti della barca.

Fino ad oggi per la realizzazione dei timoni da competizione, seguendo il processo tradizionale, si è ricorso alla costruzione di stampi sui quali venivano stratificate pelli in composito, successivamente giuntate le componenti, si procedeva alle operazioni di finitura.

La realizzazione di un timone adeguato alla Mini Transat generalmente richiede una intera settimana di lavorazione per ottenere gli stampi e per completare le lavorazioni successive.

Con il sistema OCORE, invece, la lavorazione è molto più snella e veloce riuscendo a generare una struttura autoportante in circa 2 ore!

Nel caso specifico si tratta di un pezzo di 1,3 metri di lunghezza per 30 cm di larghezza e 3 cm di spessore che ha una struttura interna adeguata a supportare gli sforzi di taglio cui è soggetto il



The realization of an adequate rudder to the Mini Transat generally requires a full week of machining in order to obtain the molds and to complete the subsequent processing.

With the OCORE system, however, the processing is much slimmer and faster, managing to generate a self-supporting structure in about 2 hour!

In the specific case it is a piece of 1.3 meters long by 30 cm wide and 3 cm thick which has an internal structure suitable to support the cutting efforts to which the rudder is subject. The wall thickness is 1 mm and the 3D printed component weighs 1.5 kg. Once the molded piece has been ready, they have been stratified under a one-way carbon vacuum for a total weight of about 1 kg, then proceed to a surface finish.

The artifact consists of about 780 layers superimposed by a thickness of 0.6 mm with a polyamide based material loaded with 25%



carbon. LEHVOSS has created the formulation that satisfies the structural requirements of the rudder for the Mini 650 very well.

The great advantage of this innovative procedure is the speed of production and automation of the process.

Moreover, in the specific case of the Mini 650, it will be easier for the team to test and verify the different configurations at sea, greatly speeding up the boat's set-up.

In recent weeks, many production and process

optimization tests have been conducted and a bow block of the boat has been printed with a low weight and high stiffness and surface finish characteristics.

The process, completely automated, took three days ongoing to deposit 0.6 mm thick layers with 1 mm thick walls. In the coming months the presentation and the launch of the MINI 650 will take place, to then take part in the bi-annual trans-oceanic regatta, the 4000-mile

Mini Transat 2019 with 2 stages. The departure will take place from the port of La Rochelle, France, with destination Las Palmas de Gran Canarias; after a brief stop the small Mini will leave for the second stage, which consists of the real oceanic crossing, to head towards the coasts of Le Marin, in Martinique.

The duration of sailing in the race is 30 days, with the sole aid of a GPS of non-cartographic position and a VHF radio to receive daily the estimated position of the other racers by the organization.



soggetto il timone. Lo spessore delle parete è di 1 mm e la componente stampata in 3D ha un peso di 1,5 kg.

Una volta pronto il pezzo stampato, sono stati stratificati sottovuoto unidirezionali di carbonio per un peso complessivo di circa 1 kg quindi si procede ad una finitura superficiale.

Il manufatto è composto da circa 780 strati sovrapposti da uno spessore di 0.6 millimetri con un materiale a base poliammidica caricato al 25% di carbonio. LEHVOSS ha realizzato la formulazione che soddisfa egregiamente i requisiti strutturali del timone per la Mini 650.

Il grande vantaggio di questa innovativa procedura è la velocità di produzione ed automazione del processo.

Inoltre, nel caso specifico del Mini 650, sarà più facile per il team testare e verificare in mare le diverse configurazioni accelerando notevolmente la messa a punto dell'imbarcazione.

Nelle ultime settimane sono stati condotti molti test di produzione e ottimizzazione del processo ed è stato stampato un blocco di prua dell'imbarcazione dal peso contenuto e dalle elevate caratteristiche di rigidità e finitura superficiale.

Il processo, completamente automatizzato ha richiesto tre giorni continui per depositare strati spessi 0,6 mm con pareti spesse 1 mm.

Nei prossimi mesi avverrà la presentazione ed il varo della barca MINI 650, per poi prendere parte alla biennale regata transoceanica, la Mini Transat 2019 lunga 4000 miglia con

2 tappe. La partenza avverrà dal porto di La Rochelle, Francia, con destinazione Las Palmas de Gran Canaria; dopo una breve sosta i piccoli Mini partiranno per la seconda tappa, che consiste nella traversata oceanica vera e propria, per dirigersi verso le coste di Le Marin, in Martinica.

La durata della navigazione in regata è di 30 giorni, con il solo ausilio di un GPS di posizione non cartografico e una radio VHF per ricevere quotidianamente la posizione stimata degli altri regatanti da parte dell'organizzazione.

