

Tessili tecnici: realizzazione di preforme 3D in fibre ad alto modulo e di componenti in materiali compositi

Marco Barbieri

Limitazioni degli attuali impieghi

Il mercato si è adattato ad utilizzare tessuti piani, sottovalutando il problema ambientale

- Introdurre nuove tecniche che riducono gli sfridi e ampliano gli impieghi

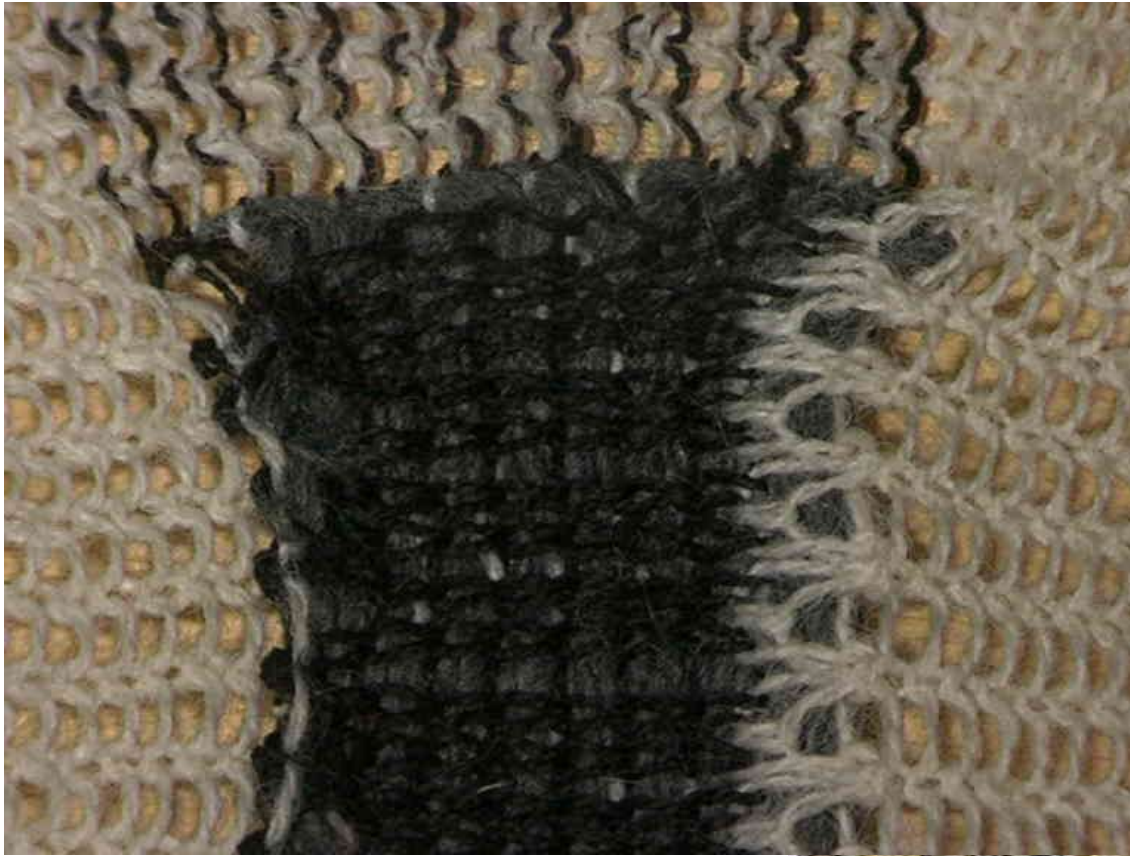
Superare le attuali limitazioni: Tecnologie più flessibili con tempi di set-up rapidi e riduzione degli sfridi

- utilizzo di maglieria
- tessitura tridimensionale
- polimerizzazione in-situ

Linear weft knitting: straight weft insertion



knitting: LOCALISED REINFORCEMENTS



KNIT: held courses



NTT 3D structures weaving loom



NTT 3D weaving loom :

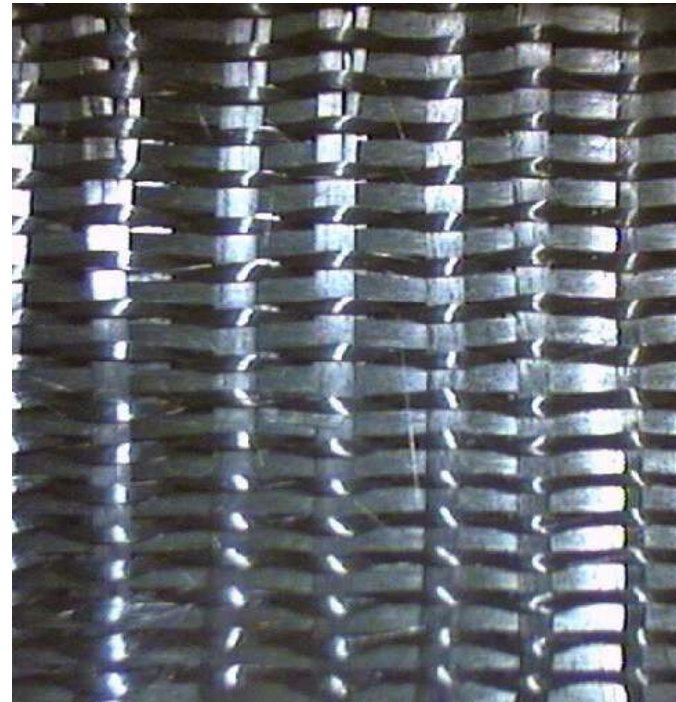
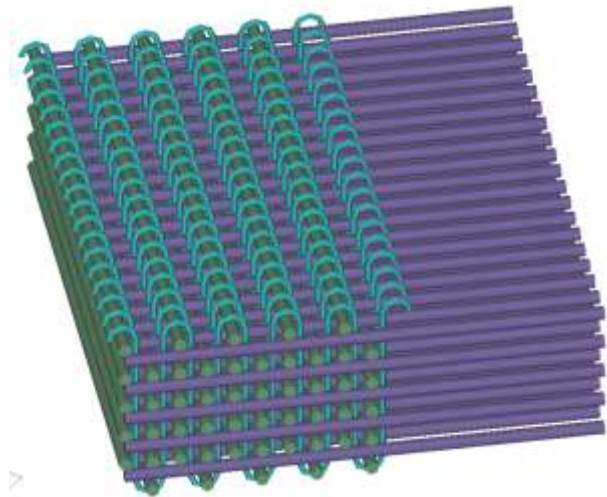
technical features

<i>Number of frames:</i>	<i>20</i>
<i>max fabric width:</i>	<i>250 mm</i>
<i>Weft insertion:</i>	<i>With spool</i>
<i>Workable fibres:</i>	<i>Natural, artificial e synthetic, high-modulus and rigidity</i>
<i>Control System:</i>	<i>Proprietary Software based on NI Labview</i>
<i>sizing</i>	<i>Upon request</i>

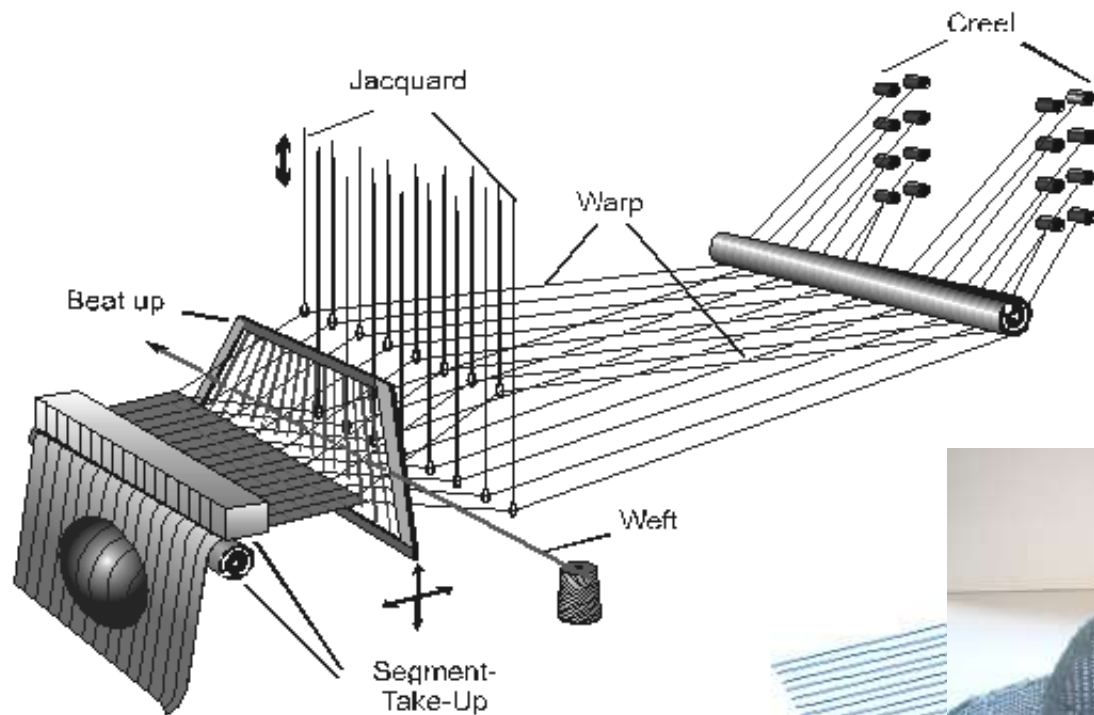
NTT 3D structures weaving process

- Single Warp yarn tension control (carbon, ceramic and rigid fibers) with compensation of the uneven feeding
- Weft can be fed either in défilé or in deroulé;
- Unlimited number of fabric structures.

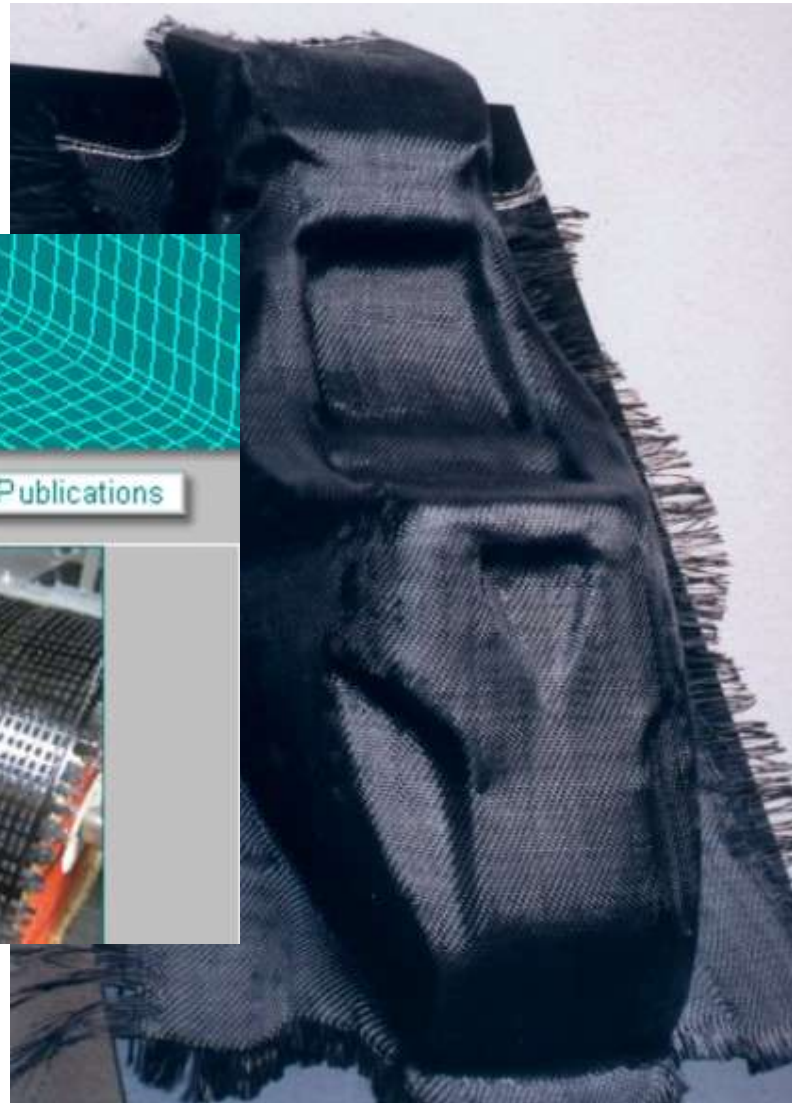
SiCf/SiC composites for high heat transfer in thickness direction



Cos'altro è possibile fare con i telai attuali



Cosa è possibile fare con i telai attuali



Cosa è possibile fare con i telai attuali: inserzione a navetta



3D shaped tubes



Production of woven 3D tubular structures:
- curved tubes
- Y-shaped tubes, fittings
- tapered tubes

Nuove strutture possibili mediante telaio innovativo

- tessuti conici molto schiacciati con disposizione fili a simmetria centrale: ruote lenticolari (oggi fatte a spicchi)



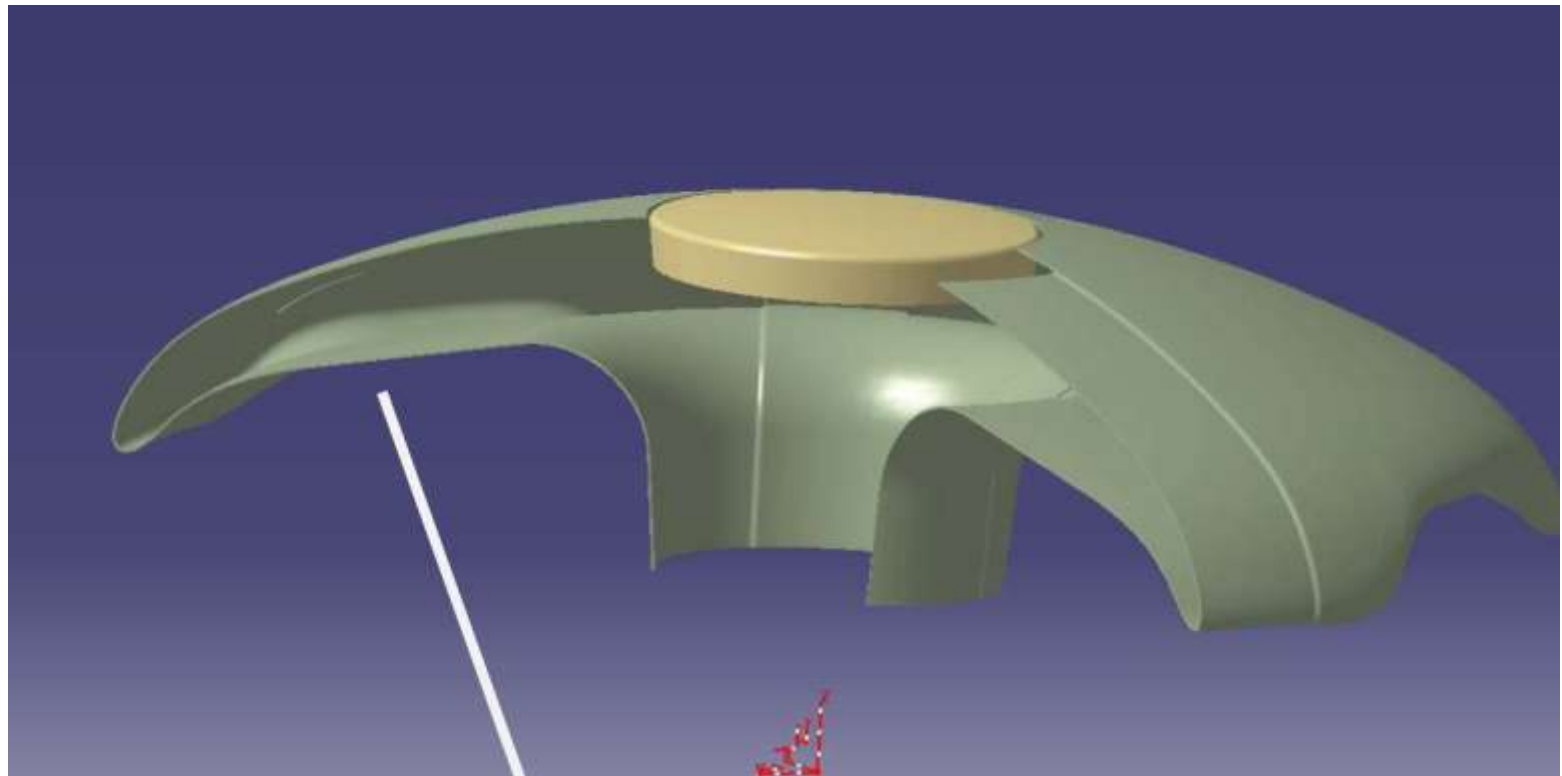
SUPERTYPE CARBON CRONO

Ruota lenticolare che grazie alla penetrazione frontale ed alla sua leggerezza la rende fra le migliori della categoria. Ruote tecnicamente professionali adatte per prove contro il tempo. Ruota per copertura Tubolare con cerchio interamente in fibra di carbonio disponibile compatibilita' Campagnolo o Shimano/Sram. Peso 985 g.

NERO PREZZO EURO: 1416,00 - SCONTATO 1.274,00

Nuove strutture possibili mediante telaio innovativo

- preforma di componente per elicottero diametro ca. 1m
- attualmente prodotto in spicchi assemblati dopo polimerizzazione della resina



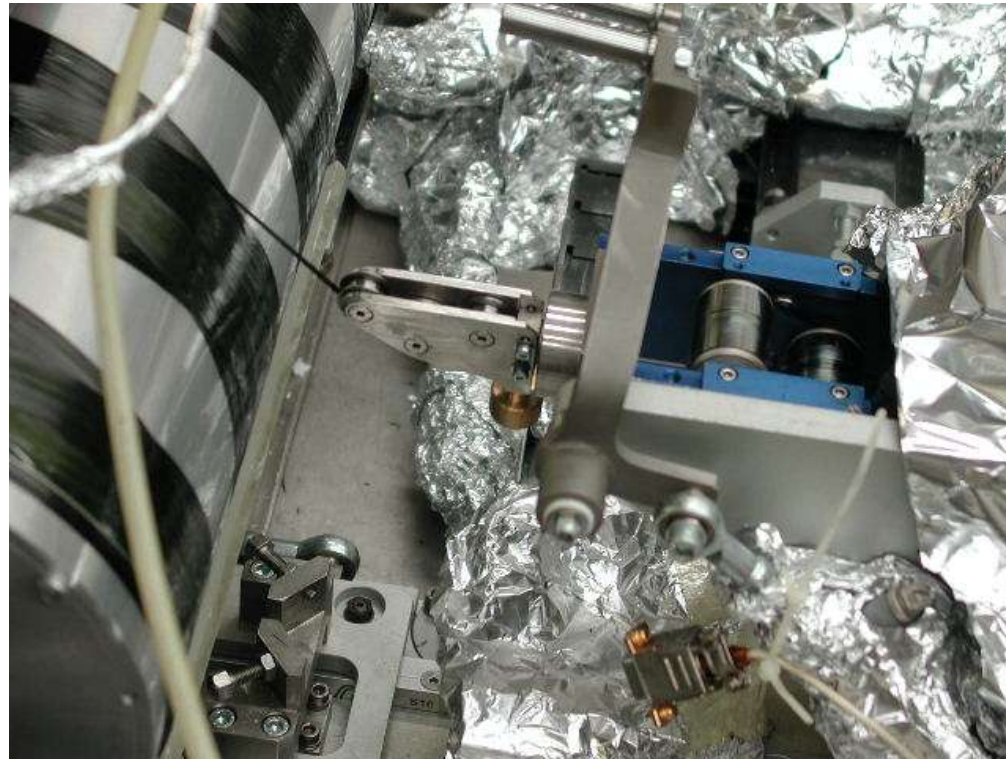
- preforme per pale eoliche con geometrie ottimizzate

Ebeam irradiation for composites



max pot diff 300 keV
Max current 30 mA
Working width 600 mm
Maximum dose rate 202.2 kGy/s

FILAMENT/TAPE WINDING and cold in-situ polymerisation



in collaboration with Thales Alenia Space Italia (patented)

FILAMENT/TAPE WINDING and cold in-situ polymerisation



in collaboration with Thales Alenia Space Italia (patented)

Resin Transfer Molding: produzione di componenti su scala pre-industriale mediante preforme 3D



- Resin injection pressure:
0.5÷4 bar
- *Curing for example: 30
minutes T=80° C*

Epoxy resin

(viscosity 300-500 cpoise r.t.)

Marine propeller

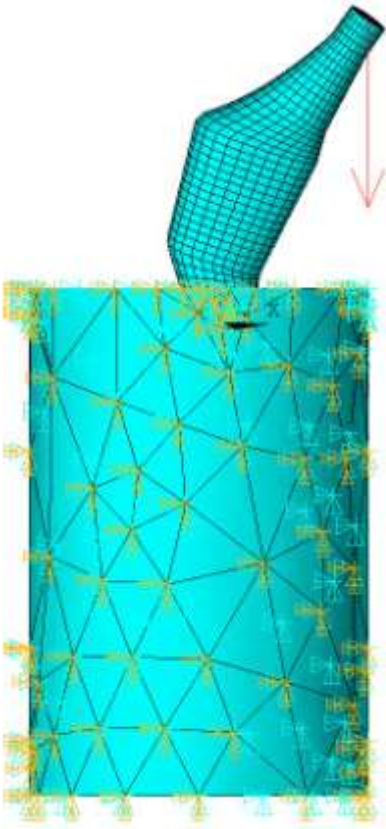
- Carbon woven preforms in RTM mould
- Experimental testing in lab with strain gauges



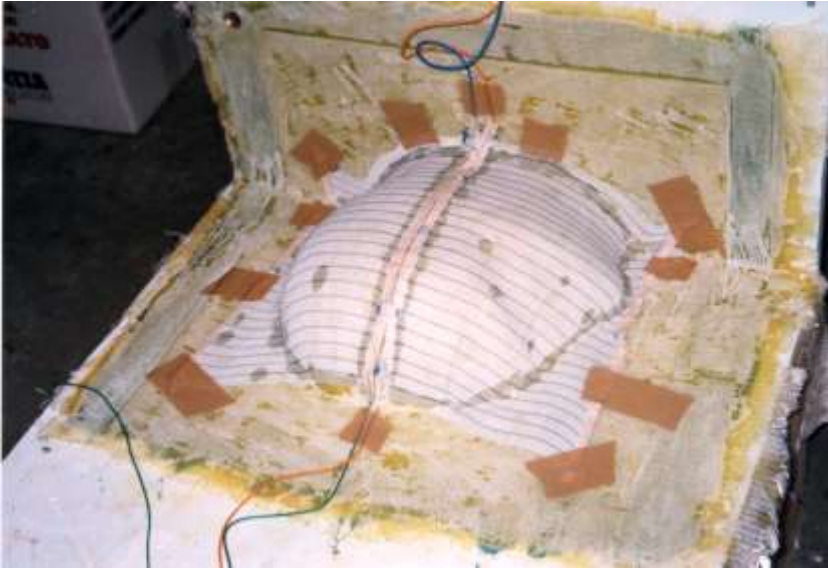
Hip prosthesis

- kevlar preforms in RTM mould

Experimental testing



RTM mould for Helmet



Realization of the structure of the textile reinforcement (helmet)

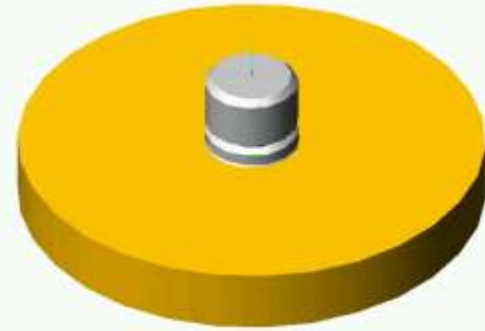
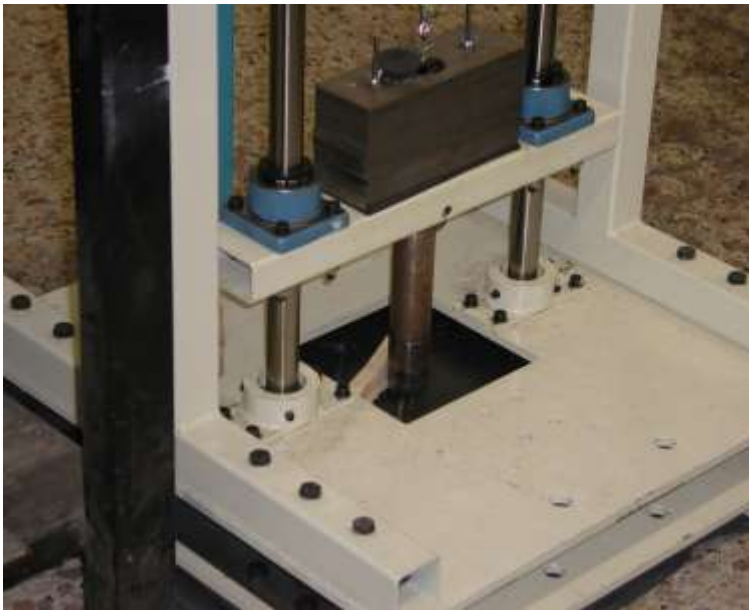
The reinforced structure was built with a knitted fabric aramid and carbon fibers



The knit was chosen for its ability to deform and drape to a high curvature shape.

Lab testing

- ◆ **FIBER %VOL = 45%**
- ◆ **TOTAL weight \approx 1100g**
- ◆ **Thickness 3-4mm**



Grazie a:

ENEA

Agusta/CSM

Thales Alenia

Grazie per l'attenzione