INSIDE RESEARCH

Economia circolare: nuovi processi e prodotti per la valorizzazione dei residui e degli scarti

FIREMAT

FIRE RESISTANT MATERIALS AND COMPOSITES

CLAUDIO MINGAZZINI, ENEA-TEMAF

FLIES 4 VALUE

BIOWAFER

VALUE CE-IN

IMPRESA BETONPLAST

FIREMAT

R2B OnAir

17 giugno 2021 I 11.00-12.00

DIGITAL WORKSHOP

Bando per progetti di ricerca industriale strategica rivolti agli ambiti prioritari della Strategia di Specializzazione Intelligente (azione 1.2.2) Asse I POR FESR Emilia-Romagna 2014-2020

S3 SMART SPECIALISATION STRATEGY

POR FESR EMILIA-ROMAGNA 2014/2020

Regione Emilia-Romagna

R2B RESEARCH TO BUSINESS ON AIR JUNE 16-17 2021

R2B ON AIR
RESEARCHTOBUSINESS
JUNE 16-17 2021

FIREMAT

FIRE resistant MATerials & Composites

R2B 17 giugno 2021, webinar

“ECONOMIA CIRCOLARE: NUOVI PROCESSI E PRODOTTI PER LAVALORIZZAZIONE DEI RESIDUI EDEGLI SCARTI”

Bando per progetti di ricerca industriale strategica rivolti agli ambiti prioritari della Strategia di Specializzazione Intelligente (azione 1.2.2) Asse I POR FESR Emilia-Romagna 2014-2020

Coordinatore

ENEA Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Partner

Consiglio Nazionale delle Ricerche istec Istituto di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici

certimac certificazione materiali per costruzioni

MUSP Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

romagnatech INNOVATION VALUE

Progetto cofinanziato dalla Regione Emilia-Romagna (bando POR - FESR 2014 - 2020)

POR FESR EMILIA-ROMAGNA 2014/2020

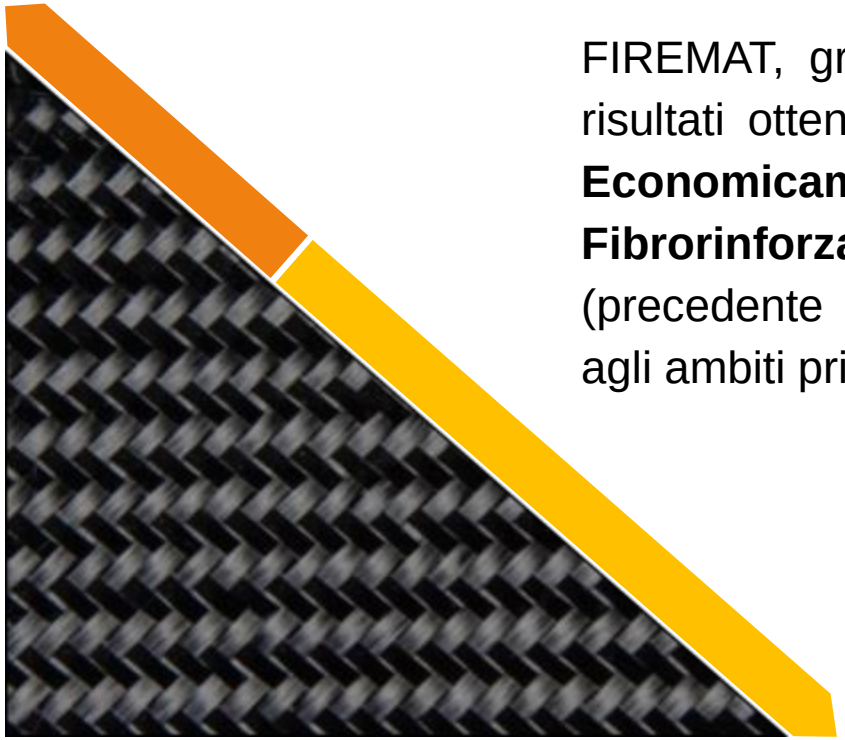
Regione Emilia-Romagna

Progetto FireMAT

Durata: 15 aprile 2019 - febbraio 2022; finanziamento: 800k€

Il progetto realizza compositi fibrorinforzati a fibra lunga e corta per applicazioni ad alta temperatura e antifuoco

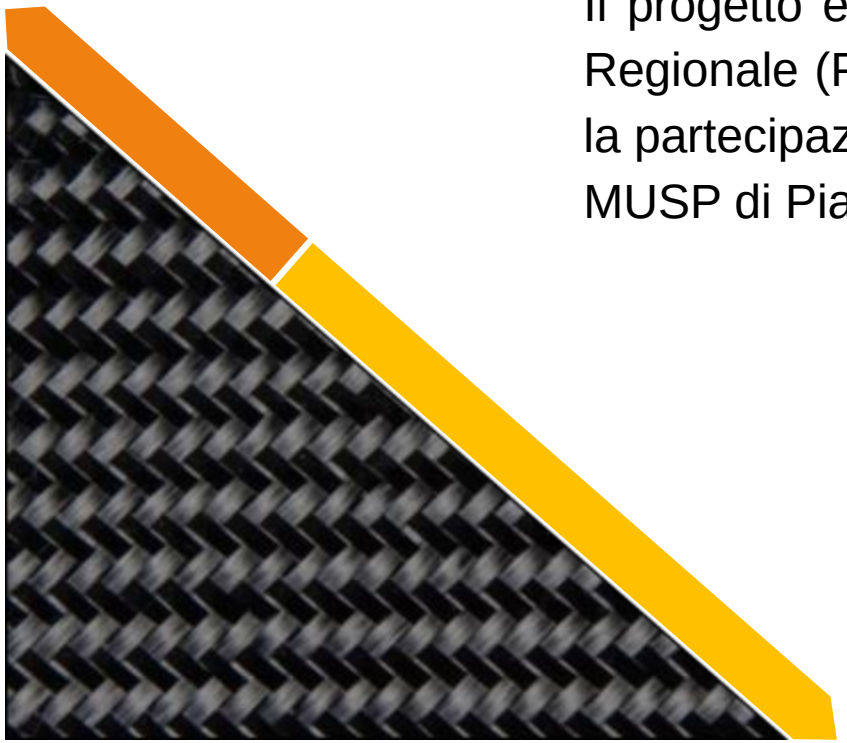
FIREMAT, grazie ad un partnenariato consolidato, porta avanti i risultati ottenuti nell'ambito del progetto **EEE-CFCC «Evoluzione Economicamente ed Ecologicamente sostenibile di Compositi Fibrorinforzati a matrice Ceramica in forma Complessa»** (precedente Bando «Progetti di ricerca industriale strategica rivolti agli ambiti prioritari S3»)



Progetto FireMAT

Il progetto vede la collaborazione dei principali centri di ricerca faentini (ENEA, CNR-ISTEC e CertiMaC) su obiettivi dettati dalle industrie dello stesso territorio (in questo caso Tampieri Energie, Curti Costruzioni Meccaniche, Bucci Composites e Aliva) con il supporto di Romagna Tech nella diffusione dei risultati.

Il progetto è finanziato dal Programma operativo del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (POR FESR 2014-2020) della Regione Emilia-Romagna, e vede anche la partecipazione di un’altra realtà della Rete Alta Tecnologia regionale: il consorzio MUSP di Piacenza, coinvolto per l’ingegnerizzazione delle soluzioni.

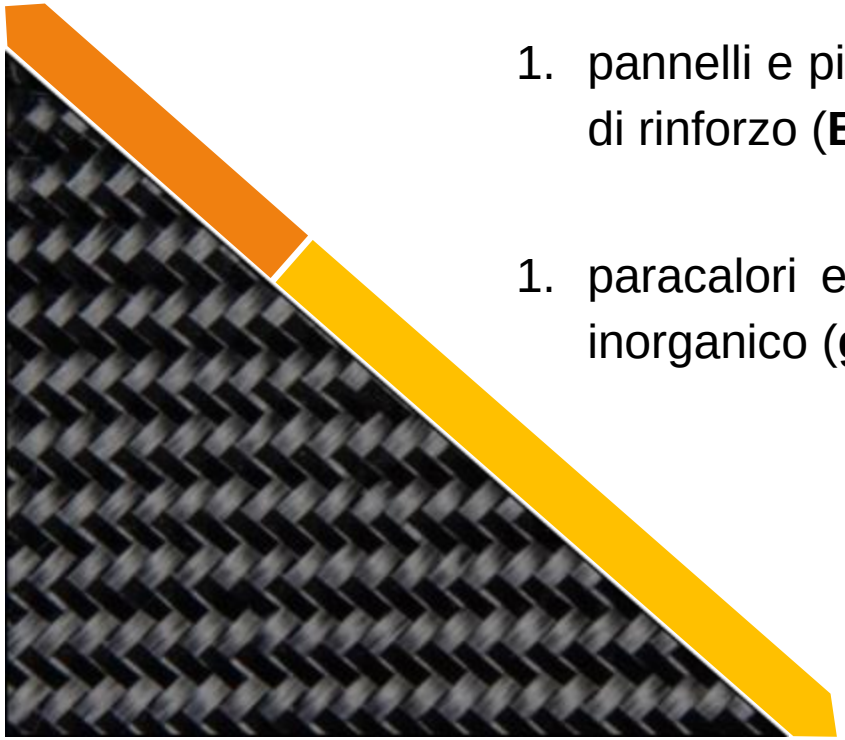


Progetto FireMAT

Sviluppo di materiali compositi fibrorinforzati per applicazioni termostrutturali e antifuoco con prestazioni paragonabili ai materiali ceramici, ma facilità di produzione tipica dei compositi polimerici. Due tipi:

1. pannelli e pianali strutturali prodotti da prepreg preceramici, con basalto come fibra di rinforzo (**BasKer**)

1. paracalori e scarichi termostrutturali con fibra di carbonio e matrice in polimero inorganico (**geopolimero**)



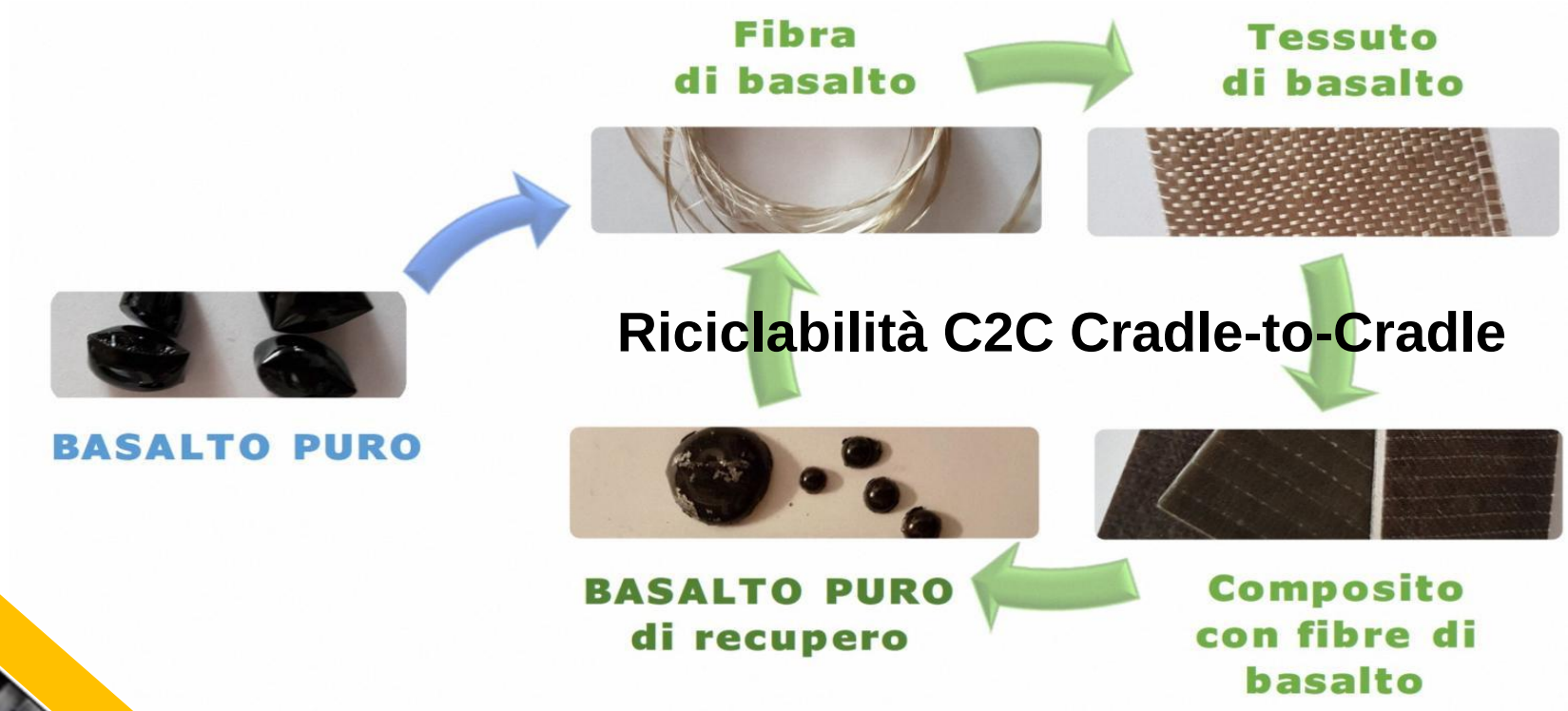
Piano delle attività

Fase 1: Sviluppo di Compositi con fibra di basalto e matrice preceramica.
Fase 2: Sviluppo di Compositi con fibra di carbonio e matrice inorganica.
Fase 3: Qualificazione dei materiali nelle condizioni simulanti l'esercizio.
Fase 4: Ingegnerizzazione di materiali e modellazione dei componenti.
Fase 5: Definizione dei target, go-to-market strategy, IPR management.

L'attività di diffusione è continuativa e trasversale a tutto il progetto, per massimizzare le ricadute industriali, la comunicazione e valorizzazione dei risultati raggiunti nell'ambito del progetto.

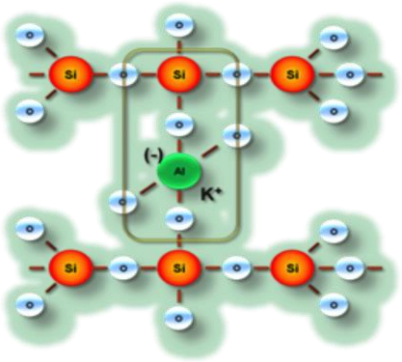
Risultati attesi

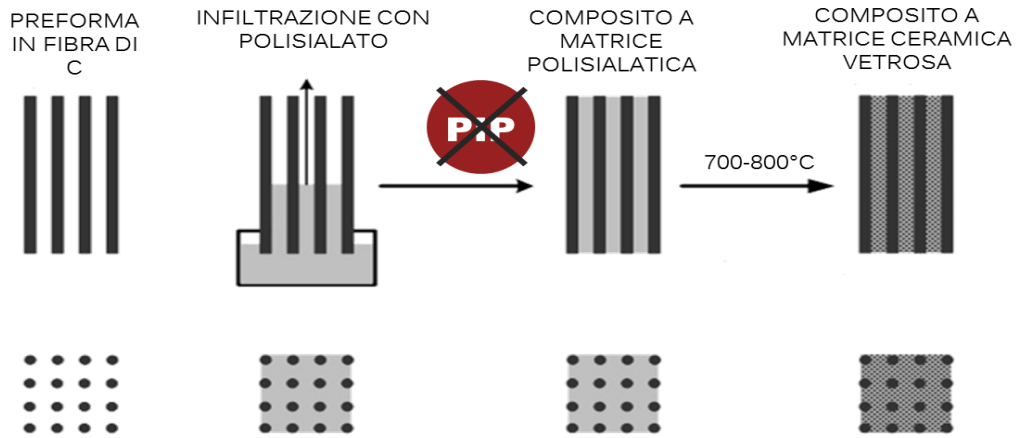
1 - Compositi antifuoco a matrice polimerica rinforzati con fibra basalto, puntando alla completa riciclabilità del composito e perseguendo il principio del cradle-to-cradle (C2C).

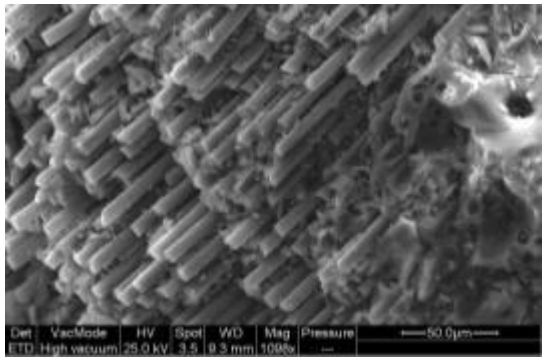


Risultati attesi

2 - Barriere termiche, con temperature di lavoro fino a 800°C da fibra di carbonio (modificato) e resine inorganiche (geopolimeri).







Risultati attesi

2 - Barriere termiche, con temperature di lavoro fino a 800°C da fibra di carbonio (modificato) e resine inorganiche (geopolimeri).

Risultati attesi

Prospettive industrializzazione:

Mass production nei settori automotive, trasporti e costruzioni

Produzione che sfrutta le *facilities* industriali attuali (+riciclo e riuso)

Risultati attesi

Prospettive industrializzazione:

Mass production nei settori automotive, trasporti e costruzioni

Produzione che sfrutta le *facilities* industriali attuali (+riciclo e riuso)

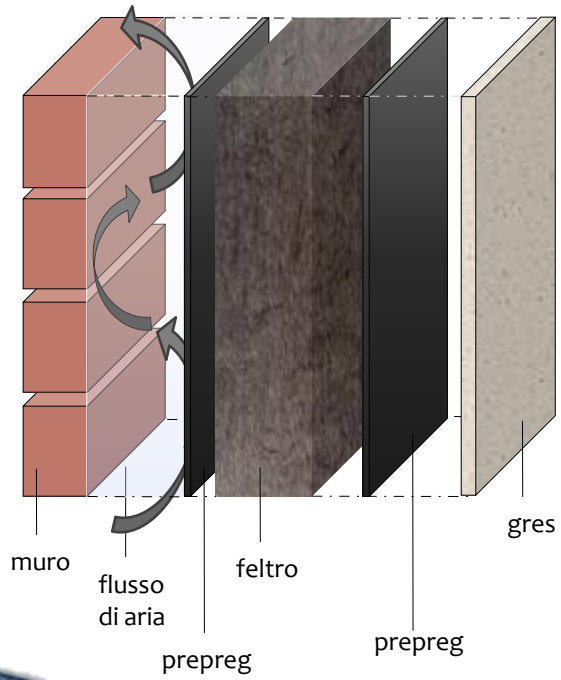
Correlazione Materiali - Applicazioni – Riciclo

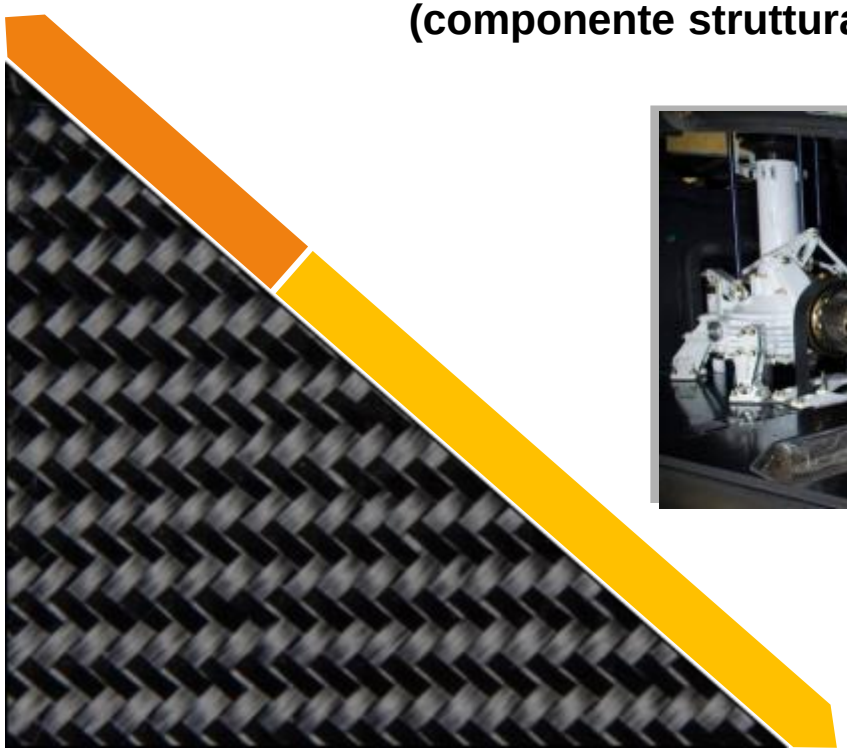
Materiale	Fibra		Natura/ denominazione	Risultato/ Dimostratore	Settore applicativo	Aziende
Macrotipologia 1 BasKer-PMC da PrepPreg Preceramici	Basalto	lunga	BasKer-PMC	Paracalore Tubo scarico	Trasporti Elicotteristica	Riba (E) Curti (E)
		corta	BasKer-PMC da riciclo PMC	Pannello coibente	Trasporti Nautica Edilizia	Riba (E/S) SIC (E) Aliva (E)
Macrotipologia 2 CMC da resine minerali	Carbonio	lunga	CMC da polimero inorganico	Paracalore Tubo scarico	Trasporti Elicotteristica	Aliva (E) Curti (E) Riba (E)
		corta	CMC da MPS	Pannello coibente	Trasporti Edilizia	SIC (E) Aliva (E) Tampieri (E/S) Curti (S)

Prototipi

Nell'ambito del progetto i materiali compositi vengono ingegnerizzati in soluzioni multi-materiale per applicazioni strutturali o di isolamento termico:

- **Prototipo di parete ventilata-coibente**
- **Sostituzione di metalli in componenti per applicazioni aeronautiche (componente strutturale per l'elicottero Zefhir della Curti)**

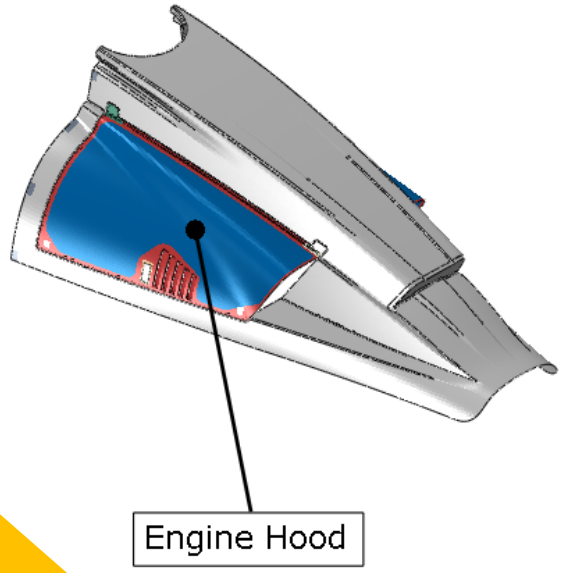


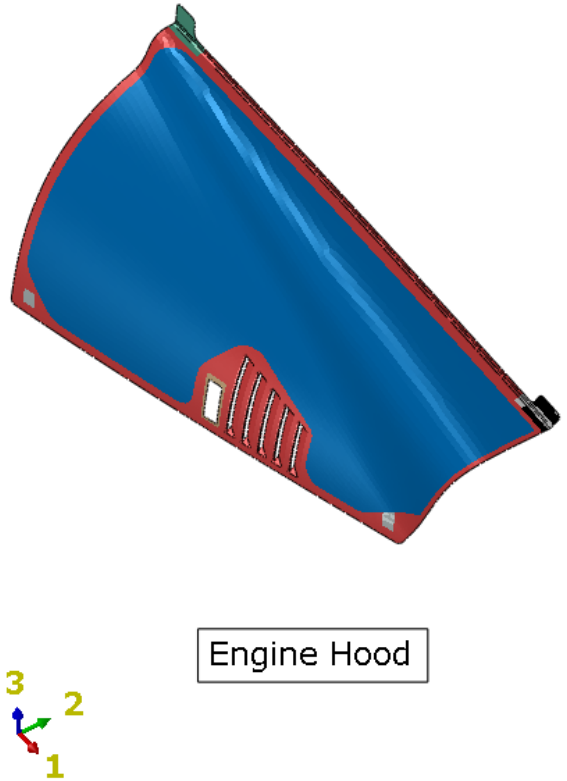


HELICOPTER COMPOSITE HOOD

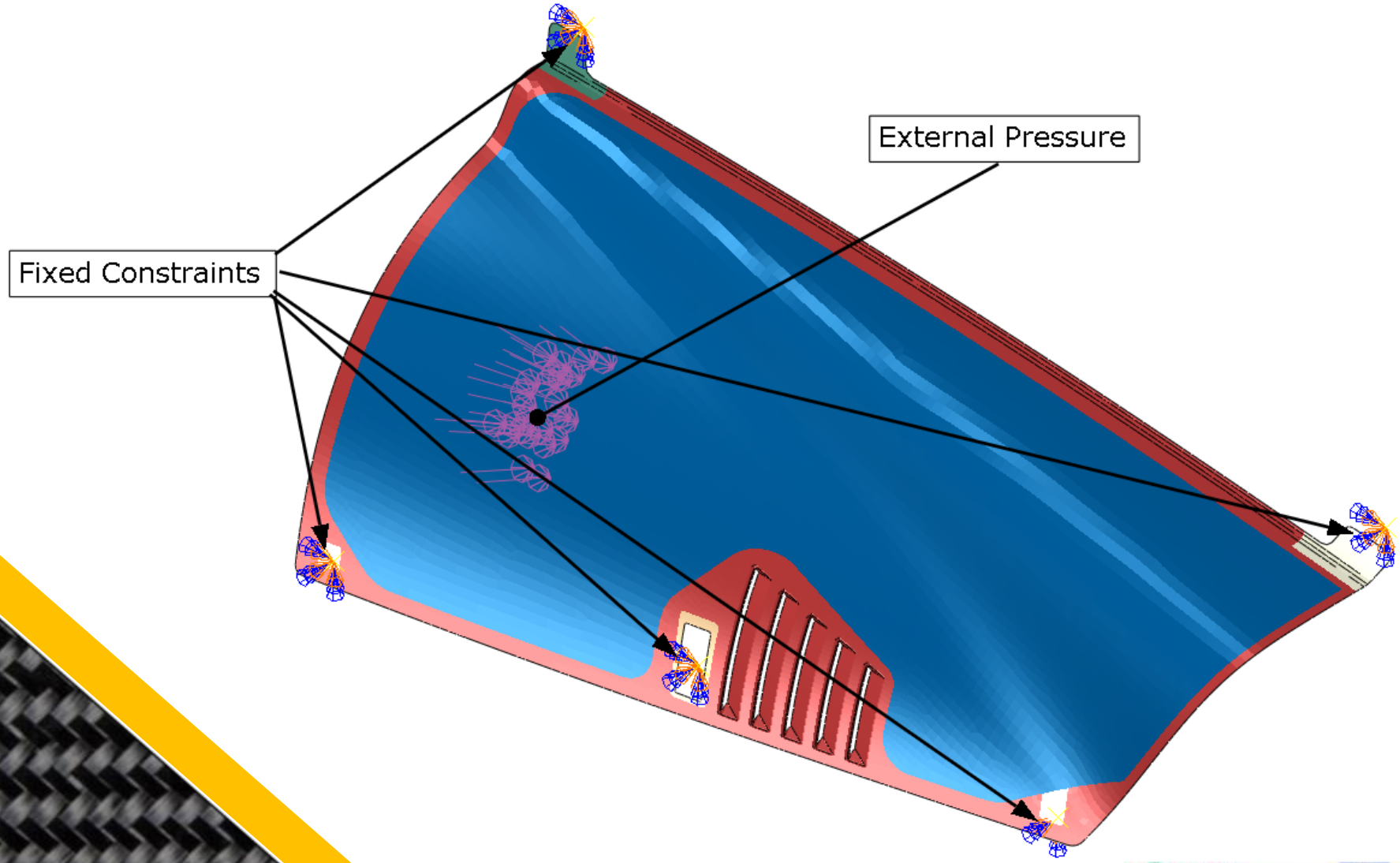
Geometrie iniziali

Geometria di partenza: in blu viene evidenziato il cofano motore da analizzare





Condizioni di vincolo

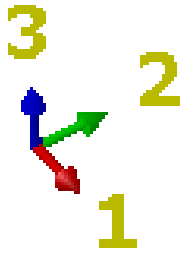


Introduzione del composito fire-resistant (a base basalto aeronautico) al posto di C+epossidica, con e senza honeycomb

Come prima ipotesi si è ipotizzata la stessa configurazione del composito di partenza in cui viene sostituito il composito tradizionale con quello innovativo. Come seconda ipotesi, si considera la configurazione sandwich (con honeycomb di alluminio)

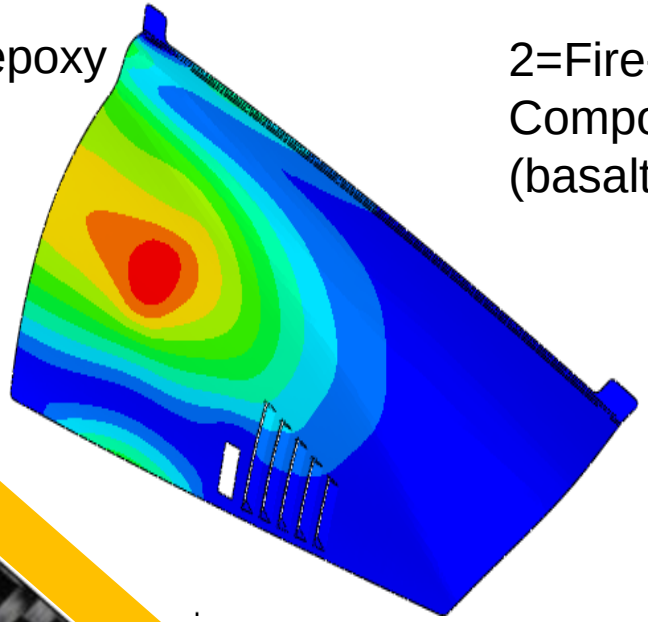
Proprietà dello strato di composito FireMat

Material Name	Density [kg/m3]	Elasticity [GPa]					
		E1	E2	N12	G12	G13	G23
Ply of FireMat PRE-PREG	1800	35	35	0.28	3	3	3
		Damage [MPa]					
		Longitudinal Tensile Strength	Longitudinal Compressive Strength	Transverse Tensile Strength	Transverse Compressive Strength	Longitudinal Shear Strength	Transverse Shear Strength

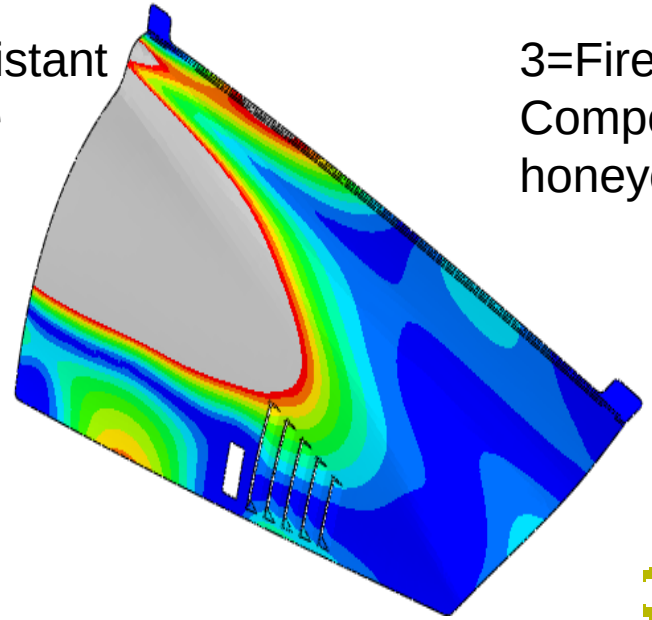


Introduzione del composito fire-resistant (a base basalto aeronautico) al posto di C+epossidica, con e senza honeycomb

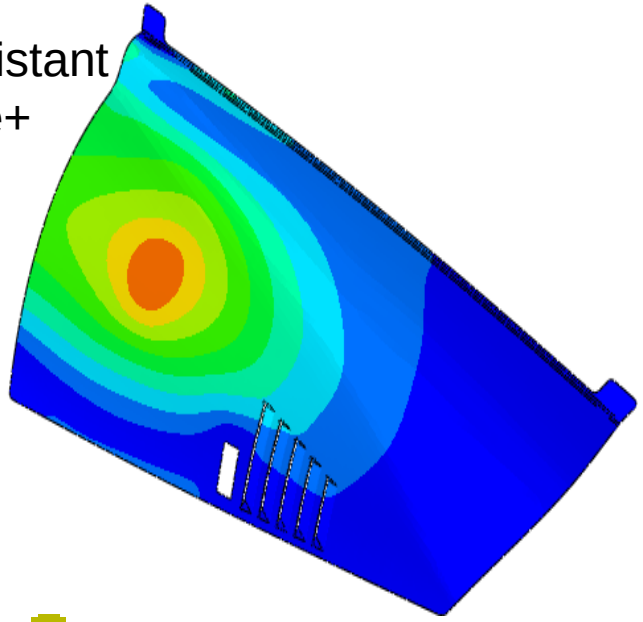
1=C+epoxy

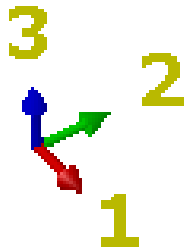


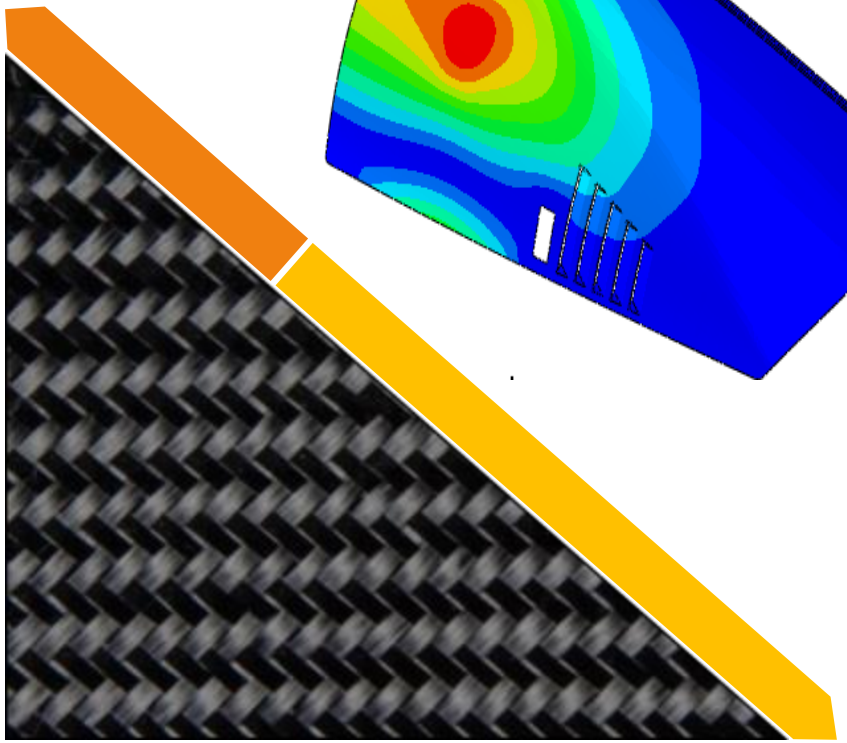
2=Fire-resistant Composite (basalt)



3=Fire-resistant Composite+ honeyc.

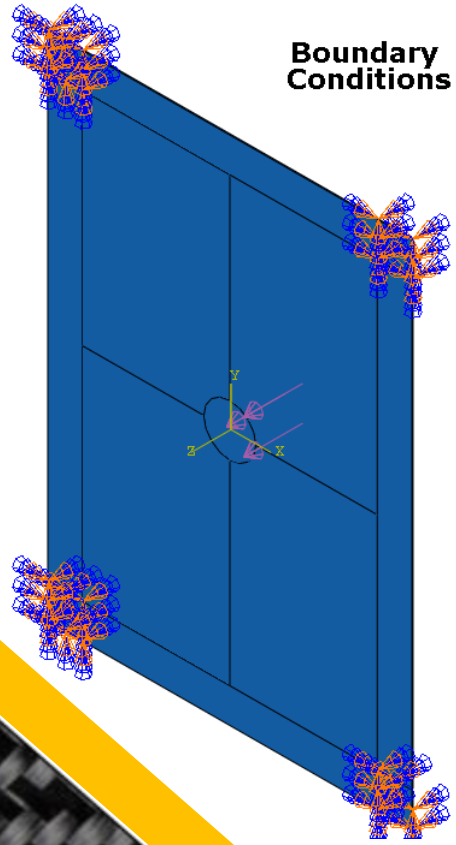


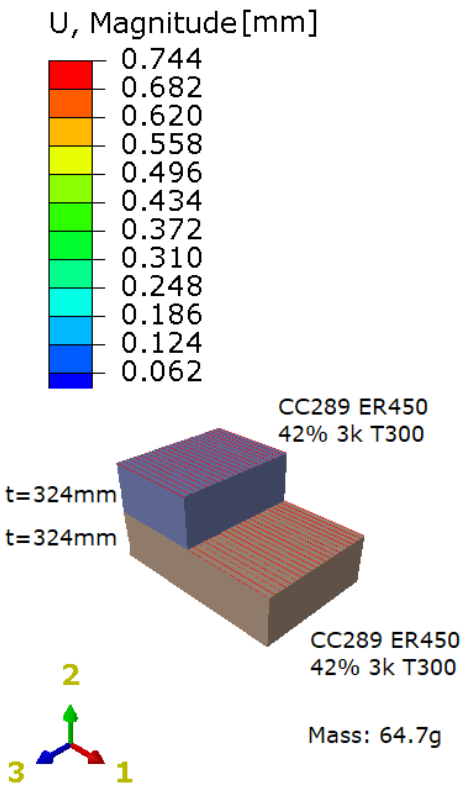


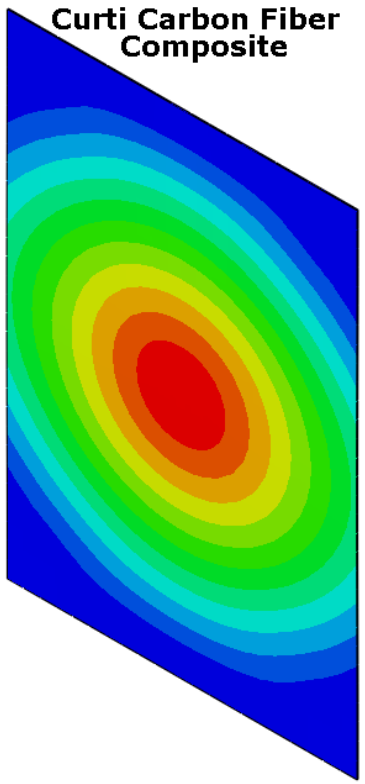


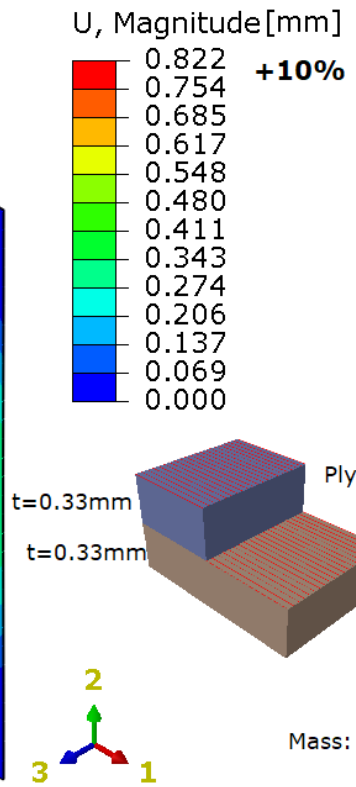
Analisi di confronto diretto tra materiali

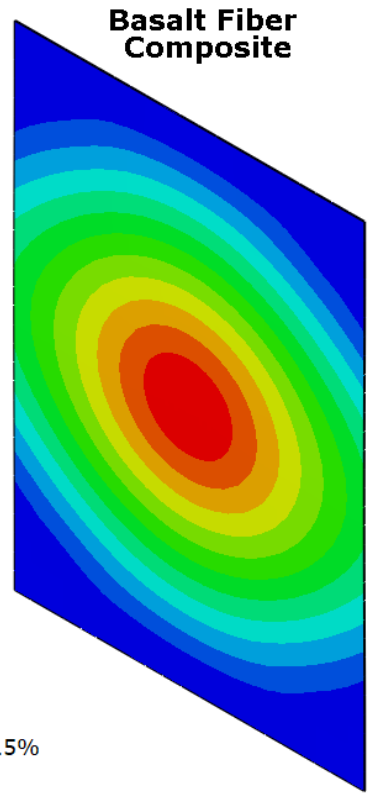
Spostamenti ottenuti su una lastra di dimensione A4 di composito in fibra di carbonio vs fibra minerale





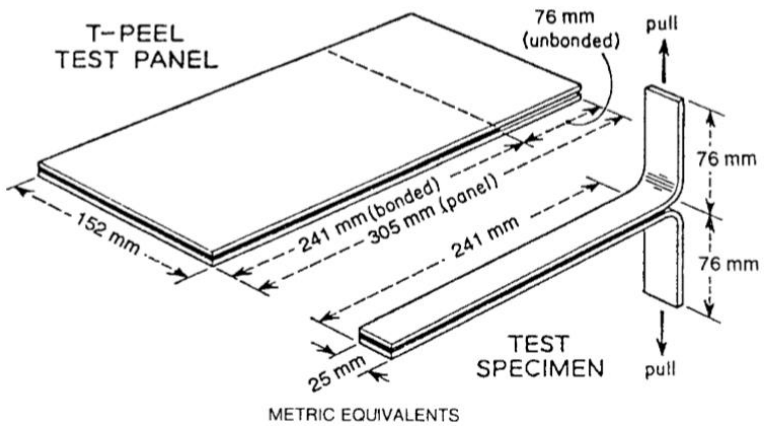




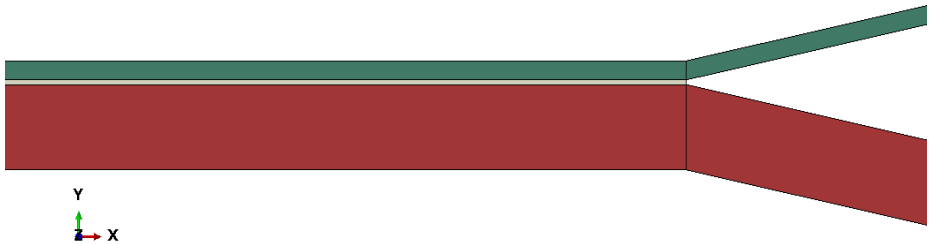


1. T-PEEL TEST: 2D COHESIVE ZONE METHOD FOR ASTM D 1876

T-peel test



Adherends and adhesive as per the experiment performed Firemat 2020-01-28

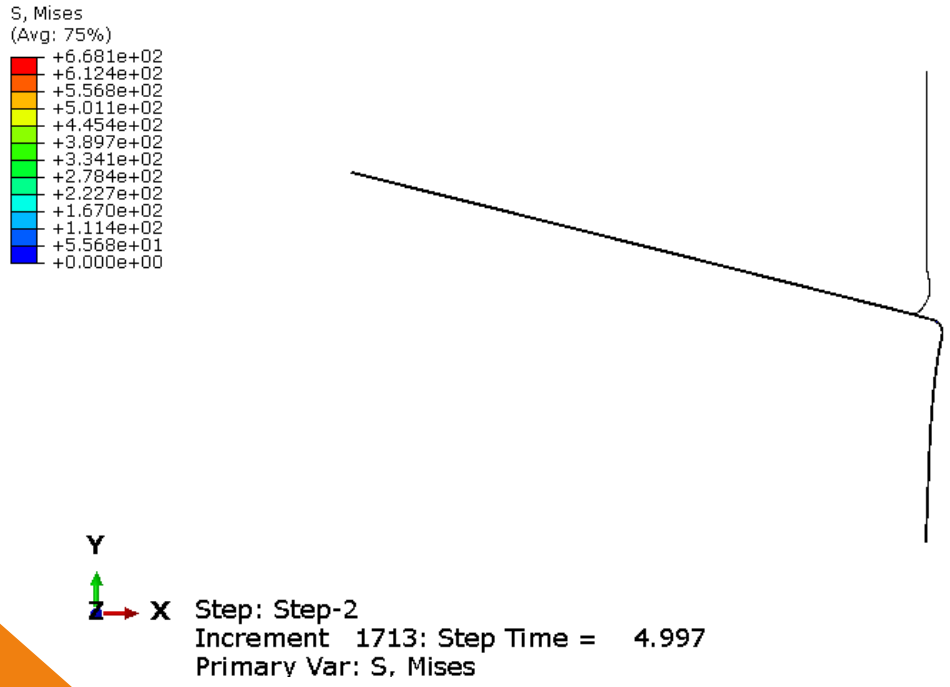


Material	Thickness [mm]
Aluminium	0.25
Adhesive	0.025
Prepreg	0.45

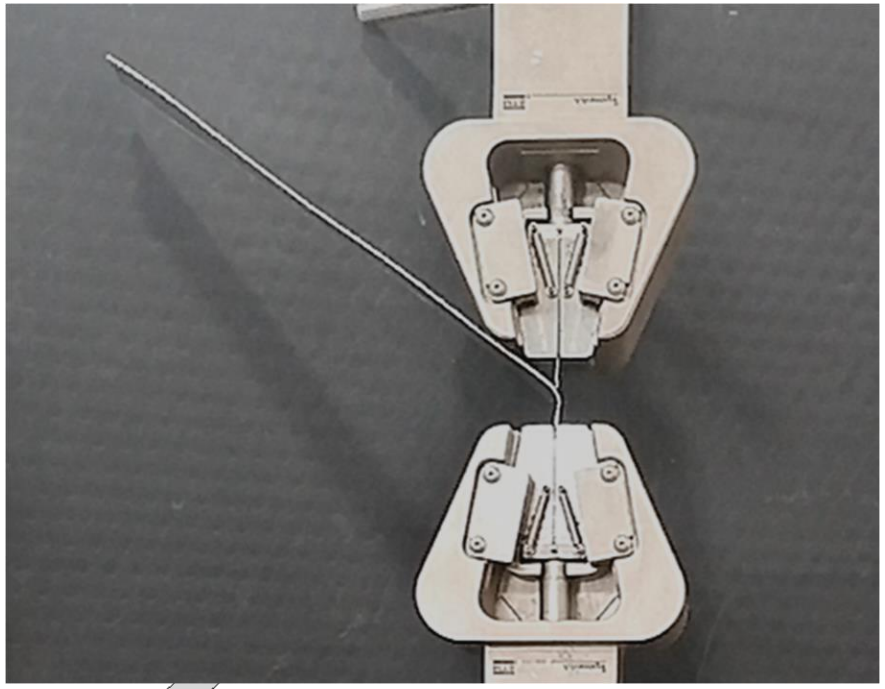
Test conditions taken as per ASTM D 1876:

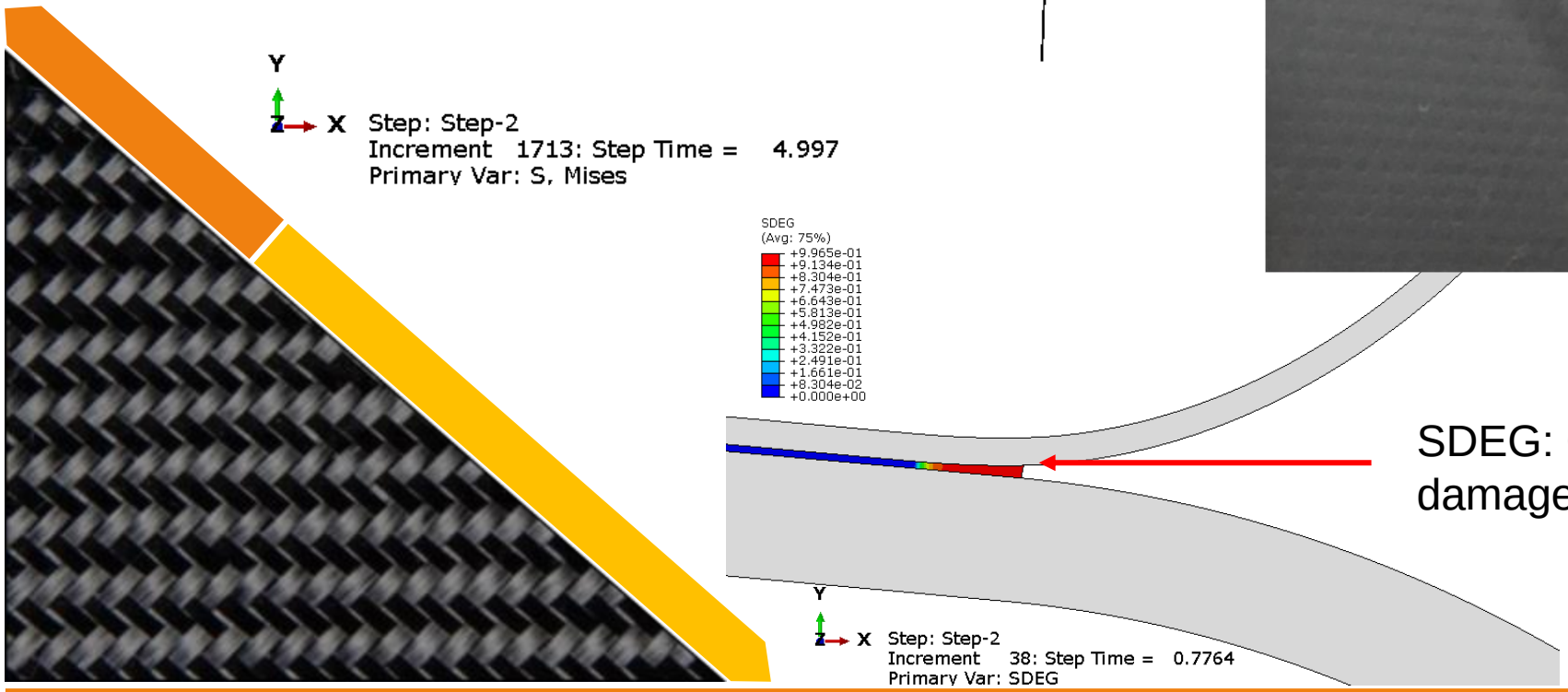
- Average thickness of adhesive layer after formation of the joint, within 0.025 mm.
- The load at a constant head speed of 254 mm (10 in.)/min.

Simulated deformation



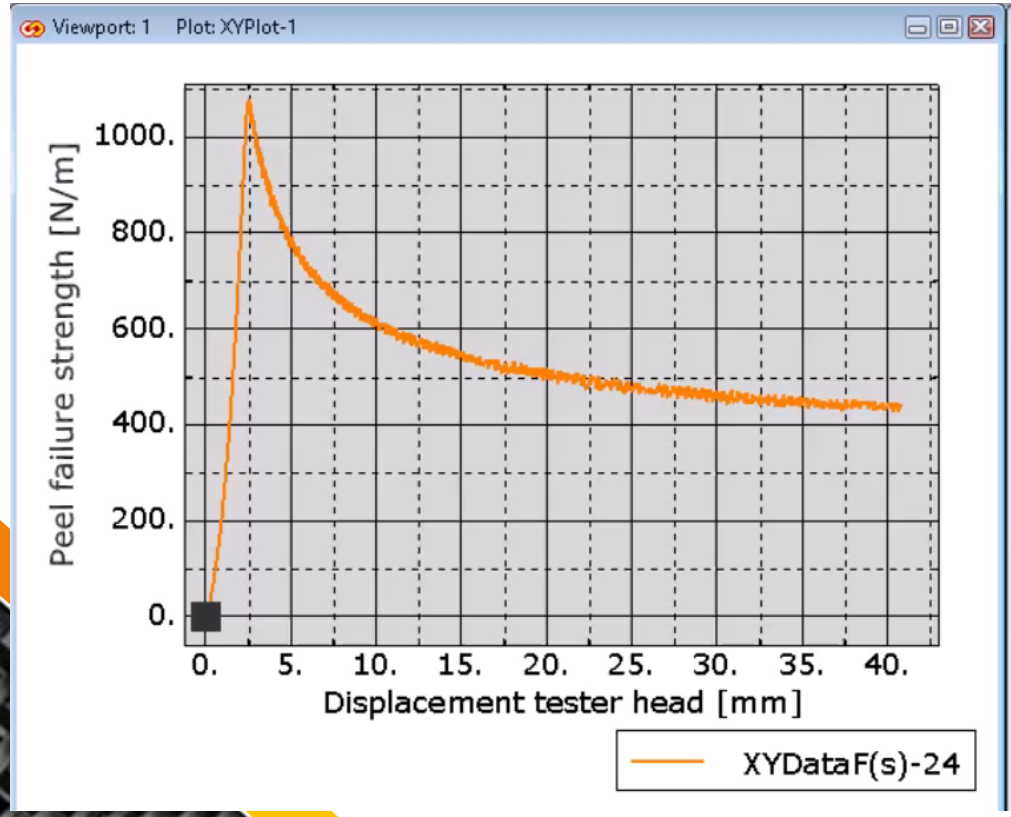
Real deformation

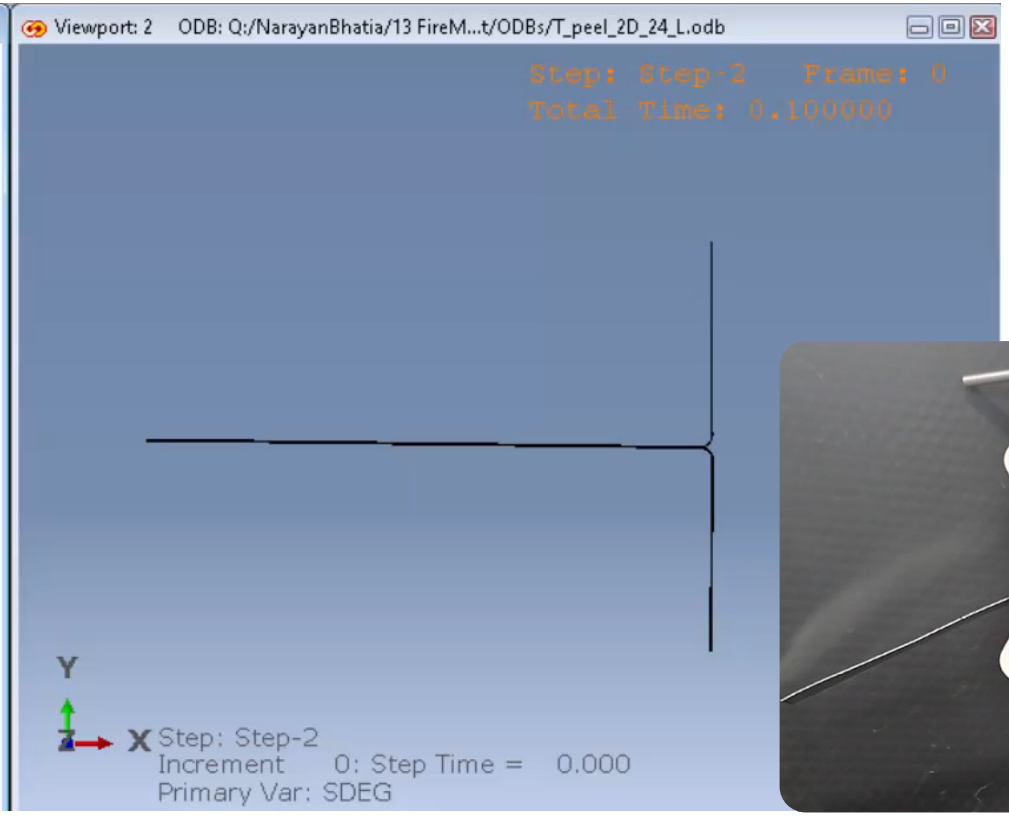




SDEG: Overall value of the scalar damage variable, *D*.

Animation showing the peel failure after traction limit and comparison to experiment





Criteri generali economia circolare e Materie Prime: altro progetto ENEA Faenza sul riciclo C2C, Cradle-to-Cradle, ovvero riciclo per riuso nel settore originario: C2CC (Cradle-to-Cradle Composites)

R2B ON AIR RESEARCHTOBUSINESS JUNE 16-17 2021

eit RawMaterials Connecting matters

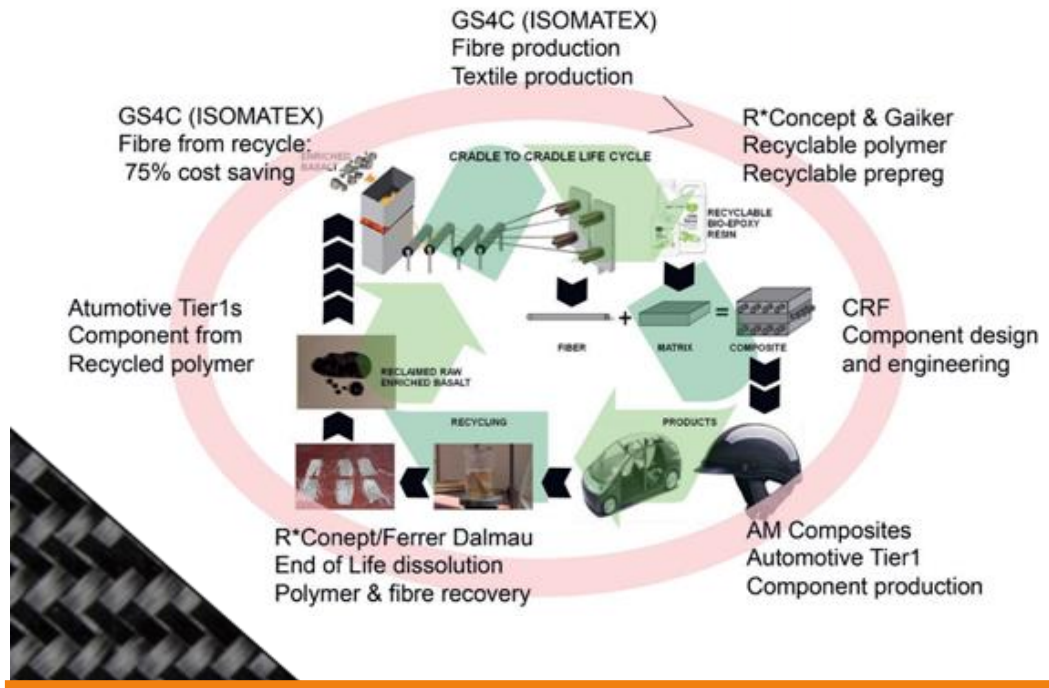
EIT RawMaterials is supported by the EIT, a body of the European Union

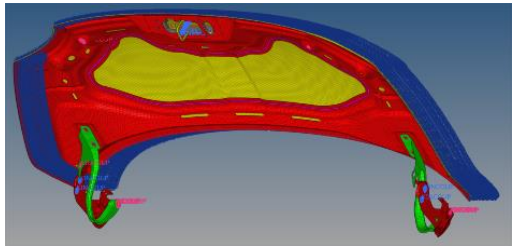
cradle2cradlecomposites

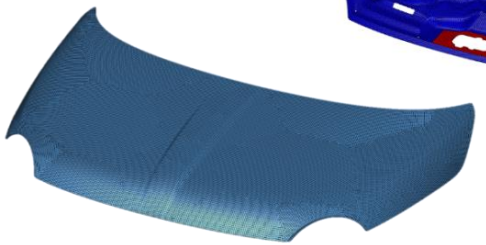
www.c2cc-project.eu

Riciclo C2C: essenziale per le applicazioni di massa (es: automotive) specie se associato a:
Partire da materie prime biobased, o abbondanti e diffuse, o materie prime seconde
Materiali e componenti ad elevata durata e facilmente riparabili
Produzione e Riciclo con bassi consumi energetici (per avere bassa C-footprint)

Automotive: regolato da normative Eu 2000/53/CE
su end-of-life of vehicles e limite emissioni CO_2
2025 in 75g/km->alleggerimento







ENEA Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

GAIKER

université de BORDEAUX

AMCOMPOSITES

GS4C sustainable solutions

CRF

Partner e Imprese

Laboratori e Centri per l'innovazione

ENEA TEMAF (Faenza)
CNR-ISTEC (Faenza)
CERTIMAC (Faenza)
CONSORZIO MUSP (Piacenza)
ROMAGNA TECH

Imprese partecipanti

Aliva S.r.l.
Curti Costruzioni Meccaniche S.p.A.
Bucci Composites S.p.A.
Tampieri Green Energy (Gruppo Tampieri)

Contatti/Per approfondire

ENEA TEMAF (http://www.enea.it/it/laboratorio-faenza);
CNR-ISTEC (www.istec.cnr.it);
CERTIMAC (www.certimac.it);
CONSORZIO MUSP (www.musp.it/);
ROMAGNA TECH (www.romagnatech.eu).

Presentazione a cura di:
Claudio Mingazzini claudio.mingazzini@enea.it
del laboratorio ENEA TEMAF (Faenza)

Per domande e risposte dopo questa presentazione, collegarsi alla stanza virtuale:
https://connect.portici.enea.it/matisse
(entrare come “guest” e digitare “1111” come “room passcode”)