

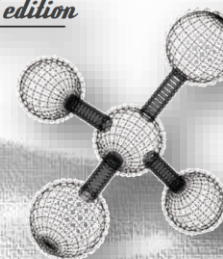


Un laboratorio al servizio dell'innovazione
Analisi avanzata delle performance in un case history per applicazioni lightweight

Riccardo Girelli - LABORMET DUE
Sergio Giardino - SOAG EUROPE



VIII edition



Smart
PLASTICS

10/11
NOV
2021

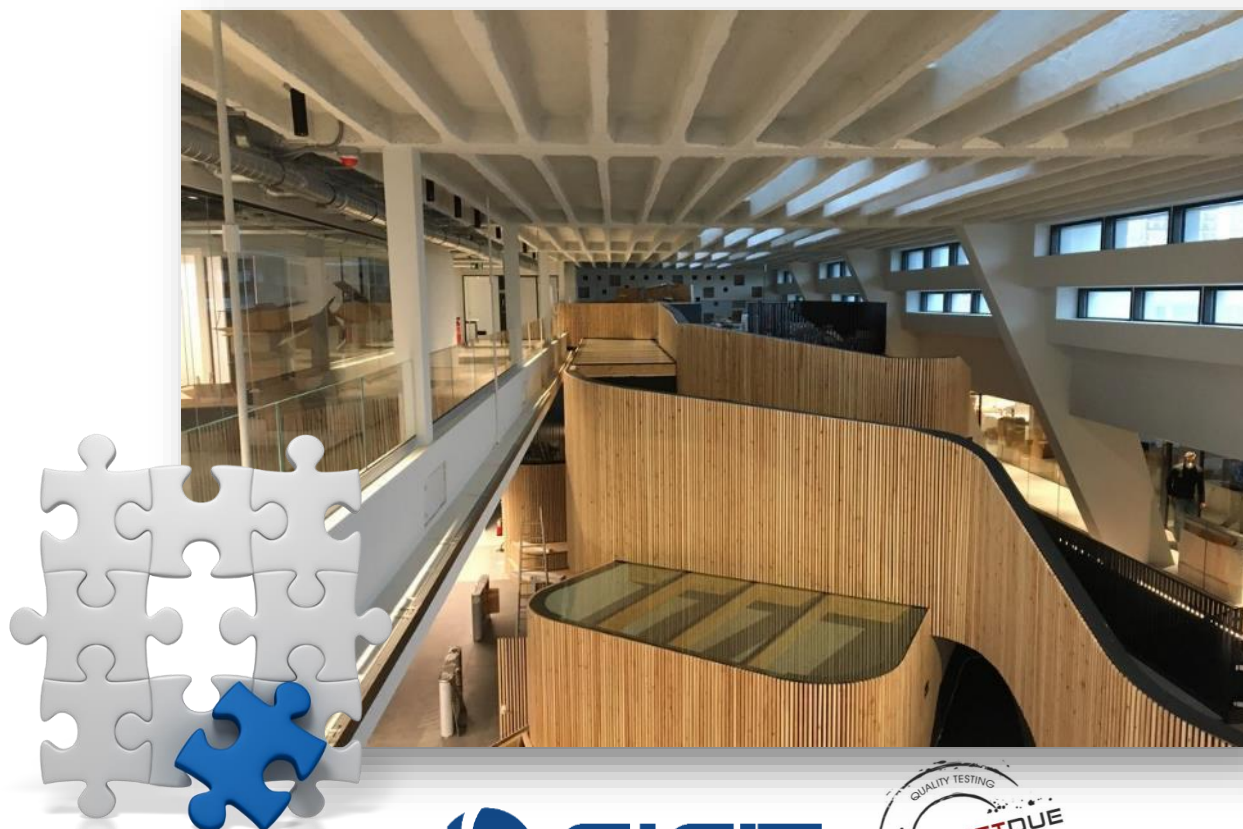
MUSEO
ALFA
ROMEO
ARESE





UN LABORATORIO AL SERVIZIO DELL'INNOVAZIONE

- ✓ Un **laboratorio completo e all'avanguardia** come competence center per analisi su materiali e prodotti termoplastici, attivo da maggio 2020.
- ✓ **Focalizzato** in materiali plastici per test e valutazioni delle materie prime, omologazione prodotti, failures detection.
- ✓ Un'offerta completa in Italia di test di laboratorio e servizi **aperta a società del settore** dal Q2-2021.
- ✓ **Dotato** di strumentazione di ultima generazione, certificazione ISO 17025 in corso



LABORMET DUE

Specializzati nel campo degli strumenti scientifici per laboratorio e controllo qualità

- ✓ Strumenti, e relativi consumabili, per il controllo di **metalli, polimeri, ceramici e compositi**.
- ✓ Caratterizzazione e tecniche di misura: **metallografia, microscopia ottica e elettronica, analisi immagine, prove fisiche e meccaniche, simulazione ambientale, analisi chimica, metrologia** nella ricerca, produzione e controllo qualità.

Fornitura servizi tramite il nostro Laboratorio di **Metrologia e Industrial X-Ray Computed Tomography**

- | | | |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|
| ➤ Failure Analysis | ➤ Electronics inspection | ➤ Food Product Inspection |
| ➤ 3D metrology | ➤ Assembly Verification | ➤ Packaging Inspection |
| ➤ Reverse Engineering | ➤ Weld Quality Analysis | ➤ Cultural Heritage |
| ➤ Defect Analysis | ➤ Product contamination | ➤ e molto altro... |



CERTIFICAZIONI AZIENDALI

Servizi di analisi metrologica e difettologica per il settore ASD



STRUMENTI DI LABORATORIO

Analisi tomografica avanzata

Waygate tech.
Phoenix v/tome/x m



Microfocus X-Ray Tube	Open & Directional
Max tube voltage	300 kV
Max power	500 W
Focal Spot	4 µm
Detector type & dimensions	DXR 250 GE 300 x 300 mm
Diode dimension - pixel	200 µm
Filament & Target	Tungsten
Frame Rate	30 fps
Grayscale	16 Bit
Window	Berillium
Max Sample Sizes & Weight	300 x 600 mm 50 Kg

Waygate tech.
Phoenix v/tome/x c



Minifocus X-Ray Tube	Closed
Max tube voltage	450 kV
Max power	700 W / 1500 W
Focal Spot	0,4 mm (700 W) / 1,0 mm (1500 W)
Detector type & dimensions	GE dynamic 41 200, 410x410 mm, 2036x2036 pixels
Diode dimension - pixel	200 µm
Filament & Target	Tungsten
Frame Rate	30 fps
Grayscale	16 Bit
Window	Berillium
Max Sample Sizes & Weight	500 x 1000 mm 50 Kg

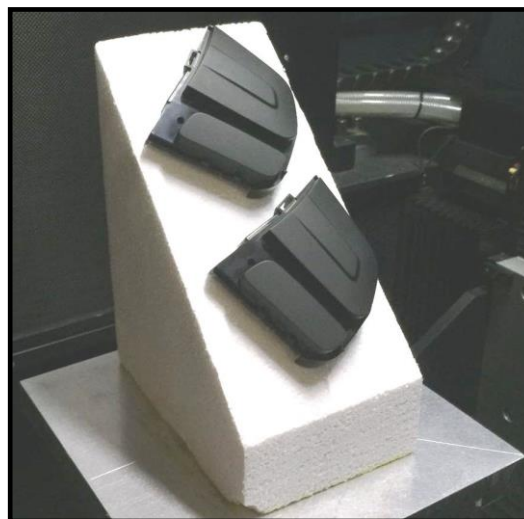
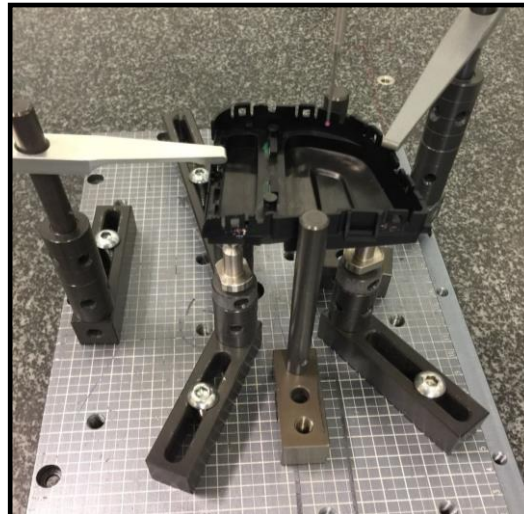


VANTAGGI DELLA TC INDUSTRIALE

Nella metrologia dimensionale

Svantaggi dei Sistemi Convenzionali

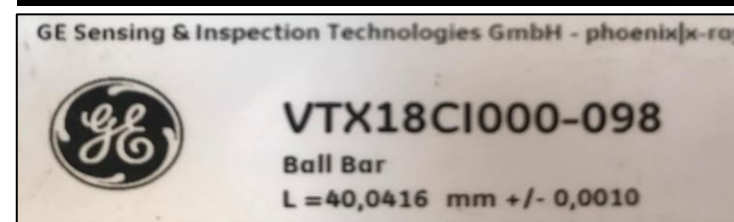
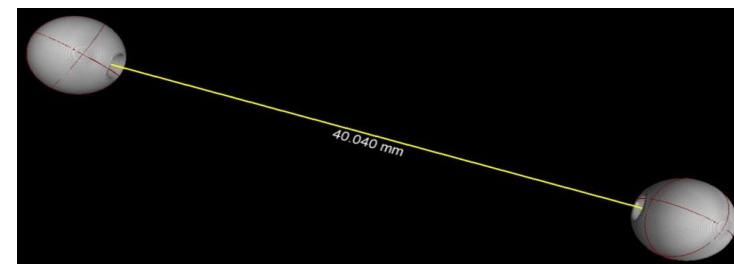
Calibri dedicati	Sezionatura campioni per controllo interno
Disponibilità CMM ottiche	Utilizzo di più strumenti per controllo completo
Taratura calibri	Possibili deformazioni durante lo staffaggio
Taratura CMM	Impossibilità comparazione dopo il montaggio
Certificazione dei tastatori	



- *Basso costo staffaggio*
- *Nessuna deformazione*
- *Controllo simultaneo di più campioni*
- *Più tipi di controllo in un ciclo*

Calibrazione metrologica CT Scanner

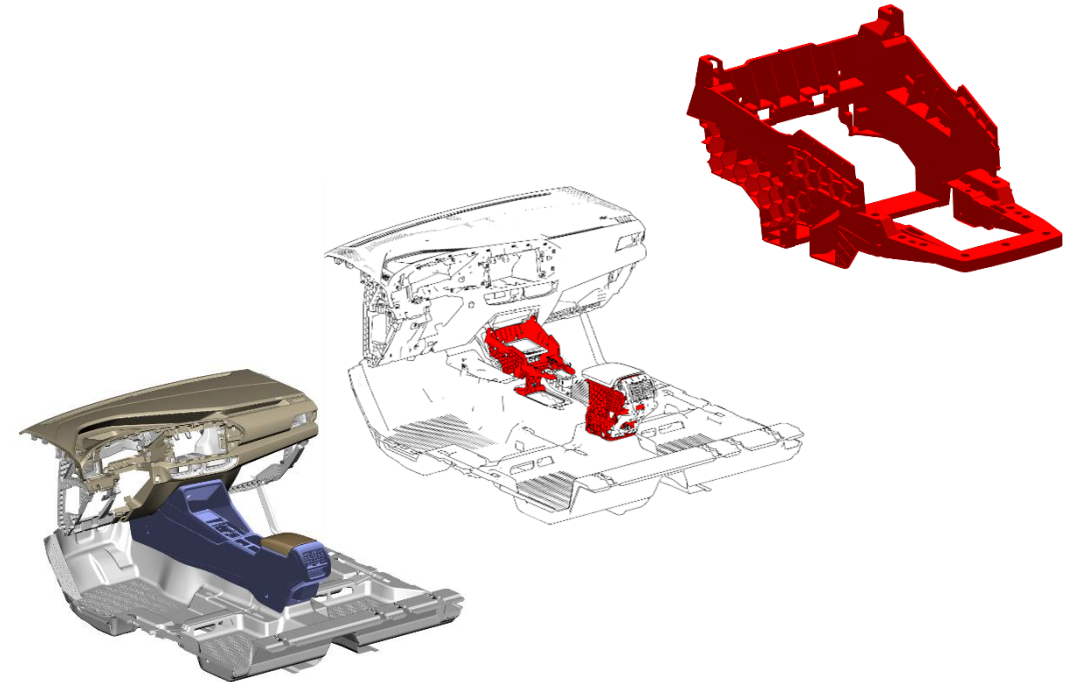
- ✓ Calibrazione sistema nella posizione di scansione del campione
- ✓ Rapida < 5 minuti





ANALISI AVANZATA DELLE PERFORMANCE IN UN CASE HISTORY PER APPLICAZIONI LIGHTWEIGHT

- ✓ Un case history di ricerca industriale e sviluppo sperimentale in una **applicazione automotive** per componenti lightweight strutturali di interior e a ridotto environmental footprint
- ✓ Targets di performance sfidanti **in analisi comparate virtuali e sperimentali**
- ✓ Diagnostica di laboratorio **innovativa** per la validazione non solo delle performance ma di **ottimizzazione dei processi** e di caratterizzazione per le simulazioni virtuali



IL PROGETTO DI INNOVAZIONE

Sviluppo con  di soluzioni innovative a bassa densità per interior trims automotive, anche da circular economy

- ❑ Su base polimerica **PP**, RI & SS di soluzioni tailor made per **compound low density**, a performance comparabili con **p < 15% min**



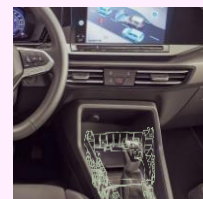
Scelta la **tecnologia di Maip** sulla famiglia prodotti «**ARIA**»

- ❑ Tecnologie **d'alleggerimento innovative** per superare **alcuni limiti prestazionali** (a.e. espansione micro cellulare tramite gas molding)



Filler misti anche da **processi di Circular Economy** (~5÷7%), con tecnologia **HGM**

- ❑ Esecuzione di **loop completi** (simulazione/pre-validazione) d'affinamento performance su **case study complesso**, in contesto significativo per il peso complessivo del veicolo



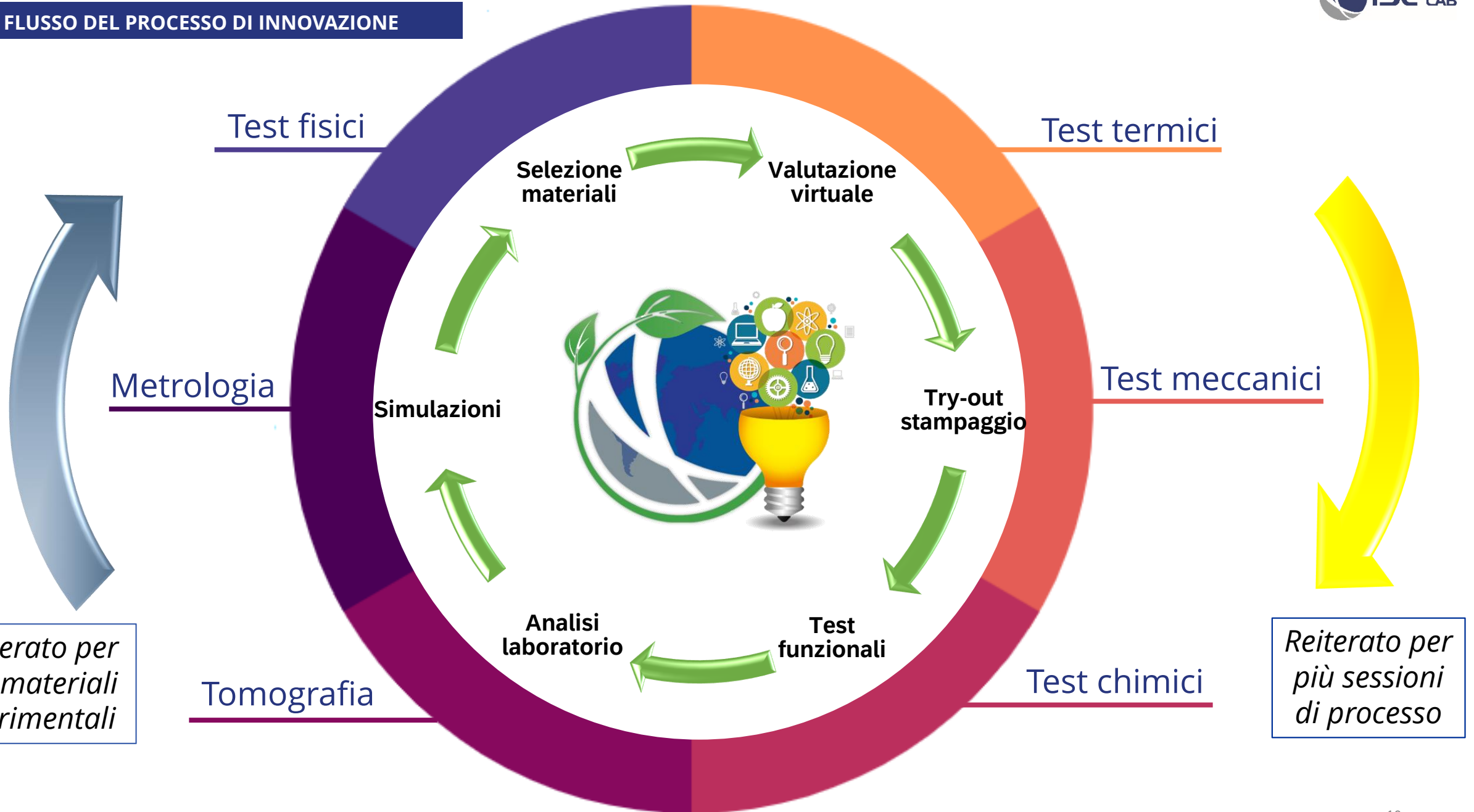
Supporto strutturale di console centrale di autoveicolo (>100K cars/Y)

- ❑ **Test e caratterizzazione** anche verso analisi FEA delle soluzioni in studio, **comparazione virtuale** (misuse, head impact UN R21, quality perception) del sistema prima della sperimentazione in fisico



Analisi di laboratorio di ISC Lab, loop di affinamento reiterati

IL FLUSSO DEL PROCESSO DI INNOVAZIONE



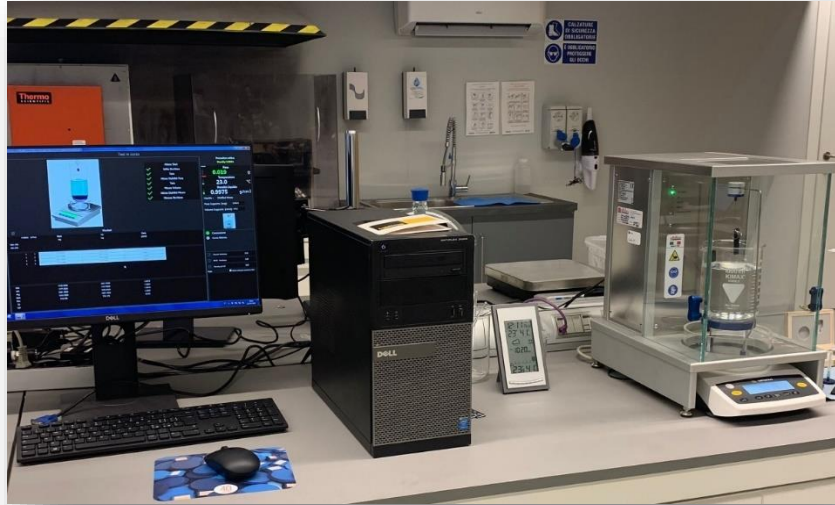
TEST FISICI

DENSITA'



Obiettivo: valutazione dell'alleggerimento del componente

Esito dei loop di prove: riduzione di peso complessivo raggiunto **16.2%** ✓



INDICE DI FLUIDITA'



Obiettivo: valutazione del melt flow index del materiale in ottica processabilità

Esito della prova: buona fluidità lievemente superiore al materiale di riferimento, apporta efficienza prodotto/processo ✓

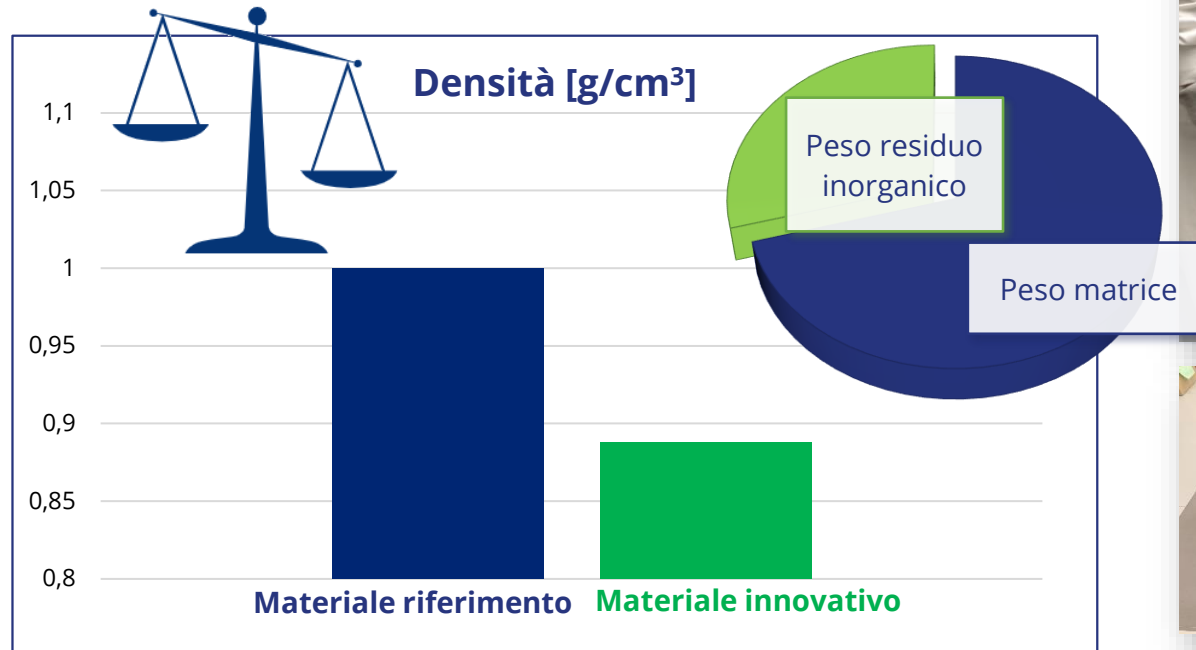


RESIDUI DI CALCINAZIONE



Obiettivo: valutazione del residuo inorganico

Esito della prova: conforme al target prefissato ✓



TEST TERMICI

ANALISI DSC

Calorimetria differenziale a scansione



Obiettivo: identificazione della massima velocità di fusione dei cristalli del polimero (T_{picco})

Esito della prova: nel target atteso ✓

ANALISI TGA

Analisi termogravimetrica



Obiettivo: valutazione della temperatura di decomposizione del polimero e residuo inorganico presente nel materiale

Esito della prova: nel target atteso ✓

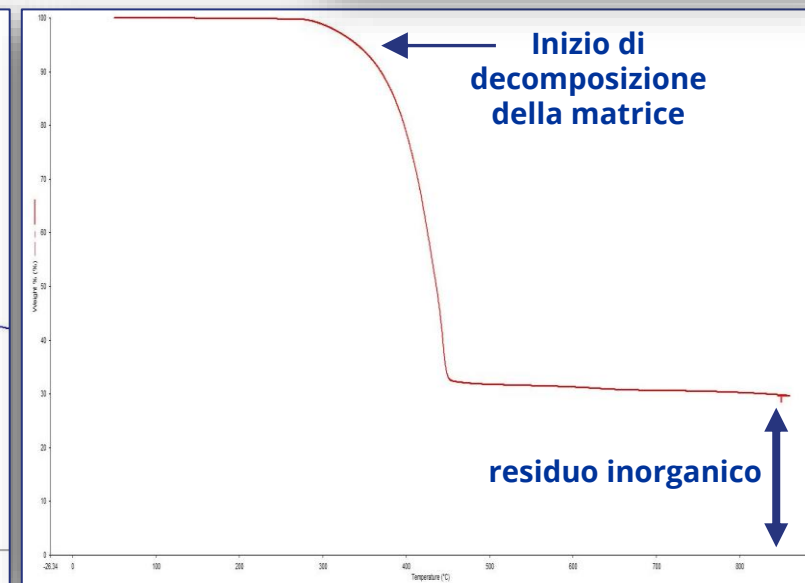
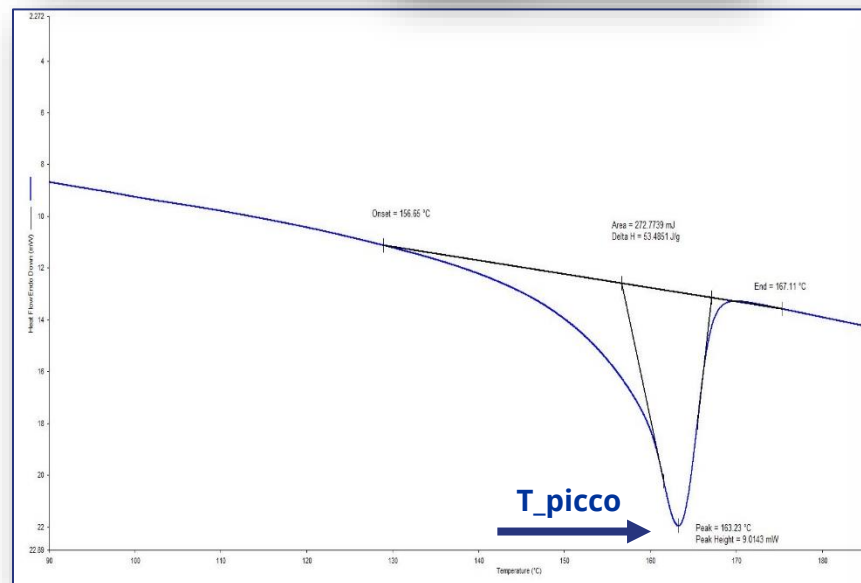
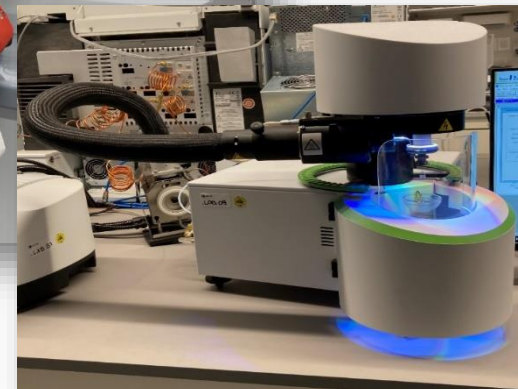
VICAT e HDT

Analisi temperatura di deflessione



Obiettivo: valutazione della temperatura di rammollimento del polimero e della temperatura di distorsione termica

Esito della prova: conforme al target ✓





RESISTENZA ALLA FLESSIONE

Esito: superiore al target



RESISTENZA ALL'URTO A FREDDO

Esito: conforme al target



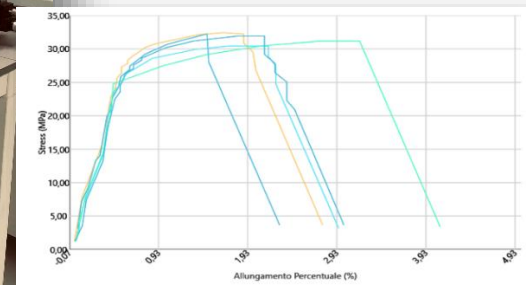
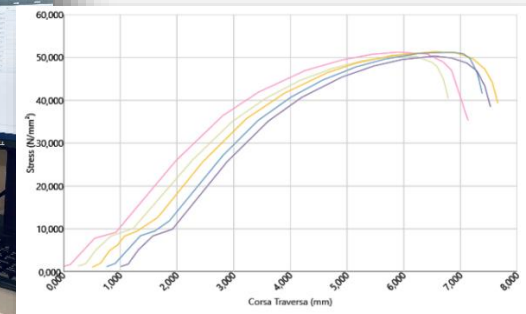
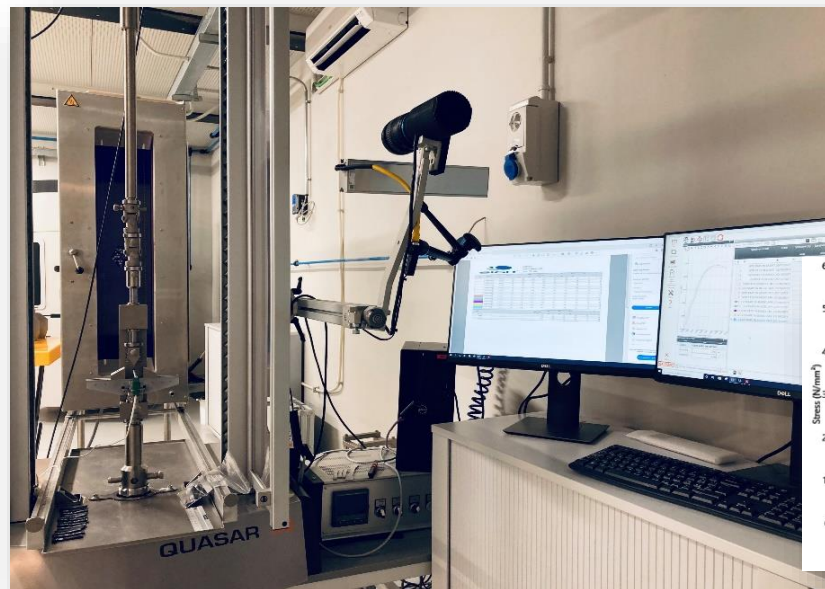
MODULO ELASTICO

Esito: superiore al target



ALLUNGAMENTO ALLA ROTTURA

Esito: lievemente inferiore al target
(necessario ulteriore loop affinamento compound)

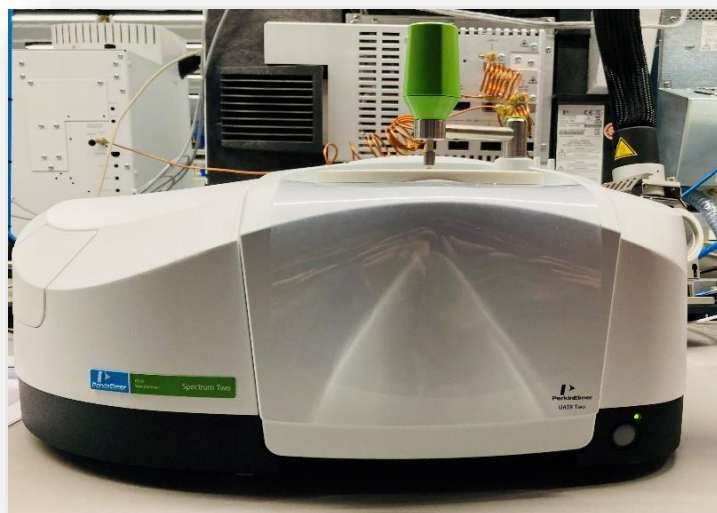
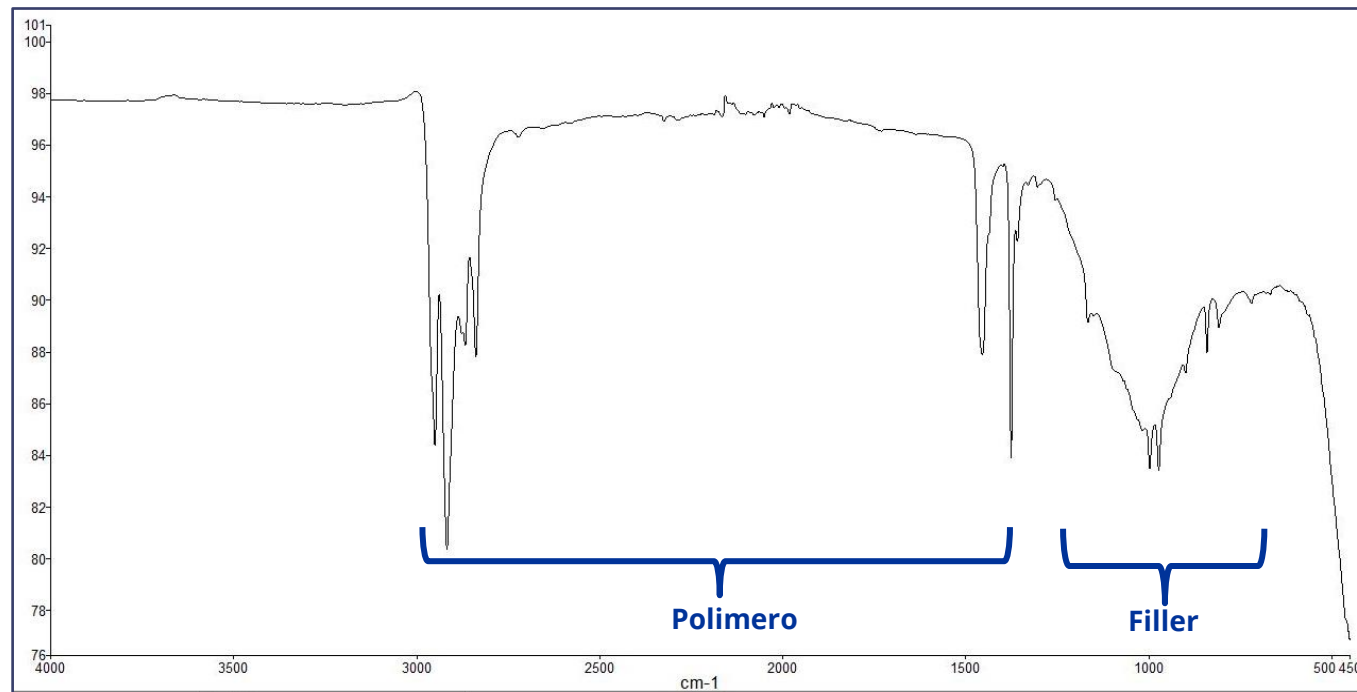


ANALISI FT-IR

Spettrofotometria infrarossa in riflettanza totale attenuata (FTIR-ATR)

Obiettivo: identificazione mediante raggi infrarossi dei legami chimici costituenti il materiale in esame

Esito della prova: nei targets attesi



TEST CHIMICI

ANALISI AL GAS_CROMATOGRAFO E SPETTROMETRO DI MASSA



HS-GC/MS

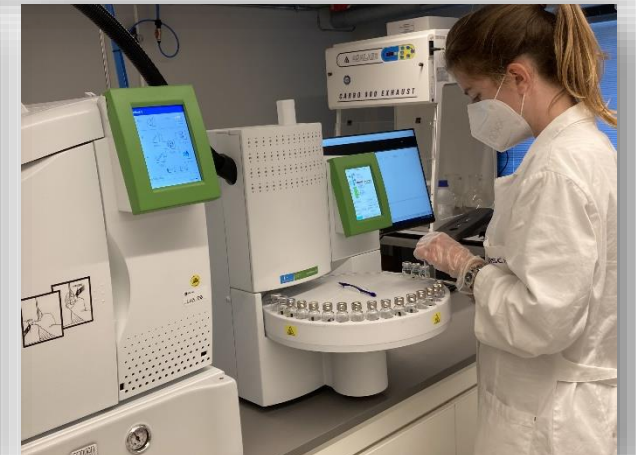
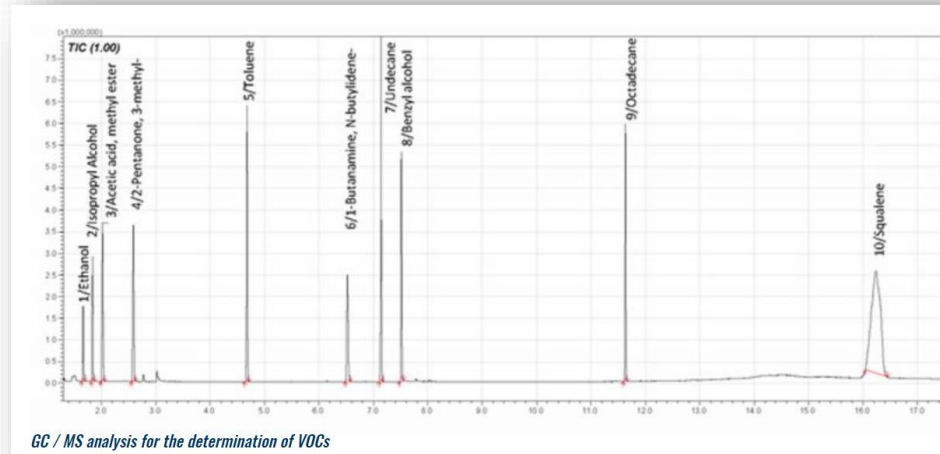
Headspace gaschromatography/mass spectrometry

HS-GC/FID

Headspace gaschromatography/flame ionization detection

Obiettivo: ricerca di sostanze organiche volatili non in linea con normativa e/o residui di additivi emessi dal materiale eccedenti all'atteso.

Esito della prova: conforme alle aspettative previste a progetto dal piano di sperimentazione di Sigit e in compliance con la normativa vigente.

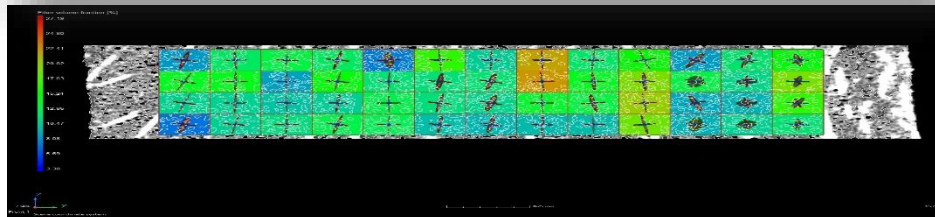
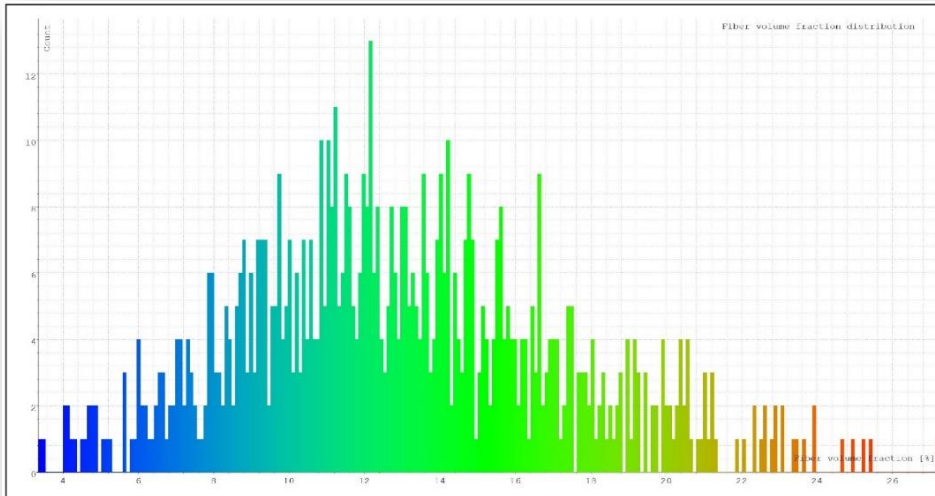


TEST	RISULTATO	REQUISITI	ESITO
CAMPIONE ESAMINATO			
EMISSIONE DI COMPONENTI ORGANICI	40,0 / 39,0 / 39,0 μgC/g MW: 39,3 μgC/g	≤ 50 μgC/g	PASS

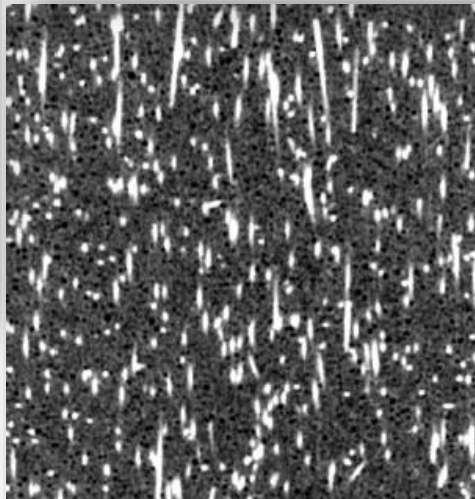
TOMOGRAFIA INDUSTRIALE

ANALISI TOMOGRAFICA MANUFATTO

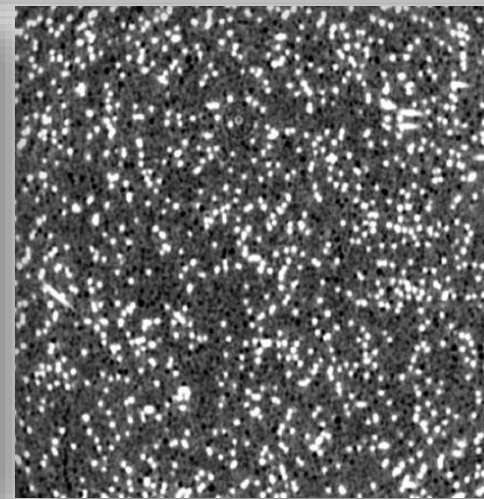
Obiettivo 1: Investigare l'orientamento e la distribuzione dei vari filler inorganici nella matrice polimerica. È possibile sondare anche i punti critici come linee di giunzione di flusso, fissaggi, zone di maggiore stress, deformazione orientamento dei filler, numero e saturazione delle microcapsule



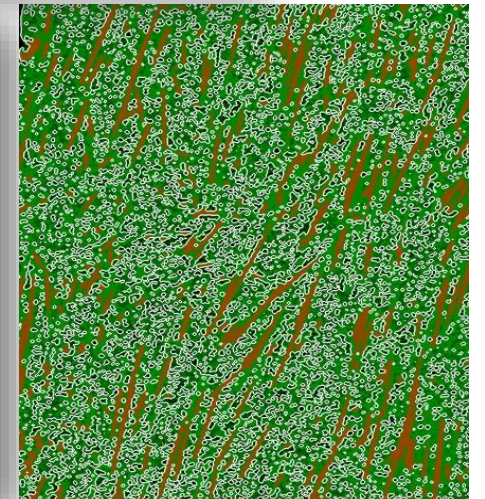
Analisi di distribuzione dell'orientamento delle fibre dei diversi materiali



Analisi densità presso punti iniezione



Distribuzione microcapsule



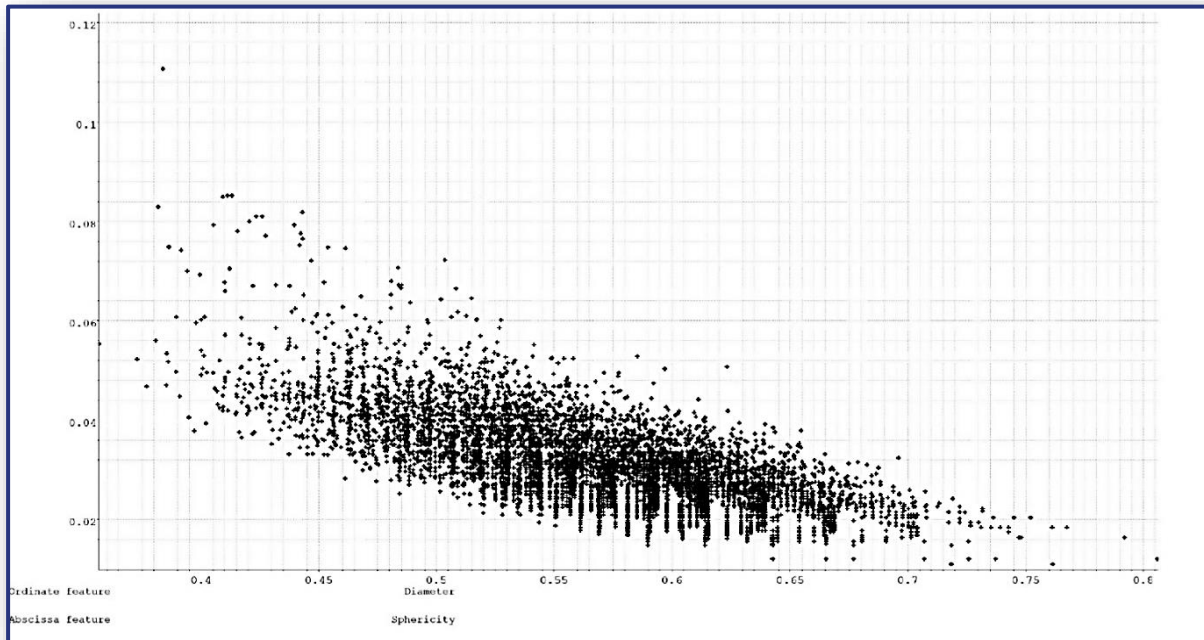
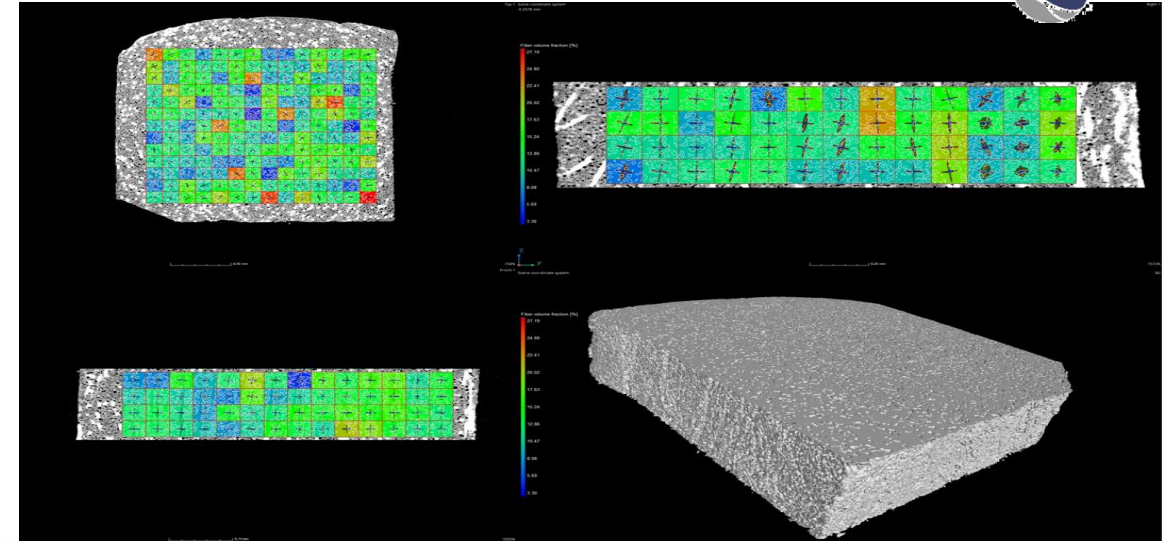
■ Filler inorganico mat. 1
■ Filler inorganico mat. 2
■ Matrice

DIAGNOSTICA PER OTTIMIZZAZIONE PERFORMANCE

Obiettivo 2: Valutare nella massa il comportamento delle componenti che favoriscono l'alleggerimento del materiale (collassamento, interazione con polimero)

Obiettivo 3: Quantificare aspetti fisici (forma, dimensioni, distribuzione) delle microcapsule

Obiettivo 4: Valutare l'incidenza dei parametri di stampaggio e fornire valutazioni per ottimizzazione processo/performance



Dimensione media delle microcapsule post stampaggio



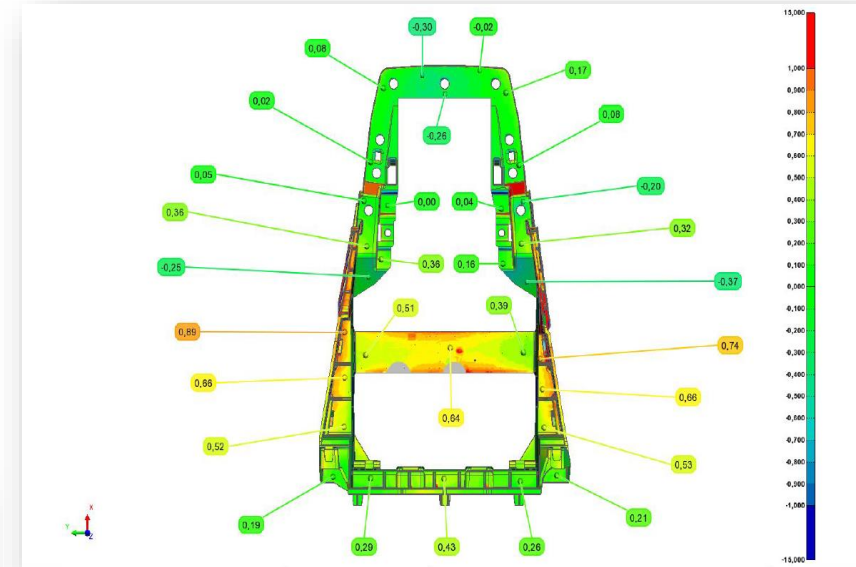
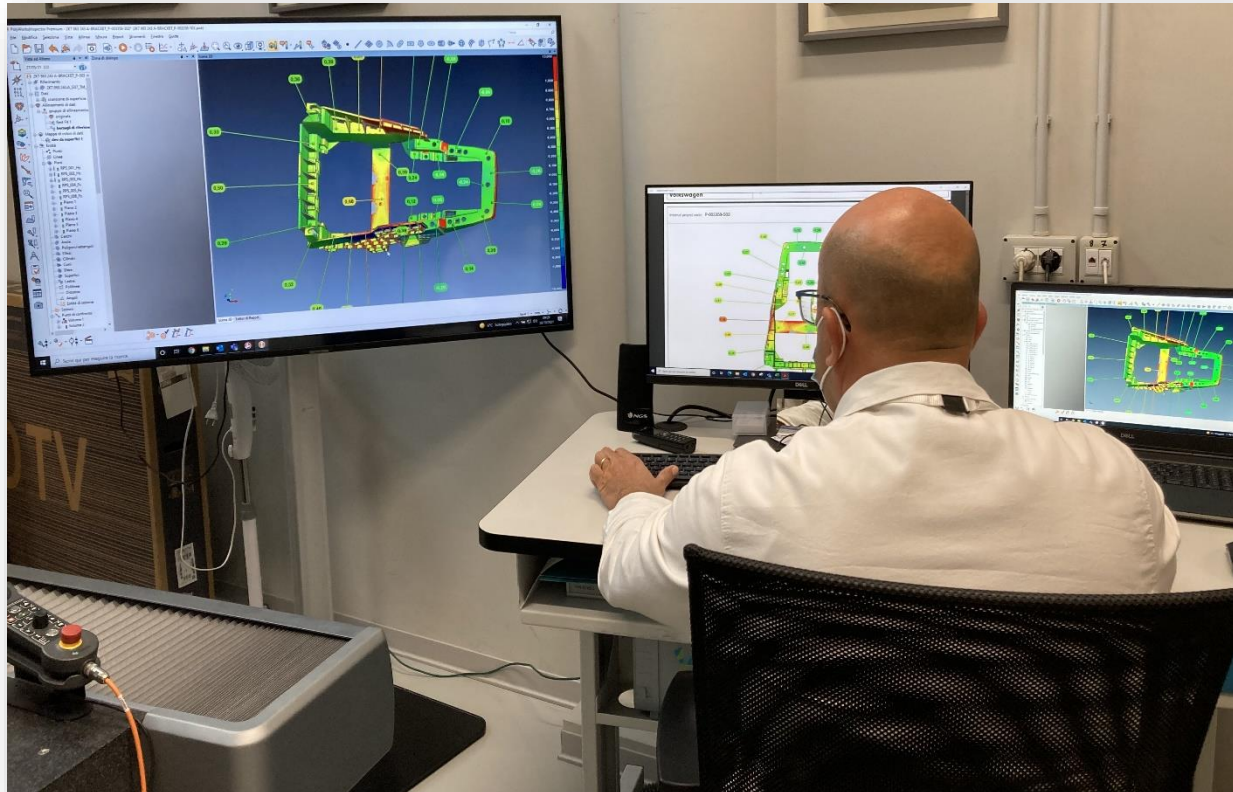
Distribuzione delle micro capsule aventi un determinato range di volume

METROLOGIA

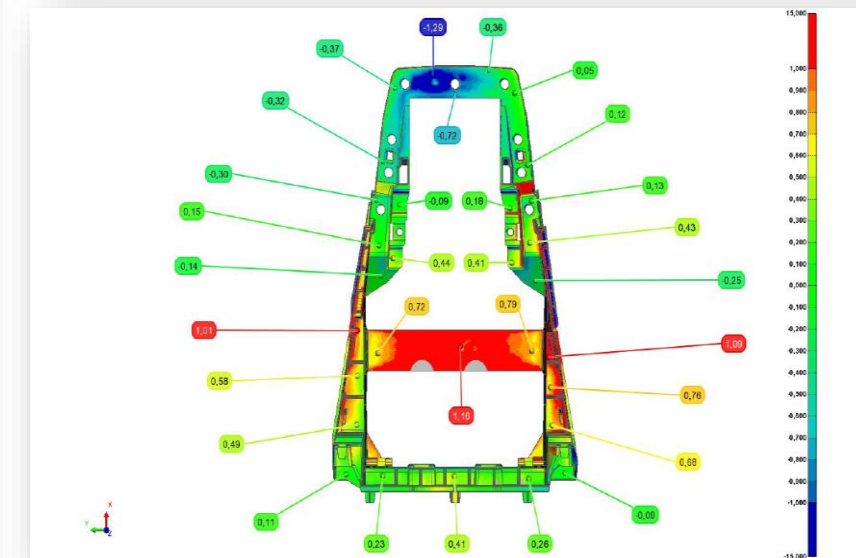
ANALISI DIMENSIONALE DEI CAMPIONI

Tramite misurazione a contatto e scansione

Il componente realizzato con il materiale innovativo presenta **migliori** performance di stabilità dimensionale rispetto al materiale di riferimento



Materiale innovativo (#3, ultimo loop sperimentazione)



Materiale riferimento

Scala cromatica in funzione obiettivi target Sigit

METROLOGIA

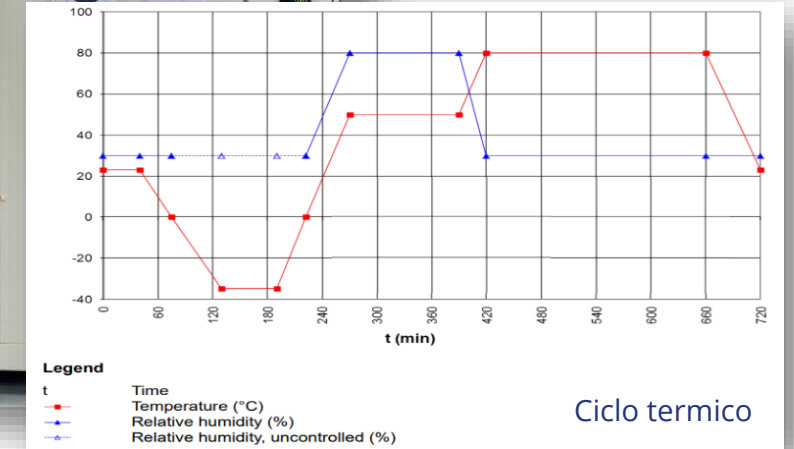
STABILITA' DIMENSIONALE

Obiettivo: valutazione della stabilità dimensionale prima e dopo il ciclo termico

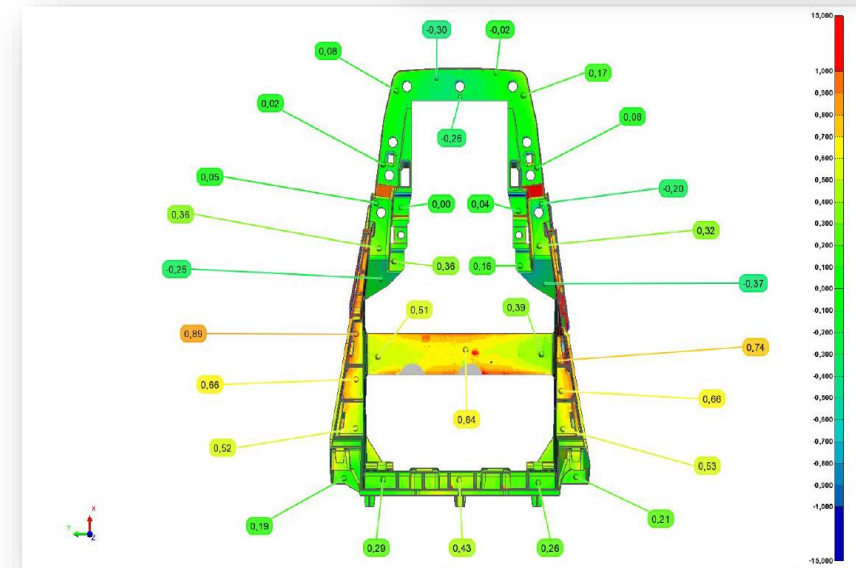
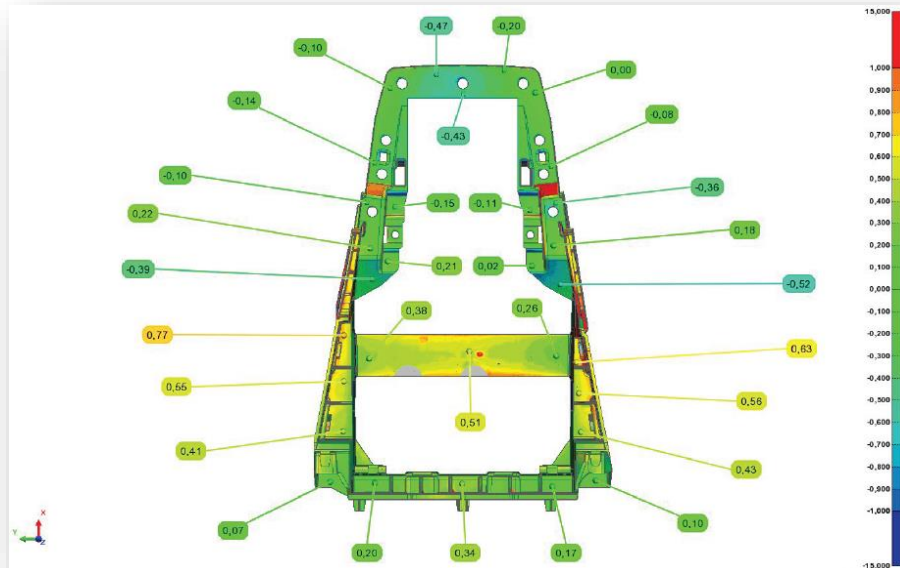
Esito della prova: positivo con variazione dimensionale inferiore a 0,02%, migliorativo rispetto al materiale di riferimento in zone a spessore ridotto



Camere climatiche



Materiale innovativo **prima** dei cicli in camera climatica



Materiale innovativo **dopo** i cicli in camera climatica

I RISULTATI

CONCLUSIONI



Ottimizzazione performance con metodologia avanzata e confronto numerico/sperimentale



Output caratterizzazioni verso virtual simulation a supporto engineering di nuovi prodotti



Percorso di innovazione supportato da valutazioni strumentali certificate



Alleggerimento componente nei target con notevoli possibilità di ulteriore miglioramento (ongoing)



Processo produttivo maggiormente efficiente (LCC)



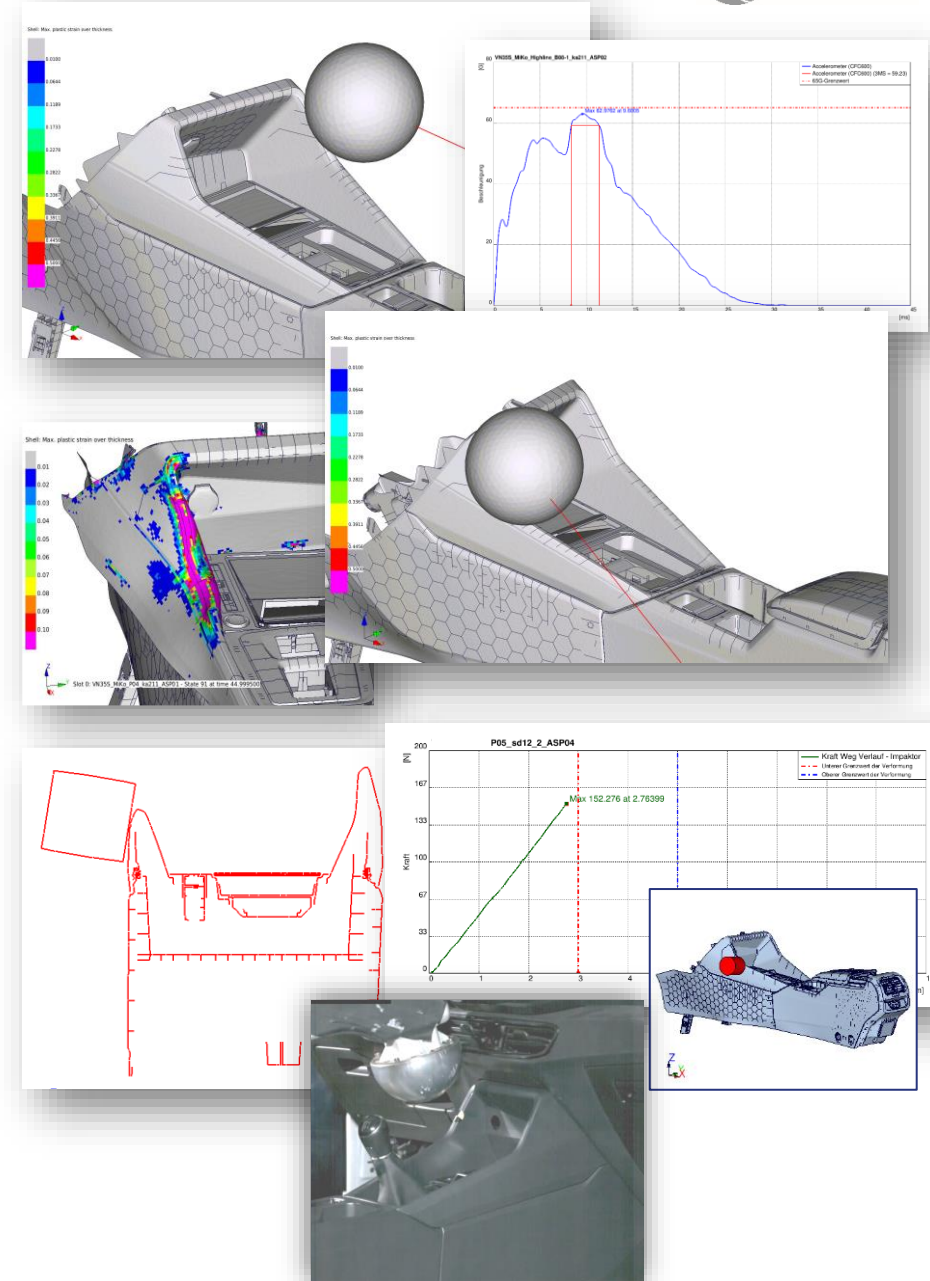
Stabilità dimensionale migliorativa



Adeguate resistenza meccanica per impiego funzionale



CO₂ (LCA) migliorativo





LABORMET DUE Srl

Corso Orbassano 402/18
10137 – Torino (Italia)
T: +39 011 740905

info@labormetdue.it
www.labormetdue.it



ISC LAB SCarL Società Benefit

ISC - Innovation Square Center
Corso Orbassano 402/15
10137 - Torino (Italia)
T: +39 011 9134211

www.sigit.it
www.soageurope.ch

