

Design FROM recycling: come progettare il prodotto per massimizzare il contenuto di plastica riciclata

Ing. Riccardo Ivan



SMART MOLD

Outline

- Smart mold: Chi siamo
- Utilizzo dei polimeri riciclati nello stampaggio a iniezione
 - Descrizione del processo di riciclaggio
 - Determinazione delle proprietà del compound contenente rPP
 - Determinazione della massima quantità di rPP introducibile nel compound
- Robust design con polimeri riciclati
 - Determinazione della variabilità delle proprietà del riciclato
 - Caso studio

Company profile



Key features



- ❖ **Smart mold nasce nel 2018 come spin-off dell'Università di Padova, identificandosi nel mercato come Start-up innovativa grazie alla propensione alla ricerca**
- ❖ **Nel 2020 entra a far parte del Gruppo Sirmax, leader mondiale nella realizzazione di compound polimerici**

Caratteristiche chiave



SMART MOLD

La nostra visione

Aggiornamento continuo per fornire al cliente la migliore qualità nelle analisi di processo e strutturali e per garantire il successo nello sviluppo dei prodotti.

La nostra missione

Fornire prestazioni leader nel settore con:

- Know-how e software allo **stato dell'arte**
- Elevata **affidabilità** nelle analisi eseguite
- **Risorse e competenze** di grande talento

I nostri valori

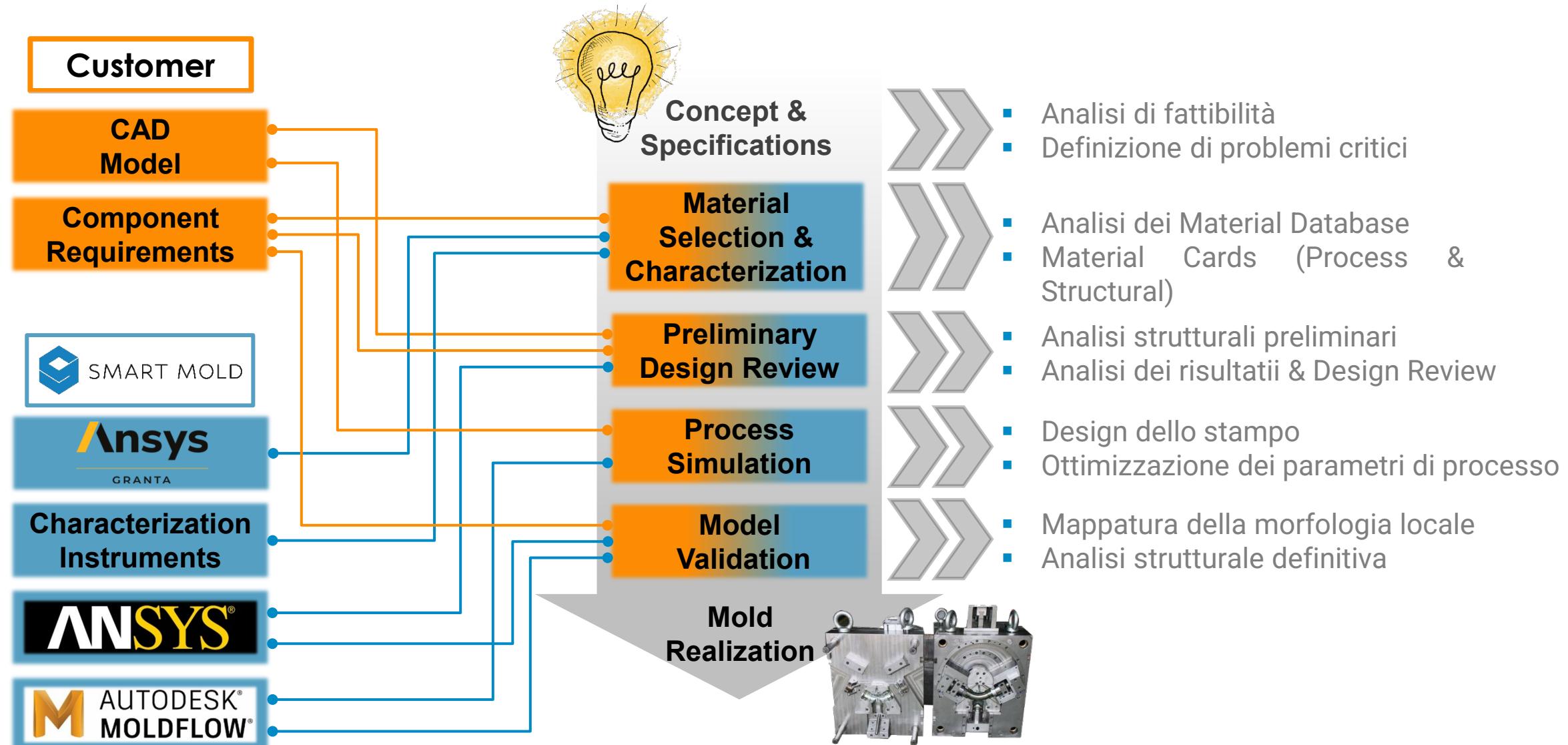
- Siamo veloci e reattivi
- Crediamo nelle operazioni di squadra con i clienti
- Forniamo supporto durante l'intera progettazione
- Cerchiamo la migliore soluzione in ogni progetto



SIRMAX
GROUP

UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DEGLI STUDI DI PADOVA

Ruoli & Work flow



Clienti



Automotive



BOSCH



Electrolux



General Technicals

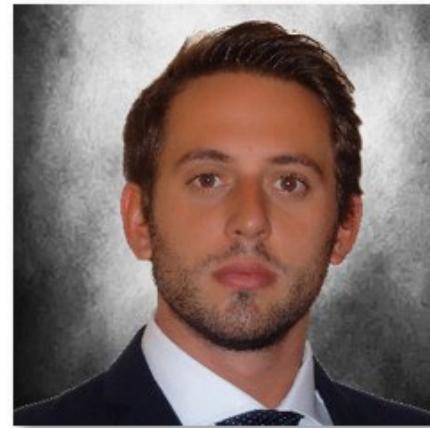


SPIN-OFF DELL'UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI PADOVA

Team



Prof. Giovanni
Lucchetta



Dr. Marco
Sorgato

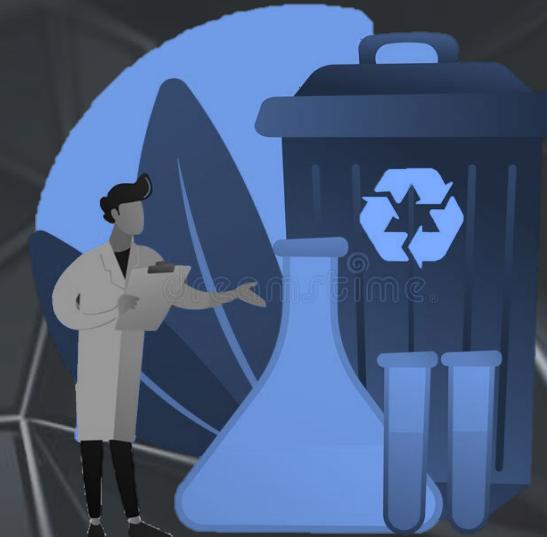


Eng. Riccardo
Ivan



Eng. Andrea
Scantamburlo

L'utilizzo di polimeri riciclati nello stampaggio a iniezione

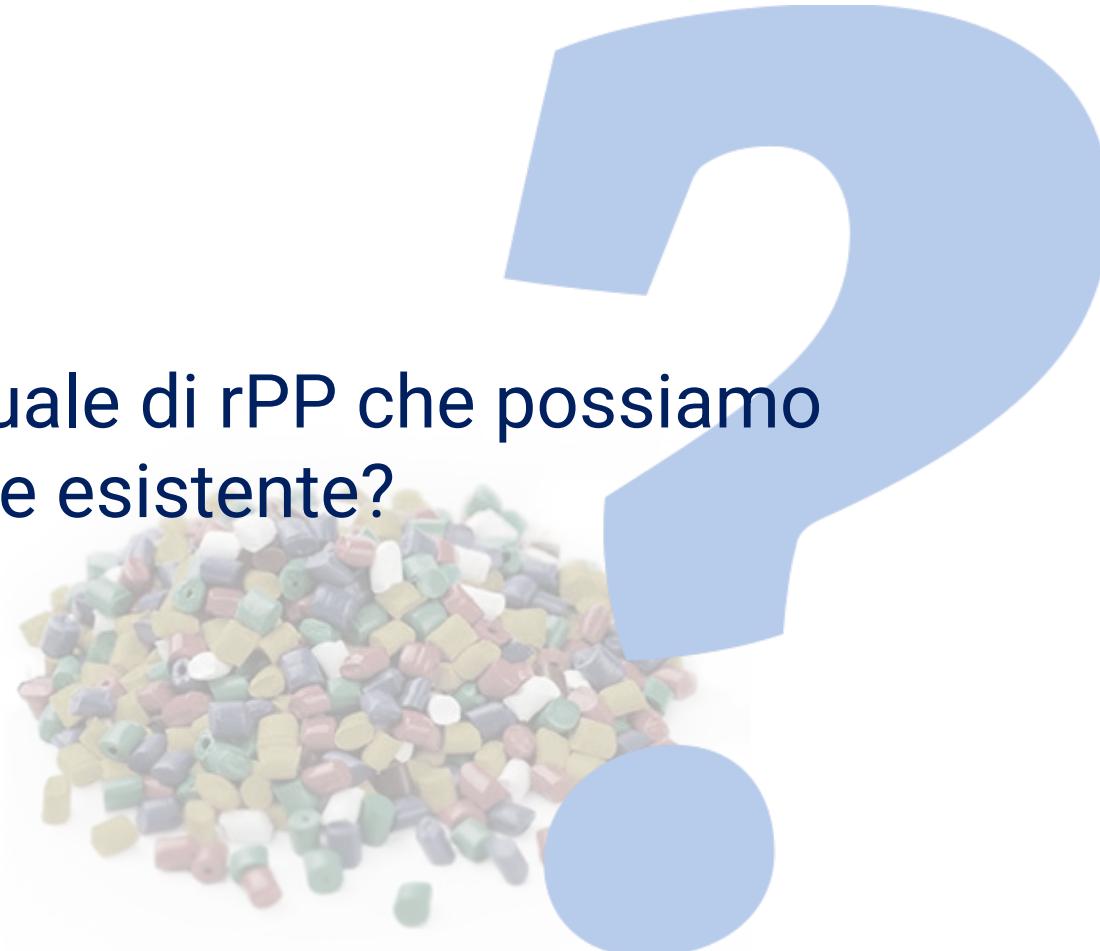


Produzione di compound con polimeri da post-consumo

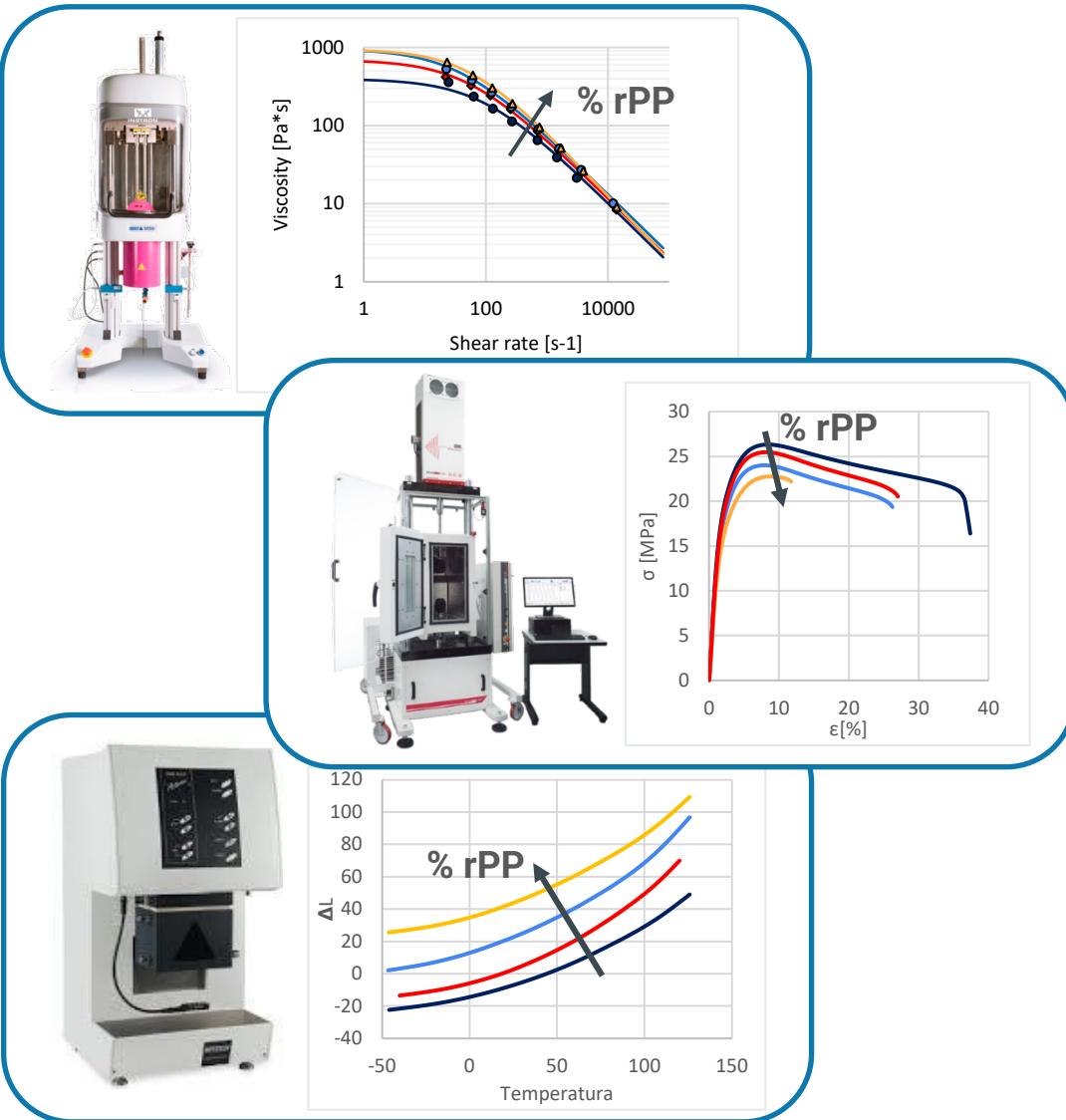
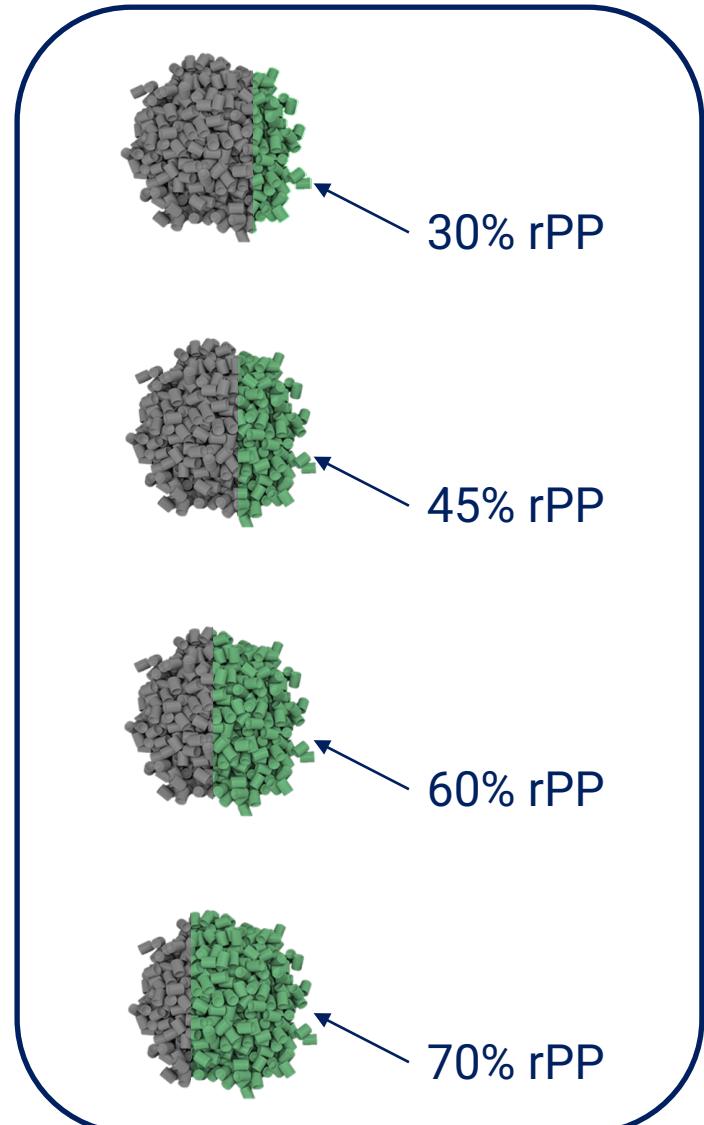


L'utilizzo di polimeri riciclati

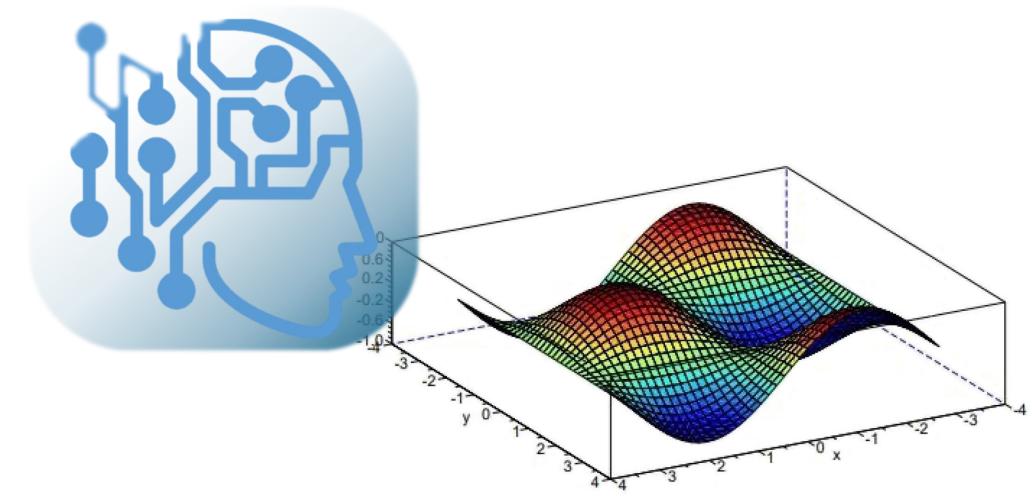
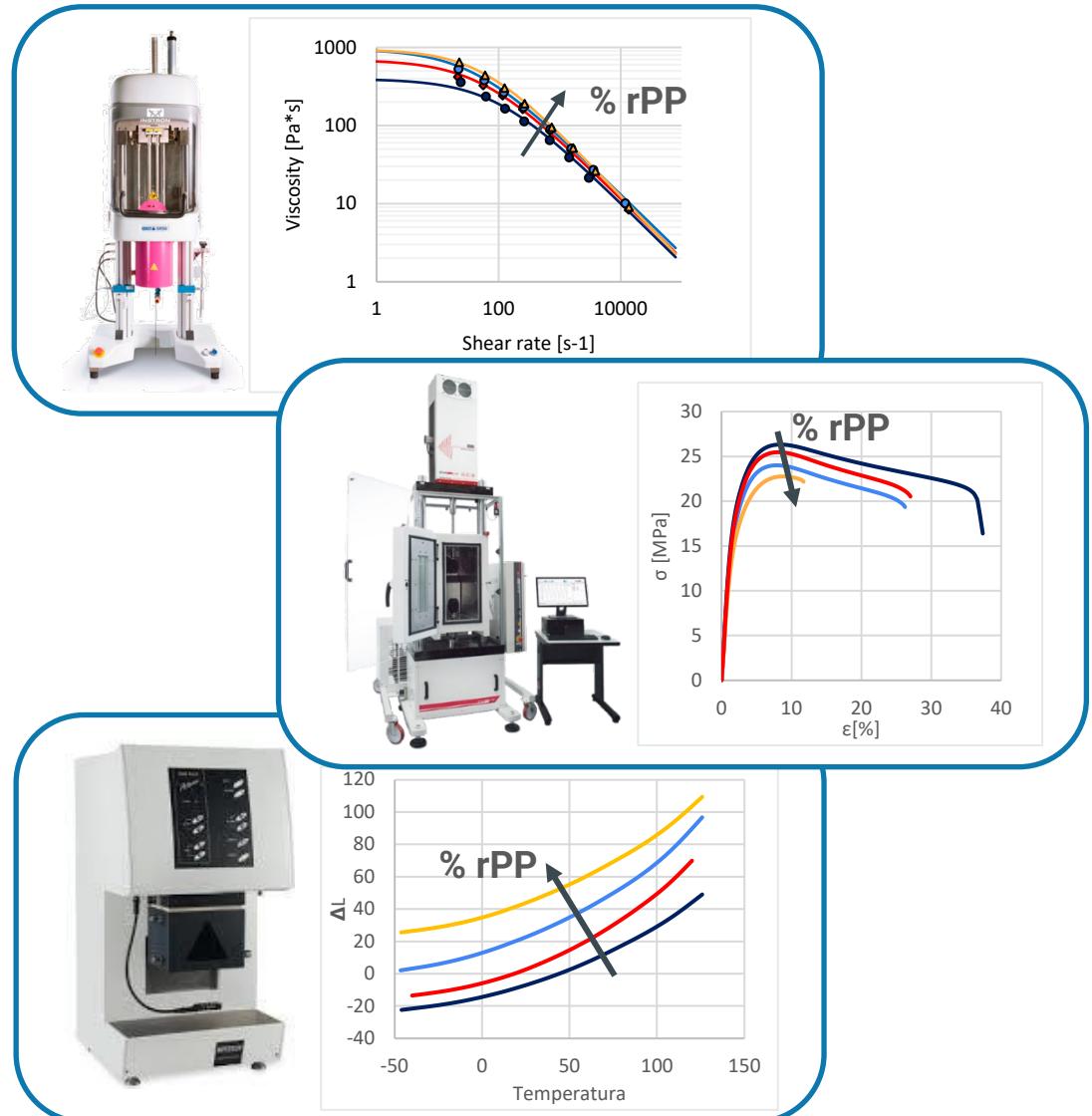
Qual è la massima percentuale di rPP che possiamo introdurre in un'applicazione esistente?



Determinazione delle proprietà del compound

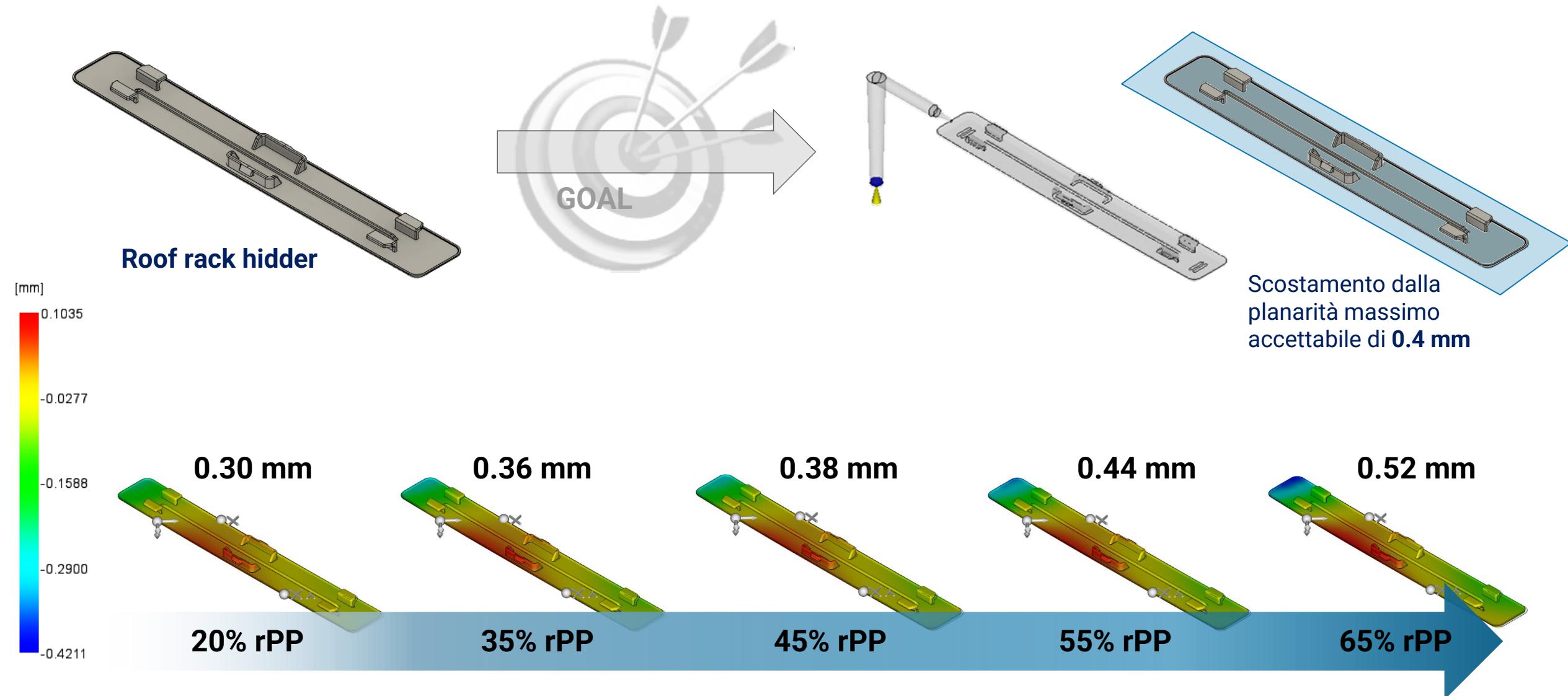


Determinazione delle proprietà del compound

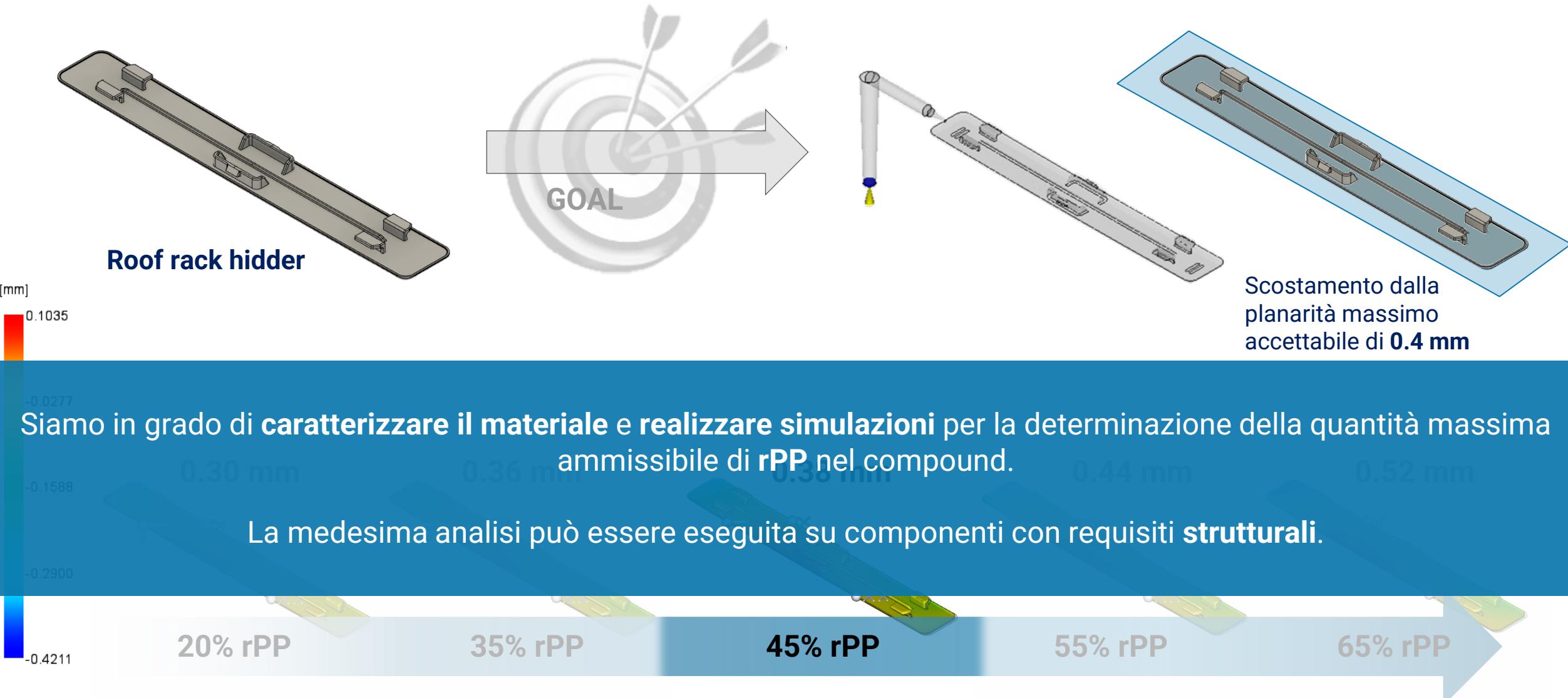


Interpolazione dei dati sperimentali per determinare le proprietà del compound al **variare della percentuale di riciclato in modo **continuo****

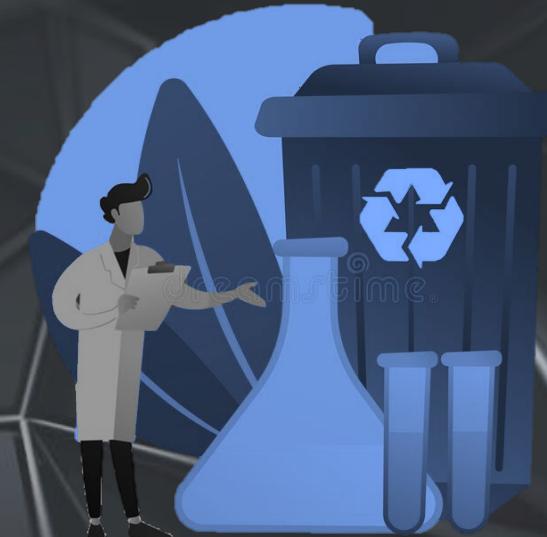
Determinazione della massima quantità di rPP utilizzabile



Determinazione della massima quantità di rPP utilizzabile

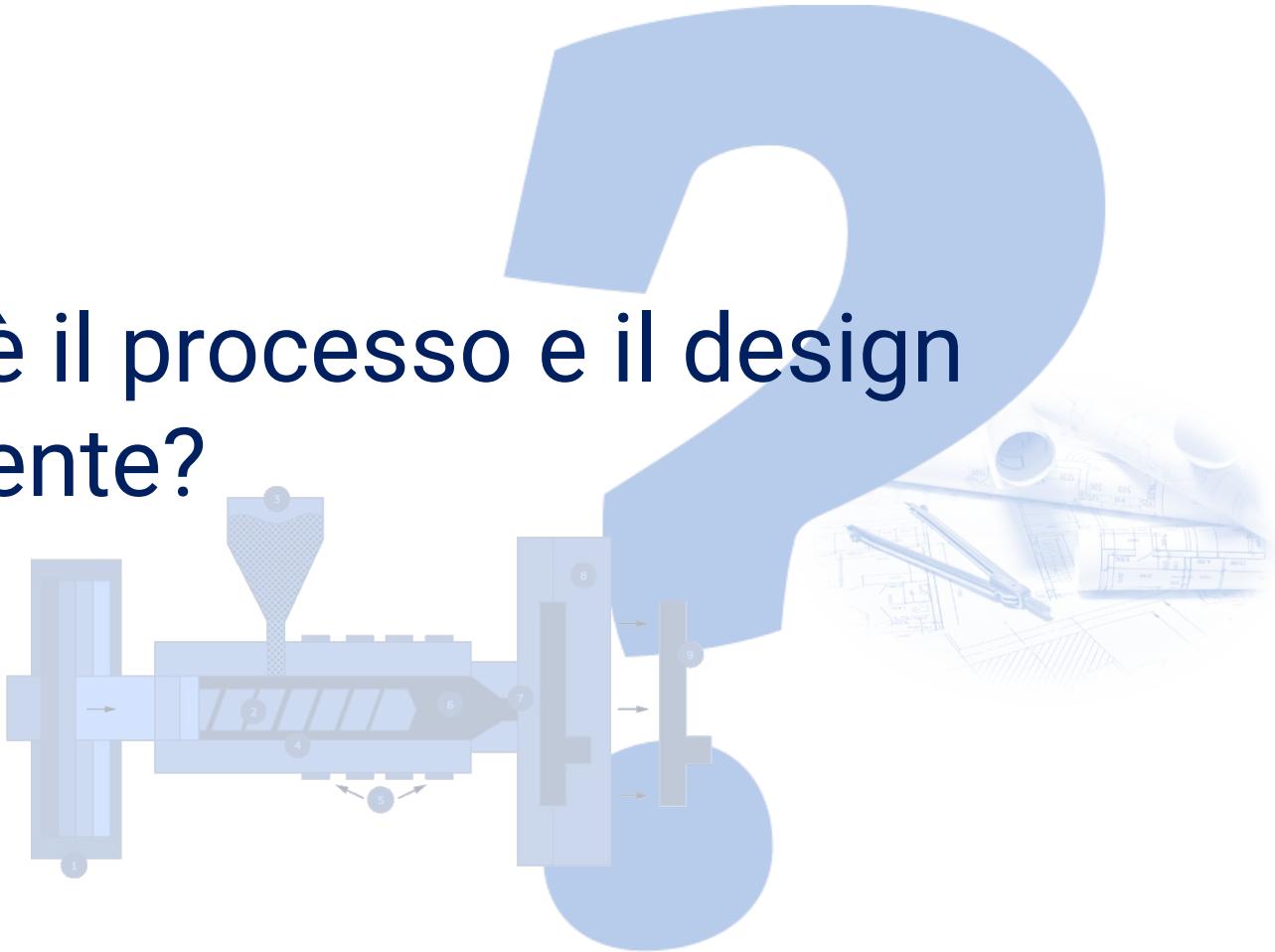


Robust design nell'utilizzo di polimeri riciclati

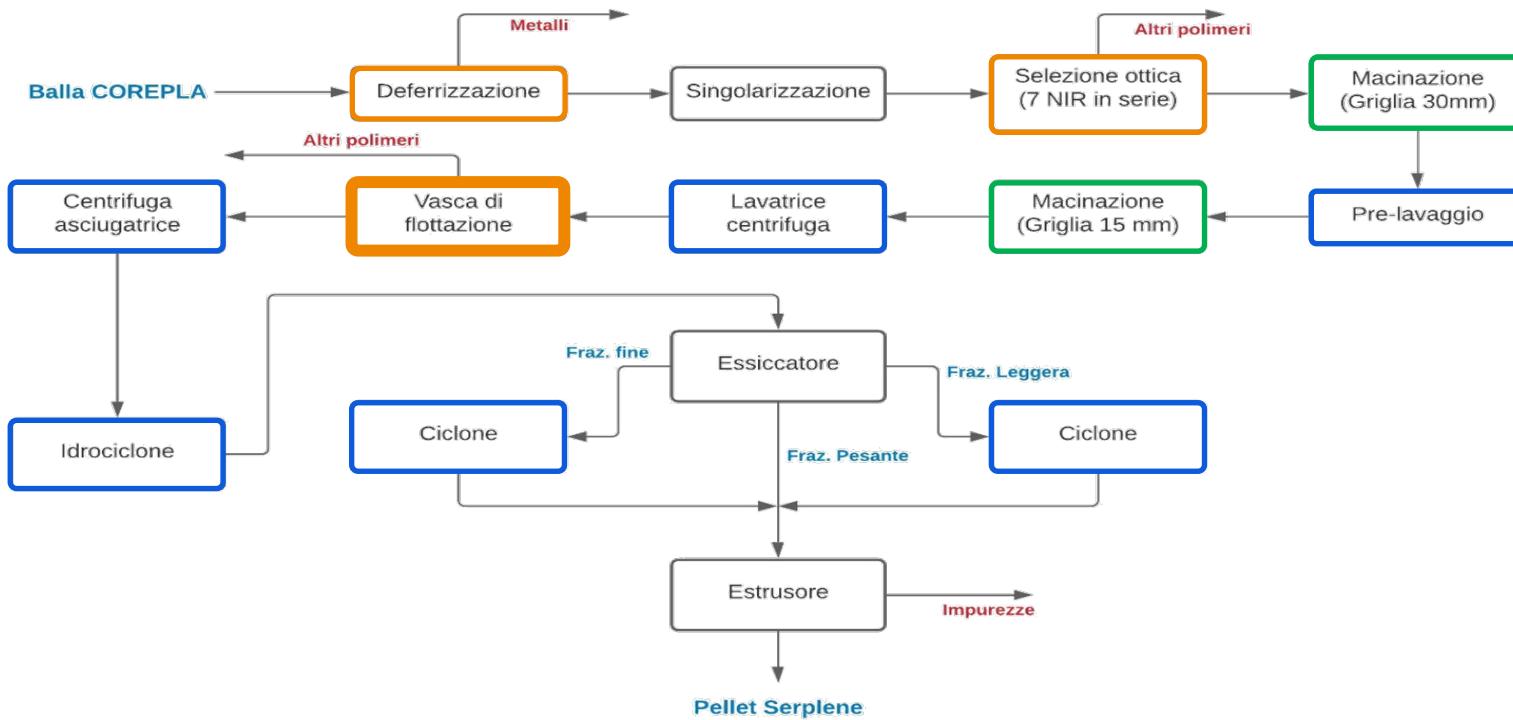


Robust design nell'utilizzo dei polimeri riciclati

Quanto robusto è il processo e il design
del mio componente?



Processo di riciclaggio



Separazione



Lavaggio



Macinazione



Durante le fasi del riciclo di PP la separazione per densità risulta difficile

Variazione delle proprietà del rPP



PCR PP A (1% PE)



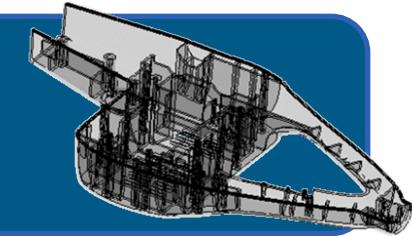
PCR PP B (5% PE)



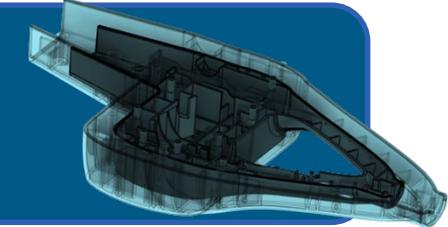
PCR PP C (30% PE)



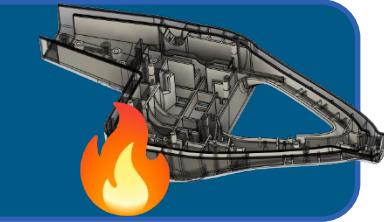
Viscosity



Crystallinity



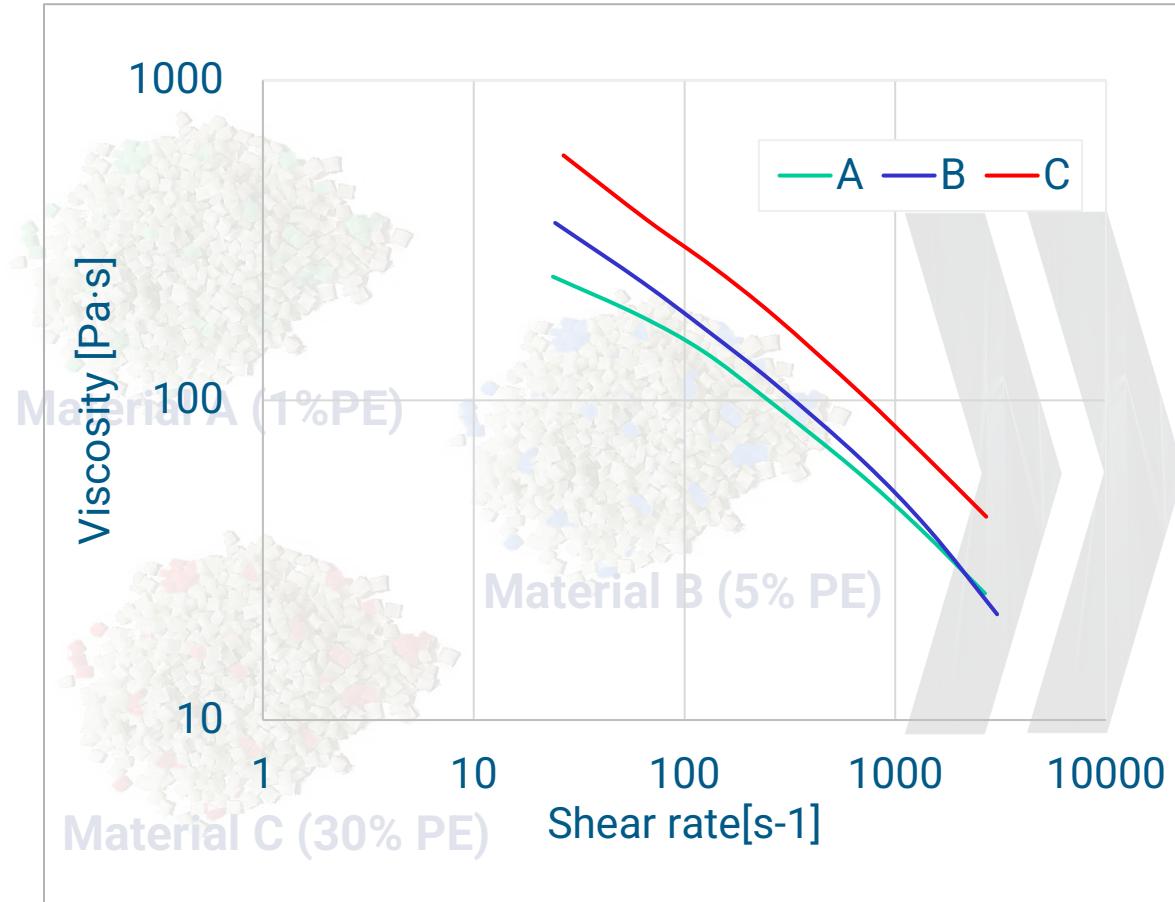
CLTE



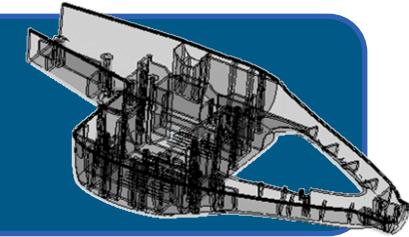
Mechanical



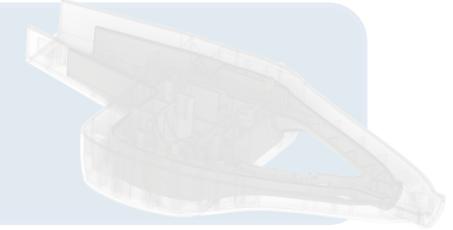
Variazione delle proprietà del rPP



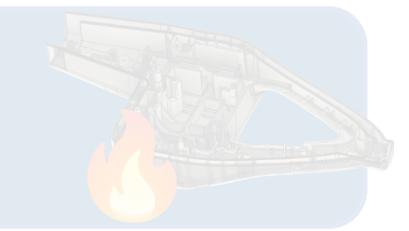
Viscosity



Crystallinity



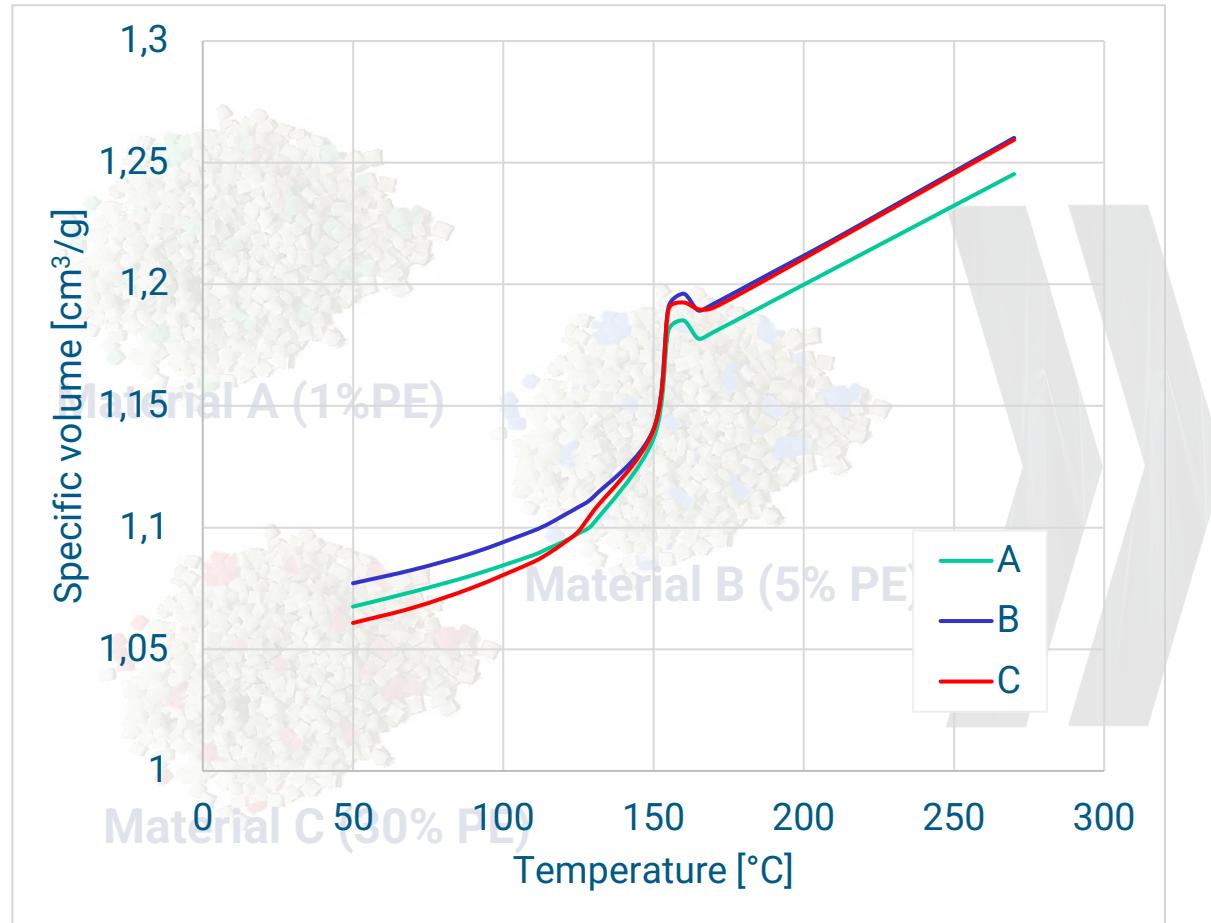
CLTE



Mechanical



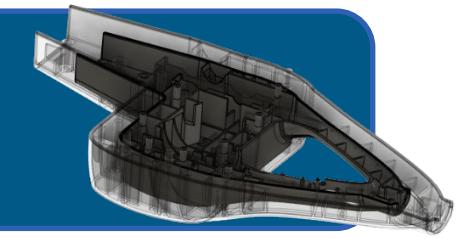
Variazione delle proprietà del rPP



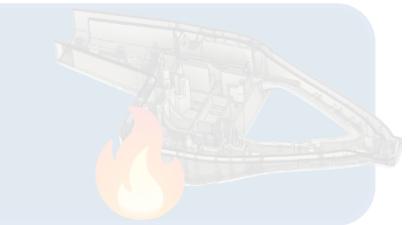
Viscosity



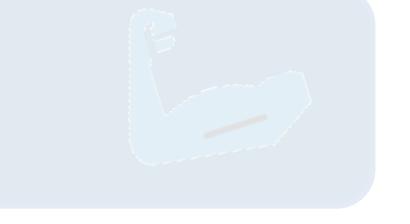
Crystallinity



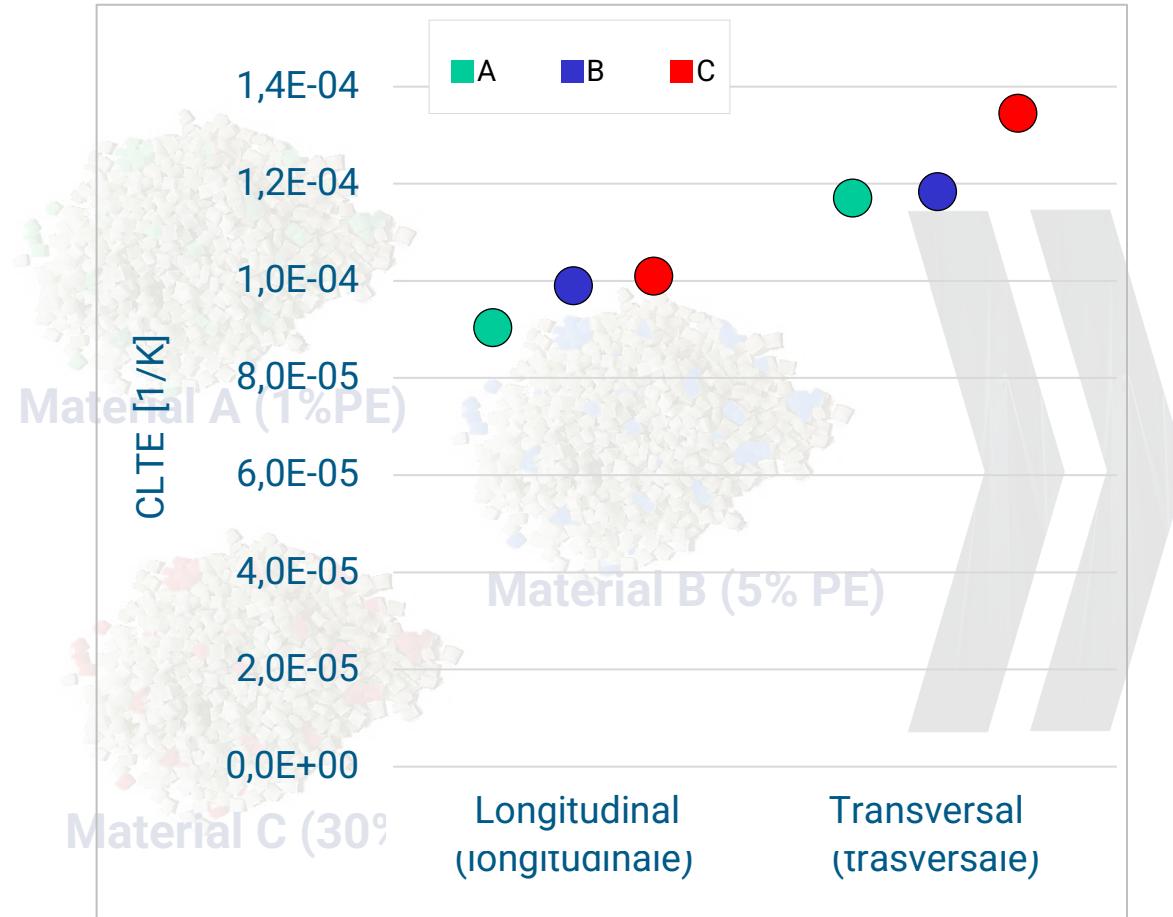
CLTE



Mechanical



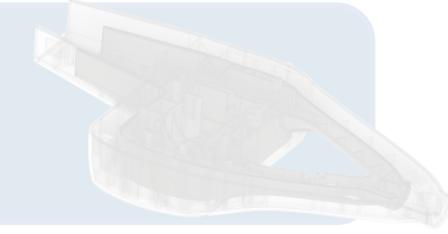
Variazione delle proprietà del rPP



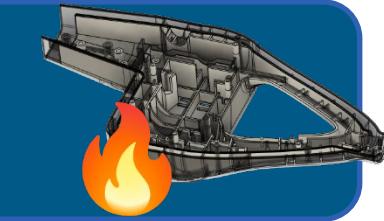
Viscosity



Crystallinity



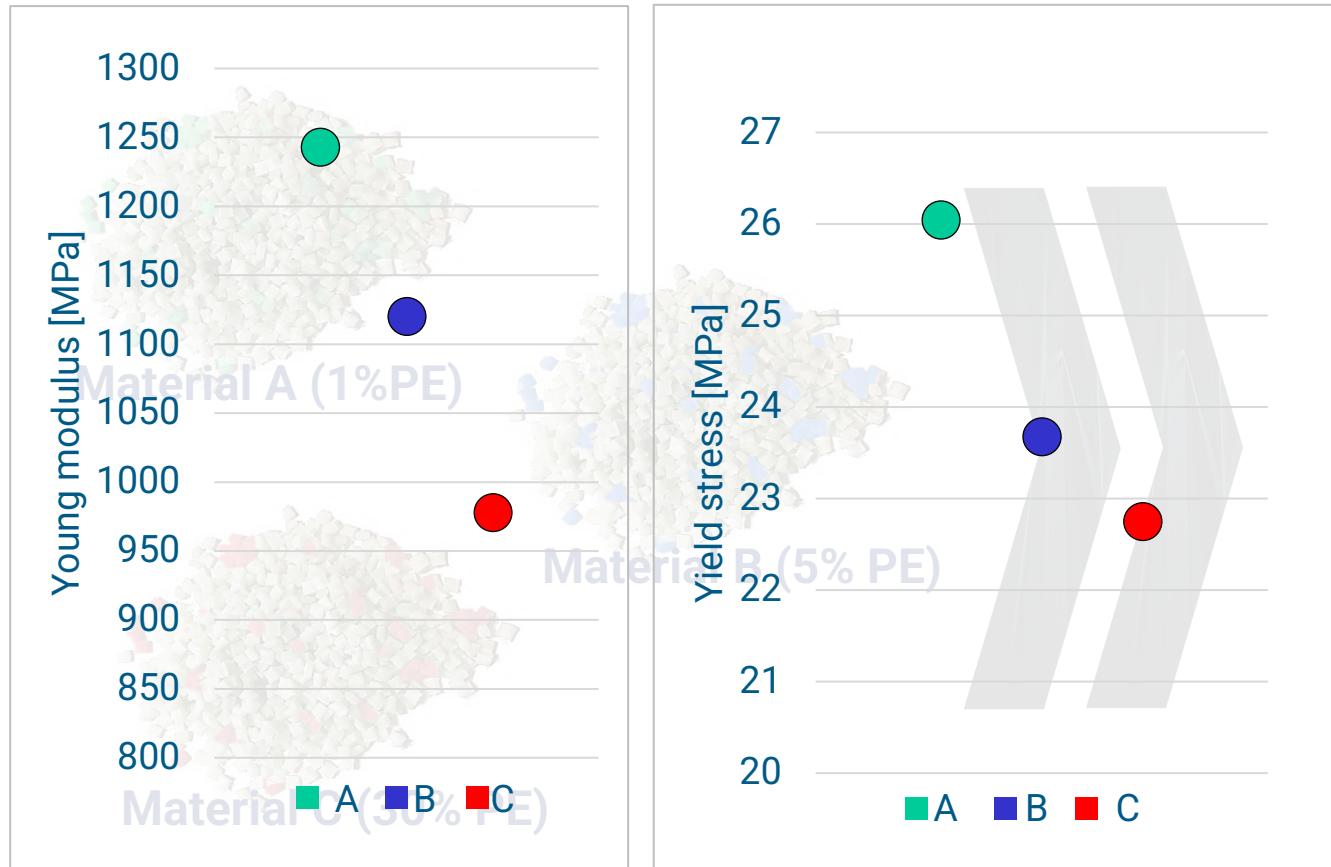
CLTE



Mechanical



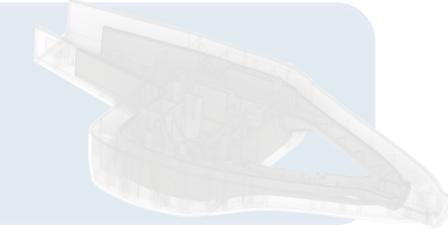
Variazione delle proprietà del rPP



Viscosity



Crystallinity



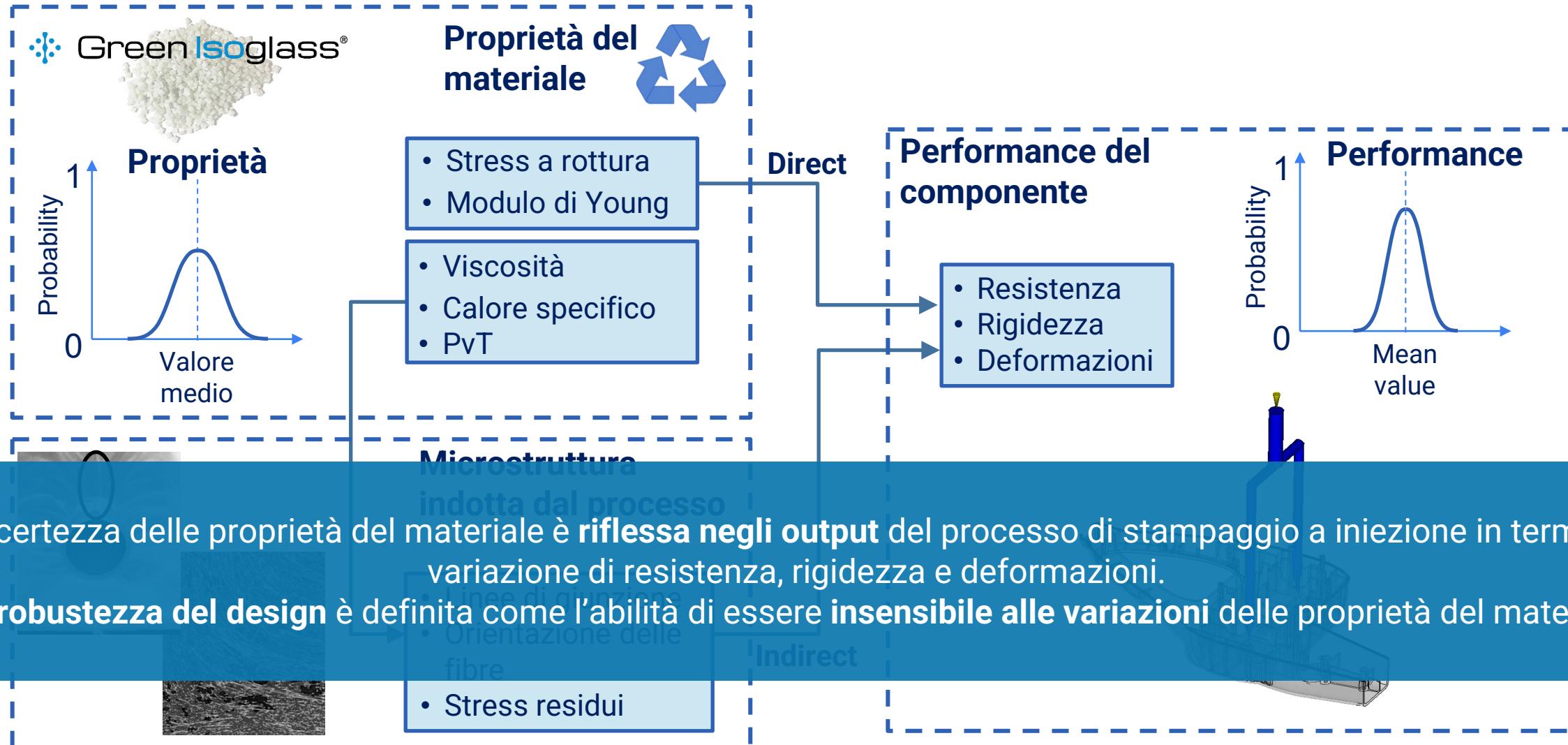
CLTE



Mechanical



Quanto influiscono le variazioni delle proprietà sulla qualità di un prodotto?

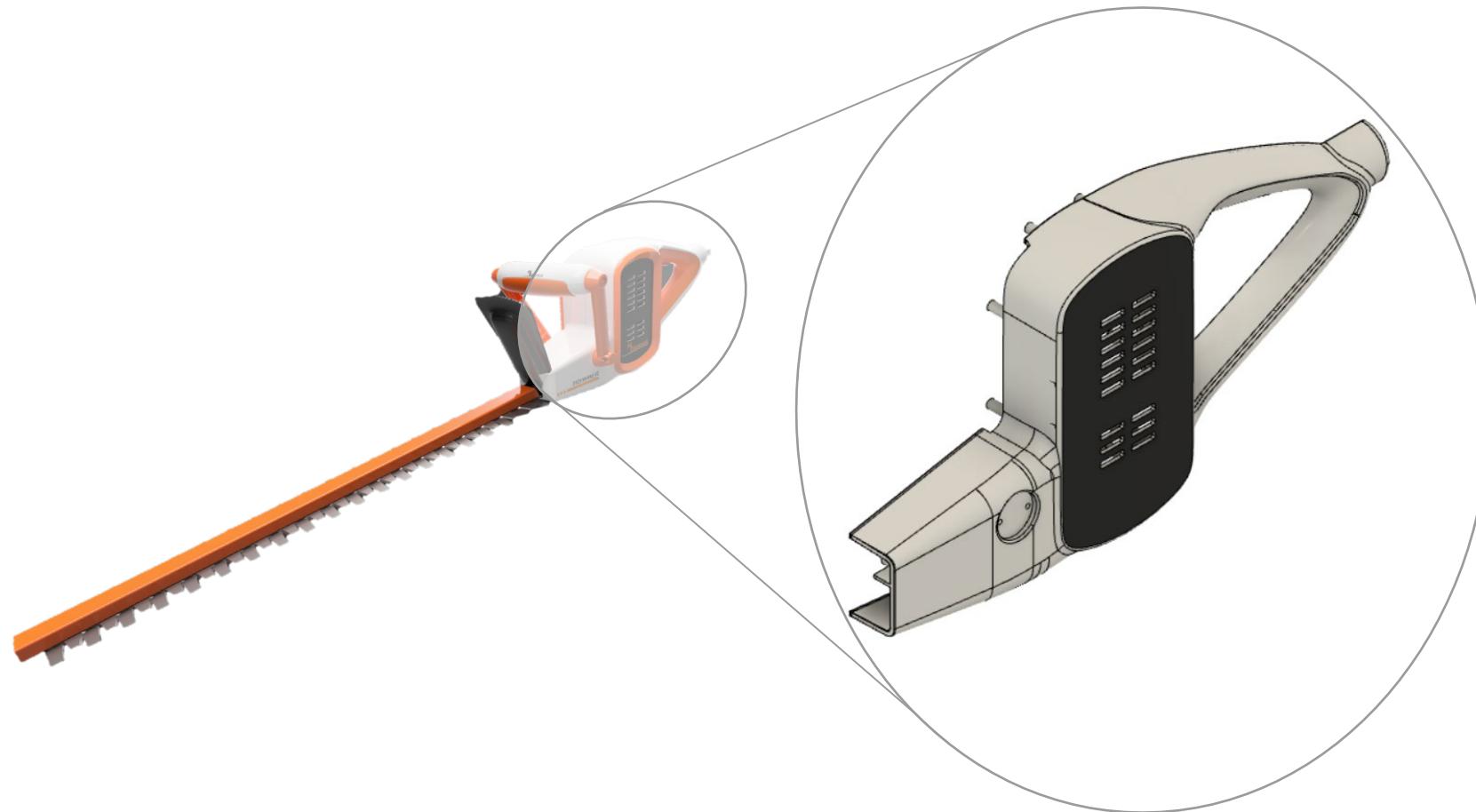


L'incertezza delle proprietà del materiale è **riflessa negli output** del processo di stampaggio a iniezione in termini di variazione di resistenza, rigidezza e deformazioni.

La **robustezza del design** è definita come l'abilità di essere **insensibile alle variazioni** delle proprietà del materiale.

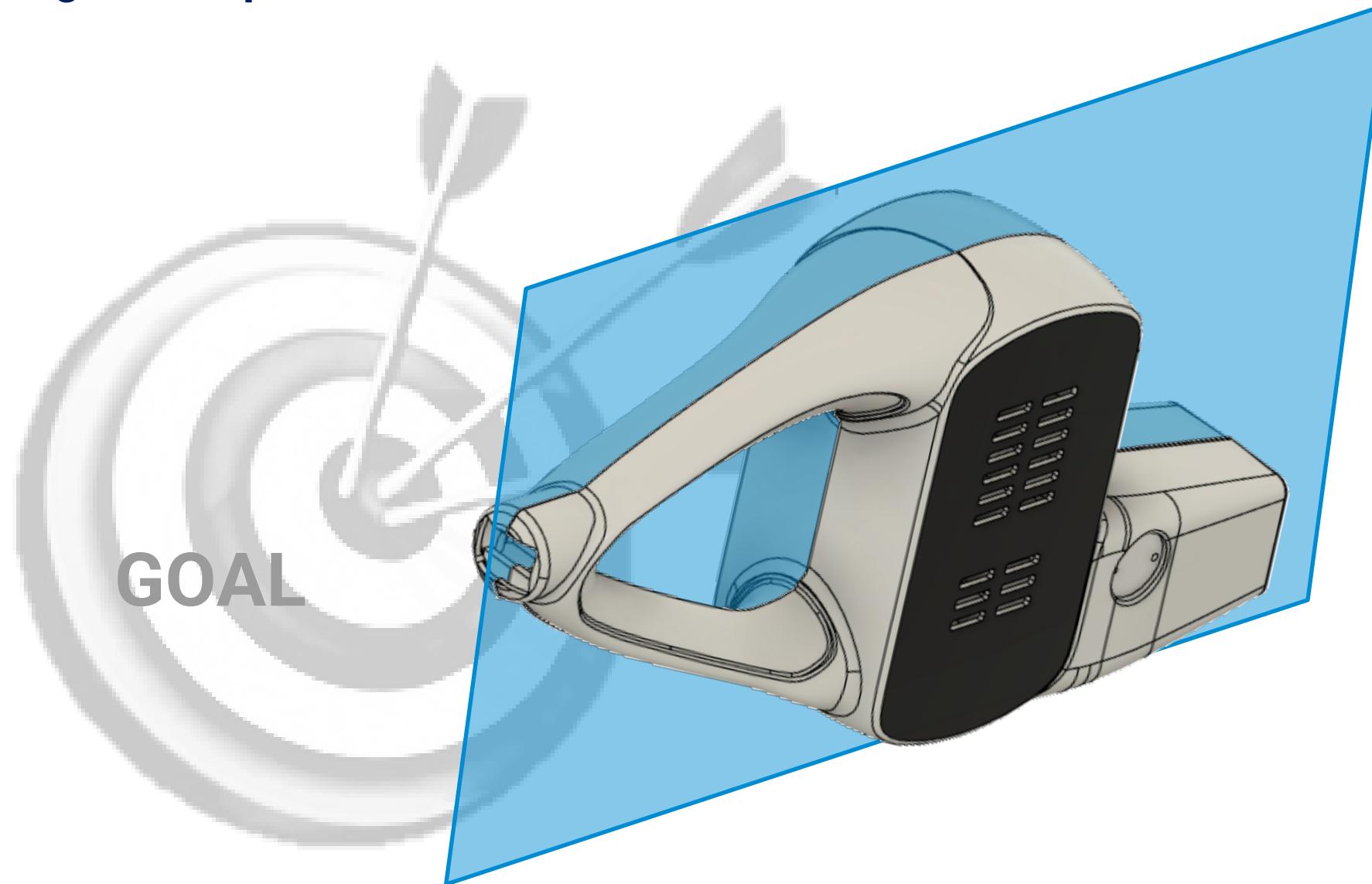


Robust design: Esempio



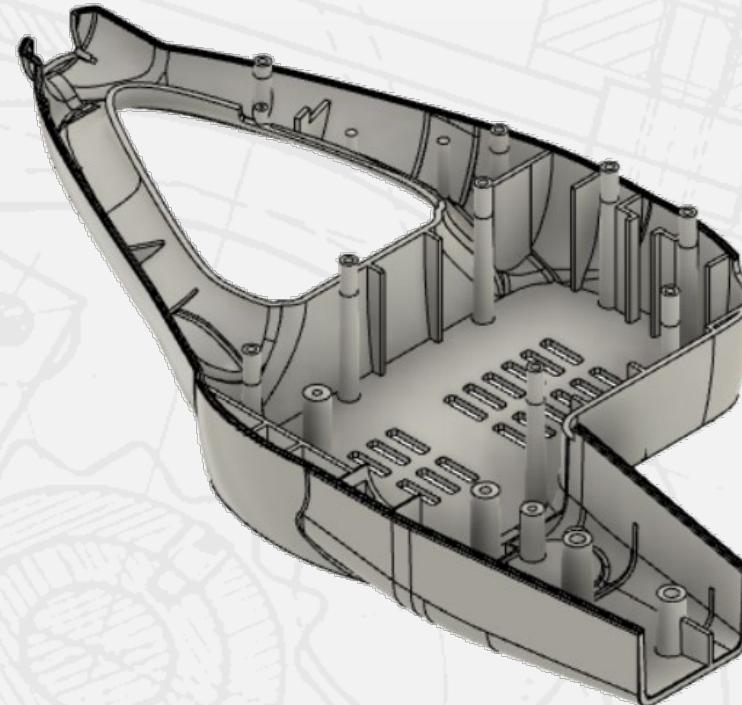


Robust design: Esempio

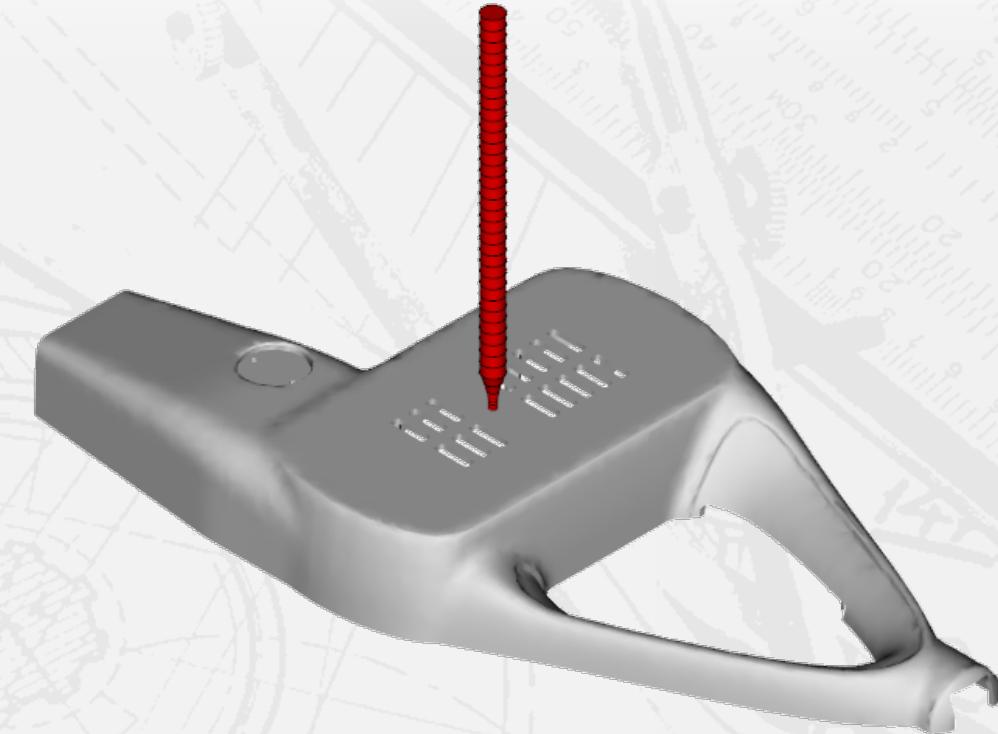




Original design



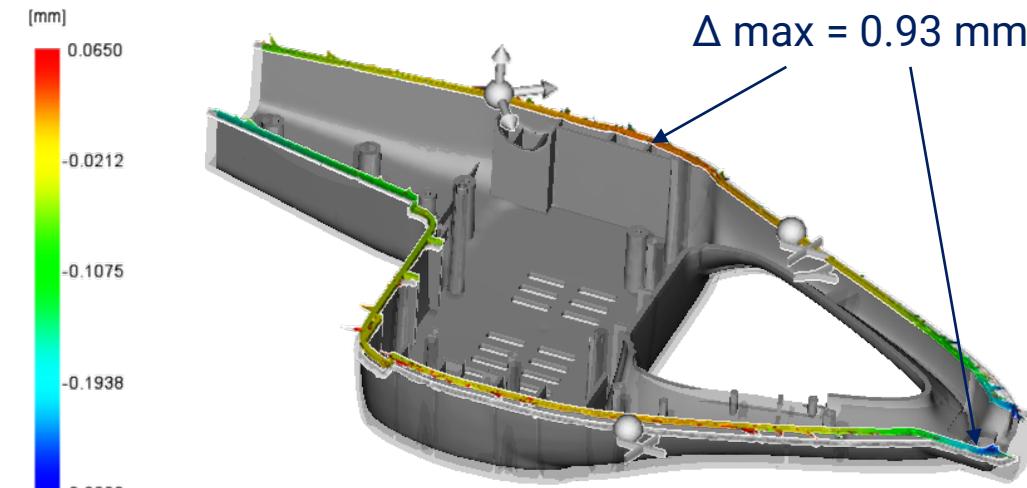
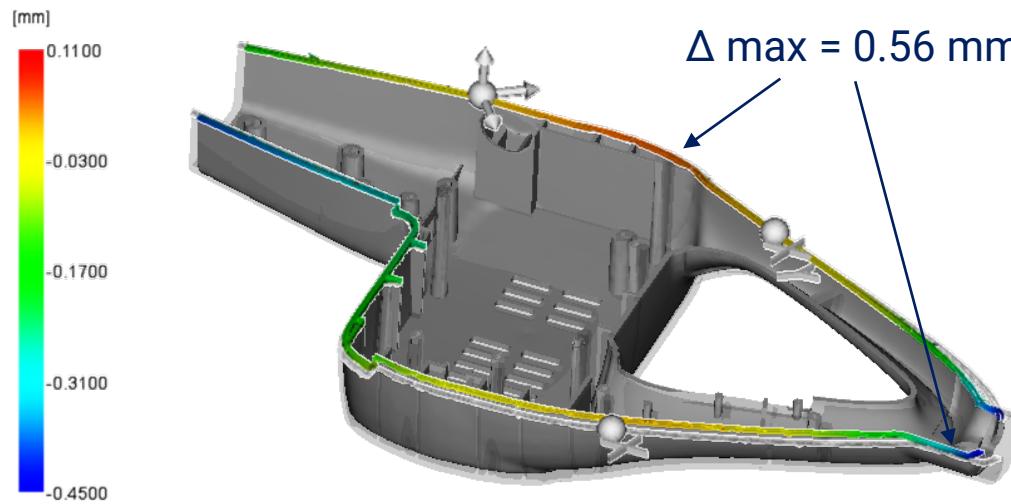
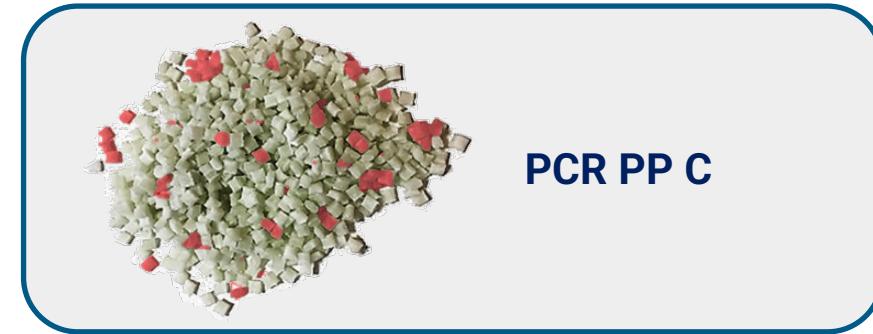
Original part design



Original mold design

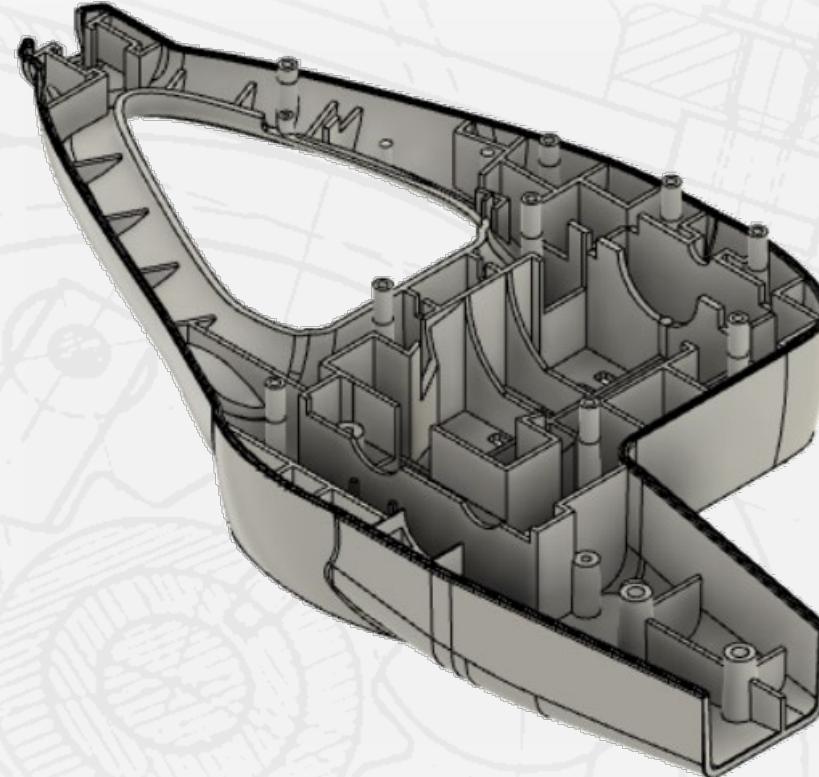


Original design: Influenza della variazione delle proprietà

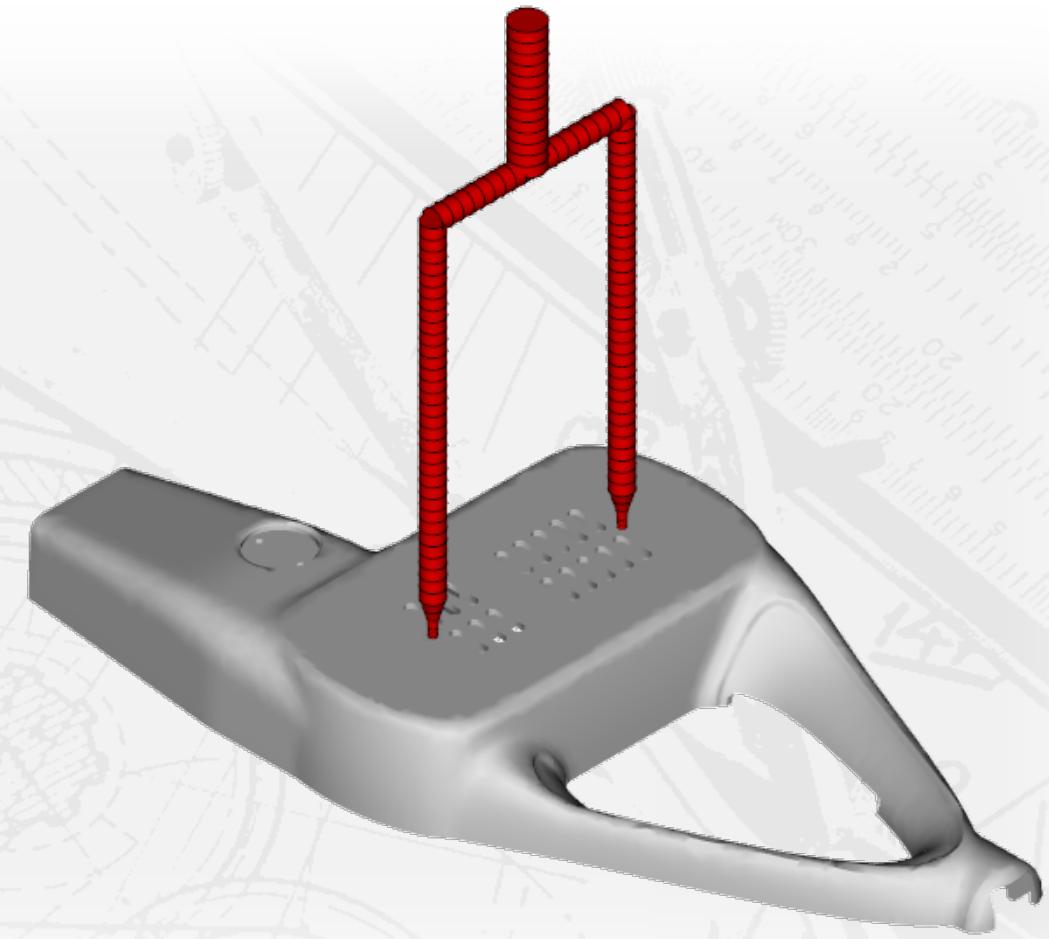




Robust design



Robust part design



Robust mold design



Robust design: Influenza della variazione delle proprietà



GRAZIE

«Thanks»

email: info@smart-mold.it

Web: www.smart-mold.it



SMART MOLD

SIRMAX
GROUP



SPIN-OFF DELL'UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI PADOVA