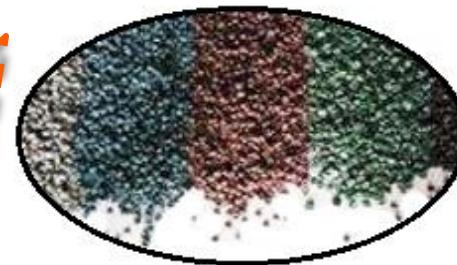




L'efficienza energetica nella trasformazione delle materie plastiche

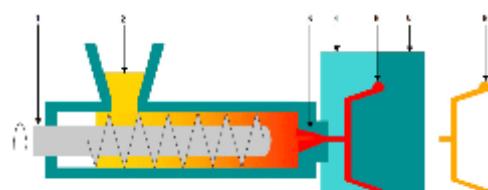
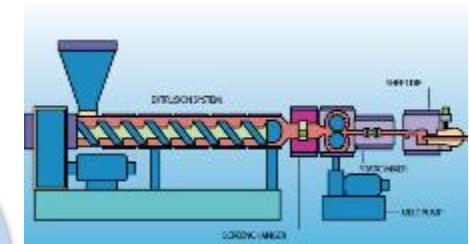
*Giorgio Ramella
8 settembre 2014*

Mis^{ione}



Proplast

centro R&D privato,
organizzato come **consorzio**,
rappresentante gli «attori» delle
materie plastiche e dell'industria
di processo



Le nostre sedi



C/O Politecnico di Torino sede di Alessandria

Academic training (Politecnico di Torino)

p PLASTICS
ACADEMY
specialistic training
lifelong training
personnel recruitment

proplast

basic and fundamental research
(performed in cooperation with Universities)



new premises C/O Parco tecnologico - Rivalta Scrivia

proplast

technical services for SMEs
Product engineering
process engineering
materials engineering
technology transfer
applied research
ecodesign
international cooperation

1998

2008

Attività e Finanziamenti

- 45 dipendenti
- 4 M€ turnover



Categorie di associati

185 Aziende

9 Associazioni industriali

13 Università

3 Fondazioni ed
enti pubblici

210 associati

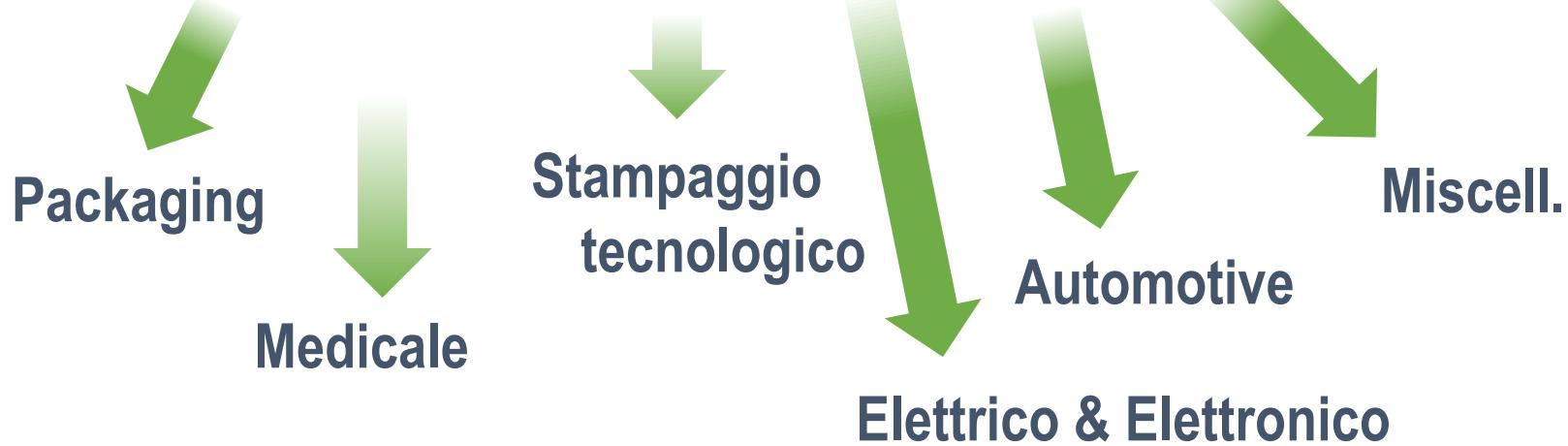


Materiali e compound (22)

Macchinari, strumenti, sistemi di produzione (28)

Centri R&D, laboratori, misto (53)

Produttori, realizzatori di stampi, end user (66)



Le nostre attività



PLASTICS
INNOVATION POLERegistrazione
Accedi

English

→ Home

Divisione Testing e
CaratterizzazioneDivisione Tecnologie di
Trasformazione

Divisione Packaging

Divisione Ingegneria di
Prodotto

Servizi Risorse Umane

Linee di Ricerca e
SviluppoPlastics Academy: Corsi
e Seminari

News

Lavora con noi

INGEGNERIA DEI MATERIALI POLIMERICI, INGEGNERIA DI PRODOTTO E DI PROCESSO

| chi siamo | i soci | contatti | cerca nel sito | come raggiungerci | area privata | stampa |

Collaborazione con Trexel

In collaborazione con Engel Italia e Trexel, disponibile presso Proplast un'isola di stampaggio con tecnologia MuCell

**Proplast al Plast 2012**

Proplast sarà presente come espositore alla fiera internazionale Plast 2012 dall'8 al 12 maggio a Milano - Pad 22 Stand C 08

**Conferenza sul REACH**

Proplast organizza il 10 maggio in occasione del Plast a Milano una conferenza dedicata al REACH: stato dell'arte, best practice e metodi testing

**Newsletter Proplast 1/2012**

On line la Newsletter Proplast 1/2012 con articoli dedicati alla formazione, nuove attività e progetti di ricerca

**Corso progettazione manufatti e stampi**

In partenza il Corso per tecnici di trasformazione/ progettazione manufatti e stampi (stampaggio a iniezione). Selezioni in corso

**Novità in fiera - Plast12**

Proplast quest'anno presenterà in fiera due importanti innovazioni nello stampaggio ad innovazione in collaborazione con RocTool e Trexel.

**Seminario tecnico con RocTool**

Giovedì 31 maggio si svolgerà in Proplast un seminario tecnico sul riscaldamento ad induzione dello stampo in collaborazione con RocTool

**Corsi maggio 2012**

Sono on line i corsi Plastics Academy organizzati nel mese di maggio 2012 - Iscrizioni aperte

**Master Ingegneria Materie Plastiche**

Mercoledì 28 marzo ha preso avvio la terza edizione del Master in Ingegneria delle Materie Plastiche presso il Politecnico di Torino sede di AL

**Collaborazione con RocTool**

Continua la collaborazione Proplast-RocTool per la ricerca e sviluppo di tecnologie di riscaldamento stampi a induzione magnetica



Plastics Academy > Home

http://www.plasticsacademy.it/

I più conosciuti (4104) Previsioni M...IL METEO.IT

Plastics Academy > Home

SELEZIONE E FORMAZIONE DI ECCELLENZA PER IL SETTORE DELLE MATERIE PLASTICHE

HOME **LAVORO & STAGE** **FORMAZIONE** **THE WINDOW** **CONTATTI**

proplast
PLASTICS INNOVATION POLE

In evidenza

SEMINARIO 31 MAGGIO
Giovedì 31 maggio si svolgerà in Proplast un seminario tecnico sul RISCALDAMENTO A INDUZIONE DELLO STAMPO in collaborazione con RocTool ...[leggi tutto](#)

Il prossimo Corso a Catalogo !
8 Maggio - Corso sulle TOLLERANZE DIMENSIONALI: COME GESTIRE I FENOMENI DI RITIRO ...[leggi tutto](#)

Il prossimo Corso a Catalogo !
17 Maggio - Corso sulle ETICHETTE AMBIENTALI DI PRODOTTO e IL RUOLO STRATEGICO DI LCA ...[leggi tutto](#)

CREA IL TUO TALENTO

Plastics Academy sviluppa la professionalità di giovani, specialisti e aziende che operano nel settore delle materie plastiche

I nostri servizi

Lavoro & Stage

Reclutamento di candidature in possesso di un background scolastico e/o professionale in linea a specifiche esigenze di aziende operanti nel settore Materie Plastiche

Formazione

Progettazione e organizzazione di corsi di formazione utili a sviluppare la professionalità più indicata rispetto al profilo personale, di studi o di lavoro posseduto

Valutazione del personale

Sistemi integrati per la valutazione delle competenze, delle capacità, del know-how e del potenziale di sviluppo delle risorse umane rispetto a ruoli professionali da ricoprire

The Window

Una finestra per visionare i profili di risorse umane intervistate e ritenute interessanti per aziende che desiderano inserire nuovo personale

ARCHIVIO

CONTATTI

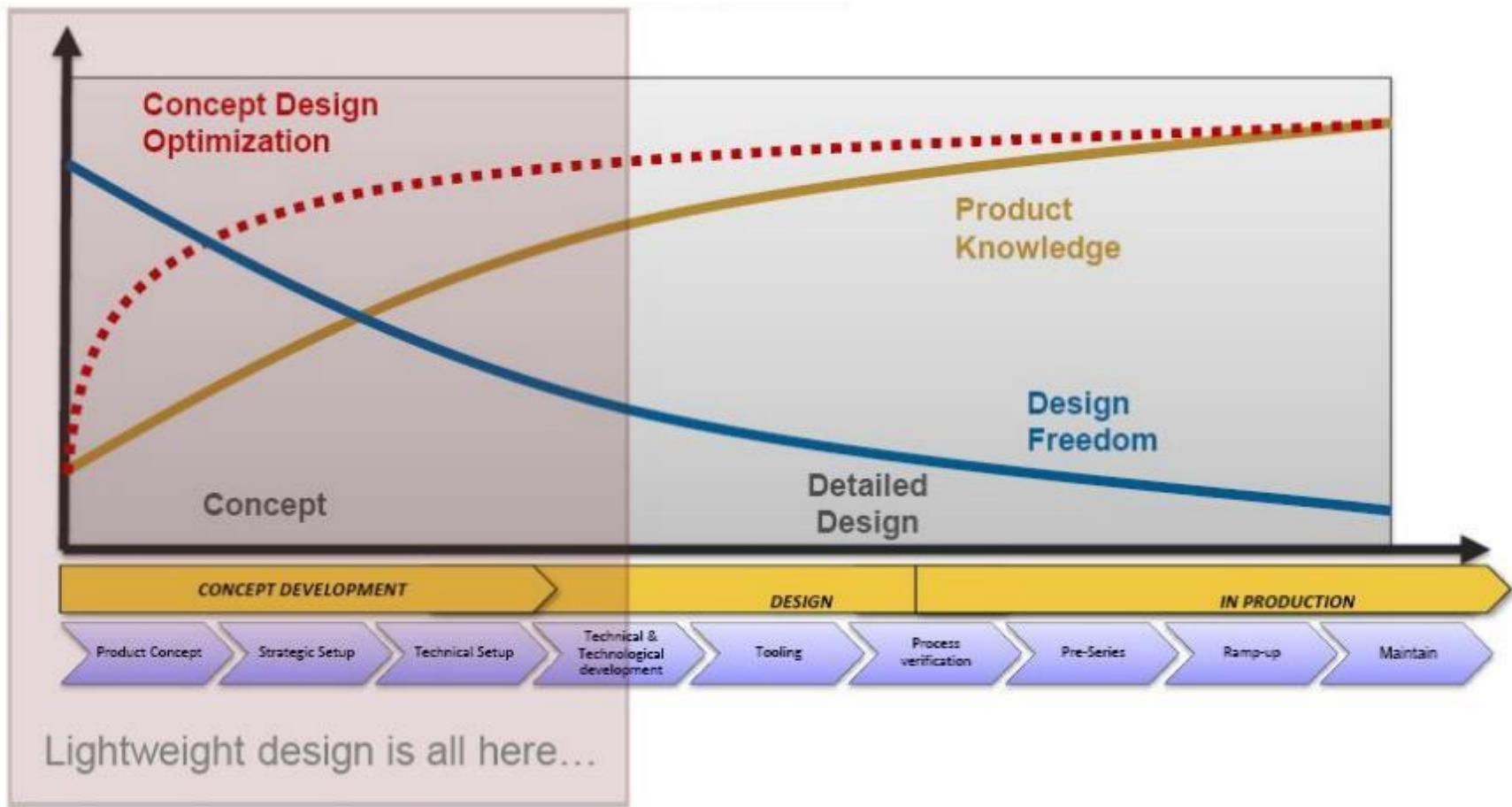
DICONO DI NOI

SCOPRI COME ➔

SCOPRI COME ➔

SCOPRI COME ➔

SCOPRI COME ➔



- **DESIGN:** Ottimizzazione design del manufatto
- **MATERIAL:** Scelta del miglior materiale (metal replacement)
- **TECHNOLOGY:** Scelta tecnologia di processo vincente

Design: Ottimizzazione FEM

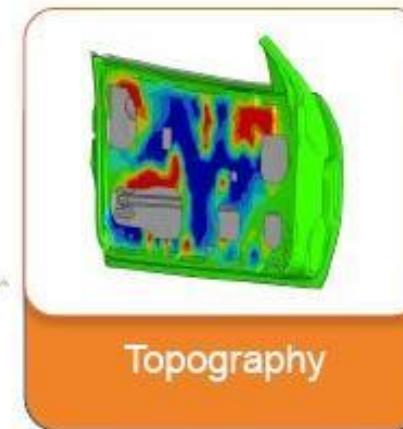
- Metodo numerico per definire la distribuzione di materiale ottimale in un «*design space*» definito.
- Basic Concepts (vincoli, condizioni operative, ecc.)
- Interfacce con altri sistemi (masse, contatti)
- Differenti casi di carico (sollecitazioni statiche, dinamiche, urti, vibrazioni, fatica, creep).
- Vincoli di design derivanti dalle tecnologie di *manufacturing* diverse per differenti materiali



Metals, plastics



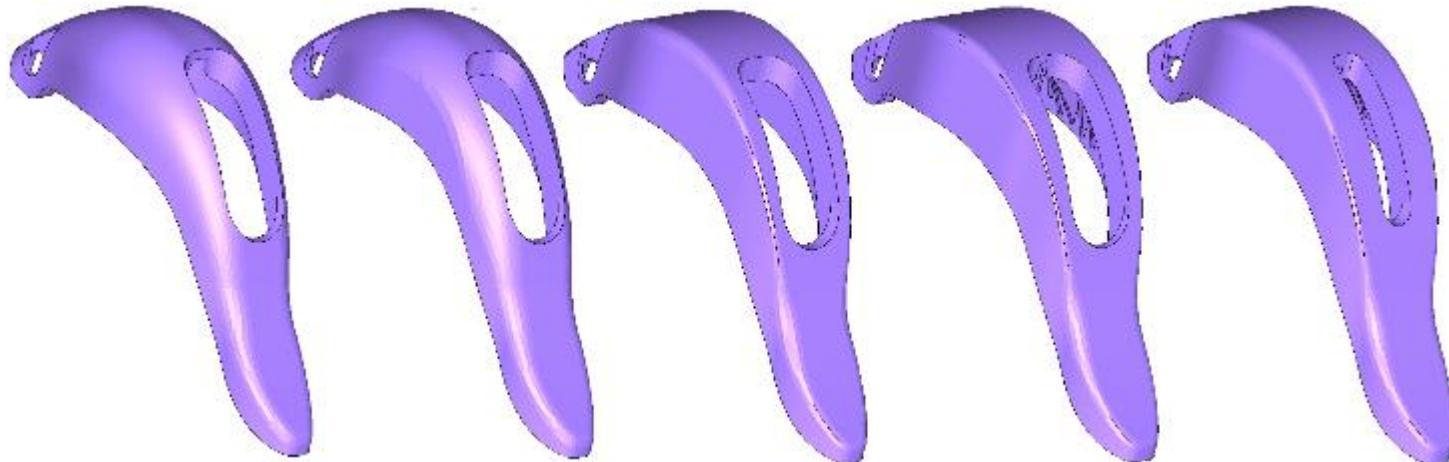
Layered mats,



Thin mats

Design for stiffness

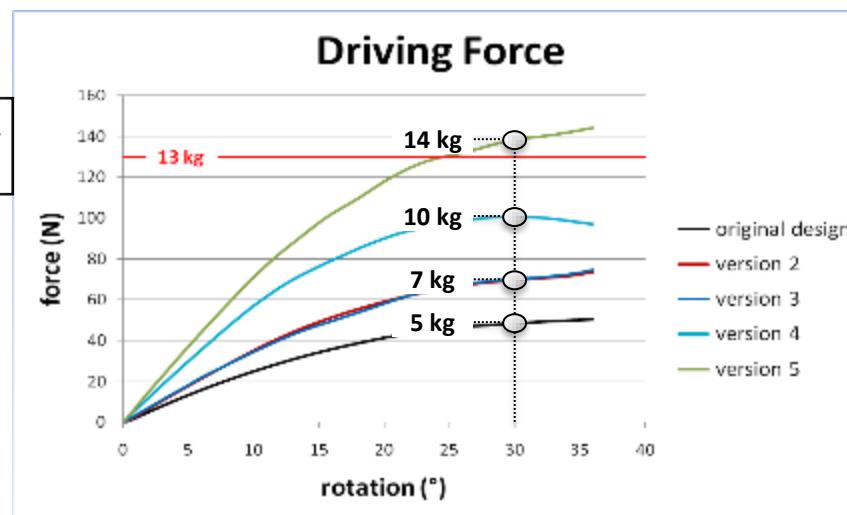
“Trigger” per dispenser detersivo



Design iniziale

Design finale (versione 5)

$$F(30^\circ) \geq F_{\min} = 13 \text{ kg}$$

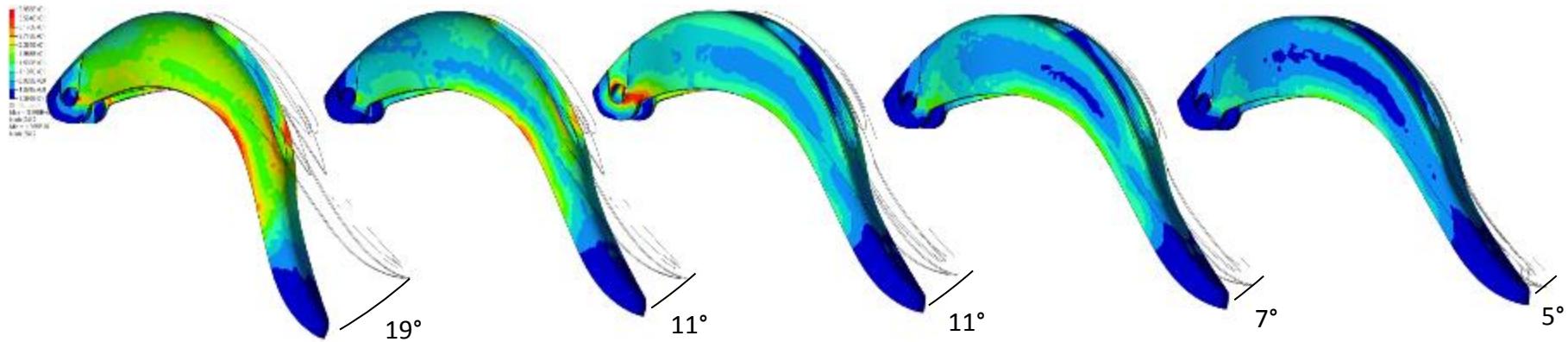


$F(30^\circ) = +180\%$
 $F/\text{weight} = +80\%$

Rispetto all'originale

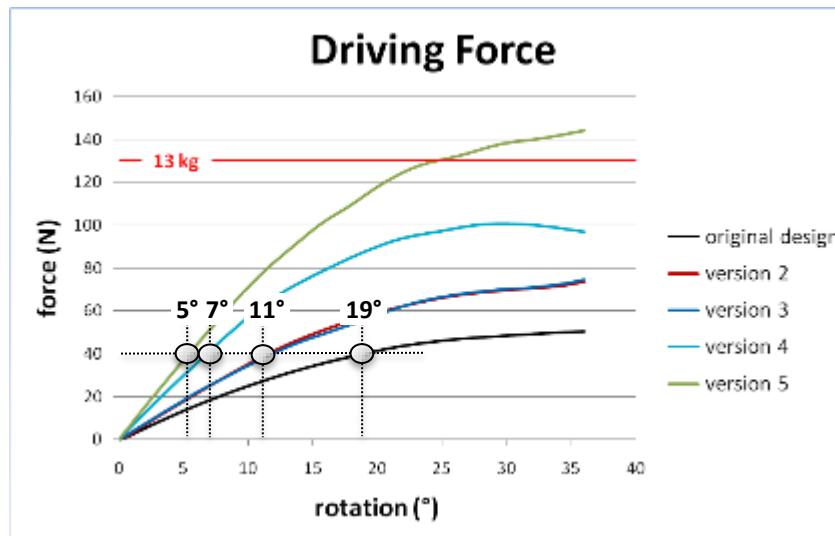
Design for stiffness

Caso con $F = 4 \text{ kg}$



Design originale

Design finale (versione 5)

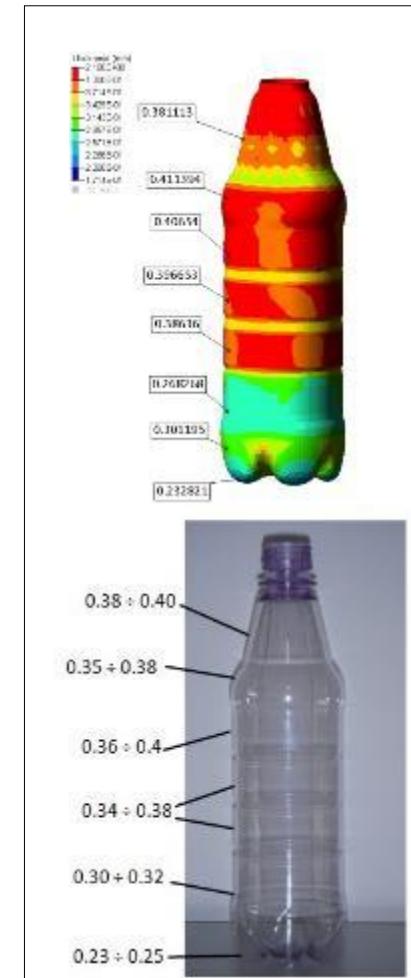


$F(30^\circ) = +180\%$
 $F/\text{weight} = +80\%$
 $\vartheta (4 \text{ kg}) = -74\%$
 $\sigma_{\text{vm}}(4 \text{ kg}) = -45\%$

Rispetto all'originale

Design for lightness

- Analisi del processo di stiro-soffiaggio
- Verifica delle condizioni di processo
- Previsione degli spessori finali del manufatto

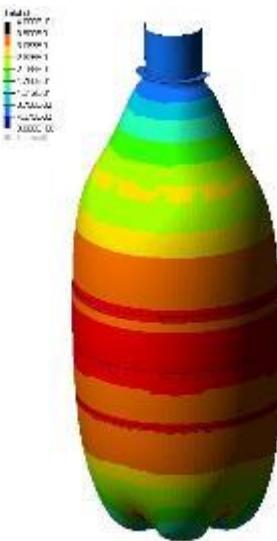


Design for lightness

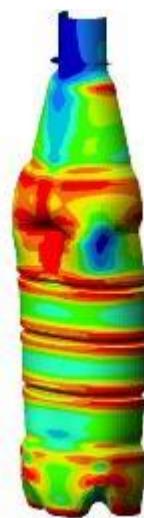
- Analisi delle prestazioni del manufatto soffiato
- Mappatura spessori e rapporti di stiro nei modelli FEM
- Valutazione differenti design
- Valutazione riduzione spessori (decadimento performance)
- Valutazione elementi di rinforzo (costolature, anelli di irrigidimento)
- Differenti load cases



SOFT/CARBONATED DRINKS



Burst



Top load

HOT FILL PRODUCTS



Top load



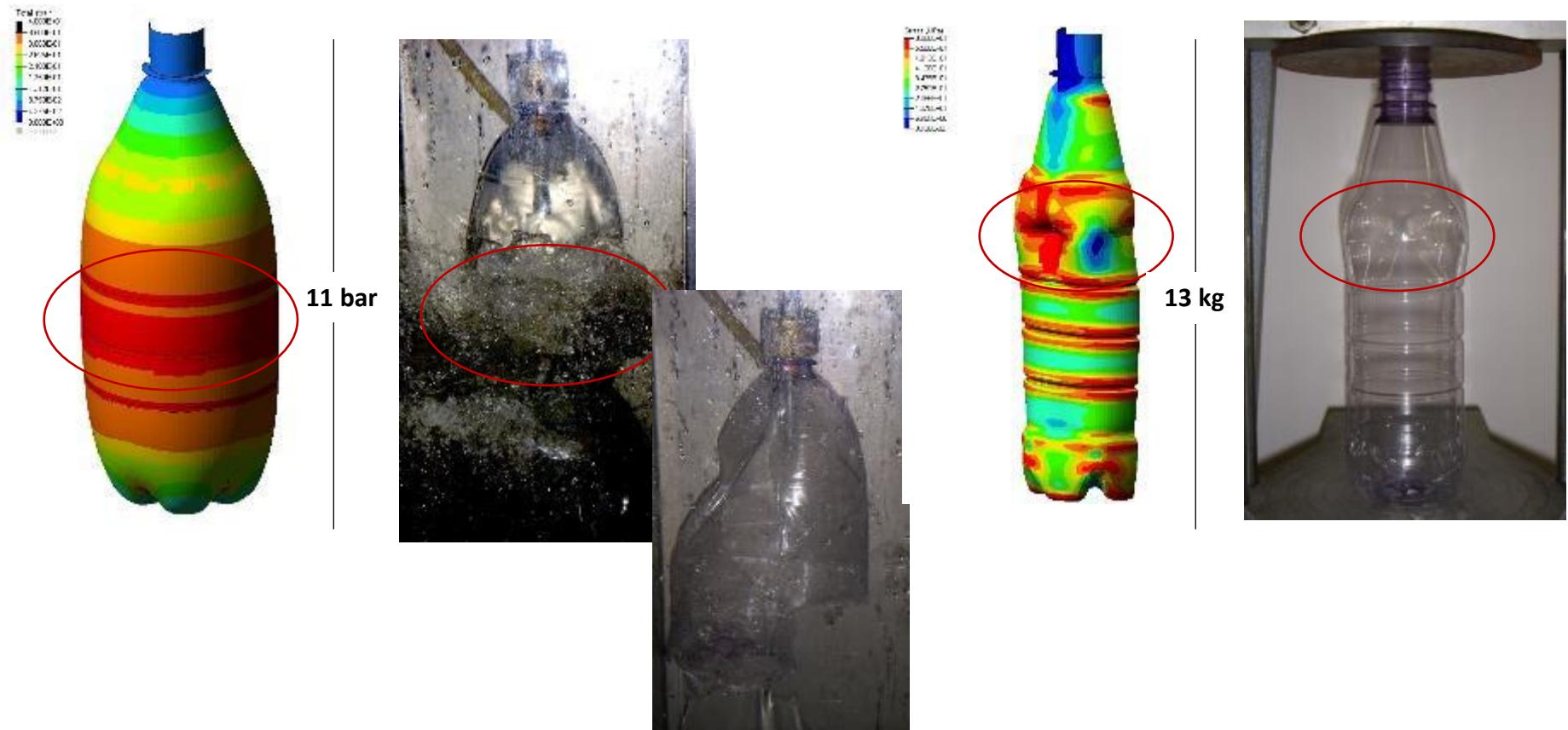
Hotfill



Squeeze

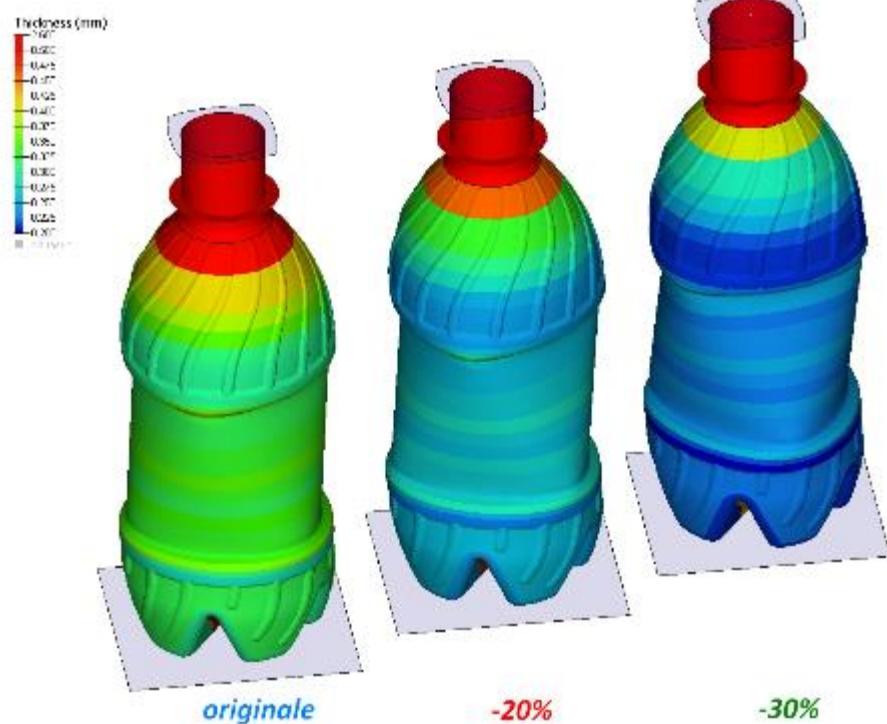
Design for lightness

- Analisi delle prestazioni del manufatto soffiato
- Valutazione zone critiche
- Alleggerimento localizzato

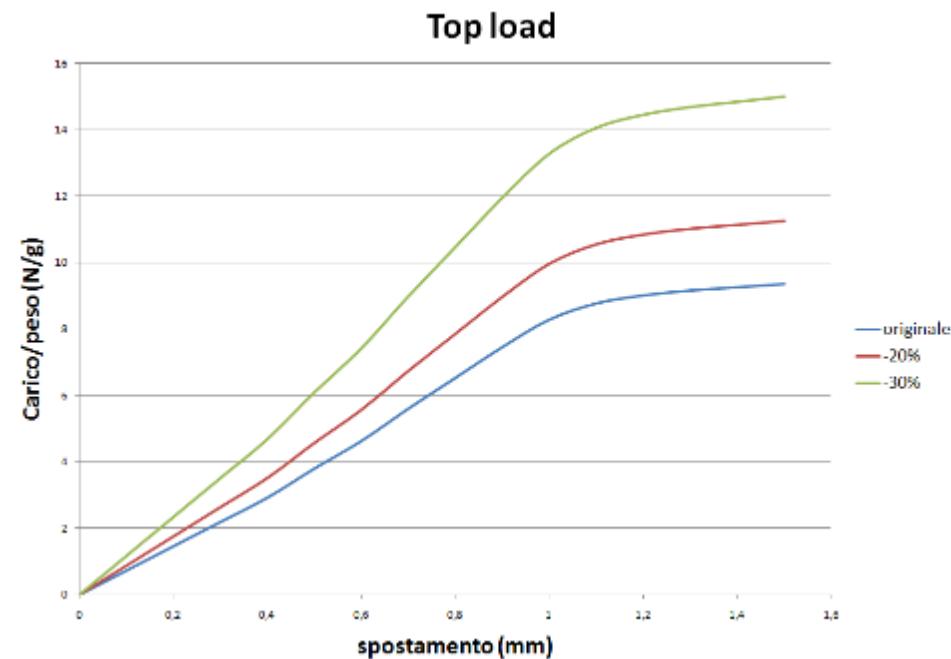


Design for lightness

- Analisi delle prestazioni del manufatto soffiato
- Valutazione zone critiche
- Sgrammatura localizzata



Riduzione spessori mirata



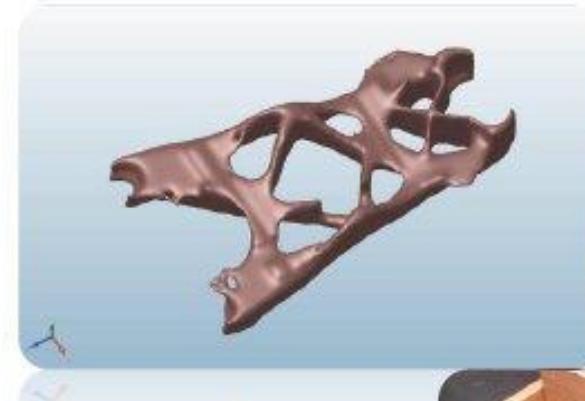
Material: Metal replacement

✓ Leggerezza intrinseca

- densità mat. plastici/compositi

0,2÷0,35 rispetto acciaio

0,5÷0,8 rispetto leghe leggere



✗ Rigidezza

- modulo elastico mat plastici/compositi

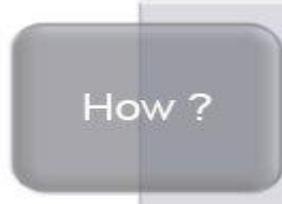
0,05÷0,3 rispetto acciaio

0,2÷0,8 rispetto leghe leggere



Misc

- ✓ Versatilità/range proprietà
- ✓ Resistenza alla corrosione
- ✓ Libertà di design (integrazione di funzioni)



Material: Metal replacement

Conoscenza/caratterizzazione materiali

- Tecnopolimeri (termoplastici/termoindurenti)

- PP, PA, PEI ..

- Epossidica, poliestere ..

- Fibra/rinforzo

- Vetro

- Carbonio

- Corte/lunghe/continue

- Random/chopped, mat, fabric, UD

- Processo/microstruttura

- Stampaggio a iniezione

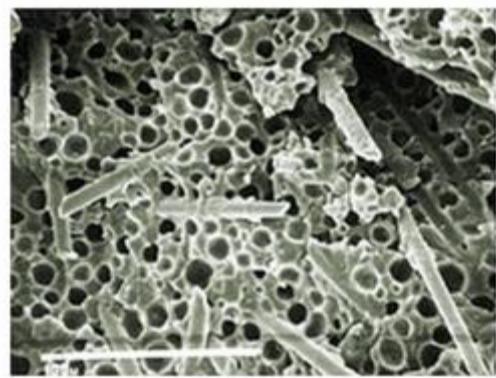
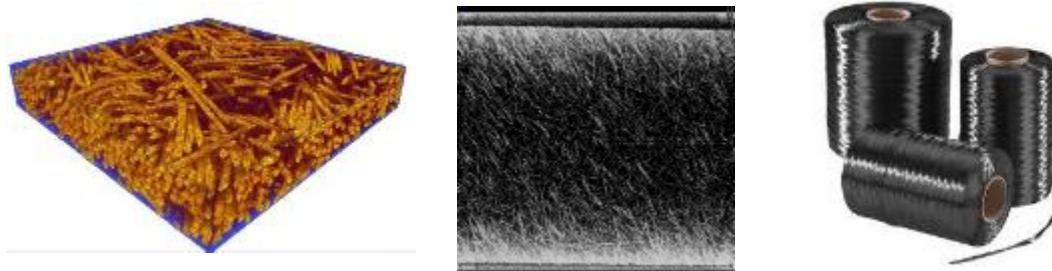
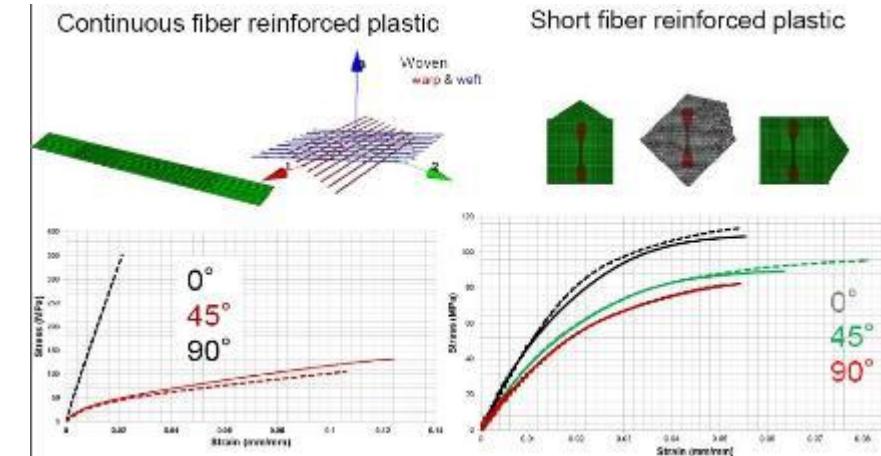
- Materiali espansi/microcellulari

- Stampaggio a compressione

- RIM

- RTM, autoclave

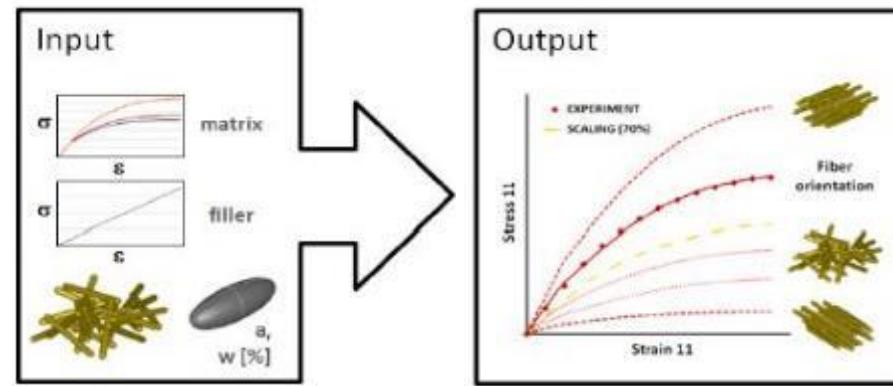
- ...



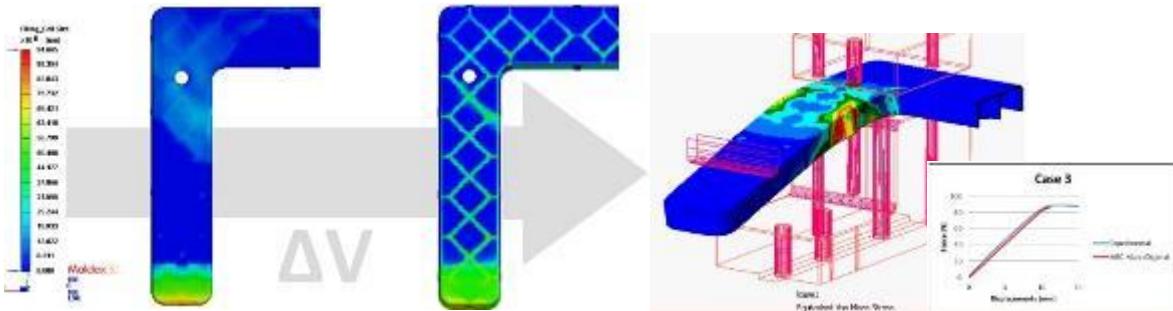
Material: Metal replacement

Conoscenza/descrizione microstruttura

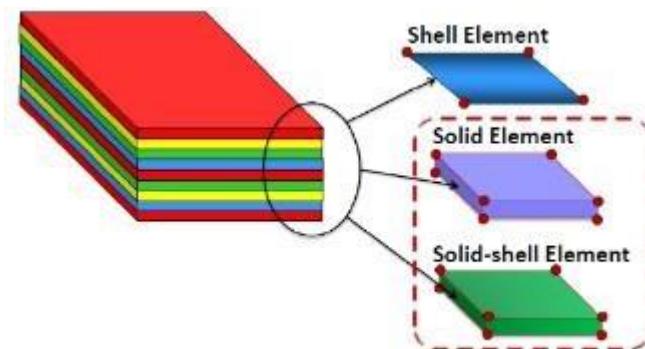
- Caratterizzazione virtuale
Matrice + rinforzo + microstruttura



- Influenza processo-prestazione
Orientamento fibre
Dimensione e distribuzione celle
Variazione locale proprietà meccaniche



- Compositi multi-strato
Descrizione layup delle lamine (spessore, orientazione layer)
Proprietà del laminato vs direzione di carico



Material: Metal replacement



Material: Metal replacement

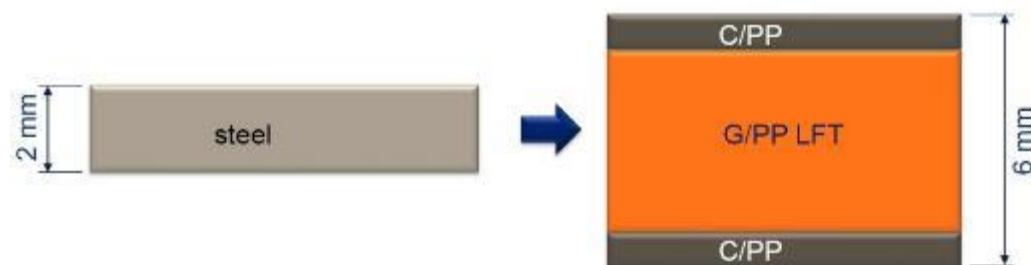
Obiettivo

- Sostituzione e alleggerimento di un pannello metallico sp. 2 mm

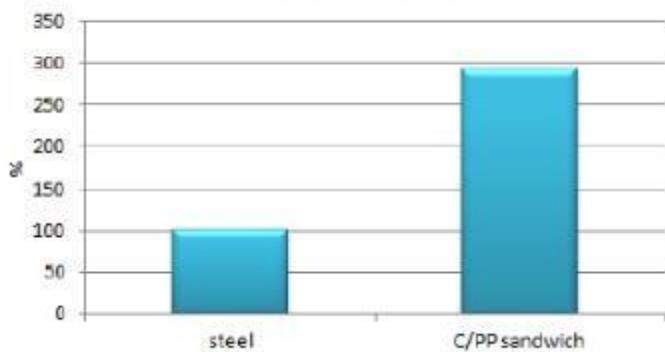


Soluzione

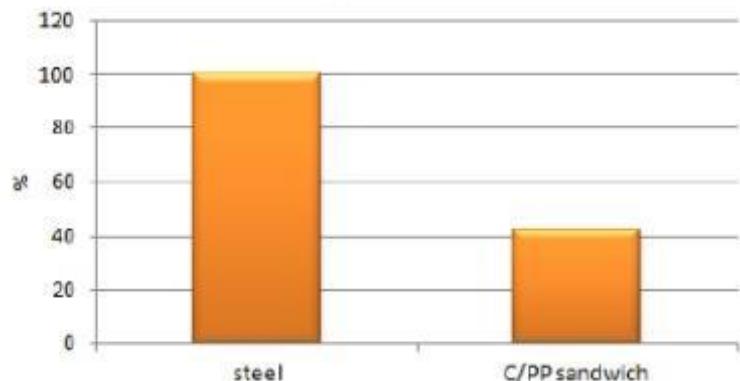
- Struttura sandwich Carbonio/PP con anima in PP caricato con fibra di vetro



bending stiffness



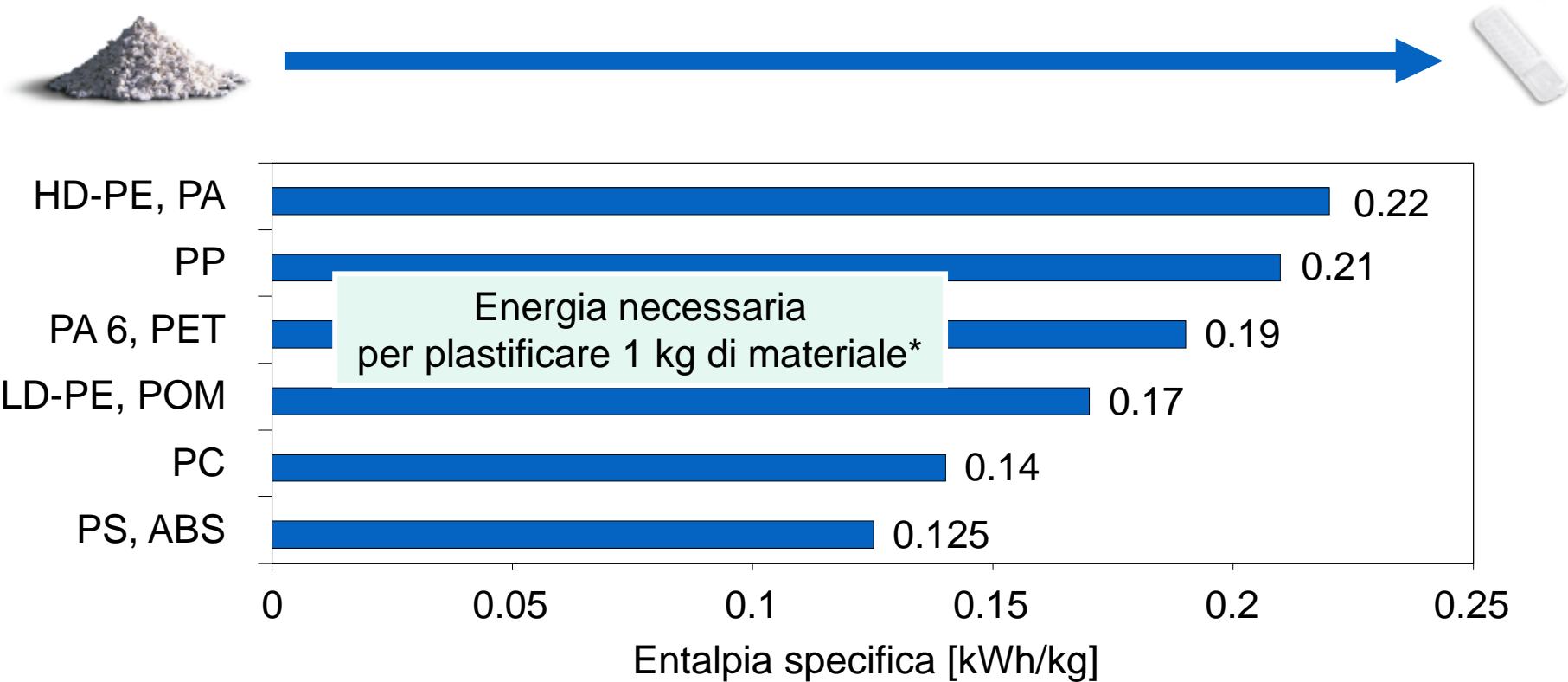
weight



Process: stampaggio iniezione

Determinazione dell'efficienza energetica

Riferita al materiale – Entalpia



Fonte: Arburg

Process: stampaggio iniezione

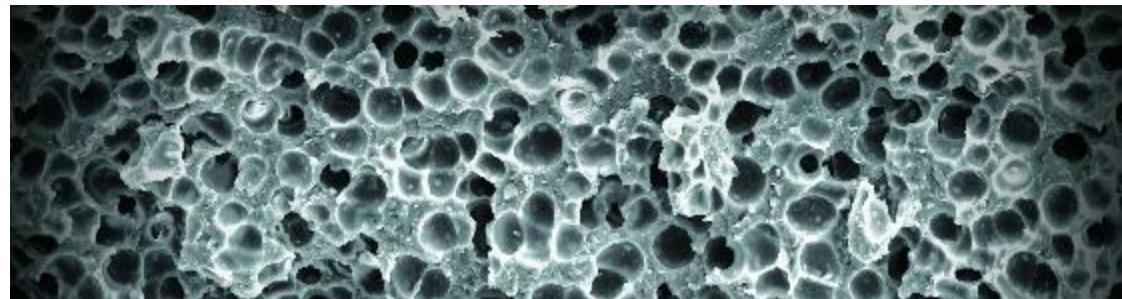
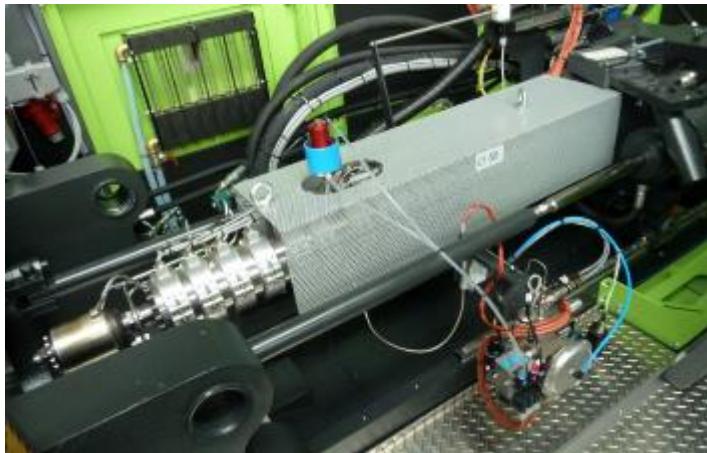


Fonte Arburg

Process: Mucell microcellular moulding

Caratteristiche del processo MuCell

1. Riduzione della viscosità intrinseca della resina termoplastica mediante iniezione di Azoto o CO₂ in fase supercritica
2. Formazione di una struttura microcellulare nel “core” del component stampato grazie all’espansione del gas iniettato.

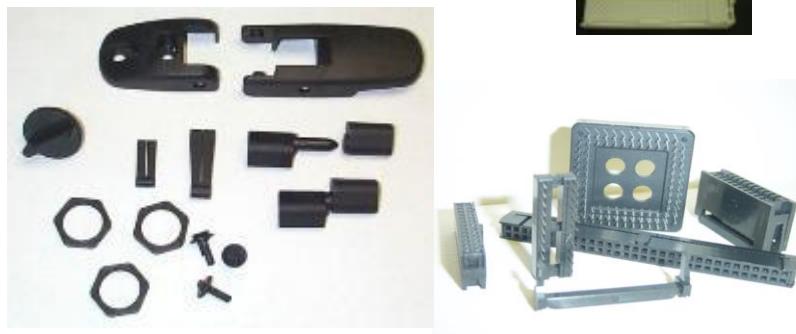


Process: Applicazioni MuCell

Office-Equipment



Industry & Electric/Electronic



Automotive



Packaging



Semi-conductors



Process: esempi tecnologie



MODULO AIRBAG

- Riduzione peso di circa 30% rispetto alla versione ottenuta per stampaggio ad iniezione classica di PA 6 - GF,
- È prodotto con una lastra di Tepex-dynalite in PA 6 con 47% di fibre continue, sovrastampato con PA 6 Lanxess Durethan contenente 40% di fibre di vetro corte. (fonte KraussMaffei)

Process: esempi tecnologie



PEDALE FRENO AUTO

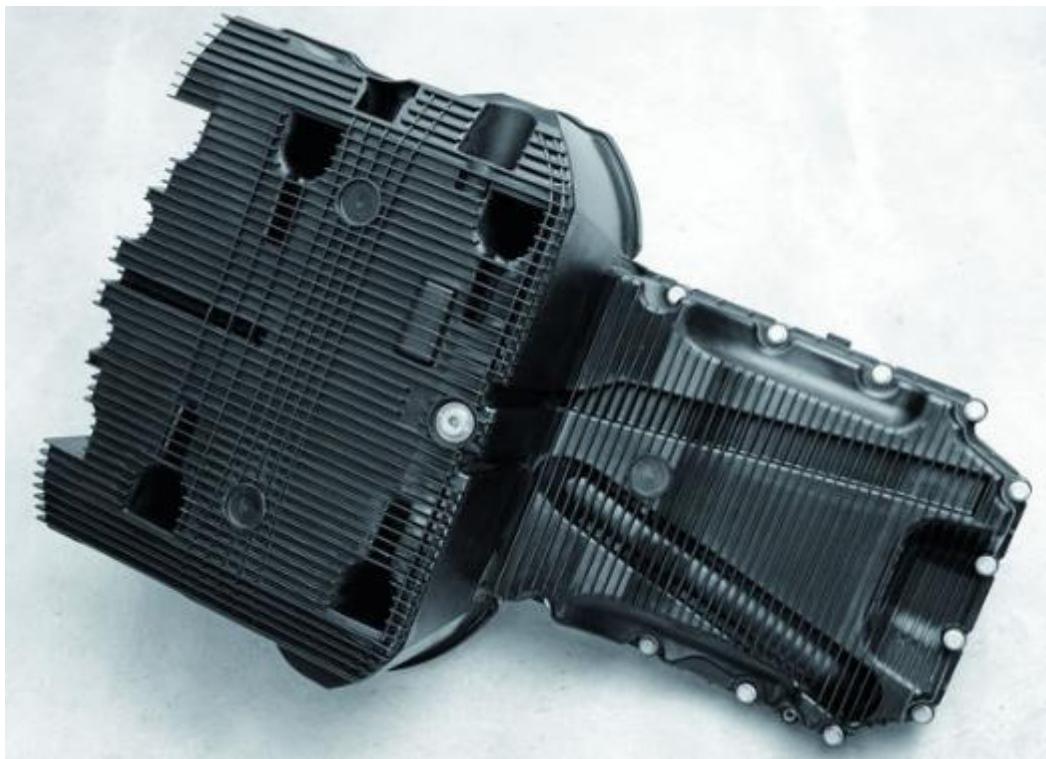
- Sx: pedale realizzato interamente in PA 6 GF.
- Dx: pedale realizzato in PA 6 fibro rinforzato, pesa la metà di un pedale freno in acciaio. (fonte *Lanxess*)

Process: esempi tecnologie



- Pannello posteriore John Deer, ottenuto con processo di stampaggio RIM.
- E' uno dei più grossi oggetti prodotti con questa tecnologia (1,5 x 2,5 m).
- Notevole risparmio di peso: circa la metà rispetto l'originale in metallo.

Process: esempi tecnologie



- Coppa olio Mercedes-Benz prodotta in stampaggio con PA Zytel (*fonte DuPont - Engel*)
- Notevole risparmio di peso: - 30%.

Conclusioni

Design

- La riduzione del peso dei componenti inizia dalla progettazione del componente
- Strumenti di analisi e ottimizzazione a supporto della progettazione

Design for function

Scelta del materiale

- L'utilizzo di materiali plastici/compositi apre la strada per il *lightweight design*
- Potenzialità dei materiali plastici/compositi
- Complessità dei materiali plastici/compositi

Design for material

Processo

- L'utilizzo del processo tecnologico migliore in relazione al materiale scelto amplia le potenzialità intrinseche del materiale
- Permette di esaltare le caratteristiche più rilevanti per l'applicazione (leggerezza, performance meccaniche, estetica, produttività, risparmio energetico, ecc.)

Process based-design

Proplast - Consorzio per la promozione della cultura plastica

Strada Savonesa, 9 - 15057 Rivalta Scrivia – AL

Tel: +39 0131-1859711

Fax: +39 0131-1859788

E-mail: proplast@proplast.it

www.proplast.it

