

Udine 2 luglio 2015

IL VALORE AGGIUNTO DELLA SIMULAZIONE PER L'INDUSTRIA

## Il prototipo virtuale nella progettazione: Case Histories (AlmaTec/MSC)

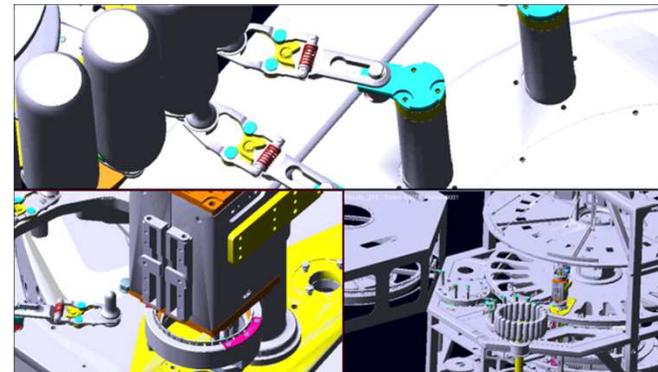
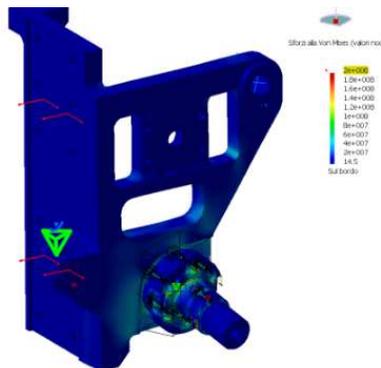
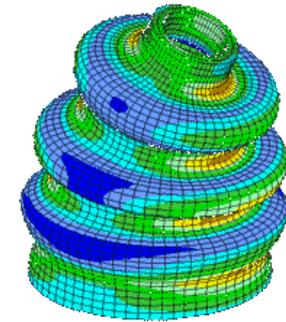
Piero Pace

[piero.pace@alma-tec.it](mailto:piero.pace@alma-tec.it)



# Agenda

- Gea Procomac:
  - Una nuova macchina in 24 mesi partendo da zero.
- **HPF**
  - La simulazione al servizio della crescita aziendale
- **LATI:**
  - Il *Co-Design* per incrementare il business e fidelizzare il cliente



# Success Story: GEA Procomac

## ■ GEA PROCOMAC

### • Customer profile:

- **Leader EUROPEO** nella costruzione e fornitura di **linee di confezionamento aettiche nel settore alimentare della bevande/alimentare.**
- Clienti WW.
- Fatturato: € 180M
- Dipendenti: 450

### • Business Challenges:

- **Costruire da zero** una macchina per la produzione di bottiglie in plastica (**soffiatrice - Blowmolders Machine**)
- Definizione di una procedura rapida, accurata e flessibile per progetta, ottimizzare e mettere velocemente le macchine a disposizione del mercato:
  - Accurati e complessi **modelli di analisi Multi Body** costituiti di **corpi flessibili** per verificare e ottimizzare i **profili camma** e l'intero **ciclo macchina.**
  - Accurati e complessi modelli di analisi FEM non lineare per riprodurre e simulare il processo di formatura della bottiglia in plastica (**Blow Molding process**).
- **Drastica riduzione dei prototipi fisici.**
- Riduzione del *time to market*

## Procomac Packaging Srl



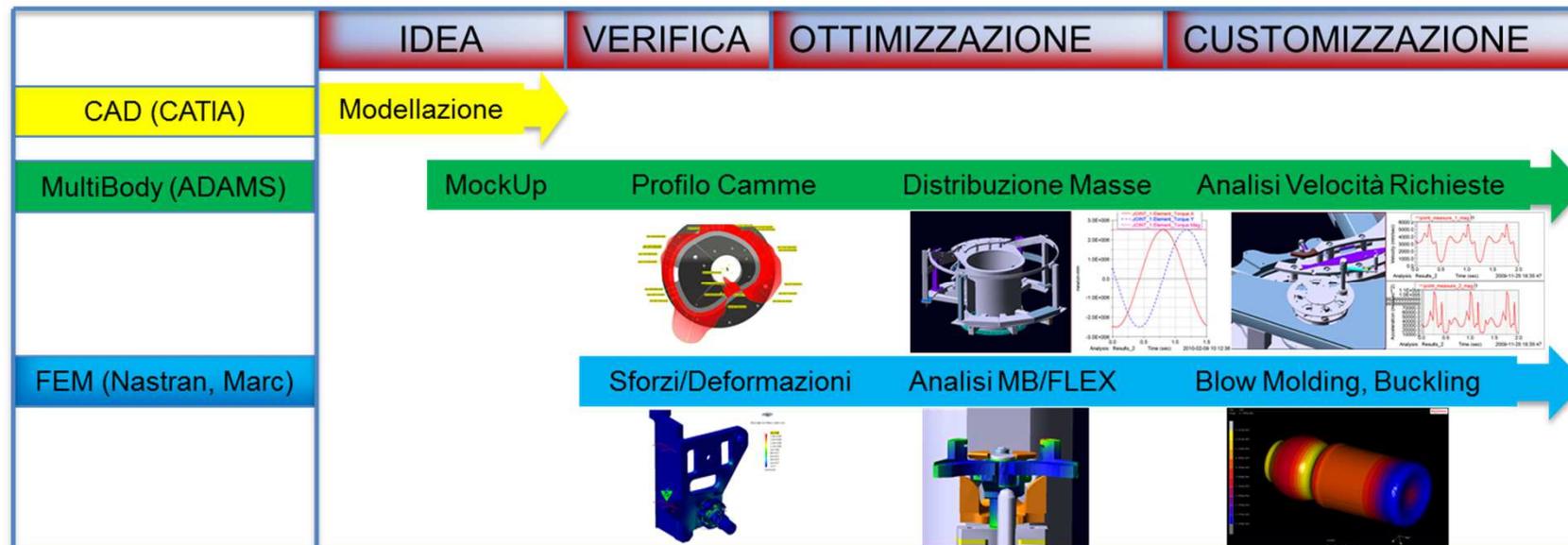
# Success Story: GEA PROCOMAC

Procomac Packaging Srl

## ■ GEA PROCOMAC

### Solution

- **Primo Passo (2008/2009)**
  - ✓ **Multi Body analysis (MSC ADAMAS)**
  - ✓ **Linear FEM analysis (MSC Nastran)**
- **Secondo Passo (2009)**
  - ✓ **Non Linear FEM analysis (MSC MARC)**



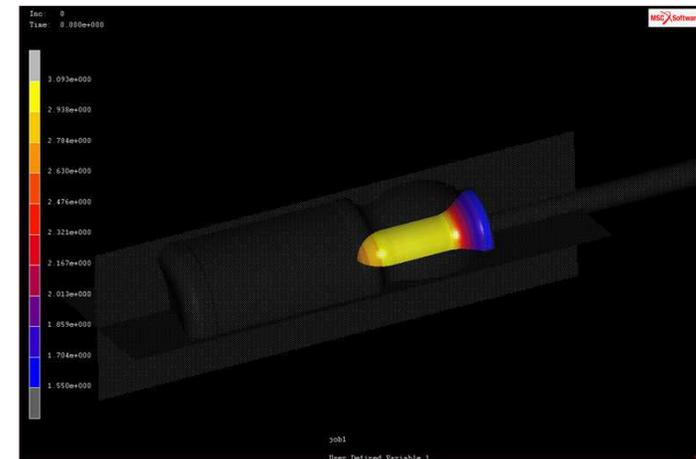
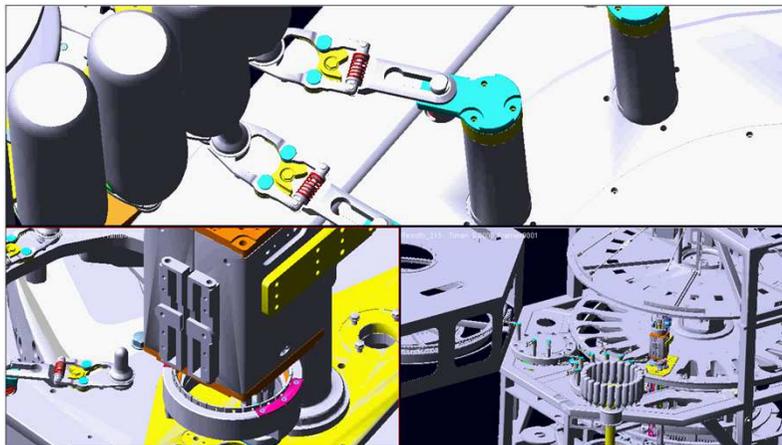
# Success Story: GEA Procomac

## ■ GEA PROCOMAC

### Results

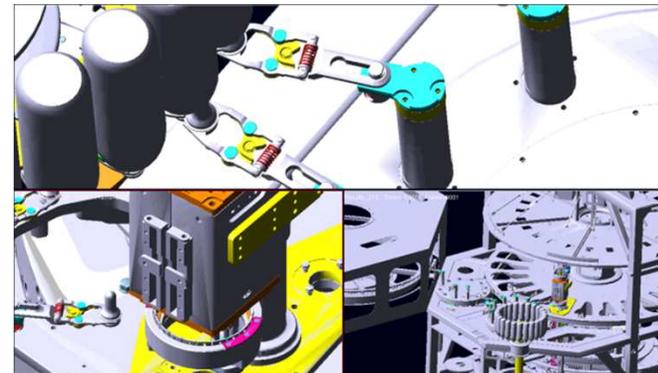
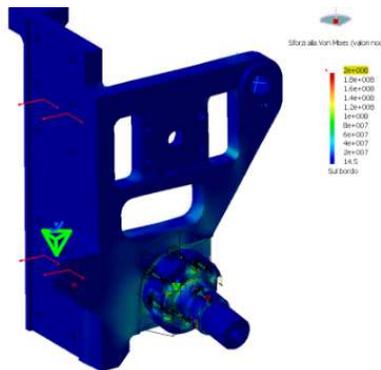
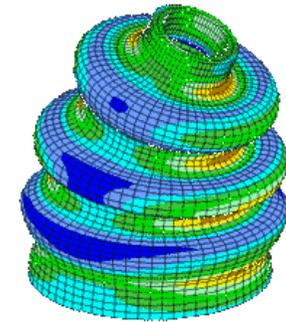
- **Efficienza:** riduzione del Time to market anche del **40%**, minori test, più flessibilità nell'implementazione di modifiche
- **Efficacia:** **Simulazione strumento indispensabile** per certe problematiche (blow molding, ottimizzazione, possibilità di collegare analisi in sequenza tra loro)
- **Supporto alla vendita:** **Strumento di aiuto nel marketing del prodotto** (prevendita) , mezzo per dare sicurezza al cliente con risposte pronte e precise ( fase propositiva e interattiva con il cliente).
- **Riduzione dei tempi del processo decisionale:** permette di ottenere soluzioni tecniche e scelte in breve periodo

Procomac Packaging Srl



# Agenda

- Gea Procomac:
  - Elevare le prestazioni e ridurre il *time to market*
- HPF
  - La simulazione al servizio della crescita aziendale
- LATI:
  - Il *Co-Design* per incrementare il business e fidelizzare il cliente



# Success Story: HPF

## ■ HPF

### • Customer profile:

- **Lieder Europeo** nella **forgiatura di componenti in titanio**: protesi d'anca, **palette di turbina** e altri componenti per il settore automobilistico, aeronautico e dell'energia.
- Clienti WW .
- Fatturato: € 60M
- Dipendenti: 130

### • Business Challenges:

- Necessità di **diversificare l'offerta per allargare il mercato**: essere più competitivi e aggressivi per conquistare nuove fette di mercato.
- Soddisfare le richieste dei clienti più importanti (**il cliente chiede il report FEM** per processi di stampaggio di parti costituite da particolari leghe di titanio: Beta-Transus)
- **Riduzione dei costi di produzione** (*necessità di scegliere la giusta sezione del materiale da forgiare*).
- **Ridurre il time to market** (*simulare il processo di stampaggio/formatura per ridurre i test fisici di calibrazione*)
- Il fornitore SOFTWARE vicino alla HPF.
- Software facile da usare.



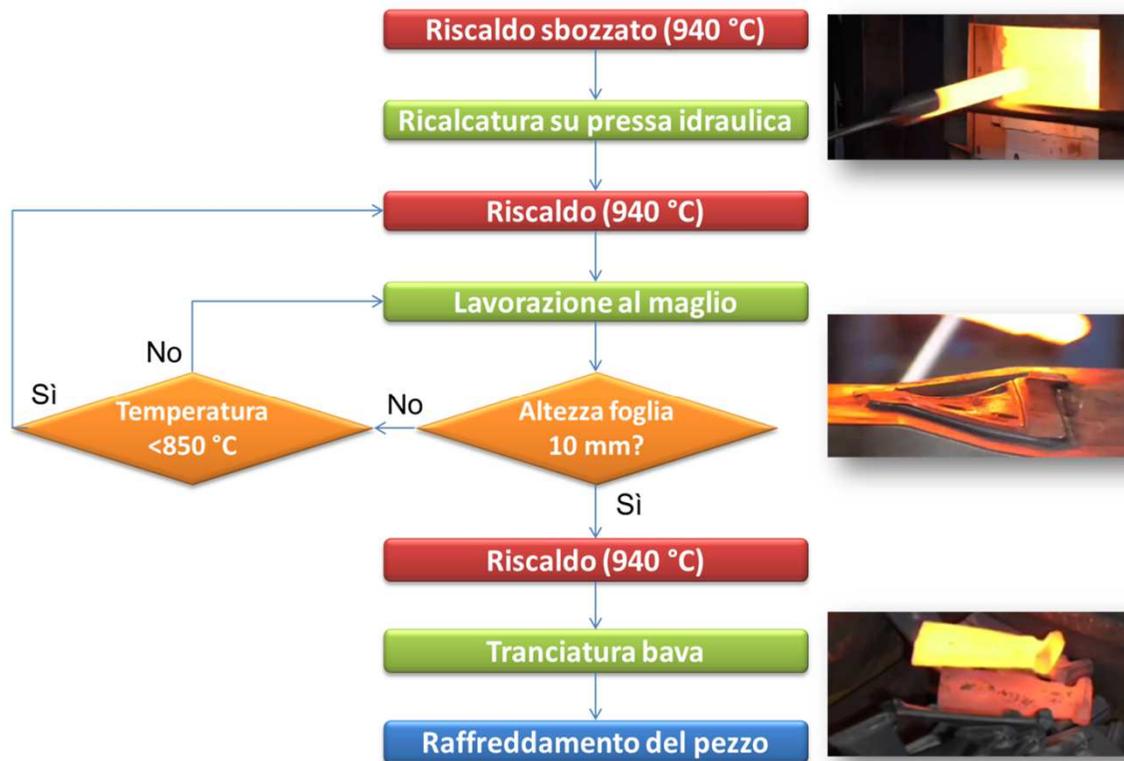
# Success Story: HPF

## ■ HPF

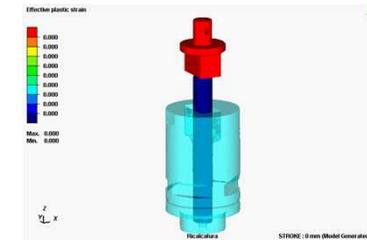
### • Solution

- Simulazione del intero processo di formatura (Simufact.forming)
- Analisi FEM Non Lineare (MARC, DYTRA)

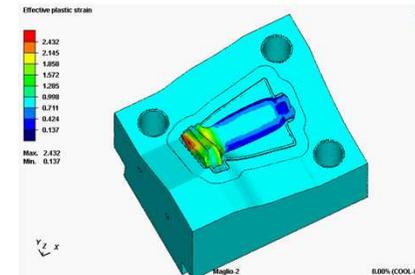
### Forging Process simulation



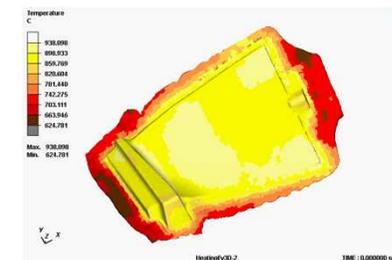
### Ricalcatura



### Lavorazione al maglio



### Riscaldamento



# Success Story: HPF

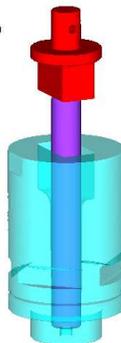
## ■ HPF

### Results

- **Significativa riduzione dei costi e dei tempi di produzione.**
- Il processo di **stampaggio** è **simulato accuratamente, correttamente e fedelmente**: la confidenza nello strumento di simulazione è consolidata, così come nella tecnologia.
- Ottimizzazione del ciclo di produzione e del processo di stampaggio; conseguente **drastica riduzione dell'prove fisiche**
- **Studio fattibilità di nuovi prodotti e valutazione preventiva del ritorno economico**
- Significativa **riduzione della difettosità del prodotto**: migliora la qualità del prodotto e diminuiscono gli scarti.

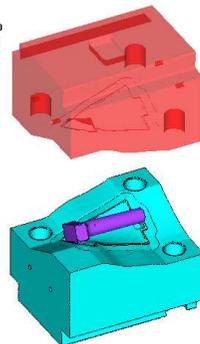
Components

- pezzo-chiodata.F.1150
- matrice-chiodata.F.1150
- sbizzato.T940



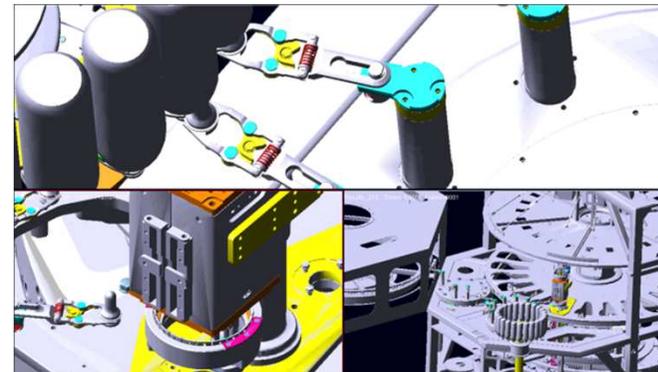
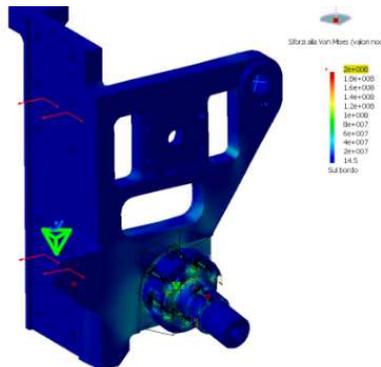
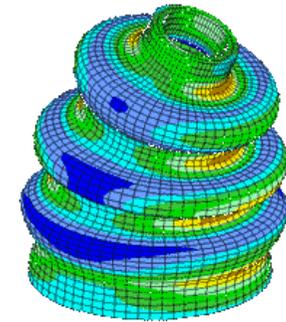
Components

- stampoSUP.F.1150
- stampoINF.F.1150
- sbizzato.T940



# Agenda

- Gea Procomac:
  - Elevare le prestazioni e ridurre il *time to market*
- HPF
  - La simulazione al servizio della crescita aziendale
- LATI:
  - Il *Co-Design* per incrementare il business e fidelizzare il cliente



# Success Story: LATI

## ■ LATI

### • Customer profile:

- Leader Europeo in produzione di polimeri termoplastici addizionati (plastiche speciali): più di 2500 materiali diversi.
- Clienti WW .
- Fatturato: € 120M
- Dipendenti: 300

### • Business Challenges:

- Implementare il **Co - Designe per incrementare il business** in settori nuovi e di frontiera (proporre al cliente nuove e diverse soluzioni)
- Implementare il **Co - Designe per incrementare il business nei settori tradizionali (fidelizzare il cliente)**
- **Uso della simulazione per diminuire il rischio di fornire un materiale con prestazioni non conformi all'applicazione (ridurre/evitare i reclami)**
- **Uso della simulazione per riduzione dei tempi di risposta alle richieste del cliente (« mi serve per ieri »): verificare a priori e senza rischi quale materiale è più adatto e conforme alla applicazione richiesta dal cliente, per produrre al primo colpo il materiale corretto.**



# Success Story: LATI

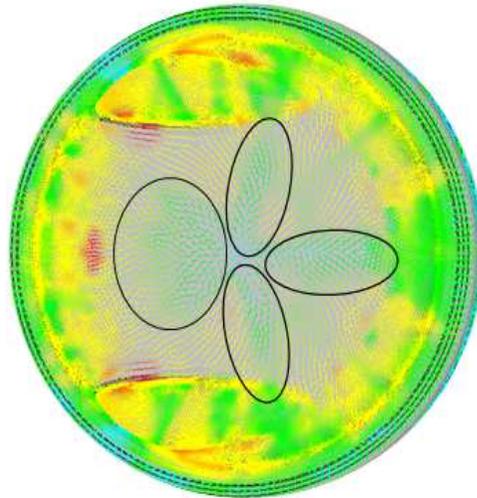


## ■ LATI

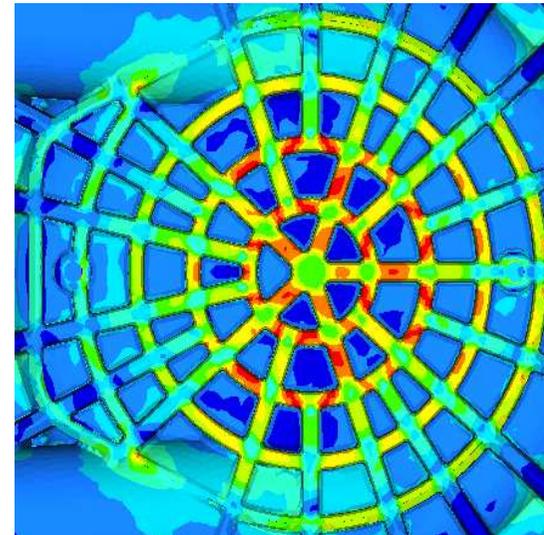
### • Solution

- Simulazione del processo di iniezione/stampaggio della Plastica (MOLDEX3D, MARC)
- Analisi FEM non lineare (MARC)

Simulazione Molding (Processo di stampaggio per iniezione)



Analisi FEM non lineare (materiali non lineari)

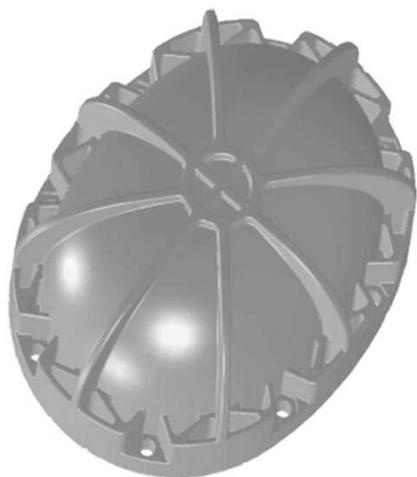


## PROGETTAZIONE CON I COMPOUND

### Coperchio per serbatoio in pressione.

Il componente viene assemblato e testato ad una pressione di collaudo (15 bar).

- pressione 15 bar nella cavità interna
- modellazione del vincolo sulla flangia



**Il pezzo si rompe in fase di collaudo!**



**Perché!?!**



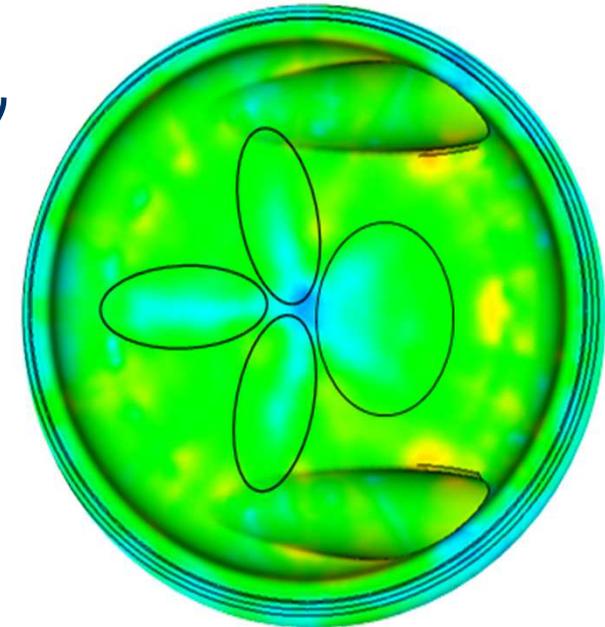
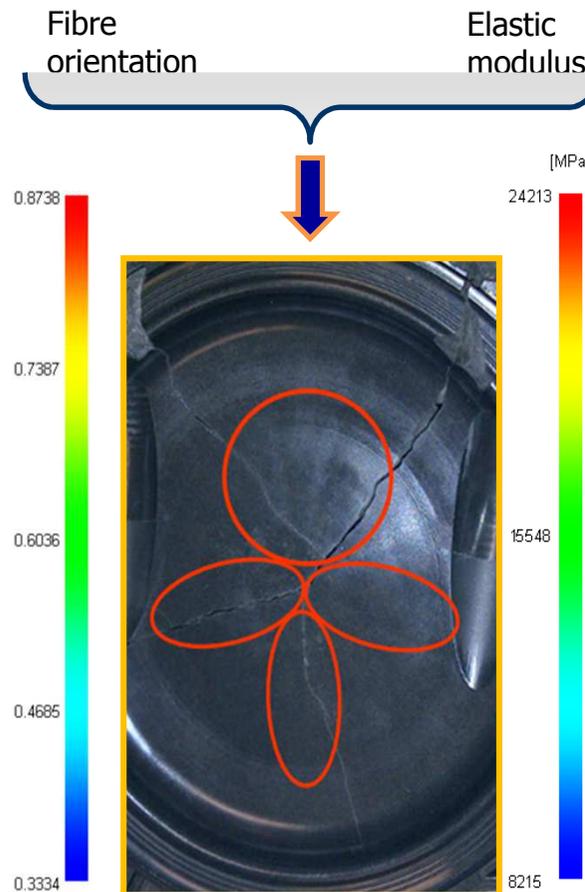
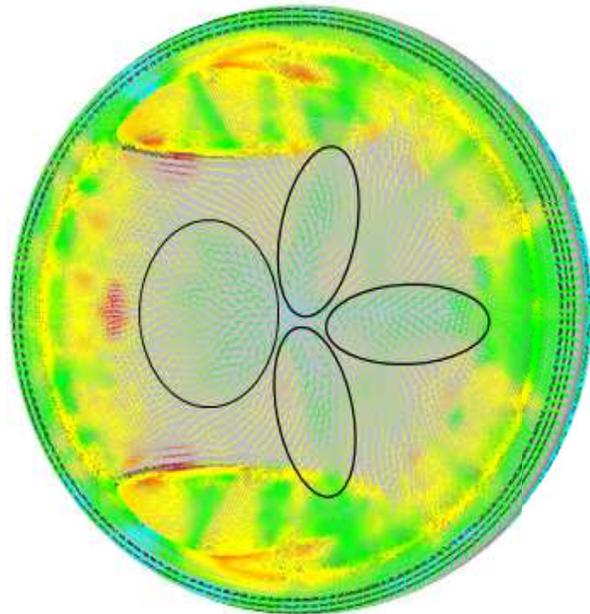
Il materiale scelto per la realizzazione di questo componente è un LARTON K/15, ovvero un PPS rinforzato con il 15% di fibra carbonio.

Questo compound è estremamente performante in termini di resistenza alla temperatura, all'attacco chimico e al creep.

# Simulazione/Analisi del Processo di Iniezione Plastica

**LATI**® HIGH PERFORMANCE THERMOPLASTICS

**Concentrazione anomala di fibre nelle zone della rottura**

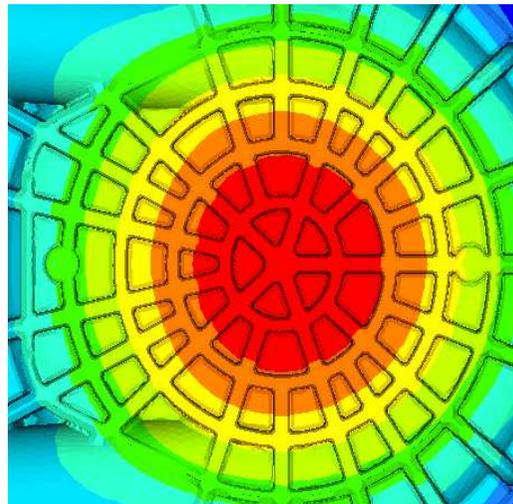


**Soluzione: CAMBIO DEI  
PUNTI DI INIEZIONE**

# Simulazione/Analisi FEM

**Lo sforzo si scarica tutto sulle strutture di rinforzo: inutili e dannose**

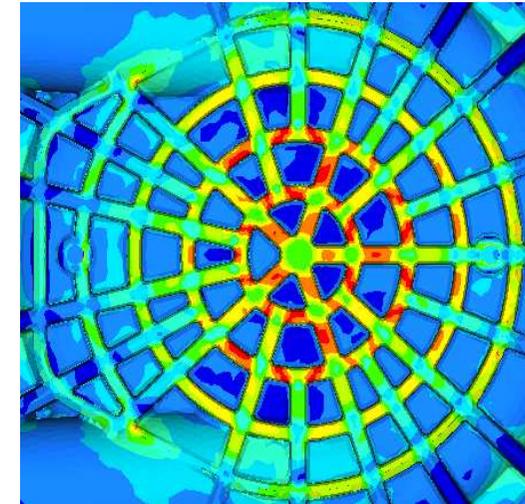
Displacement(Mag)  
Global System  
3.257E-01  
2.895E-01  
2.533E-01  
2.171E-01  
1.809E-01  
1.447E-01  
1.086E-01  
7.237E-02  
3.619E-02  
5.997E-15



**DEFORMAZIONE [mm]**

Deformazione massima-> 0.3 mm

Stress in global coordinate system(vonMises)  
Global System  
Advanced Average  
6.705E+01  
4.000E+01  
3.503E+01  
3.006E+01  
2.508E+01  
2.011E+01  
1.514E+01  
1.017E+01  
5.194E+00  
2.217E-01

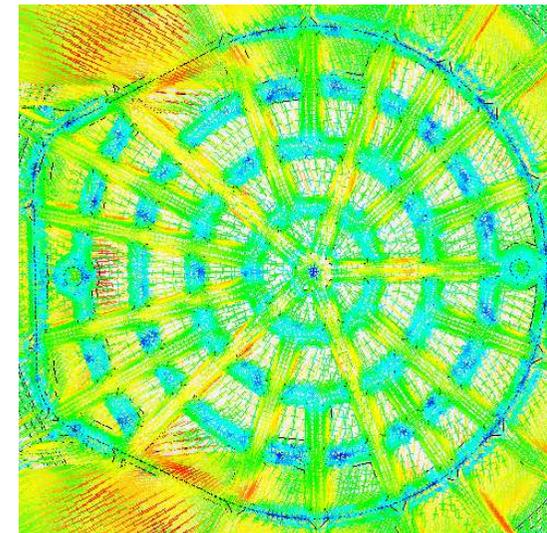
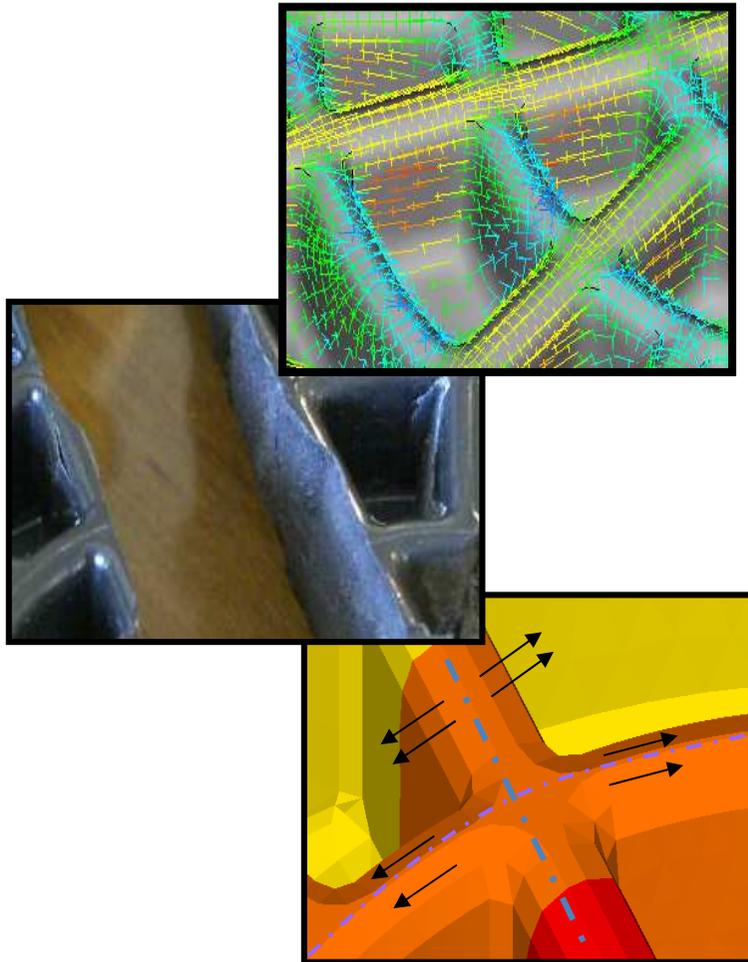


**SFORZO DI VON MISES [MPa]**

Sforzo massimo ->circa 70 MPa vicino alla zona vincolata  
L'immagine riporta lo sforzo di Von Mises riscaldato a 30 MPa

# Simulazione/Analisi FEM

Le linee di **rinforzo** sono **ortogonali** alle linee di sforzo



## ORIENTAMENTO DELLE FIBRE

Le fibre di rinforzo **non sono orientate** lungo le linee di sforzo: si facilita il cedimento del manufatto.

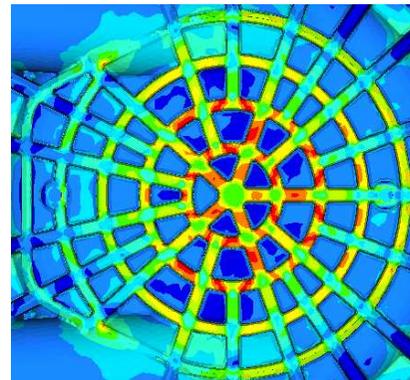
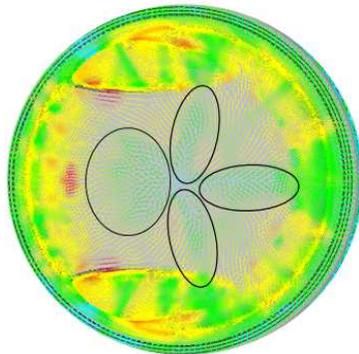
*Soluzione: ELIMINARE I RINFORZI per rendere omogenea la distribuzione dello sforzo.*

# Success Story: LATI

## ■ LATI

### Results

- **Incremento del numero di materiali speciali/nuovi prodotti** e consolidati
- **Aumento della fiducia del cliente** che ritiene LATI sempre di più un fornitore qualificato e affidabile
- Incremento del numero dei clienti .
- **Incremento della diversificazione delle applicazioni**
- **Drastica riduzione dei reclami.**
- **Significativa riduzione della difettosità materiale:** migliora la capacità di calibrare il materiale sul componente da produrre (lavoro sartoriale).



# Grazie