

Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia nello stampaggio a iniezione

PROPLAST
Andrea Romeo

Moldex3D



Proplast è un centro R&D privato, riconosciuto anche come cluster, le cui aziende associate appartengono alla filiera industriale dei polimeri e dei compositi.

È Co-gestore del Polo di Innovazione Regione Piemonte.



157

Soci
aziendali



12

Soci
accademici



7

Associazioni



1

Fondazione

PLASTICS INNOVATION POLE

Cluster

**Ingegneria
dei materiali**

**Ingegneria
di prodotto**

Ricerca

**Laboratorio
analisi**

**Ingegneria
di processo**



proplast

PLASTICS INNOVATION POLE

CONSORZIO PROPLAST - CONSORZIO PER LA PROMOZIONE DELLA CULTURA PLASTICA

Partita IVA IT01829330065 - C.F. e Reg. Imp. di Alessandria N°: 96029550066

Sede Legale e operativa: Via Roberto di Ferro, 86 15122 - Alessandria (AL) - Tel. +39 0131 1859711 - Fax +39 0131 1859788 - info@proplast.it - www.proplast.it

Siamo il partner ideale
per la consulenza e lo
sviluppo di progetti
industriali e finanziati

RICERCA



Cluster



Progetti finanziati

Attività di ricerca applicata
e di consulenza,
a supporto dello sviluppo
tecnologico e industriale

**INGEGNERIA
DEI MATERIALI**



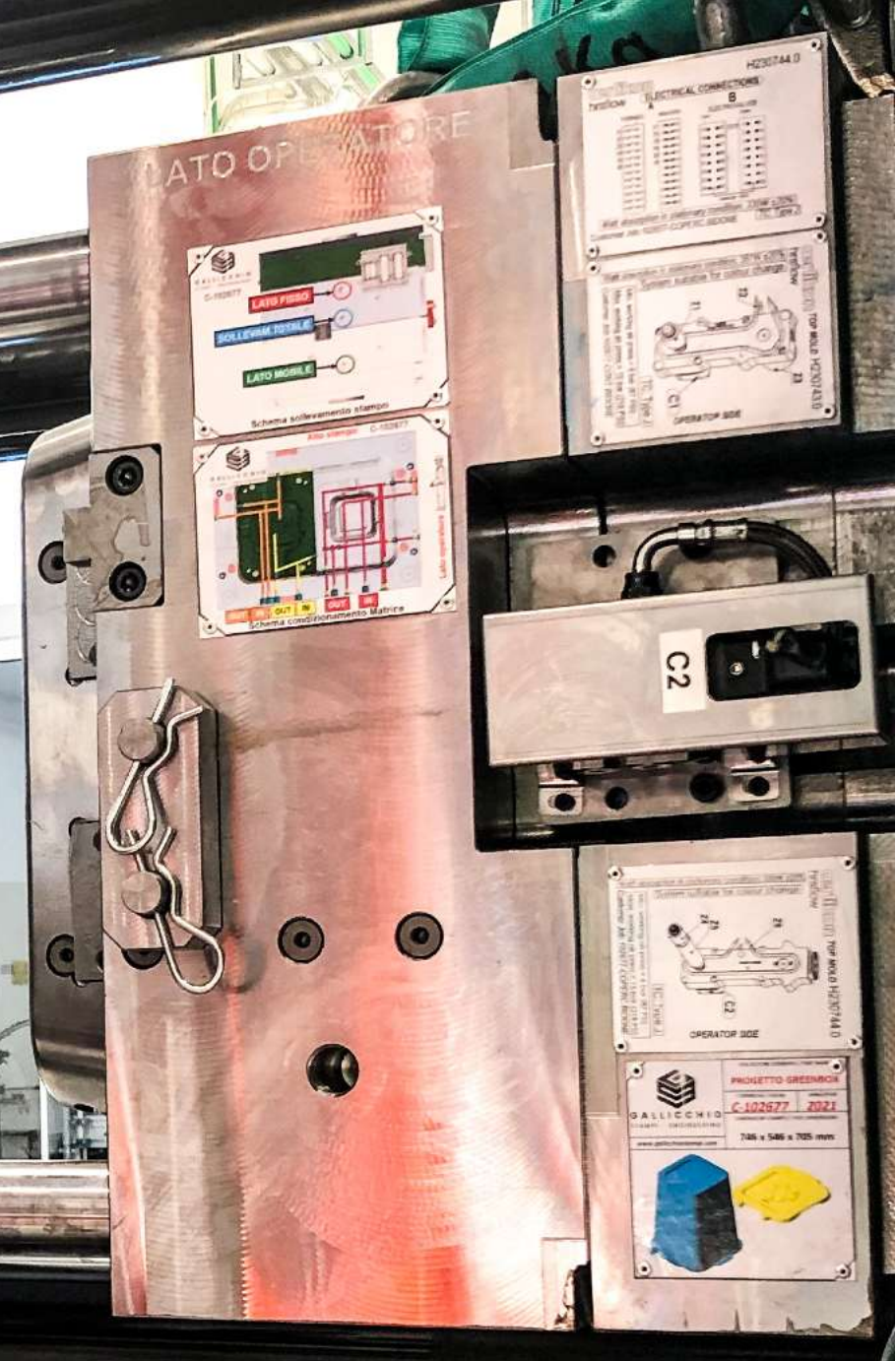
Test di controllo qualità,
chimici e reologici,
dalla materia
al prodotto finito

**ANALISI &
TESTING**



Consulenza e
servizi specializzati
sulle diverse tecnologie
di trasformazione
delle materie plastiche

**INGEGNERIA DI
PROCESSO**



Estrusione & Compound

A close-up view of industrial machinery, likely an extruder or compounding machine. A blue robotic arm with orange joints is positioned over a green conveyor belt. The machinery is complex, with various pipes, valves, and mechanical components. A yellow warning sign is visible on the blue frame.A large, white, glossy film is being rolled on a machine. The film is curved, and a wooden roller is visible on the right side. The background is slightly blurred, showing other parts of the industrial facility.

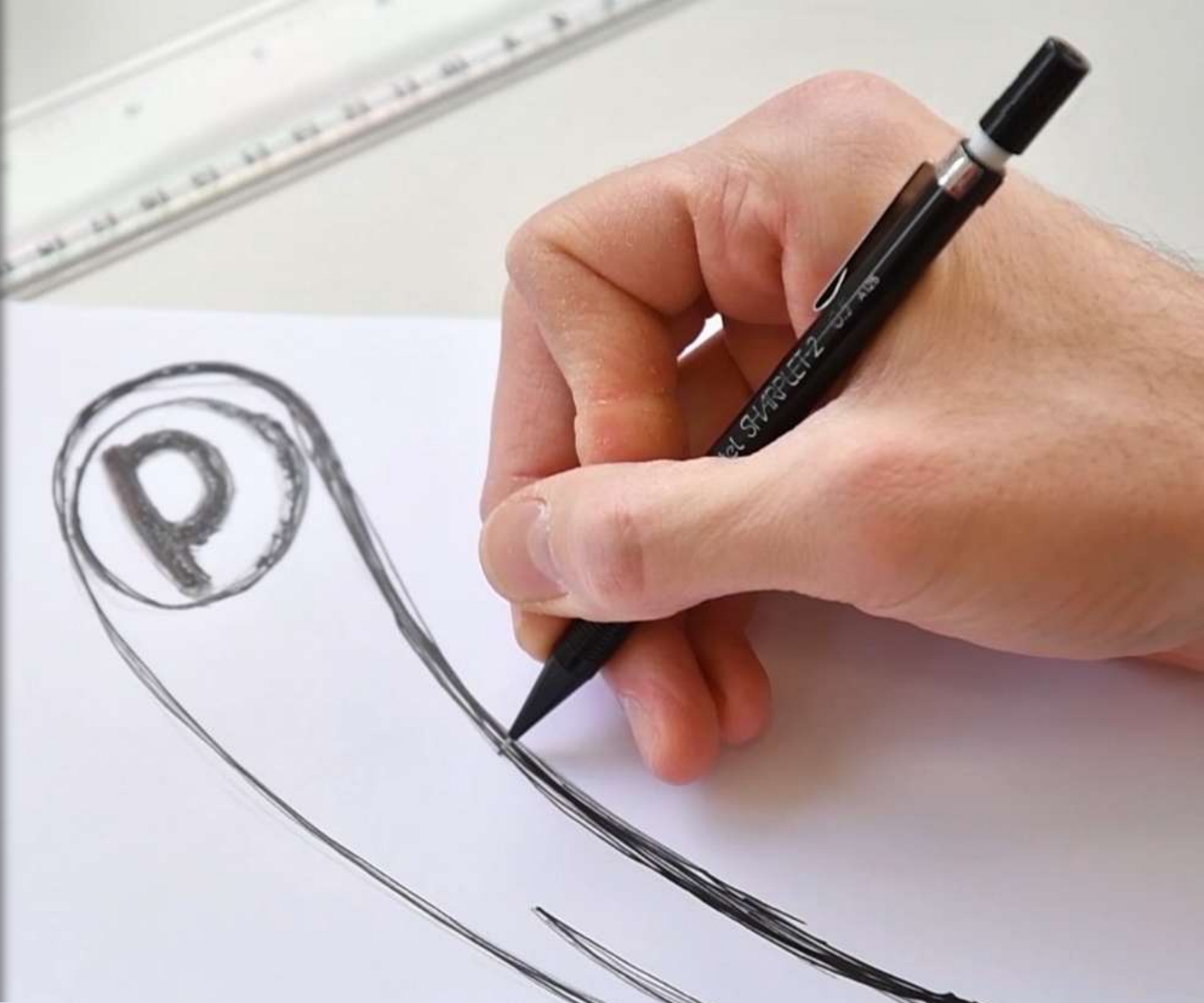
Filmatura in bolla

proplast

PLASTICS INNOVATION POLE

Una vasta gamma di servizi, soluzioni e tecnologie applicate per le attività di progettazione CAD e CAE e prototipazione di manufatti polimerici

**INGEGNERIA DI
PRODOTTO**



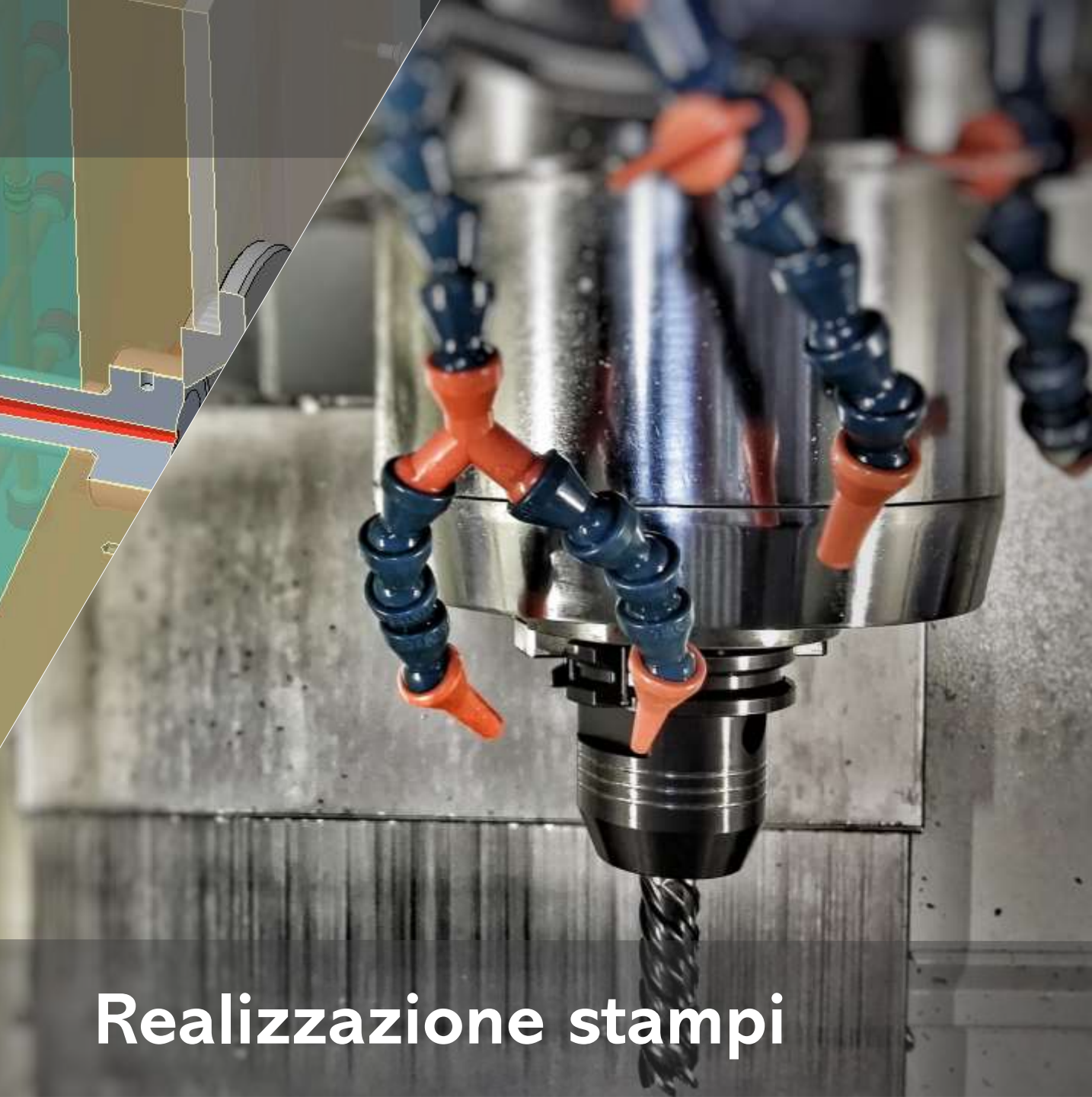
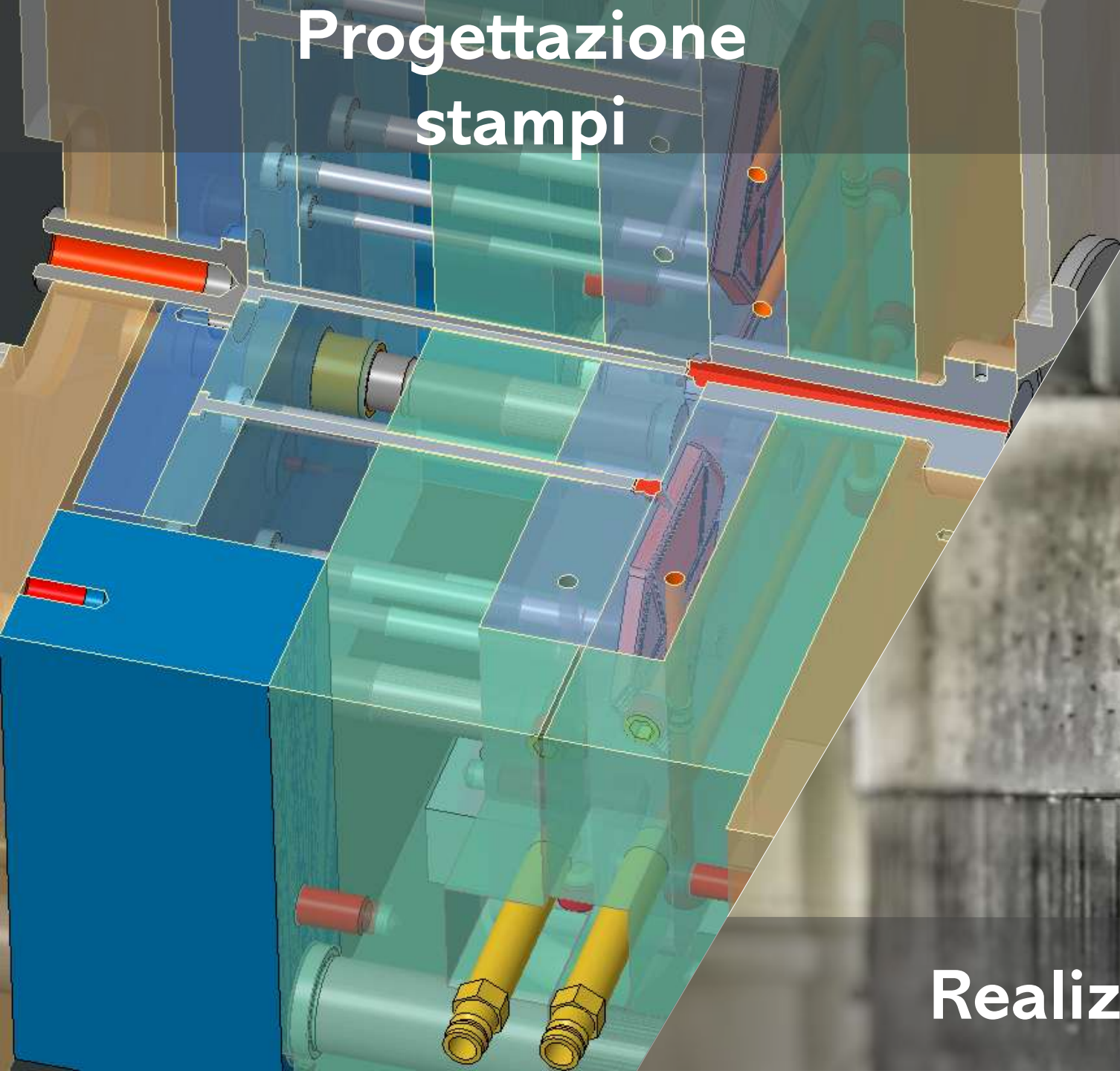


Progettazione CAD



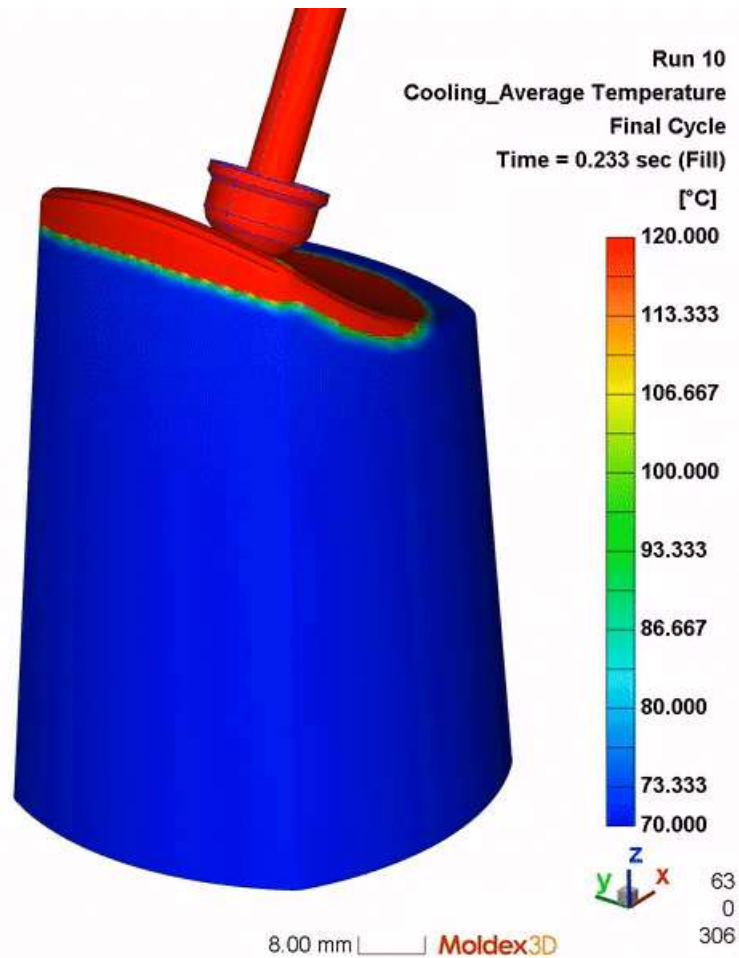
Progettazione CAE

**Progettazione
stampi**



Realizzazione stampi

Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia nello stampaggio a iniezione



Gruppo di plastificazione

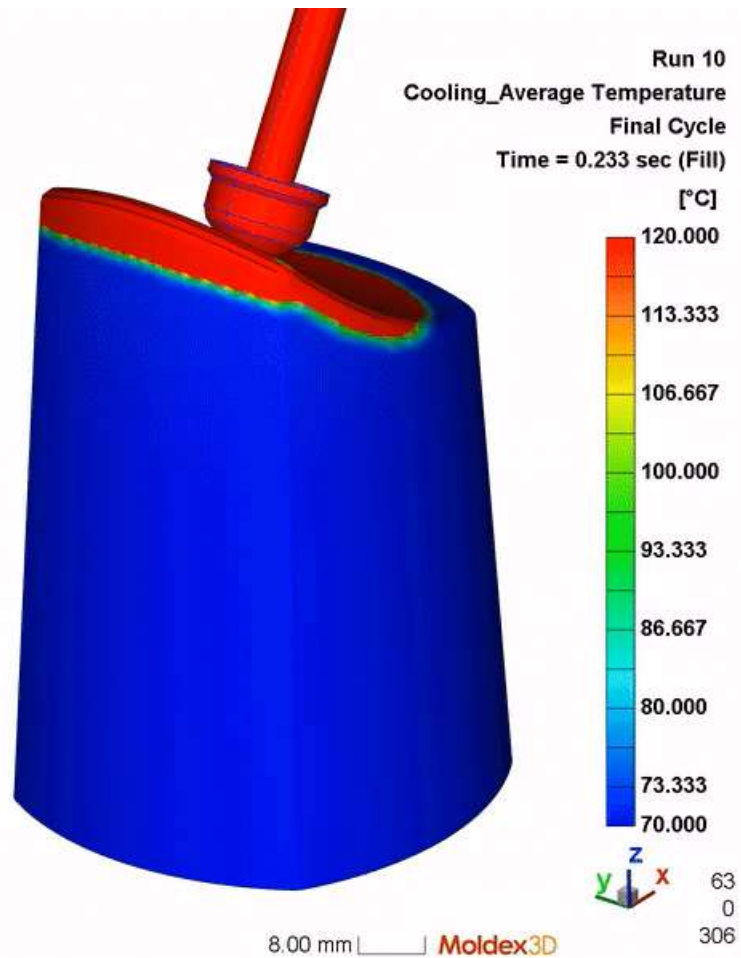
Gruppo di chiusura

Interfaccia operatore

Stampo

Ausiliari

Essiccatori
Sistemi di trasporto pneumatico
Dosatori gravimetrici
Robot, manipolatori e nastri



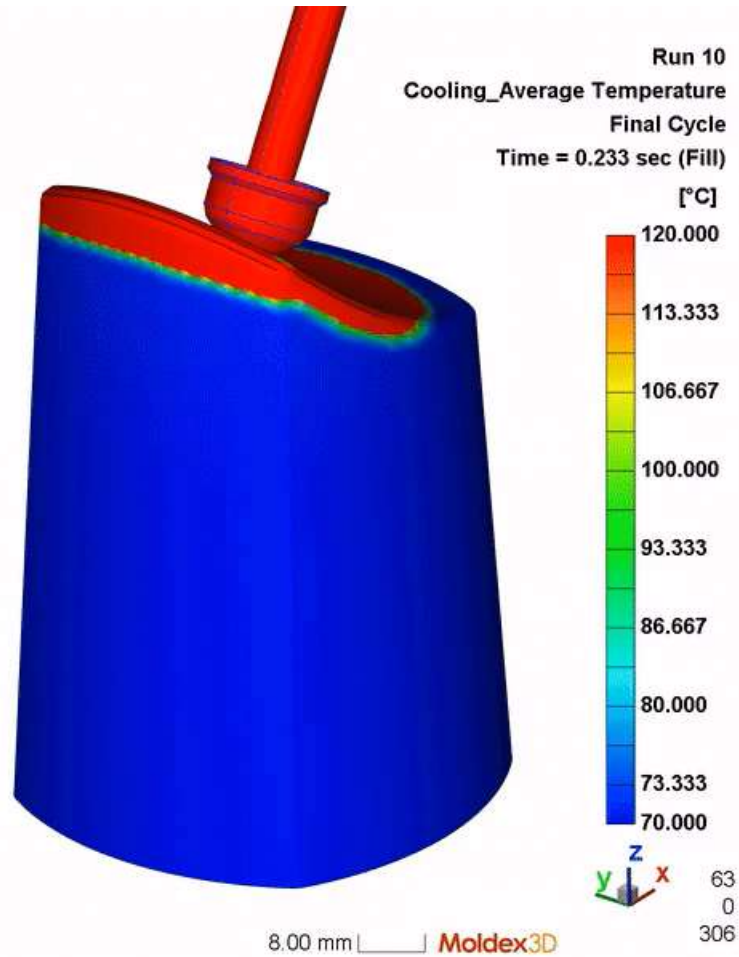
Movimento della vite
Pressione di iniezione
Movimento piani

Sistemi di trasporto pneumatico
Dosatori gravimetrici

Robot, manipolatori e nastri

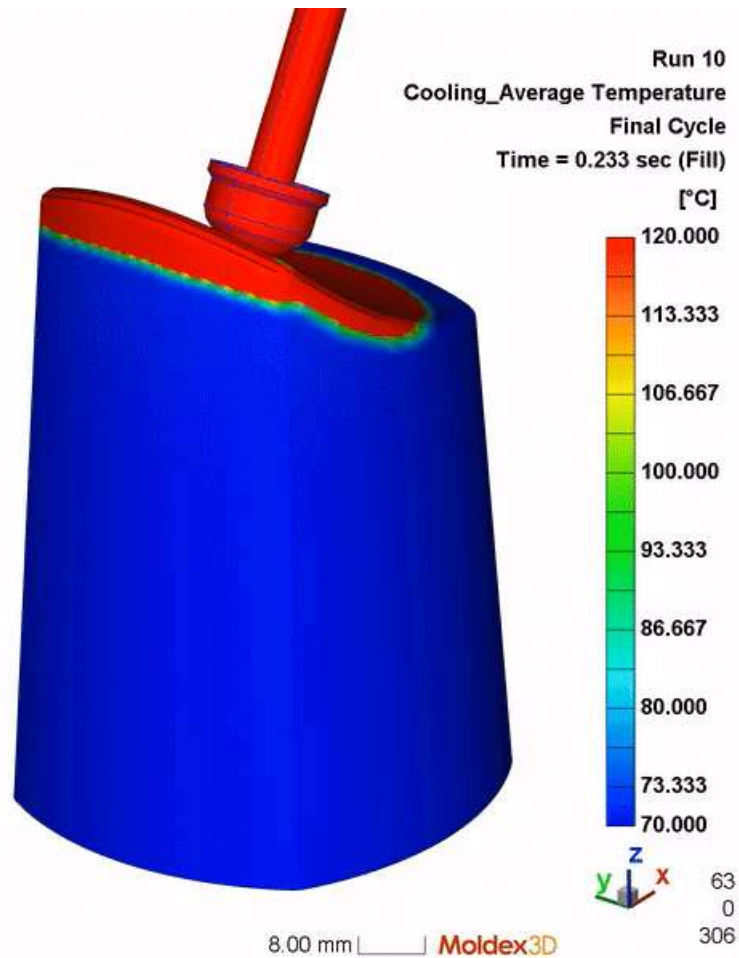


Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia

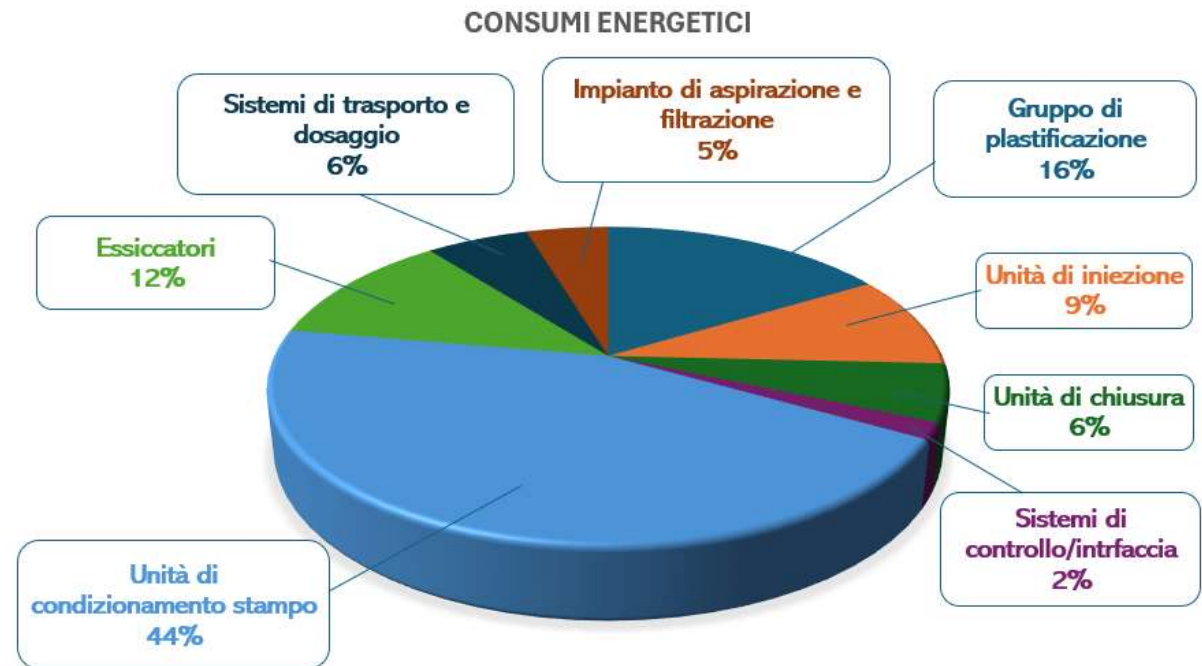
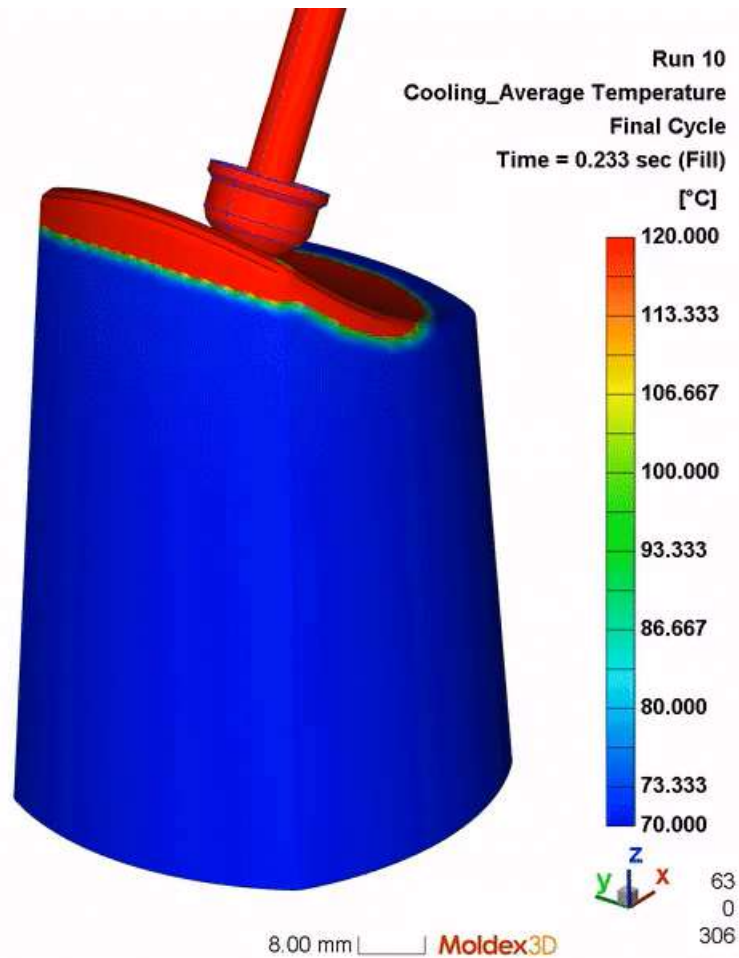


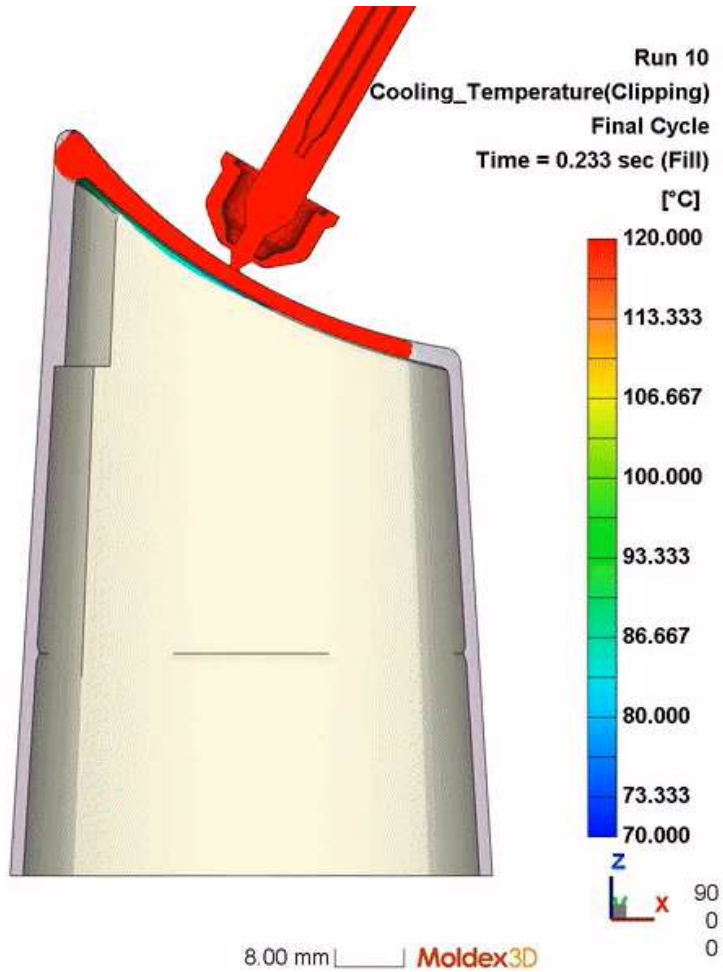
Movimento vite (plastificazione)
Pompe olio
Sistema di chiusura
Movimento carro

Essiccatori



- Alimentazione pressa
- PLC e sensori
- Display e interfaccia operatore
- Riscaldamento cilindro di plastificazione
- Camera calda
- Termoregolazione stampo
- Chiller e torri di raffreddamento





Packaging alimentare – Overcap liquore NUVO

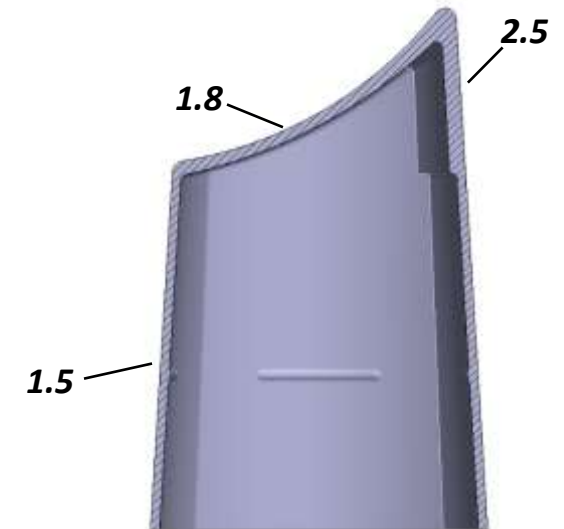
Materiale: PC trasparente (Sabic Lexan HF1 140R)

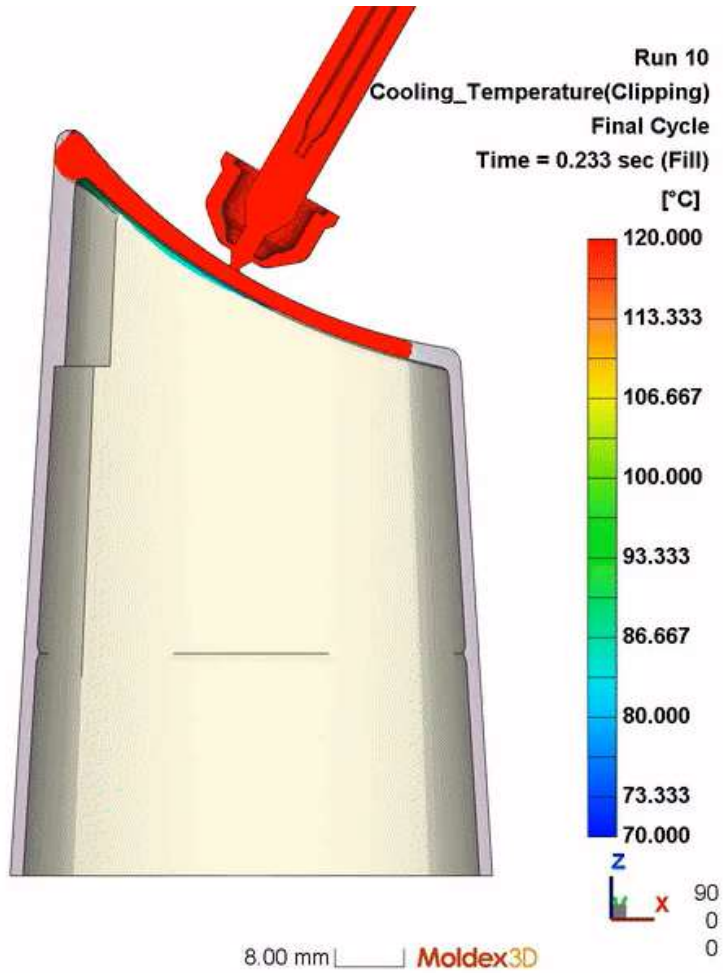
Dimensioni: 55x55x85

Spessori: 1.5 – 1.8 – 2.5

Peso: 26 g

Iniezione: camera calda con otturazione, gate 1.2 mm





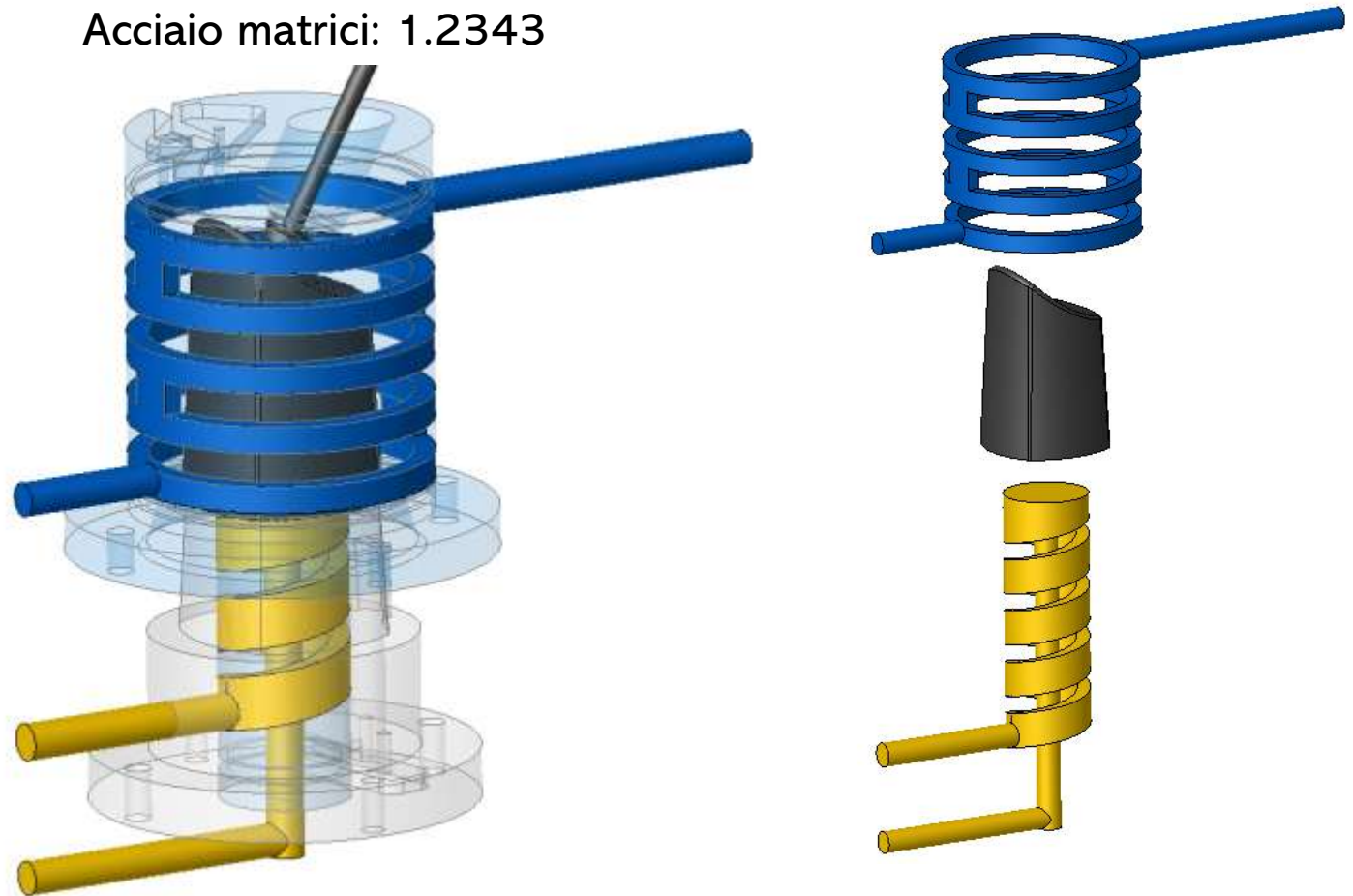
Tempo ciclo 50.3 s

Raffreddamento convenzionale

Matrice lato fisso

Matrice lato mobile

Acciaio matrici: 1.2343



Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia

DOE Wizard

Setting Summary

Information

Name: DOE 1

Base Run: Run 1

Analysis Sequence: Transient Analysis -Ct F P Ct W

DOE Method: Taguchi Method

Method

Levels: 3 (2~5 or mixed level)

Control Factors: 4 (2~13)

Taguchi Array: L9(3^4) - 9 Runs, 4 Factors with 3 Levels

Factors

#	Control Factor	Level 1	Level 2	Level 3
1	Filling Time [sec]	1	1.2	1.5
2	Packing Time [sec]	11	10	8.5
3	Coolant Temperature (EC 1, EC 2) [°C]	90	75	60
4	Coolant Flow Rate (EC 1, EC 2) [cc/sec]	100	125	150

#	Quality Factor	Target	Property	Goal	Weighting	%
1	Cooling_Temperature [°C]	Global	⚙️	Uniform	2	50.0%
2	Cooling_Frozen Layer Ratio [%]	Global	⚙️	Smaller	1	25.0%
3	Warpage_Total Displacement [mm]	Global	⚙️	Smaller	1	25.0%

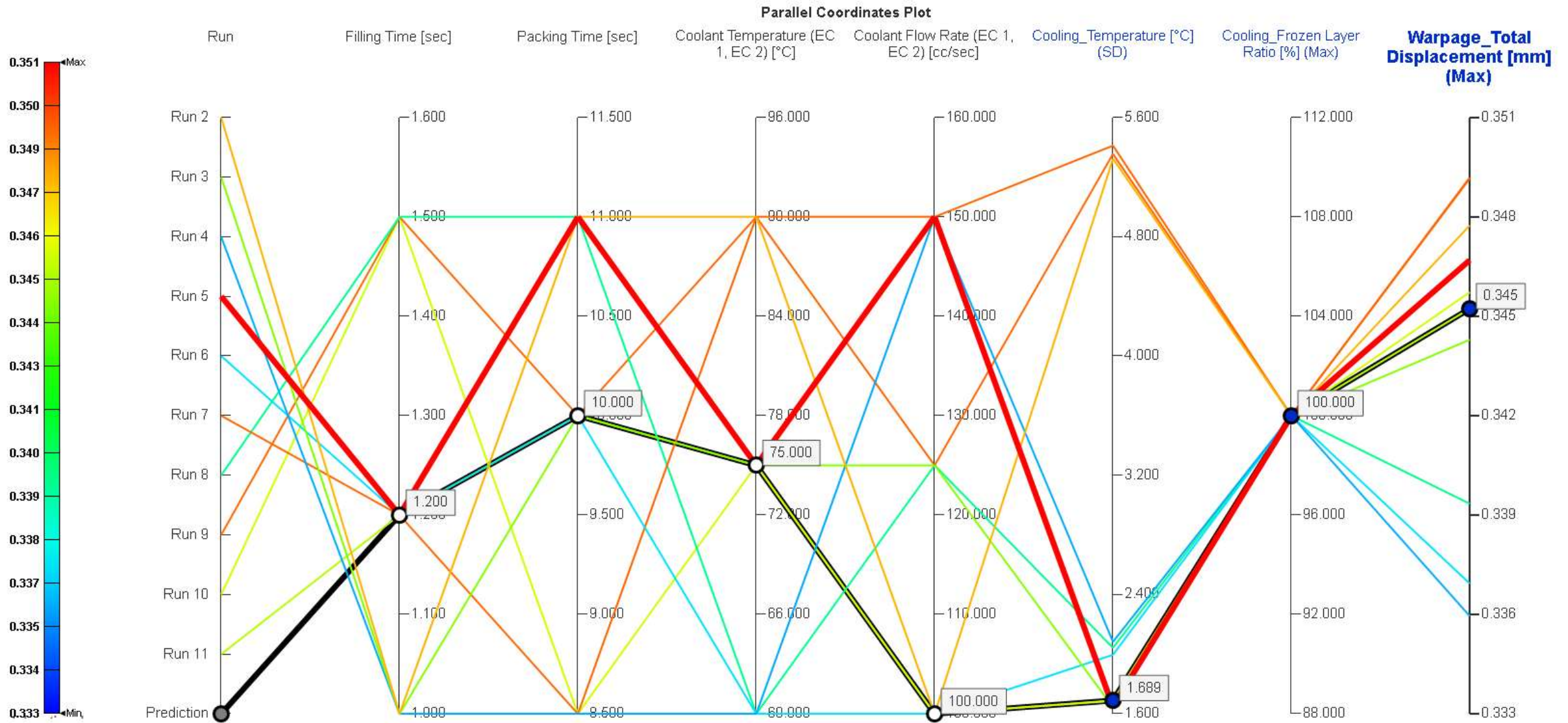
DOE Wizard

Setting Summary

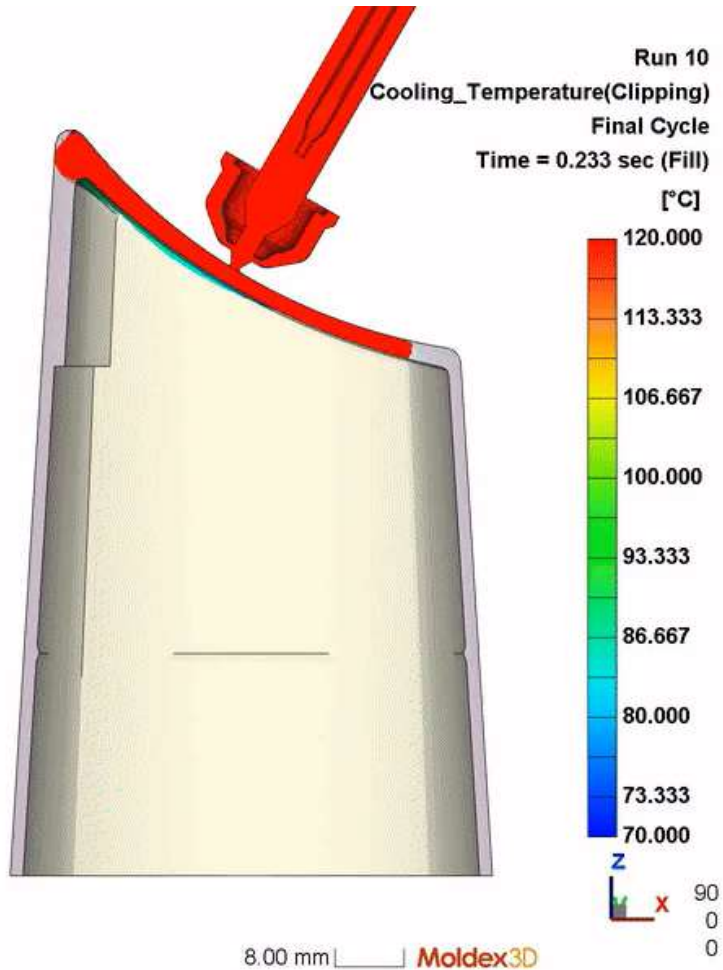
DOE Table

Control Factor	Filling Time [sec]	Packing Time [sec]	Coolant Temperature (EC 1, EC 2) [°C]	Coolant Flow Rate (EC 1, EC 2) [cc/sec]	Quality Factor	Cooling_Temperature [°C] (SD)	Cooling_Frozen Layer Ratio [%] (Max)	Warpage_Total Displacement [mm] (Max)
Level	3	3	3	3	Target	Global	Global	Global
Min	1	8.5	60	100	Goal	Uniform	Smaller	Smaller
Max	1.5	11	90	150	Weighting	2	1	1
1. Run 2	1	11	90	100	1. Run 2	5.3229	100	0.347741
2. Run 3	1	10	75	125	2. Run 3	1.64466	100	0.344292
3. Run 4	1	8.5	60	150	3. Run 4	2.08319	100	0.335953
4. Run 5	1.2	11	75	150	4. Run 5	1.64825	100	0.346691
5. Run 6	1.2	10	60	100	5. Run 6	1.9961	100	0.336934
6. Run 7	1.2	8.5	90	125	6. Run 7	5.35544	100	0.349153
7. Run 8	1.5	11	60	125	7. Run 8	2.04267	100	0.339341
8. Run 9	1.5	10	90	150	8. Run 9	5.4111	100	0.34919
9. Run 10	1.5	8.5	75	100	9. Run 10	1.66717	100	0.345723
Run 11*	1.2	10	75	100	Run 11*	1.68939	100	0.345227
Prediction								
Setting	1.2	10	75	100	Predicted Value	1.68939	100	0.345227

Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia



PARAMETRI DI PROCESSO OTTIMIZZATI CON DOE

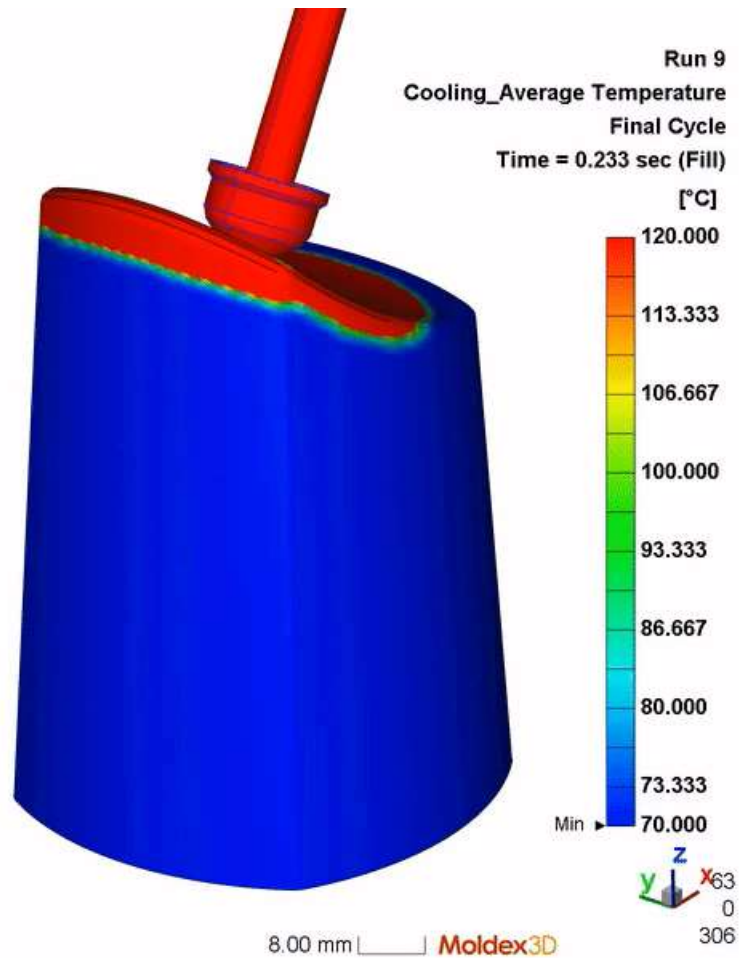


Raffreddamento convenzionale

Tempo di iniezione	1.3 s
Temperatura di plastificazione	260°C
Picco pressione di iniezione	1700 bar
Tempo di mantenimento	4+4 s
Pressione di mantenimento	750/500 bar
Picco forza di chiusura (1 cavità)	23 ton
Condizionamento stampo ad acqua	Temperatura impostata 70°C
Portata complessiva	40 l/min
Tempo di raffreddamento	36 s
Tempo ciclo totale	50.3 s

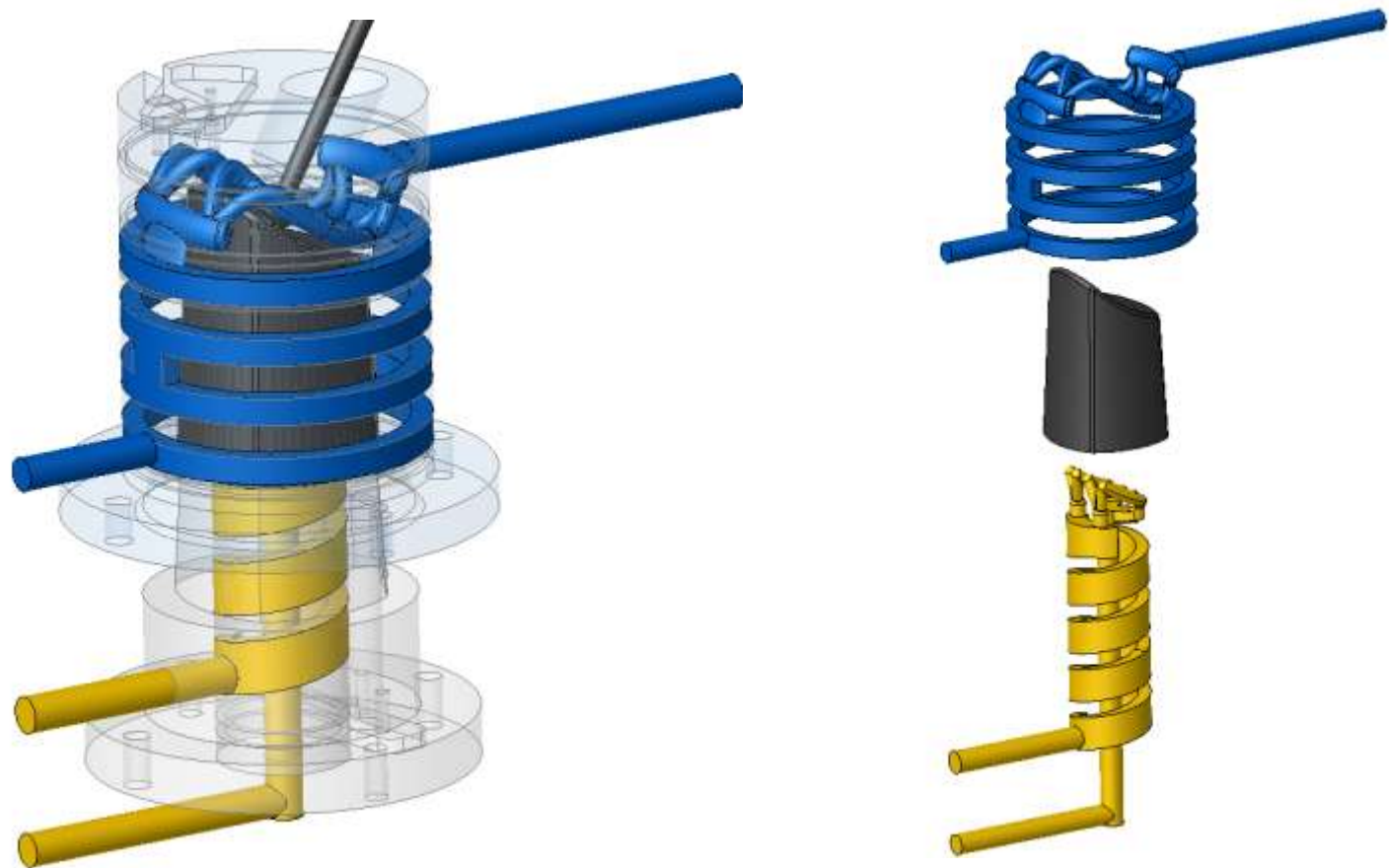
THINK DIFFERENT

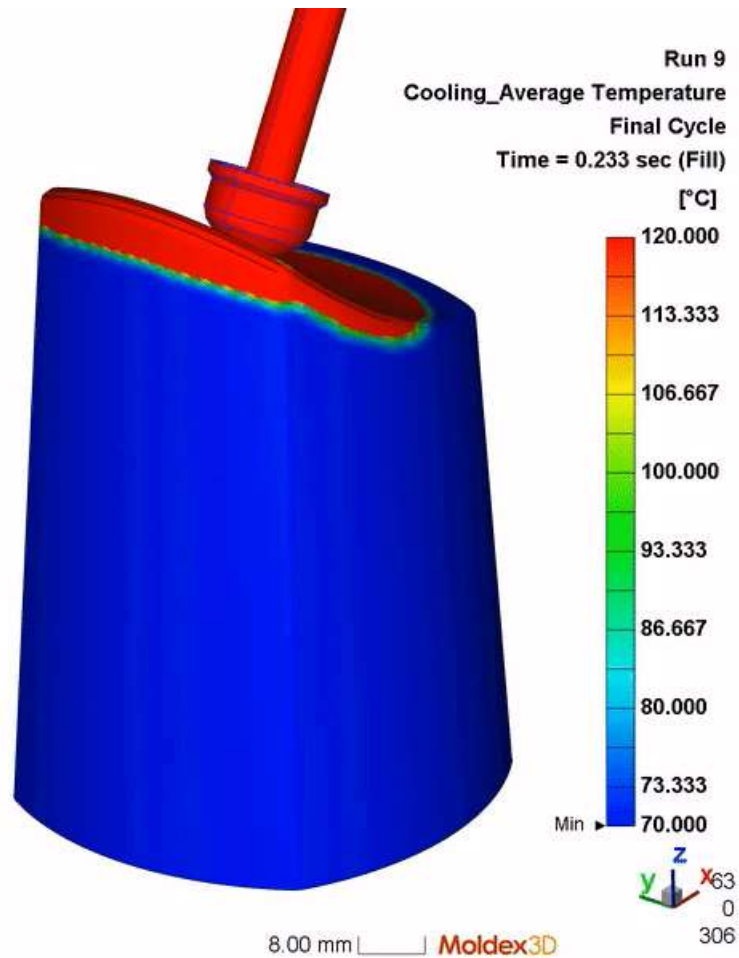




Raffreddamento conformale

Conformato su LF e LM per seguire la punta del componente, gestire gli aumenti di spessore e condizionare il puntale dell'ugello.





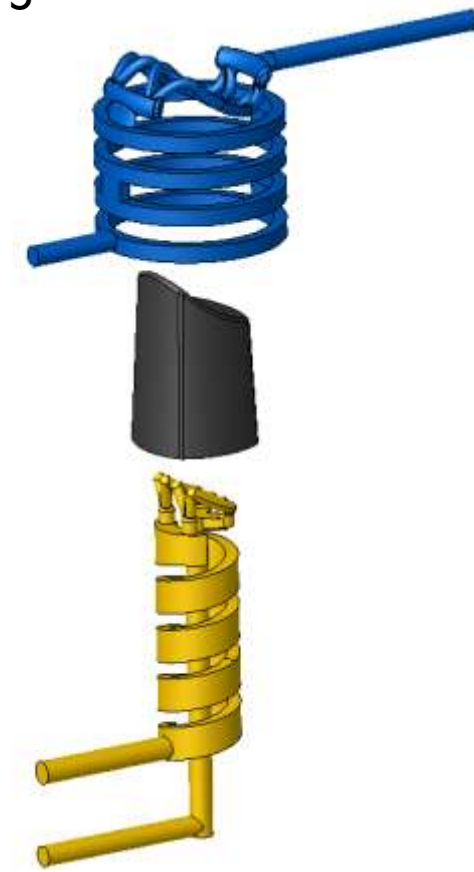
Tempo ciclo 39.3 s

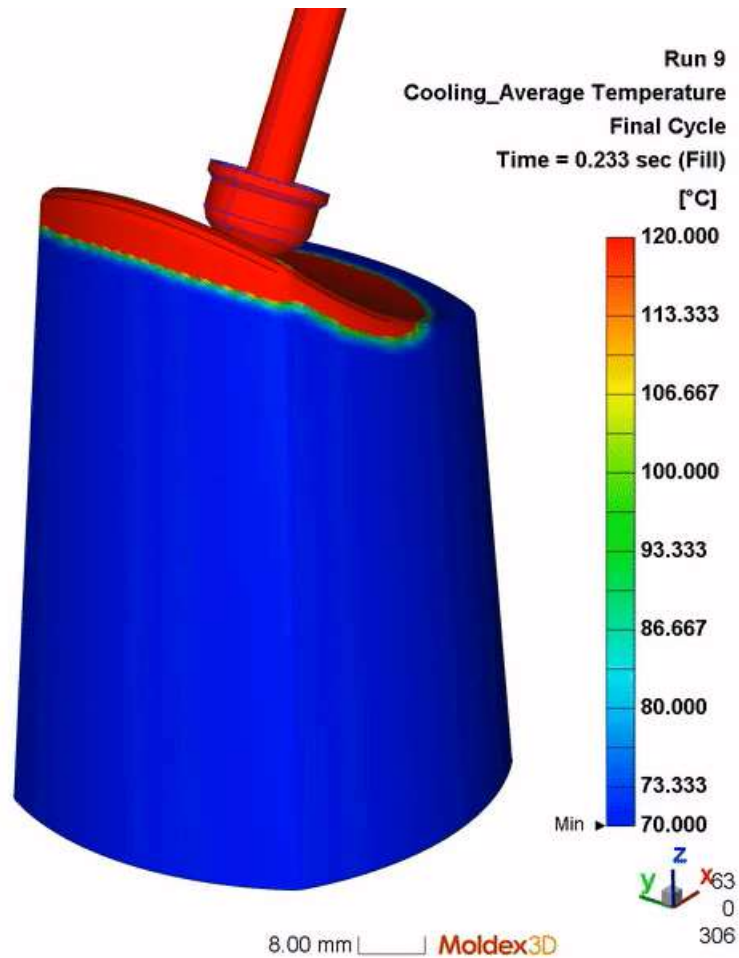
Raffreddamento conformale

Matrice lato fisso: lavorata di macchina con riporto SLM

Matrice lato mobile : lavorata di macchina con riporto SLM

Acciaio matrici: 1.2343 + riporto maraging





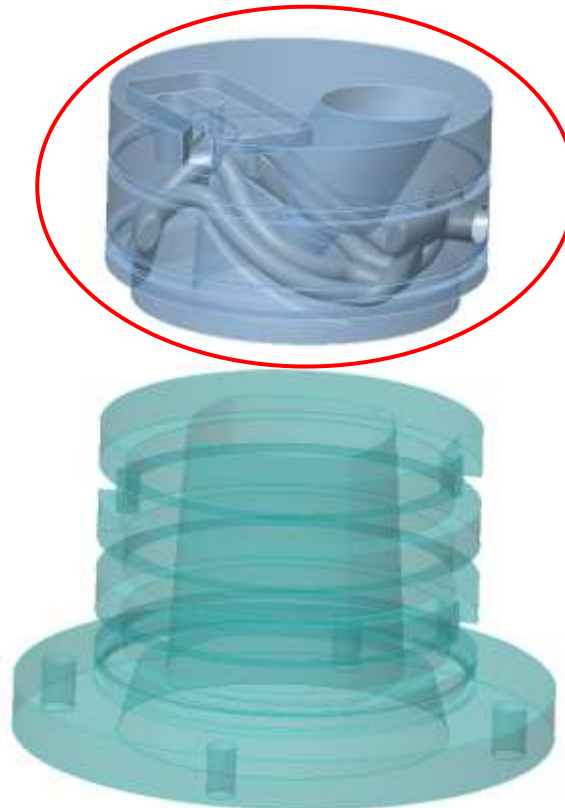
Tempo ciclo 39.3 s

Raffreddamento conformale

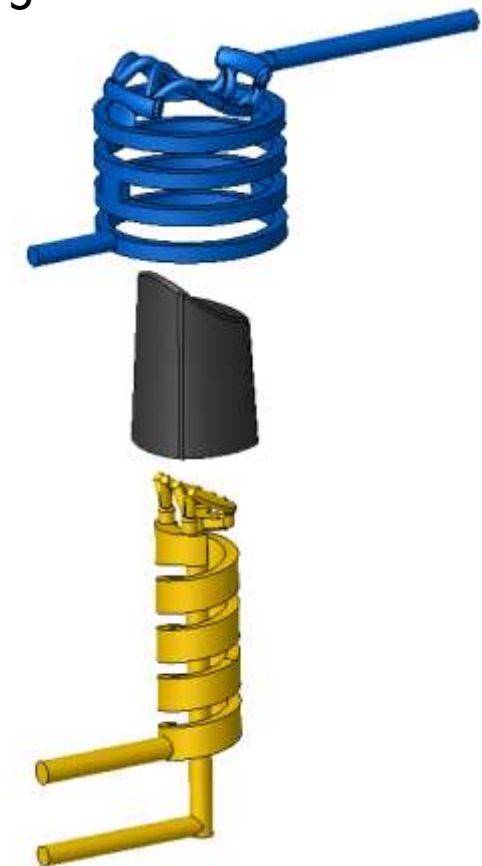
Matrice lato fisso: lavorata di macchina con riporto SLM

Matrice lato mobile : lavorata di macchina con riporto SLM

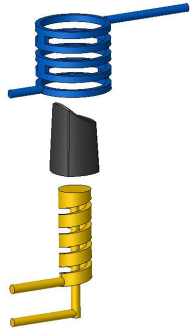
Acciaio matrici: 1.2343 + riporto maraging



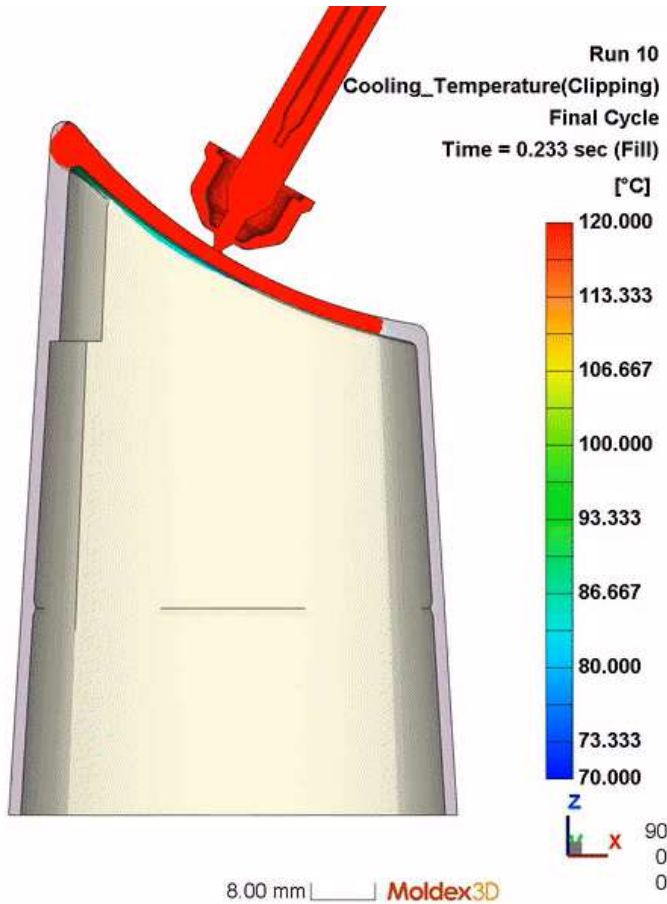
Riporto SLM



Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia



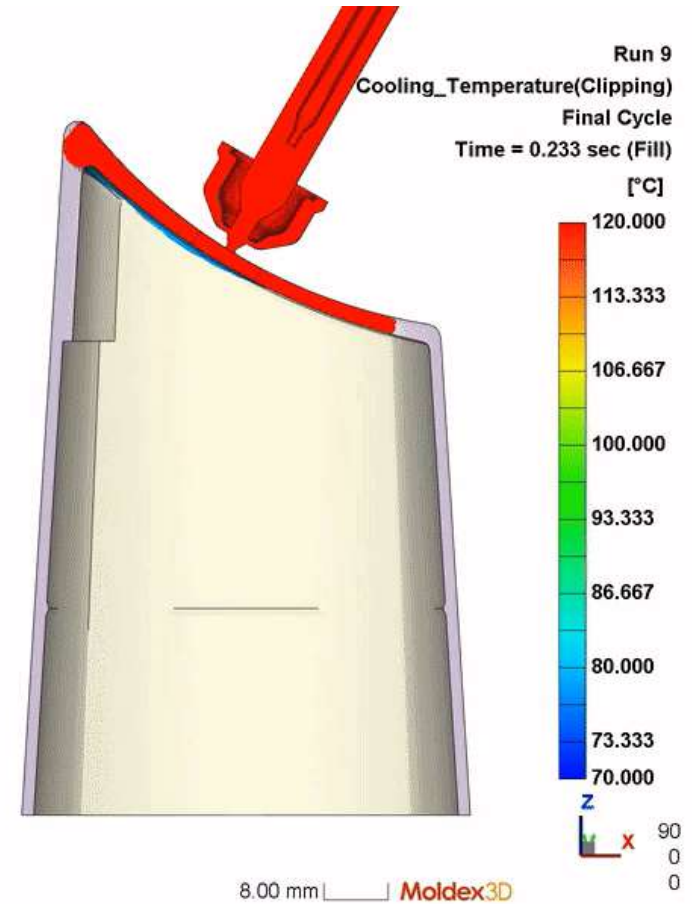
Conventional cooling



Tempo ciclo 50.3 s

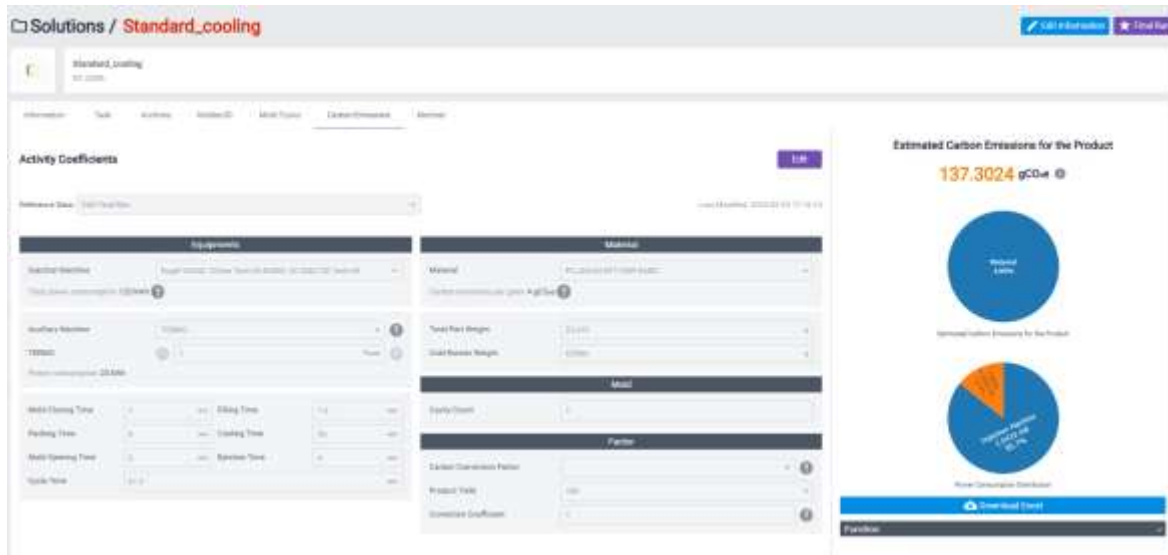


Conformal cooling



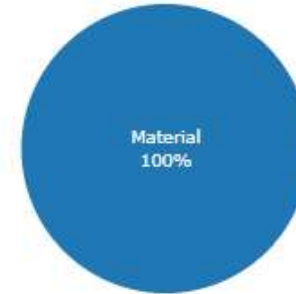
Tempo ciclo 39.3 s

Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia

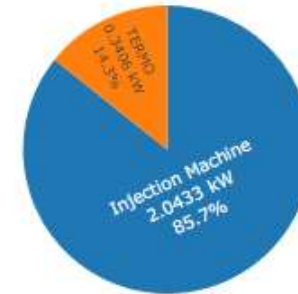


Estimated Carbon Emissions for the Product

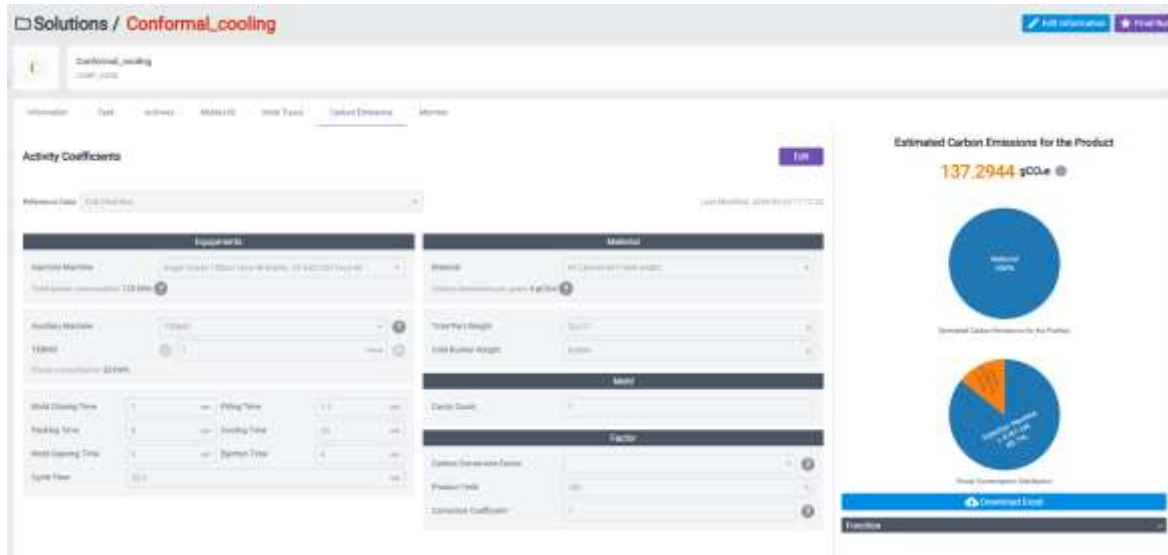
137.3024 gCO₂e



Estimated Carbon Emissions for the Product

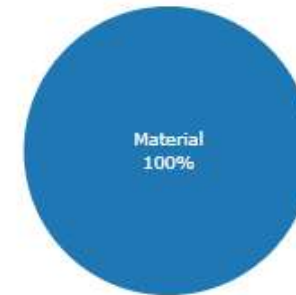


Power Consumption Distribution

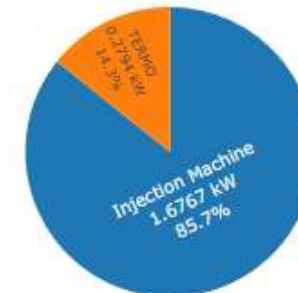


Estimated Carbon Emissions for the Product

137.2944 gCO₂e



Estimated Carbon Emissions for the Product



Power Consumption Distribution

Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia

The screenshot displays the 'Solutions' management interface in Moldex3D ISLM. On the left, a navigation sidebar includes 'Management' (Activity Center, Dashboard, Knowledge Base, Solutions, Mold Tryout, Machine Database, Material Database, Tasks, Teams) and 'System Settings' (Project Sync, Account, Role, Division, Solutions, Workflow, Data Define, Template, Chart, ISLM Settings, Usage Statistics). The 'Solutions' table lists two entries:

Case #	Picture	Evaluation	Solution Name	Molding Type	Material	Customer	Keyword	Status	Last Modified
Conformal_cooling		0.0 *****	CONF_COOL	Traditional injection molding	PC			Active	2026-05-25
Standard_cooling		0.0 *****	ST_COOL		N/A			Active	2026-05-25

At the bottom of the interface, a status bar indicates 'Total: 2 Items'.

Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia

Management

- Activity Center 2
- Dashboard
- Knowledge Base
- Solutions
- Mold Tryout
- Machine Database
- Material Database
- Tasks
- Teams

System Settings

- Project Sync
- Account
- Role
- Division
- Solutions
- Workflow
- Data Define
- Template
- Chart
- ISLM Settings
- Usage Statistics

System

- Help
- EULA
- Sign Out

Machine Database

Search

Status

Electric Wire

Factory Area

Injection Machine

Auxiliary Machine

+ Create

Image	Serial No	Maker	Grade	Screw Diameter	Max. Clamping Force	Status
	Engel VC650 120ton Tech 40	ENGEL	VC 650/120 Tech-40	40 mm	122 kn	Active

Machine Database / Engel VC650 120ton Tech 40

Engel VC650 120ton Tech 40 ENGEL VC 650/120 Tech-40

Machine File

Machine Information

In-house Serial No.	Engel VC650 120ton Tech-40
Maker	ENGEL
Grade	VC 650/120 Tech-40
Factory Area	
Type of Machine	No Data
Remark	No Data
Status	Active

Machine Setting

Controller	No Data
Mold Tryout Template	No Data
Power Consumption per Hour	120 kWh

Injection Unit

Screw Diameter	40 mm
Max. Screw Stroke	200 mm
Max. Shot Weight	230 g
Max. Flow Rate	141 cm ³ /s
Max. Injection Pressure	240 MPa
Max. Hold Pressure	No Data
Max. Hydraulic Pressure	No Data
Max. Screw Rotation Speed	No Data
Temperature Control Zones	No Data

Clamping Unit

Max. Clamping Force	122 t
Max. Opening Stroke	No Data
Min. Mold Height	No Data
Max. Mold Height	No Data
Max. Daylight	No Data
Distance Between Tie-Bars (HxV)	No Data @ Tie-Bar: mm

Machine Response

Machine Response	No Application
------------------	----------------

Images

Upload

Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia

- Management
 - Activity Center 2
 - Dashboard
 - Knowledge Base
 - Solutions
 - Mold Tryout
 - Machine Database**
 - Material Database
 - Tasks
 - Teams
 - System Settings
 - Project Sync
 - Account
 - Role
 - Division
 - Solutions
 - Workflow
 - Data Define
 - Template
 - Chart
 - iSLM Settings
 - Usage Statistics
 - System
 - Help
 - EULA
 - Sign Out
- Moldex3D iSLM 2025 R3

Machine Database

Search [] Status [] Injection Machine Auxiliary Machine + Create

Auxiliary Machine Name	Power Consumption per Hour	Status
TERMO	20	Active

Edit

* Auxiliary Machine Name
TERMO

This auxiliary machine is a mold temperature controller.

* Power Consumption per Hour
20 kWh

* Status
Active

Cancel Save

Material Database / PC SABIC LEXAN HF1140R

PC

PC SABIC LEXAN HF1140R

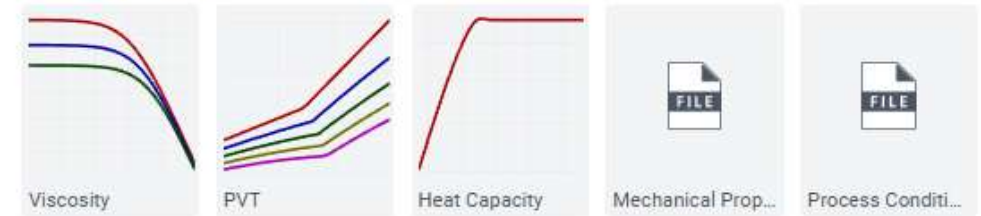
Material Information

Material	PC
Producer	SABIC
Grade Name	LEXAN HF1140R
Regrinding Resin Ratio	No Data
Water Absorption	No Data
Status	Active

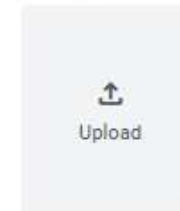
Carbon Emissions Data

Carbon Emissions Per Kilogram	4 kgCO ₂ e
Carbon Emissions Notes	No Data

Material Properties



Images



Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia

Categoria	Elemento	Scenario 1 - condizionamento convenzionale	Scenario 2 - condizionamento conformale	
Pressa a iniezione	Tempo di iniezione	1.3 s	1.3 s	
	Picco pressione di iniezione	1700 bar	1700 bar	
	Picco forza di chiusura	23 ton	23 ton	
	Temperatura di plastificazione	260°C	260°C	
	Sistema di plastificazione *	0.05 kWh/ciclo	0.04 kWh/ciclo	
	Movimenti unità di iniezione *	0.06 kWh/ciclo	0.06 kWh/ciclo	
	Unità di chiusura *	0.04 kWh/ciclo	0.04 kWh/ciclo	
Stampo	Tempo di mantenimento	8 s	8 s	
	Pressione di mantenimento	750/500 bar	750/500 bar	
	Tempo di raffreddamento	36 s	25 s	
	Condizionamento stampo ad acqua	Temperatura impostata 70°C	Temperatura impostata 70°C	
	Portata complessiva	40 l/min	40 l/min	
	Camera calda *	0.019 kWh/ciclo	0.016 kWh/ciclo	
	Condizionamento stampo *	0.23 kWh/ciclo	0.17 kWh/ciclo	
Ausiliari	Tempo ciclo totale	50.3 s	39.3 s	-22%
	Compressori d'aria *	0.10 kWh/ciclo	0.08 kWh/ciclo	
	Robot e automazione *	0.05 kWh/ciclo	0.05 kWh/ciclo	
Consumo totale per ciclo		0.54 kWh/ciclo	0.45 kWh/ciclo	-17%

*consumi stimati inseriti sul modulo ISLM di Moldex3D

Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia

Categoria	Elemento	Scenario 1 - condizionamento convenzionale	Scenario 2 - condizionamento conformale	
Scenario produttivo	Produzione annua	2'000'000 pz/anno		
	Durata produzione	5 anni		
	Tempo ciclo	50.3 s		39.3 s
	n° cavità	8		
	Taglia pressa	200 ton		
	Produttività oraria	561 pz/h		718 pz/h
	Ore produzione annua	3'564 h/anno		2'785 h/anno
Pressa a iniezione	Sistema di plastificazione *	25'000 kWh/anno		19'250 kWh/anno
	Movimenti unità di iniezione *	20'625 kWh/anno		20'625 kWh/anno
	Unità di chiusura *	14'063 kWh/anno		14'063 kWh/anno
Stampo	Camera calda *	28'500 kWh/anno		23'250 kWh/anno
	Condizionamento stampo *	337'500 kWh/anno		255'000 kWh/anno
Ausiliari	Compressori d'aria *	25'000 kWh/anno		20'000 kWh/anno
	Robot e automazione *	12'500 kWh/anno		12'500 kWh/anno
Consumo totale per ciclo		463'188 kWh/anno		364'688 kWh/anno -21%

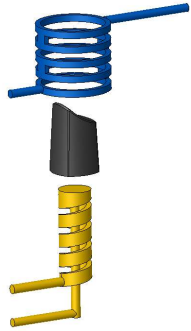
*consumi stimati inseriti sul modulo ISLM di Moldex3D

Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia

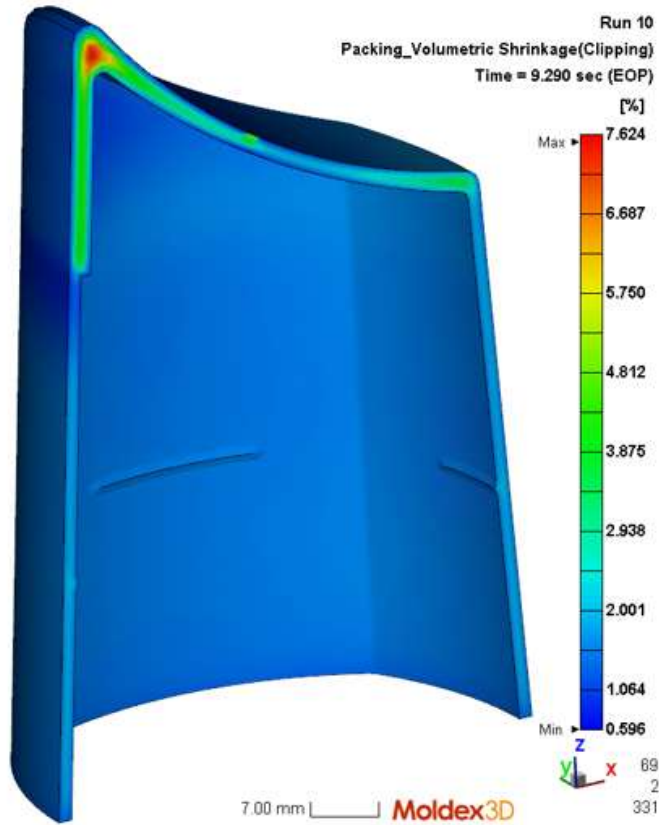
Categoria	Elemento	Scenario 1 - condizionamento convenzionale	Scenario 2 - condizionamento conformale	
Scenario produttivo	Produzione annua	2'000'000 pz/anno		
	Durata produzione	5 anni		
	Tempo ciclo	50.3 s		39.3 s
	n° cavità	8		
	Taglia pressa	200 ton		
	Produttività oraria	561 pz/h		718 pz/h
	Ore produzione annua	3'564 h/anno		2'785 h/anno
	Costo energia elettrica industriale	0.20 €/kWh		
	Costo orario complessivo processo	35 €/h		
Consumo totale per ciclo		463'188 kWh/anno	364'688 kWh/anno	-21%
Costo annuo energia elettrica		92'650 €/anno	72'900 €/anno	
Costo annuo processo		124'750 €/anno	97'450 €/anno	-22%

*consumi stimati inseriti sul modulo ISLM di Moldex3D

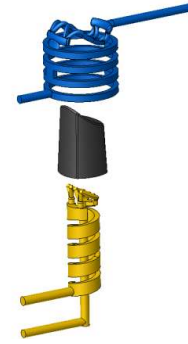
Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia



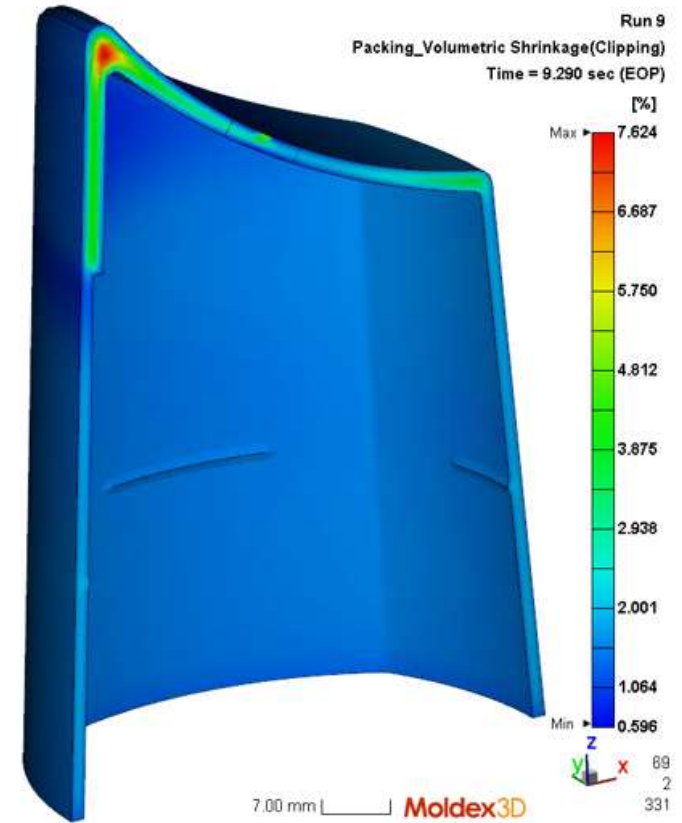
Conventional cooling



Tempo ciclo 50.3 s

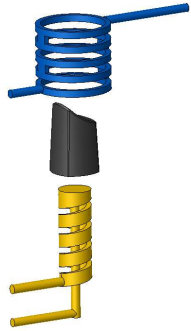


Conformal cooling

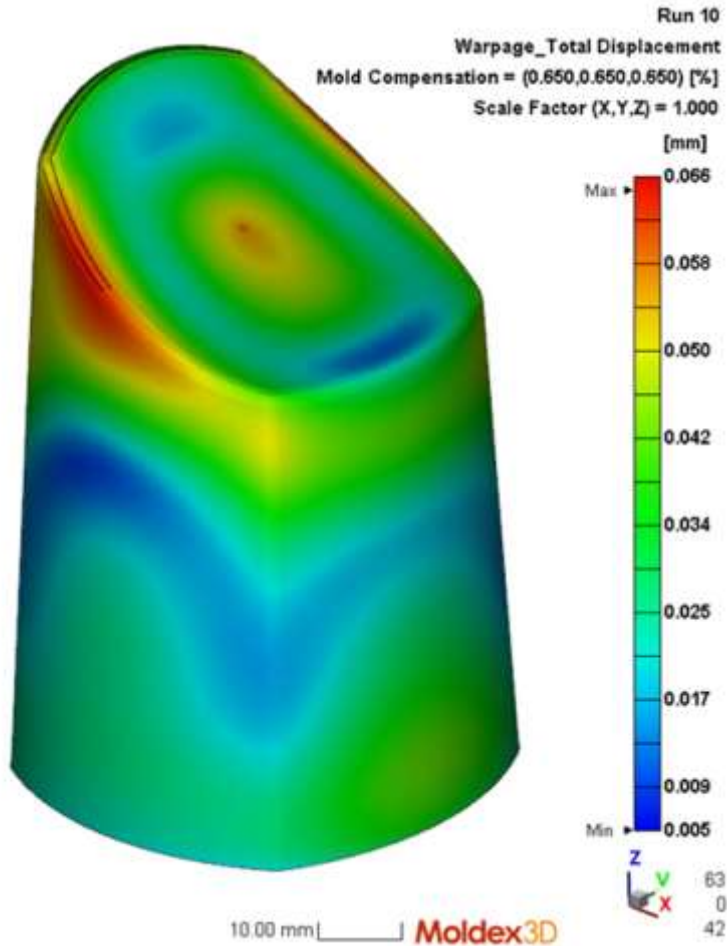


Tempo ciclo 39.3 s

Il condizionamento degli stampi per una migliore gestione dell'energia



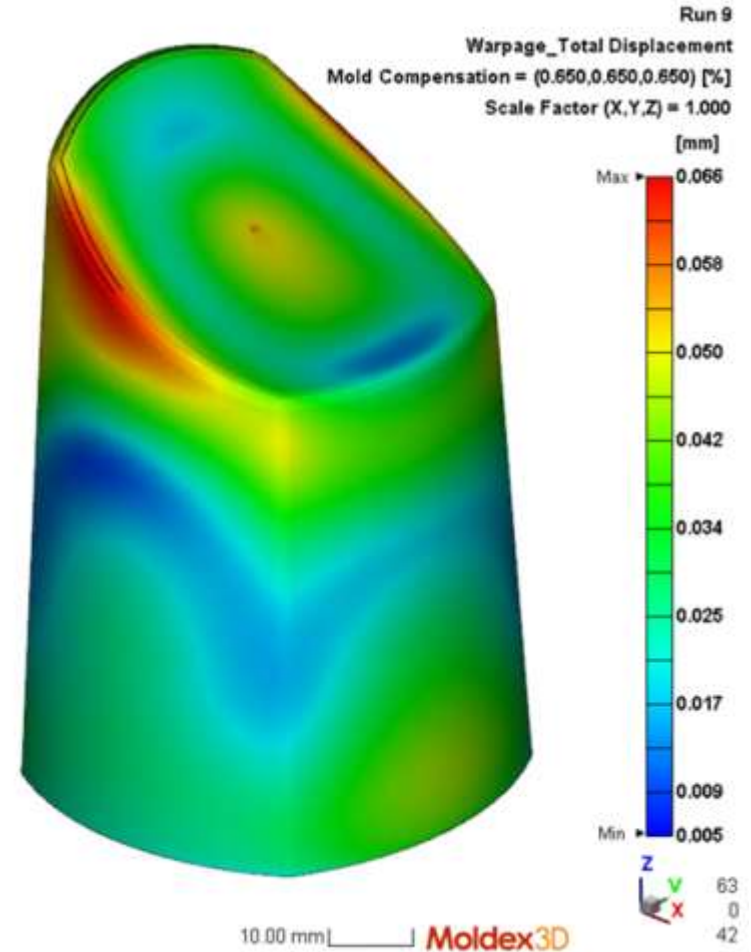
Conventional cooling



Tempo ciclo 50.3 s

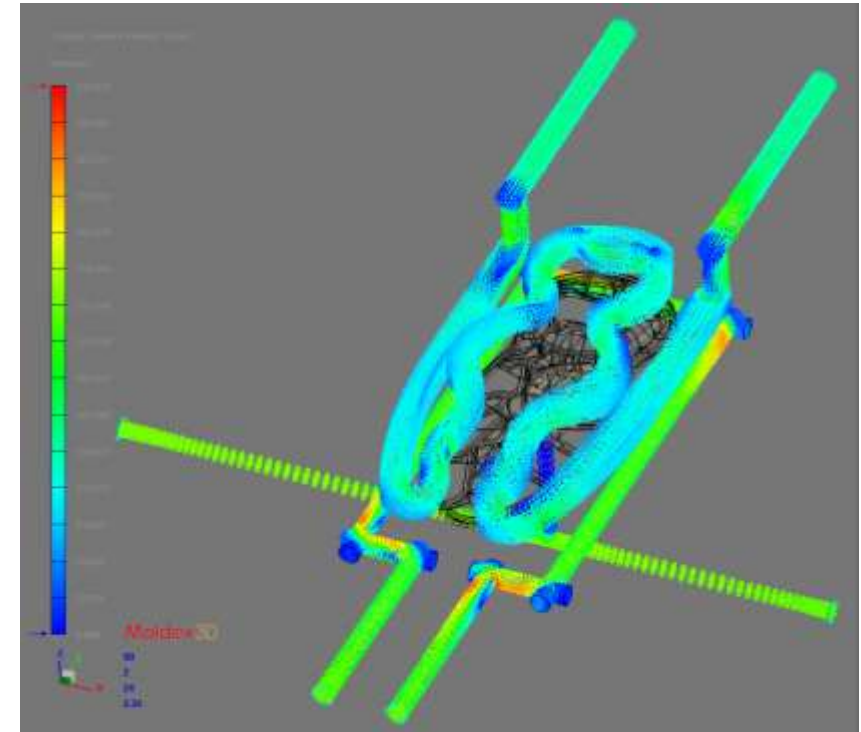
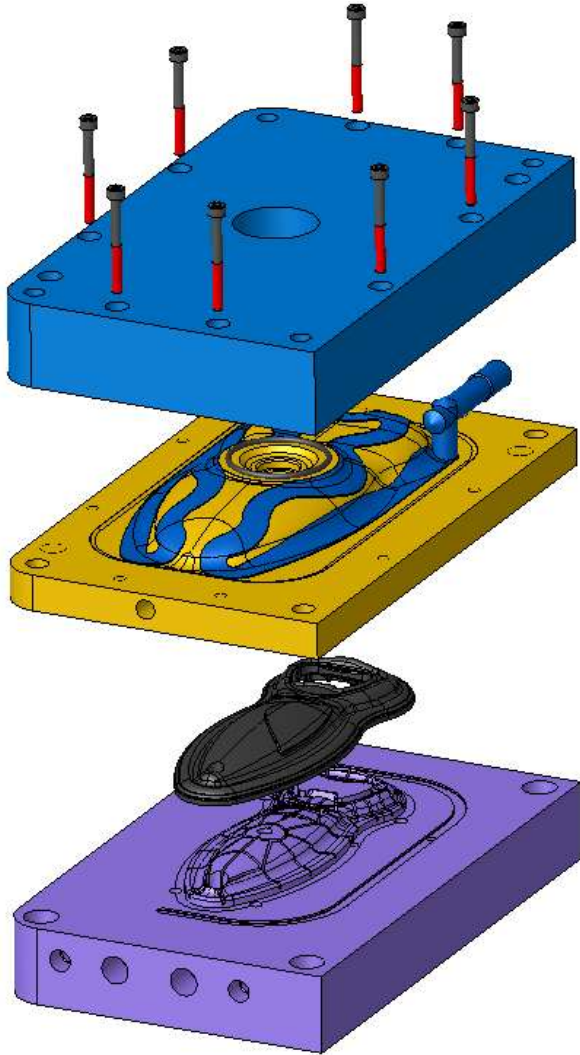


Conformal cooling



Tempo ciclo 39.3 s

Conformal cooling tramite lavorazione meccanica



**Grazie per
l'attenzione**

proplast
PLASTICS INNOVATION POLE

andrea.romeo@proplast.it

Consorzio Proplast

Via Roberto di Ferro, 86 - 15122 Alessandria (AL) - www.proplast.it