



1

mid Moulding
Innovation
Day 2024

Outline

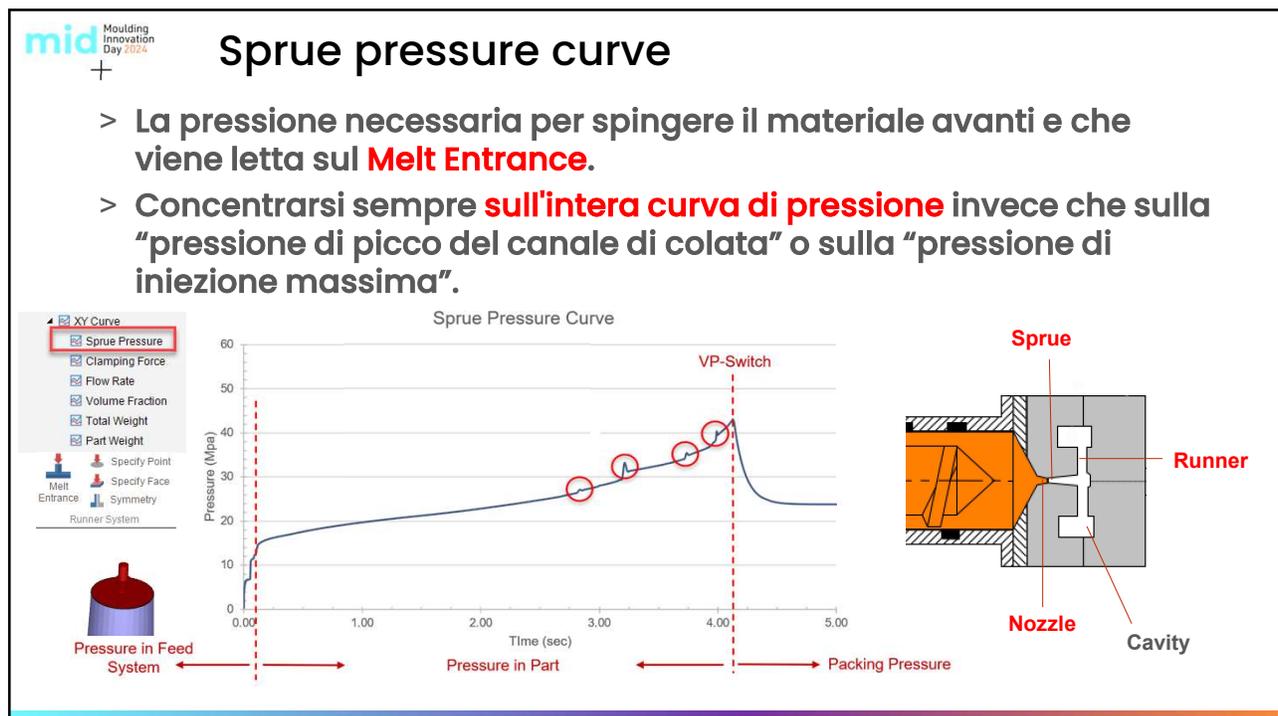
- > Cosa è la Sprue Pressure
- > Le fonti e le cause delle deviazioni dei valori tra simulazione e realtà
 - Sistema di iniezione
 - Parte - Mesh
 - VP o cummutazione
 - Materiale
- > Forza di Chiusura
- > Conclusioni

2

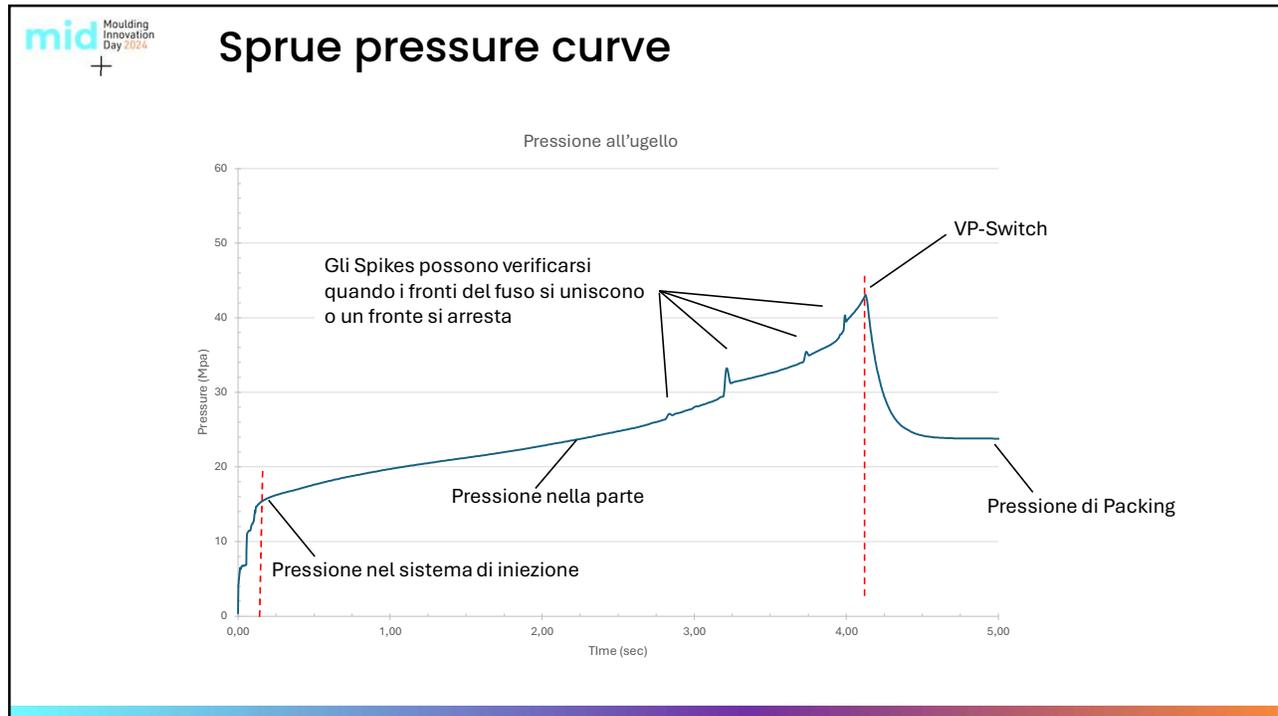
Cosa è la sprue pressure?

mid Moulding
Innovation
Day 2024

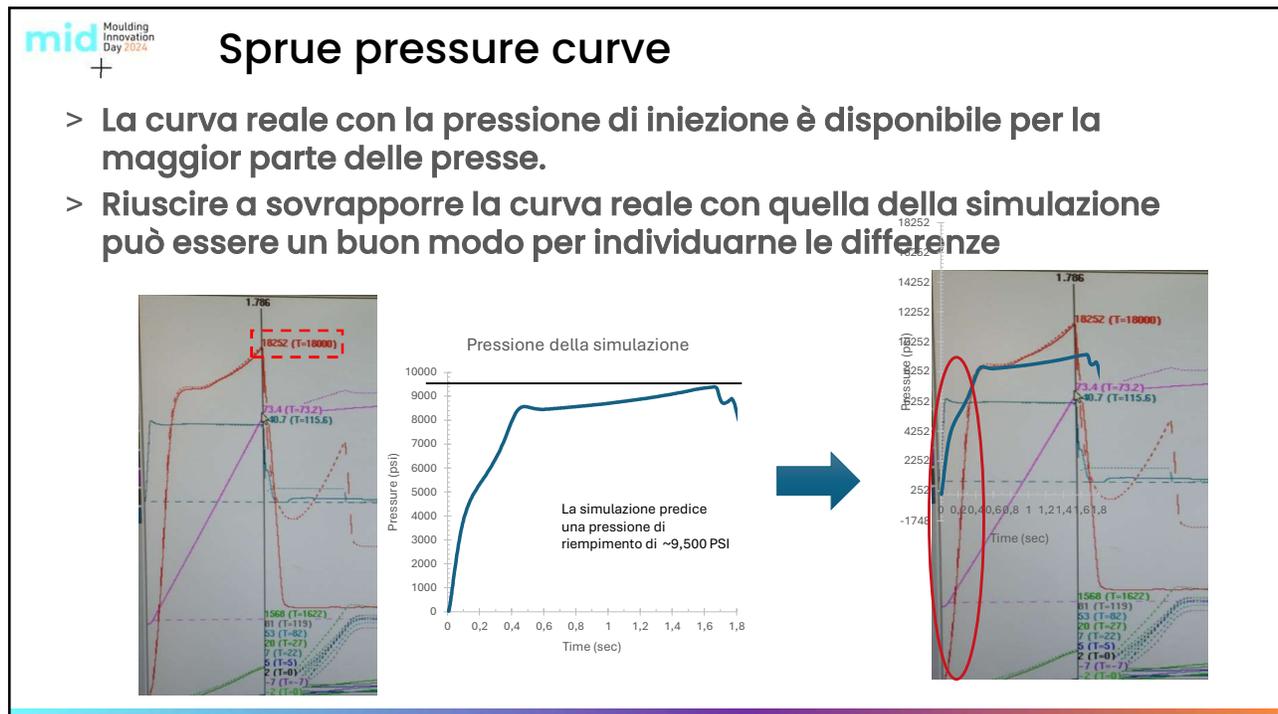
3



4



5



6

Identificare le cause della deviazione Sistema di iniezione

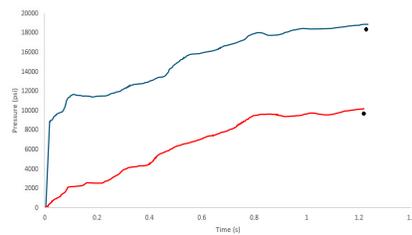
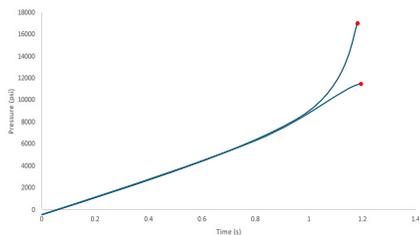
mid Moulding
Innovation
Day 2024

7

mid Moulding
Innovation
Day 2024

Sistema di iniezione

- > Due diversi tipi di deviazione:
 - I grafici deviano alla commutazione VP, ma sono simili altrove.
 - I grafici deviano nella Feed Zone, ma sono simili altrove.
- > La pendenza della curva di pressione è cruciale per trovare la causa della variazione di pressione.



8

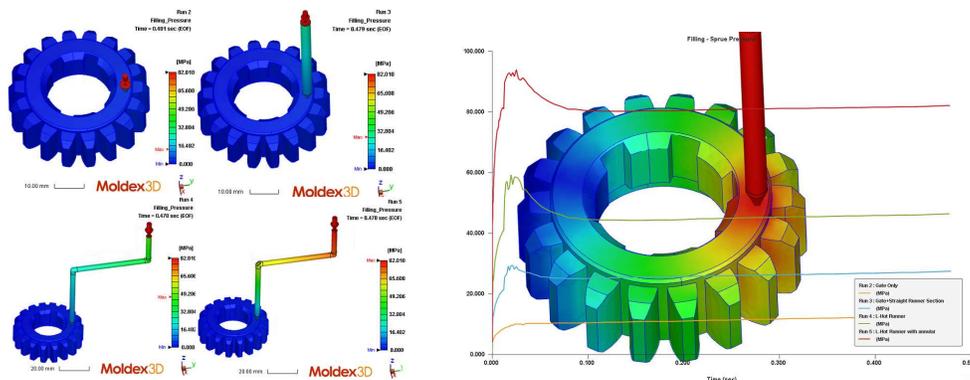
Sistema di iniezione

- > La variabile più importante da considerare nel sistema di iniezione è l'accuratezza della modellazione.
- > Bisogna assicurarsi che i seguenti componenti del sistema di iniezione siano modellati correttamente:
 - Lunghezza e diametro dei Runner
 - Sezione o dimensioni dei Gate
 - Nozzle
 - Barrel

9

Sistema di iniezione

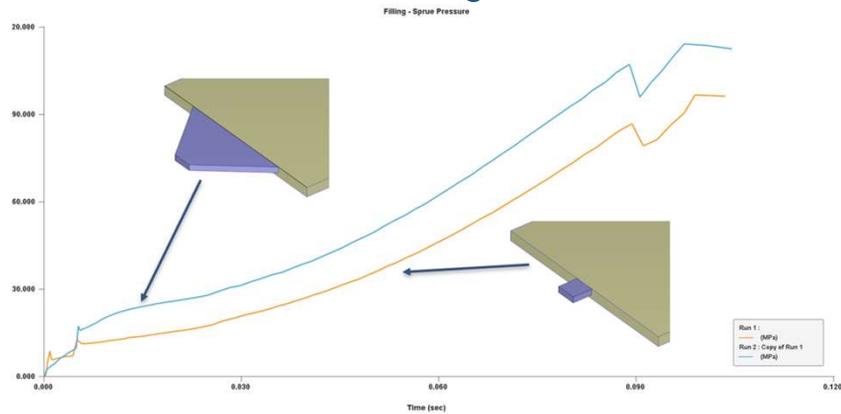
- > L'area della sezione trasversale al flusso influirà sulla resistenza del materiale ad avanzare.
 - La salita della pressione nel sistema di iniezione è molto diversa nei 4 casi



10

Sistema di iniezione

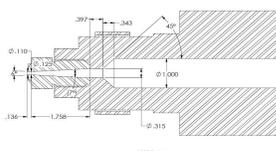
- > La precisione della modellazione del gate è importante poiché questa è tipicamente la posizione con la transizione più rapida della resistenza al flusso.
 - La resistenza al flusso è generalmente legata all'area della sezione trasversale e alla lunghezza del flusso



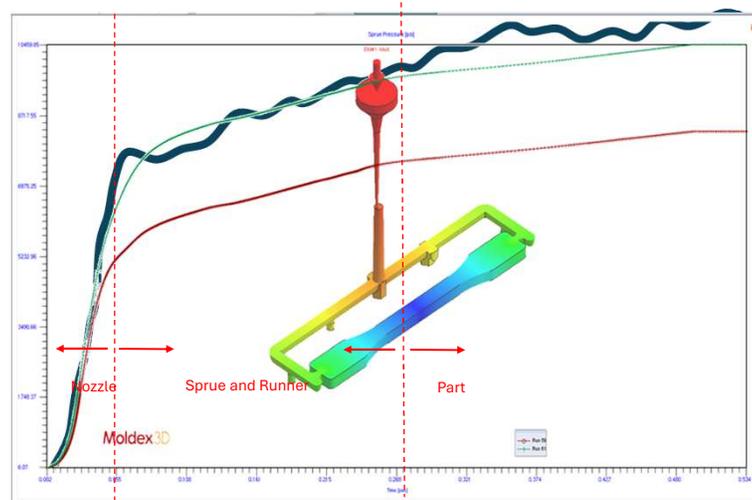
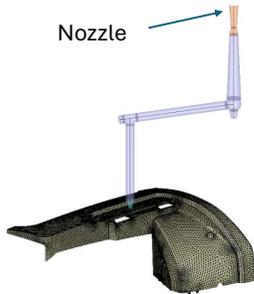
11

Sistema di iniezione

- > Anche il volume dell'ugello causerà una caduta di pressione.



Nozzle



12

mid Moulding Innovation Day 2024

Sistema di iniezione

> E' possibile inserire una injection unit nella fase di modellazione.

13

mid Moulding Innovation Day 2024

Sistema di iniezione

> L'ugello Nylon può creare una grande differenza a causa della sua geometria.

Dopo aver ridotto il diametro dell'ugello a due terzi dell'originale, la pressione è più simile alla prova effettiva dello stampo. La differenza è dovuta al fatto che l'ugello utilizzato non aveva le dimensioni reali.

- with machine characterization_original nozzle size
- with machine characterization_nozzle size D2/3
- Actual mold trial

14

Identificare le cause della deviazione Parte

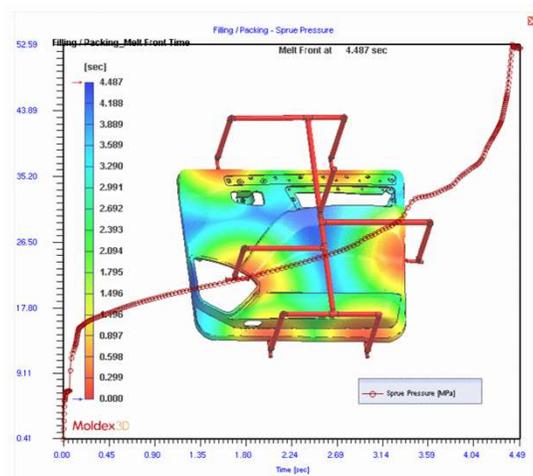
mid Moulding
Innovation
Day 2024

15

mid Moulding
Innovation
Day 2024

Parte

- > La tendenza della pressione attraverso la parte è tipicamente legata alla posizione del gate in quanto ha un impatto su :
 - Lunghezza del flusso
 - Bilanciamento del flusso



16

mid Moulding Innovation Day 2024

Parte

- > All'aumentare della lunghezza del flusso, la resistenza al flusso aumenta.

Short shot

$L_1 = 250\text{mm}$

Thickness is 2mm

$L_2 = 180\text{mm}$

Moldex3D

17

mid Moulding Innovation Day 2024

Parte

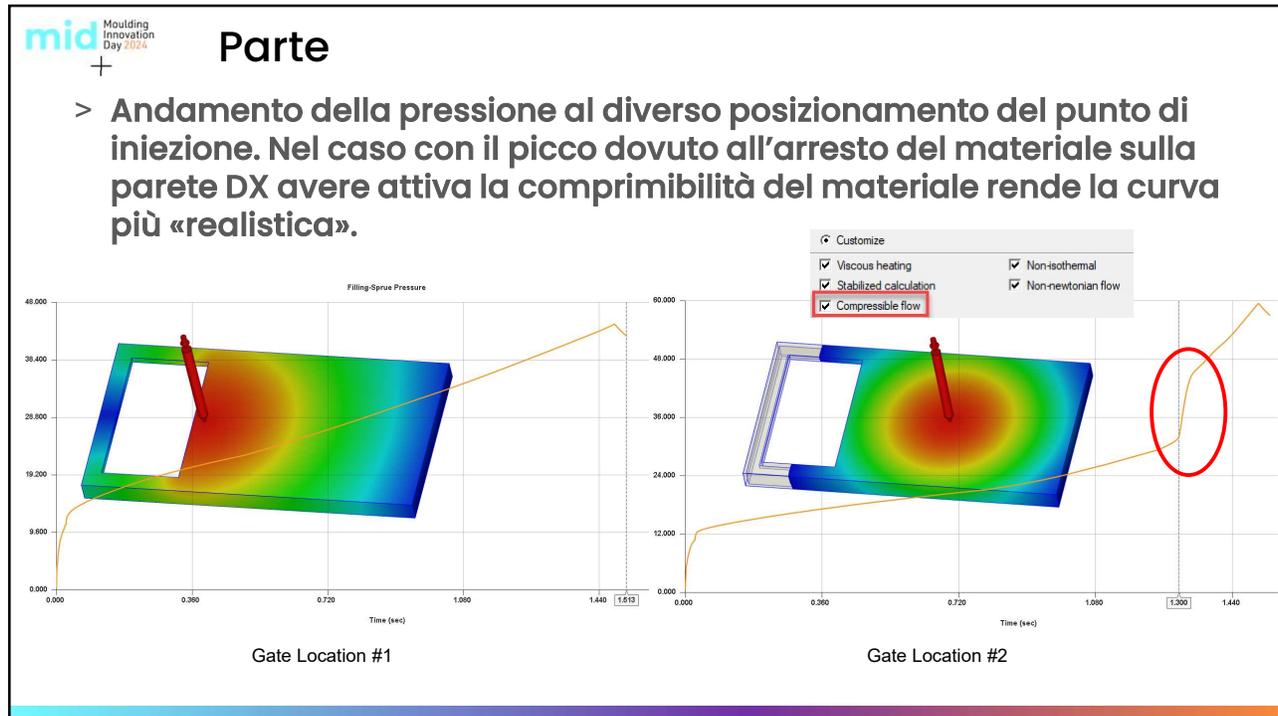
- > Un accurato posizionamento del punto di iniezione influirà sia sulla lunghezza del flusso che sul bilanciamento del flusso
- > Il mancato corretto bilanciamento del flusso può causare pericolosi picchi di pressione alla fine del riempimento

Gate Location #1

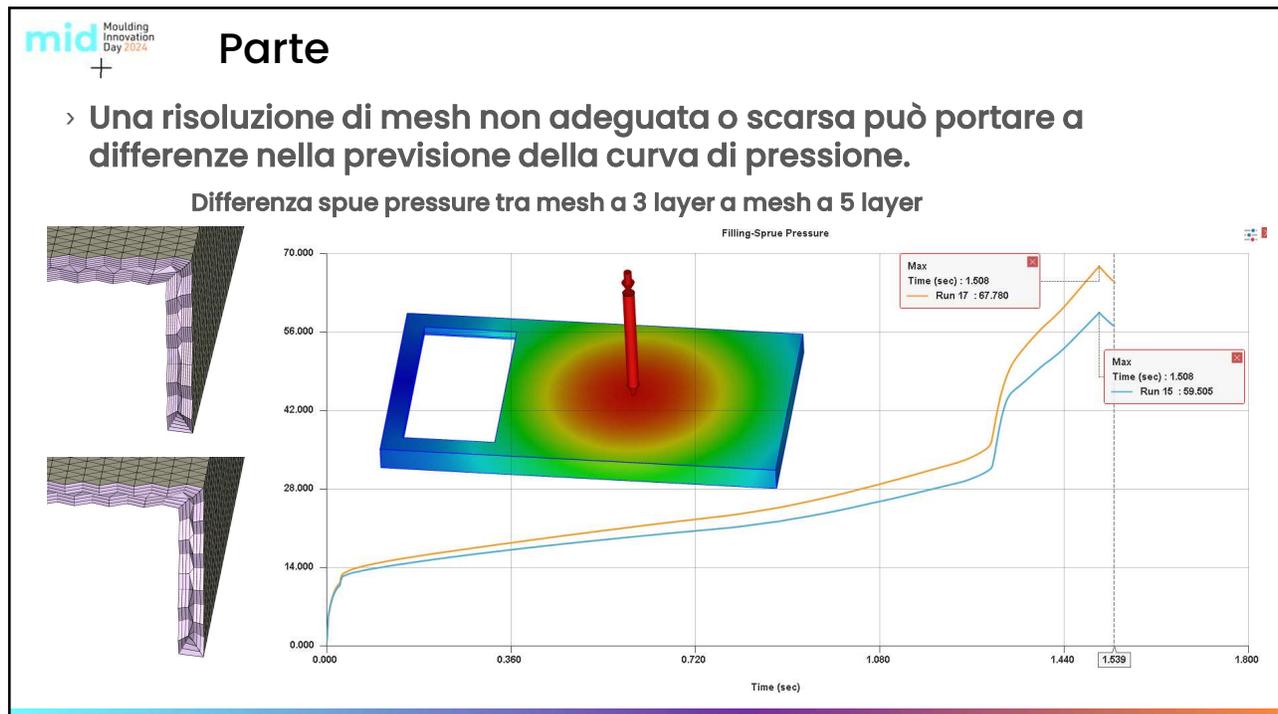
Gate Location #2

Moldex3D

18



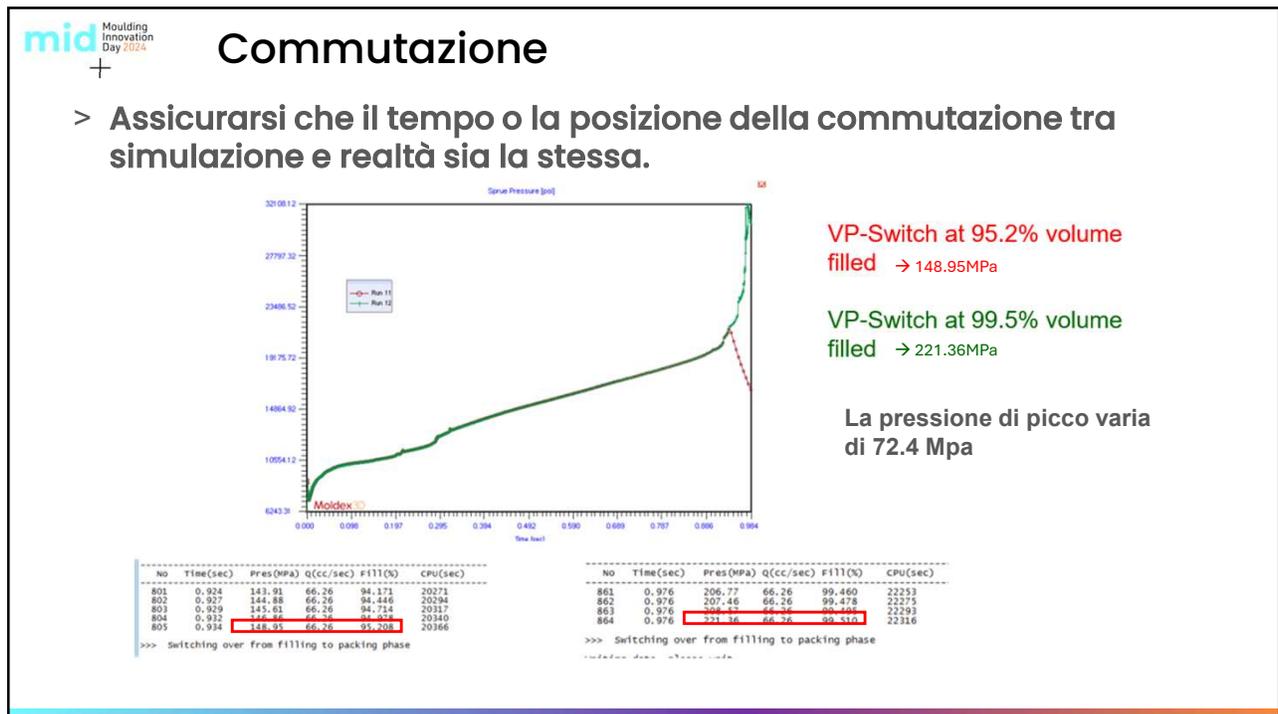
19



20



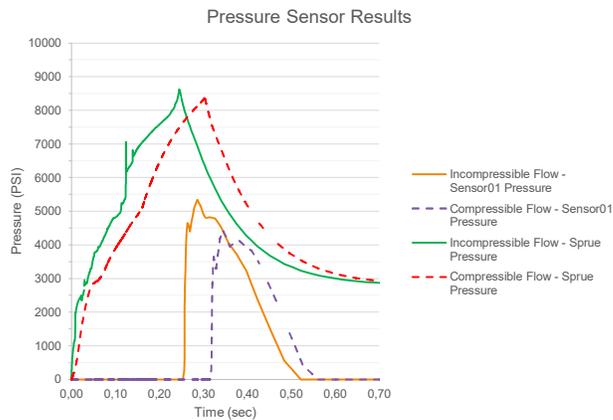
21



22

Commutazione

- > Prima di raggiungere il VP-Switch il flusso è incomprimibile per default (CAE Mode)
 - Piccole differenze nella pressione all'ugello
 - Differenze di pressione in cavità



Tempo ritardato a causa del materiale «rigido» vs materiale «morbido» che assorbe la spinta/ forza (quando la comprimibilità è attivata, il tempo di riempimento calcolato da MDX sarà leggermente diverso da quello specificato)

La caduta di pressione è minore perché più forza è assorbita nella spinta del materiale comprimibile

Più picchi nella pressione all'ugello a causa dell'incomprimibilità

Si consiglia di eseguire l'analisi con la comprimibilità per una maggior precisione della pressione in cavità

23

Identificare le cause della deviazione Materiale

24

Materiale

Viscosità: correlata al comportamento di riempimento, alla posizione della linea di giunzione, alla pressione di riempimento/impaccamento e alla forza di chiusura

PVT: correlate al comportamento di impaccamento, al ritiro delle parti e al problema dei segni di risucchio

Capacità termica: correlata al comportamento di riscaldamento/raffreddamento della parte, distribuzione della temperatura e tempo di ciclo

Conduktività termica: correlata al comportamento di riscaldamento/raffreddamento della parte, alla distribuzione della temperatura e al tempo di ciclo

Date	Material	Material	Material	Material	Material
	1	2	3	4	5
Test 1	1000	1000	1000	1000	1000
Test 2	1000	1000	1000	1000	1000
Test 3	1000	1000	1000	1000	1000
Test 4	1000	1000	1000	1000	1000
Test 5	1000	1000	1000	1000	1000
Average	1000	1000	1000	1000	1000
Min	1000	1000	1000	1000	1000
Max	1000	1000	1000	1000	1000

Proprietà meccaniche: correlate alla resistenza della parte e al comportamento meccanico, al ritiro e alla deformazione

25

Materiale

Bad Viscosity Data

Good Viscosity Data

Short Shot Expt.

Material Hub Cloud

Quality Index Analysis

Quality Level: ☆☆☆

Processing Curves

Viscosity [g/(cm.s)]

1.0e+14

Individual Index and Data Sources

Viscosity : 4.0 (Supplier or Manufacturer)

Spec. Volume : 3.0 (Generic Density)

Heat Capacity : 3.0 (Supplier or Manufacturer)

Therm. Conductivity : 3.0 (Supplier or Manufacturer)

Mech. Properties : 4.0 (Supplier or Manufacturer)

Proc. Conditions : 4.0 (Supplier or Manufacturer)

Quality Level for QM Analysis:

Flow : ☆☆☆

Pack : ☆☆☆

Cool : ☆☆☆

Warp : ☆☆☆

Total : ☆☆☆

Attenzione alla qualità dei dati di viscosità del materiale!

26

Materiale

- > Ancora più attenzione va fatta se si rende necessario usare un materiale sostitutivo.
 - Es. Supponiamo di dover usare un PC+ABS con MFR 25 g/10min (ISO 1133 260°C 5 kg)

MELT INDEX

Questo metodo di prova viene utilizzato per determinare la portata massica e la portata volumetrica della massa fusa dei polimeri. Il polimero fuso viene estruso attraverso una filiera standard sotto l'influenza di una forza e di una temperatura definite. La portata massica del fuso (MFR) e la portata volumetrica del fuso (MVR) sono rispettivamente la massa o il volume di questo fuso che viene estruso in dieci minuti.

STANDARDS FOR MELT INDEX

ISO 1133, ASTM D1238, JIS K7210 o equivalenti

27

Materiale

PC+ABS con MFR 25 g/10min (ISO 1133 260°C 5 kg)

POLYblend 65FS

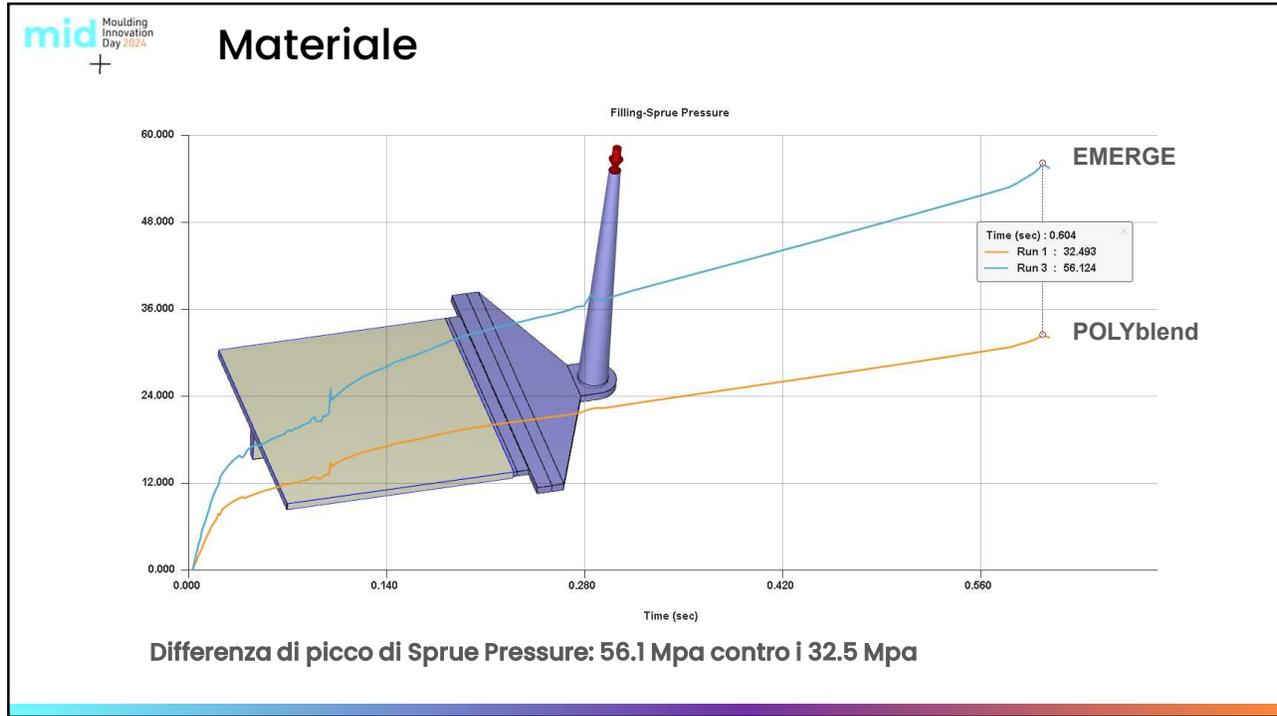
Generic Name: [Polycarbonate + ABS \(PC+ABS\)](#) - Supplied by: [Polykemi AB](#)

POLYblend 65FS is a Polycarbonate + ABS (PC+ABS) product. It is available in Asia Pacific, Europe, Latin America, or North America.

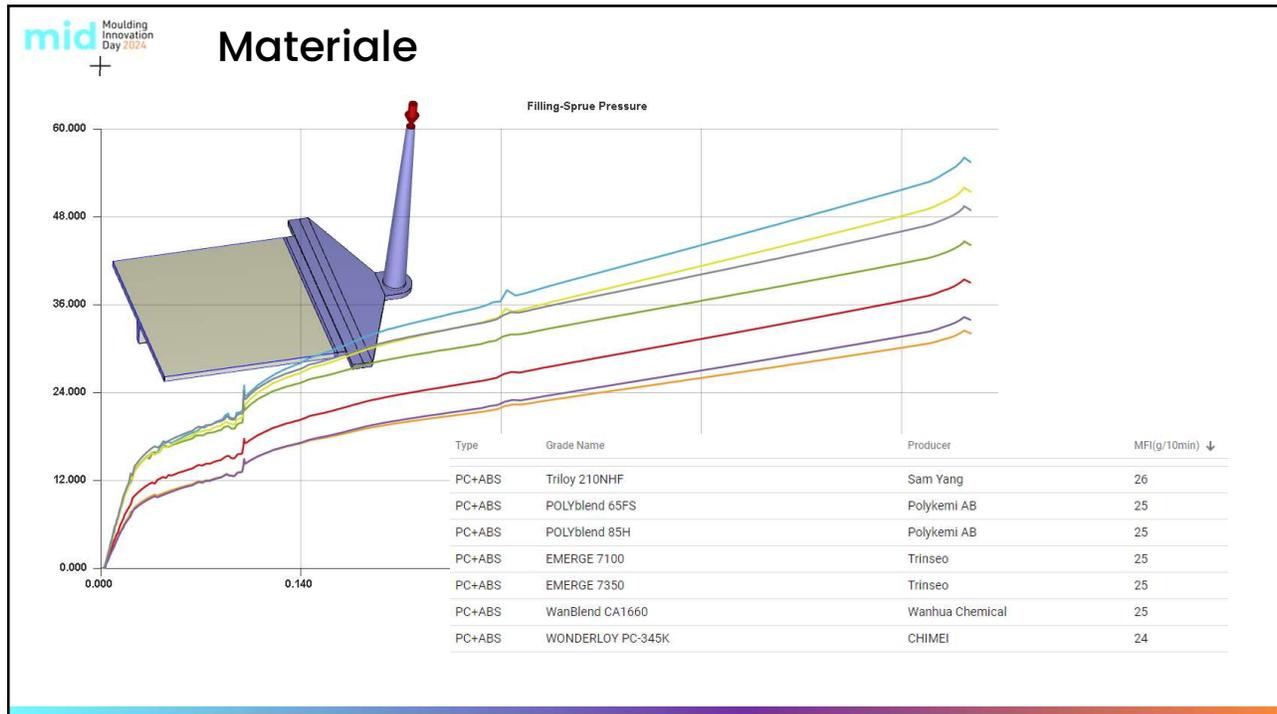
Compare to Typical Values - [Upgrade to compare!](#) Compare To Yellow Card(s)

GENERAL			
Material Status	Commercial: Active	PC+ABS	
UL Yellow Card ¹	E122538-221295	POLYblend 65FS	SI
Search for UL Yellow Card	Polykemi AB	Polykemi AB	
Availability	<ul style="list-style-type: none"> • Asia Pacific • Europe 	<ul style="list-style-type: none"> • Latin America • North America 	
		MFI(260, 5)=25 g/10min, D=1.12 g/cm ³	
		2023.04.04	
PHYSICAL		Nominal Value	Unit
Density		1.12	g/cm ³
Melt Mass-Flow Rate (MFR) (260°C/5.0 kg)		25	g/10 min
			ISO 1183
			ISO 1133

28



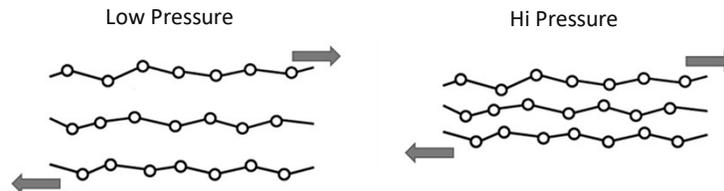
29



30

Materiale

- > Riempimento ad alta pressione di pareti sottili
 - La viscosità aumenta ad alte pressioni



L'alta pressione incontrata durante la lavorazione del polimero fa sì che le catene polimeriche scorrevoli entrino in contatto più stretto tra loro. Pertanto la viscosità aumenta.

Questo fenomeno NON può essere analizzato con i metodi di test standard.

31

Materiale

- > Il parametro dipendente dalla pressione (D3) viene misurato e convalidato presso il laboratorio di test sui materiali Moldex3D

Parameter	Value	Unit
n	0.24749	-
Taus	237080	dyne/cm²2
D1	1.0801e+015	g/(cm.sec)
D2	332.45	K
D3	2e-008	cm²2 K/dyne
A1	33.195	-
A2b	51.6	K

Note: Viscosity Unit g/(cm.sec)

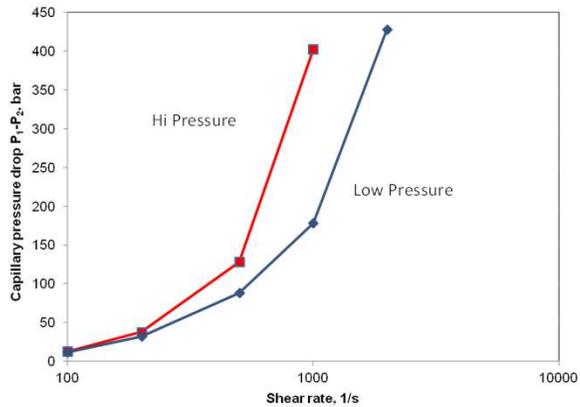


Rheograph RG25
k, counter pressure
equipped

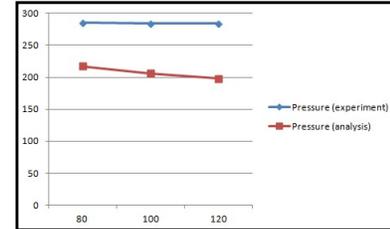
32

Materiale

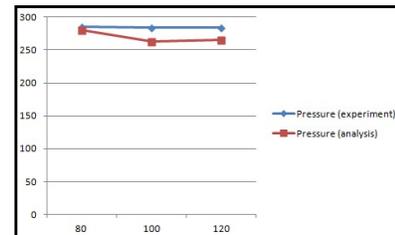
- > Misurare la dipendenza della viscosità dalla pressione aiuta e meglio predire la pressione nei casi con riempimenti ad alta pressione e pareti sottili



Previous result



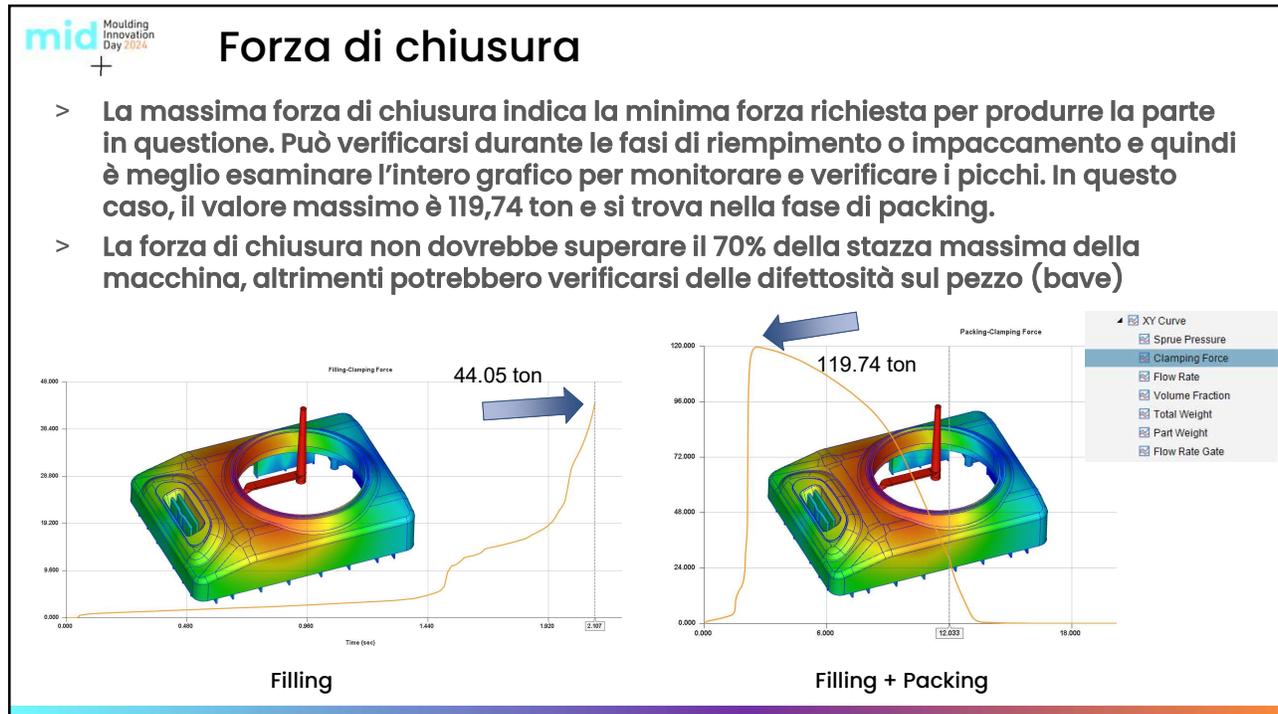
Current result



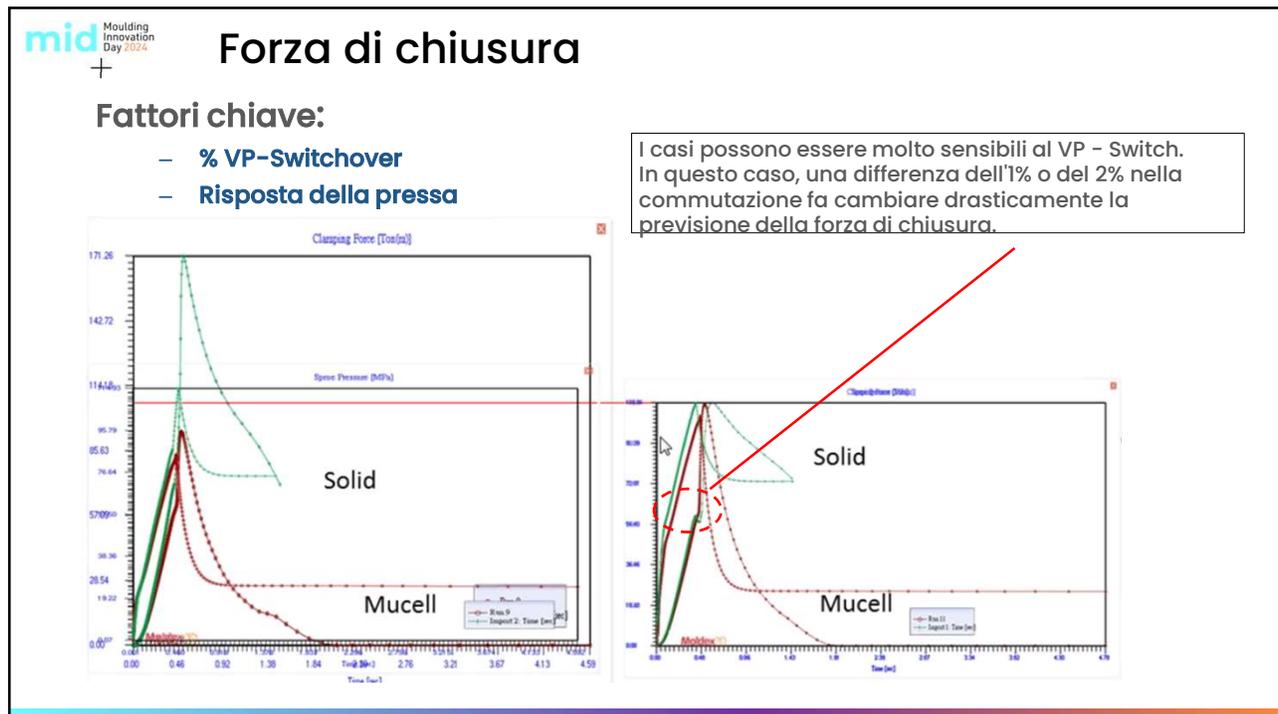
33

Forza di chiusura

34



35

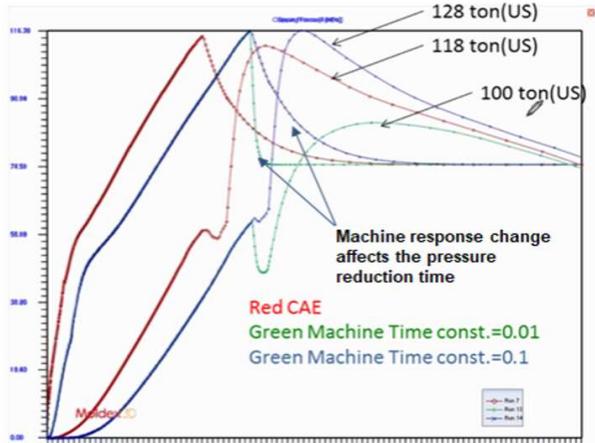


36



Forza di chiusura

- > La forza di chiusura è sensibile alla risposta della pressa.
 - Nel caso in esempio al parametro Time Const



CAE MODE

Item	Value	Unit
Heating Capacity		W
Temperature Control Zones		
Time Const of Injection Speed	0.01	
Time Const of Injection Pressure	0.1	
Nozzle Type	Setting	
Nozzle volume	0	cm ³
Max Pressure Slope	2500	MPa/sec
Machine Type	Not Specified	
Hydraulic Pressure Transfer Factor	1	

MACHINE MODE

37

Conclusioni

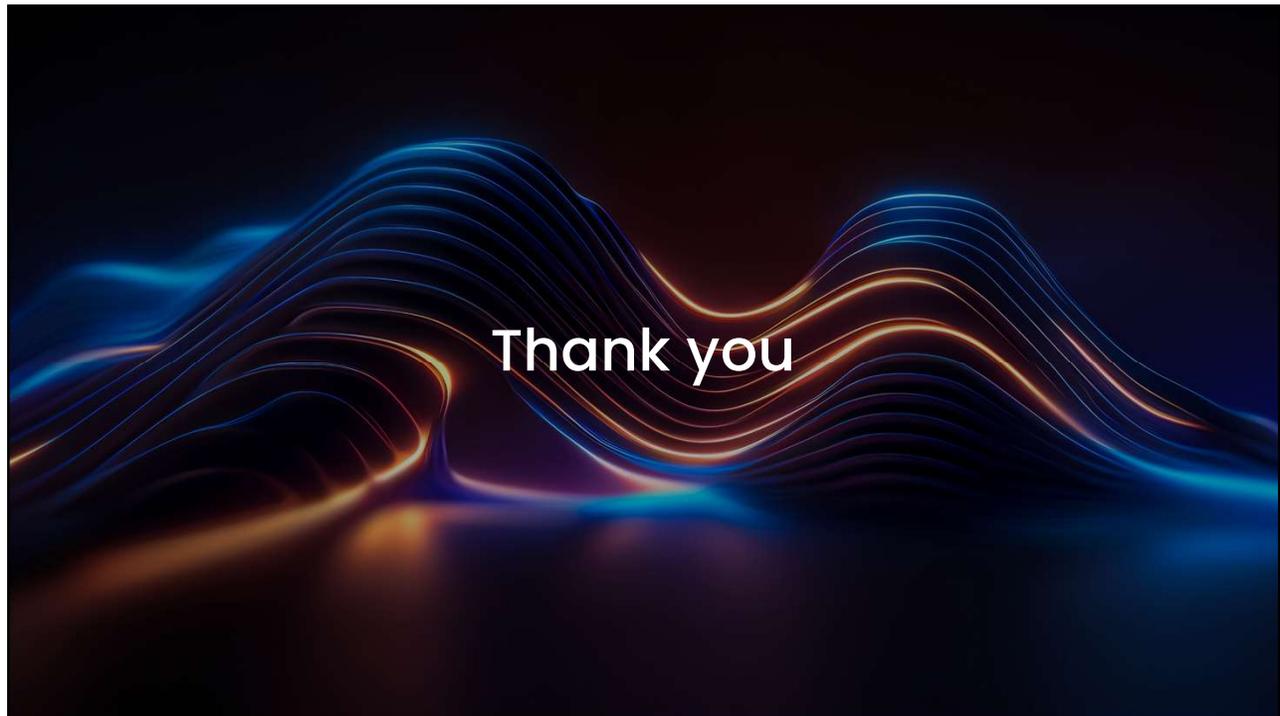


38

Conclusioni

- > Nel caso di una simulazione preventiva tutti gli aspetti visti concorrono a rendere più attendibile i risultati di pressione.
- > In mancanza di alcuni dati si renderà necessario tenersi margini adeguati.
- > Nel caso di simulazioni comparative con i dati reali di stampaggio risulta fondamentale ottenere la **curva di pressione** rilevata dalla pressa.
- > Confrontare questa curva con la curva di pressione della simulazione facendo una sovrapposizione o prendendo i valori di pendenza.
- > Assicurarsi che **picchi di pressione** e il **V-P Switch** avvengano contemporaneamente alla simulazione
- > Tener conto della presenza di alcune potenziali variabili ambientali

39



40