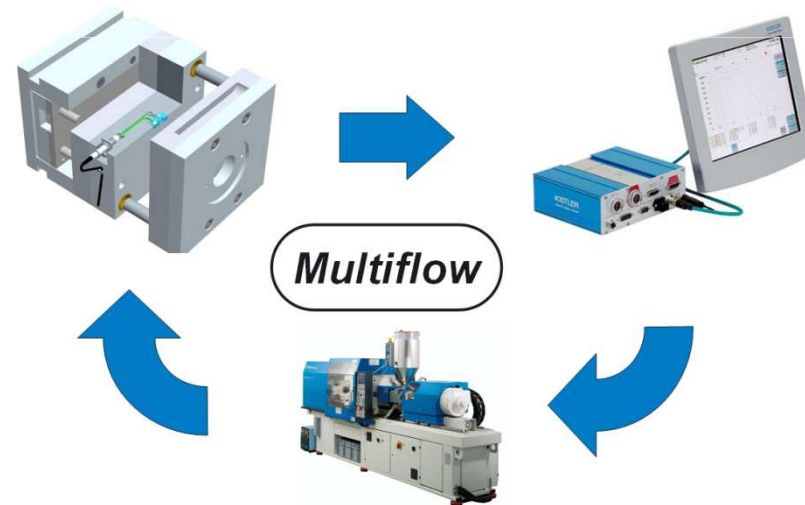
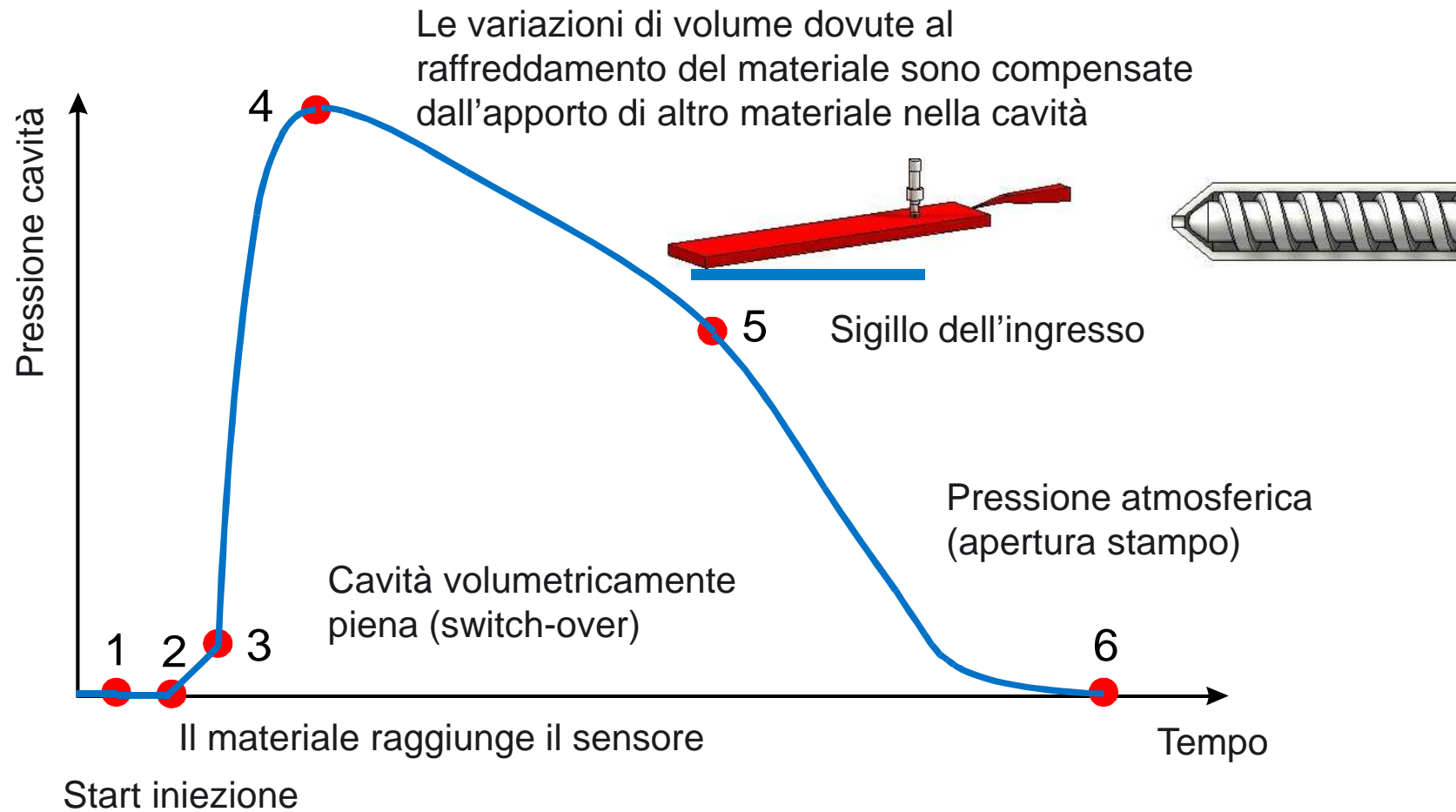


# Bilanciamento Automatico dei canali caldi con la pressione in cavità



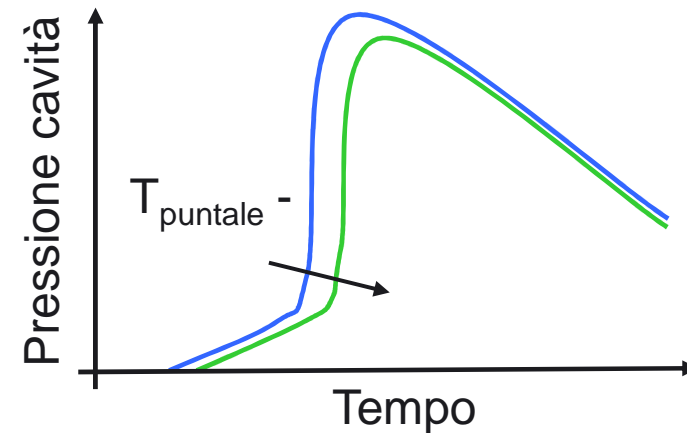
# La curva di pressione in cavità



# Influenza temperatura puntale canali caldi in stampi multi-cavità

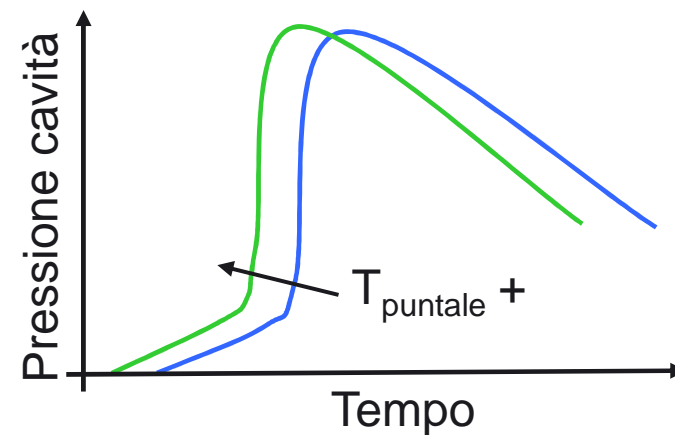
## Bassa temperatura

- L'innalzamento della pressione in cavità è ritardato



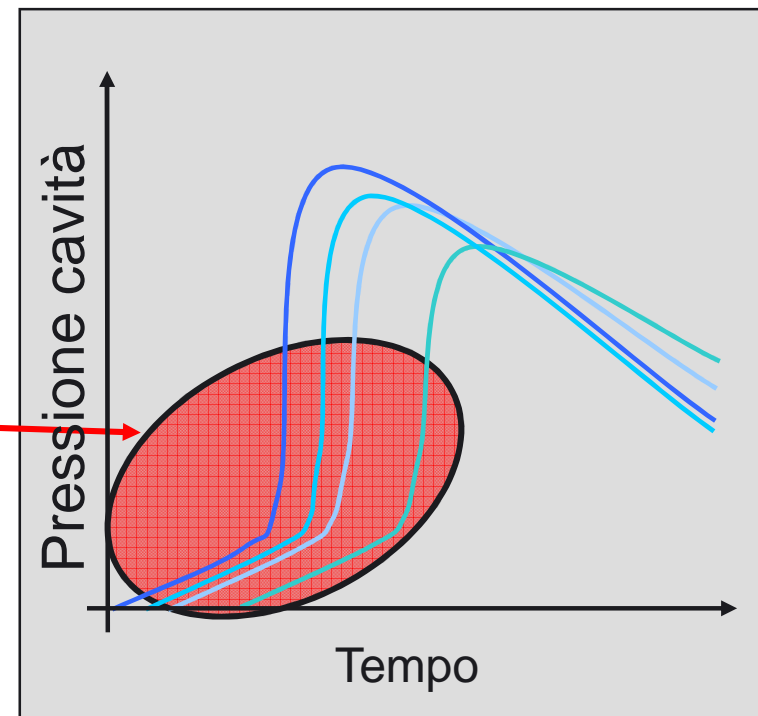
## Alta temperatura

- La pressione in cavità aumenta prima

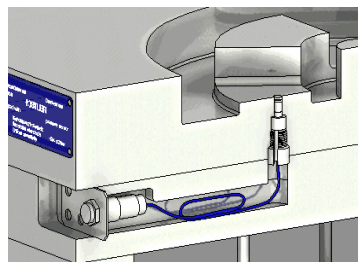


# Ottimizzazione delle temperature dei puntali dei canali caldi

- Riempimento simultaneo di tutte le cavità
- Area interessata:
  - Fase di iniezione
  - Inizio fase di compressione
- Differenza di riempimento è legata alla differenza di tempo tra le curve di pressione



# Impostazioni bilanciamento



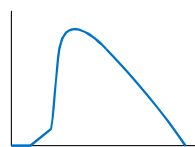
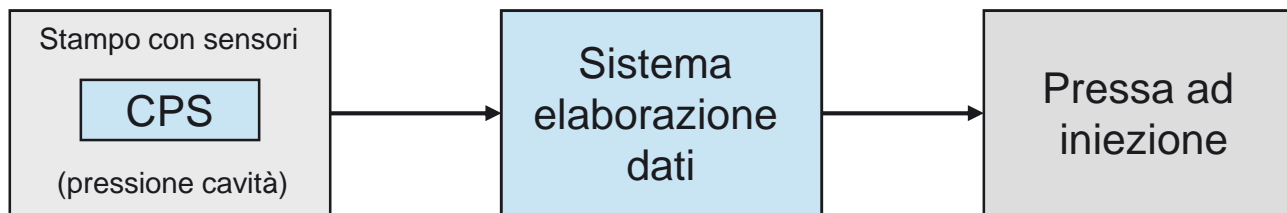
Dati processo



Analisi



Parametri



NO	TIME	VAL	UNITA	DESCRIZIONE	VAL
1	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
2	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
3	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
4	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
5	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
6	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
7	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
8	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
9	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
10	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
11	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
12	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
13	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
14	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
15	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
16	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
17	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
18	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
19	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000
20	0.0000	0.0000	MPa	Pressione cavità	0.0000

Dopo il ciclo

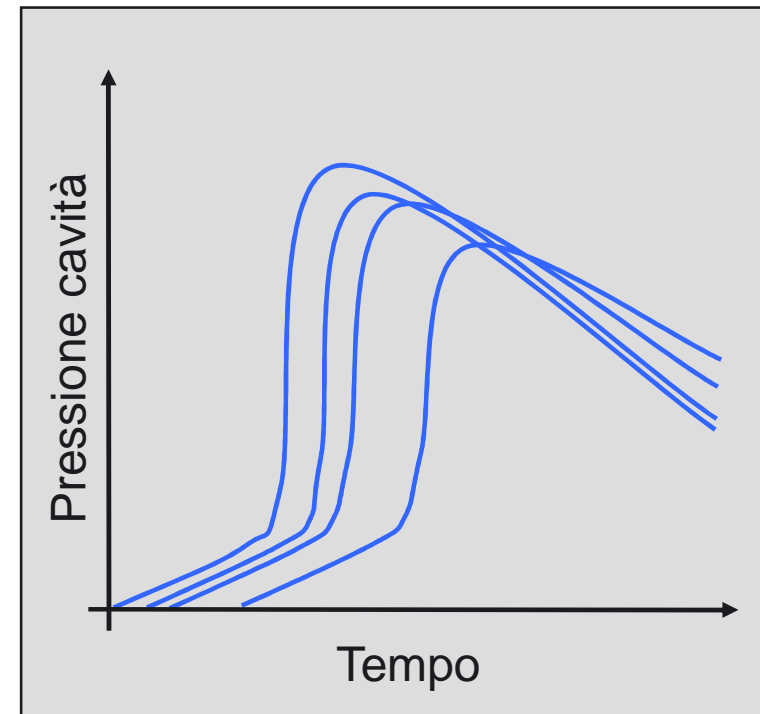
# Bilanciamento delle temperature dei canali caldi

## Scopo

- Riempimento simultaneo di tutte le cavità

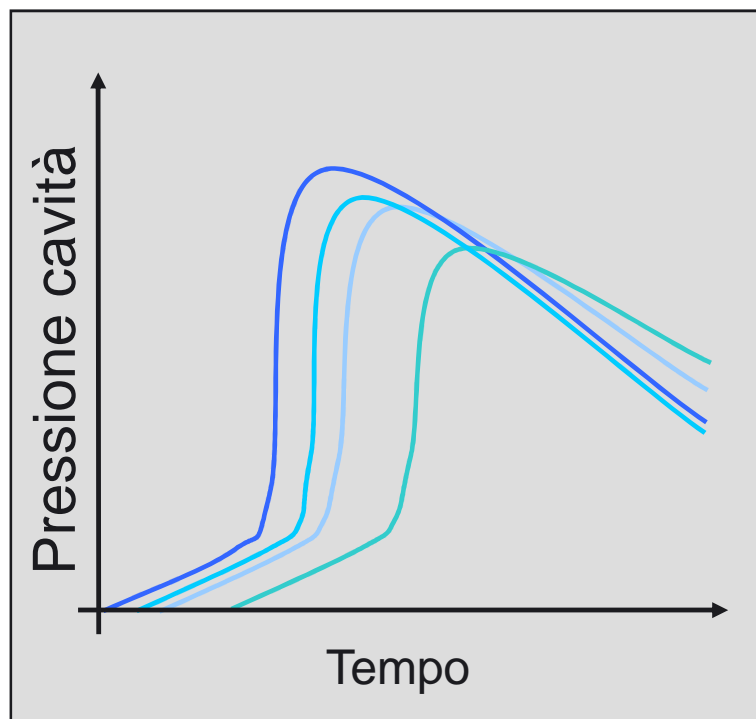
## Pressione in cavità

- Correlazione riempimento tra le varie cavità
- Non necessari riempimenti parziali di prova
- Tutti i cambiamenti del processo sono rilevabili di stampata in stampata

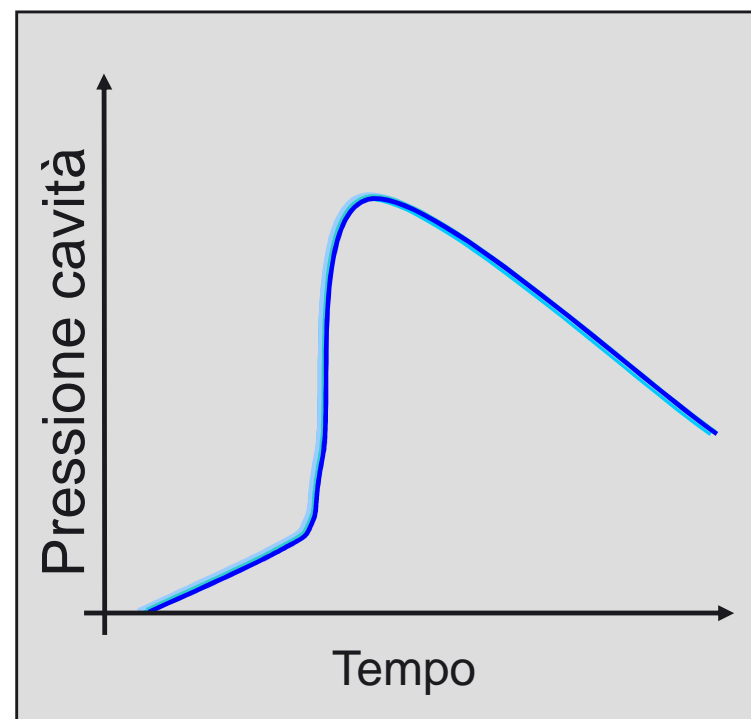


# Bilanciamento delle temperature dei canali caldi

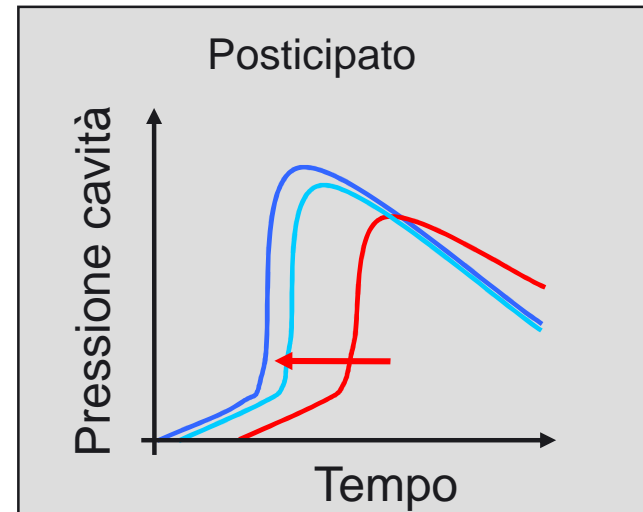
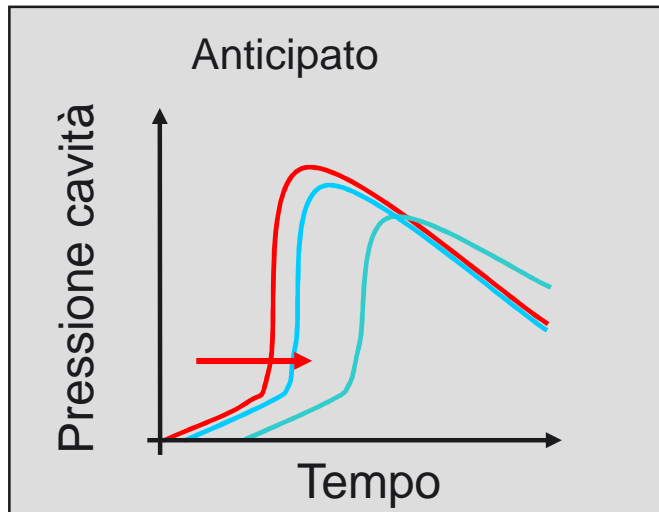
Stampo non bilanciato (geometricamente )



Stampo bilanciato

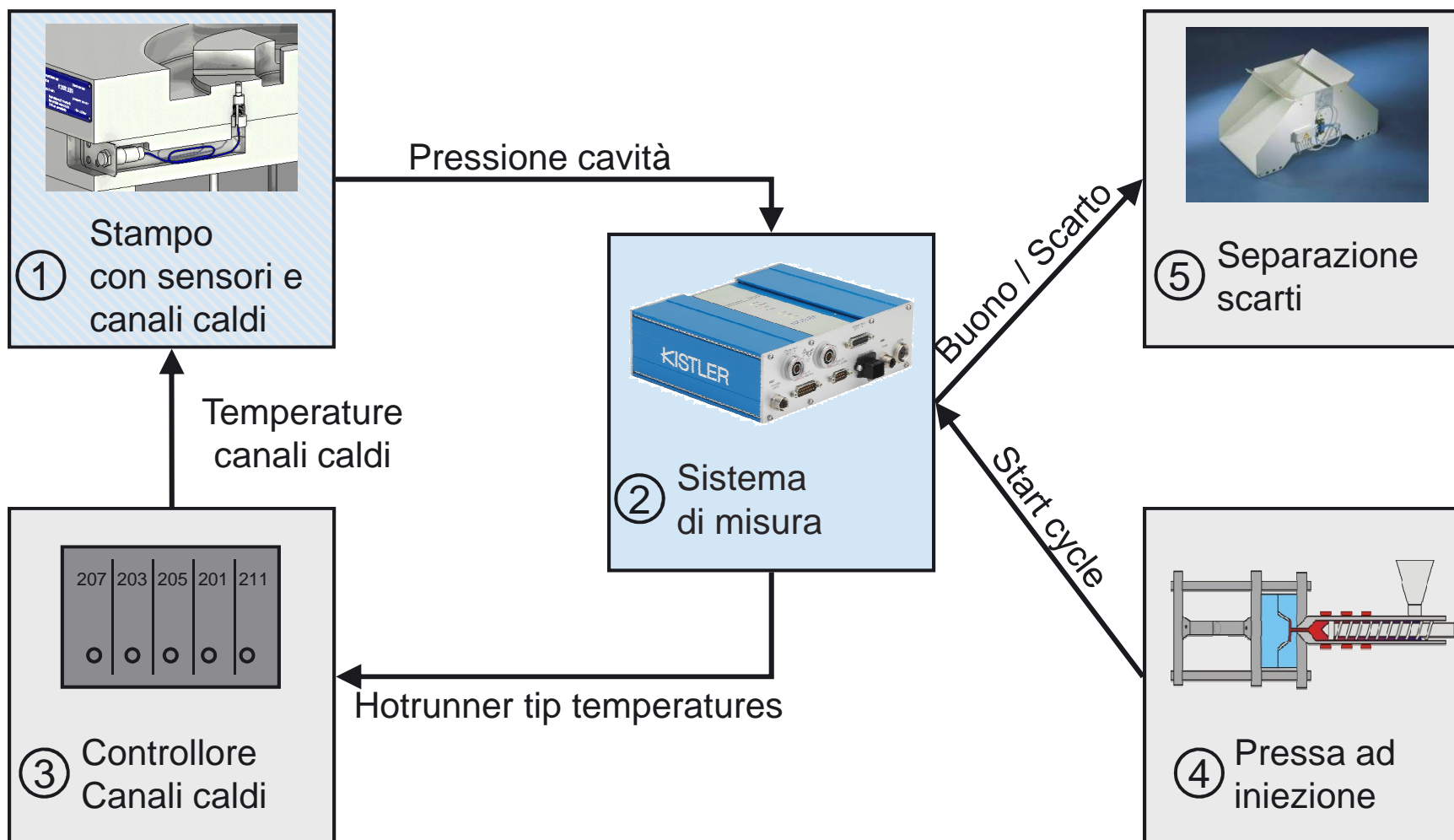


# Ottimizzazione delle temperature dei puntali dei canali caldi

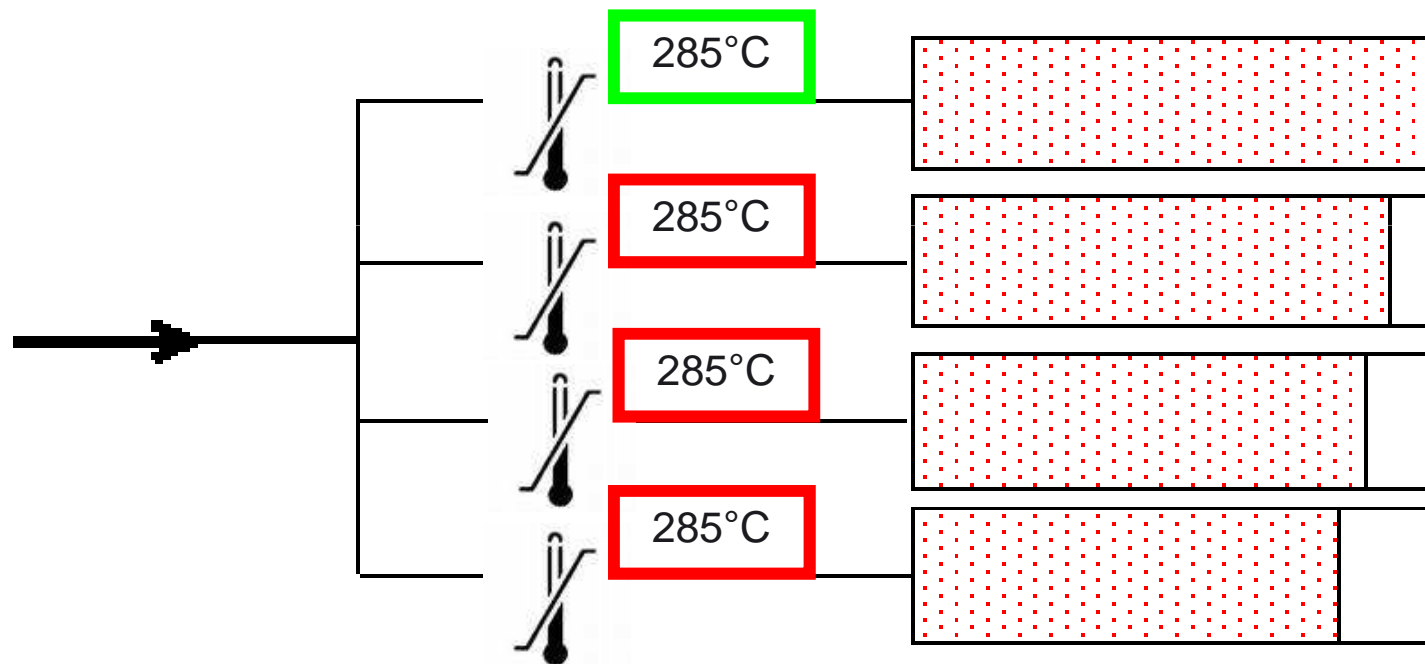


Cambiamenti nel processo	
Innalzamento pressione cavità anticipato	Innalzamento pressione cavità posticipato
Cavità riempita velocemente	Cavità riempita lentamente
Ridurre temperatura canale	Aumentare temperatura canale

# Tipico Sistema Multiflow

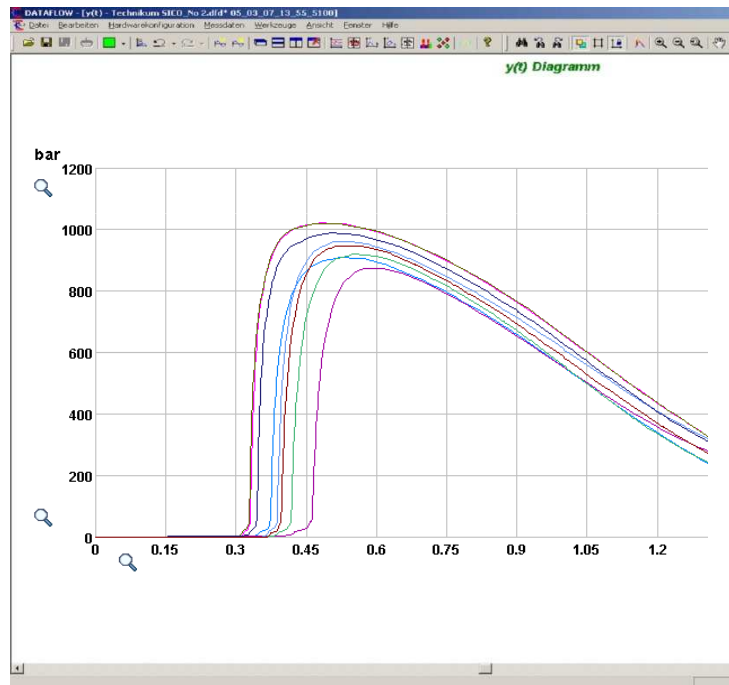


# Bilanciamento delle temperature die canali caldi

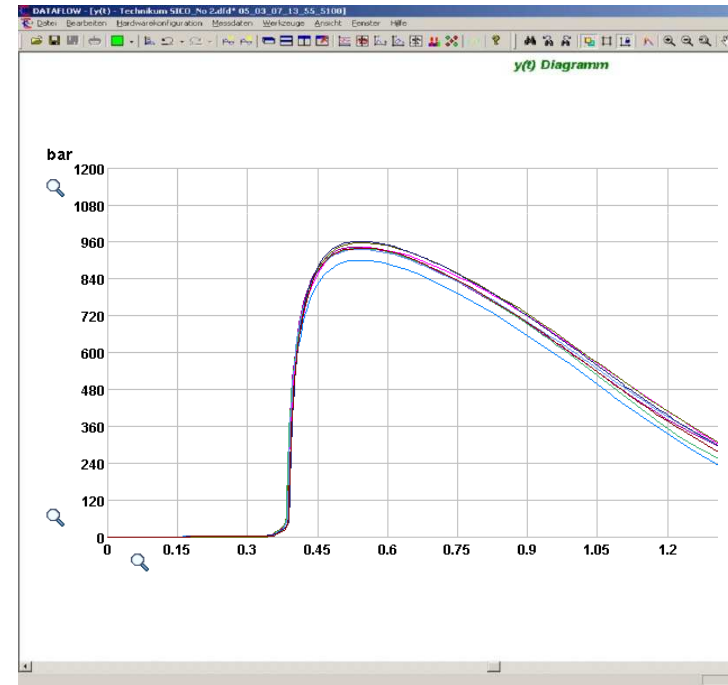


# Ottimizzazione delle temperature dei puntali dei canali caldi

## Stampo sbilanciato



## Stampo bilanciato

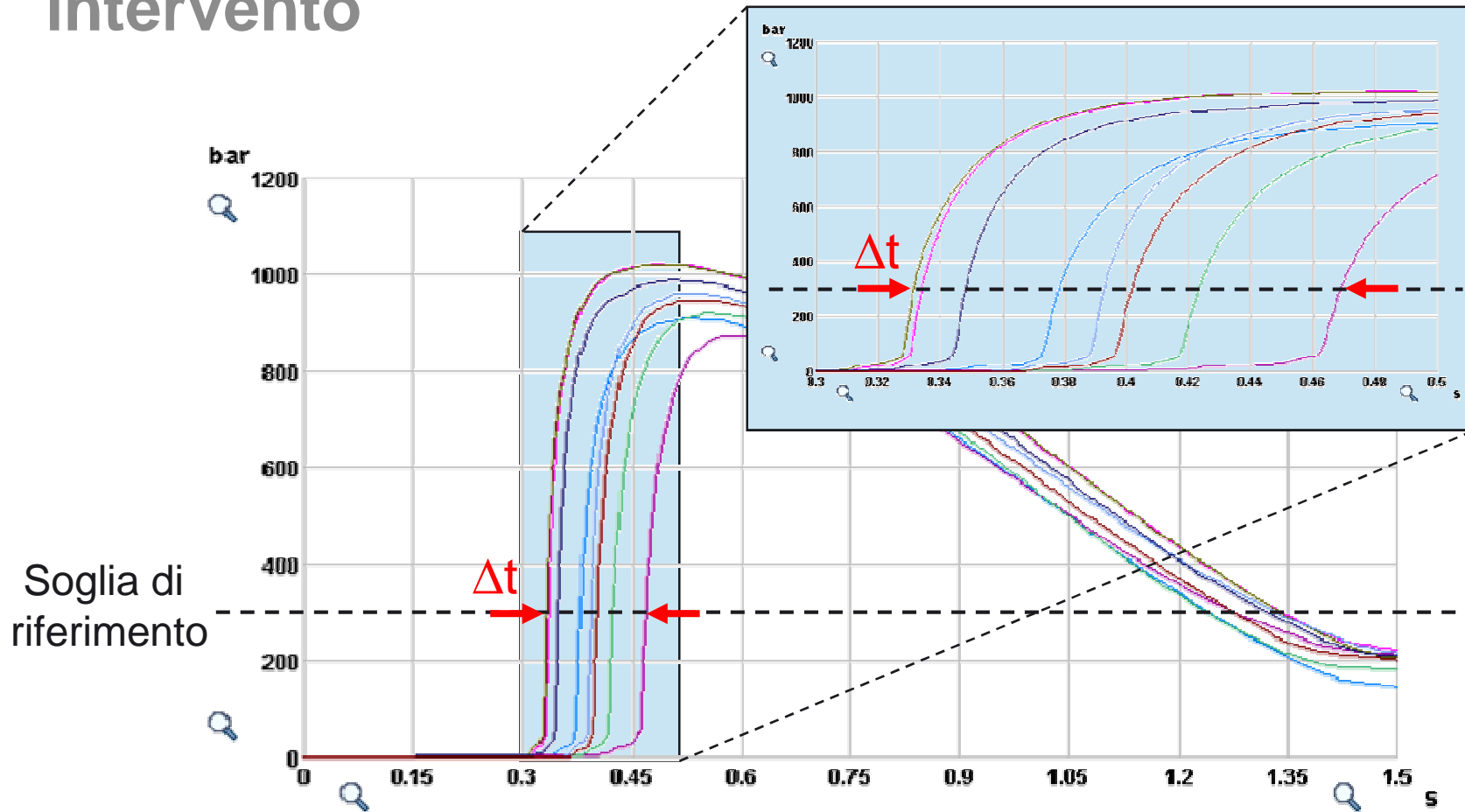


## Esempio: Bilanciamento delle temperature dei canali caldi

- Bilanciamento automatico canali caldi utilizzando il sistema Kistler Multiflow
  - Regolazione temperature canali caldi utilizzando le pressioni in cavità
  
- Stampo / pezzo:
  - 16 Cavità
  - 16 Sensori di pressione cavità
  - 8 ugelli canali caldi con 2 cavità per puntale
  - Materiale: PA 6
  - Peso pezzo: 0,17 g
  - Peso stampata: 6,65 g



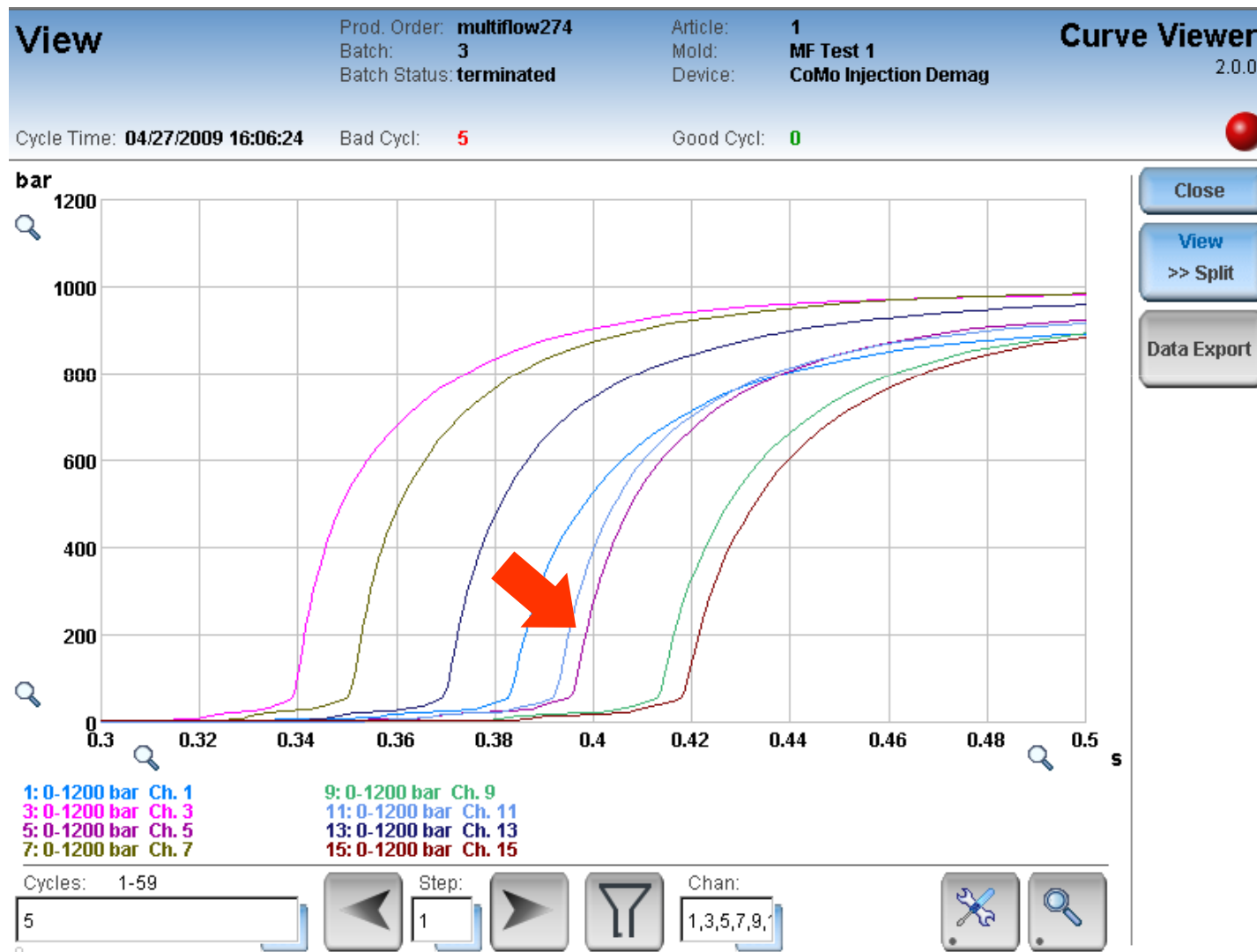
# Identificazione dell' Area di intervento



# Modifica della temperatura puntale per Canale 3 (+7°C)

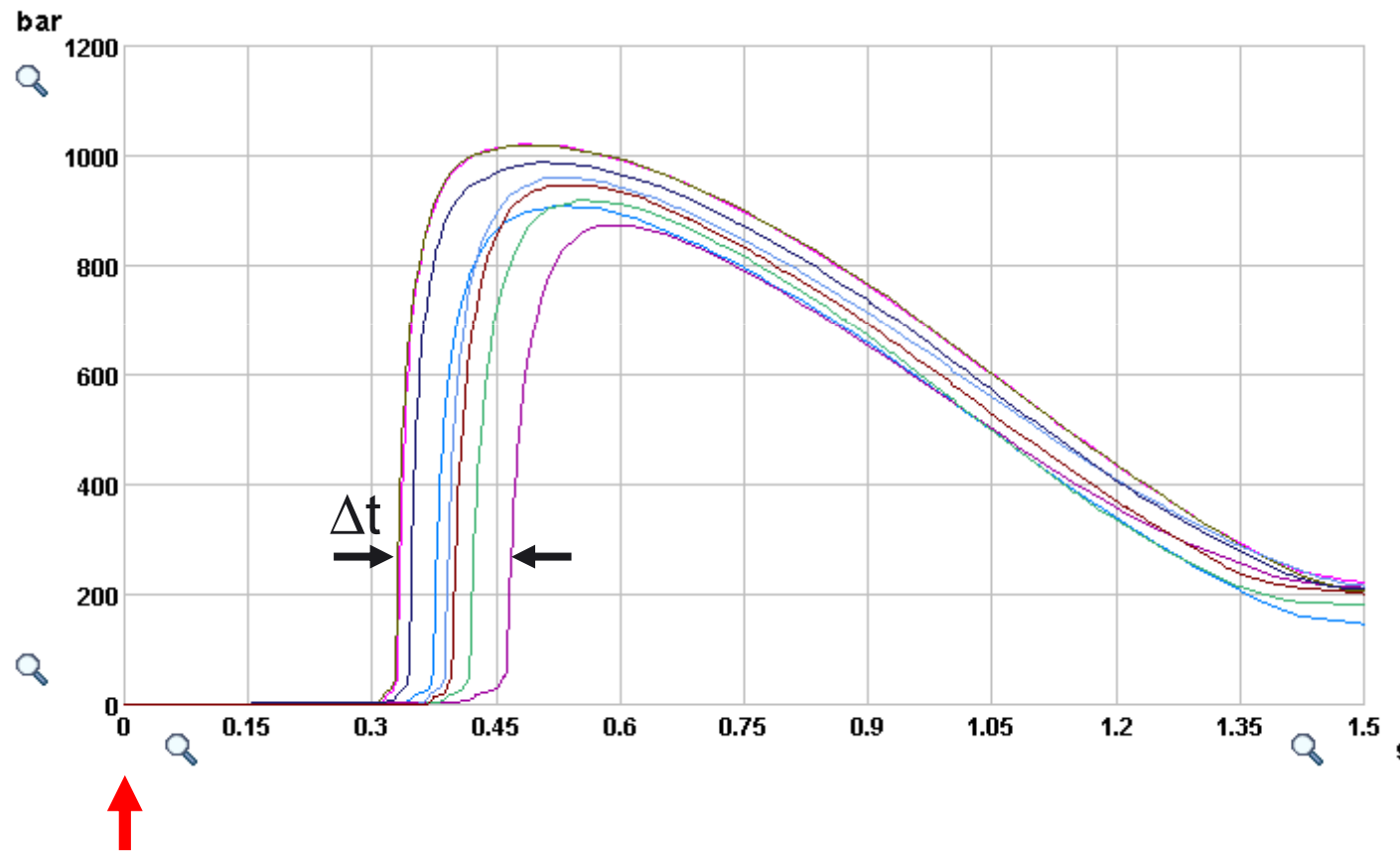


# Verifica della variazione curva di pressione per Canale 3 (+7°C)



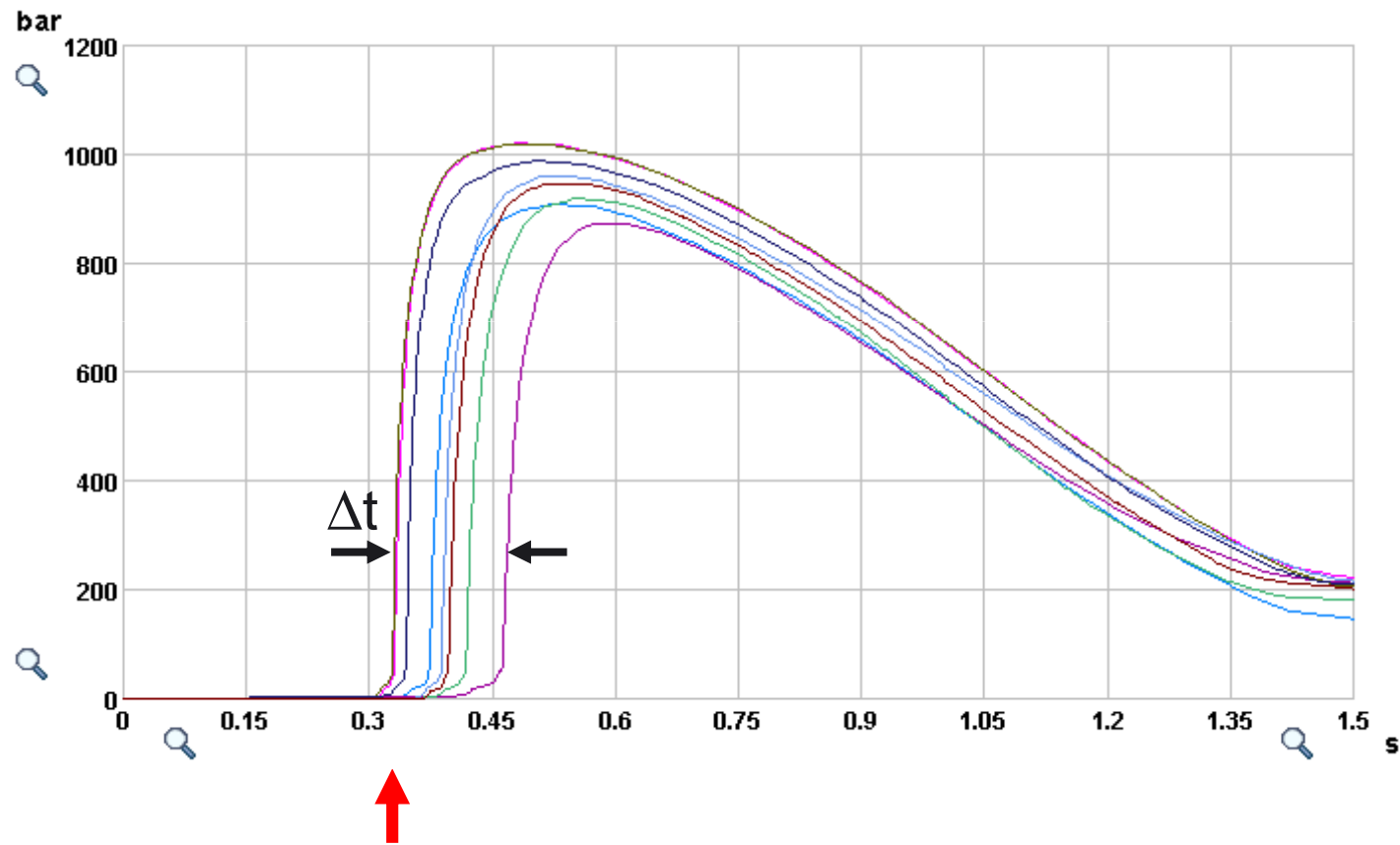
# Processo sbilanciato

Riempimento cavità



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

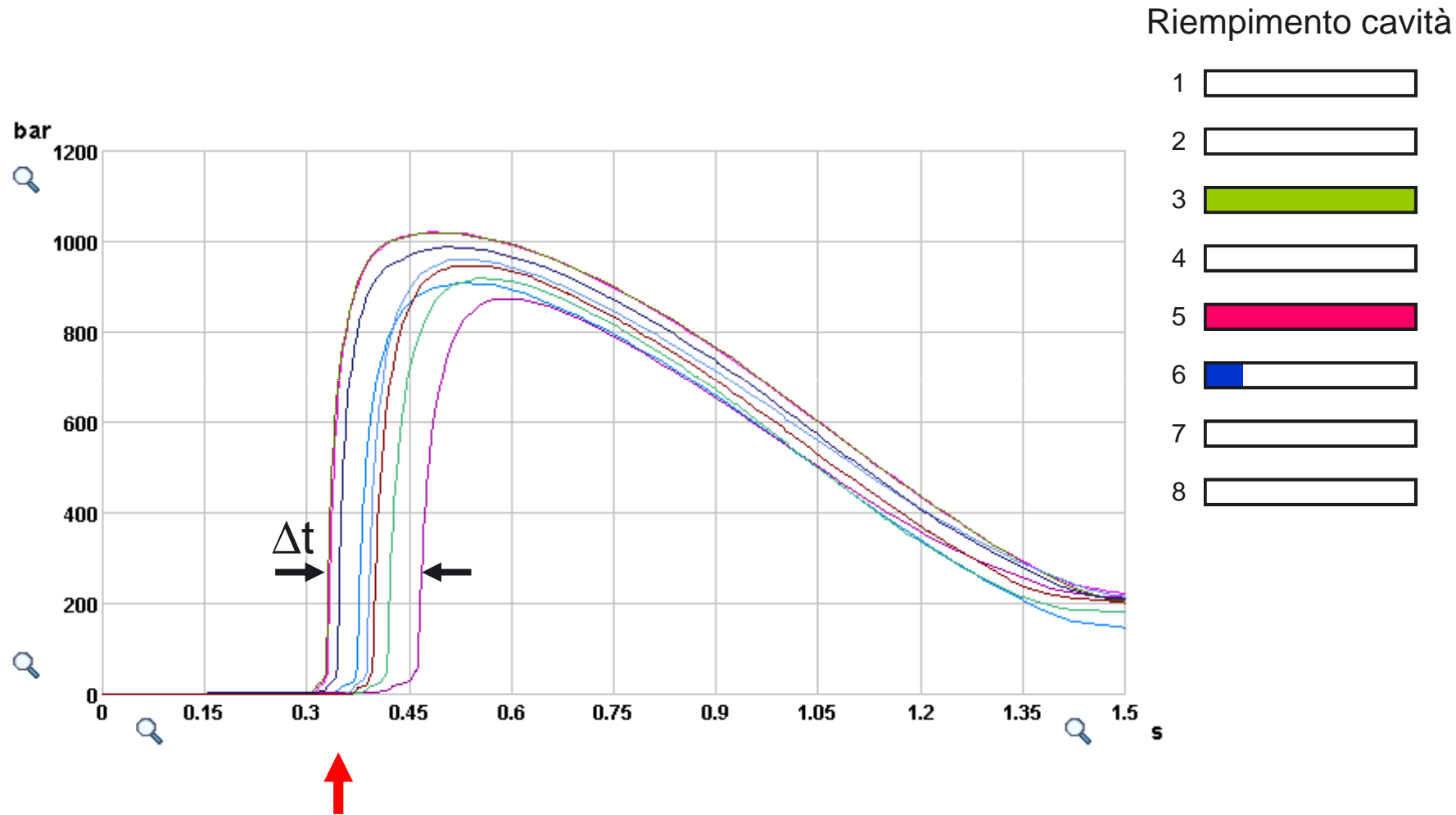
# Processo sbilanciato



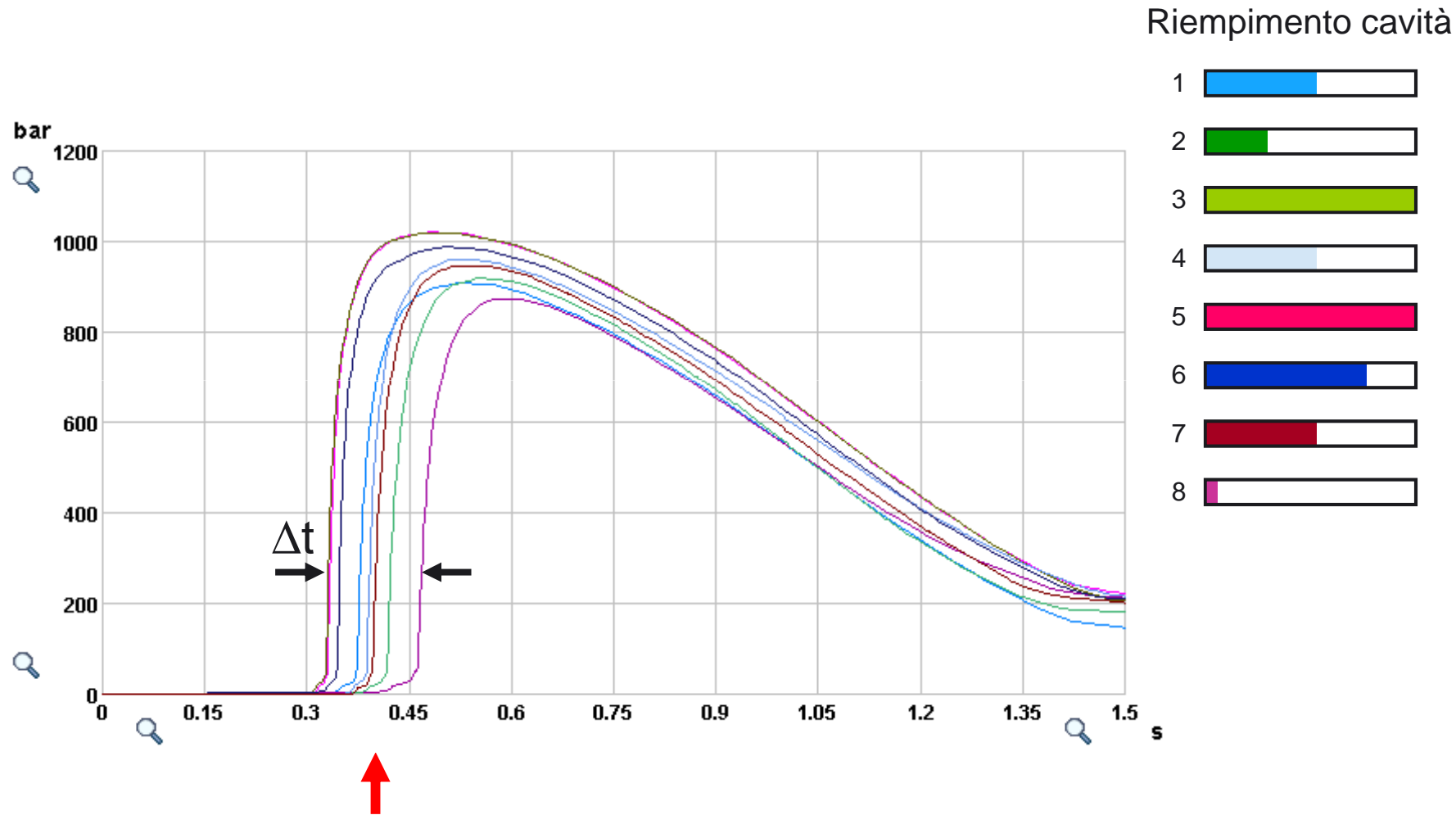
## Riempimento cavità

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

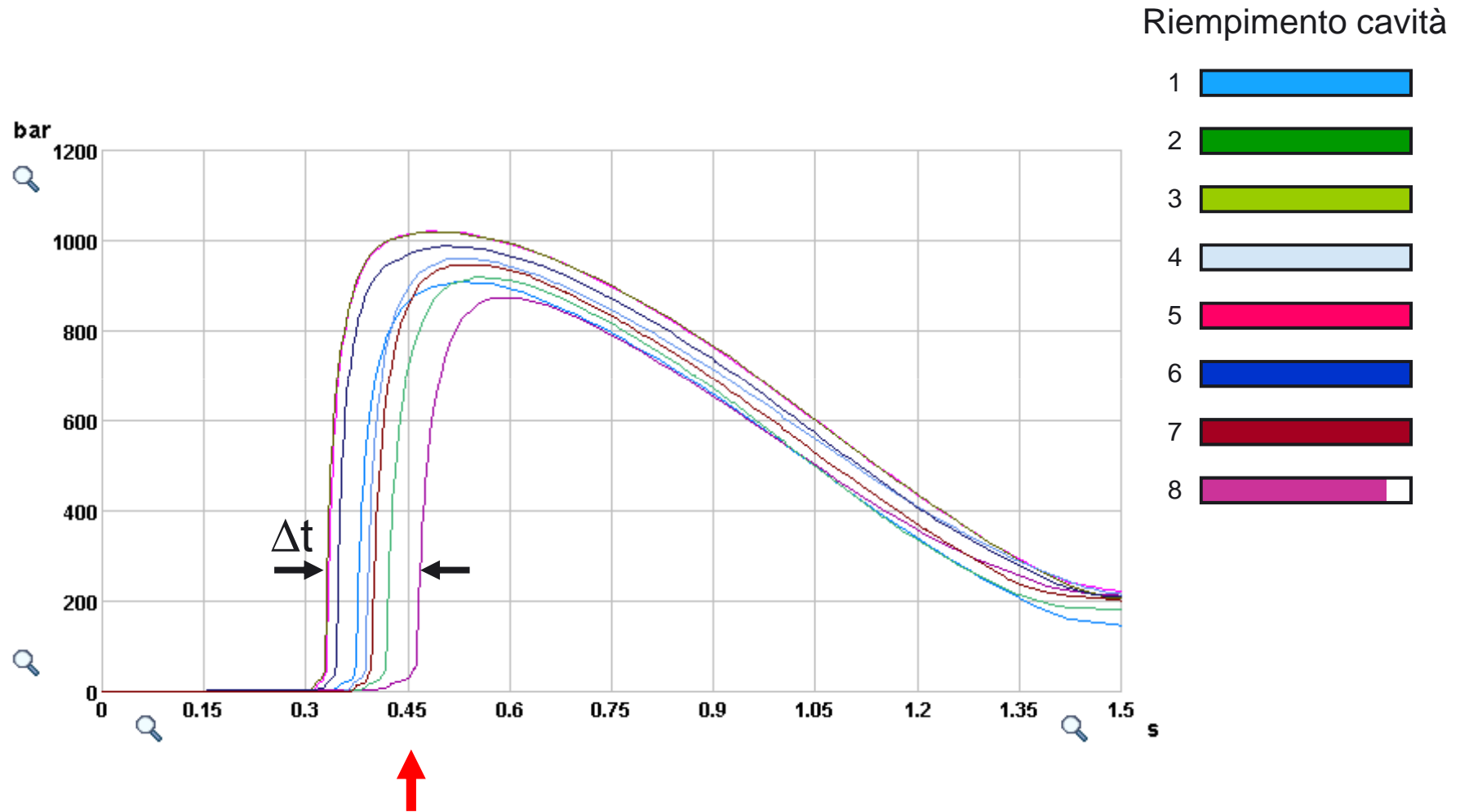
# Processo sbilanciato



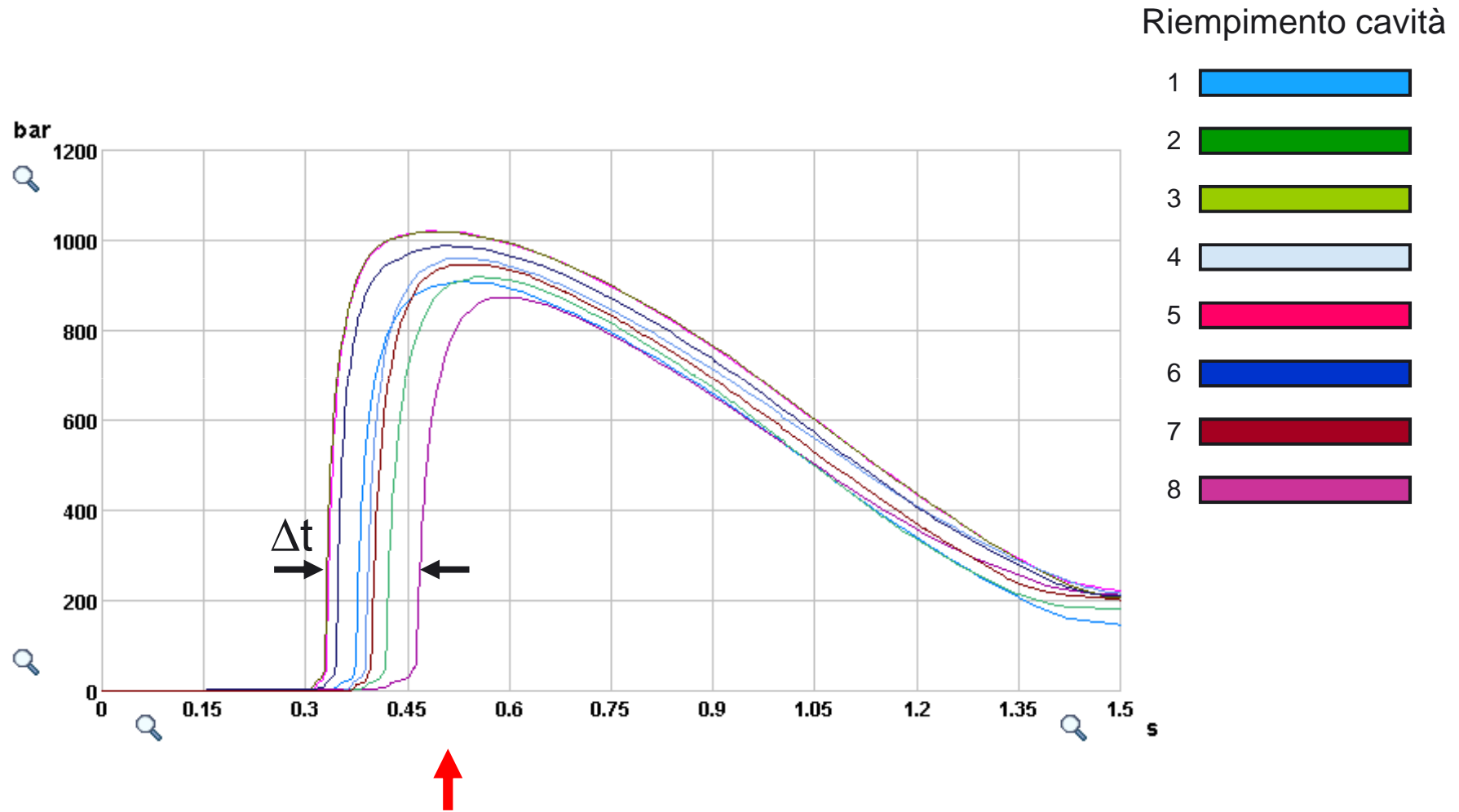
# Processo sbilanciato



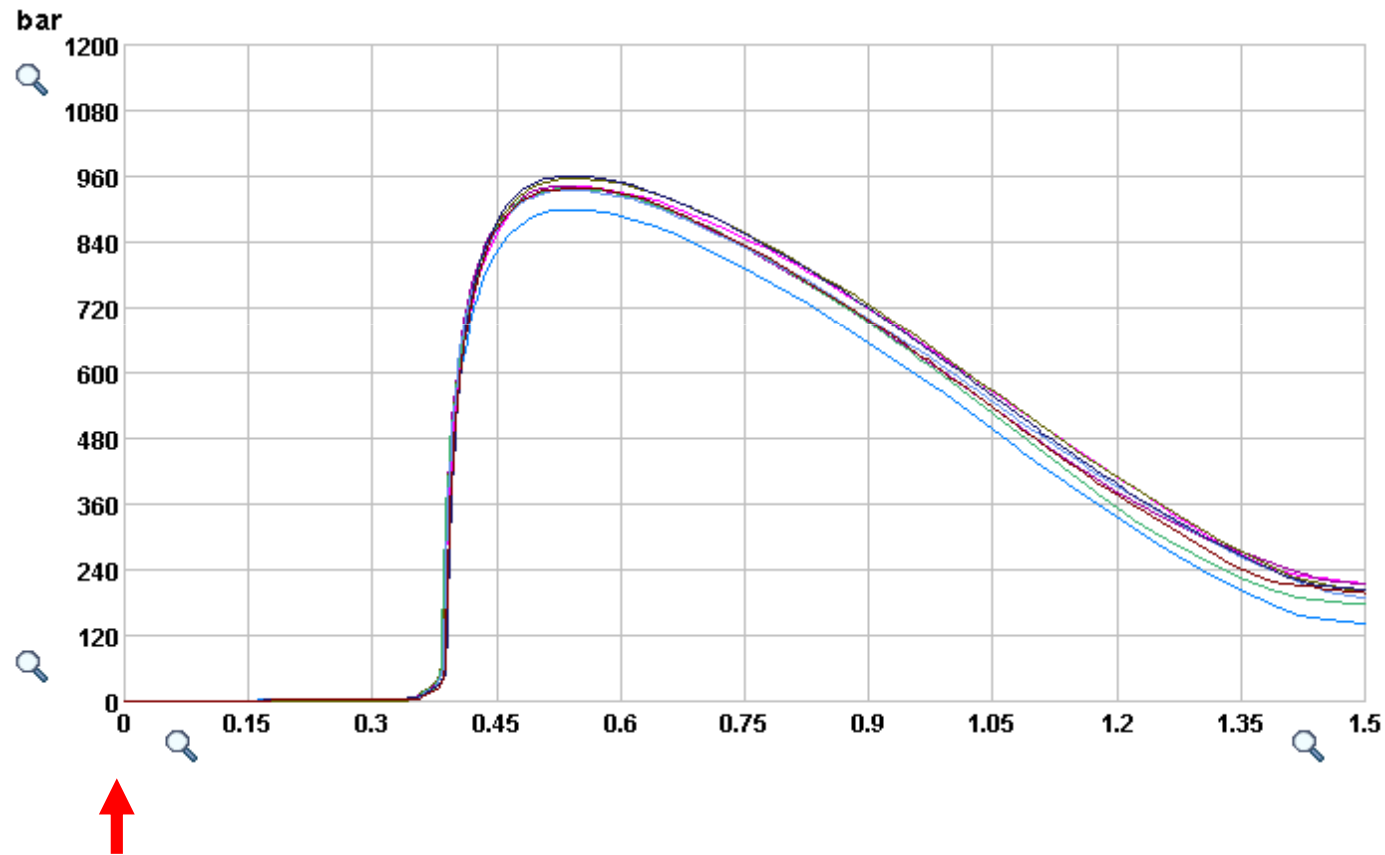
# Processo sbilanciato



# Processo sbilanciato



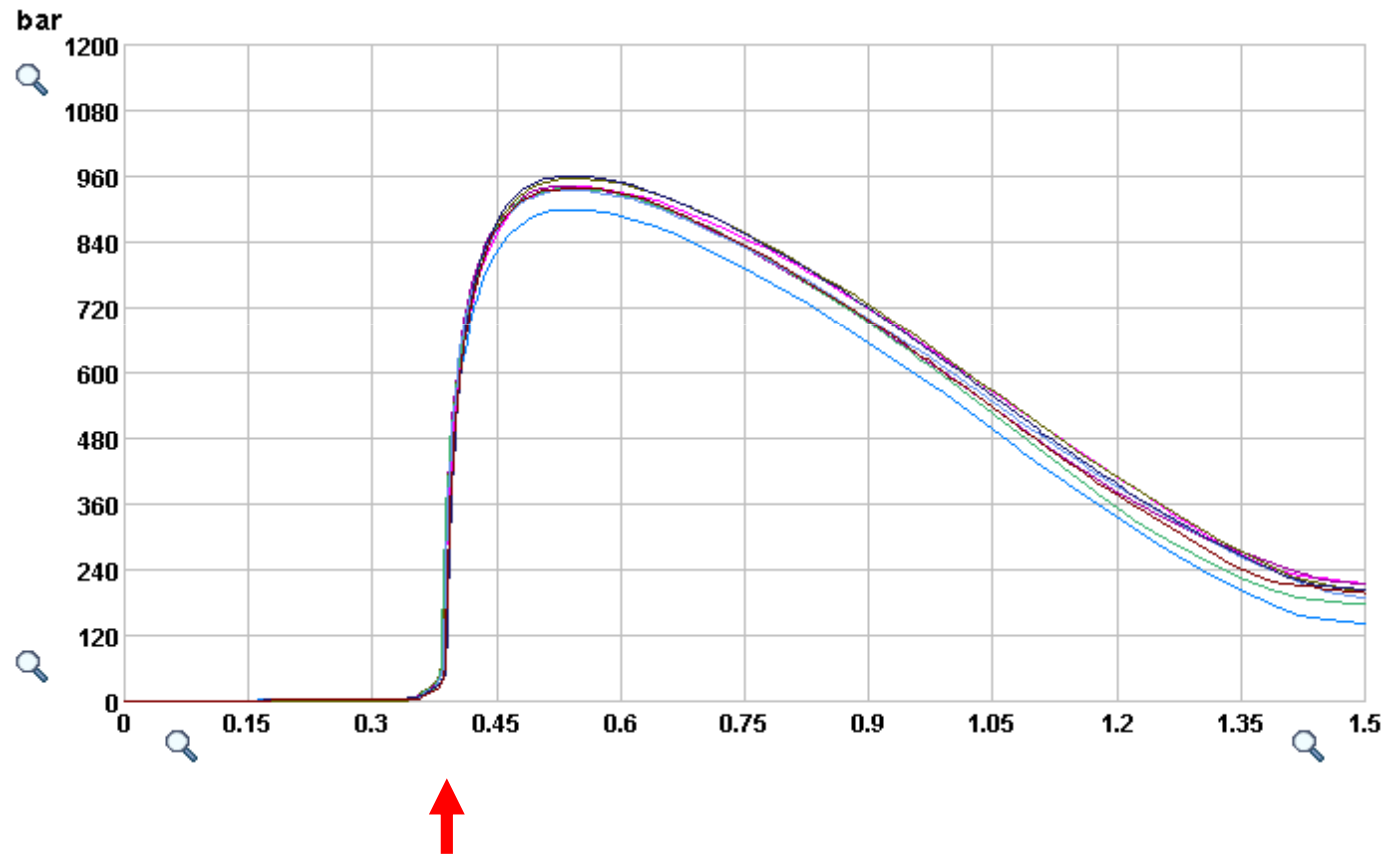
# Processo bilanciato con Multiflow



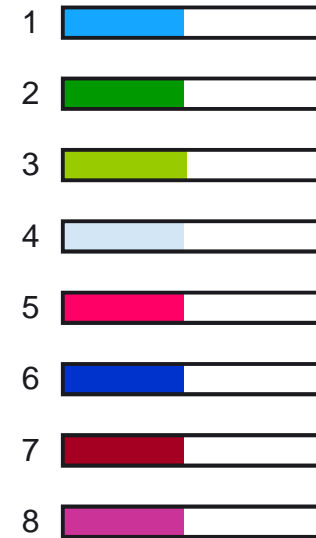
Riempimento cavità

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

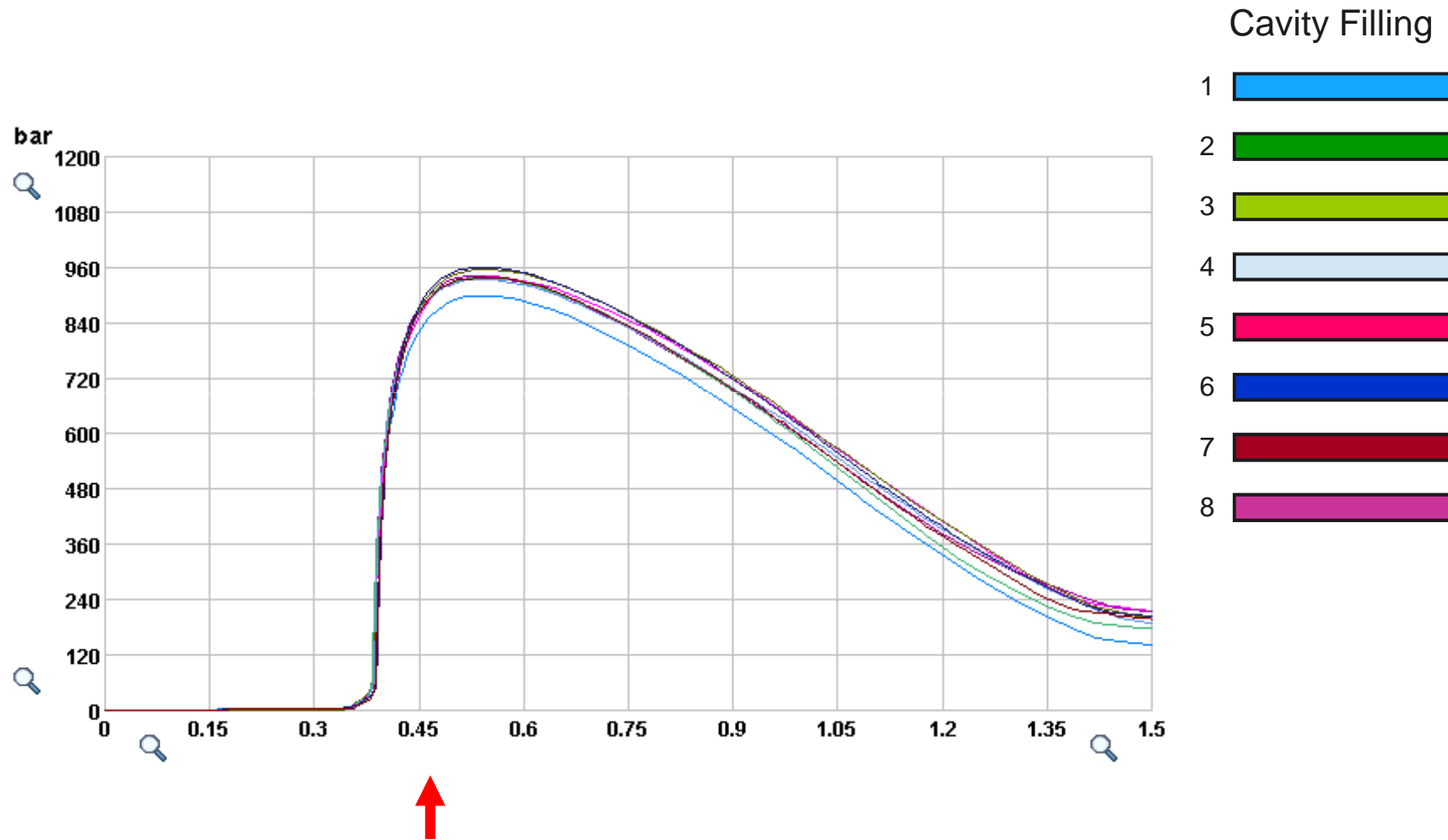
# Processo bilanciato con Multiflow



Riempimento cavità



# Processo bilanciato con Multiflow

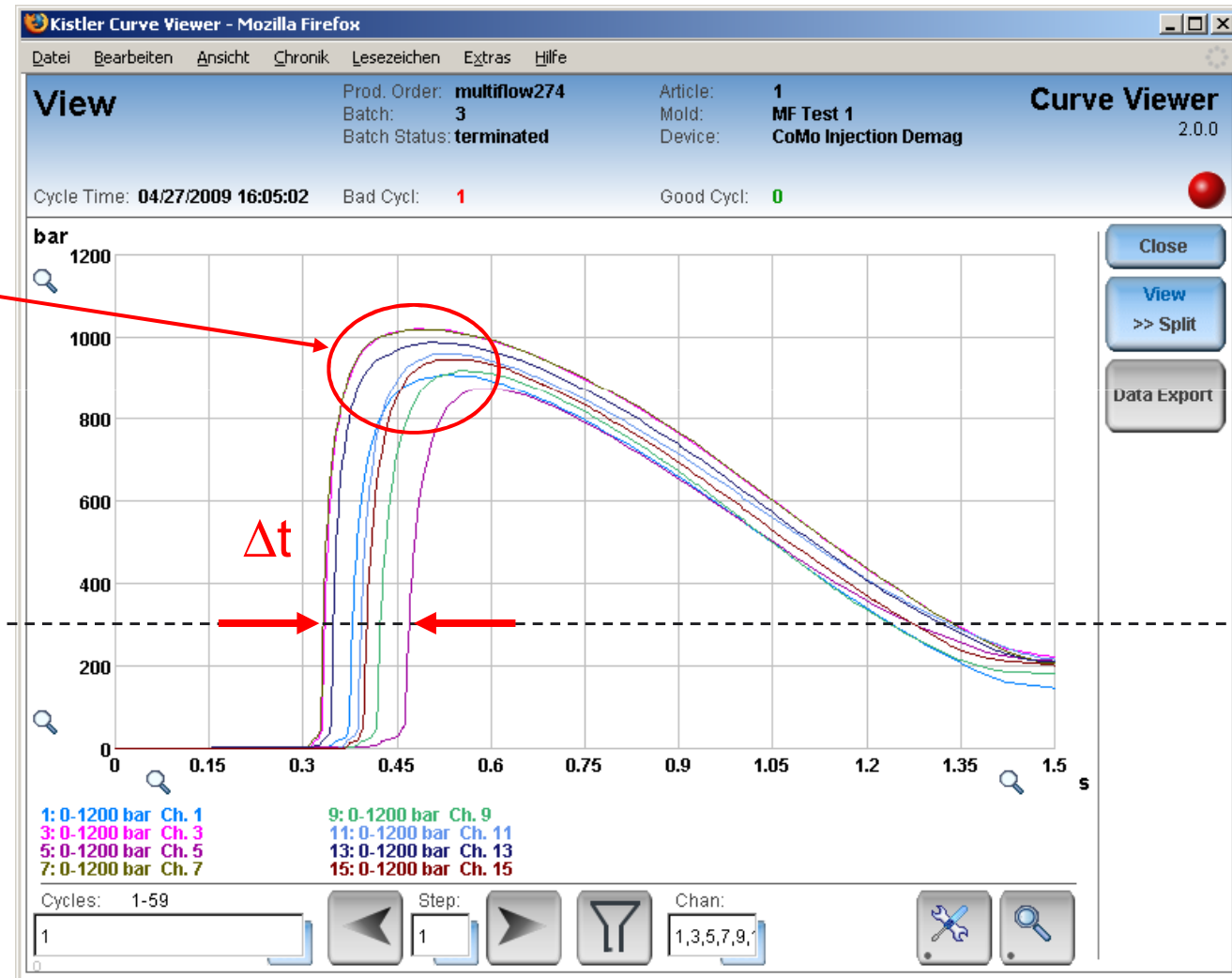


# Sovrapposizione curve di pressione in cavità senza utilizzo del Multiflow

$T_i = \text{const} = 285^\circ\text{C}$ ;  $\Delta t = 140,2 \text{ ms}$

Variazione del  
picco di pressione  
dovuta al  
riempimento  
disomogeneo delle  
cavità le une  
rispetto le altre

Livello correlazione:  
300bar

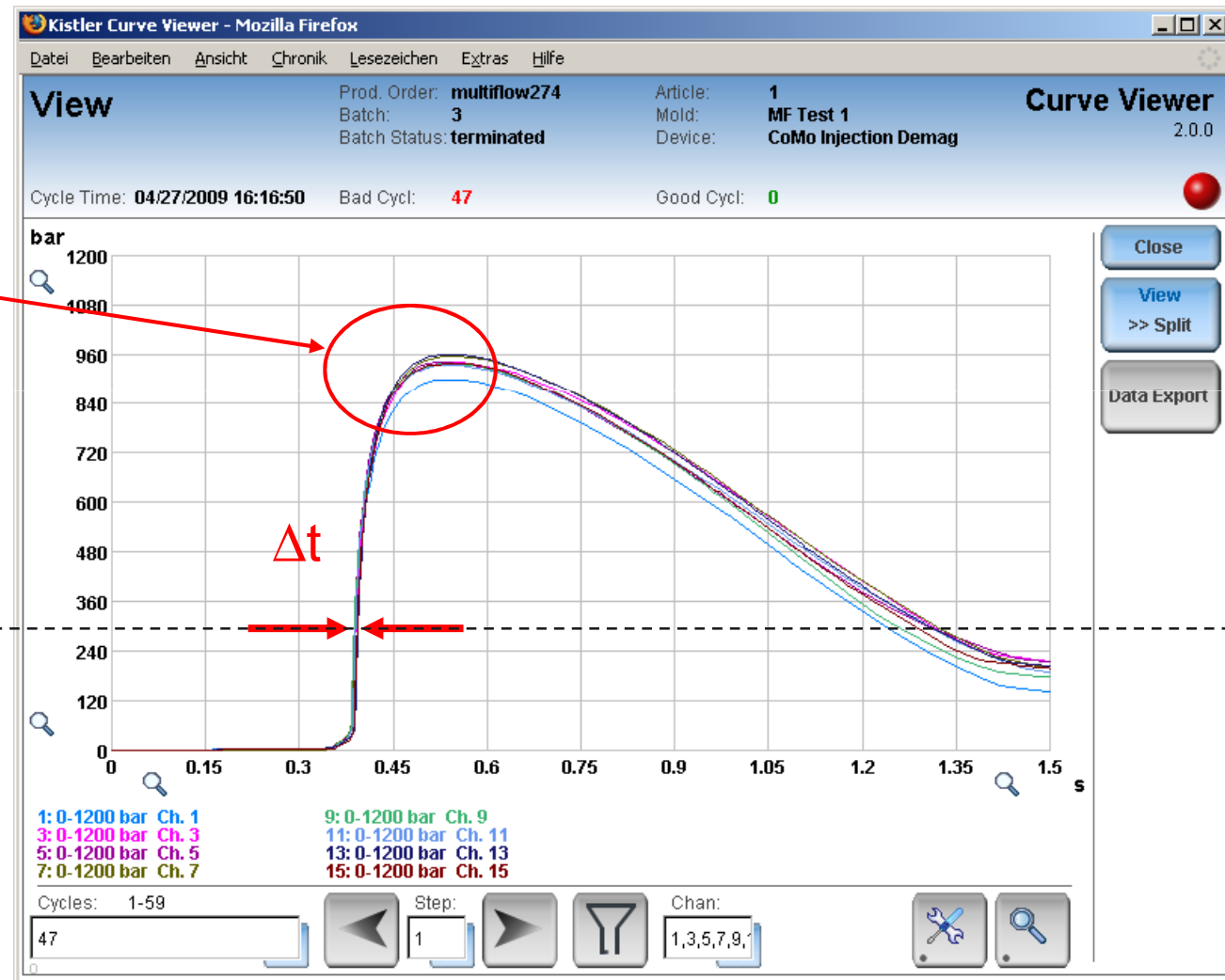


# Bilanciamento mediante Multiflow

$\Delta t = 8,4 \text{ ms}$

Variazione minima del picco di pressione grazie al riempimento contemporaneo delle cavità le une rispetto le altre

Livello correlazione: 300bar



# Bilanciamento delle temperature dei canali caldi con Multiflow

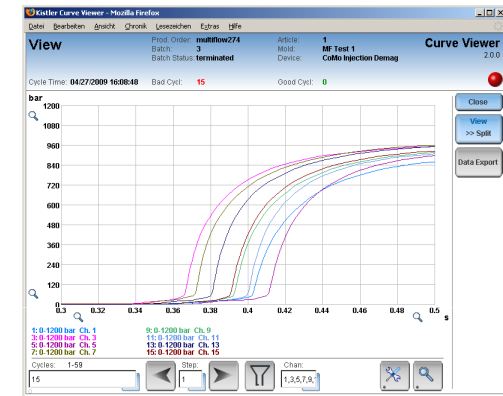
Ciclo 1



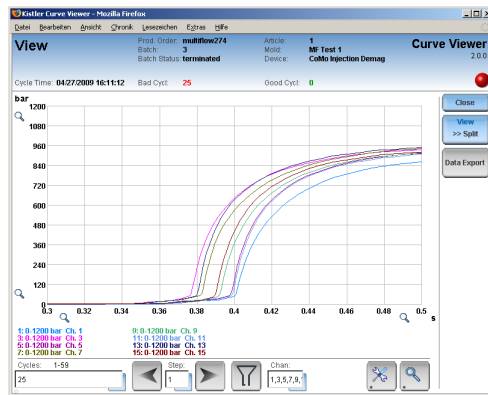
Ciclo 5



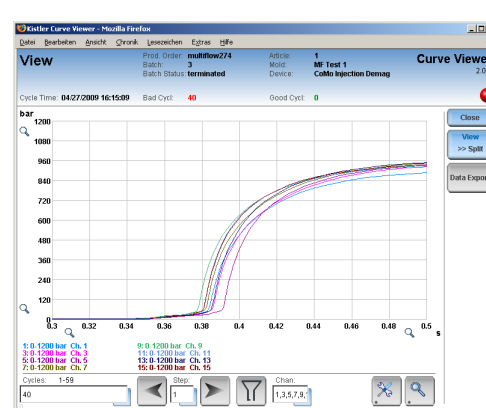
Ciclo 15



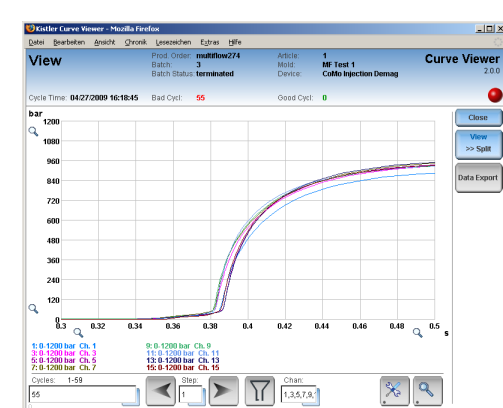
Ciclo 25



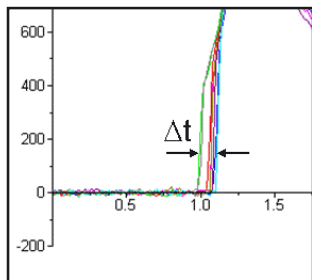
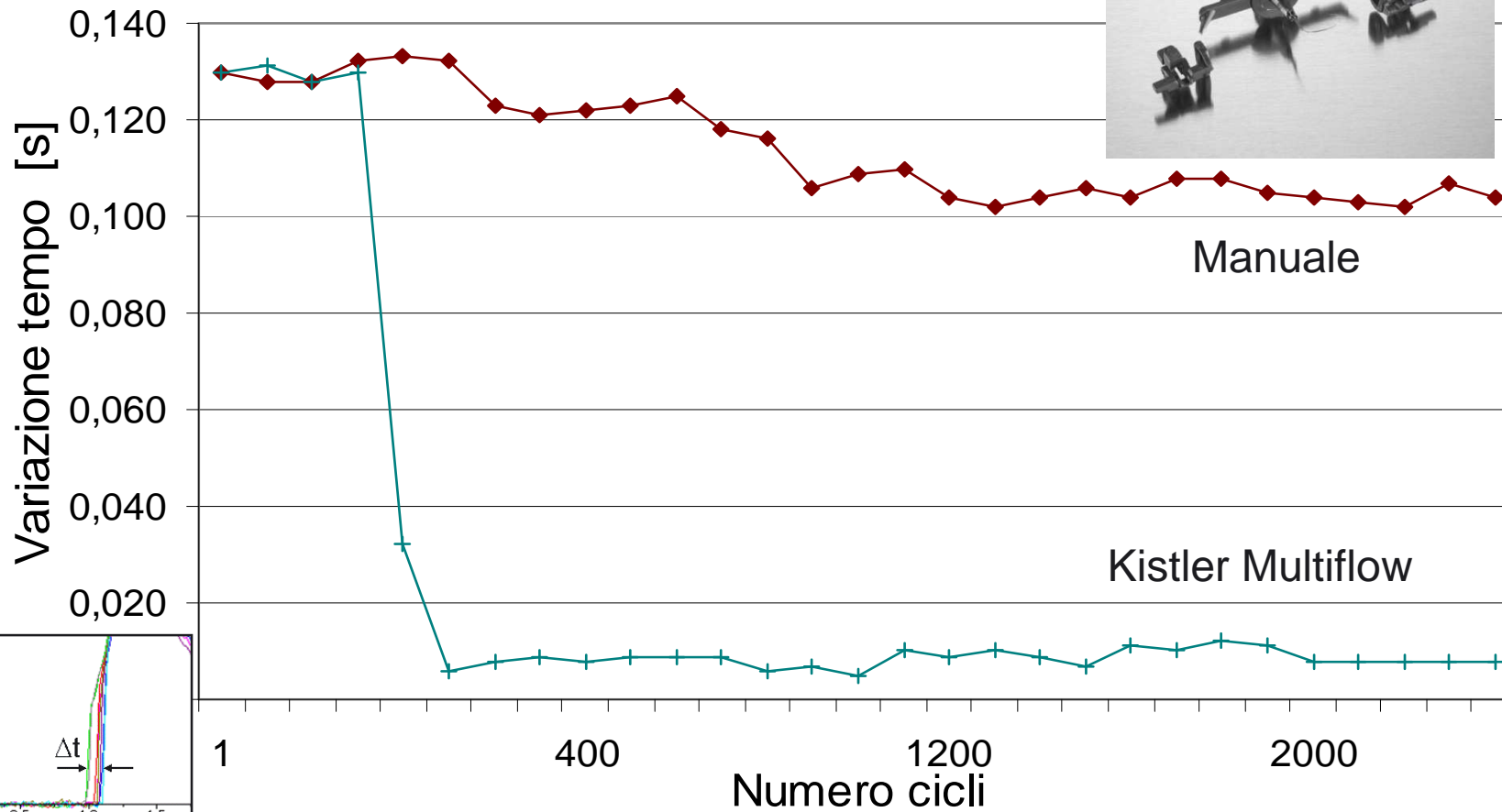
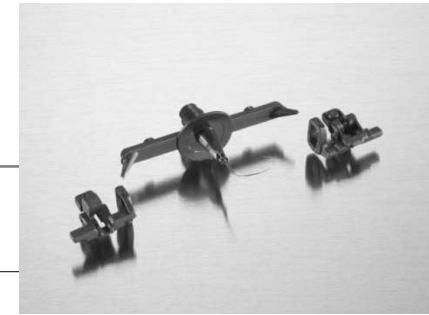
Ciclo 40



Ciclo 55

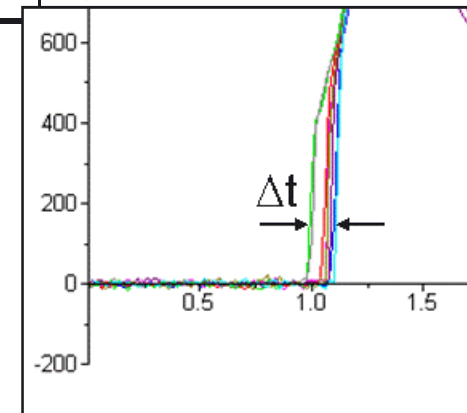


# Esempio: vantaggi in produzione



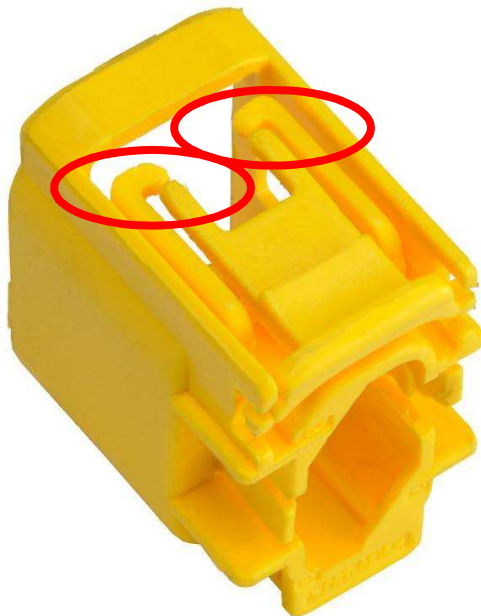
# Risultati con differenti metodi di bilanciamento

Metodo	Tempo / Cicli necessari	$\Delta t$ [s]
Bilanciamento manuale senza ausilio curva pressione in cavità	½ giornata	0,126
Bilanciamento manuale utilizzando la curva di pressione in cavità	60 Cicli	0,069
Bilanciamento automatico utilizzando Multiflow	20 Cicli	0,0431
	50 Cicli	0,012



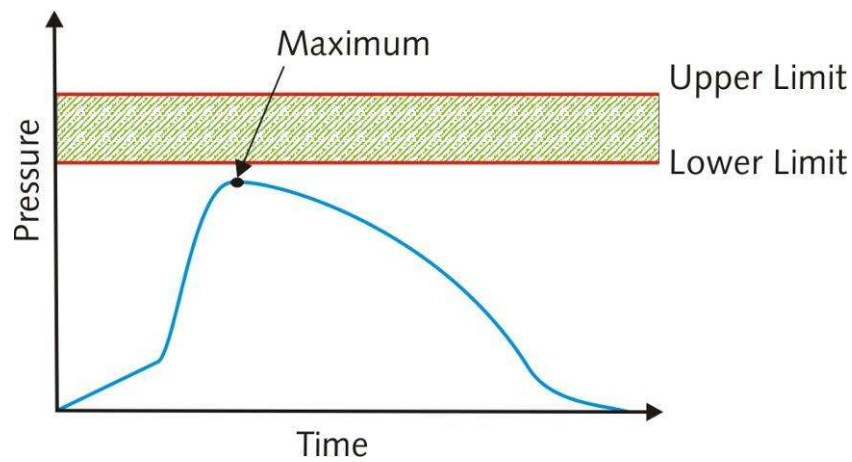
## Il bilanciamento automatico contribuisce alla qualità

- Il bilanciamento automatico dei canali caldi aiuta ad evitare mancati riempimenti contribuendo a generare una curva di pressione omogenea tra le varie cavità.
- In tal modo non si verifica che mentre una cavità è piena, un'altra cavità sia non ancora totalmente riempita.

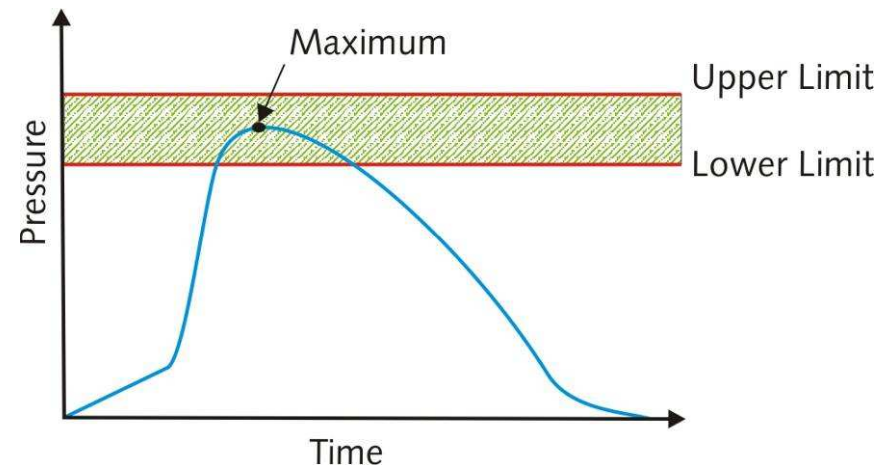


# Per monitorare i mancati riempimenti: verifica della pressione massima

## Pezzo scarto



## Pezzo buono



# Production Monitoring: Esempio di controllo del mancato riempimento



# Conclusioni e vantaggi

- Bilanciamento automatico dell'hot runner durante il set-up
  - PROVE STAMPO PIU' RAPIDE
  
- Bilanciamento continuo dell'hot runner durante la produzione
  - STABILITA' DEL PROCESSO
  
- Risultati:
  - RIDUZIONE DEGLI SCARTI
  - QUALITA' COSTANTE DI STAMPATA IN STAMPATA
  - QUALITA' COSTANTE IN OGNI CAVITA'.

**Grazie per l'attenzione!**

**Kistler Italia s.r.l.**  
**Via Ruggero Di Lauria 12/B**  
**20149 Milano – Italy**  
**Tel: +39 02 48 12 751**  
**Fax: +39 02 48 12 821**  
**[www.kistler.it](http://www.kistler.it)**  
**Info.it@kistler.com**