



Moldex3D
MOLDING INNOVATION

2015 Molding Innovation Day

Sensori in cavità stampo per controllo qualità al 100%

Ing. Roberto Marazza – Kistler Italia

10 Luglio 2015
POINT Polo per Innovazione Tecnologica
Dalmine Bergamo

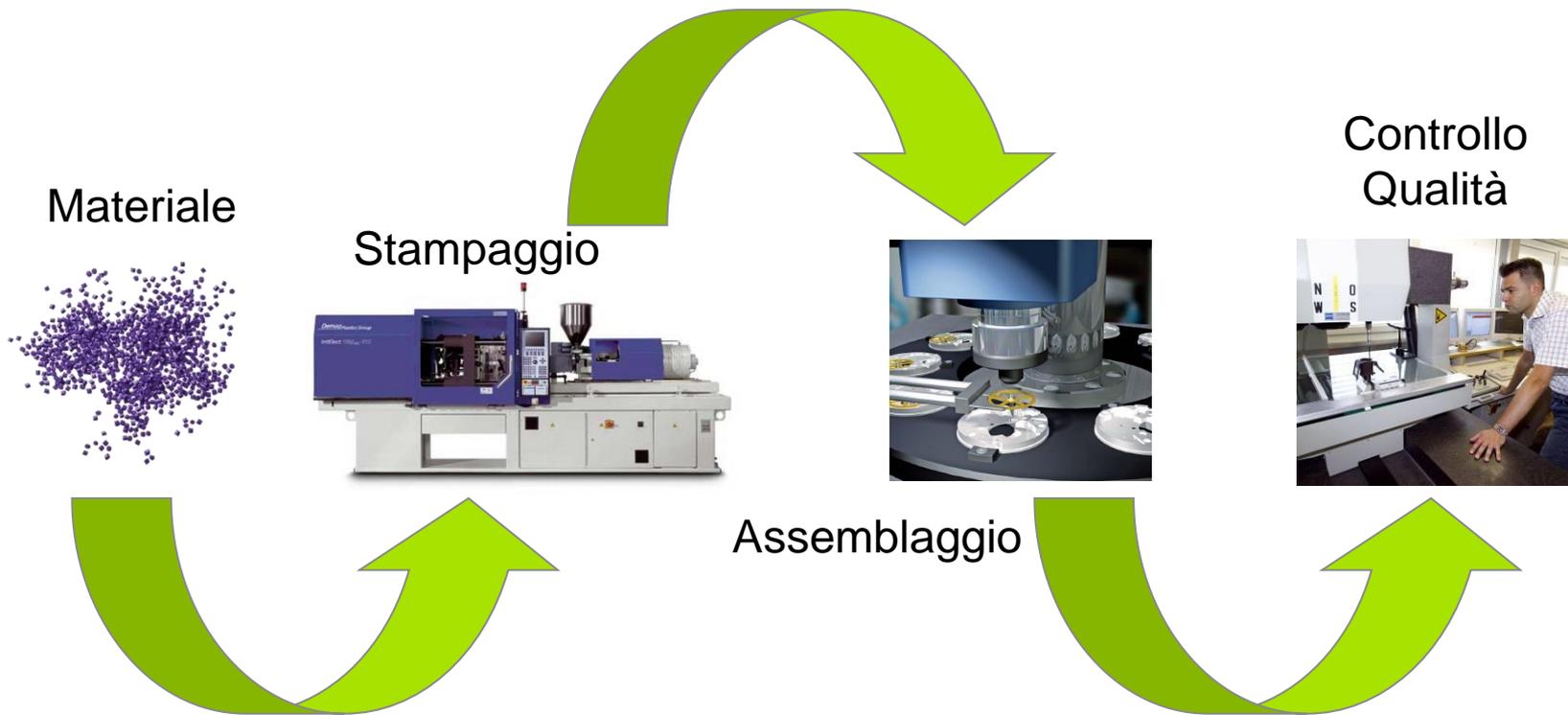
Moldex3D Italia srl
Corso Promessi Sposi 23/D -
23900 Lecco (LC)
www.moldex3d.com

Il gruppo Kistler



- Anno di fondazione 1959
- Headquarter a Winterthtur (CH)
- Siti produttivi: Svizzera, USA, Germania
- Presente in oltre 50 paesi
- 1300 impiegati nel mondo
- Collaborazione con più di 50 università

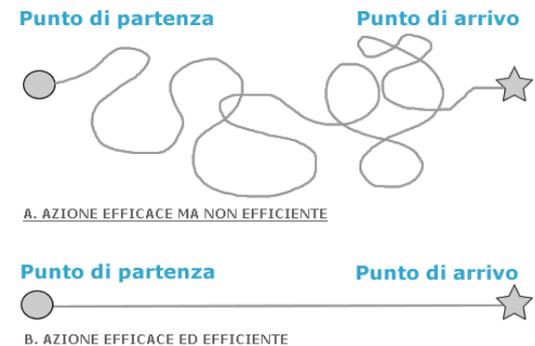
Obiettivo: Assicurare qualità durante tutto il processo



Svantaggi del controllo qualità tradizionale

Controllo solo nella fase finale del processo

- > Solo controllo a spot
- > Controllo qualità manuale necessita di personale
- > Reazione ritardata ai problemi di processo
- > Ripercussioni su fasi di lavoro successive
- > Consegna di parti difettose ai clienti
- > Declassamento nella lista fornitori
- > Necessità di successive costose operazioni di selezione, controllo, smistamento

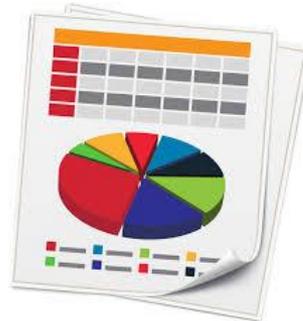


Vantaggi del controllo qualità “durante il processo”



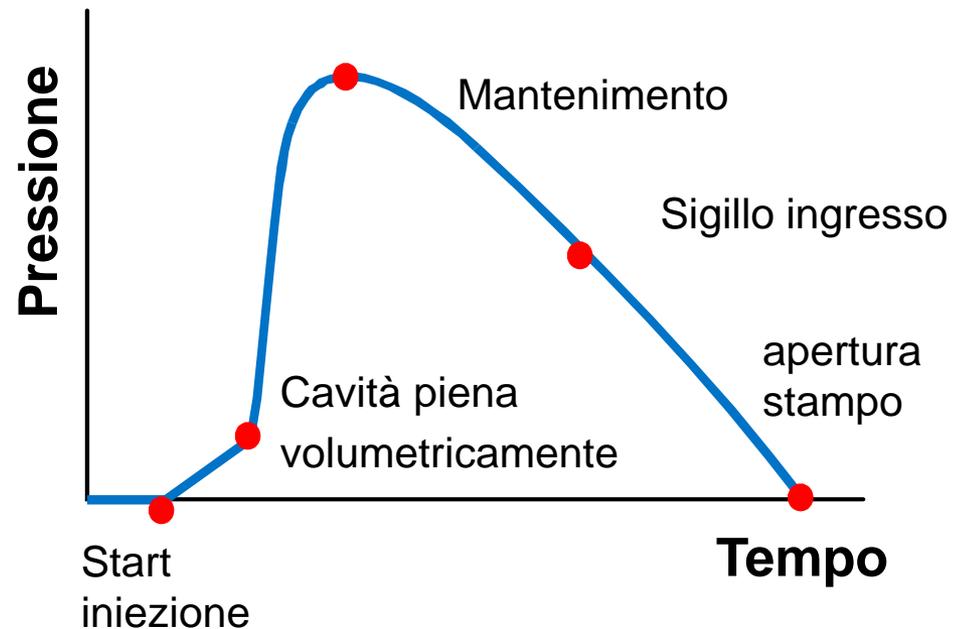
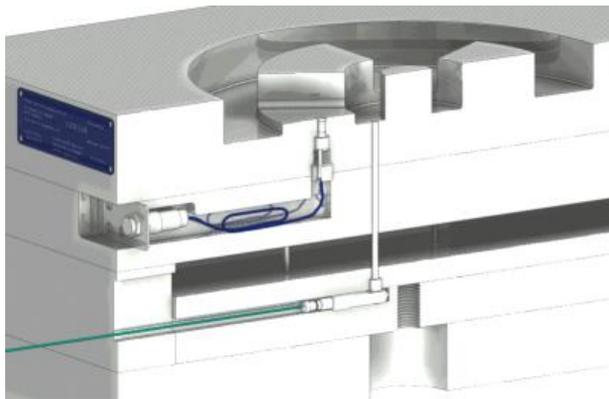
**QUALITY
MOLDING**
powered by Kistler

- > **Controllo qualità automatico**
- > **Ogni parte prodotta è controllata in tempo reale**
- > **Produzione a Zero difetti**
- > **Rilevamento del difetto alla prima occorrenza**
- > **Documentazione di tutte le parti prodotte**
- > **Analisi statistica della qualità e del processo produttivo**

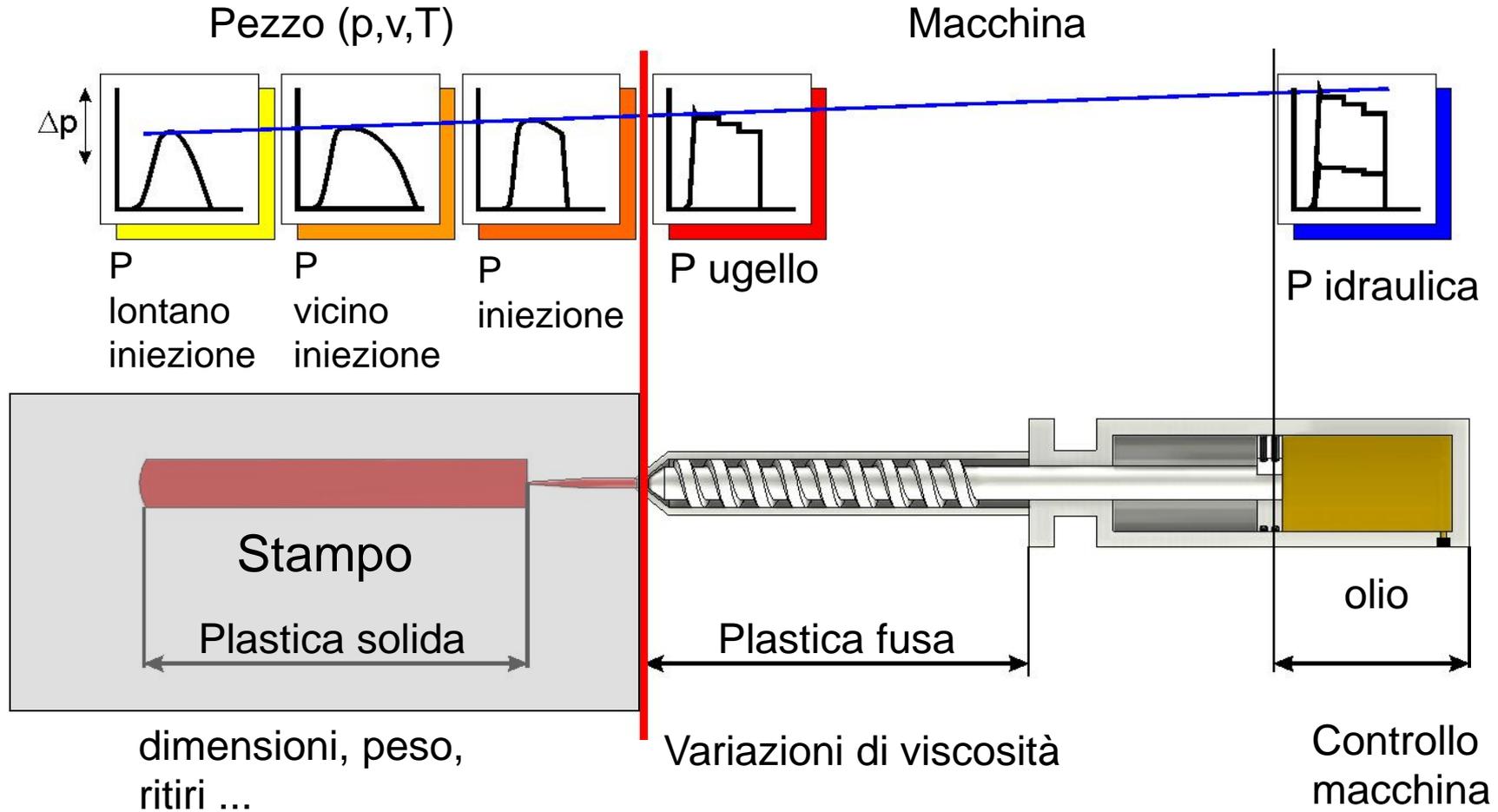


Realizzare il Controllo Qualità “durante il processo di stampaggio”

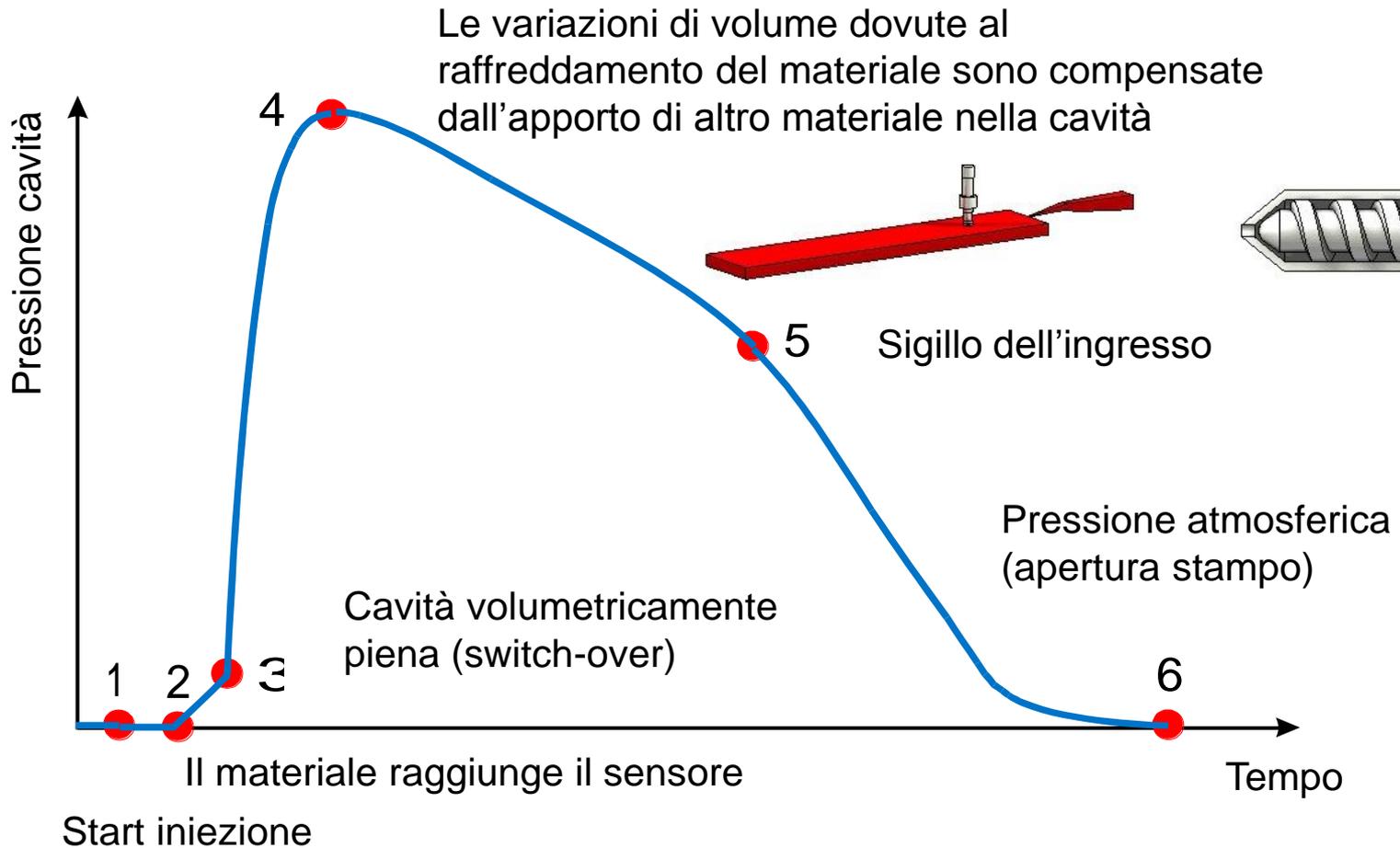
- > Misurare il valore di processo più rilevante dove la qualità è realizzata:
Nello stampo
- > Il più importante valore di processo per la Qualità del manufatto:
La pressione in cavità



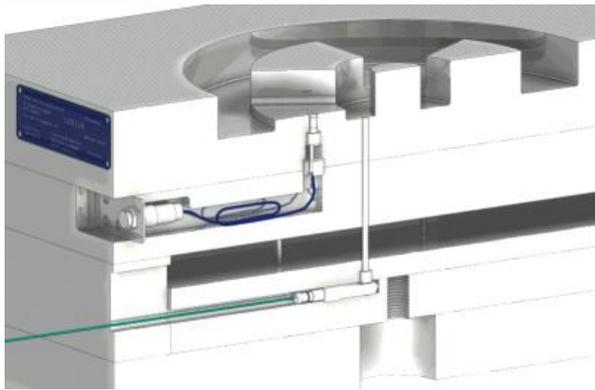
Dove misurare la pressione?



La curva di pressione in cavità



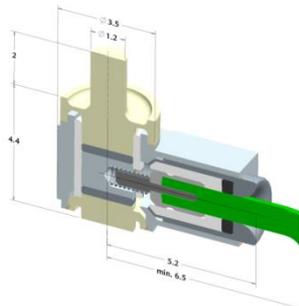
Sensori di pressione in cavità



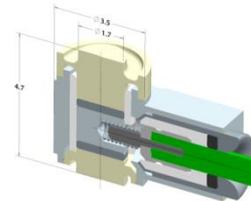
Sensore per la
misura diretta
6157BA...



Sensore per la
misura indiretta
9211B...



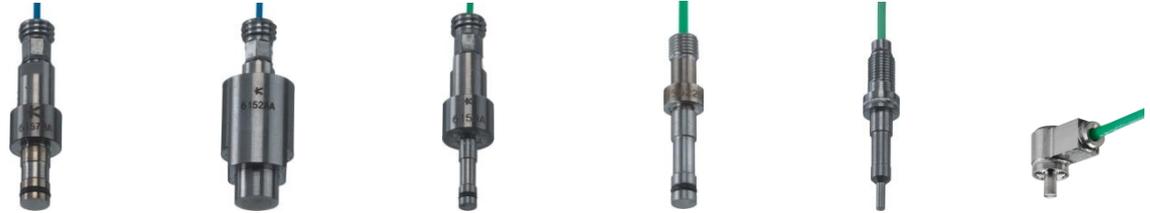
Sensore Diretto
6184A...
(a contatto materiale)



Sensore Indiretto
9210A...
(sotto estrattore)



Sensori per la misura diretta



Modello	6157B... ^{1,2}	6152A.. ^{1,2}	6159A... ^{1,2}	6182C ² ...	6183C...	6184A...
Diametro frontale [mm]	Ø 4	Ø 6	Ø 2,5	Ø 2,5	Ø 1	Ø 1,2
Sensibilità [pC/bar]	-9.4 UNISENS	-9.4 UNISENS	-2.5	-2.5	-2.5	-1,2
Campo di misura [bar]	0...2000	0...2000	0...2000	0...2000	0...2000	0...2000
Overload [bar]	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Cavo sostituibile	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	No
Cavo: Coax (C) / Single-Wire (E)	C/E	C/E	C/E	E	E	E

¹Modello speciale per temperature stampo > 200° C Estensione: B (6157BB,...)

²Modello speciale rivestito per materiali abrasivi Estensione: C (6157BC,...)

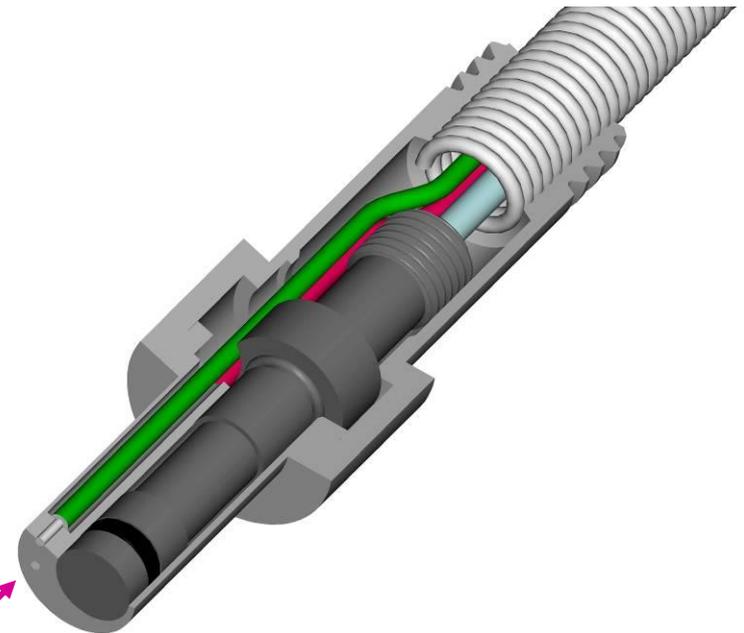
Sensori per la misura indiretta



Modello	9204B...	9211A... 9211B...	9213A... 9213B...	9221A...	9223A...
Dimensioni [mm]	Ø 12.6	Ø 6	Ø 6	12.6 x 9.5	Ø 6 x 6
Sensibilità [pC/N]	-1.6	-4.4	-4.4	-3.3	-4.5
Campo di misura [kN]	0...10	0...3	0...3	0...12	0...3

Misura di pressione e temperatura con lo stesso sensore

- > La misura della temperatura superficiale può essere aggiunta alla misura diretta di pressione in cavità
- > La termocoppia è integrata nel corpo del sensore e saldata sulla membrana frontale
- > La massa ridotta comporta una elevata velocità di risposta ed una lettura accurata della temperatura superficiale

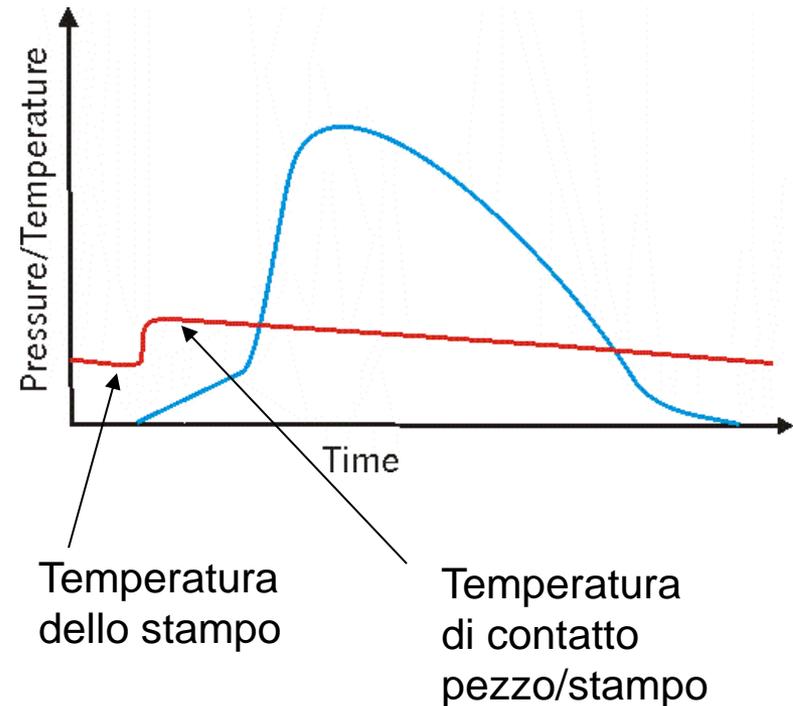


Sensore di pressione cavità

Termocoppia

Curva caratteristica della temperatura superficiale

- > Prima che il materiale fuso raggiunga il sensore la temperatura misurata è quella dello stampo
- > Non appena il materiale raggiunge il sensore la termocoppia misura la temperatura di contatto
- > La temperatura di contatto è minore di quella del materiale fuso (il raffreddamento è più energico nello strato superficiale del pezzo)
- > Il gradiente massimo misurato di temperatura è di 10-35°C, il valore dipende dalla temperatura del fuso e dello stampo

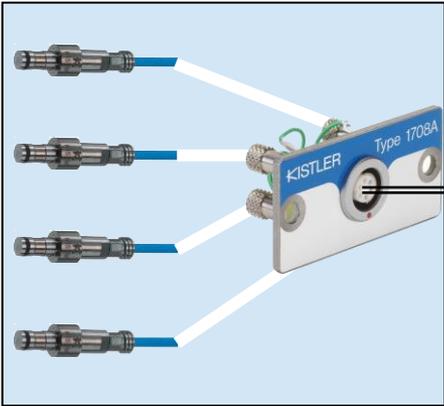


Sensori per misura di pressione e temperatura



Modello	6188A...	6189A...	6190C...
Diametro frontale [mm]	Ø 1	Ø 2,5	Ø 4
Sensibilità [pC/bar]	4,8 pC	6 pC	2,5 pC
Range di pressione[bar]	0...2000	0...2000	0...2000
Range di temperatura (stampo) [°C]	0...200	0...200	0...200
Dimensione	6183C...	6182C...	6157B...

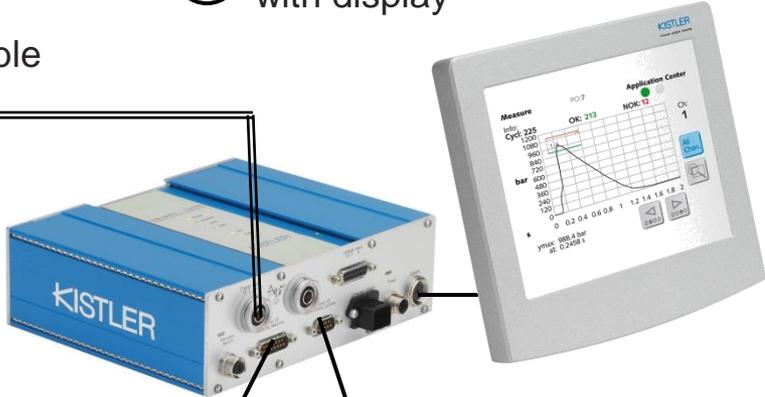
Sistema di controllo produzione e qualità al 100%



① Multi sensor set
Sensors incl.
Multi-channel connector

② Multi-channel Cable

③ CoMo Injection with display



⑤ Cable to
auxiliary device



Scrap Gate

④ Cable to
Injection molding machine



Molding machine

Unità di controllo CoMo Injection

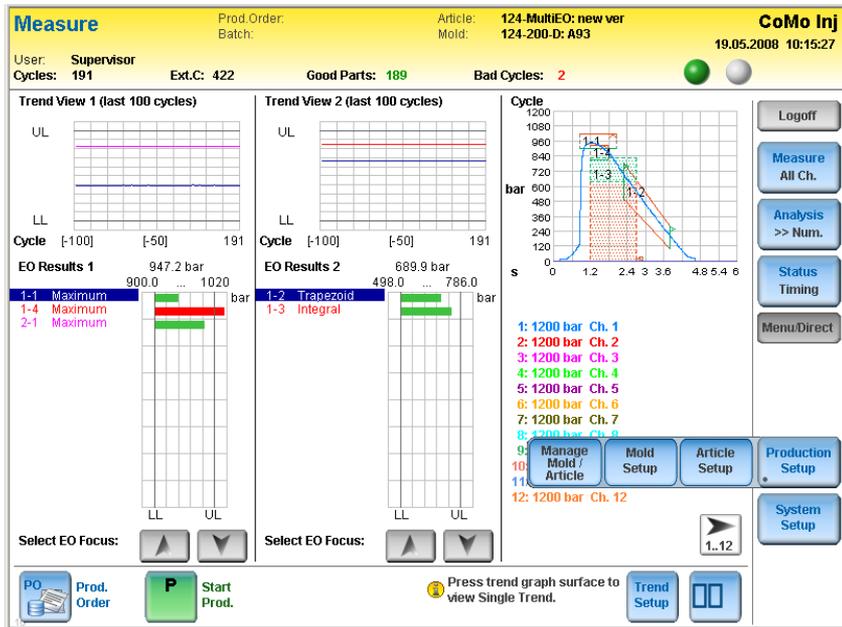
Unità standard
senza display



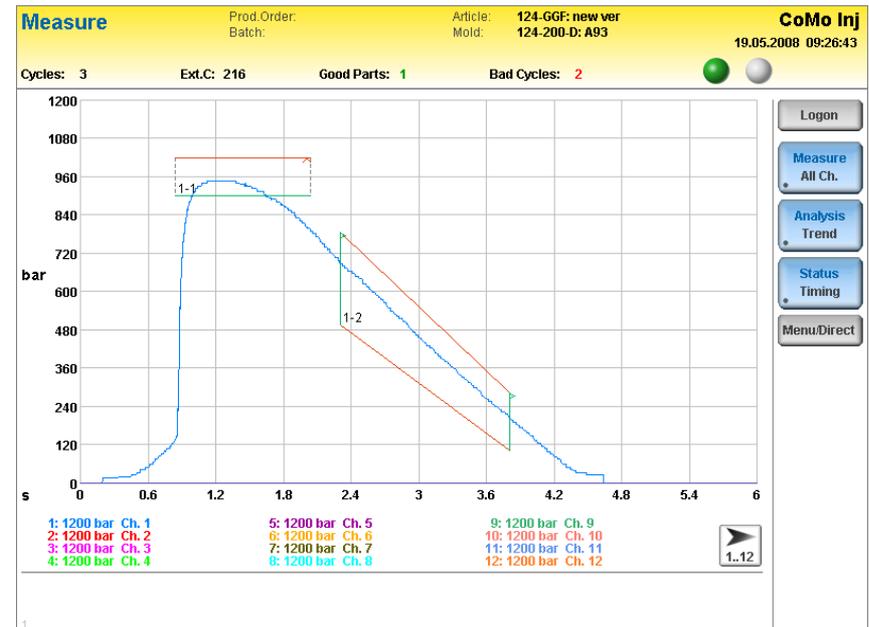
Unità con touch
screen a colori
opzionale

- > Design compatto, protezione IP65
- > Da 4 a 24 canali (pressione – temperatura)
- > Tecnologia per cavo multipolare
- > Non necessita di un computer per funzionare
- > Può essere collegato in rete Ethernet
- > Accessibile e configurabile tramite browser standard (Explorer)
- > Pre-configurazione standardizzata

Visualizzazioni possibili CoMo Injection



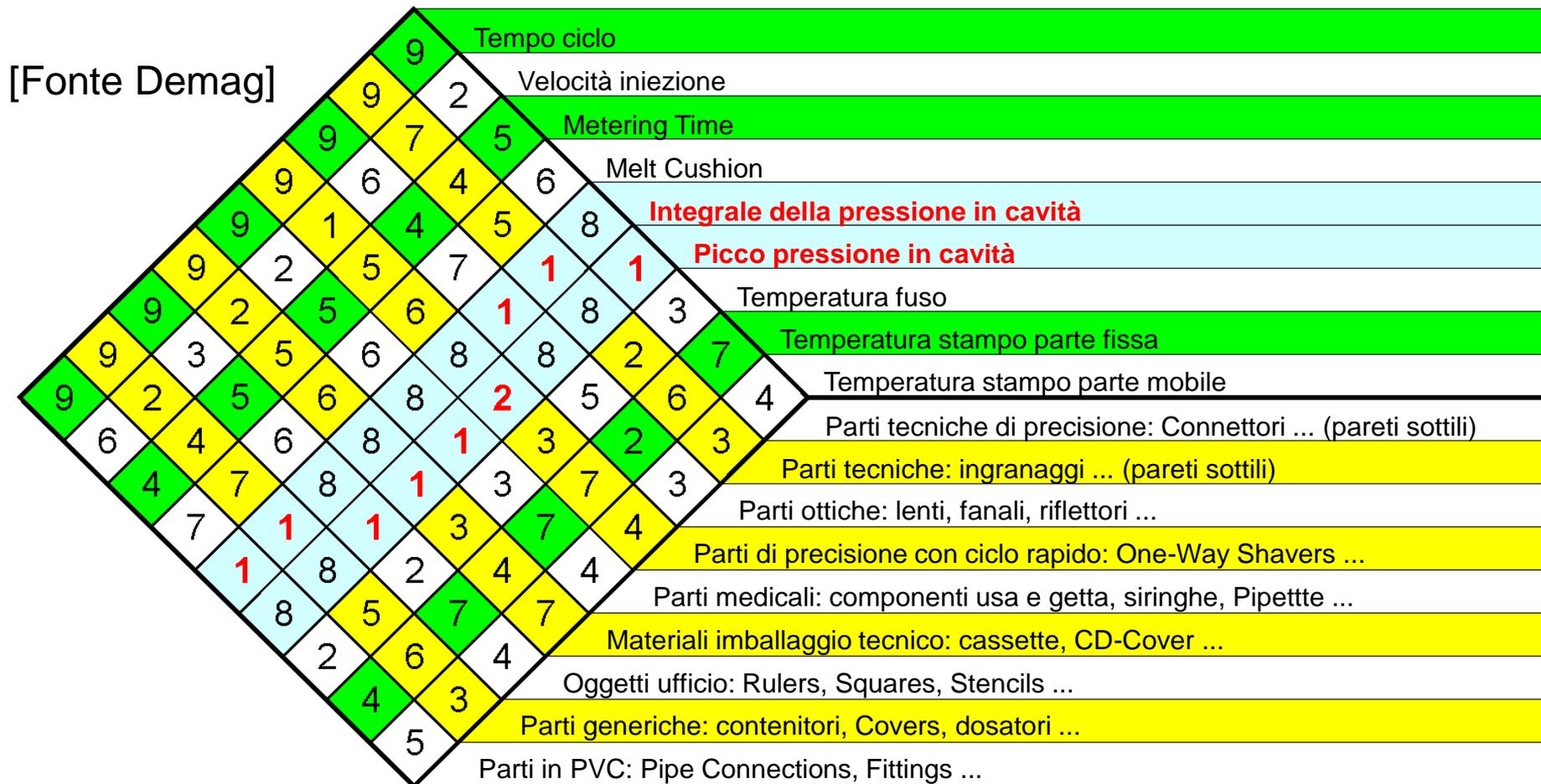
Trend statistici di produzione



Curve di pressione in cavità

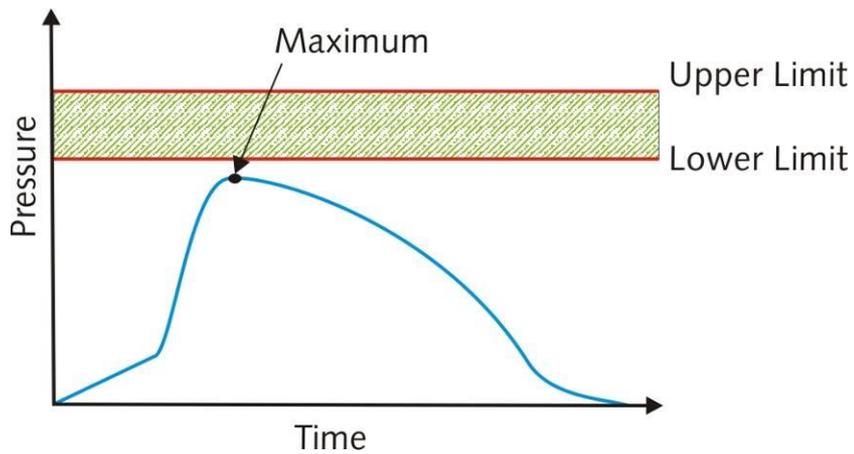
Parametri dello stampaggio e qualità del pezzo finito

1: influenza massima sulla qualità del pezzo / 9: influenza minima sulla qualità del pezzo

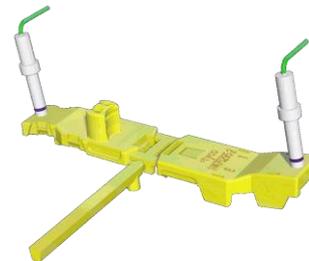
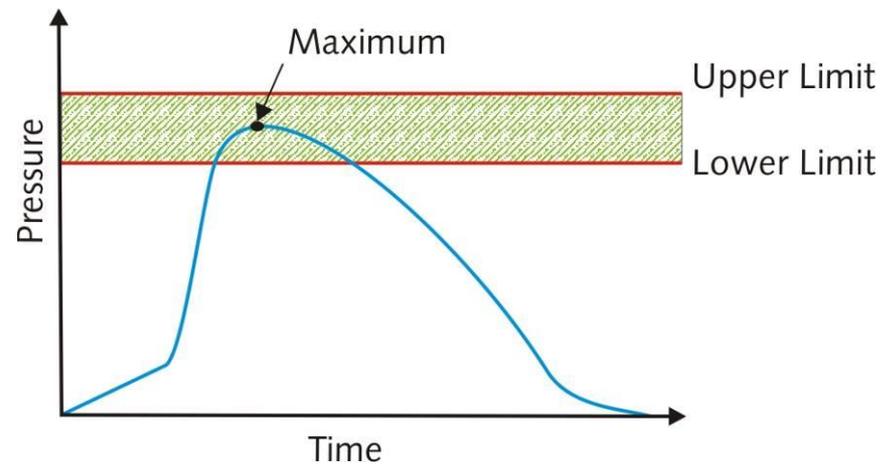


Analisi della pressione massima

Pezzo scarto

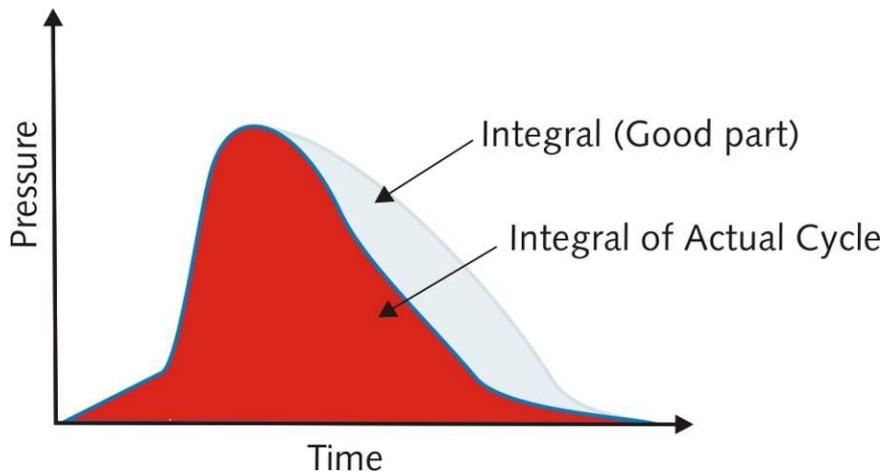


Pezzo buono

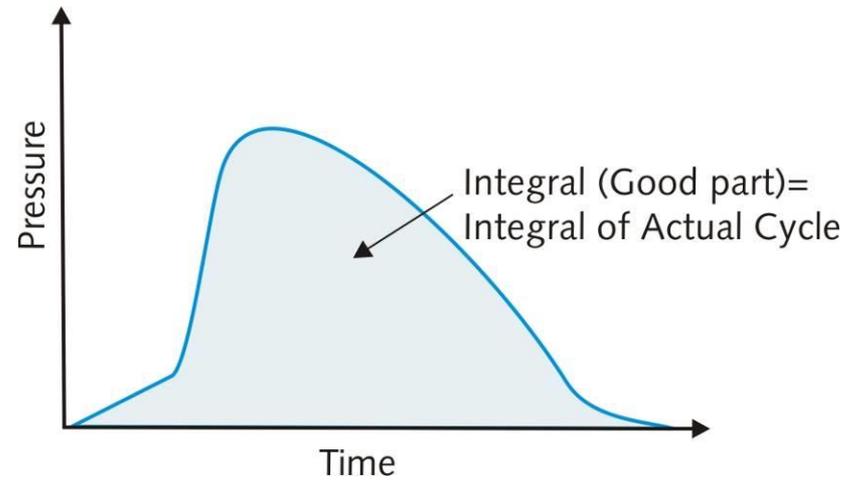


Analisi dell'integrale della curva

Pezzo scarto



Pezzo buono

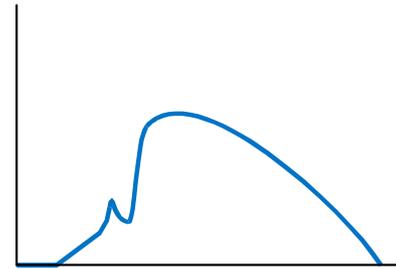


Esempi variazioni del processo e pressione in cavità

- **Parte non completa**

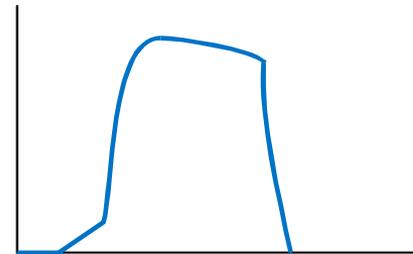


CP curva di pressione



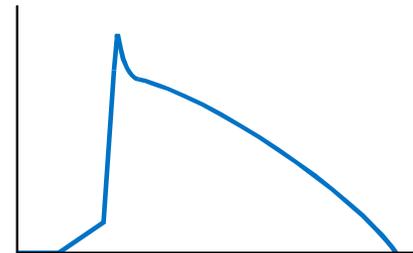
Picco pressione troppo basso, switch over prima che la cavità fosse piena

- **Risucchio**



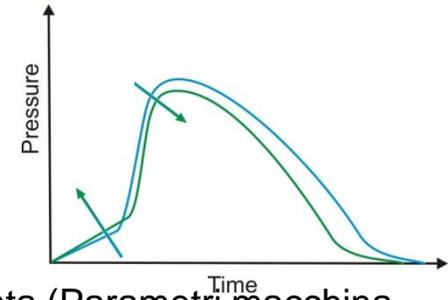
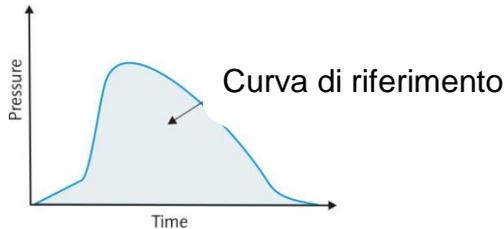
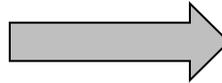
Pressione di mantenimento troppo breve o bassa

- **Bave**



Pressione di iniezione troppo alta

Trasferire in produzione uno stampo « qualificato » diventa più facile e sicuro!



segnale di pressione registrato durante le prove sulla pressa di prova stampo o sulla pressa dello stampista durante la messa a punto



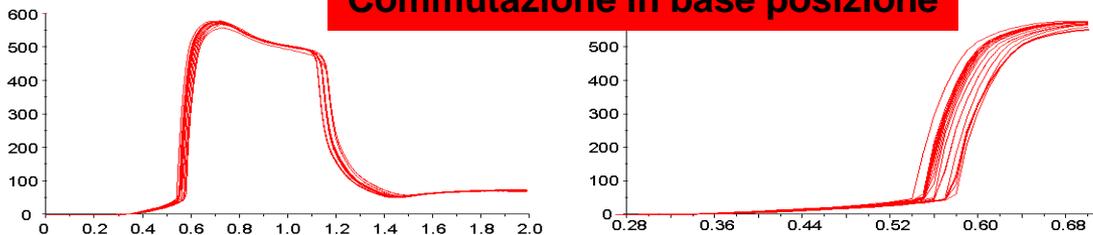
Adattare i dati in entrata (Parametri macchina, periferiche...) sulla pressa di produzione per sovrapporsi alla curva di riferimento

Cosa	Come	Risparmio	Esempio
Cambiamento della pressa di produzione facile e sicuro	Utilizzare la curva di riferimento Variare i parametri macchina per concordare con la curva di riferimento registrata durante la prova stampo o precedenti produzioni	Risparmio dei tempi per parametrizzare la nuova pressa Assicuro la stessa qualità dei pezzi utilizzando presse diverse	Macchine identiche->usura differente Stessa forza di chiusura-> differenti diametri vite Periferiche differenti (Deumidificatori, regolazioni stampo...)

Migliorare la ripetibilità utilizzando la commutazione dal segnale di pressione in cavità

Cosa	Come	Risparmio	Esempio
+ pezzi buoni	Commutazione in tempo reale con la pressione in cavità	Riduzione scarti Preservare gli stampi Ridurre la variabilità	Cambiamenti di viscosità

Commutazione in base posizione



Commutazione in base a pressione cavità

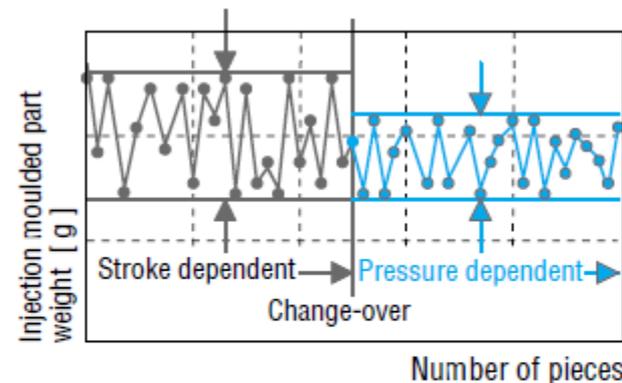
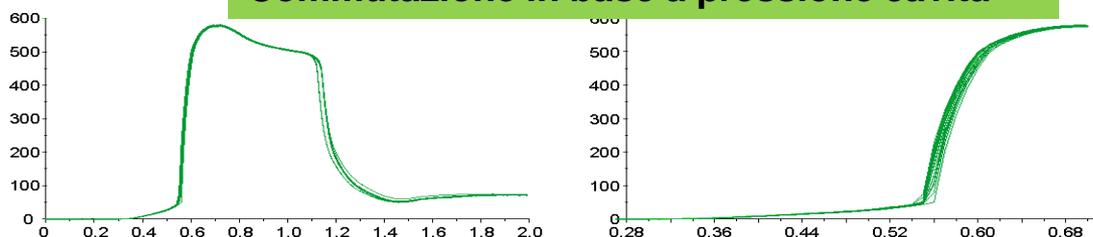
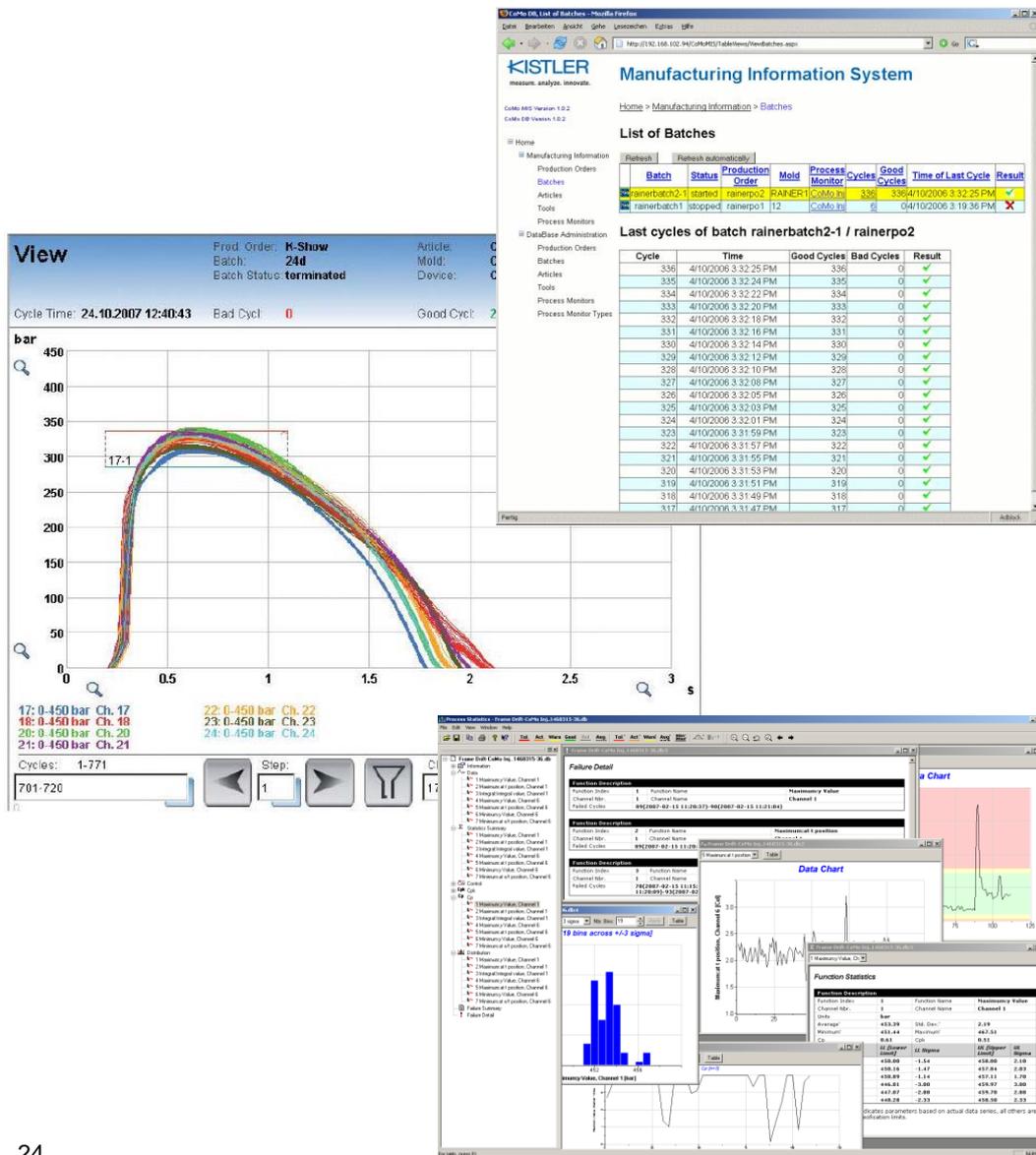


Figure 18: Change in scatter range for the injection moulded part weight on transition from stroke-dependent to cavity pressure-dependent change-over

CoMo Data Center: software archiviazione dati



- > Archiviazione dati di produzione (excel, html, xml)
- > Sovrapposizione curve (cicli e canali)
- > Informazioni di produzione
 - Ordine di produzione / stato
 - Articoli / stampi / lotti
 - Visualizzazione
 - Monitoraggio processo
- > Visualizzazione di più centraline CoMo Injection
- > Analisi statistica dati di processo

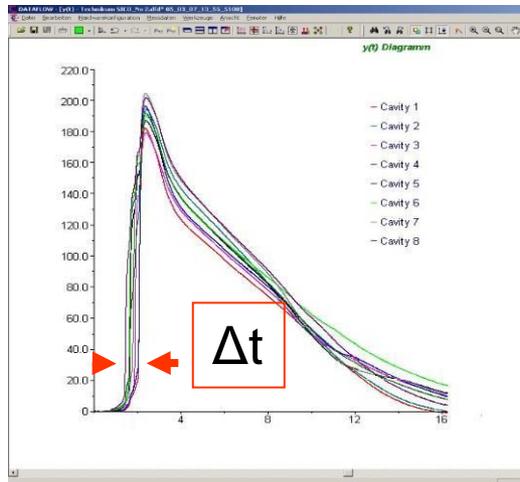
Bilanciamento automatico dei canali caldi con Multiflow

Ogni cavità ha diverso profilo di riempimento

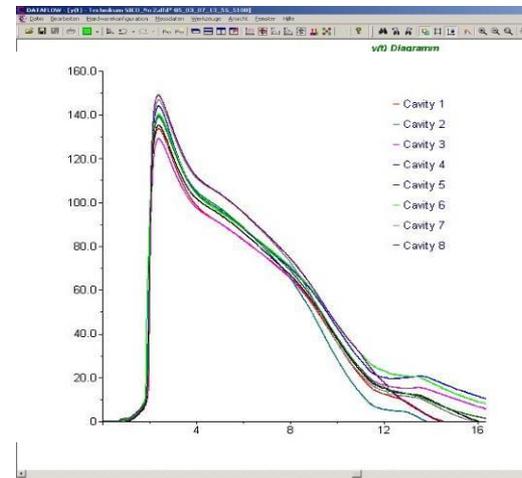
Cavità (pezzi) con differente qualità

Soluzione standard

- Ottimizzazione manuale delle temperature dei canali caldi con parziali riempimenti o basate su peso dei pezzi
- Perdita di tempo
- Durante l'ottimizzazione non si hanno condizioni di produzione



Sbilanciato

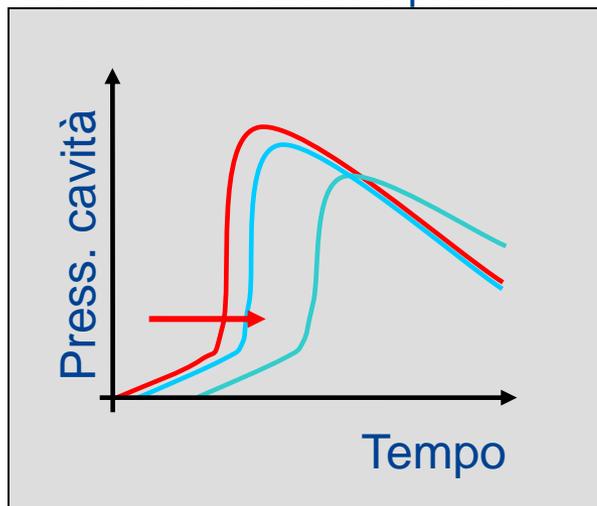


Bilanciato dopo 20 cicli

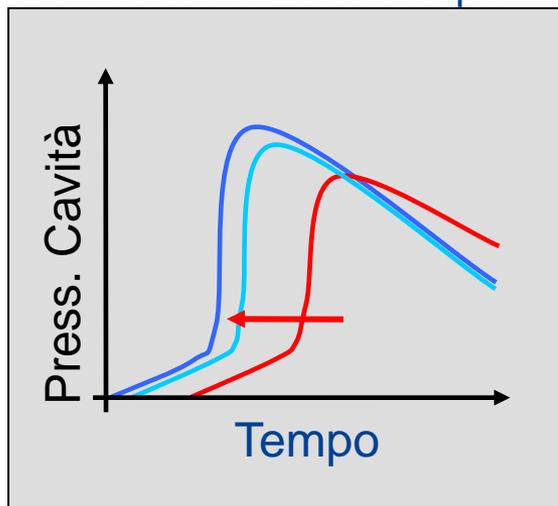
Bilanciamento automatico dei canali caldi con Multiflow

Soluzione

Pressione aumenta prima



Pressione aumenta dopo



Ottimizzazione processo

Pressione aumenta prima
Cavità riempie prima

Pressione aumenta dopo
Cavità riempie dopo

Diminuire la temperatura

Aumentare la
temperatura

Vantaggi

Qualità costante e uguale in tutte le cavità

Ottimizzazione durante la produzione

Basata sul reale processo

Soluzione completamente automatica

GUADAGNO OTTENIBILE

Materiale :

- > Meno scarti
- > Meno cicli per prove, ottimizzazione in fase di preparazione
- > Meno cicli durante la produzione per ottimizzare il processo o per rilevare derive/problematiche

Macchina :

- > Riduzione della durata delle prove, dell'ottimizzazione, dell'utilizzo degli strumenti ausiliari e della produzione
- > Riduzione dell'occupazione della pressa

Personale :

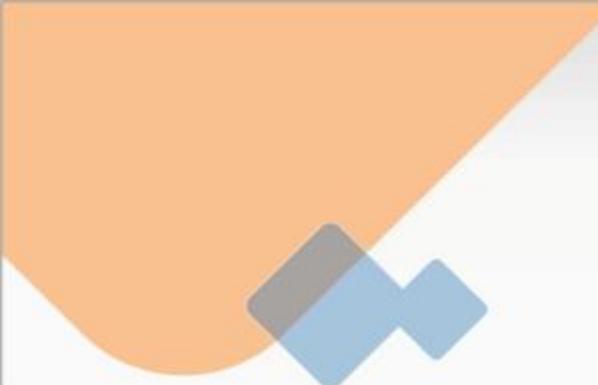
- > Riduzione dei tempi per l'ottimizzazione e il settaggio strumenti ausiliari
- > Nessuna assicurazione qualità manuale durante la produzione
- > Controllo automatico della qualità durante il processo

Assicurazione qualità al 100%:

- Automatizzazione del controllo qualità
- No reclami clienti
- Nessun riconrollo materiale
- Nessun declassamento nel ranking fornitori

Costi degli stampi:

- Rilevamento preventivo di problemi allo stampo
- Riduzione usura degli stampi durante la produzione



Moldex3D

MOLDING INNOVATION

Kistler Italia s.r.l.

Via Ruggero Di Lauria 12/B

20149 Milano – Italy

Tel: +39 02 48 12 751

www.kistler.it

roberto.marazza@kistler.com

Moldex3D Italia srl
Corso Promessi Sposi 23/D
23900 Lecco (LC)
www.moldex3d.it

Linked in

facebook

You Tube

g+

Twitter

Blogger



CoreTech System Co., Ltd.
www.moldex3d.com