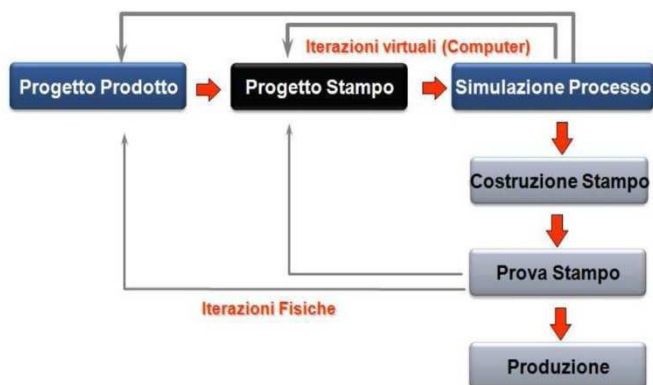


### Moldex3D eDesign

#### Effetto IMC (In-Mold-Constraint) e Annealing

A parole sembra tutto semplice, ma nella realtà del processo di stampaggio il problema è talvolta senza soluzione.

La nuova release di Moldex3D eDesign fornisce al progettista un ulteriore aiuto anche in questa fase molto delicata, senza impegnare troppo il progettista su problematiche di processo che forse sono delegate ad altre persone d'esperienza in officina.



Tutto questo per realizzare compiutamente quello che si definisce come **DFM Design For Manufacturing**, ovvero si progetta tenendo conto il più possibile che poi ciò che si progetta deve essere fisicamente realizzato, cercando di raggiungere il più possibile quella che si chiama **Total Digital Confidence**, ovvero la "certezza" che ciò che è stato progettato possa essere realizzato secondo le specifiche stabilite.

Moldex3D eDesign sia per i materiali termoplastici, sia per i materiali termoindurenti (RIM Reactive Injection Molding), fornisce oggi nuove funzionalità in grado di aiutare il progettista nella fase iniziale di sviluppo prodotto a meglio analizzare tutti i parametri che accompagnano il progetto, ed aiuta i responsabili di processo che poi dovranno verificare e comprendere le indicazioni che escono da eDesign e decidere i vari passi nella realizzazione dello stampo e nella definizione dei parametri di processo.

Moldex3D eDesign **Autoprofile**, introdotto all'interno del modulo di analisi dei flussi (**FLOW**), permette questo ulteriore avvicinamento tra il mondo, e quindi le esigenze o i limiti di progetto, con i vincoli imposti dal processo di fabbricazione (stampo e stampaggio).

### La deformazione

La deformazione del pezzo nello stampaggio ad iniezione è il risultato di disparità ritiro volumetrico del materiale in tutta la geometria del pezzo, nel momento in cui si raffredda da uno stato fuso ad uno stato solido.

Quando la parte viene estratta dallo stampo, il fenomeno della deformazione non è stabilizzato e quindi continua per un certo periodo, amplificando il risultato finale.

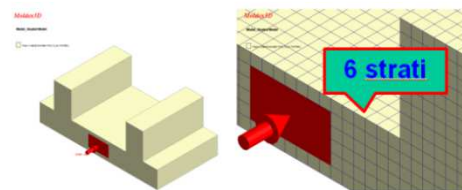
L'influenza di vincolo **in-molding**, ovvero utilizzare lo stampo stesso, per un periodo più lungo rispetto al richiesto, per vincolare la forma e diminuire la deformazione, è una pratica spesso adottata, ma che allunga il ciclo.

Di certo, spesso, la deformazione e lo "svergolamento" possono essere ridotti e contenuti, lasciando il pezzo più a lungo nello stampo.

La deformazione con effetto vincolo in-mould è un fenomeno complicato. Il comportamento sarà influenzato anche dalla funzione di trasferimento di calore delle pareti stesse dello stampo.

La parte non può restringersi e deformarsi liberamente in fase di in-mould, ma subisce la presenza delle pareti della cavità. Il processo in-mold modifica anche la presenza di stress residuo nella parte stampata.

```
File=TT2.mfe
Mesh Type=Mixed
Is Voxel Mesh=NO
Is Boundary Layer Type Mesh=NO
nElemP = 7434
nElemPi = 0
nElemC = 4032
nElemM = 8512
nElemMl = 0
Version = 2009
nNode = 26652
nMeasureNode = 0
nCoolLine = 6
FastCoolFlag = NO
Unit = mm
```



### Moldex3D eDesign In-Mold

Moldex3D eDesign mette a disposizione un modulo avanzato specifico per poter simulare il comportamento, in particolare, della deformazione del pezzo, in presenza di mantenimento del pezzo nello stampo, oltre il ciclo di raffreddamento.

Di seguito vediamo un test semplice a dimostrazione della funzionalità di eDesign In-Mold.

### Informazioni di base

- **Dimensioni della Cavità:** 41.0x21.0x15.0(mm)
- **Volume della Cavità:** 7.434 c.c.
- **Dimensioni del punto di iniezione:** 7x4 mm
- **Tipo di elementi mesh:** Hexa, Numero di elementi: 7,434
- **Materiale:** ABS POLYLACPA756
- **Tempo di riempimento:** 0.25s,
- **Tempo di impaccamento:** 5.0s, **Tempo di raffreddamento:** 10, 40, 90, 300s
- **Temperatura del fuso:** 230°C **Temperatura dello stampo:** 70 °C

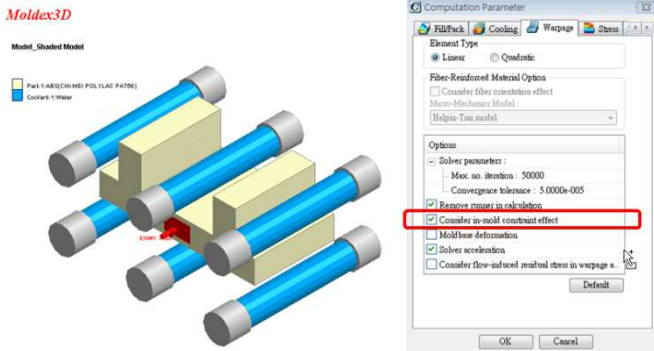
### Moldex3D Italia srl

Corso Promessi Sposi 23/D - 23900 Lecco (LC) - Italy

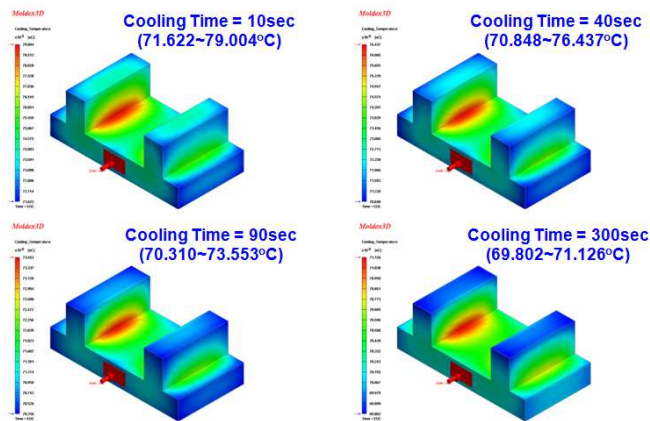
Tel +39 0341 259.259 - Cell. +39 345 6844.016 - Fax +39 0341 259.248

[www.moldex3d.com](http://www.moldex3d.com)

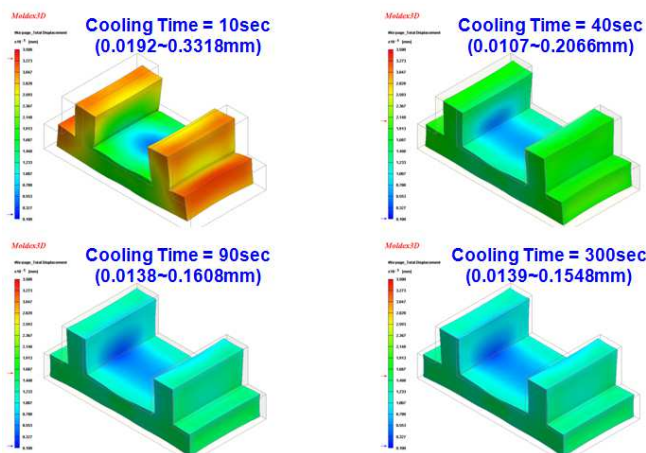
L'utilizzo del modulo di In-Mold Constraint che tenga conto del fenomeno indotto da questo processo, è estremamente semplice: basta settare il flag nell'apposita casella per agganciare l'appropriato codice di calcolo.



Va da sé che la temperatura del pezzo alla fine del ciclo di raffreddamento (**EOC End-Of-Cooling**) diminuisce all'allungarsi del tempo di raffreddamento.

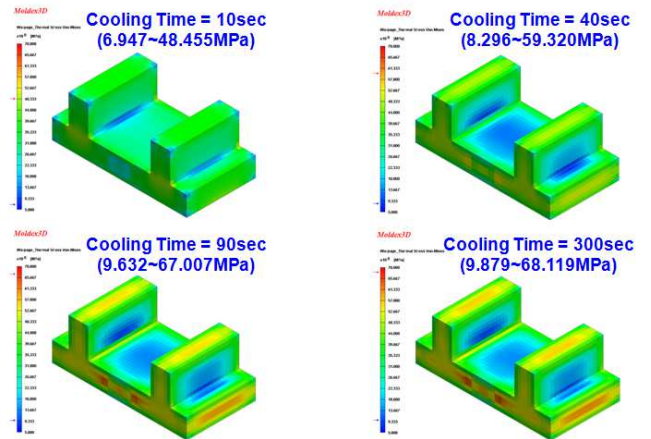


Lo stesso vale per la deformazione, in termini di spostamento totale che diminuisce all'allungarsi del tempo di raffreddamento ( in figura la deformata in scala 1:10).

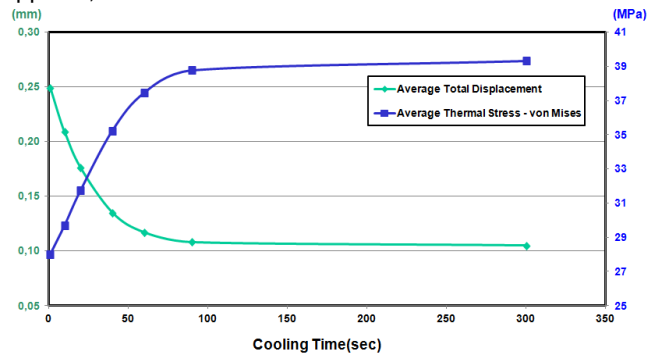


Discorso simile riguardalo stress termico residuo (Von Mises stress) indotto dalle pareti dello stampo (definite rigide), ovvero i valori di stress aumentano all'allungarsi del ciclo di raffreddamento.

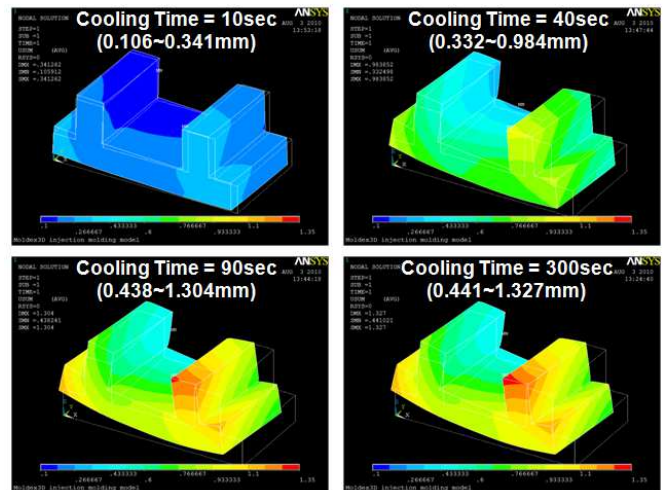
La figura di seguito riassume il diagramma di comportamento tra le dimensioni della deformazione ed il tempo di ciclo.



All'allungarsi del tempo di ciclo di raffreddamento la deformazione si riduce fino a stabilizzarsi oltre un certo tempo, ma lo stress interno del materiale ha il comportamento opposto, ovvero aumenta.



Il fenomeno dello stress interno del materiale, può essere ridotto, introducendo un ciclo di riscaldamento dello stampo (Annealing – Ricottura) che riduca lo stress interno alla parte.



Attraverso il modulo avanzato di eDesign si tiene conto anche di questo comportamento ai fini dell'analisi della deformazione e dello stress residuo; la funzione Moldex3D FEA I2, eDesign è in grado di produrre risultati di sollecitazione termica utili a fornire informazione più estesa e completa ai sistemi di analisi strutturale meccanici e dinamici.

Lo stress termico residuo indicato in figura sopra è stato rilasciato in questa condizione. (deformazione scala: 5x).

## La qualità si costruisce nel progetto

**Moldex3D eDesign** permette al progettista di indirizzare nel miglior modo lo sviluppo del prodotto, offrendo le opportune indicazioni anche alle fasi di fabbricazione (**DFM Design For Manufacturing**): tutto questo già dalle fasi iniziali.

Portare questa fase di studio all'interno della dinamica di progettazione e sviluppo prodotto, riduce la forbice costi/profittabilità, perché modifiche o correzioni che avvengono ormai in fase sviluppo prototipi hanno costi assolutamente superiori ed introducono ritardi elevati, quando non accettabili nei confronti del time-to-market richiesto dal cliente committente, specialmente quando si è inseriti in una filiera (Supply Chain).

Progettista ed officina possono quindi lavorare assieme per allestire anche i processi di fabbricazione, sapendo di avere analizzato i punti critici.

Tutto questo avviene indipendentemente dalla complessità del modello 3D, fornendo misure oggettive, che spesso sono impossibili se non sezionando fisicamente il pezzo.

**Moldex3D eDesign** è anche uno strumento estremamente veloce e quindi può essere utilizzato anche nello studio di varianti di progetto per l'ottimizzazione di forme o problematiche di riempimento.

**Moldex3D eDesign** fornisce un metodo analitico di lavoro ed utilizza un alto grado di accuratezza ed affidabilità.

Un sistema guidato permette all'operatore di seguire un percorso facile e sicuro, a dispetto delle difficoltà matematiche che sottintendono questa attività.

Ciò permette anche di configurare diversi ambienti con diversi parametri e criteri di analisi, sia del modello completo dello stampo sia delle macchine di stampaggio.

E' disponibile anche una funzione specifica che permette di valutare le aree o zone critiche e quindi verificare diversi scenari operativi, al fine di scegliere, in diverse situazioni di criticità, la meno critica.

## Un report completo dei risultati

**Moldex3D eDesign** fornisce sia in forma grafica che tabulare un'infinità di dati che possono essere rappresentati in modo diverso sia attraverso gradienti di colore sul modello, sia attraverso **strumenti Office/XML/HTML**.

Il **Time-To-Market** viene quindi ridotto in modo drastico, ed il livello intrinseco di qualità è aumentato, indirizzando le varie fasi di fabbricazione nel migliore dei modi.

L'utilizzo di **Moldex3D eDesign** permette anche di presentare già in fase di progetto informazioni di elevato livello ingegneristico che quantomeno creano un nuovo modo e nuove potenziali opportunità di catturare nuovi clienti e mercati.

## Perché Moldex3D eDesign

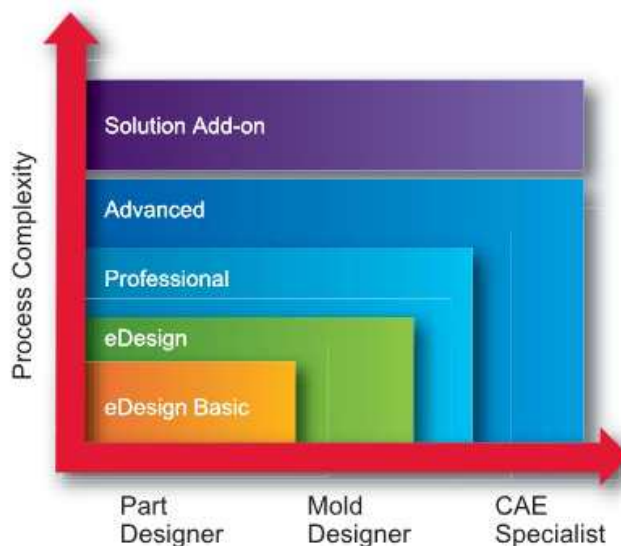
Per verificare rapidamente la qualità e la stampabilità di parti in plastica, termoplastica e RIM, fin dalle prime fasi di sviluppo del prodotto evitando che le modifiche a fine ciclo diventino onerose in termini di costi e di tempo.

## Il PLM (Gestione del Ciclo di sviluppo e Vita del Prodotto)

Riferiti all'ambiente CAD/CAM/CAE/PDM, il Product Lifecycle Management (PLM) fornisce soluzioni di tipo collaborativo per generare, definire e gestire informazioni e processi attraverso l'azienda, intesa in senso esteso, ed attraverso l'intero ciclo di vita del prodotto, dall'idea al mercato.

Il PLM aiuta ad organizzare le informazioni legate al prodotto ed al processo produttivo, fornendo un accesso protetto ed indirizzato ad ogni utente che ne ha bisogno effettivo, a coloro che hanno avviato lo studio e lo sviluppo del progetto, a coloro che devono produrlo in officina o promuoverlo all'esterno (MKTG e vendite), a coloro che devono mantenerlo, alla logistica e a tutti i partners esterni e contoterzisti (Supply Chain Program)."

Per maggiori informazioni : [Giorgionava@moldex3d.com](mailto:Giorgionava@moldex3d.com)



**Moldex3D Italia srl**

Corso Promessi Sposi 23/D - 23900 Lecco (LC) - Italy

Tel +39 0341 259.259 - Cell. +39 345 6844.016 - Fax +39 0341 259.248

[www.moldex3d.com](http://www.moldex3d.com)