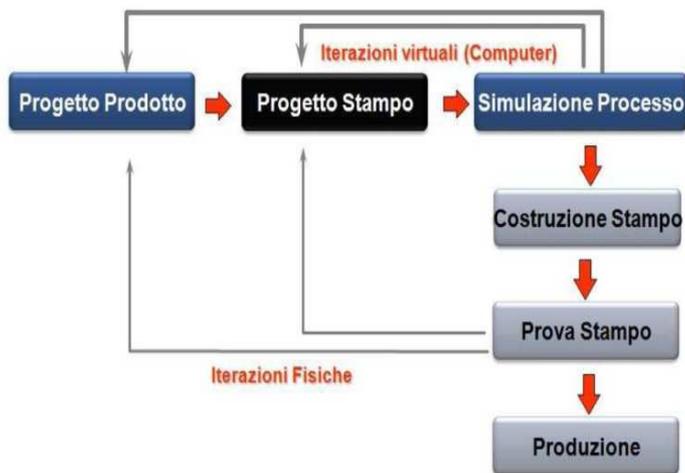


Moldex3D eDesign Materiali e Caratterizzazione

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**, in altre parole 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.

La nuova release di Moldex3D eDesign sia per i materiali termoplastici, sia per i materiali termoindurenti (**RIM Reactive Injection Molding**) RIM 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.

Introduzione alla problematica

La disponibilità di materiali nella libreria materiali di un software di simulazione come Moldex3D è una cosa importante, ma ancor più importante è che i valori di caratterizzazione siano i più completi ed affidabili.

Senza questa completezza ed affidabilità, i risultati della simulazione assumono un valore discutibile sia in termini di qualità sia in termini di quantità.

Material	ABS Terluran 928 S G3	BASF
Resin	ABS	
TradeName	(3.57)Terluran 928 S G3	
Manufacturer	BASF	
Comment	MFI=3.57,T=220,m=10,15%GF	
Process condition		
Melt temperature (minimum)	200	°C
Melt temperature (normal)	225	°C
Melt temperature (maximum)	250	°C
Mold temperature (minimum)	40	°C
Mold temperature (normal)	60	°C
Mold temperature (maximum)	80	°C
Ejection temperature	88	°C
Freeze temperature	130	°C
Coolant system	Water	
Moldbase material	P6	

I modelli funzionali che regolano la simulazione hanno come sorgente queste informazioni e quindi anch'essi si affidano a valori che devono essere completi e corretti

$$\hat{V} = \hat{V}_0 [1 - C \ln(1 + P/B)] + \hat{V}_t$$

$$\hat{V}_0 = \begin{cases} b_{1S} + b_{2S} \bar{T}, & \text{if } T \leq T_t \\ b_{1L} + b_{2L} \bar{T}, & \text{if } T > T_t \end{cases}$$

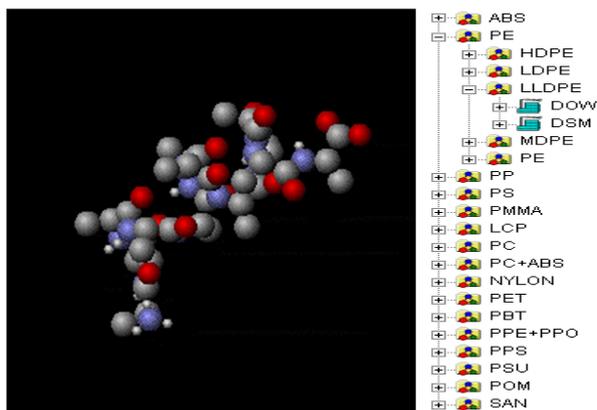
$$B = \begin{cases} b_{3S} \exp(-b_{4S} \bar{T}), & \text{if } T \leq T_t \\ b_{3L} \exp(-b_{4L} \bar{T}), & \text{if } T > T_t \end{cases}$$

$$\hat{V}_t = \begin{cases} b_7 \exp(b_8 \bar{T} - b_9 P), & \text{if } T \leq T_t \\ 0, & \text{if } T > T_t \end{cases}$$

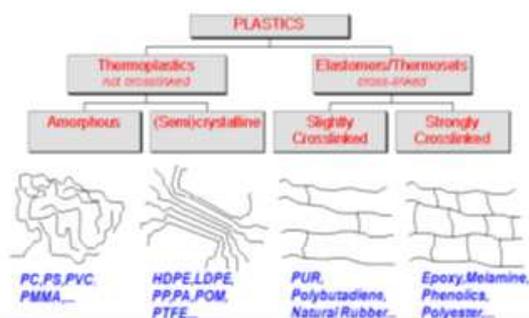
$$\bar{T} = T - b_5 \quad T_t = b_5 + b_6 P$$

$$C = 0.0894$$

Dire plastica sembra cosa semplice, ma il mondo della plastica è amplissimo e tutti i giorni fa da contenitore a materiali i più strani ed innovativi, si va dal PP Polipropilene ai materiali compositi, alle nanotecnologie; si parla di compound sempre più complessi per raggiungere le specifiche richieste.



Moldex3D mette a disposizione oltre 7.000 materiali classificati, in una libreria che ogni giorno si aggiorna e aggiunge dei nuovi, introducendo a capacità di analisi e predizione nuove funzionalità (viscoelasticità, fibre lunghe-fibre brevi, fenomeni ottici e altro ancora).



L'informazione è la più completa e contiene sempre tutti i parametri necessari.

Oltre a questo in Moldex3D esiste la possibilità di procedere ad una caratterizzazione personalizzata di materiali speciali, attraverso il laboratori di analisi e caratterizzazione dei materiali di CORE-TECH, riservato ai clienti Moldex3D.

Il Servizio di Caratterizzazione dei Materiali

Moldex3D aiuta i propri utenti nel costruire il loro database di materiale esclusivo.

In base alle esigenze produttive comuni, ogni azienda richiede in genere non meno di 10 ~ 15 gradi di materiali.

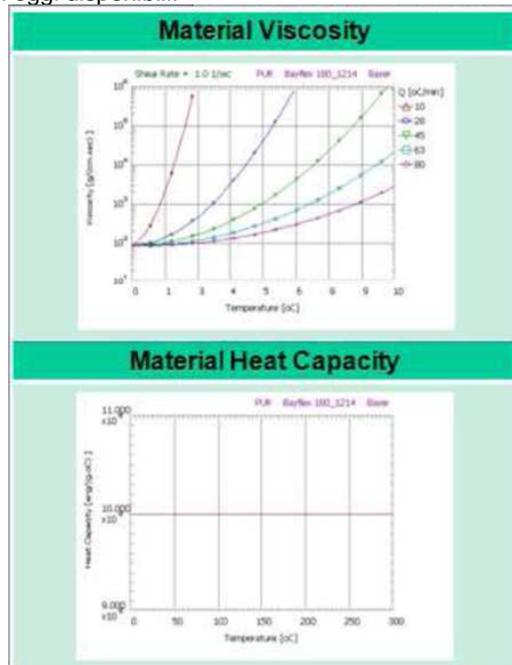
Pertanto, è generalmente conveniente accedere ad un servizio specializzato per costruire un database proprietario per l'utilizzo interno.

Il Servizio di Caratterizzazione dei Materiali offerto da Moldex3D permette tutto questo, sia in forma privata, ovvero report e file di uso esclusivo del Cliente, sia in forma pubblica, ovvero disponibilità nella libreria comune.

E' ovvio che i dati debbano essere i più completi ed affidabili possibili, perché i risultati della simulazione mantengano il più alto livello di affidabilità.

Moldex3D fornisce i seguenti servizi di caratterizzazione sia per materiali termo-plastici, sia per materiali termo-indurenti.

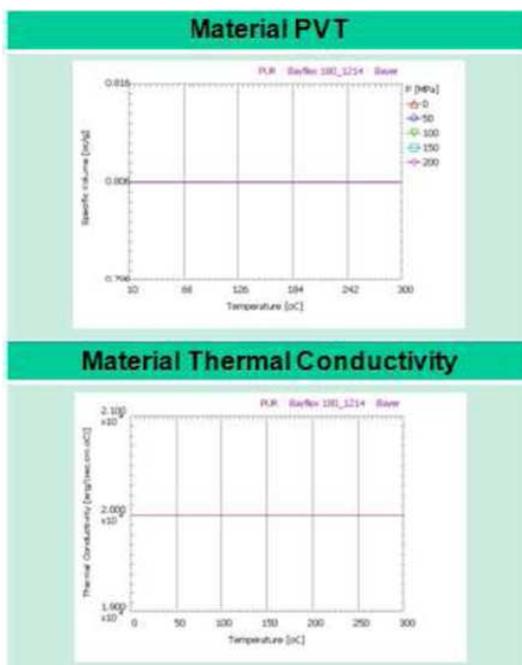
Gli strumenti utilizzati in laboratorio sono i più affidabili e moderni oggi disponibili.



Es.: La viscosità di taglio è misurata con viscosimetro capillare (Gotech CR - 6000 e Göttfert Rheograph 25) in tre differenti temperature di lavorazione e una gamma ragionevole di shear-rate.

La **Viscosità** di Taglio è fondamentale per calcolare la pressione all'ugello, valutare correttamente il fluire del fronte fuso nel suo avanzare, nel calcolare la forza di serraggio e chiusura dello stampo, ed altro ancora.

Su richiesta specifica può essere effettuata anche la caratterizzazione delle Viscosità di Taglio con correzione Bagley.



PVT: I dati PVT sono misurati da uno strumento dedicato (Gotech PVT - 6000) alle varie temperature e pressioni.

Una corretta misura e valutazione permette, ad es., di calcolare un corretto ritiro volumetrico del materiale nella fase di impaccamento.

Material Mechanical Properties

Polymer / Grade Name / Producer	PUF / Bioflex 100_1214 / Borel
Mechanical Properties	Fiber Mod polymer - Experimental properties
Poisson's ratio v12	0.236 (-)
Poisson's ratio v23	0.294 (-)
Modulus E1 (Base direction)	4.46e+022 (dyne/cm ²)
Modulus E2 (transverse direction)	2.30e+022 (dyne/cm ²)
Shear Modulus G	8.7e+020 (dyne/cm ²)
C.TE x1 (Base direction of sdd)	2.235e-006 (L/R)
C.TE x2 (transverse direction of sdd)	9.263e-006 (L/R)
Fiber Length/Diameter (L/D)	20 (-)
Intrication coefficient	0.01 (-)
Fiber weight percentage	15 (%)

Material Content

Description	
Polymer	PUF
Grade Name	Bioflex 100_1214
Producer	Borel
Comment	
Last modified date (yyyy/mm/dd)	2009/12/14
Process condition	
Mold temperature (injection)	23 °C
Mold temperature (normal)	25 °C
Mold temperature (heatset)	30 °C
Mold temperature (injection)	40 °C
Mold temperature (normal)	50 °C
Mold temperature (heatset)	60 °C

Conducibilità Termica e Capacità Termica

La conducibilità termica è misurata utilizzando uno speciale dispositivo Göttfert Rheograph 25 alle varie temperature e pressioni.

La conducibilità termica è importante nel calcolo tutti i trasferimenti di calore correlati a comportamenti del materiale, compreso il tempo di raffreddamento, la distribuzione della temperatura, ecc...

La conducibilità termica è necessaria per tutte le analisi Moldex3D.

Material Kinetics

Scorch Index Property

Polymer / Grade Name / Producer	PUF / Bioflex 100_1214 / Borel
Scorch index property	
td	4.43e+020 (sec)
TD	14000 (K)

Selection Model

$$S(t) = \int_0^t \frac{dt}{t_p \cdot e^{(t/T_p)}}$$

La capacità termica è misurata utilizzando un calorimetro a scansione differenziale standard DSC (Modello : Perkin Elmer

DSC - 8500). Capacità termica è importante quanto la conducibilità termica in tutti i calcoli di trasmissione del calore correlate .

I parametri e valori di Capacità Termica sono necessari per tutte le attività di analisi e simulazione di Moldex3D.

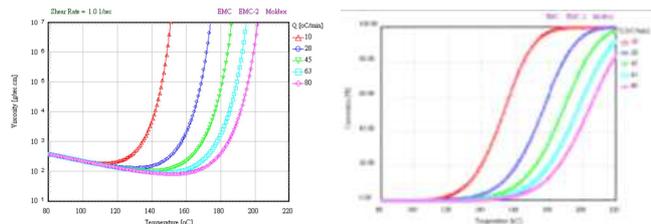
L'analisi chimica reologica

L'analisi chimica reologica è uno studio della viscosità reattiva nel tempo, nella temperatura e velocità di taglio.

CoreTech ha sviluppato una tecnica di caratterizzazione di proprietà utilizzando un Reometro Parallelo a Piastra (Anton Paar MCR502).

Quest'attività di caratterizzazione è tra le più delicate e importanti ed è fondamentale è il calcolo della pressione all'ugello, dell'avanzamento del fronte del fuso, il calcolo della forza di chiusura dello stampo, ecc.

L'analisi chimica reologica è particolarmente delicata per i materiali termoreattivi e termoindurenti (RIM), per garantire una valutazione corretta in sede di analisi e simulazione nella zona di cambio di stato (Curing Phase).

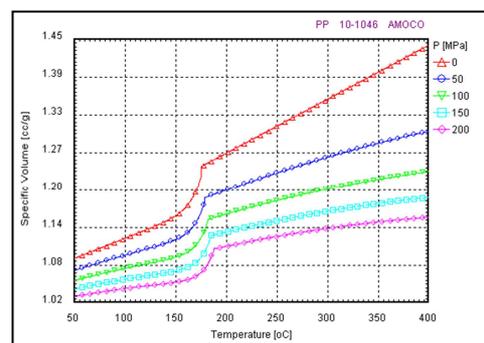


I parametri che regolano la sezione cineto-dinamica

La cinetica di polimerizzazione è uno studio della velocità di polimerizzazione nella scala tempo e temperatura.

CoreTech ha sviluppato una tecnica di caratterizzazione proprietaria utilizzando un calorimetro a scansione differenziale standard DSC (Perkin Elmer DSC - 8500).

Questa misura è fondamentale per calcolare correttamente le dinamiche di "movimento" del materiale fuso ed è utilizzato in ogni modulo di Moldex3D.



Reports e relazioni

Tutti i dati ed i risultati vengono forniti in forma di relazione scritta e attraverso un file .mtr che può essere caricato direttamente nella banca dati di Modelx3D.

La qualità si costruisce nel progetto

Portare l'attività CAE di analisi e simulazione 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.

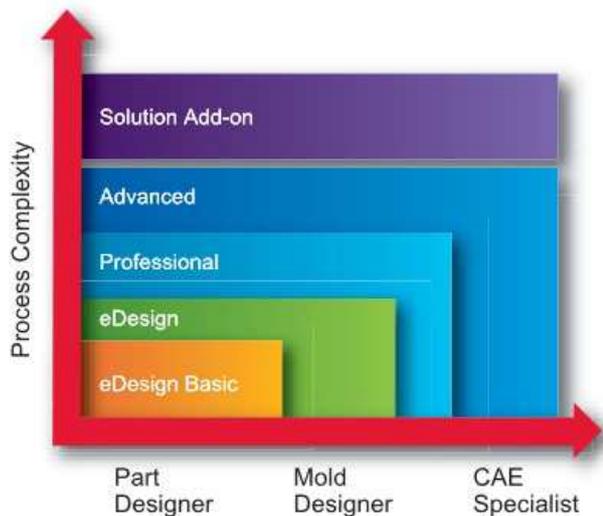
Moldex3D eDesign è anche uno strumento estremamente veloce e quindi può essere utilizzato anche nello studio di varianti di progetto per l'ottimizzazione di forme o problematiche di riempimento.

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