

## Al 2015 MID viene presentata la nuova release Moldex3D R.14, la piattaforma tecnologica Best-In-Class per l'analisi e la simulazione di prodotto e processo indirizzata all'industria (Seconda parte)

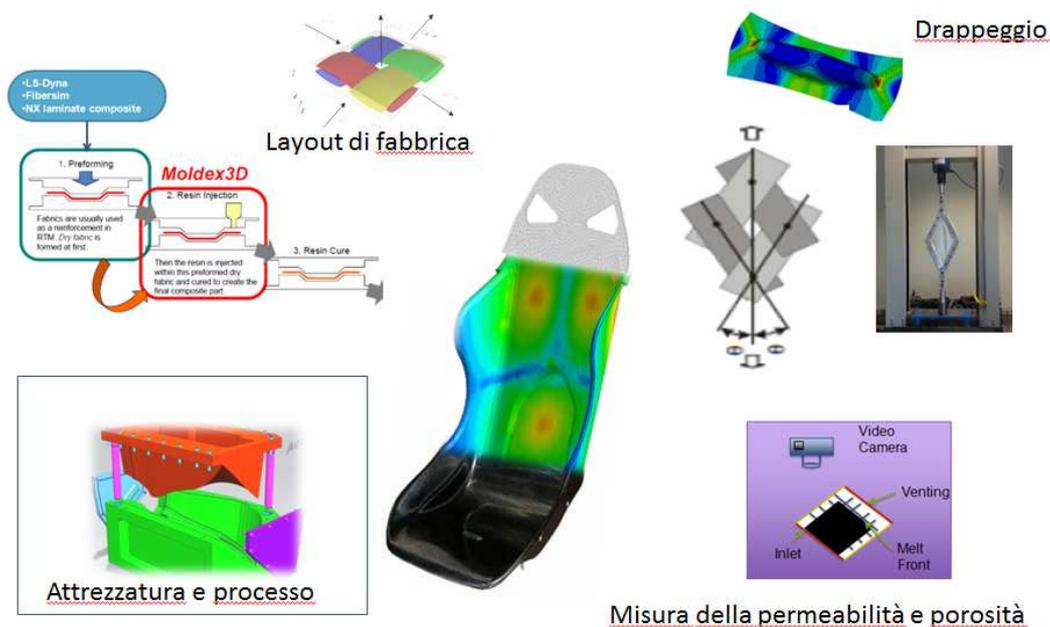
Basandosi sulle caratteristiche innovative delle versioni precedenti, estendendole e migliorando prestazioni e funzionalità, Moldex3D R14.0 offre una lunga serie vantaggi e miglioramenti.

Durante il 2015 MID Molding Innovation Day, che si è tenuto il 10 di luglio al POINT, Polo per l'Innovazione Tecnologica, di Dalmine, Bergamo, abbiamo avuto modo di presentare tantissime novità di prodotto e di processo riguardanti le nuove funzionalità e caratteristiche della R.14 di Moldex3D. Vediamo un attimo le novità più importanti.

### RT&CM - Resin Transfer and Compression Molding

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 l'operatore 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.



### Introduzione al processo RTM

**RTM, o Resin Transfer Molding**, è un processo produttivo adatto a lotti medi che produce articoli finali con superfici finite su entrambi i lati.

Un preformato in fibra di vetro o fibra di carbonio, o drappo pretrattato, viene inserito in uno stampo chiuso.

Successivamente, della resina catalizzata viene pompata a pressione all'interno dello stampo.

Sia la resina che lo stampo sono pre-riscaldati per accelerare il processo di indurimento.

Stampi più duraturi e tecniche di iniezione della resina controllate da software specializzati hanno ampliato il campo di applicazione tipici dei processi produttivi del tipo RTM verso processi articolati quali il **RT&CM, Resin Transfer Molding with Compression**, portando questo processo in ambiente compositi.

L'interesse verso questi processi avanzati si sta ampliando nell'industria automobilistica e aeronautica, ma anche negli ambienti cosiddetti "**EXTREME**", dove le caratteristiche meccaniche si devono confrontare con quelle estetiche.

Questo procedimento è molto utilizzato anche in ambiente motociclistico, militare e nel modellismo, e nel rifacimento di parti danneggiate (**Vintage Recovery**) vengono utilizzati i materiali più diversi, come ad esempio resine epossidiche o poliesteri con fibre quali carbonio, kevlar o fibre di vetro si ottengono prodotti artigianali compositi di estrema robustezza e leggerezza.

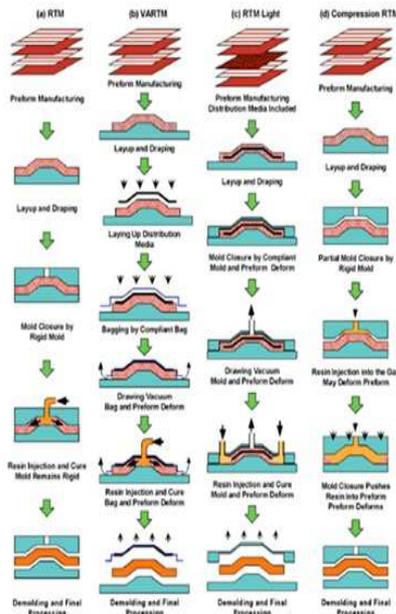
Per l' RTM Resin Transfer Moulding, si utilizza uno stampo chiuso messo sottovuoto, una resina catalizzata per l'impregnazione dei tessuti appositamente predisposti, che nel caso di RT&CM, fanno da anima interna.

Lo scopo principale è quello di costruire pezzi attraverso macchine per RTM con entrambe le superfici lisce.

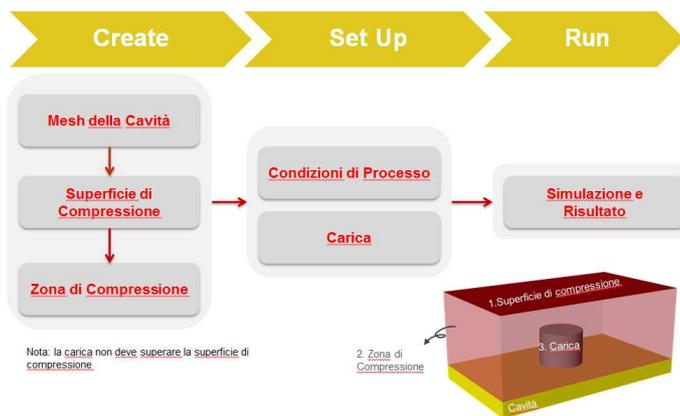
Si tratta infatti di tecnologia a basso impatto ambientale in quanto, lavorando con stampi chiusi, l'emissione di solventi contenuti nelle resine è ridottissima.

> Schematic of comparison of different RTM processes.

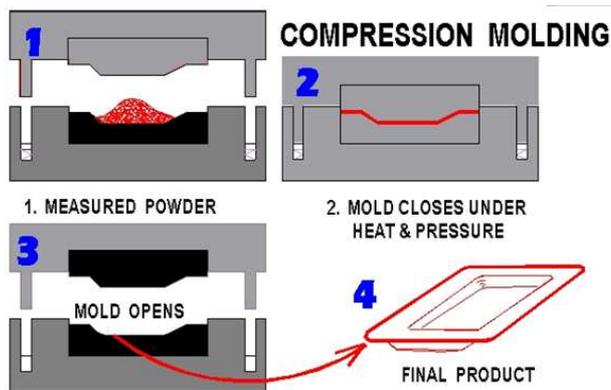
- RTM
- VARTM
- RTM light
- Compression RTM



Pavel Simacek, Suresh G. Advani, "Modeling resin flow and fiber tow saturation induced by distribution media collapse in VARTM", *Composites Science and Technology*, Volume 67, Issue 13, October 2007, Pages 2757-2769



Il risolutore di Moldex3D Solid, basato su una tecnologia di meshatura **BLM (Boundary Layer Mesh)** è in grado di affrontare anche problemi complessi quali il **CM Compression Molding** in combinazione con **RTM (Resin Transfer Molding)**.



4. Lo stampo viene aperto, la parte eccedente rimossa (nel caso ad es. di gomma la parte eccedente di bava (Flash Part) viene rimossa con un'operazione aggiuntiva)

I benefici derivanti da questo tipo di processo sono diversi:

- Stabilità e ripetibilità
- Semplicità
- Basso livello di scarto
- Ciclo totale breve
- Bassi costi

- Capacità di affrontare grandi serie di produzione  
Come svantaggi ci sono: Un costo più elevato di attrezzatura, difficoltà di controllo del “flash” nell'affrontare stampaggio di prodotti di forma complessa.

(effetto dovuto al diverso orientamento nel drappeggio)

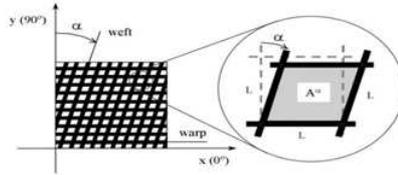
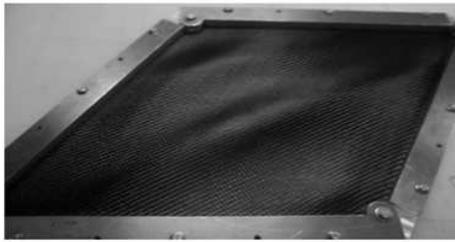
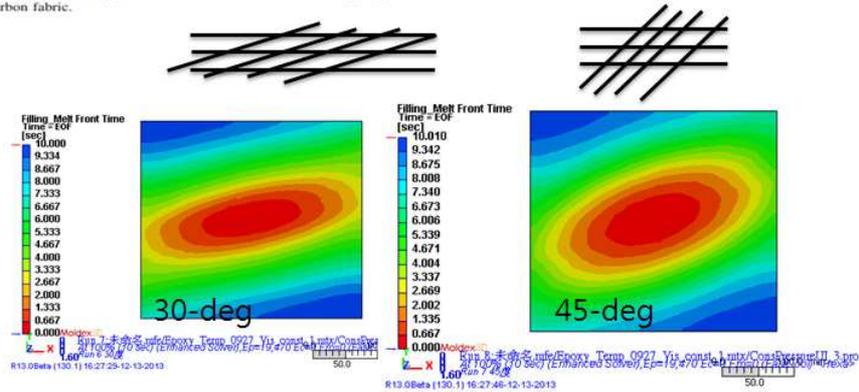
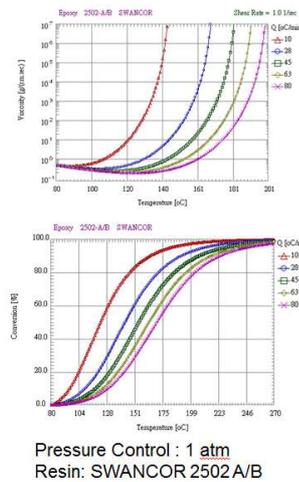
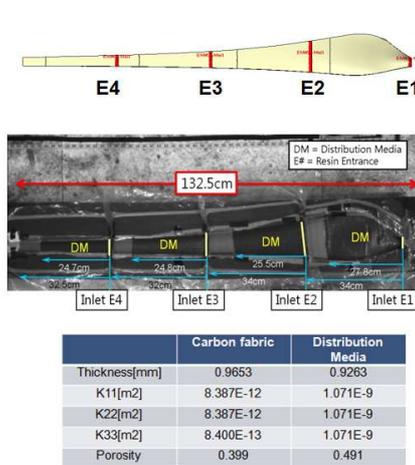


FIG. 9. Wrinkling phenomenon observed at 40° shearing angle on the carbon fabric.

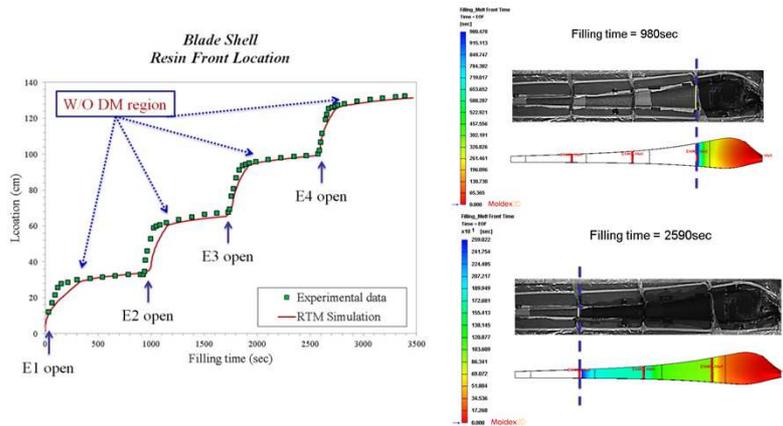


Particolare attenzione deve essere posta nel progetto della parte da stampare (es.: pareti e sezioni ad alto spessore), al posizionamento della carica, e al numero delle cariche: una o multiple.

Nel processo è molto importante il controllo della temperatura delle pareti dello stampo, le superfici di chiusura dello stampo, la massima forza applicabile di chiusura, il tempo di cristallizzazione per materiali termo-reattivi, e le modalità di estrazione della parte a fine ciclo.



(un caso di studio)



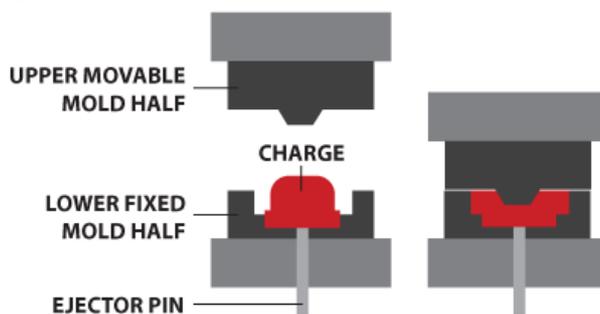
Il confronto tra la simulazione condotta con Moldex3D, sul modello a gates sequenziali, mostra il livello di validazione riscontrato nella verifica fisica.

La nuova versione di Moldex3D eDesign Solid supporta questo processo, e contiene il risolutore sia per materiale termoplastico, sia termo-reattivo, e copre tutte le fasi del processo di compressione (Flow/ Pack/ Cooling/ Warpage), tenendo dinamicamente conto dell'orientamento 3D delle fibre, e della velocità di posizionamento.

E' in grado di predire i comportamenti di tipo ottico, stress residuo all'interno del materiale e il fenomeno della viscoelasticità.

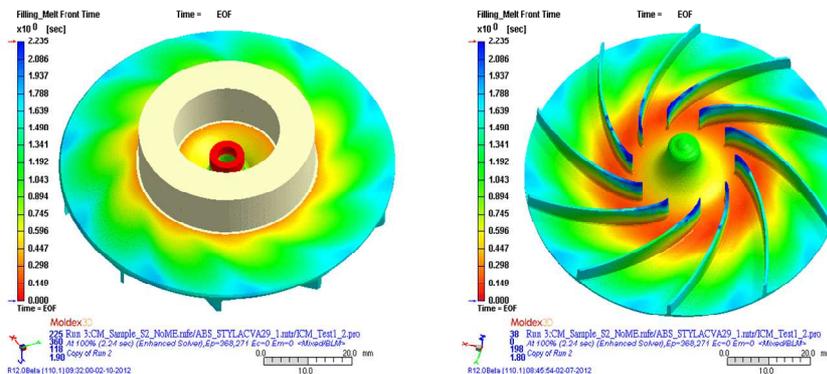
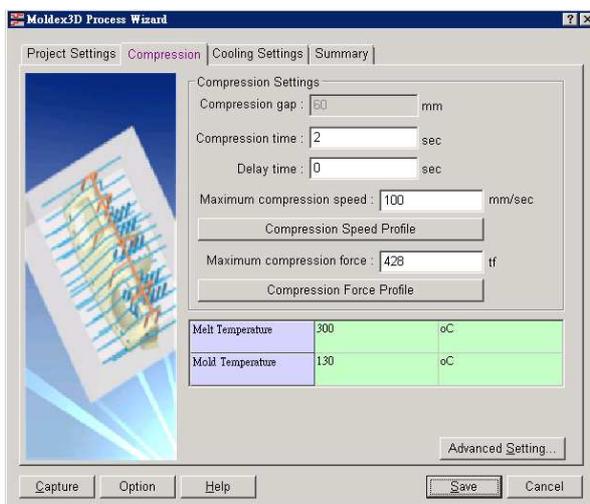
Un file di log completo tiene conto di tutti i risultati nelle varie fasi e nei vari tempi, oltre al supporto completo del Calcolo Parallelo intensivo.

Il settaggio dei parametri di compressione è molto flessibile per aumentare la facilità di utilizzo e l'efficienza nella definizione dei valori di processo.

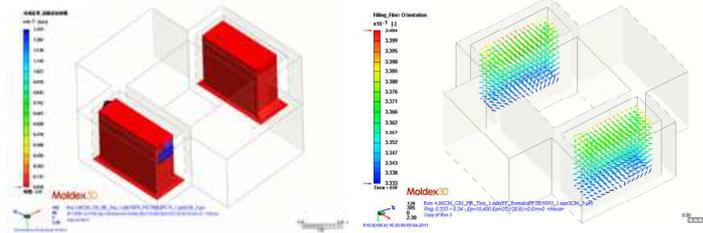


La visualizzazione dei risultati è la più completa (distribuzione della temperatura, orientamento 3D delle fibre, ritiro del materiale, distribuzione dello stress residuo, deformazione totale).

I parametri di controllo permettono di gestire al meglio la temperatura e la pressione, in particolare in presenza di un progetto contenente pareti spesse, dove velocità di compressione, forza di compressione, temperatura del fuso e temperatura delle pareti dello stampo interagiscono tra loro e condizionano fortemente un buon risultato.



Le modalità di visualizzazione dinamica del processo virtuale simulato da Moldex3D è quanto di meglio oggi disponibile sul mercato, descrivendo in ogni dettaglio il flusso dinamico dovuto alla deformazione del fuso (compressione del blocco o dei blocchi di materiale inseriti nello stampo)

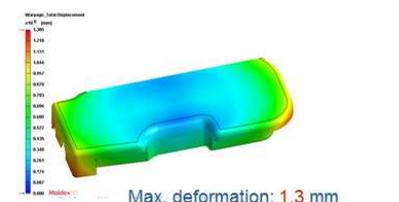
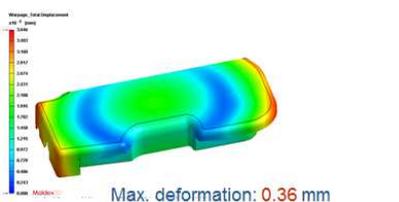
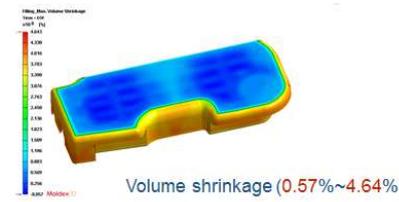
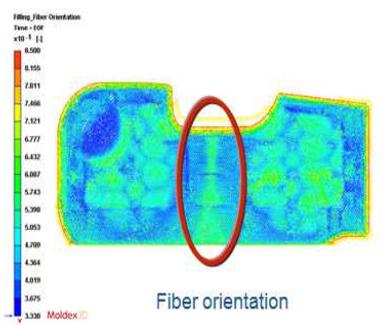
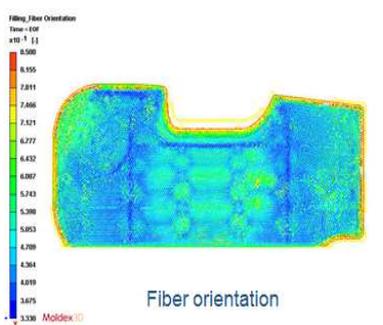
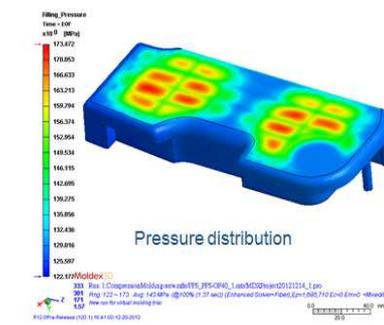
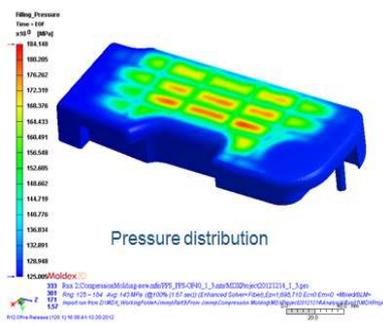
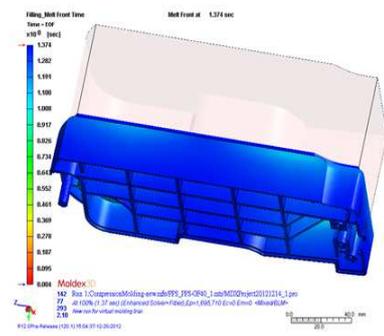
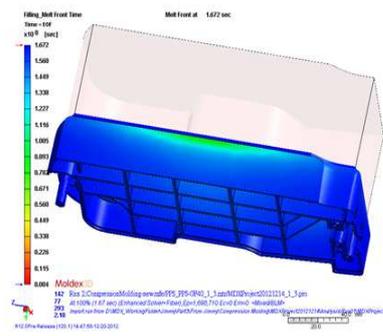


Lo stesso discorso vale per la rappresentazione e visualizzazione del comportamento dinamico nell'indirizzamento e posizionamento delle fibre.

La forma del fuso che fa da carica può essere di qualunque tipo e forma, e viene supportato il calcolo sia per elemento monodose sia per cariche multiple

Stampo con una carica

Stampo con due cariche



## Introduzione a SMC Sheet Molding Compression

**Sheet Molding Compression (SMC)**, o anche **SMCC Sheet Molding Compound Compression** è un processo di stampaggio a compressione che combina il processo **RTM (Resin Transfer Molding)** con il **CM ( Compression Molding)**, quando l'elemento da comprimere è un composto (compound) che ha forma X.Y.Z dove una dimensione è molto più piccola rispetto alle altre due.

La simulazione di questo processo è, a dispetto della prima sensazione, più complessa di quella vista sopra.

Il processo **SMC** è utilizzato per le parti più grandi, dove è necessario un maggiore resistenza meccanica.

Il composto per SMC può contenere fibra di vetro o di carbonio o materiale composito, con una percentuale che può andare dal 10 % al 50 %, e viene utilizzata con fibre lunghe, di cui si vuole mantenere il rapporto e controllare al meglio posizione, orientamento e limitare al minimo la frantumazione.

La componente fibra viene depositata in modo casuale sulla pasta che fa da base.

Questo processo, combinato anche con anime di materiale composito a sostegno interno alla parte da realizzare in stampaggio, permette di ottenere valori di rigidità, resistenza meccanica e flessibilità, ed ottenere al tempo stesso forme di contenuto estetico superiore.

Superiori proprietà meccaniche e di aspetto, oltre ad altre caratteristiche secondarie non meno importanti (es. livello di isolamento elettrico), rendono questo processo ideale per la classe automobilistica A (es.: pannelli della carrozzeria), parti ad alta resistenza, parti elettriche, armadi speciali per apparecchiature, e vari componenti estetico/ strutturali nell'industria aeronautica e motociclistica.

## **II 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**

CoreTech System Co., Ltd. (Moldex3D) fornisce la soluzione Best-In-Class CAE di analisi e simulazione "Moldex3D suite" per l'industria dello stampaggio ad iniezione di materie plastiche dal 1995, e il prodotto "Moldex3D" è commercializzato e supportato in tutto il mondo.

Impegnata a fornire tecnologie avanzate e soluzioni per le esigenze industriali, CoreTech System ha esteso la sua vendita e di servizio di rete in tutto il mondo per fornire servizi locali, immediati e professionali.

CoreTech System fornisce software di simulazione innovativo per aiutare i clienti a risolvere i problemi di progettazione del prodotto allo sviluppo, ottimizzare i modelli di progettazione, abbreviare il time-to-market e massimizzare il ritorno dei prodotti sugli investimenti (ROI).

Ulteriori informazioni su Moldex3D può essere trovato alla [www.moldex3d.com](http://www.moldex3d.com) e [www.moldex3d.it](http://www.moldex3d.it) .

Per i prodotti vai direttamente a : <http://www.moldex3d.it/it/prodotti/prodotti.aspx>

Giorgio Nava / Moldex3D Italia – 2015, Luglio – PTRC\_0016