

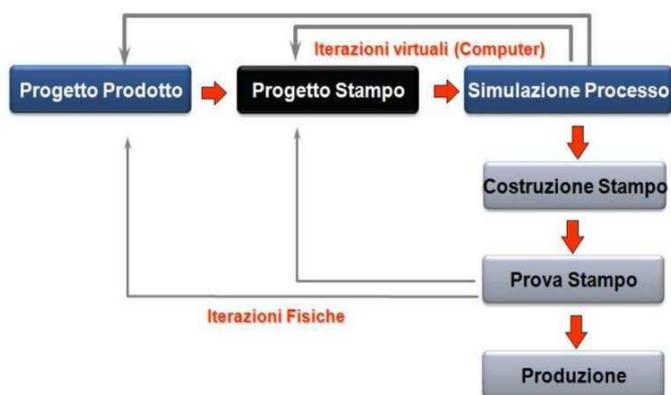
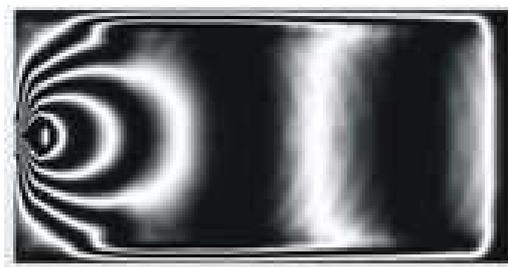


Controllo del fenomeno delle riflessioni, della bi-rifrangenza, ritardo di trasmissione, polarizzazione del raggio di luce sarebbero un collo di bottiglia nella progettazione e realizzazione di componenti ottici stampati a iniezione.

### Moldex3D SOLID OPTICS

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.

### OPTICS – Stampaggio ad iniezione in ambiente ottico

**Moldex3D Optics** permette un'accurata analisi dei flussi e l'influenza indotta dai fenomeni termici sulle performance ottiche del prodotto, tra cui birifrangenza, riflessione, coerenza collegata. Inoltre, l'integrazione con CODE V fornisce la previsione dell'indice di rifrazione non uniforme.

I processi di stampaggio ad iniezione plastica sono ampiamente utilizzati in applicazioni 3D, in ambiente ottica permettono di simulare oggetti molto grandi o molto piccoli, controllando i possibili difetti.

Il comportamento anisotropico introdotto dal flusso è più critico quando la cavità da riempire è molto piccola.

Sulla base dell'analisi di riempimento tridimensionale e dell'analisi viscoelastica, Moldex3D Optics è in grado di prevedere le prestazioni (birifrangenza) delle parti realizzate. **Moldex3D Optics** aiuta gli utenti a ottimizzare i fattori di trasformazione, come la geometria del pezzo, la progettazione del sistema di iniezione (Gates) e alimentazione (Runners), o la velocità di riempimento, capaci di influenzare importanti proprietà ottiche (controllo e predizione dello stress residuo all'interno del pezzo stampato).

Integrato con CODE V, Moldex3D Optics offre soluzioni ottiche avanzate che consentono agli utenti di analizzare la fattibilità di progetto in sede di realizzazione.

Esso permette anche l'esportazione del modello deformata e distribuzioni di rifrazione in codice V per la verifica e l'ottimizzazione.

Questa caratteristica fornisce agli utenti la capacità di superare le difficoltà di progetto dei prodotti ideali e garantire il rispetto delle specifiche nella produzione reale.

### Caratteristiche e funzionalità

Moldex3D Optics permette di:

- Predire il fenomeno birifrangenza controllando al meglio il flusso nella cavità, sia nella fase di Filling, sia nella fase di Packing;
- Controllo della funzione di trasferimento di calore nella fase di raffreddamento;
- Controllo della distribuzione dei valori di stress;
- Analisi foto-elastica;
- Analisi e predizione del comportamento viscoelastico
- Controllo della tensione interna e superficiale del manufatto;
- Integrazione con CODE V per fornire simulazioni avanzate di deformazione e di indice di rifrazione.

**Moldex3D Italia srl**

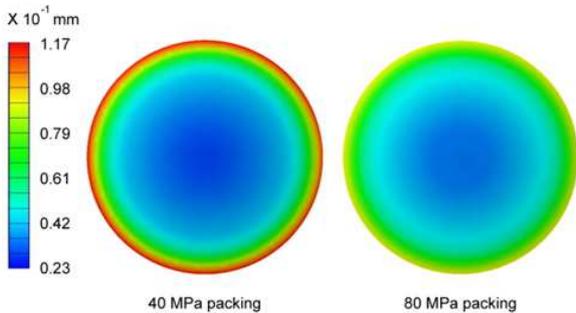
Corso Promessi Sposi 23/D - 23900 Lecco (LC) - Italy

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

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

## Il caso di studio

L'utilizzo di Lenti Progressive (**PAL – Progressive Addition Lens**) è stato ampiamente accettato per la compensazione della presbiopia (cioè il calo di capacità di lettura e visive che compare con il passare degli anni), e sono in genere realizzati con processo di fusione .



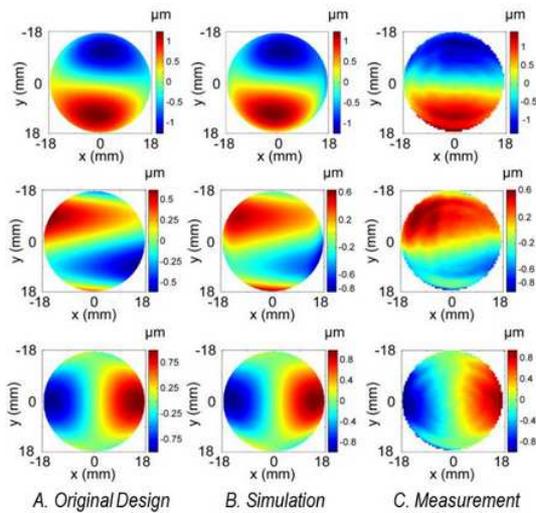
Moldex3D Optics helps determine the appropriate packing pressure to avoid deformation problems

Tuttavia, il costo di produzione per i metodi tradizionali (colata di polimeri) è elevata a causa di tassi di produzione limitata. Pertanto, in questa ricerca , l'obiettivo è quello di sviluppare un processo di combinazione tornitura al diamante in ultra-precisione e stampaggio micro-iniezione per creare un basso costo del processo produttivo

Le difficoltà provengono da:

- deformazione della parte e la distribuzione dell'indice di rifrazione irregolare che cambia la propagazione della luce attraverso le lenti e in direzione dell'occhio.
- Presenza di difetti (bolle o tensioni) sul PAL vetro - polimero ibrido e la presenza di "crepe" nella superficie del prodotto;

Il **Precision Engineering Research Lab** (OHIO University) ha implementato la tecnologia di simulazione dello stampaggio ad iniezione da Moldex3D, e il controllo del processo di realizzazione conseguente.



The simulation results (B) showed good correlation to the wavefront sensing measurements

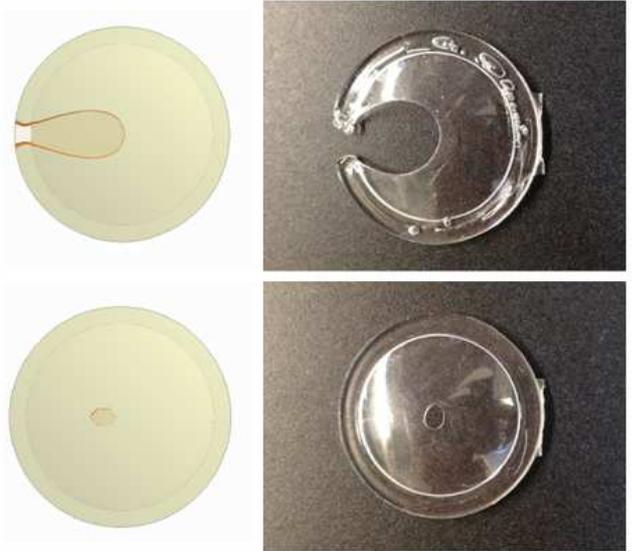
Tale progetto è in grado di:

- Ottimizzare i parametri di processo di stampaggio ad iniezione per ottenere una migliore qualità e compensare le aberrazioni ottiche;
- Ottimizzare la progettazione parte e parametri di processo del rivestimento in materia plastica;

Moldex3D Optics aiuta quindi a determinare correttamente la pressione di impaccamento per evitare problemi di deformazione.

## L'esperienza

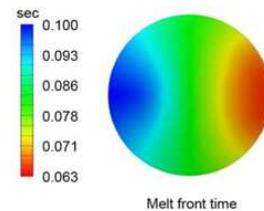
Per affrontare le sfide di progettazione e realizzazione di cui sopra, il Precision Engineering Research Lab di OSU ha sviluppato un metodo per determinare le aberrazioni ottiche dei PAL stampati ad iniezione utilizzando Moldex3D Optics.



Questo metodo comporta la ricostruzione del modello (fronte d'onda) gestendo l'indice di distribuzione e controllando l'irregolarità della superficie, prevedendo al meglio e controllando la deformazione (rifrazione) usando un metodo degli elementi finiti.

Oltre alla modellazione numerica, un sistema di misura basato su un sensore di fronte d'onda (il modello numerico Hartmann-Shack è stato utilizzato per verificare i risultati di modellazione).

Inoltre, il modello di flusso del polimero fuso può anche essere utilizzato da Moldex3D per prevedere e controllare la copertura con strato di plastica sottile del vetro della lente (polimero ibrido) Le PALs sono state realizzate mediante stampaggio micro-iniezione in condizioni di processo ben controllate.



Utilizing the simulation result obtained from Moldex3D, the optical setup is geometrically re-designed, increasing the polymer lens thickness from 0.126 mm to 0.726 mm to avoid unfilled holes

Per valutare le prestazioni ottiche di queste PALs, si è utilizzato un sistema di sensori di fronti d'onda Hartmann - Shack, e i dati misurati sono stati "cuciti" insieme per mappare la superficie ottica dell'intera lente (analisi numerica di alto livello).

Oltre alle misurazioni utilizzando una configurazione "ottica", è stata anche eseguita la modellazione numerica del rendimento ottico delle lenti stampate.

La variazione dell'indice di distribuzione e deformazione geometrica come risultato dell'analisi ottenuto da Moldex3D Optics Module sono stati esportati per calcolare le aberrazioni ottiche dei PAL stampati ad iniezione.

# Moldex3D

MOLDING INNOVATION

Il risultato di laboratorio (aberrazioni ottiche) è stato confrontato con il report di Moldex3D SOLID Optics.

Poiché dato numerico dall'analisi e simulazione con Moldex3D e dato di laboratorio collimano, la simulazione può positivamente essere utilizzata in fase di predizione (aberrazioni ottiche di PALs nello stampaggio ad iniezione).

Inoltre, il modello di flusso di polimero fuso (fase 1 1) è stato utilizzato anche nella fase 2 per visualizzare rivestimento di plastica sottile per PAL vetro-polimero → modello ibrido. I risultati della simulazione (B) ha mostrato una buona correlazione con le misurazioni di rilevamento del fronte d'onda. La simulazione predice esattamente le difettosità al centro dell'apertura della lente (polimero) stampato ad iniezione. Utilizzando il risultato ottenuto dalla simulazione Moldex3D, è stato ridefinito il progetto, aumentando lo spessore della lente polimerica da 0,126 millimetri a 0,726 millimetri.

Questa ricerca presenta un nuovo approccio per fabbricare PAL utilizzando la combinazione di tornitura al diamante Ultraprecision e stampaggio ad iniezione di precisione.

Questo approccio ha un ampio potenziale di industrializzazione grazie alla sua economicità.

Inoltre, è dimostrato come Moldex3D analisi simulazione possa aiutare a capire il restringimento geometria del pezzo e il "pattern melt" anteriore provocato dal processo di stampaggio ad iniezione, e ottimizzare ulteriormente il progetto della lente e i parametri di processo dei PAL (stampaggio ad iniezione standard).



"Il valore più importante di questo progetto è che viene dimostrato come la simulazione, operando in ambiente virtuale, può ridurre il costo di fabbricazione, i tempi di realizzazione e mantenere la precisione ottica allo stesso tempo."

*Likai Li, Graduate Research Fellow presso la Ohio State University*

## La qualità si costruisce nel progetto

Portare questa fase di studio all'interno della dinamica di progettazione e sviluppo prodotto, permette di ridurre la forbice costi/profittabilità, perché modifiche o correzioni che avvengono ormai in fase fisica di 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

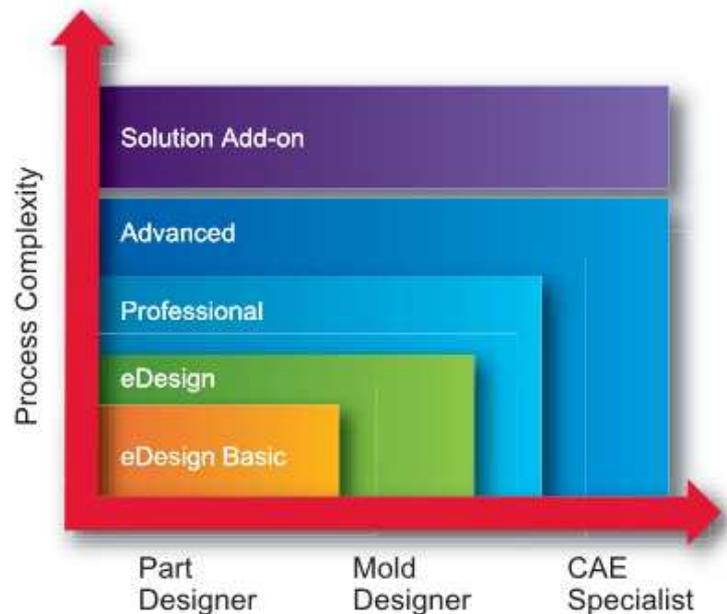
**Moldex3D eDesign** fornisce sia in forma grafica che tabulare un'infinità di dati che possono essere rappresentati in modo diverso sia attraverso gradienti di colore sul modello, sia attraverso **strumenti Office/XML/HTML**.

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