

L'utilizzo di Moldex3D eDesign ha permesso di risparmiare 11.550 \$ nella produzione di dispositivi per illuminazione a LED



Introduzione

Si considerano due parti di illuminazione, realizzati con lo stesso materiale, sono stati entrambi realizzati nello stesso stampo per ridurre i costi.

Tuttavia, le loro dimensioni erano molto diverse, portavano ad una situazione di sbilanciamento nel il riempimento delle due cavità.

Utilizzando Moldex3D si sono potute prevedere difficoltà in fase di riempimento (situazioni e short-shots), sia improvvisi picchi di pressione, oltre a valutare al meglio le fasi di impaccamento successive al riempimento (congelamento dei gates).

Con Moldex3D è stato possibile dimensionare correttamente i canali della matarozza e le dimensioni degli ugelli per ottenere il miglior bilanciamento, evitando stress non voluti nel materiale e differenze di densità, che potessero indurre contributi aggiuntivi alla deformazione.

Così facendo si è potuto garantire un livello di planarità nelle tolleranze richieste dal progetto e corretti valori per l'accoppiamento.

Inoltre, si è ottenuto un alto livello di efficienza nel ciclo di produzione, riducendo notevolmente il tempo di ciclo, aumentando produttività e riducendo i costi.

Gli obiettivi dell'analisi

- Bilanciare e completare il processo di riempimento al tempo stesso per entrambe le cavità
- Garantire le prestazioni del sistema stampo (la configurazione ed il dimensionamento sia della matarozza sia degli ugelli)
- Miglioramento dell'efficienza del circuito di raffreddamento (forma e dimensione).
- Massimo contenimento della deformazione risultante
- Rispetto delle tolleranze di progetto (in particolare la planarità)

Moldex3D fornisce le analisi differenziate per le varie fasi di riempimento, impaccamento, raffreddamento, e deformazione, in diversi scenari di progetto (modifica della forma e dimensione del sistema di alimentazione e raffreddamento per migliorare tempo di riempimento, tempo di ciclo, efficienza del circuito di raffreddamento, nonché ridurre al minimo le deformazioni)

Benefici ottenuti

- Riduzione del tonnellaggio richiesto (forza di chiusura dello stampo) alla fine di dell'impaccamento (post-compressione) da 225 tonnellate a 175 tonnellate.
- Riduzione del costo intrinseco di produzione (utilizzo di una macchina di stampaggio più piccola)

Perfetto riempimento delle due cavità con un tempo accettabile (1,28 s) - Rapporto di 1.07 s e 1.28 s per la cavità più piccola e più grande

- Ottimizzazione del progetto relativo al sistema di raffreddamento ottimizzato che ha ridotto il tempo di ciclo di circa il 12% con ottimizzazione del sistema stampo
- Planarità della parte più piccola migliorato del 2,56% e del più grande parte del 6,18%, in rispetto della tolleranza di progetto richiesta
- Risparmio totale di \$ 11.500 sia sull'approntamento dello stampo sia sulle campionature.

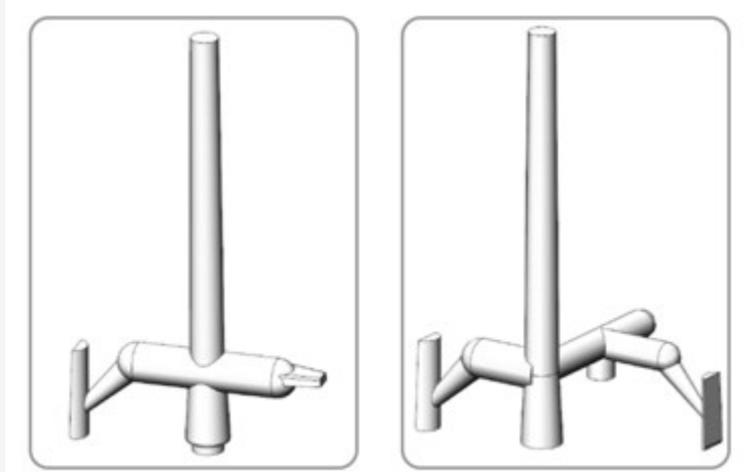


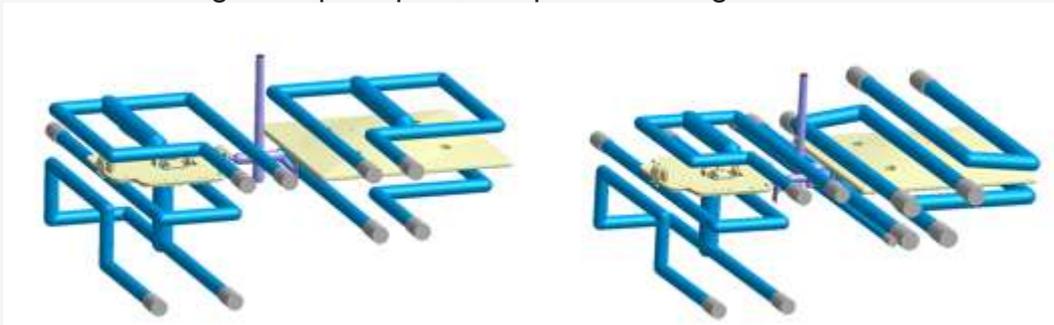
Fig.1

Argomento dello studio

Si sono raggiunti gli obiettivi di ridurre il costo delle parti, sia riducendo la dimensione dello stampo richiesto attraverso l'ottimizzazione del sistema di alimentazione (runners+gates) e di ridurre il tempo di ciclo, per mantenere la planarità entro limiti di qualità accettabile (tolleranza di progetto), e raggiungere tutti questi obiettivi prima della realizzazione fisica dello stampo in modo che i costi di lavorazione e di campionamento potessero essere ridotti al minimo.

Moldex3D eDesign è stato utilizzato per la meshatura del modello che contiene due cavità differenti dello stampo; la parte più piccola era il supporto scheda LED, mentre quella più grande era il riflettore della luce.

Moldex3D è diventato per il Gruppo Mercer un potente strumento per rilevare e identificare i problemi dovuti ad uno sbilanciamento in fase di riempimento, prima di produrre lo stampo, dimensionando correttamente improvviso la forza di chiusura in fase di impaccamento per indirizzare al meglio la macchina di stampaggio disponibile, definire il tempo minimo di raffreddamento per una corretta estrazione del pezzo, e minimizzare le deformazioni secondo gli assi principali, con particolare riguardo all'asse Y.



Le modifiche includono il layout del sistema di alimentazione e del sistema di raffreddamento come illustrato e spiegato in Fig. 1 e Fig. 2.

Fig 2. A differenza del disegno originale (a sinistra), il disegno revisionato (destra) divide il circuito dei canali di raffreddamento, differenziando la parte superiore ed inferiore (analisi

dei transistori termici e differenziazione sui cicli) e aggiunge un canale di raffreddamento per il lato inferiore della parte “più grossa”.

Come dimostrato da risultati della simulazione di Moldex3D, la parte più piccola si riempiva troppo presto rispetto alla parte superiore. Il design rivisto, con modifica sia del runner sia dei gates, rende il percorso di flusso più corretto, quindi il suo tempo di riempimento si confronta in modo accettabile con quello della parte superiore (Fig. 3).

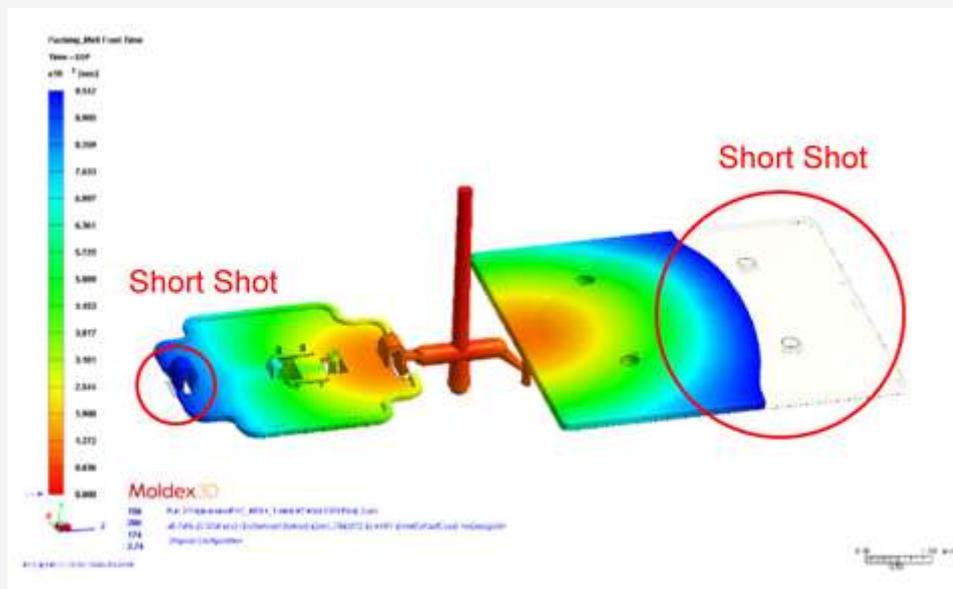
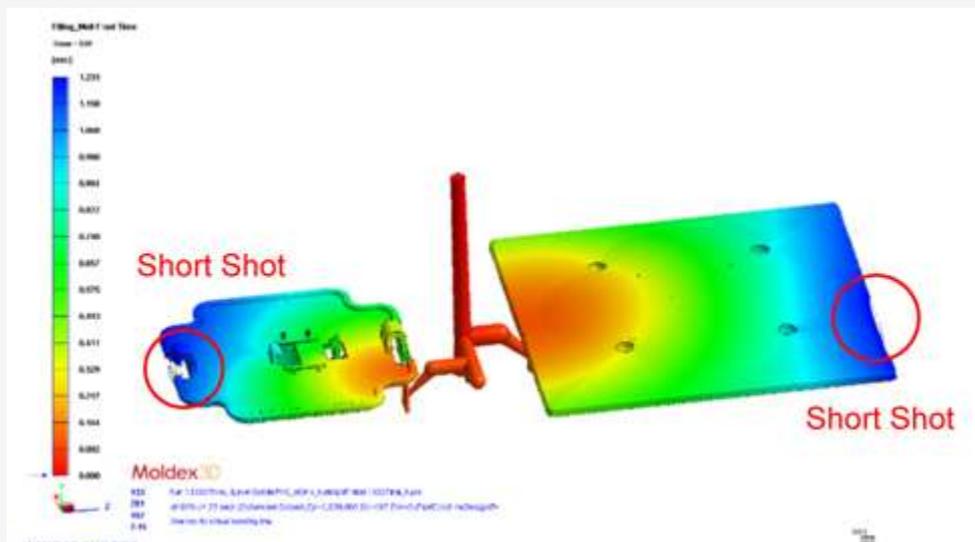


Figura. 3 con Moldex3D si possono definire vari frames a tempi diversi del ciclo di raffreddamento, per verificare correttamente la situazione; al 74% di riempimento (in alto) e, con rivisitazione del progetto, al 96% di riempimento (in basso) mostra che il riempimento sbilanciato per entrambe le cavità è stato risolto.



Ci si è poi concentrati sulla problematica legata ad un corretto raffreddamento delle due parti, prima dell'estrazione.

Le modifiche apportate hanno permesso di ridurre il tempo massimo raffreddamento da 21.009 a 18.489 s tramite ri-progettazione del sistema di raffreddamento in modo ottimizzato. In altre parole, il tempo di ciclo totale poteva essere ridotto. Per ultimo la deformazione secondo l'asse Y di spostamento che rappresentava la planarità della parte (condizione critica di progetto).

I risultati del progetto originale davano spostamenti massimi di 0,1981 millimetri e 0,6985 millimetri per le parti più piccole e più grandi, rispettivamente.

Il progetto rivisitato e modificato ha permesso di ridurre gli spostamenti massimi per entrambe le parti più piccole e più grandi di 0,1930 millimetri e 0,6561 millimetri, in successione.

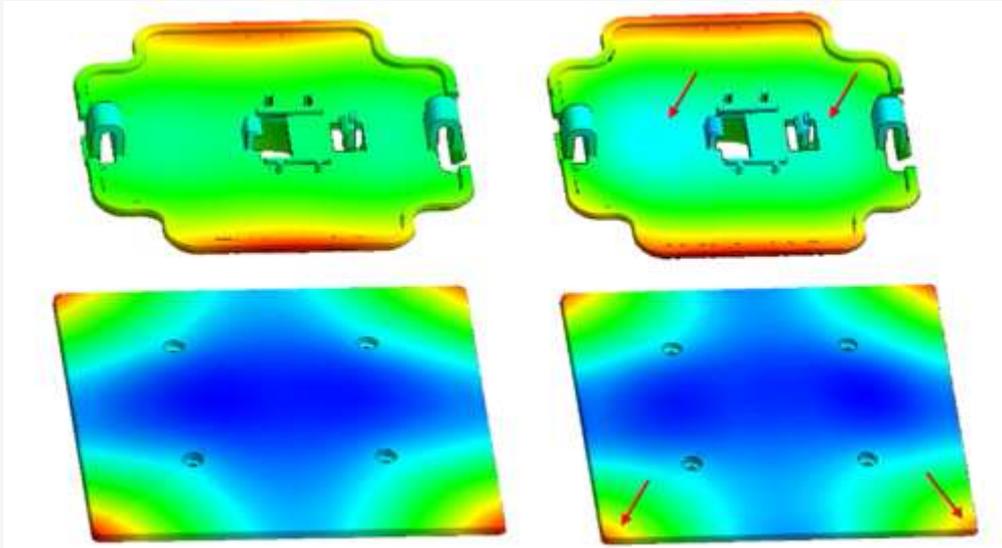


Figura. 4 Le distribuzioni della deformazione secondo l'asse Y

La revisione di progettazione e la successiva verifica del risultato fisico ottenuto in fase di stampaggio ha confermato la capacità di predizione dell'analisi effettuata.

Durante il campionamento stampo iniziale, le condizioni di processo fornite da Moldex3D sono diventati gli input per l'operatore di processo nel settaggio della macchina di stampaggio.

L'operatore di processo ha potuto anche verificare i difetti di riempimento del progetto originale (short-shots) e la bontà del progetto rivisitato. I pezzi stampati in condizione di difettosità, hanno mostrato l'ottimo livello di predizione del difetto da parte di Moldex3D eDesign come mostrato in fig. 5.



Figura. 5 L'iniezione definitiva dei pezzi stampati, come da progetto modificato, per una parte più grande (a sinistra) e una parte più piccola (a destra) hanno identiche posizioni short di colpo con il risultato della simulazione in Fig. 3.

Risultati

Questo progetto è stato un successo in cui sono stati raggiunti gli obiettivi richiesti sia per la riduzione del costo per parte e sia per il miglioramento la qualità dei prodotti finiti.

La revisione di progettazione è stato fatto modificando il sistema di alimentazione ed ottimizzando il layout del canale di raffreddamento prima di effettuare qualunque operazione fisica (lavorazione dello stampo e prove di stampaggio).

La facilità d'uso che offre Moldex3D, ha permesso di creare scenari diversi con condizioni di processo diverse per ottenere il miglior risultato.

I vari progetti sono stati testati in modo rapido per trovare le migliori condizioni operative, senza dover apportare modifiche fisiche costose sulle attrezzature.

L'utilizzo di Modlex3D eDesign ha permesso di migliorare lo stampo finale e il progetto delle parti, con un tempo di campionamento ridotto al minimo, garantendo un corretto tempo al mercato e semplificando il tutto dove possibile.

Inoltre, la validazione da parte del controllo di qualità aziendale ha confermato, a sua volta, la rispondenza dei risultati dell'analisi e della simulazione, con il risultato fisico finale.

Per maggiori informazioni : giorgionava@moldex3d.it

Giorgio Nava / Moldex3D Italia – 2017, Gennaio – PTRC_0036