



Una combinazione tra goffratura nello stampo e stampaggio a iniezione permette di realizzare componenti per interni auto di elevato valore estetico a costi interessanti anche per piccole serie

di **Wolfgang Kienzl***, **Michael Fischer***, **Georg Steinbichler***, **Michael Ender****, **Steffen Plinke°** e **Markus Kralicek°°**

*Engel Austria **Georg Kaufmann Formenbau °Benecke-Kaliko °°Borealis Polyolefine

Fondere estetica e flessibilità nella produzione di massa, come in quella di piccole serie, è una delle esigenze trainanti nel settore automobilistico, che chiede tecnologie robuste e affidabili, capaci al contempo di ridurre i costi al minimo. L'ultimo traguardo di questo percorso è DecoJect, un processo che permette di ottenere parti per interni alligierite e con effetti estetici e tattili sorprendenti, già pronte da installare appena uscite dallo stampo.

Goffratura nello stampo

Presentata per la prima volta da Engel all'ultima edizione del K di Düsseldorf, la tecnologia DecoJect si pone come alternativa ai tradizionali processi di decorazione nello stampo (in mould decoration o IMD), dove avviene il semplice trasferimento dello strato di vernice dal film al componente. Il nuovo processo combina invece la goffratura nello stampo (in mould graining o IMG) e stampaggio a iniezione in un processo continuo ("roll to roll") altamente automatizzato. Il processo assicura la perfetta adesione del film decorativo al pezzo stampato, al quale conferisce anche strutture superficiali e caratteristiche tattili, migliorandone sensibilmente le



DecoJect Interni auto con effetto

Effetti estetici e tattili

DecoJect è stato presentato per la prima volta al K 2016 nello stand Engel, dove una macchina a iniezione duo 5160/1000 stampava un pannello porta per automobili pronto per l'assemblaggio, disegnato ad hoc per mettere in risalto l'ampia gamma di possibilità di finiture superficiali offerte dal processo, tra cui un rivestimento in finto cuoio con impunture e un moderno effetto fibra di carbonio. L'unità dimostrativa, ogni 60 secondi, produceva un pezzo in polipropilene rivestito da un film in TPO, dello spessore compreso tra 0,2 e 0,5 mm, rifinito con un sottile strato di PUR che lo rendeva particolarmente resistente a graffi e usura, l'ideale per l'applicazione sui pannelli porta. Disponibile in vari colori e decorazioni in vernice per consentire la massima flessibilità nell'abbinamento con gli altri componenti installati nel veicolo, il film DecoJect rappresenta un metodo economico per armonizzare i vari interni auto realizzati con materiali di partenza diversi. Dal momento che le proprietà superficiali desiderate, quali colore, struttura e caratteristiche tattili, vengono conferite dal film, il processo consente di adattare accuratamente il materiale di supporto ai requisiti meccanici imposti dalle singole applicazioni.

A questo link il video della tecnologia DecoJect
<http://www.plastix.it/rfCJG>





1 I materiali di goffratura DecoJect conferiscono alla superficie dei componenti una vasta gamma di strutture, colori e caratteristiche tattili, come finto cuoio, impunture o effetto carbonio. Per la loro capacità di migliorare le caratteristiche estetiche e funzionali dei manufatti stampati sono ideali per la produzione di parti per interni auto



2 Uno sguardo all'interno del veicolo: la tecnica della finitura nello stampo conferisce al film la struttura superficiale desiderata



3 Gli elementi a infrarossi che riscaldano il film per IMG sono integrati nelle pinze del robot lineare



4 Il processo di compressione ha inizio in fase di riscaldamento, con l'aspirazione del film nello stampo IMG

proprietà antigraffio (figura 1). Il film, prodotto da Benecke-Kaliko, è disponibile in vari colori per essere abbinato agli altri componenti dell'interno vettura, anche se realizzati con materiali diversi. Con DecoJect si possono replicare finemente le goffrature delle diverse zone dello stampo e si possono anche imitare perfettamente effetti tipici degli interni vettura pregiati come le cuciture.

Processo integrato e completamente automatizzato

Nel processo DecoJect, il ciclo di produzione inizia con l'introduzione nello stampo (figura 2) del film decorativo, liscio e privo di goffratura, che viene alimentato in continuo grazie a un apposito svolgitore montato sul piano pressa. I servomotori che muovono i rulli dello svolgitore assicurano una tensione costante del film e consentono di controllare con precisione la velocità di srotolamento. Durante il processo di goffratura nello stampo, il film viene mantenuto in posizione da un telaio di fissaggio e viene riscaldato da elementi a infrarossi (figura 3) montati sulla mano di presa di un robot Engel viper 60 installato su una pressa Engel duo 5160/1000 (figura 4). Il processo di goffratura ha inizio con la fase di riscaldamento. Successivamente il film caldo viene "aspirato" nello stampo da un apposito sistema del vuoto (figura 5). Al fine di evitare che il sottilissimo film venga esposto a un carico termico eccessivo durante il riscaldamento è possibile controllare individualmente

gli elementi riscaldanti. Al contempo, la temperatura superficiale del film viene monitorata da una serie di sensori. Il riscaldamento diretto prima dell'introduzione del film nello stampo e la formatura immediata riducono al minimo la dispersione di calore e garantiscono un trasferimento ottimale delle goffrature dallo stampo al film plastico. Una volta completato il processo di formatura, la pinza del robot si ritrae, affinché la pressa possa chiudere lo stampo e mantenere il film in posizione mediante il punzone. Il film superficiale preformato con il vuoto viene quindi retroiniettato con un polipropilene di Borealis ottimizzato per la produzione di interni auto. Per ridurre sensibilmente la pressione di iniezione, il peso del pezzo e le deformazioni si utilizza la tecnologia di espansione fisica MuCell di

Trexel. Per consentire la gestione centralizzata dell'intero processo MuCell, Engel ha integrato nel sistema di controllo della pressa CC300 il comando dell'unità di alimentazione del gas Trexel T350. Il software sviluppato dal costruttore di presse calcola automaticamente, sulla base dei dati di processo e del peso della stampata, i principali parametri del processo di espansione fisica quali il tempo di iniezione del gas e la sua concentrazione percentuale, la posizione della vite e la velocità periferica della vite.

Stampo in mold graining per pressioni elevate

Una delle sfide affrontate durante lo sviluppo del processo è la costruzione di uno stampo per IMG in grado di sopportare le



5 Engel Austria ha presentato per la prima volta al K 2016 il processo DecoJect completamente automatizzato. Cuore dell'unità di produzione, una macchina a iniezione duo 5160/1000



6 Per il processo DecoJect, la cella di automazione easiCell (a sinistra) integra un robot multiasse e una stazione laser per la rifilatura del manufatto dimostrativo. Il robot muove il profilo del componente lungo il raggio laser (a destra), e posiziona il manufatto pronto all'uso sul nastro trasportatore

pressioni particolarmente elevate previste dallo stampaggio a iniezione. Il guscio in nichel, dotato di fori a imbuto per l'aspirazione del film in fase di formatura, è montato su un telaio in acciaio e rivestito con una resina microporosa e permeabile all'aria. Questa soluzione consente di iniettare il polipropilene con una pressione di iniezione fino a 300 bar. Un altro accorgimento tecnico rilevante riguarda il canale caldo: infatti, per non danneggiare il film in fase di iniezione del polipropilene è necessario garantire un controllo accurato dell'apertura dei singoli ugelli otturatori del canale caldo. L'obiettivo è stato raggiunto grazie al sistema Flexflow di HRSflow, che permette di controllare con servo azionamenti l'apertura, la chiusura e la posizione degli otturatori del canale caldo.

Rifilo in linea

Al termine del processo di stampaggio a iniezione, il robot lineare Engel viper 60 estrae il pezzo dallo stampo e lo trasporta fino alla cella di automazione Engel easiCell (figura 6), dove viene affidato a un robot antropomorfo Engel easix (figura 7) che gestisce il processo di taglio laser per il rifilo del film in eccesso. Alla fine del processo, il robot antropomorfo deposita sul nastro trasportatore



il manufatto finito pronto all'uso. Durante la rifilatura con il laser, il robot lineare, montato sul piano fisso della macchina a iniezione, preleva il pezzo successivo e lo posiziona all'interno della cella easiCell per la lavorazione di rifilatura. Il robot antropomorfo e il modulo di rifilatura laser sono integrati all'interno della cella easiCell, offrendo una soluzione estremamente compatta. Grazie al suo design standardizzato e modulare, easiCell permette una più semplice integrazione di robot e unità di lavorazione a monte e a valle dello stampaggio a iniezione: per esempio, moduli per il taglio e la marcatura laser, l'applicazione di guarnizioni di poliuretano, il trattamento delle superfici (plasma) e altre funzioni di automazione.

I partner DecoJect

Film per IMG: Benecke-Kaliko, azienda del gruppo Continental (Hannover, Germania)
 Polipropilene per retroiniezione: Borealis (Linz, Austria)
 Pressa a iniezione: Engel Austria (Schwertberg, Austria)
 Robot e automazione: Engel Austria (Schwertberg, Austria)
 Stampaggio con espandente: tecnologia MuCell di Trexel (Wilmington, USA)
 Stampo: Georg Kaufmann Formenbau (Busslingen, Germania) e Galvanoform Gesellschaft für Galvanoplastik (Lahr, Germania)
 Canale caldo: sistema Flexflow di HRSflow (San Polo di Piave, Treviso)
 Avvolgitore film IMG: ICO System international coating (Lüneburg, Germania)

Un risparmio del 14 per cento sui costi

Durante la progettazione, Benecke-Kaliko ha analizzato i costi legati alla realizzazione dei componenti DecoJect e li ha confrontati con quelli di un manufatto stampato verniciato. L'analisi ha tenuto in considerazione i costi complessivi, compresi quelli dell'isola di produzione e degli stampi, e quelli logistici per la verniciatura. Ponendo al 100 per cento il costo di produzione di un componente verniciato tradizionale, quello di un componente realizzato con tecnologia DecoJect è pari all'86 per cento. Il processo di stampaggio a iniezione effettivo, senza ottimizzazione di finitura, rappresenta invece il 44 per cento. Questo significa che la tecnologia DecoJect permette di risparmiare il 14 per cento rispetto al processo di produzione di parti stampate verniciate. Il rivestimento con film rappresenta dunque un'alternativa economica ai metodi tradizionali utilizzati per produrre manufatti decorati di qualità e inoltre garantisce la flessibilità necessaria per realizzare lotti di piccole dimensioni. L'unico componente da sostituire durante il cambio colore – o articolo – è il rullo del film: bastano quindi pochi minuti per mettere l'isola di produzione nelle condizioni di proseguire la lavorazione senza generare scarti. In questo modo, le dimensioni del lotto non influiscono più in alcun modo sui costi unitari. Mettere le figure 2, 3, 4 e 5 vicino al paragrafo Processo integrato e completamente automatizzato

© RIPRODUZIONE RISERVATA