

Una nuova pressa Engel per una nuova applicazione

Stampaggio a iniezione di contenitori a parete sottile in rPET con IML



Tempi ciclo da record e impiego di materiale riciclato: una piccola grande rivoluzione per stampare contenitori a parete sottile pronti al riempimento, destinati anche all'imballaggio alimentare. Il tutto è stato presentato da Engel al recente K di Düsseldorf, dove era in funzione la nuova macchina a iniezione e-speed 280/50

A CURA DI LUCA MEI E NICOLETTA BONIARDI

Il Patto Europeo per la Plastica (European Plastics Pact) prevede che entro il 2025 tutti gli imballaggi in plastica contengano il 30% di materiale riciclato e che siano a loro volta riciclabili al 100%. I materiali tipici per il confezionamento degli alimenti in contenitori a pareti sottili sono le resine poliolefiniche o il polistirene. Tuttavia, gli esperti stimano che utilizzando solo questi polimeri sarà impossibile raggiungere gli obiettivi del Patto. Inoltre, i relativi flussi di materiali da riciclo non hanno l'approvazione dell'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA). Il PET da riciclo invece offre la soluzione per evitare sanzioni e tassazioni mirate e, sebbene il

suo prezzo in questo momento sia piuttosto elevato, risulta un'alternativa interessante anche dal punto di vista economico.

L'EFSA ha approvato numerosi processi di riciclo per il PET con l'obiettivo di garantirne la disponibilità in Europa. Il PET offre già ora il vantaggio di un processo di riciclo a circuito chiuso ed è l'unico materiale che può essere riciclato e processato su scala industriale per la produzione di imballaggi alimentari. Questa particolarità consente alle aziende di evitare che gli imballaggi diversi dalle bottiglie vengano riciclati in prodotti di qualità inferiore (downcycling) e apre al contempo un'opportunità di riconversione in prodot-

ti della medesima qualità o addirittura di qualità superiore (upcycling), ampliando notevolmente il campo delle applicazioni di PET e rPET. Oltre al classico riciclo da bottiglia a bottiglia ("bottle-to-bottle"), significa quindi che è possibile anche il riciclo da bottiglia ad altri contenitori.

Da bottiglia a bottiglia e molto altro

L'isola di lavorazione presentata al K 2022 da Engel segue proprio questa filosofia. In collaborazione con i partner Alpa Group, Brink e IPB Printing, il costruttore di macchine austriaco ha infatti sviluppato una soluzione per lo stampaggio a iniezione di vaschette a pareti sottili in rPET ottenuto da bottiglie per bevande post consumo.

Con uno spessore della parete di soli 0,32 mm, i contenitori trasparenti da 125 ml sono rappresentativi di un'intera tipologia di imballaggi, destinati in particolare all'industria alimentare. Grazie all'etichettatura nello stampo (IML), i contenitori sono pronti per il riempimento non appena escono dall'isola di stampaggio.

La particolarità di questa applicazione è costituita dall'impiego di rPET in un'unica fase di processo. Finora, infatti, era stato possibile stampare a iniezione il PET solo in preforme a pareti spesse, mentre la forma finale veniva conferita in una seconda fase del processo, per esempio mediante soffiaggio.

Iniezione alla velocità di 1.400 mm al secondo

Il cuore dell'isola di stampaggio esposta nello stand era una pressa a iniezione Engel e-speed 280/50 (nella foto di apertura) equipaggiata con un gruppo di iniezione estremamente potente di nuova concezione. Il costruttore austriaco ha sviluppato specificamente questa macchina ibrida dotata di gruppo di chiusura elettrico e gruppo di iniezione idraulico al fine di soddisfare gli elevati requisiti prestazionali imposti dallo stampaggio a iniezione di articoli a pareti sottili.



Alla fiera di Düsseldorf, Engel ha presentato questa serie di presse in versione ulteriormente potenziata. Il nuovo gruppo di iniezione ad alte prestazioni raggiunge una velocità massima di 1.400 mm/s e una pressione di iniezione fino a 2.600 bar in presenza di stampate di peso ridotto e un rapporto estremo tra spessore di parete e percorso del fuso. Questi parametri lo rendono uno dei gruppi di iniezione più dinamici attualmente disponibili sul mercato a livello mondiale.

Per la lavorazione del rPET, Engel combina il nuovo gruppo di iniezione con un gruppo di plastificazione sviluppato e prodotto internamente, appositamente progettato per la lavorazione di materiale da riciclo. Durante le fasi di plastificazione e iniezione, la viscosità della resina è specificamente regolata per lo stampaggio a parete sottile. Inoltre, la nuova pressa e-speed è in grado di processare PET con un contenuto di resina da riciclo fino al 100%.

In linea con le diverse tendenze dell'IML

Engel ha presentato al K 2022 uno stampo in grado di utilizzare diverse tipologie di etichette per consentire ai propri clienti di adeguarsi alle differenti tendenze globali nel campo dell'etichettatura IML e di recepire al contempo le raccomandazioni EPBP e/o Recyclclass dell'Unione Europea, oltre alle specifiche dell'Association of Plastic Recyclers (APR) negli Stati Uniti.

I coloranti utilizzati nelle etichette IML per il mercato americano, infatti, sono eliminabili mediante lavaggio, in linea con l'obiettivo di riciclare il materiale sia delle etichette sia dei contenitori. In Europa, invece, si ricorre a una tecnologia diversa: le etichette IML devono poter galleggiare in modo da facilitare la separazione dei coloranti e dal contenitore in PET.

Stabilità di processo anche nello stampaggio ad alte prestazioni

I materiali da riciclo comportano in genere variazioni più ampie tra un lotto e l'altro rispetto alla resina vergine. Ed è ben noto che, come i cambiamenti delle condizioni ambientali, anche quelli del materiale modificano le proprietà di scorrimento del fuso durante la fase di iniezione, con un effetto negativo

I tappi sono una tipica applicazione di stampaggio veloce e quindi sono stati presi come riferimento per eseguire i test che hanno validato l'efficacia del funzionamento dell'iQ weight control

Il contenitore a parete sottile in rPET con IML stampato al K 2022 di Düsseldorf, per il cui processo produttivo Engel ha coinvolto i partner Alpa (riciclo), Brink (stampi e automazione per IML) e IPB Printing (etichette)

Test di valutazione

Efficacia del funzionamento dell'assistente intelligente

Al fine di valutare l'efficacia del funzionamento dell'assistente intelligente iQ weight control nelle applicazioni di packaging ad alte prestazioni, Engel ha effettuato numerosi test. Tra questi, degno di nota è il caso della produzione di tappi 29/25 in HDPE (MB7541 di Borealis, melt flow index pari a 12) del peso di 1,25 g ciascuno per acqua non gasata. La sperimentazione è stata condotta con una pressa completamente elettrica sviluppata appositamente per tappi e chiusure - una Engel e-cap - con forza di chiusura di 380 tonnellate equipaggiata con uno stampo a 96 cavità di Plasticsud. Per questa applicazione il tempo ciclo è inferiore a 2 secondi con un tempo di iniezione inferiore a 0,3 secondi.

Nel corso dei test sono state introdotte delle variazioni di processo mirate, tra cui il ripetuto cambio del materiale. Queste variazioni hanno comportato che le caratteristiche qualitative critiche dei tappi prodotti superassero i limiti di tolleranza. Il volume del fuso, per esempio, evidenziava deviazioni fino a 1,5 cm³ dal valore di riferimento. Con iQ weight control attivato i parametri sono rientrati nei valori di riferimento. Ciò significa che è possibile produrre parti conformi alle specifiche subito dopo il cambio materiale. Inoltre, è stato registrato un miglioramento del 66% della stabilità del processo.

La serie di test ha indicato che anche in applicazioni ad alte prestazioni con tempi di iniezione molto brevi (pochi decimi di secondo), iQ weight control consente di compensare le variazioni del processo, rendendo quindi superflue le regolazioni tipicamente effettuate in corrispondenza del cambio materiale. ■

sulla qualità delle parti stampate. Nel peggiore dei casi, i pezzi prodotti finiscono tra gli scarti, un problema che può rivelarsi critico dal punto di vista economico quando si fabbricano articoli in tempi di ciclo estremamente brevi con stampi a elevato numero di impronte.

Se il controllo della qualità è indispensabile, la stabilità del processo lo è ancora di più. Con l'aumento delle quote di materiali riciclati nelle applicazioni di imballaggio, diventano quindi sempre più importanti gli assistenti intelligenti che monitorano e regolano automaticamente in continuo i parametri critici per la qualità, rendendo i processi più stabili. In particolare, il sistema iQ weight control di Engel offre un enorme potenziale anche in applicazioni di stampaggio ad alte prestazioni e con tempi di ciclo molto rapidi.

Qualità elevata e costante

In ogni singolo ciclo, iQ weight control analizza in tempo reale la curva della pressione e della posizione della vite durante la fase di iniezione e confronta i valori misurati con un ciclo di riferimento. Su questa base, vengono calcolati nuovi parametri di processo e le impostazioni vengono automaticamente regolate nel corso del ciclo stesso. Questo metodo di controllo a circuito chiuso del processo consente di regolare la curva della velocità di iniezione, il punto di commutazione e la curva della pressione di mantenimento, tutto senza prolungare il tempo ciclo. In questo modo, le variazioni delle condizioni ambientali e del materiale possono essere compensate automaticamente. iQ weight control garantisce quindi una qualità del prodotto costantemente elevata, riducendo al contempo gli scarti al minimo. ■



I test per valutare l'affidabilità dell'assistente intelligente iQ weight control sono stati condotti su una pressa Engel e-cap 380