

LA FABBRICA DI PLASTICA

Anche in Italia la cultura del riciclo si sta consolidando e il recupero di materiali usati si tramuta in una risorsa in più a favore delle imprese che ne sposano la logica sia per ragioni economiche e sia per pura sensibilità ambientale. Lo stesso vale per il bio: il settore degli stampi ne dà dimostrazione

Parlano chiaro i dati presentati nel rapporto *L'Italia del riciclo 2019* redatto dalla Fondazione Sviluppo Sostenibile. Nel 2018 - anno al quale fanno riferimento le rilevazioni più recenti - «la filiera degli imballaggi in plastica ha registrato un incremento del 7% delle quantità avviate a riciclo aumentando del 3% il tasso di avvio al riciclo rispetto all'immissione al consumo (45%)». Fra 2017 e 2018 è salita anche la mole di materiali provenienti dalla raccolta differenziata (+9,6%). Crescono in particolare, in termini di volumi indirizzati al

riuso, i contenitori per liquidi (Cpl) e i prodotti a base *film*. «I prodotti della famiglia Cpl (Contenitori in plastica per liquidi) a base PET e HDPE sono prodotti dalla qualità consolidata», ha scritto

la Fondazione nel suo *report*, «e hanno applicazioni solide, diffuse e affidabili. Le nuove tecnologie e l'esperienza ultradecennale nel riciclo rendono il mercato delle materie ottenute (scaglie e granuli pronti per la messa in macchina) ormai imprescindibile (...). Il riciclato da CPL a base PET trova impiego anche nelle tecnologie per la

produzione di imballaggi a uso alimentare (vaschette e bottiglie).

L'industria del riciclo ha sviluppato processi di decontaminazione e di recupero delle caratteristiche tali da rendere questi materiali di riciclo sicuri per il consumatore pure nel caso di un impiego a contatto con alimenti». Mentre le potenziali destinazioni dei polimeri rigenerati sono pressoché illimitate, «nella pratica entrano in gioco tre fattori fondamentali: disponibilità (quantitativi effettivamente ottenibili dai processi di selezione e riciclo), prestazioni (qualità e caratteristiche dei polimeri di riciclo) e costi». Resta il fatto che «l'utilizzo di polimero di riciclo è considerato una strada da percorrere per ridurre il costo della materia prima, spesso in alternativa alla miscelazione con polimeri vergini fuori specifica». Allo stesso tempo ha acquistato slancio anche la *supply chain* delle bioplastiche, che secondo le stime dell'Osservatorio di

Assobioplastiche «è rappresentata da 252 aziende (+4% fra 2017 e 2018), suddivise in produttori di chimica e intermedi di base (5), produttori e distributori di granuli (20), operatori di prima trasformazione (162), operatori di seconda trasformazione (65)». Nel complesso sono state protagoniste di un progresso medio annuo dell'11% e sono arrivate a totalizzare un fatturato pari a 685 milioni di euro contro i 370 soltanto del 2012. Entrambe le tipologie di materiale - si veda il dettaglio tecnico nel riquadro di pagina 44 - stanno attraendo a vario titolo e in diversa misura anche le società votate alla costruzione di stampi e allo stampaggio. Le motivazioni che le guidano e le orientano in direzione del riutilizzo sono tanto di natura economica - determinate per esempio dalla costante disponibilità di *commodity* derivanti magari dagli scarti di lavorazione - quanto ispirate dalla sincera fedeltà al modello della *circular economy*.

L'OBIETTIVO DEL PROGETTO PANEUROPEO PLASTICIRCLE È FOCALIZZATO SULL'OTTIMIZZAZIONE DELLA GESTIONE DEGLI IMBALLAGGI IN PLASTICA RECUPERATI ATTRAVERSO I CANALI DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA



I casi illustrati di seguito sono quelli di *brand* o realtà della ricerca che danno testimonianza di come una manifattura sostenibile sia possibile e vantaggiosa per tutti, pianeta Terra *in primis*. Non mancano le opportunità di mercato; non manca - come si avrà modo di osservare - l'attenzione interessata dei committenti più strutturati e innovativi, pronti ad aprirsi una strada verso il futuro.

La plastica da riciclo sale a bordo

Il polo alessandrino di ricerca e innovazione sulla plastica Proplast è organizzato nella forma di un consorzio cui partecipano 181 soci aziendali e 11 accademici; sei associazioni e una fondazione. Oggi è fra gli altri impegnata nel progetto paneuropeo Plasticircle la cui denominazione allude già di per sé all'economia circolare e al quale aderiscono venti organizzazioni di diverso tenore da tutto il vecchio continente. «È focalizzato sull'ottimizzazione della gestione degli imballaggi in plastica recuperati attraverso i canali della raccolta differenziata», hanno detto a *Stampi* Marco Monti, responsabile tecnico del progetto e Andrea Romeo, a capo del laboratorio di Progettazione avanzata, «e noi vi siamo coinvolti in sede di valorizzazione dei materiali tratti dalla selezione urbana insieme al Centro di ricerche Fiat». L'obiettivo è «utilizzare plastiche riciclate nelle applicazioni tecniche» partendo dalla messa a punto di «composti polimerici nei quali le plastiche derivanti dal riciclo degli imballi vadano a sostituire alcuni gradi di polimeri». Per esempio, ricorrendo al polipropilene da riciclo anziché a quello vergine, addizionato se necessario con talco o altri elementi in modo da raggiungere le caratteristiche richieste dai capitolati FCA. Analogamente, «il PET derivato da bottiglie è stato riformulato in maniera



«Il PET derivato da bottiglie è stato riformulato in maniera tale da poter rimpiazzare la poliammide 66 nella realizzazione di parti sotto-cofano di un'automobile»

Andrea Romeo, a capo del laboratorio di Progettazione avanzata di Proplast

tale da poter rimpiazzare la poliammide 66 nella realizzazione di parti sotto-cofano di un'automobile». Se Plasticircle è atteso alla conclusione entro il prossimo biennio, già all'inizio del 2020 dovrebbero avere luogo le prime prove-stampo sotto l'occhio attento e interessato del costruttore. «Stiamo lavorando per superare le criticità date in fase di stampaggio dal componente prodotto in PET anziché con la classica poliammide», hanno proseguito Monti e Romeo, «che è generalmente più semplice da lavorare. La sfida è duplice: da un lato la necessità è di contenere al massimo i tempi-ciclo; dall'altro bisogna dimostrarsi competitivi a livello di costi». Certamente vantaggiosi sono da questo punto di vista i materiali e la *carbon-footprint*; mentre sugli oneri di processo e soprattutto i procedimenti di es-

siccazione si dovranno compiere ulteriori stime. «Si dovrà poi dimostrare», hanno osservato Monti e Romeo, «che le prestazioni sono equivalenti». Le prime esperienze di *test* sono incoraggianti ma per creare un componente stampato in tutto e per tutto identico a uno *standard* già esistente e disponibile è stato e sarà necessario superare alcune criticità. Quelle legate alla cristallizzazione del *compound* e alla già menzionata essiccazione, in primo luogo. Poi, quelle rappresentate dalla imprescindibile costanza della temperatura-stampo (130 gradi centigradi) e dalla revisione dei punti di iniezione. «Vogliamo dimostrare che un'industria sostenibile è possibile», hanno dichiarato gli intervistati, «e d'altra parte nel corso degli anni (Proplast è stato avviato nel 1998, *ndr*) abbiamo preso parte ad altre iniziative orientate al riciclo, per esempio per l'uso del polverino da pneumatici e altre plastiche rigenerate, sempre con Fiat. E da qualche mese è partito il progetto Reciplast, finanziato dalla regione Piemonte, che ha l'ambizione di creare, accanto agli aspetti più tecnologici legati al riciclo chimico e meccanico della plastica, una rete strutturata di aziende università e centri di ricerca che accetti e superi le nuove sfide di ecosostenibilità richieste dalla società. Infine, il progetto Prime contempla la collaborazione con il Centro di Ricerche Fiat di Orbassano e con Novamont, per la sostituzione delle plastiche tradizionali con bioplastiche, mentre con Newpack, Proplast si concentra sulla produzione di imballaggi al 100% da fonte rinnovabile e biodegradabile. Per le applicazioni tecniche, una delle frontiere che verranno affrontate, in Reciplast così come in Prime, sarà quella di curare sì le applicazioni tecniche per l'auto con materiale riciclato o *bio-based*, dando attenzione però ai dettagli estetici».



Il riuso prende slancio

Da quarant'anni sul mercato e da due sotto la direzione dei titolari Nicola Iotti e Andrea Rustichelli, la reggiana TVM Cube con sede a Correggio, è attiva sia sul fronte della costruzione di stampi, dello stampaggio e dell'assemblaggio di materie plastiche.

LE POLEMICHE E I PROVVEDIMENTI ISTITUZIONALI SULL'USO DELLA PLASTICA POSSONO COSTITUIRE UNA OPPORTUNITÀ PER RIMETTERE AL CENTRO DEL DIBATTITO L'IMPORTANZA DEL RICICLO.

GLI STAMPI PER INIEZIONE FRA RIUSO E BIO

Un contributo della dottoressa Mariangela Quarto, ricercatrice presso il dipartimento di Ingegneria gestionale, dell'informazione e della produzione dell'Università degli Studi di Bergamo

Per gli stampatori è stato impensabile in passato riciclare prodotti in materiale plastico per ottenerne di nuovi, data la convinzione di incorrere in perdite in termini di qualità. Questo mito sfatato e il crescente interesse della società alla sensibilizzazione ambientale ha provocato un incremento della domanda di prodotti ecosostenibili con conseguente influenza nelle attività di ricerca e sviluppo, portando così a una sempre maggiore offerta di materie plastiche riciclate e bio, importanti per lo sviluppo dell'economia circolare. L'uso di materie plastiche riciclate o bio nel processo di stampaggio a iniezione non è solo responsabile nei confronti dell'ambiente, ma può anche ridurre le spese di materiale dell'OEM. Inoltre,

qualsiasi brand che utilizzi plastica riciclata/bio nei suoi processi industriali può trarre vantaggio dalla percezione del pubblico che l'azienda stia lavorando per proteggere l'ambiente, facendo diventare questa decisione vantaggiosa a tutti i livelli. In particolare, questo ha spinto le attività di ricerca verso l'implementazione delle cosiddette bioplastiche o biopolimeri sviluppati inizialmente come alternativa alle materie plastiche a base di petrolio. Una materia plastica è classificata come bioplastica qualora sia stata realizzata, parzialmente o interamente, a partire da materie prime rinnovabili; sia biodegradabile o abbia entrambe le caratteristiche descritte con proprietà analoghe a quelle delle plastiche tradizionali,

che possono essere stoccate allo stesso modo e lavorate su impianti tradizionali. Questa rappresenta un'area con elevate possibilità di sviluppo, unendo grandi potenzialità tecniche e di ecosostenibilità sia dal punto di vista delle materie prime sia del loro recupero a fine vita. Il grande interesse che ha spinto l'evoluzione di questi materiali è legato soprattutto alle problematiche legate al recupero dei rifiuti e alle normative che ne hanno favorito l'impiego. Sicuramente una forte spinta

si deve anche all'ipotesi di significativi incrementi di prezzo dei prodotti petroliferi necessari per la produzione dei classici materiali polimerici. I biopolimeri sono legati soprattutto al settore del packaging e dell'agricoltura (0.4-0.5% del totale consumo di materie plastiche), ma sono anche caratterizzati da un grande potenziale di sviluppo. Attualmente, però, restano un mercato di nicchia a causa dell'elevato valore aggiunto che genera costi più elevati rispetto a quelli dei polimeri

TUTTI I DIVERSI BIOPOLIMERI A BASE RINNOVABILE IN GENERALE PRESENTANO UNA BASSA BARRIERA AL VAPORE, SENSIBILITÀ AL CONTATTO CON H₂O E UN'OTTIMA RESISTENZA AD OLI E GRASSI.

Oggi gestisce il 40% dei suoi progetti con materiale plastico da riciclo. «Utilizziamo largamente», ha detto Iotti a *Stampi*, «polietilene recuperato, dal quale effettuiamo al nostro interno, le operazioni di macinatura e trafilatura. Stiamo progettando macchine e sistemi per curare tutti i processi necessari e acquisire così, le certificazioni per le politiche inerenti all'economia circolare».

A oggi, un gran numero delle attività di TVM Cube vengono svolte utilizzando il materiale macinato e/o trafilato che «una volta tritato può esser messo in macchina o trafilato in maniera da rendere il granulato più omogeneo». Infatti, sostiene Iotti «lo sfrido creato in sede di stampaggio, nel processo di macinatura con



«La nuova frontiera per Roboplast è sostituire i vecchi materiali pluriaccoppiati con un nuovo packaging 100% riciclato e 100% riciclabile, usando molecole di PET modificate»

Paolo Clot, Sales Manager di Roboplast

molini o lame, genera polvere e pezzi di dimensione sempre diversa, creando problematiche durante lo stampaggio». Gli sfridi dell'Abs sono interamente riutilizzati e nel caso di alcune lavorazioni o tipologie di nylon, si producono barre. «Costruiamo macchinari per l'assemblaggio delle minuterie di plastica», ha proseguito Iotti, «ci siamo dotati di un

sistema interno nel quale il macinato destinato a essere scartato, in quanto inutilizzabile nel processo di stampaggio, viene recuperato e pressato per dare forma a barre che serviranno successivamente per la produzione di tamponi e/o alloggi-maschere tramite termoformatura, nonché a cilindri da lavorare con macchine utensili. I materiali tipici so-

tradizionali e delle caratteristiche meccaniche e termiche che, in alcuni casi, risultano limitate. Il principale oggetto di studio è lo sviluppo formulativo ovvero l'ottimizzazione di biopolimeri per specifiche applicazioni, la processabilità, le finiture superficiali ottenibili, la loro durabilità nonché il fine vita.

Biopolimeri a base rinnovabile: opportunità e criticità

I diversi biopolimeri a base rinnovabile si differenziano per il processo di ottenimento e l'ampia gamma di materie prime differenti, quali amido, canna da zucchero o cellulosa (definite materie prime di prima generazione). Esistono, per esempio, biopolimeri ottenuti dalla distruzione della struttura super-molecolare dell'amido miscelato con altri polimeri. Ne esistono di diversi tipi: Infatti, possono essere estratti



Tra le materie prime utilizzate per l'ottenimento di biopolimeri a base rinnovabile, si sono la canna da zucchero o cellulosa (definite materie prime di prima generazione) e l'amido.

da amido puro e solitamente sono usati come filler, da amido parzialmente fermentato (destrina, per esempio); da amido destrutturato; da amido modificato (sostituzione gruppi -OH con gruppi esteri o eteri) o da amido in blend con altri polimeri (poliesteri, PCL, CA, PVOH). I blend ottenuti possono variare da plastici flessibili (PE) a plastici rigidi (PS). Le differenze tra i diversi tipi sono estremamente elevate,

ma in generale tutti presentano una bassa barriera al vapore, sensibilità al contatto con H₂O e un'ottima resistenza ad oli e grassi. Per processare queste tipologie di biopolimeri talvolta può essere utile il pre-essiccamento di quattro ore a 70 gradi centigradi, in particolare se il materiale non è conservato negli imballaggi originali. Il materiale è inoltre sensibile alla degradazione termica in funzione del tipo di

biopolimero considerato; per questo è consigliabile adottare condizioni che riducano questo fenomeno con un profilo delle temperature della vite il più basso possibile, bassi tempi di stazionamento e giri di vite. Per il caso specifico dei biopolimeri da amido in blend è consigliabile utilizzare in fase di stampaggio a iniezione degli agenti distaccanti o di protezione dello stampo e inserire sfiati per favorire il degasaggio. Inoltre, in talune circostanze, potrebbe essere utile l'utilizzo di canali caldi. Per quanto riguarda tutti gli altri parametri di processo, essi sono strettamente legati alla tipologia di polimero e per questo è utile chiedere informazioni dettagliate in merito direttamente ai fornitori. Uno dei



no: nylon 6, nylon 6 caricato, polietilene, polipropilene».

Intenzionata a spingere fortemente sull'automazione delle linee grazie all'acquisto di nuove presse e robot cartesiani, l'attrezzatura è stata coinvolta anche in progetti di *design* via termoformatura basati su cilindri del diametro di 50 centimetri al cui interno era inserito macinato di polipropilene da riciclo. Questo permette di creare effetti di colorazione caratterizzati dando un originale effetto-marmorizzato previo il riscaldamento in forno, che plastifica il polipropilene lasciando intatte le materie più coriacee. «Macinatura e trafilatura dei materiali riciclati», ha detto Nicola Iotti, «han-

no un costo e impongono la presenza di una risorsa umana dedicata, ma riuscire a ridurre gli scarti e rifiuti è sempre fonte di benefici per l'azienda e per l'ambiente. Ci siamo costruiti un'esperienza solida nella separazione dei materiali e questo è un vantaggio determinante per offrire alla clientela un'opzione in più. Alcuni preferiscono sfruttare materia vergine al 100%. Altri invece scelgono esclusivamente la strada del riutilizzo, che incide per il 40% sulle nostre lavorazioni complessive».

Anche le bioplastiche tecniche, sono oggetto di interesse e di studi «su aspetti quali il comportamento del materiale in fase di progettazione degli stampi» poi-

primi biopolimeri commerciali è il PLA, ottenuto tramite la fermentazione di canna da zucchero e utilizzato spesso per la realizzazione di componenti per smartphone, bottiglie e packaging. Il PLA è caratterizzato da elevata versatilità applicativa con prestazioni paragonabili a quelle dei classici polimeri petrolchimici come il PP e il PS. Tuttavia, questo risulta essere un materiale fragile con bassa resistenza alla temperatura, bassa melt strength e scarsa resistenza termica. Questo rende impossibile il suo impiego per l'uso con bevande calde e microonde. Un punto

di forza importante per il PLA è la facilità di riciclo attraverso diverse tecniche meccaniche e chimiche. Si tratta inoltre di un materiale compostabile, quindi biodegradabile in condizioni adeguate di compostaggio ovvero ambienti con temperature comprese tra i 50 e i 60 gradi centigradi, elevata umidità e presenza di microrganismi per un tempo di 45-90 giorni. Se invece ci si mantiene a temperatura ambiente e al di fuori delle condizioni di compostaggio il PLA risulta chimicamente e fisicamente resistente al degrado esattamente come i polimeri di tipo tradizionale.

**UNA MATERIA PLASTICA È CLASSIFICATA
COME BIOPLASTICA QUALORA SIA
STATA REALIZZATA, PARZIALMENTE O
INTERAMENTE, A PARTIRE DA MATERIE
PRIME RINNOVABILI**

CONSIGLI PER GLI STAMPISTI

Come per i biopolimeri da amido, anche il PLA, nel caso in cui non sia conservato negli imballaggi originali, necessita di essiccamento attraverso, ad esempio i deumidificatori per PET a temperature di 70-80 gradi centigradi per sei ore. Durante il processo di stampaggio a iniezione, le temperature di processo variano in funzione della tipologia di PLA utilizzato (standard o resistente al calore) e durante la fase di progettazione degli stampi è importante tenere in considerazione il coefficiente di ritiro molto basso. Date le sue caratteristiche di rigidità, flessibilità e brillantezza, risulta interessante per l'applicazione nel settore; un fattore limitante è la scarsa resistenza termica che pone problemi per lo stoccaggio e il trasporto, oltre a quelli di resistenza alla fessurazione. Una terza famiglia di biopolimeri è quella dei poliidrossialcanoati che sono dei poliesteri alifatici prodotti direttamente in microrganismi per fermentazione del substrato di carbonio, che viene utilizzato come riserva di energia di sostanze naturali nel citoplasma delle celle. Al termine della reazione di fermentazione (da 38 a 48 ore), le celle vengono concentrate, purificate ed estratte con solvente caldo ottenendo così il PHA che deve poi essere recuperato dalla soluzione. Questa famiglia si differenzia in base al tipo di microrganismo e alla materia prima (omopolimeri

ché «le specifiche tecniche non sono al momento di ampia disponibilità». Inoltre, la bioplastica imporrebbe al cliente finale un aggravio del 25-30% sui costi totali e «non sono molti gli utenti disposti a sobbarcarsi un aggravio simile». Dal punto di vista del costruttore «investire su uno stampo *ad hoc* senza avere certezza dei ritorni sarebbe, oltre che complicato, anche azzardato».

Un cerchio che si chiude

Oltre quarant'anni di storia alle spalle e sedi sia a Vignolo nel cuneese sia in Polonia, Roboplast è una società familiare specializzata nell'estrusione di film plastici in PET e nella termoformatura



«Il progetto paneuropeo Plasticircle è focalizzato sull'ottimizzazione della gestione degli imballaggi in plastica recuperati attraverso i canali della raccolta differenziata»

Marco Monti, responsabile tecnico di Plasticircle

di imballaggi realizzati in diversi materiali (PET, PP, OPS, PS, PLA), dei quali progetta e costruisce gli stampi. Per il suo *Sales Manager* Paolo Clot anche le polemiche e i provvedimenti istituzionali sull'uso del-

la plastica (e le relative limitazioni) possono costituire una opportunità per rimettere al centro del dibattito l'importanza del riciclo. Al momento i piani di *business* dell'azienda prevedono l'uso di 7-8 mila tonnellate



Per il caso specifico dei biopolimeri da amido in blend è consigliabile utilizzare in fase di stampaggio a iniezione degli agenti distaccanti o di protezione dello stampo e inserire sfiati per favorire il degasaggio.

o copolimeri). Si tratta di polimeri semicristallini con qualità potenzialmente molto interessanti. Data la scarsa disponibilità e i prezzi elevati, sono in corso diversi investimenti che dovrebbero portare a una più vasta disponibilità con una sensibile riduzione dei costi. Il PHA può essere trasformato con le tipiche tecnologie impiegate per i materiali termoplastici, consigliando nello stampaggio ad iniezione l'impiego di una vite per PE. Dato che la temperatura di degradazione è vicina a quella di fusione è consigliabile evitare pressioni di iniezione e

velocità della vite troppo elevate oltre che evitare tempi di stazionamento elevati con temperatura dello stampo che arriva fino ai 60 gradi.

Svariati grandi gruppi industriali stanno lavorando per produrre policondensati biodegradabili e policondensati da biomonomeri.

In caso di successo questi biopolimeri potranno sostituire del tutto gli equivalenti polimeri da monomeri petrolchimici. Oggi alcuni biopolimeri sono in grado di sostituire con successo i tradizionali polimeri, ottimizzando, quando necessario, le condizioni di processo in funzione delle loro proprietà di processabilità. Per ampliare la scelta, nuovi gradi di biopolimeri sono in fase di sviluppo con l'obiettivo di migliorare le rispettive performance, aprendo così a un ampliamento del mercato e delle applicazioni di questi materiali.

In prospettiva, con un possibile aumento dei prezzi dei prodotti petroliferi, con l'ottimizzazione dei processi e con un adeguato scale-up, i biopolimeri potrebbero diventare competitivi anche da un punto di vista strettamente economico. È però importante considerare che lo sviluppo dei biopolimeri stessi richiede un adeguamento delle tecniche di compostaggio e un ripensamento delle problematiche di riciclo dei polimeri. Di conseguenza, le aziende dovranno pensare ad affrontare nuovi investimenti.



«Un gran numero delle attività di TVM Cube vengono eseguite utilizzando il materiale macinato e/o trafilato che, una volta tritato può esser messo in macchina o trafilato in maniera da rendere il granulato più omogeneo»

Nicola Iotti contitolare di TVM Cube

te l'anno di materiale riciclato e l'intenzione è di spingere ulteriormente sull'economia circolare per una serie di motivi oggettivi. «La plastica da riciclo», ha argomentato Clot, «è più economica da lavorare e trasformare di quanto non lo siano materiali quali carta e alluminio e presenta numerosi vantaggi rispetto alle bioplastiche. A cominciare dal fatto che i suoi tassi di recupero sono di fatto notevolmente più alti, a dispetto della retorica, per proseguire poi con gli impatti ambientali. In termini di *carbon footprint* per chilo di materiale il riciclo è più conveniente». La società piemontese possiede le tecnologie e gli impianti adatti alla lavorazione dei biomateriali su richiesta dei clienti; ma molto scommette sul recupero del PET dalle bottiglie raccolte e «di tutto quel che è termoformato come le vaschette o vassoi per gli alimenti». Partecipa perciò a progetti consortili di respiro nazionale e paneuropeo, nella convinzione che se gli imballi in plastica fossero tutti indirizzati alla raccolta differenziata in maniera corretta, allora si avrebbe a disposizio-



«Per la costruzione di macchinari per l'assemblaggio delle minuterie di plastica ci siamo dotati di un sistema interno nel quale il macinato destinato a essere scartato viene recuperato e pressato per dare forma a barre che serviranno successivamente per la produzione. I materiali tipici sono: nylon 6, nylon 6 caricato, polietilene, polipropilene»

Andrea Rustichelli, contitolare di TVM Cube

ne un *surplus* di materiale pari a circa un milione di tonnellate, ad oggi invece smaltiti in maniera indifferenziata. «*Blister*, vaschette per affettati, confezioni per pasta e cioccolatini o altro ancora», ha detto Clot, «rappresentano altrettanti campi di applicazione possibili. Interni ed esterni di confezione estrusi e tratti da materiale di riciclo, eventualmente sottoposti a procedimenti di *stripping*, possono tornare a essere valorizzati, con un'ottima *shelf-life*, anche per il confezionamento di generi alimentari». Non a caso «la nuova frontiera» per Roboplast è «sostituire i vecchi materiali pluri-accoppiati con un nuovo *packaging* 100% riciclato e 100% riciclabile, usando molecole di PET modificate». Tecniche e macchinari sono già disponibili a soddisfare il potenziale bacino di clientela fatto di autentici protagonisti mondiali del *food* e non solo. Quanto ai costi operativi, essi si rivelano sovente sino a tre-quattro volte inferiori a quelli della trasformazione di altri materiali plastici. E pari a circa un terzo di quelli delle bioplastiche. «Investendo sia tempo che risorse economiche e tecniche, da un anno a questa parte stiamo conducendo *test* mirati», ha ricordato Clot, «con risultati interessanti. Cambiano alcuni parametri di lavorazione rispetto al materiale vergine, per esempio dal punto di vista dei processi di riscaldamento e raffreddamento. In sede di costruzione e progettazione bisogna tenere conto delle differenze nello scambio di calore e nell'aspirazione del vuoto e al tempo stesso anche controstampi o punzoni devono avere caratteristiche, di scivolamento *in primis*, all'altezza. Analogamente vanno poi adottati i necessari accorgimenti per i materiali più fragili quali il PLA». D'altra parte, la scelta di privilegiare il PET si deve fra gli altri alle minori problematiche che esso presenta in termini di stoccaggio; e alla sua duttilità, che ha permesso a Roboplast di dare vita a formulazioni utilizzabili anche nell'industria alimentare, pastorizzabili e scaldabili con microonde. Scopo finale è «chiudere il cerchio» arrivando a un riciclo totale *tray-to-tray*, da vassoio a vassoio. ■