

DANIELE CARETTI

DIPARTIMENTO DI CHIMICA INDUSTRIALE "TOSO MONTANARI", UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
VICE PRESIDENTE ASSOCIAZIONE ITALIANA DI SCIENZA E TECNOLOGIA
DELLE MACROMOLECOLE (AIM)
DANIELE.CARETTI@UNIBO.IT

SIMPOSIO VII "PLASTICS AND ENVIRONMENT"

Il VII simposio è stato dedicato all'analisi delle problematiche derivanti dall'utilizzo di materiali polimerici e alle possibili soluzioni proposte sia dal mondo accademico che da quello industriale. Sono state analizzate strategie di sintesi a partire da fonti rinnovabili, possibilità di miglioramento dei processi e dei prodotti oltre che i trattamenti a fine vita dei polimeri.



I materiali polimerici, considerati fino a qualche tempo fa come innovativi ed insostituibili, stanno subendo negli ultimi tempi pesanti critiche derivanti dalla loro elevata persistenza nell'ambiente se non opportunamente raccolti e sottoposti ad adeguati trattamenti al fine di riciclarli o di ricavare da essi energia.

Il problema è sicuramente globale: la produzione totale stimata di materie plastiche è di circa 330 Mt/anno, a cui corrisponde una quantità di rifiuti polimerici di circa 260 Mt/anno.

In Europa, a fronte di una produzione di circa 60 Mt/anno di materiale plastico, ne vengono raccolte circa 27 Mt/anno e di queste solo circa 9 Mt/anno vengono riciclate. Una maggiore quantità (11 Mt/anno) viene termovalorizzata per la produzione di energia e il restante viene posto in discarica (Fig. 1). Sono note a tutti le drammatiche immagini di "plastica" rinvenuta nei mari, sulle coste e in generale nell'ambiente. Si sta purtroppo assistendo ad una demonizzazione di questo materiale che oramai è

praticamente insostituibile in alcuni settori, come quello dell'imballaggio.

In realtà il problema è più complesso e andrebbe ricercato nel comportamento dei singoli individui che, per motivi di forza maggiore o per scelta, lasciano questi materiali nell'ambiente. A causa della loro generalmente elevata inerzia chimica le plastiche sono particolarmente persistenti, nella migliore delle ipotesi si sgretolano diventando meno visibili ma continuando a costituire un problema ambientale di enormi proporzioni.

Un argomento di grande tendenza è quello dell'utilizzo dei cosiddetti "biopolimeri", sui quali regna però una certa confusione, derivante dal fatto che un biopolimero è definito come un polimero che proviene, anche parzialmente, da fonte naturale e/o che presenta caratteristiche di biodegradabilità. Questo significa che il polietilene prodotto da zuccheri può essere classificato come biopolimero ma certamente non sarà biodegradabile alla stregua di un polietilene di derivazione petrolchimica. Analogamente un policaprolattone di derivazione fossile viene classificato come biopolimero perché biodegradabile. Esistono poi polimeri come l'acido polilattico (PLA) o i poli-idrossi-alcanoati (PHA) che, oltre a derivare da fonti rinnovabili, sono anche biodegradabili.

Sul termine "biodegradazione" regna purtroppo un'ulteriore confusione, in quanto molto spesso si tratta di materiali compostabili, cioè biodegradabili in condizioni industriali che sono diverse da quelle riscontrabili nell'ambiente.

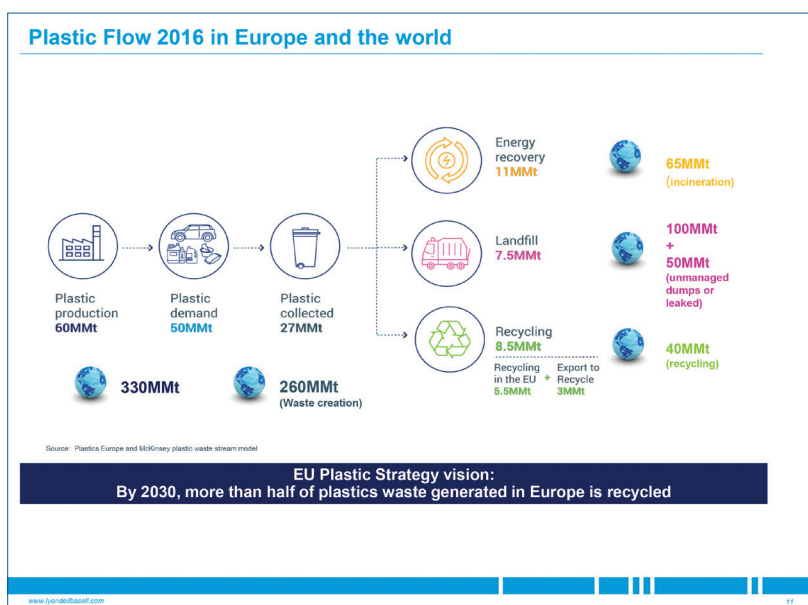


Fig. 1 - Quantità di materiali plastici e distribuzione del fine vita (fonte LyondellBasell)

L'idea della sostituzione di materiali convenzionali con materiali di questo tipo non è l'approccio giusto al problema: non si può pensare di utilizzare un materiale biodegradabile per poi poterlo disperdere nell'ambiente, sperando che dopo un certo tempo la natura faccia il suo corso, trasformandolo in anidride carbonica ed acqua. L'utilizzo di tali prodotti dovrebbe essere limitato a settori dove la biodegradazione è assolutamente richiesta, classificandoli come polimeri per usi speciali.

In ogni caso la possibilità di produrre materiali biodegradabili resta molto limitata. Si è assistito a diversi lanci di iniziative industriali che a volte non sono mai partite o che purtroppo hanno comportato la chiusura degli impianti per gli eccessivi costi di produzione.

Si deve, infatti, sempre tenere a mente che il costo delle cosiddette "commodities polimeriche" si aggira tra gli 1 e 1,3 €/kg ed il mercato non è pronto a considerare prodotti che costano almeno 5-10 volte tanto.

Un altro argomento di grande attualità è quello delle microplastiche, cioè delle particelle di materiale che abbiano dimensioni minori di 5 mm, per le quali non esistono metodiche riconosciute per la loro quantificazione. Queste, oltre che prodursi per frantumazione dei materiali provengono principalmente dal

lavaggio delle fibre sintetiche. Tale inevitabile operazione porta alla produzione di elevate quantità di microplastiche che, quando vengono emesse nell'ambiente, diventano praticamente impossibili da eliminare a causa delle loro dimensioni. La minimizzazione dell'emissione di questi materiali è una sfida importante perché, sebbene non dannosi per la salute umana, possono essere veicolanti di prodotti nocivi; inoltre, particelle di piccole dimensioni sono dannose per specie marine, per le quali la loro ingestione può provocarne la morte.

In uno scenario complesso come quello sommariamente descritto, all'interno del convegno CIS 2019 si è svolto il Simposio intitolato "Plastics and Environment", a cui sono stati invitati a

partecipare esponenti del mondo accademico e di quello industriale.

Il simposio è stato aperto dall'intervento di Michael Meier del Karlsruhe Institute of Technology, che ha mostrato diversi approcci per ottenere materiali polimerici partendo da biomasse che attualmente vengono sfruttate solo marginalmente per la produzione di cibo, di energia e di beni di largo consumo. Sono stati illustrati diversi metodi, alcuni dei quali particolarmente eleganti dal punto di vista chimico, per produrre materiali polimerici a partire da trigliceridi, cellulosa, lignina, zuccheri ed altri prodotti rinnovabili, nell'ottica di diminuire l'utilizzo di fonti fossili.

Un diverso approccio è stato presentato da Giampaolo Pellegatti di Basell Poliolefine che ha illustrato le strategie utilizzate dalla propria azienda per migliorare la sostenibilità di questi materiali partendo dalla ottimizzazione dei processi produttivi e dal miglioramento delle proprietà dei materiali prodotti. Questo porta ad avere un minore dispendio energetico, una maggiore durabilità e migliori caratteristiche applicative.

Antonio Protopapa di Corepla ha focalizzato la presentazione sul recupero a fine vita di questi materiali, evidenziando la complessità del problema. Nella componente "plastica" di un rifiuto sono in-



Fig. 2 - Materiali polimerici presenti nei rifiuti (fonte Corepla)

fatti presenti PET, HDPE, LDPE, PVC, PP, PS che sono quelli prodotti in maggiore quantità (Fig. 2). La separazione di questi materiali viene fatta basandosi sulle loro densità e caratteristiche spettroscopiche. Si deve però tenere in considerazione il fatto che quando si parla di un materiale in realtà ne esistono tagli di diverse caratteristiche: il PET, ad esempio, può derivare da fibre, da bottiglie o da articoli tecnici e questi diversi materiali sono caratterizzati da diversi valori di peso molecolare. Gli attuali impianti di separazione permettono di ottenere flussi omogenei di materiale che devono essere successivamente trattati, generalmente fisicamente, per ottenere polimeri riciclati meccanicamente, che, inevitabilmente, presentano caratteristiche meccaniche minori di quelle dei loro predecessori, oltre che un maggiore costo. Esiste anche la possibilità, per alcuni materiali, quali il PET, di scindere chimicamente le catene macromolecolari al fine di riottenere i monomeri che, successivamente polimerizzati, portano a polimeri con proprietà analoghe a quelli di partenza. Tali processi sono però caratterizzati da un costo maggiore, oltre che da un maggiore impatto ambientale.

Anche nella presentazione di Arturo Galeotti di Versalis si è evidenziata un'attenzione verso le fonti non fossili, una riduzione delle tipologie dello stesso materiale, migliorandone le proprietà in modo da poterne utilizzare una minore quantità, oltre che del

loro riciclo con ottenimento di prodotti che possono essere inseriti in diversi punti della catena produttiva dei materiali. Per quest'ultimo aspetto è stata sottolineata la possibilità di trasformare un rifiuto di materiale plastico in una corrente liquida o gassosa mediante dissoluzione del polimero senza modificarne sostanzialmente il peso molecolare, di limitare la depolimerizzazione ad alcuni polimeri in grado di produrre monomeri successivamente polimerizzabili, prima

di impiegare la pirolisi per produrre prodotti prevalentemente idrocarburici da mescolare ai prodotti petroliferi e, infine, uso della gassificazione per la produzione di syngas.

Alexandra Alburnia di Borealis Polyolefine ha illustrato le strategie intraprese dalla propria azienda nell'ottica dell'economia circolare parlando di compatibilizzazione di materiali e del design di oggetti finalizzati al loro riciclo, anche in funzione dell'inevitabile aumento di richiesta che si avrà nei prossimi anni. Potete trovare di seguito un articolo in cui questi aspetti vengono descritti nel dettaglio.

L'intervento di Vincent Vernay dell'Istituto di Chimica di Clermont-Ferrand si è focalizzato principalmente sulla fotodegradazione dei materiali polimerici; una puntuale comprensione di questo fenomeno ne permette una importante diminuzione con conseguente maggiore durabilità dei materiali.

Symposium VII "Plastics and Environment"

Symposium VII was devoted to problems derived from the use of polymeric materials as well as possible solutions coming from both the academia and industries. New synthetic strategies have been showed starting from renewable resources apart from improving the production processes and products quality and the end of life treatment of polymers.