



L'evoluzione della plastica

Le biotecnologie per lo studio delle nuove bioplastiche, una soluzione per l'ambiente e la salvaguardia delle risorse

La sua storia inizia nel diciannovesimo secolo, approssimativamente attorno al 1861, e negli anni è stata chiamata in molti modi diversi quali Parkesine, Xylonite e Bakelite. Utilizzata inizialmente per la produzione di manici, polsini, palle da biliardo e impronte dentarie, questa ultra centocinquantenne è ormai entrata a fare parte del nostro vivere quotidiano: si tratta della plastica.

Il termine plastica, secondo la più recente definizione fornita da PlasticsEurope, è usato in modo generico per indicare una vastissima serie di polimeri (ovvero "grosse molecole") sintetici o semi-sintetici (ad esempio poliuretani, adesivi, rivestimenti, sigillanti) che possono trovare impiego nei settori più disparati quali l'edilizia, l'abbigliamento, la produzione di imballaggi, giocattoli e componenti per le automobili.

L'etimologia della parola "plastica" deriva dalle parole greche "plastikos" e "plastos" che rispettivamente significano **"adatto ad essere plasmato"** e "plasmato", le quali evidenziano immediatamente due delle caratteristiche principali di questo materiale.

A seconda del tipo di plastica, altre proprietà apprezzabili sono la malleabilità e la duttilità, fondamentali affinché questo materiale possa subire numerosi tipi di lavorazioni (fusione, pressatura, estrusione), oltre ad una straordinaria resistenza ad ampi intervalli di temperatura ed acidità.

Molte materie plastiche sono inoltre estremamente stabili e ciò può renderle **fonte di inquinamento** nei casi in cui permangano nell'ambiente. La loro decomposizione in natura infatti è solitamente molto lenta per via della loro difficoltà nel venire intaccate dai microrganismi presenti generalmente nel suolo o nell'acqua (secondo uno studio condotto da Ohtake e altri collaboratori, la degradazione di un "innocuo" sacchetto di plastica abbandonato sul suolo richiede **almeno 100 anni**). L'eventuale mancanza di un adeguato smaltimento delle materie plastiche (che comincia con la raccolta differenziata e prosegue con trattamenti chimici o di termovalorizzazione dai quali è possibile ottenere nuovi prodotti o energia termoelet-

trica), porta al loro inevitabile accumulo nell'ambiente.

Le conseguenze sono senza dubbio molto gravi: secondo un report del 2015 pubblicato da Ocean Conservancy, attualmente nell'oceano si trovano **150 milioni di tonnellate di rifiuti in plastica**. Il dato è destinato a diventare ancora più allarmante se non si interviene con soluzioni sistematiche a lungo termine: è previsto infatti che il quantitativo in peso dei rifiuti in plastica presenti nell'oceano nel 2050 sarà superiore a quello dei pesci che lo popoleranno.

Alla problematica dell'inquinamento si aggiunge inoltre quella della limitatezza **delle risorse fossili**: oltre il 90% delle plastiche prodotte derivano oggi da materie prime fossili, rappresentando nel complesso circa il 6% del consumo globale di petrolio. Secondo le stime, se venisse mantenuto il ritmo attuale di crescita del settore delle materie plastiche, entro il 2050 esso rappresenterà il 20% del consumo totale di petrolio e il 15% del consumo globale annuo di carbone (dati forniti da World Economy Forum).

Quando, come in questo caso, si ha a che fare con questioni associate alle tematiche ambientali, molto spesso dietro a parole che iniziano con la radice "bio" si nascondono soluzioni ecologiche al proble-



ma da affrontare. Ecco allora che il sistema per non rinunciare agli immensi vantaggi della plastica, può essere rappresentato dall'utilizzo delle **"bioplastiche"**.

Secondo European Bioplastics il termine bioplastica è usato per indicare una famiglia di materiali plastici suddivisibile in tre gruppi distinti.

-Il **primo** è rappresentato dalle plastiche non biodegradabili ma che contengono (anche in parte) materiali biologici provenienti da fonti rinnovabili (appartengono a questa classe il polietilene (sigla PE) e il polietilentereftalato (sigla PET)).

-Il **secondo gruppo** è rappresentato da plastiche che sono sia biodegradabili sia prodotte a partire da materiali biologici provenienti da fonti rinnovabili, ad esempio il polilattato (sigla PLA).

- il **terzo gruppo**, infine, racchiude le plastiche che vengono prodotte da risorse fossili e sono biodegradabili.

Per essere considerata una bioplastica, essa deve dunque derivare dalla lavorazione di fonti biologiche rinnovabili oppure essere biodegradabile oppure possedere entrambe queste caratteristiche. Infatti,

diversamente da quello che si potrebbe essere portati a credere, non tutto ciò che deriva da fonti rinnovabili è biodegradabile (ovvero in grado di subire un processo di degradazione chimica ad opera di microrganismi) mentre potrebbe esserlo un materiale ottenuto completamente a partire da fonti fossili non rinnovabili. La biodegradabilità non dipende infatti dalla risorsa di partenza usata bensì **dai tipi di legami chimici** che definiscono la struttura del prodotto finito.

Il settore delle biotecnologie industriali, che per definizione si propone di risolvere problematiche e produrre bio-beni al servizio dell'uomo mediante l'applicazione delle conoscenze scientifiche, è fortemente interessato allo sviluppo di **bioplastiche ottenibili a partire da fonti rinnovabili**, quali le biomasse. In natura esistono infatti dei microrganismi spontaneamente in grado di produrre, a partire da biomasse, piccole quantità di polimeri definibili come plastiche.

Il principio che guida le ricerche biotecnologiche in questo settore è quello di comprendere quali siano i meccanismi usati da questi microrganismi al fine di intervenire de-regolandoli e permettere la produzione su scala industriale del polimero desiderato. Tali polimeri sono il risultato della ripetizione di molecole più piccole che vengono unite tra loro tramite legami chimici. A seconda della molecola o gruppo di molecole che vengono ripetute, la bioplastica che si ottiene è identificata con nomi e proprietà differenti.

Ad esempio, dalla ripetizione di molecole di acido lattico si ottiene il **polilattato** (PLA), mentre dalla ripetizione di acidi grassi si ottengono i poliidrossialcanoati (PHA), tra i quali compare il poliidrossibutirrato (PHB) ottenuto dalla ripetizione di idrossibutirrato. Il polilattato grazie alle sue eccellenti proprietà meccaniche di rigidità e resistenza all'urto viene oggi largamente usato per l'imballaggio, anche di prodotti alimentari. Il polilattato tuttavia non resiste a temperature superiori ai 60 °C e ciò limita la gamma di prodotti che possono essere realizzati con esso.

Per quanto riguarda il **poliidrossibutirrato**, a differenza della maggior parte delle bioplastiche oggi presenti sul mercato, è insolubile in acqua e resistente all'umidità. Vanta inoltre una buona resistenza ai raggi ultravioletti e una buona permeabilità all'ossigeno. Unica nota a sfavore è il costo piuttosto elevato per la sua produzione.

In generale le bioplastiche sono sotto molti aspetti equivalenti alla plastica e potrebbero in parte sostituirla per molte applicazioni. Ad oggi rappresentano circa l'1% delle circa 300 milioni di tonnellate di plastica prodotte annualmente, ma grazie ai numerosi studi per la loro ottimizzazione, questa percentuale è destinata ad aumentare. Le bioplastiche e le ricerche scientifiche dietro la loro realizzazione sono volte ad arginare le problematiche riguardanti l'inquinamento ambientale, tuttavia è bene ricordare che gli sforzi scientifici devono essere affiancati dalla collaborazione da parte di tutti noi nell'adottare un comportamento più responsabile e attento nei confronti dell'ambiente: **ricicliamo la plastica, piuttosto che disperderla.**

