

## **Compost, innovazione per la degradazione enzimatica della plastica**

L'Italia è il primo paese europeo per consumo di sacchetti di plastica usa e getta e, il mar Mediterraneo è soggetto, come i mari del resto del pianeta, all'inquinamento da plastica. Secondo le Analisi dell'Ispra le concentrazioni più alte sono state rilevate nel mar Ligure, nel golfo di Napoli e davanti alla Sicilia.



Le materie plastiche sono ampiamente incorporate nei prodotti di consumo, e, dal punto di vista chimico, sono estremamente resistenti al processo di biodegradazione a causa dell'assenza o della bassa attività enzimatica catabolica. In particolare i poliesteri contenenti un'elevata quantità di componenti aromatiche, come per esempio il PET, sono chimicamente inerti, per cui, mentre i rifiuti organici vengono decomposti facilmente dal microbiota del suolo nei suoi composti di base, le materie plastiche non si decompongono completamente e la fotodegradazione da luce solare contribuisce a frammentare il Pet in pezzetti sempre più piccoli fino a particelle micrometriche che entrano nelle catene alimentari tramite lo "smog" di particolato in acqua e in superficie; in acqua possono galleggiare o affondare. Queste microplastiche vengono facilmente ingerite dal plancton e si diffondono nell'ecosistema. Persino l'odore della plastica inganna gli animali marini che la ingeriscono scambiandola per cibo. Di conseguenza, secondo l'Ispra, il 15-20 per

cento delle specie marine che finiscono sulle nostre tavole contengono microplastiche, per cui, ingerite, finiscono nel nostro organismo, interferendo con il sistema endocrino umano fino a produrre alterazioni genetiche.

Inoltre la grande diffusione delle microplastiche nelle acque superficiali, in quelle sotterranee e nelle acque reflue, ha sollevato la questione sull'inquinamento dell'acqua potabile.

Dopo 50 anni dall'assegnazione del premio Nobel a Giulio Natta per la produzione del polipropilene, considerato il materiale del futuro, è ormai universalmente certo quanto sia urgente ridurre l'uso dei materiali plastici e trovare il modo di distruggerli.

La scoperta di un gruppo di ricercatori dei ricercatori dell'Università di Tolosa, in collaborazione con un'azienda specializzata in plastiche sostenibili, sulle potenzialità delle cutinasi, enzimi prodotti dai funghi *Fusarium oxysporum* e *Aspergillus nidulans*, nella degradazione della plastica del compost di foglie, ha aperto nuovi orizzonti alla soluzione di uno dei principali problemi ambientali. Lo studio è stato pubblicato sulla rivista Nature, che ha dedicato alla scoperta anche un podcast, ripreso anche da [Science](#).



Il compost, risultato di una fermentazione e trasformazione di materie organiche non trattate con pesticidi, ottenuto dalla bio-ossidazione e dall'umificazione di materie

organiche biodegradabili (erba falciata, residui di potatura, bucce di banana, di patata e altri scarti di cucina, letame, liquami) operata da batteri e funghi, oltre che essere utilizzato come concime naturale e ammendante, è considerato attivatore biologico della microflora e, tra gli elementi presenti, le cutinasi (enzimi dei funghi *Fusarium oxysporum* e *Aspergillus nidulans*) riescono a scindere il Pet nei due componenti essenziali, il tereftalato e il glicole etilenico, che possono, anche, venire riutilizzati come elementi base per nuova plastica trasparente.

La formazione del compost avviene in quattro fasi:

1 - fase termica

2 - fase dei funghi e dei batteri

3 - fase della micro e della macro-fauna (protozoi,collemboli, ecc.)

4 - fase dei lombrichi

Proprio nella seconda fase si attiva l'enzima Lcc (cutinasi), che in natura ha la funzione di rompere i legami delle cere sulle piante, ma sulla plastica è a 65°C di temperatura che riesce a spezzarne i legami. Purtroppo, però, a 65°C è attivo per pochi giorni e si dissolve.



I ricercatori hanno analizzato la struttura dell'enzima, individuando il punto esatto in cui si lega al Pet e poi, tra centinaia di varianti, hanno individuato quella che resiste fino a 72°C ed è molto più efficace della forma di Lcc di partenza, tanto che, in presenza di 200 grammi di Pet, ne ha degradato il 90% in 10 ore.

Un'altra ricerca, condotta dalla *Portsmouth University* e dal *National Renewable Energy Laboratory* in Colorado, e pubblicata sul [Proceedings of the National Academy of Sciences](#) (Pnas), si è concentrata sull'*Ideonella sakaiensis 201-F6*, batterio rinvenuto nel 2016 in Giappone nell'impianto di riciclaggio rifiuti di Sakai e, nel tentativo di migliorarne le potenzialità nello smaltimento della plastica, è stato individuato un enzima, battezzato *PETasi*, alla base della capacità dell'*Ideonella sakaiensis* di digerire le molecole di Pet.

E' stupefacente come questo ceppo batterico che degrada i poliesteri del rivestimento delle foglie abbia impiegato 50 anni per evolvere nella specializzazione di nutrirsi di questo prodotto dalla civiltà umana che non esiste in natura, sebbene i poliesteri industriali, di cui fa parte il Pet, siano derivati del petrolio di origine organica.

Riuscire ad accelerare l'abilità del batterio "correggendo" la PETasi, che ha di per sé la capacità di riportare il polietilene al livello molecolare di base, lo stadio di quando si produce plastica partendo dal petrolio potrebbe essere la soluzione per affrontare l'attuale pervasivo inquinamento delle acque, e uno dei più pericolosi per la biosfera.

La commercializzazione dell'ammendante compostato è regolata dal Decreto Legislativo 29 aprile 2010, n. 75: "riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti"

Dott.ssa Agr. Brigida Spataro

FONTI

[www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

<https://www.ilsole24ore.com/art/un-mare-rifiuti-fondali-italiani-75percento-e-plastica-AC3YqHq>

<https://ilfattoalimentare.it/bisfenolo-a-dossier-anses-marzo-2013.html>

FOTO: Pixabay.com

PER APPROFONDIMENTI

<http://www.entesviluppoagricolo.it/files/allegati%20pagine/11%20%20%20%20%20%2015%20ispra.pdf>

