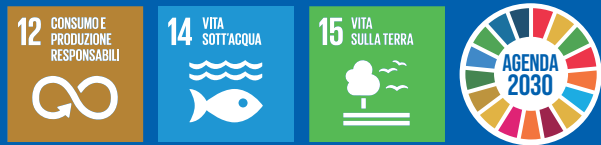


# Perché i batteri possono aiutarci a smaltire la plastica?



Perché gli scienziati hanno scoperto alcuni batteri che spontaneamente «si cibano» di plastica e la degradano in sostanze più semplici, non inquinanti. Con le biotecnologie si possono poi ottenere batteri geneticamente modificati ancora più efficienti, che possono essere utili per smaltire le grandi quantità di plastica che abbiamo disperso nell'ambiente con i nostri rifiuti.



## 1 L'INVASIONE DEL PET

Le moderne materie plastiche, prodotte a partire dai derivati del petrolio, hanno iniziato a diffondersi intorno al 1950. Da allora a oggi l'industria chimica ne ha prodotto oltre 8 miliardi di tonnellate: sono più di 1000 kg per ogni persona che vive oggi nel mondo.

Di tutta questa plastica che abbiamo creato finora, solo il 10% è stato riciclato; la quasi totalità – il 90% – è stata buttata via e si è dispersa nell'ambiente, inquinandolo.

Tra i polimeri plastici il **PET (polietilene tereftalato)** è il più usato, grazie alle sue speciali proprietà. In particolare il PET è chimicamente inerte, cioè non reagisce con le sostanze con cui entra in contatto; lo si usa perciò soprattutto per l'**imballaggio degli alimenti**, giacché non contamina in alcun modo il cibo che contiene. Nel mondo si producono ogni anno 70 milioni di tonnellate di PET.

La resistenza e la durata di questo polimero però sono anche uno svantaggio: se lo si disperde nell'ambiente, il PET impiega moltissimo tempo per degradarsi.

Negli oceani le cosiddette «isole di plastica», zone in cui le correnti fanno accumulare rifiuti galleggianti principalmente plastici, stanno alterando l'ecosistema marino.

In particolare, enormi quantità di questo polimero hanno già inquinato gli oceani sotto forma di **microplastiche**, che possono essere molto pericolose anche per noi, perché sono assorbite con il cibo dagli organismi acquatici e si accumulano nella catena alimentare.

Le plastiche inquinano anche il suolo, perché contengono additivi tossici che possono penetrare nel terreno e raggiungere le falde acquifere, contaminando l'acqua che poi beviamo.

## 2 UN BATTERIO GHIOTTO DI PET

Le **biotecnologie** possono aiutare a trovare una soluzione per il grave problema ambientale dell'inquinamento dovuto alla plastica.

Nel 2016, per esempio, nel DNA di un batterio chiamato *Ideonella sakaiensis* è stato individuato il gene che contiene le istruzioni per produrre una proteina che permette a questo microrganismo di «digerire» il PET.

Il batterio è stato scoperto nel suolo di un impianto di riciclaggio della plastica, dove aveva a disposizione grandi quantità del suo «cibo» preferito.

*Ideonella* è capace di suddividere il polietilene tereftalato nei suoi monomeri, che sono innocui per l'ambiente e potrebbero inoltre essere riutilizzati per produrre nuovamente PET senza ricorrere al petrolio.

Una colonia di batteri può demolire in sole sei settimane una bottiglia di plastica, che altrimenti

impiegherebbe centinaia di anni per degradarsi nell'ambiente.

I biotecnologi hanno anche modificato il gene di *Ideonella* che codifica la proteina che digerisce la plastica, rendendola molto più efficiente. Si intende anche introdurre questo gene all'interno del genoma dei *termofili*, speciali batteri capaci di sopravvivere ad alta temperatura, per poi metterli in azione con il PET fuso e rendere così molto più veloce la «digestione».



## 3 ALTRI MANGIATORI DI PLASTICA

*Ideonella* non è l'unico batterio che ha come cibo preferito la plastica.

Nel 1976 un gruppo di scienziati giapponesi ha scoperto, nelle acque di scarico di una fabbrica che produceva **nylon** (polimero usato, per esempio, per produrre le calze), un batterio del genere *Flavobacterium* che è capace di digerire proprio il nylon.

Esistono poi batteri che mangiano il **polietilene (PE)**: quelli che appartengono ai generi *Pseudomonas* e *Sphingomonas* riescono a degradare in pochi mesi gran parte del PE contenuto in una borsa di plastica. Perfino un animale invertebrato, la larva della farfalla *Galleria mellonella*, è capace di decomporre il PE.

Anche tra i funghi ci sono organismi ghiotti di plastica. Il genere *Aspergillus* contiene specie molto

pericolose per l'uomo, ma anche specie utili per produrre alimenti come la salsa di soia; alcune specie di *Aspergillus* digeriscono il **PVC (cloruro di polivinile)**, il polimero con cui si fanno i tubi per l'acqua, i cavi elettrici e i dischi in vinile.



## FISSA I CONCETTI IMPORTANTI

1 *Ideonella sakaiensis* è:

- A un batterio che si nutre di nylon
- B un batterio che si nutre di PET
- C un virus che si nutre di plastica
- D un batterio che produce la plastica

2 Il PET:

- A è un polimero naturale
- B è chimicamente inerte
- C contamina gli alimenti con cui entra in contatto
- D tutte le risposte sono corrette

3 Le plastiche disperse nell'ambiente:

- A si trasformano in microplastiche
- B alterano l'ecosistema marino
- C vengono digerite da alcuni batteri
- D tutte le risposte sono corrette

4 Il batterio che digerisce il nylon appartiene al genere:

- A *Flavobacterium*
- B *Ideonella*
- C *Pseudomonas*
- D *Aspergillus*

## APPLICA I CONCETTI

5 I batteri che degradano la plastica potrebbero anche essere utili per purificare la frazione umida dei nostri rifiuti. Sai immaginare perché?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6 Le biotecnologie sfruttano organismi viventi per produrre sostanze utili per l'uomo. Conosci altre applicazioni biotecnologiche in cui si utilizzano microrganismi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....