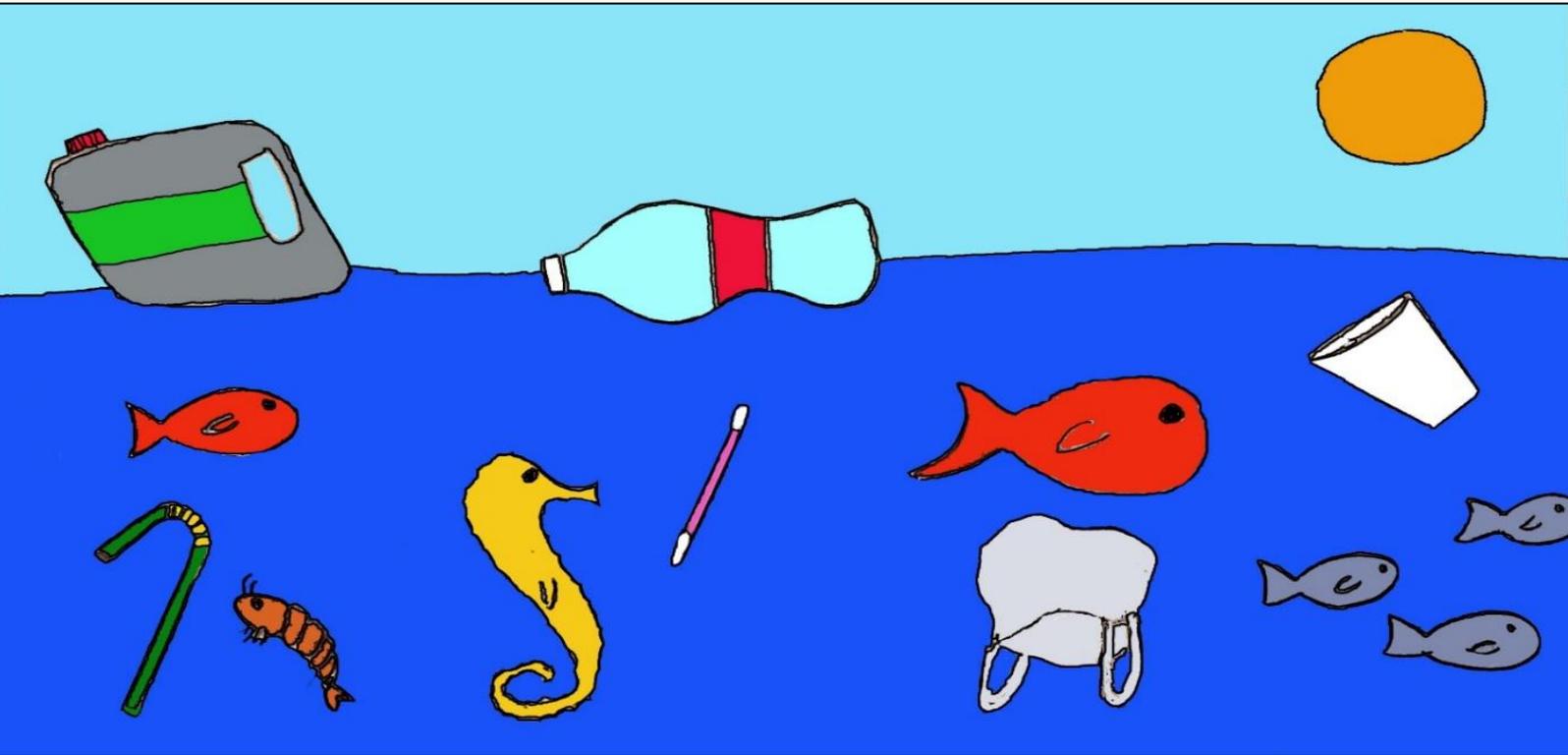


PLASTICHE E MICROPLASTICHE: DAL MARE AL PIATTO



AUTRICI

Erika Cottone, Astrid Saraceni, Patrizia Bovolin

Dipartimento di Scienze della vita e Biologia dei sistemi, Università di Torino

erika.cottone@unito.it (autrice per corrispondenza)

SCUOLA

L'articolo è stato revisionato dagli studenti e dalle studentesse di prima media della Scuola Internazionale Europea Statale Altiero Spinelli di Torino.

Viviamo ormai in un mondo di plastica; moltissimi oggetti che usiamo tutti i giorni sono fatti di plastica. Il problema è che la plastica si degrada con molta difficoltà e, invece di essere correttamente riciclata e riutilizzata, viene spesso abbandonata nell'ambiente e finisce in mare. Le microplastiche, piccoli frammenti di plastica, possono essere ingerite dagli organismi acquatici e, attraverso la catena alimentare, possono arrivare direttamente nel nostro piatto. Spesso questi frammenti plastici accumulano e veicolano contaminanti chimici, tra cui gli interferenti endocrini, che possono alterare il sistema ormonale e avere effetti sulla salute degli animali, uomo incluso. Gli studi dei ricercatori si stanno focalizzando proprio per cercare di capire l'impatto delle microplastiche sulle singole cellule e sugli organismi interi.

LA PLASTICA IN MARE

Immagina di essere al mare in un bel giorno d'estate; stai nuotando in un mare cristallino e...una medusa! Scappi per paura di essere punto, poi guardi meglio e ti accorgi che non è una medusa, è un sacchetto di plastica che sta navigando per il mare. Purtroppo, gli "incontri" di questo tipo sono sempre più frequenti. Addirittura, si stima che nel 2050 il peso dei rifiuti di plastica presenti in mare sarà uguale al peso di tutti i pesci che vivono negli oceani, una quantità enorme, tanto più se si considera il fatto che la plastica pesa molto poco. Ben l'80% della plastica trovata in mare deriva dalla terraferma, portata dai fiumi e dagli scarichi urbani.

LA PLASTICA: UN MATERIALE MOLTO USATO MA POCO RISPETTATO

Se ti guardi attorno e cerchi di indovinare di quali materiali sono fatti gli oggetti che ti circondano e che usi quotidianamente, vedrai che la maggior parte sono di plastica. I contenitori per il cibo, come le bottiglie dell'acqua e delle bibite, le vaschette degli affettati, della frutta e della verdura preconfezionata, dei cibi pronti, i pacchi della pasta, i sacchetti della spesa; i contenitori per shampoo, detersivi, igienizzanti; i piatti monouso, i bicchieri, le posate, le cannucce; la penna con cui scrivi sul quaderno, il righello, la cartellina, lo stick della colla; il cellulare, il computer, il telecomando; le sedie e i tavoli; i vestiti in materiale sintetico, come i comodissimi pile. L'elenco potrebbe continuare: stiamo vivendo in un periodo che è stato chiamato il "**plasticene**", l'era della plastica.

La produzione mondiale di plastica è di circa 350-400 milioni di tonnellate all'anno, una quantità enorme. Il problema è che molti dei materiali plastici, soprattutto gli imballaggi, vengono utilizzati per un periodo brevissimo, solo qualche mese, poi vengono buttati, bruciati o abbandonati nelle discariche o nell'ambiente, dove possono rimanere inalterati per centinaia o migliaia di anni. La plastica è un materiale molto usato perché ha un basso costo e delle caratteristiche uniche (è versatile, leggera, igienica, resistente), ma proprio per il fatto di essere poco degradabile dovrebbe essere trattata con maggior rispetto, bisognerebbe passare dall'idea "usa e getta" a "riduci, riusa e ricicla". Purtroppo, al momento solo il 9% della plastica prodotta viene riciclata, ma iniziano ad essere sempre più numerose le campagne che favoriscono il riciclo degli imballaggi e anche dei rifiuti plastici provenienti dal mare per produrre nuovi oggetti, dalle bottiglie in plastica, alle penne, agli accessori per la casa, agli indumenti.

PLASTICHE E MICROPLASTICHE

A differenza delle **macroplastiche**, che possono essere anche molto grandi, le **microplastiche** sono frammenti di plastica di dimensioni inferiori ai 5 mm, alcune hanno dimensioni piccolissime e non sono visibili ad occhio nudo, si possono osservare solo al **microscopio**. Le microplastiche hanno colori e forme diverse, possono essere filamenti, sfere, fogli, granuli (Figura 1).

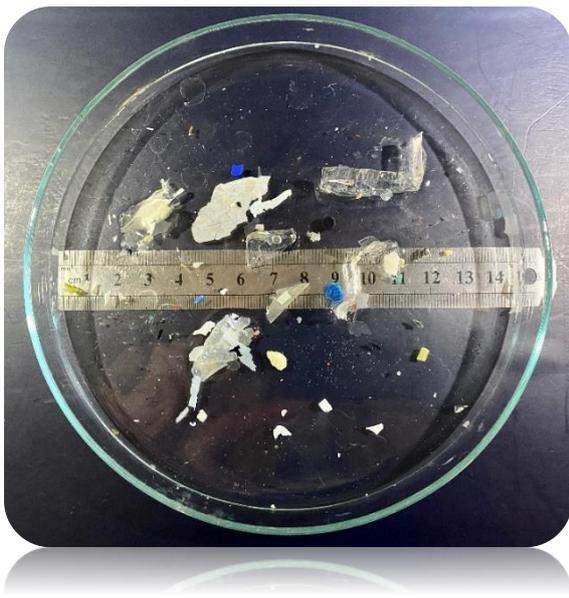


Figura 1. Frammenti di plastiche raccolti durante un campionamento di zooplancton nel Mar Ligure, al largo delle coste di Livorno (per gentile concessione del Dott. Nicola Nurra, Pelagosphera, Università di Torino). La foto mostra i frammenti raccolti in circa 200 m³ di acqua di mare, corrispondenti a meno della metà dell'acqua contenuta in una piscina sportiva.

Le microplastiche possono derivare dalla frammentazione di oggetti più grandi, come i sacchetti o i contenitori in plastica; questa frammentazione avviene nell'ambiente ad

opera degli agenti atmosferici e dei raggi UV del sole. Altre microplastiche, dette primarie, non derivano invece dalle macroplastiche, ma sono prodotte ad esempio dall'usura degli pneumatici delle auto, dal lavaggio degli indumenti sintetici o sono presenti all'interno dei cosmetici, come gli scrub per il corpo o i dentifrici con microgranuli.

PLASTICHE E MICROPLASTICHE: MACRO-PROBLEMI

Plastiche e microplastiche inquinano il mare, ma non solo. Microplastiche sono state trovate nella pioggia, nella neve, nei ghiacciai alpini, nelle zone artiche, in posti lontanissimi dalle città. Il problema riguarda perciò tutto il mondo, tutti siamo coinvolti.

Navigando in Internet sicuramente ti sarai imbattuto in immagini di animali impigliati in reti abbandonate o sacchetti di plastica, animali morti perché un nastro di plastica ha impedito loro di mangiare. Il problema non è legato solo alle plastiche. Anche le microplastiche sono un macro-problema, forse ancora di più. Le microplastiche presenti nel mare possono venire ingerite dagli animali acquatici, che possono confonderle con particelle di cibo. Le microplastiche si accumulano così nello stomaco e nell'intestino, riducendo la possibilità di assumere il cibo e compromettendo la sopravvivenza dell'organismo; talvolta possono anche migrare e accumularsi in altri tessuti dell'animale. Gli organismi marini di maggiori dimensioni possono assumere le microplastiche in modo indiretto, cibandosi di altri animali contaminati. Attraverso la catena alimentare, le microplastiche possono causare problemi di salute sia agli animali che all'uomo. Le microplastiche finiscono nel nostro piatto attraverso il pesce e i frutti di mare, come i molluschi, ma anche tramite il sale marino e l'acqua; è stato calcolato che in una sola settimana ne ingeriamo fino a 2000 frammenti, per un totale di circa 5 grammi di plastica, il peso di una carta di credito.

MICROPLASTICHE E INTERFERENTI ENDOCRINI

Un problema legato alle microplastiche è che possono essere formate da componenti tossiche e inoltre possono assorbire e veicolare molti altri contaminanti presenti nell'ambiente marino. Tra questi vi sono molecole chiamate **interferenti endocrini**, cioè molecole che interferiscono con il **sistema ormonale** degli animali, uomo compreso. Gli interferenti endocrini alterano la normale regolazione dello sviluppo, della crescita, della riproduzione, del metabolismo, dell'immunità e del comportamento. Numerosi studi indicano una relazione tra l'esposizione a questi contaminanti e il manifestarsi di problemi

come l'infertilità maschile, la pubertà precoce, l'obesità, il diabete, alcune forme di tumori. Poiché queste molecole agiscono in maniera simile agli ormoni, bastano anche dosi molto basse per dare degli effetti. Inoltre, se l'esposizione agli interferenti endocrini avviene durante le fasi di sviluppo, come la vita embrionale, cioè prima della nascita, oppure durante i primi anni di vita, o durante lo sviluppo puberale, si possono avere danni più gravi, che si rendono evidenti anche solo dopo parecchi anni.

LE MICROPLASTICHE SOTTO LALENTE DEI RICERCATORI

Le microplastiche rappresentano un problema globale sempre più preoccupante e proprio per questo in tutto il mondo sono oggetto di studio.

Alcuni ricercatori si occupano di valutare la presenza delle microplastiche nell'ambiente, fanno dei campionamenti nel mare, nei fiumi, nei ghiacciai, poi procedono con la loro caratterizzazione, cioè valutano forma, dimensione, numerosità, materiale di cui sono costituite.

Altri ricercatori si occupano maggiormente delle conseguenze delle microplastiche sugli esseri viventi; studiano gli effetti che esse hanno sugli organismi acquatici, ad esempio i molluschi e i pesci.

Altri studiosi vanno a ricercare le microplastiche proprio nell'uomo; pensa che addirittura sono stati trovati frammenti di plastica piccolissimi nella placenta, l'organo che serve a nutrire e proteggere il feto; quindi, già prima della nascita i bambini possono essere esposti alle microplastiche, con conseguenze che vanno chiarite.

Alcuni ricercatori utilizzano animali da laboratorio, pesci e roditori, per capire meglio come le microplastiche possono essere assorbite, dove si localizzano e quali problemi può avere l'organismo anche a distanza di molto tempo dall'esposizione.

In altri laboratori, come il nostro, si usano invece cellule coltivate in laboratorio per capire meglio i meccanismi con cui agiscono le microplastiche e i contaminanti che esse veicolano. In collaborazione con ricercatori dell'Università di Camerino, abbiamo recentemente dimostrato che microplastiche raccolte nel Mar Adriatico veicolano vari contaminanti chimici, tra cui IPA (idrocarburi policiclici aromatici), PCB (policlorobifenili) e pesticidi. Abbiamo dimostrato che questi contaminanti agiscono come interferenti endocrini, in particolare fanno accumulare grassi nelle cellule e quindi potrebbero portare all'obesità (Figura 2).

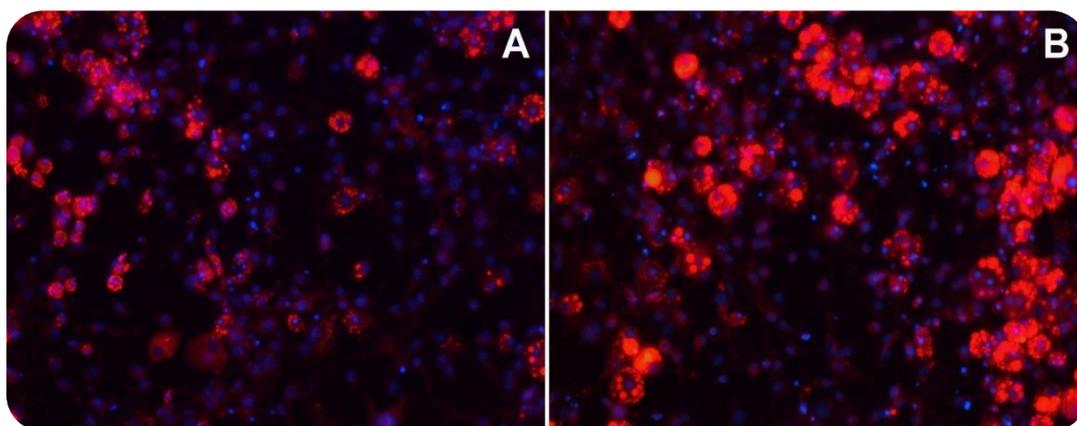


Figura 2. Cellule (adipociti) non trattate (A) o trattate (B) con estratti di microplastiche raccolte nel Mar Adriatico, vicino al porto di San Benedetto del Tronto (AP). Al microscopio si può osservare che i contaminanti veicolati dalle microplastiche fanno aumentare la quantità di grassi (colorati in rosso) nelle singole cellule.

Gli studi sulle microplastiche sono molto importanti. I risultati dei ricercatori sono piccoli tasselli di un puzzle molto grande, che una volta completato permetterà a tutti noi di fare scelte consapevoli per la salvaguardia dell'ambiente e della salute.

Glossario

Plasticene: La plastica è talmente presente e utilizzata oggi nel mondo, che si può dire che viviamo in una nuova era geologica, l'Età della plastica

Macroplastiche: Oggetti di plastica e frammenti grandi

Microplastiche: Piccoli frammenti di plastica, grandi al massimo 5 mm (mezzo cm)

Microscopio: Strumento scientifico utilizzato per poter vedere ad alta definizione oggetti e organismi viventi molto piccoli; a seconda del tipo di microscopio utilizzato, si possono ottenere ingrandimenti finali diversi, che variano da 40 volte ad addirittura 500.000 volte

Interferenti endocrini: Composti chimici che il nostro organismo può scambiare per ormoni, i postini naturali che portano le informazioni per la regolazione di tutte le funzioni fisiologiche

Sistema endocrino (ormonale): È formato da molte ghiandole distribuite in tutto il corpo; queste ghiandole producono gli ormoni che, veicolati dal sangue, raggiungono tutte le cellule dell'organismo

APPROFONDIMENTI (SITOGRAFIA)

<https://www.mite.gov.it/pagina/decalogo-il-cittadino-sugli-interferenti-endocrini>

("Conosci, Riduci, Previeni gli interferenti endocrini. Un Decalogo per il cittadino sugli interferenti endocrini" - Ministero della transizione ecologica)

https://www.reach.gov.it/sites/default/files/allegati/SostanzeChimiche_AmbienteSalute_Microplastiche_.pdf (Bollettino di informazione: "Le microplastiche" - Ministero della transizione ecologica)

<https://www.youtube.com/watch?v=sQaeUeOH5MU&list=PLr2fsmC87aFw0oj4gSGd3AGDSud4Kk5Kc> ("Le colture cellulari per studiare gli interferenti endocrini" - Finestre sulla ricerca di Sharper - La notte dei ricercatori 2020)