

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma – ATIA ISWA Italia - AIDIC

“INQUINAMENTO DA MICROPLASTICHE NELLE ACQUE: STATO ATTUALE E STRATEGIE FUTURE”

Prospettive professionali ed industriali

10 Maggio 2023

Facoltà di Ingegneria di Roma «La Sapienza»

Premesse al tema dell'inquinamento da microplastiche

Maria Ioannilli

Università di Roma Tor Vergata

COSA SONO

[HTTPS://WWW.EUROPARL.EUROPA.EU/NEWS/IT/HEADLINES/SOCIETY/20181116STO19217/MICROPLASTICHE-ORIGINI-EFFETTI-E-SOLUZIONI](https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20181116sto19217/microplastiche-origini-effetti-e-soluzioni)

Cosa sono le microplastiche e da dove provengono?

Le microplastiche sono dei minuscoli pezzi di materiale plastico, solitamente inferiori ai 5 millimetri. In base alla loro origine, possono essere suddivise in due categorie principali:

Microplastiche primarie:

Rilasciate direttamente nell'ambiente sotto forma di piccole particelle

Si stima che questa categoria di microplastiche rappresenti il 15-31% delle microplastiche presenti nell'oceano

Microplastiche secondarie:

Prodotte dalla degradazione degli oggetti di plastica più grandi, come buste di plastica, bottiglie o reti da pesca

Rappresentano circa il 68-81% delle microplastiche presenti nell'oceano

LE MICORPLASTICHE: QUANTE SONO

Marcus Eriksen , Win Cowger, Lisa M. Erdle , Scott Coffin, Patricia Villarrubia-Gómez, Charles J. Moore, Edward J. Carpenter, Robert H. Day, Martin Thiel, Chris Wilcox

A growing plastic smog, now estimated to be over 170 trillion plastic particles afloat in the world's oceans—Urgent solutions required

Published: **March 8, 2023** - <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281596>

“Today’s global abundance is estimated at approximately 82–358 trillion (micro) plastic particles weighing 1.1–4.9 million tonnes”

I ricercatori hanno analizzato circa 12mila campioni di concentrazioni di particelle di plastica raccolte in tutti gli oceani tra il 1979 e il 2019. Questo ha permesso di calcolare non solo la quantità di micro plastica presente in mare, ma anche la sua variazione nel tempo.

Hanno scoperto che tra il 1990 e il 2005 il numero delle particelle ha subito delle fluttuazioni, probabilmente in conseguenza di accordi internazionali (come le norme del 1988 che limitano l'inquinamento da plastica delle navi)

LE MICORPLASTICHE: QUANTE SONO

Marcus Eriksen , Win Cowger, Lisa M. Erdle , Scott Coffin, Patricia Villarrubia-Gómez, Charles J. Moore, Edward J. Carpenter, Robert H. Day, Martin Thiel, Chris Wilcox

A growing plastic smog, now estimated to be over 170 trillion plastic particles afloat in the world's oceans—Urgent solutions required

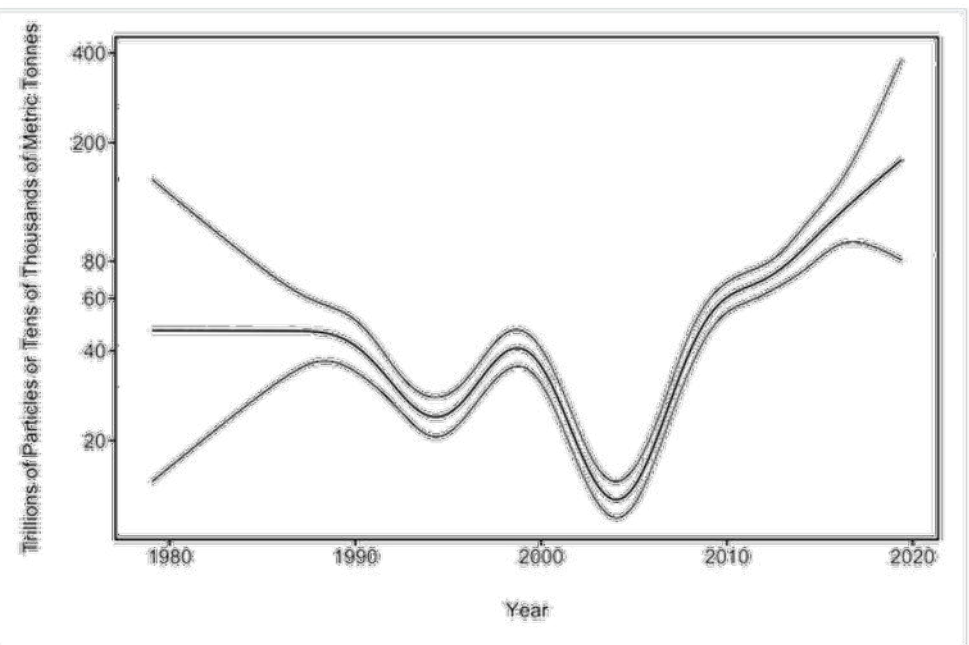
Published: March 8, 2023 - <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281596>

Ma hanno scoperto anche che a partire dalla metà degli anni Duemila **il numero di particelle è salito vertiginosamente, e che sta continuando a farlo.**

La loro previsione è che il flusso di plastica negli ambienti acquatici aumenterà di 2,6 volte entro il 2040, a meno di interventi drastici.

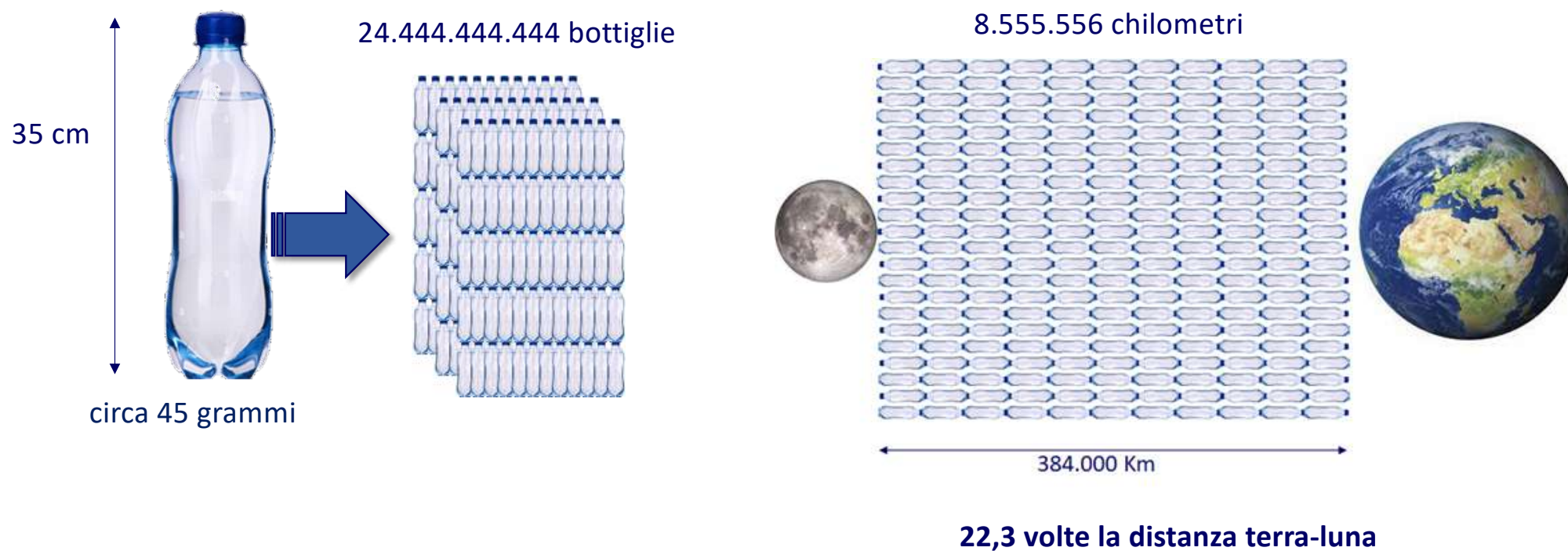
*For the period with extensive sample coverage (1990–2015), there is substantial variability until 2004, which could be interpreted as stagnation or a decreasing trend; however, from 2005 onward, there is a consistent and rapid increase in plastic abundance (Fig 3). Based on our model results, we estimate that 82–358 trillion plastic particles (mean = 171 trillion plastic particles, **primarily microplastics**, weighing 1.1–4.9 million tonnes (mean = 2.3 million tonnes) were afloat in 2019*

Fig 3. Global trend from 1979 to 2019 with confidence intervals.



LE MICORPLASTICHE: QUANTE SONO

1,1 milioni di tonnellate = 1.100.000.000.000 grammi



LE MICORPLASTICHE: QUANTE SONO

In realtà sarebbe opportuno fare una breve riflessione sulla nostra dipendenza da oggetti di plastica (principalmente monouso)

Secondo quanto riportato dall'**United Nations Environment Programme (*)**

*«La produzione globale annua di plastica è raddoppiata da **234 milioni di tonnellate nel 2000 a 460 milioni di tonnellate nel 2019**. Si prevede che triplicherà in uno scenario normale fino a circa **1.231 milioni tonnellate nel 2060**. La produzione globale di materie plastiche nel 2020 è stata dominata dalle seguenti regioni: Asia (49%), Nord America (19%) ed Europa (15%).*

.....

*Si prevede **che l'uso di plastica nei paesi membri dell'OCSE raddoppierà entro il 2060**. È previsto che i paesi membri dell'OCSE rimarranno i maggiori consumatori di plastica in media pro capite nel 2060: **238 kg**, rispetto ai **77 kg** dei paesi non membri dell'OCSE»*

(*) Intergovernmental negotiating committee to develop an international legally binding instrument on plastic pollution, including in the marine environment - First session - Punta del Este, Uruguay,

LE MICORPLASTICHE: QUANTE SONO

In numeri semplici, riportati nel sito dall'**United Nations Environment Programme** -

<https://www.unep.org/interactives/beat-plastic-pollution/>

- Ogni minuto** nel mondo vendono acquistate **un milione di bottiglie** di plastica.
- Ogni anno** nel mondo vengono utilizzate fino a **5 miliardi di borse** di plastica.
- La metà di tutta la plastica prodotta è destinata a **prodotti monouso**.
- Ogni anno nel mondo vengono prodotte circa **400 milioni di tonnellate di rifiuti** di plastica.

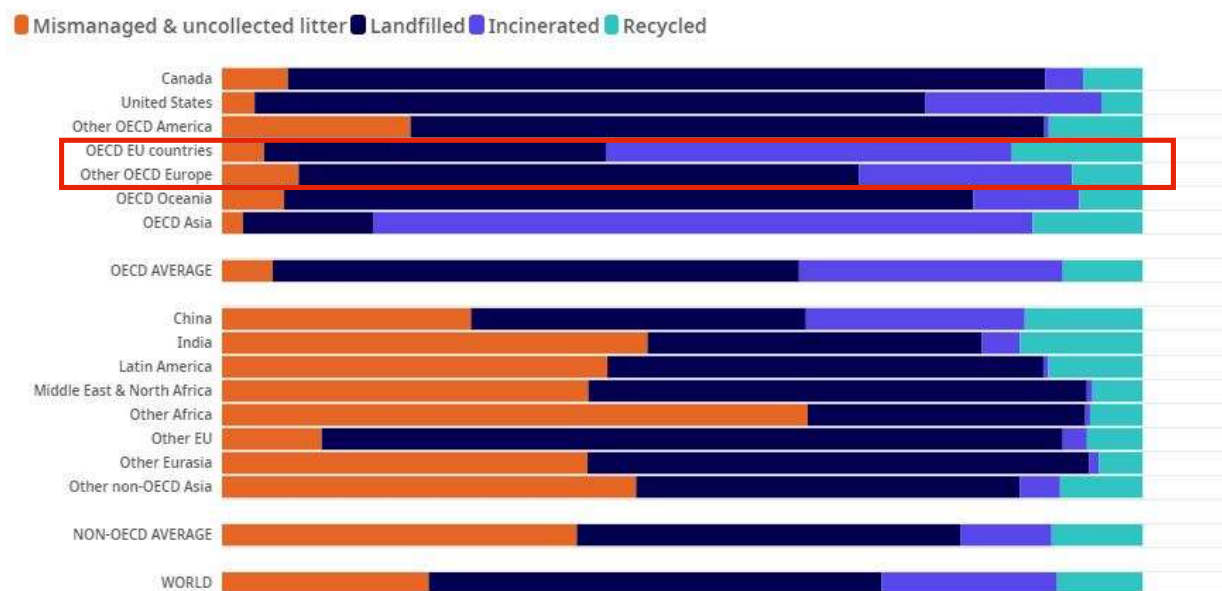
MA SOPRATTUTTO

LE MICORPLASTICHE: QUANTE SONO

- ❑ **Meno del 10%** dei rifiuti plastici generati viene **riciclato**; il 19% viene **incenerito**, il 50% finisce in **discarica** e il 22% elude i **sistemi di gestione** dei rifiuti e finisce in discariche non controllate, viene bruciato in pozzi aperti o finisce in ambienti terrestri o acquatici, soprattutto nei Paesi più poveri

Globally, only 9% of plastic waste is recycled while 22% is mismanaged

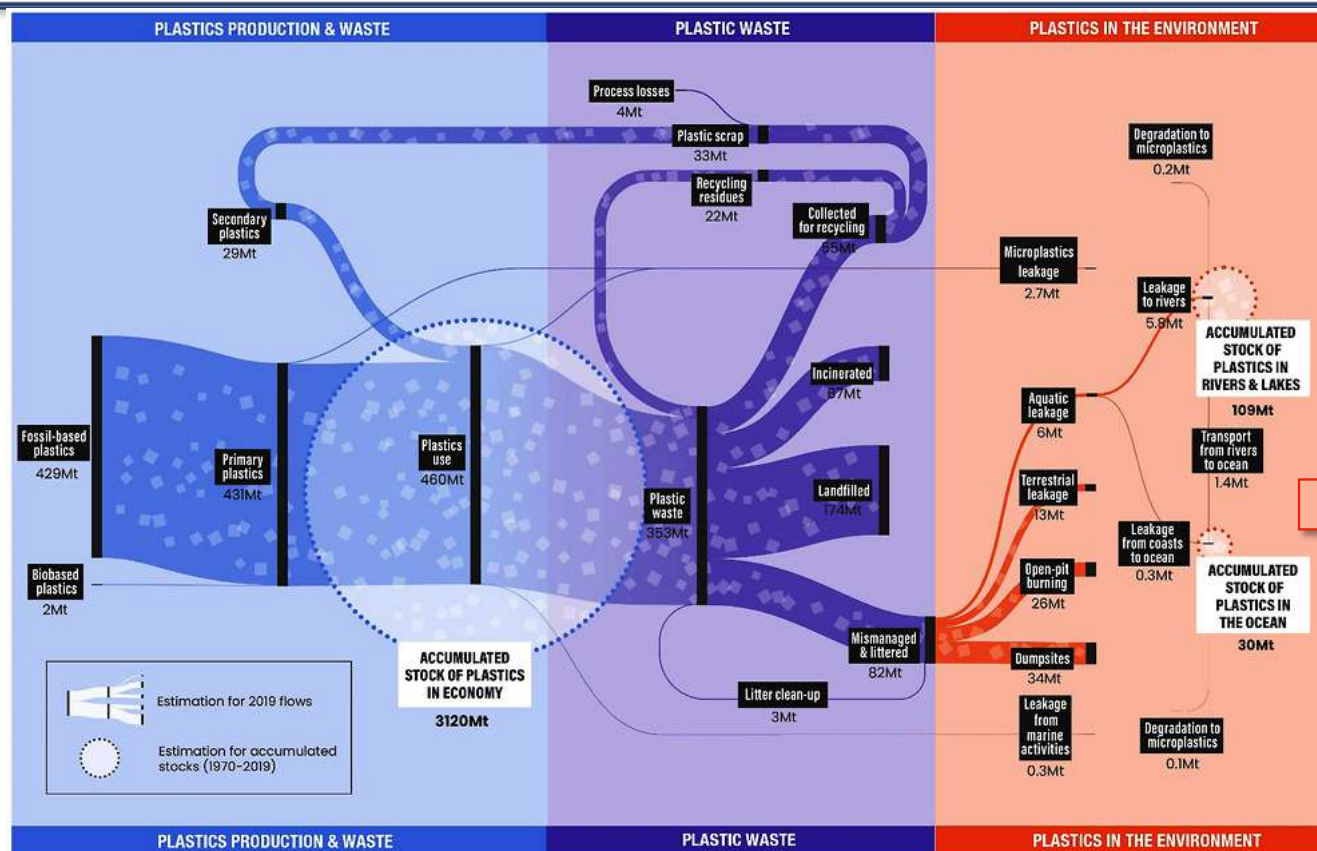
Share of plastics treated by waste management category, after disposal of recycling residues and collected litter, 2019



Source: OECD Global Plastics Outlook Database,
<https://doi.org/10.1787/c0821f81-en>.

Source: OECD Global Plastics Outlook Database

LE MICORPLASTICHE: QUANTE SONO



Source: OECD Global Plastics Outlook Database, <https://doi.org/10.1787/c0821f81-en>.

→ micro-plastiche

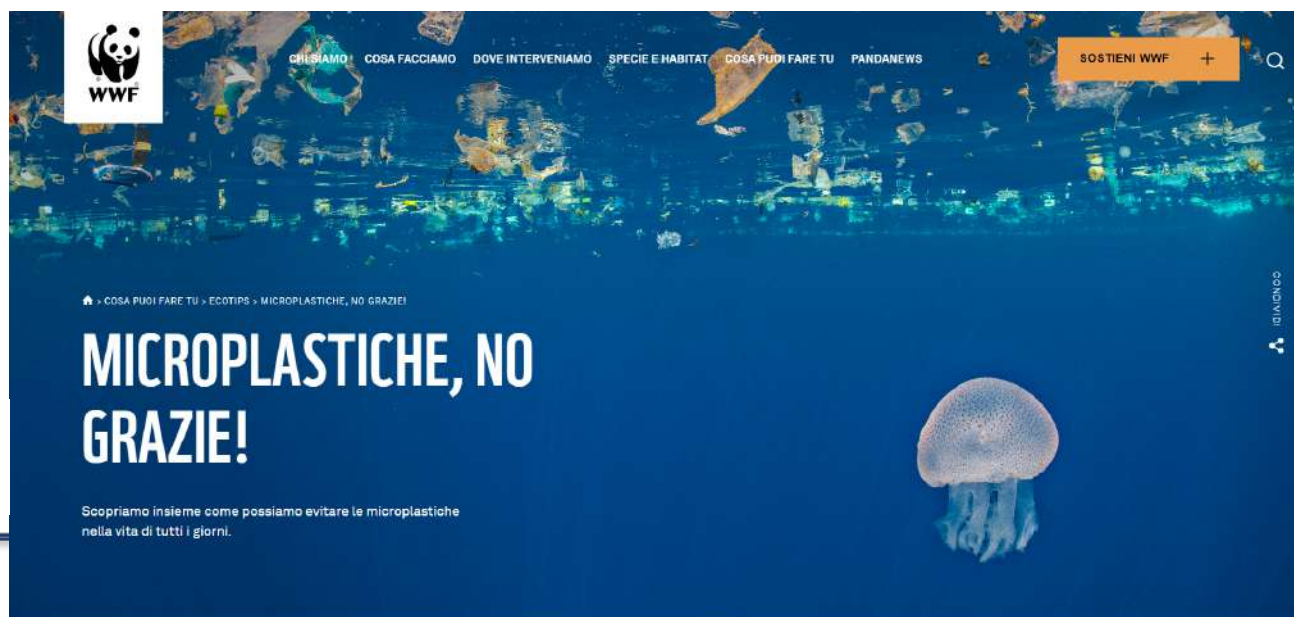
L'UNEP HA ISCRITTO LE MICROPLASTICHE TRA LE SEI EMERGENZE AMBIENTALI MONDIALI

LE MICORPLASTICHE NELLA NOSTRA VITA QUOTIDIANA

Ciascuno di noi è attore «INCONSAPEVOLE» del fenomeno perché, anche se pensiamo di avere comportamenti corretti da punto di vista ambientale:

- ❑ **PRODUCIAMO** microplastiche
- ❑ **CONSUMIAMO** microplastiche e le **DIFFONDIAMO** nell'ambiente
- ❑ **INGERIAMO** microplastiche nel nostro organismo

<https://www.wwf.it/cosa-puoi-fare-tu/ecotips/microplastiche-no-grazie/>



LE MICORPLASTICHE NELLA NOSTRA VITA QUOTIDIANA

[HTTPS://WWW.WWF.IT/COSA-PUOI-FARE-TU/ECOTIPS/MICROPLASTICHE-NO-GRAZIE/](https://www.wwf.it/cosa-puoi-fare-tu/ecotips/microplastiche-no-grazie/)

Quando **PRODUCIAMO** microplastiche

Gli **PNEUMATICI** sono tra i rifiuti di plastica maggiormente presenti sul fondo del mare e tra le principali fonti di microplastiche in tutto il mondo.

Mentre guidiamo, l'abrasione fa sì che si rompano minuscoli pezzettini di gomma: i fuoristrada, ad esempio, perdono circa un chilo di gomma nel corso della loro vita utile (6 anni in media).

Questo perché oggi gli pneumatici sono fatti al 19% di gomma naturale e al 24% di gomma sintetica, che è un polimero della plastica. Il resto è di metallo e altre componenti.

LE MICORPLASTICHE NELLA NOSTRA VITA QUOTIDIANA

[HTTPS://WWW.WWF.IT/COSA-PUOI-FARE-TU/ECOTIPS/MICROPLASTICHE-NO-GRAZIE/](https://www.wwf.it/cosa-puoi-fare-tu/ecotips/microplastiche-no-grazie/)

Quando **CONSUMIAMO** e **DIFFONDIAMO** microplastiche nell'ambiente

MAKE-UP

Molti **TRUCCHI** cosiddetti *leave-on* (come **fondotinta, eyeliner, mascara, rossetti, ombretti, deodoranti, lozioni per il corpo e smalti per unghie**) contengono microplastiche per donare luminosità, per promuovere una sensazione setosa e per controllare l'effetto opacizzante.

Da una ricerca condotta su 672 prodotti dall'associazione ambientalista **Greenpeace**, e pubblicata online con il titolo Il trucco c'è ma non si vede, **nel 79 per cento dei casi** sono stati rintracciati elementi plastici, anche in abbondanza.

Ma quando poi laviamo il viso e il corpo finiscono nello scarico e da lì nell'ambiente, dove vengono ingeriti dagli organismi acquatici filtratori che non li possono distinguere dalle particelle di cibo.

Le **SALVIETTINE STRUCCANTI**, nonostante sembrano fatte in tessuto, sono in realtà realizzate con un mix di plastica e materiali sintetici di difficile smaltimento, come tensioattivi, alcol, profumi sintetici o derivati del petrolio. Quindi se le usiamo e le buttiamo nel water milioni di microfibre sintetiche e sostanze chimiche finiranno poi nel mare!

LE MICORPLASTICHE NELLA NOSTRA VITA QUOTIDIANA

[HTTPS://WWW.WWF.IT/COSA-PUOI-FARE-TU/ECOTIPS/MICROPLASTICHE-NO-GRAZIE/](https://www.wwf.it/cosa-puoi-fare-tu/ecotips/microplastiche-no-grazie/)

Quando **CONSUMIAMO** e **DIFFONDIAMO** microplastiche nell'ambiente

OUTFIT

I tessuti come **poliestere, poliammide/nylon, acrilico, elastane** sono **plastica**. Significa che siamo praticamente vestiti di plastica: dalle sneakers ai giubbotti imbottiti, dalla biancheria intima ai costumi. Ogni anno negli oceani finiscono **mezzo milione di tonnellate di microfibre di plastica a causa del lavaggio di tessuti sintetici**: una quantità pari a oltre 50 miliardi di bottiglie di plastica!



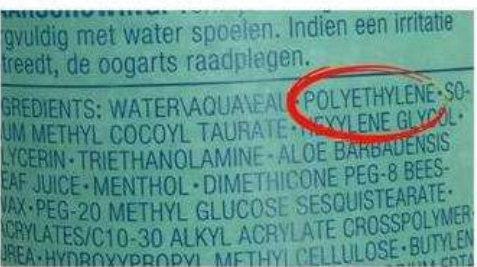
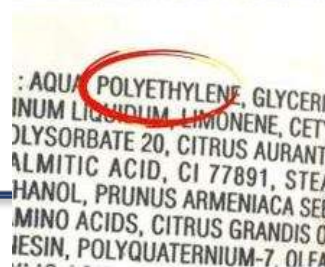
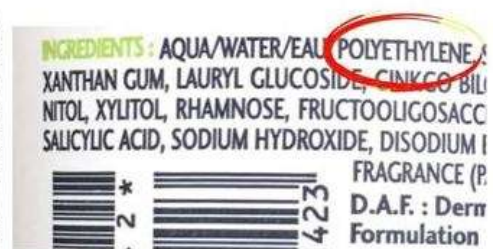
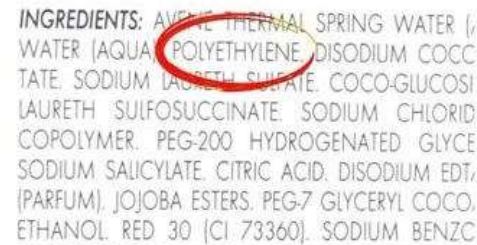
LE MICORPLASTICHE NELLA NOSTRA VITA QUOTIDIANA

[HTTPS://WWW.WWF.IT/COSA-PUOI-FARE-TU/ECOTIPS/MICROPLASTICHE-NO-GRAZIE/](https://www.wwf.it/cosa-puoi-fare-tu/ecotips/microplastiche-no-grazie/)

Quando **CONSUMIAMO** e **DIFFONDIAMO** microplastiche nell'ambiente

CREME SOLARI

Protezione di plastica. In una bottiglia di crema solare ci possono essere fino a 100 mila miliardi di microplastiche. Queste agiscono come leganti, controllano la viscosità, l'aspetto e la stabilità di un prodotto, per dare una consistenza piacevole al tatto e assicurare una lunga durata. Ma purtroppo quando si fa il bagno al mare o la doccia queste plastiche finiscono nell'acqua dove sono molto persistente e tossiche per la vita acquatica.



LE MICORPLASTICHE NELLA NOSTRA VITA QUOTIDIANA

[HTTPS://WWW.WWF.IT/COSA-PUOI-FARE-TU/ECOTIPS/MICROPLASTICHE-NO-GRAZIE/](https://www.wwf.it/cosa-puoi-fare-tu/ecotips/microplastiche-no-grazie/)

Quando **CONSUMIAMO** e **DIFFONDIAMO** microplastiche nell'ambiente

PULIZIA DELLA CASA

Le **spugne e le pezzette** con cui laviamo i piatti e puliamo casa sono realizzate con materiali plastici come poliestere e nylon che rilasciano microplastiche ad ogni lavaggio, finendo nello scarico e poi nel mare, dove vengono ingeriti dagli organismi.

I **comuni detersivi** per la casa spesso contengono microplastiche che vengono aggiunte di proposito nella formula come agenti abrasivi o per controllare l'aspetto e la stabilità di un prodotto. Di solito hanno nomi come butylene, ethylene, styrene, polyethylene, nylon o polyurethane ecc.

I **tappeti realizzati in materiali sintetici**, quando li usiamo o li puliamo, rilasciano microfibre di plastica.

LE MICORPLASTICHE NELLA NOSTRA VITA QUOTIDIANA

[HTTPS://WWW.WWF.IT/COSA-PUOI-FARE-TU/ECOTIPS/MICROPLASTICHE-NO-GRAZIE/](https://www.wwf.it/cosa-puoi-fare-tu/ecotips/micropastiche-no-grazie/)

Quando **INGERIAMO** microplastiche

Le **BUSTINE DI TÈ** sono sempre più spesso realizzate in nylon, che è una plastica. Una singola bustina di tè in plastica alla temperatura di infusione (95°C) può rilasciare circa 11,6 miliardi di microplastiche nella tua tazza.

Possiamo ingerire circa 53mila microplastiche all'anno dai "**FRUTTI DI MARE**" (fino a 27mila microplastiche dai molluschi, fino a 17mila dai crostacei e fino a 8mila dai pesci).

LE MICORPLASTICHE NELLA NOSTRA VITA QUOTIDIANA

[HTTPS://WWW.WWF.IT/COSA-PUOI-FARE-TU/ECOTIPS/MICROPLASTICHE-NO-GRAZIE/](https://www.wwf.it/cosa-puoi-fare-tu/ecotips/microplastiche-no-grazie/)

Quando **INGERIAMO** microplastiche

Lo strato interno di plastica dei **BICCHIERI MONOUSO** da asporto in **plastica o polistirolo**, ma anche molti di quelli in **carta**, soprattutto per bevande calde, durante il tempo necessario per bere un caffè (**15 min**) lo può rilasciare fino a 25mila microplastiche



ATTENZIONE: TUTTI QUESTI BICCHIERI SONO VENDUTI COME COMPOSTABILI!

LE MICORPLASTICHE NELLA NOSTRA VITA QUOTIDIANA

[HTTPS://WWW.WWF.IT/COSA-PUOI-FARE-TU/ECOTIPS/MICROPLASTICHE-NO-GRAZIE/](https://www.wwf.it/cosa-puoi-fare-tu/ecotips/microplastiche-no-grazie/)

Quando **INGERIAMO** microplastiche

Le bottiglie di plastica possono rilasciare fino a 1000 microplastiche per litro durante 100 cicli di apertura/chiusura del tappo! e ciò fa dell'**ACQUA IN BOTTIGLIA** uno degli alimenti più contaminati da microplastiche (vale anche per i BIBERON)

Il **SALE MARINO, DI LAGO O DI ROCCIA** che utilizziamo per cucinare e condire può contenere fino a 681 microplastiche per chilo!

I **CONTENITORI PER ALIMENTI IN PLASTICA** (es. ciotole, sacchetti per il riso o per *popcorn*) con alte temperature (ad esempio quelle del forno micro-onde) possono rilasciare microplastiche e le sostanze chimiche di cui sono fatte.

MICORPLASTICHE: CHE FARE

COME PUÒ ESSERE GESTITO QUESTO FENOMENO?

Abbiamo bisogno della convergenza di 4 fattori

- le norme**
 - la ricerca**
 - l'industria**
 - la consapevolezza e il comportamento dei singoli cittadini**
-

MICORPLASTICHE: CHE FARE

❑ LE NORME

Il percorso non è breve né facile.

A marzo 2022 l'Assemblea sull'ambiente delle Nazioni unite ha adottato una risoluzione ("End plastic pollution: towards an international legally binding instrument") sull'impegno a concludere, **entro il 2024, un accordo legalmente vincolante sull'inquinamento da plastica.**

Per inciso, Il trattato dovrà regolamentare anche le microplastiche!

Il **Comitato intergovernativo** (Oltre 2.300 delegati provenienti da 160 Paesi) incaricato dei negoziati, si è riunito la prima volta tra il 28 novembre e il 2 dicembre in Uruguay.

Si è discusso dell'ambito, della struttura e degli obiettivi dell'accordo e degli eventuali sistemi di finanziamento e di controllo.

Si è concordata la necessità di regolamentare l'intero ciclo di vita della plastica, ma non è stata ancora trovata una definizione condivisa di "ciclo di vita".

MICORPLASTICHE: CHE FARE

❑ LA RICERCA

Semplificando (molto)

1. tecnologie per la produzione di polimeri **biodegradabili** che possano essere **prodotti per via biologica** a partire da **fonti rinnovabili** (esempio poliidrossialcanoati – PHA, polilattato - PLA)
 2. tecnologie per l'utilizzazione di **materiali «naturali» alternativi alla plastica** per la produzione di beni e di imballaggi (esempio «legno liquido», cheratina, amido, proteine del latte ecc.)
 3. tecnologie per realizzare plastica biodegradabile mediante **additivi** chiamati Prodegradant Concentrates (PDC)
-

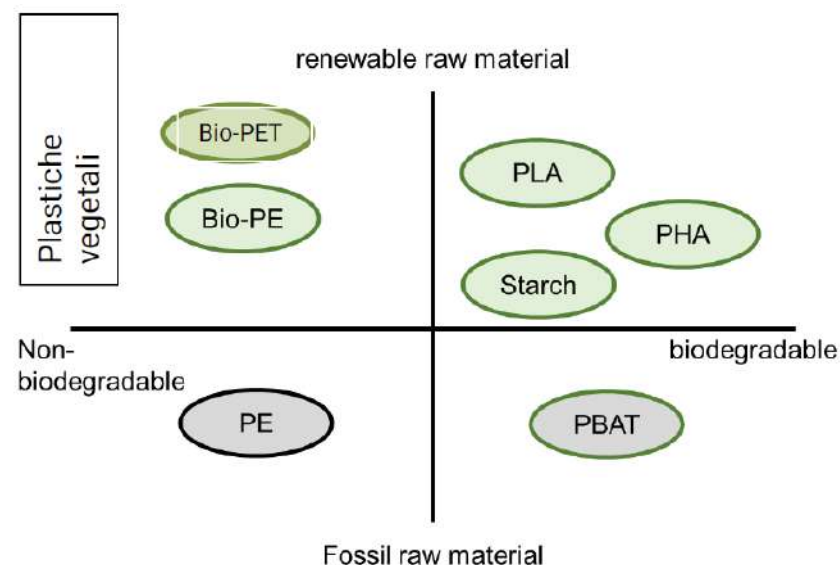
MICORPLASTICHE: CHE FARE

ATTENZIONE

Bisognerebbe fare grande chiarezza sul tema delle bio-plastiche, della bio-degradabilità, delle «plastiche verdi»

«L'European Bioplastics stabilisce tre principali famiglie di bioplastiche, tra quelle che potremmo incrociare più facilmente nella nostra vita quotidiana: "a base bio"; parzialmente "a base bio"; non bio degradabili (bio-PE, bio-PP o bio-PET); le "plastiche vegetali" Come già accennato, una bioplastica può anche non essere biodegradabile, anche se è a base biologica. Chiameremo questo tipo di plastiche "plastica vegetale", per non confonderla con la bioplastica biodegradabile. Adesempio, la bottiglia consopra scritto bio-PET è comunque PET e se finisce in mare non degrada»

https://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg18/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/016/401/Documentazione_CNR.pdf



MA QUESTA È UN'ALTRA STORIA

MICORPLASTICHE: CHE FARE

❑ L'INDUSTRIA

Non basta migliorare le capacità di **riciclo** delle plastiche (che **NON è una operazione a costo zero** dal punto di vista ambientale) e l'utilizzo di materiali riciclati.

Allo stato attuale la «sostenibilità» industriale è misurata proprio su questo assunto!

È necessario che il settore industriale (della produzione e della utilizzazione della plastica) sia disponibile a rivedere i propri cicli produttivi adottando, ad esempio, la utilizzazione di materie prime alternative (biologiche e/o da riciclo) in sostituzione della plastica, o progettando le produzioni secondo i principi di eco-design.

MA ANCHE QUESTO NON È A COSTO ZERO

MICORPLASTICHE: CHE FARE

LA CONSAPEVOLEZZA E IL COMPORTAMENTO DEI SINGOLI CITTADINI

Riciclare non è la soluzione (anche se è necessario farlo)

Un solo principio imperativo: **modificare i nostri stili di consumo**

- leggiamo le etichette** e NON utilizziamo prodotti contenenti plastica
- rinunciamo alla plastica monouso
- rinunciamo ai prodotti imballati
- rinunciamo ai prodotti pre-confezionati
- impariamo a trattare gestire i prodotti che consumiamo e che contengono plastica (abiti, contenitori ecc)

SIAMO DISPONIBILI A FARLO?

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma – ATIA ISWA Italia - AIDIC

“INQUINAMENTO DA MICROPLASTICHE NELLE ACQUE: STATO ATTUALE E STRATEGIE FUTURE”

Prospettive professionali ed industriali

10 Maggio 2023

Facoltà di Ingegneria di Roma «La Sapienza»

Premesse al tema dell'inquinamento da microplastiche

Maria Ioannilli

Università di Roma Tor Vergata