

*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**

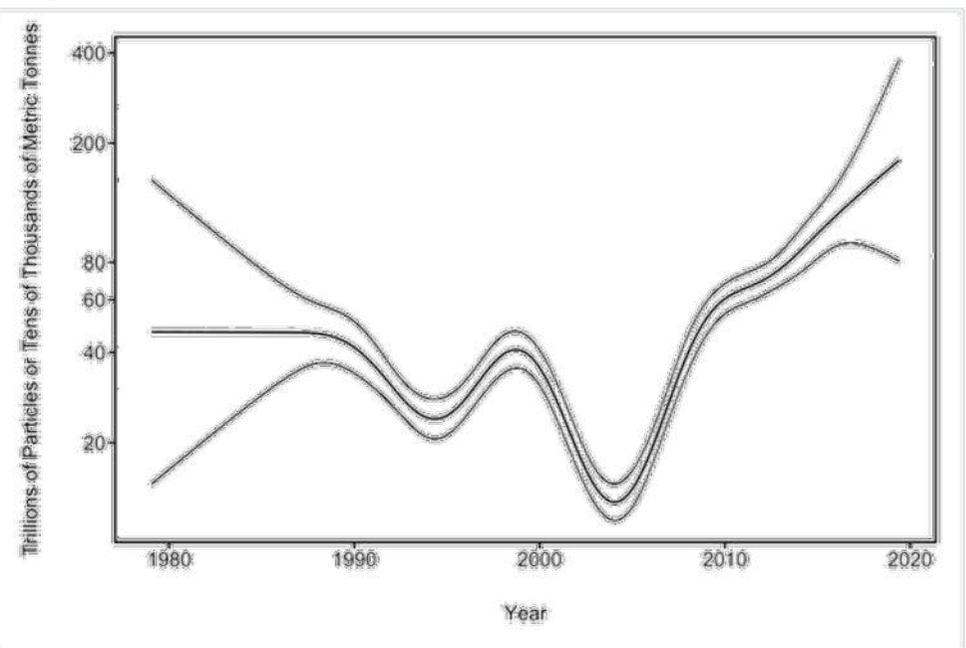
Published: March 8, 2023 - <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281596>

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.

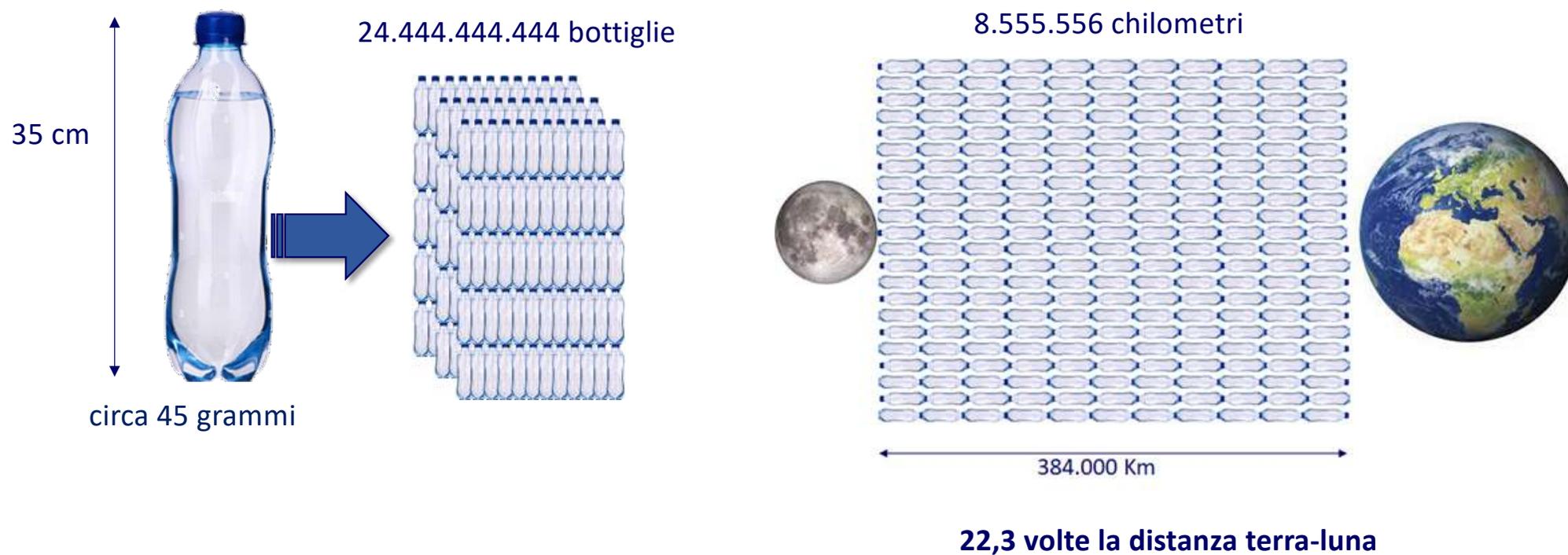
*For the period with extensive sample coverage (1990–2015), there is substantial variability until 2004, which could be interpreted as stagnation or a decreasing trend; however, from 2005 onward, there is a consistent and rapid increase in plastic abundance (Fig 3). Based on our model results, we estimate 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

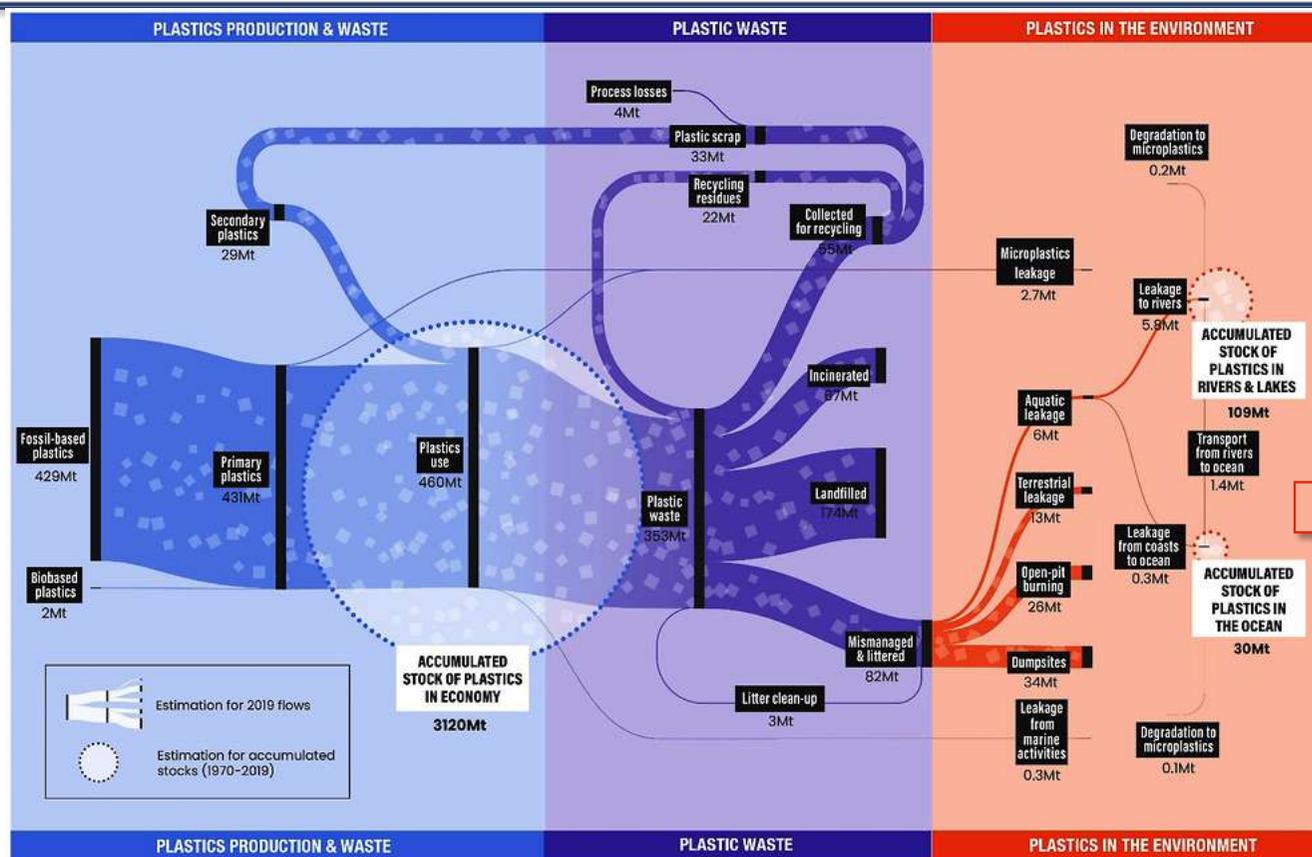
Share of plastics treated by waste management category, after disposal of recycling residues and collected litter, 2019



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!



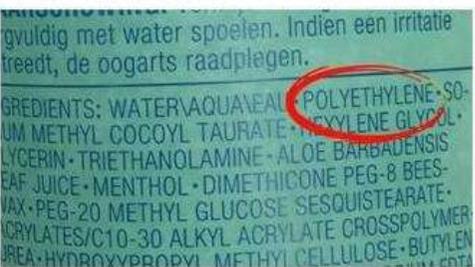
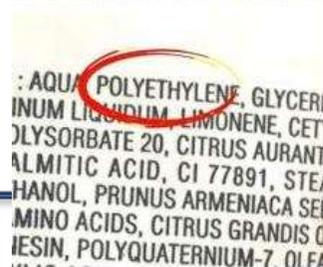
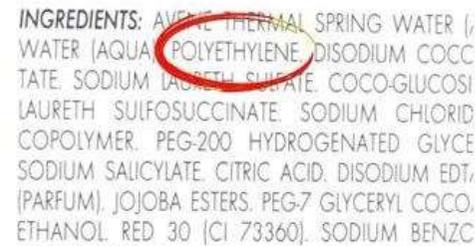
## LE MICORPLASTICHE NELLA NOSTRA VITA QUOTIDIANA

[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).

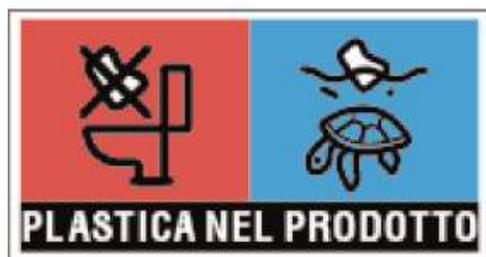
---

## 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)
-

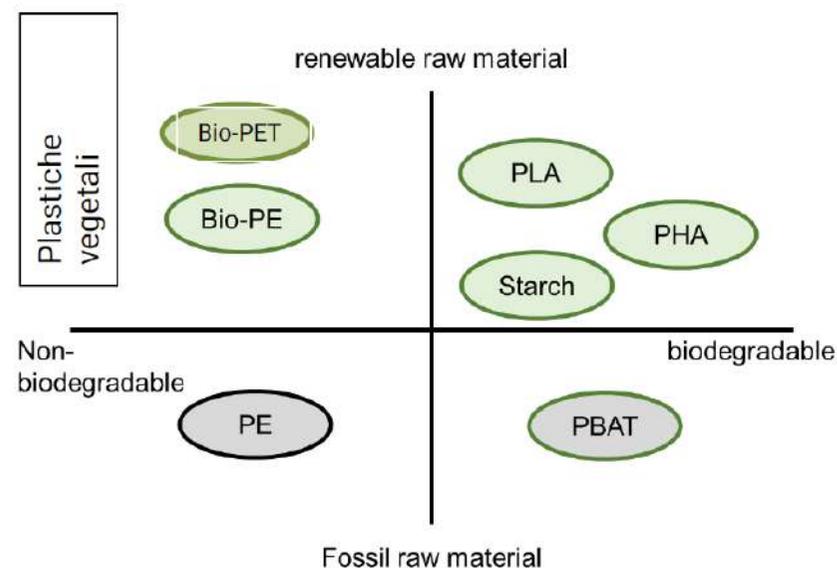
## MICORPLASTICHE: CHE FARE

### 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](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*