

# ILLUSIOCEAN™

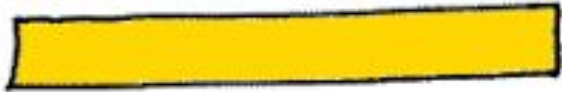


Dove scienza,  
mare e illusioni  
si incontrano.

Trappole di plastica. Quando la plastica  
incontra gli organismi viventi.

Laura Carnevale · 3E Liceo Scientifico Vittorio Veneto

# Cos'è il nastro di Moebius



cilindro



nastro di Moebius

Il nastro di Moebius è una superficie scoperta nel 1858 dal matematico tedesco **August Ferdinand Moebius** che egli utilizzò per primo per dimostrare certe proprietà topologiche.<sup>[1]</sup>

Il nastro di Moebius si ottiene unendo le due estremità di una striscia di carta, ma dopo avergli conferito mezzo giro di torsione.

La sua particolarità è quella di avere **un solo bordo e una sola faccia**, a differenza delle superfici della geometria tradizionale, che sono bilaterali.



Se infatti si cerca di colorare “una faccia” del nastro si colora inevitabilmente anche l'altra, così come se si inizia a percorrere con un dito il “lato più interno” ci si ritroverà sul “lato più esterno” senza avere mai staccato il dito, per poi ritornare nell'esatto punto di partenza. [2]

Queste caratteristiche permettono alla superficie di definirsi *non orientabile*. [1]



# Cosa significa per gli organismi ritrovarsi in questa trappola?

Come abbiamo visto il nastro di Moebius non permette di trovare una via d'uscita perché si ritorna sempre al punto di partenza.

Gli organismi risultano quindi imprigionati per sempre in questa struttura.



# Il problema delle plastiche in mare

## *I numeri dell'inquinamento*

Negli ultimi anni è stato stimato che la produzione di plastica nel mondo abbia superato le **350 milioni di tonnellate** <sup>[8]</sup>, di cui **15 milioni hanno raggiunto gli oceani** <sup>[3]</sup>. Se consideriamo che il peso medio di una balenottera comune, *Balaenoptera physalus*, è di 40 tonnellate <sup>[4]</sup>, otteniamo che 350 milioni di tonnellate equivalgono al peso di circa 10 milioni di individui di questi enormi mammiferi.

Il 49% del rifiuto marino è costituito da **plastica monouso** come bottiglie e tappi e buste di plastica. Una buona parte, il 27%, sono invece plastiche provenienti da materiale da pesca, prime fra tutte le pericolosissime “ghost nets”. <sup>[5]</sup>

## *Conseguenze sugli organismi e gli ecosistemi* <sup>[6]</sup> <sup>[7]</sup>

Il rifiuto marino non è solo una questione di disordine e sporcizia, ma un **grave pericolo** per tutti gli organismi che abitano gli ambienti inquinati e per la nostra società. Seguendo i passi della catena alimentare, infatti, quelle sostanze tossiche, che sono ingerite dagli organismi di cui ci nutriamo, si trasferiscono nel nostro metabolismo. I problemi legati alla presenza di plastica in mare sono molteplici:

- **Intrappolamento, soffocamento e ingestione** portano alla morte per fame o a una debilitazione permanente che influisce sul metabolismo, sulla qualità della vita e sulla riproduzione. Sono sempre più diffuse anche percezioni turistiche e problemi emotivi derivanti da immagini ampiamente pubblicate di uccelli marini, mammiferi marini e pesci impigliati in reti abbandonate. Sono state identificate oltre 250 specie colpite da questi fenomeni. Tra i taxa identificati troviamo tartarughe e uccelli marini, mammiferi, pesci e crostacei. Le tartarughe ad esempio scambiano la plastica per la loro preda naturale preferita, le meduse, mentre gli albatros confondono la plastica rossa per calamari.

- La plastica è un materiale molto resistente che sopravvive per anni in acqua subendo una progressiva **frammentazione meccanica** che la riduce in pezzi sempre più piccoli fino a diventare nanoplastiche, pezzi di dimensioni così piccole (inferiori a 1 micrometro) da riuscire a penetrare persino nelle cellule, introducendo nel corpo sostanze tossiche. Questo fenomeno non si limita solo agli organismi marini coinvolti direttamente nel processo, ma è un problema che si ripercuote anche sull'intera catena alimentare.
- I detriti di plastica costituiscono un durevole **substrato che può essere colonizzato da microrganismi e trasportato per lunghe distanze**, supportando la crescita di biofilm microbici che includono potenziali specie patogene “aliene”.

## *Un nuovo ambiente: la plastisfera* <sup>[8]</sup>

Questo particolare ecosistema che si sviluppa sulle plastiche prende il nome di **plastisfera** e sta diventando, purtroppo, caratteristico di molti ambienti acquatici.

Una grande percentuale dei detriti di plastica (circa 80%) provengono da fonti situate sulla terraferma, inclusi fiumi e impianti di trattamento delle acque reflue che rilasciano involontariamente microplastiche.

I microrganismi sono in grado di trasformare i detriti di plastica in **composti biologici dannosi** per la salute umana e la sicurezza alimentare.

I materiali plastici hanno fornito numerosi vantaggi alla società, ma, mentre le attività umane continuano a modificare il nostro pianeta, diventa sempre più importante valutare l'impatto delle nostre azioni e cercare un **nuovo equilibrio** tra la comodità e il rispetto dell'ambiente.



## *Il problema Maldive e l'isola di Thilafushi* <sup>[9]</sup>

La **gestione dei rifiuti** è una delle delle sfide maggiori da affrontare per le Maldive perché oltre a dover smaltire la propria produzione, aumentata con l'intensificazione del turismo (la produzione maggiore si registra infatti nei resort), trovandosi in mezzo all'oceano, riceve tutti i rifiuti di quei Paesi che affacciano sull'oceano Indiano.

L'ambiente marino, tuttavia, è la **principale fonte di sostentamento** per questo Paese, sia da un punto di vista alimentare sia economico.

Gran parte dei rifiuti viene incenerita oppure stoccata su delle barche per poi essere trasportata sull'**isola di Thilafushi** (isola vicina a Malé, la capitale) che è destinata ad accrescersi da ormai 20 anni su cenere mescolata a sabbia, trasformandosi in una vera e propria discarica a cielo aperto.

# Bibliografia

1. Dossena R. (2011). Il Nastro di Moebius
2. Focus (2009). Quali caratteristiche ha il nastro di Moebius?  
disponibile su <https://www.focus.it/scienza/scienze/quali-caratteristiche-ha-il-nastro-di-moebius> il 2/6/2021
3. Forrest, A., Giacobazzi, L., Dunlop, S., Reisser, J., Tickler, D., Jamieson, A., & Meeuwig, JJ (2019). Eliminare l'inquinamento da plastica: come un contributo volontario dell'industria guiderà l'economia circolare della plastica. *Frontiers in Marine Science* , 6 , 627.
4. *Balaenoptera physalus*,  
disponibile su [https://it.wikipedia.org/wiki/Balaenoptera\\_physalus](https://it.wikipedia.org/wiki/Balaenoptera_physalus) il 2/6/2021
5. Parlamento europeo. "Plastica negli oceani: i fatti, le conseguenze e le nuove norme europee." Disponibile su <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20181005STO15110/plastica-negli-oceani-i-fatti-le-conseguenze-e-le-nuove-norme-infografica> il 2/6/2021
6. Gregory, MR (2009). Implicazioni ambientali dei detriti di plastica in ambienti marini: intrappolamento, ingestione, soffocamento, parassiti, autostop e invasioni aliene. *Transazioni filosofiche della Royal Society B: Scienze biologiche* , 364 (1526), 2013-2025.
7. Thevenon, F., Carroll C., Sousa J. (editors), 2014. Plastic Debris in the Ocean: The Characterization of Marine Plastics and their Environmental Impacts, Situation Analysis Report. Gland, Switzerland: IUCN. 52 pp.
8. Amaral-Zettler, L. A., Zettler, E. R., & Mincer, T. J. (2020). Ecology of the plastisphere. *Nature Reviews Microbiology*, 18(3), 139-151.
9. Ministry of Housing and Environment. (2010). National Economic Environment Development Studies.