

VERSO IL 2050

Con le scuole per un futuro sostenibile

01 dicembre 2021

DALLA LINEA AL CERCHIO: TUTTO SULLA PLASTICA

Graziano Ciocca



01 dicembre 2021

Introduzione

Di cosa parliamo oggi?

INTRODUZIONE

Di plastica!

Se dico “plastica”
cosa vi viene in
mente?



INTRODUZIONE

Ultimamente non se la passa proprio bene...

Sappiamo tutti che è un problema... ma perché?
E cos'è esattamente la plastica?

6 oggetti ci aiuteranno a rispondere ad alcune domande su questo materiale così tanto discusso!



INTRODUZIONE

Eccoli!

Dinosauro



Posate monouso



Palla da biliardo



Pile



Busta di bioplastica



Borraccia in plastica

1. Cos'è la plastica?



Quale dei 6 oggetti è collegato all'origine della plastica?



1. COS'È LA PLASTICA?

Partiamo dalle definizioni:

~~Plastica~~

Materie plastiche

1. COS'È LA PLASTICA?

Partiamo dalle definizioni:

~~Materie plastiche~~

"Materiali polimerici che possono contenere altre sostanze finalizzate a migliorarne le proprietà o ridurre i costi"
(IUPAC)



(Licenza divulgativa: continueremo a chiamarla "plastica".
Non ditelo ai chimici)

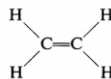
1. COS'È LA PLASTICA?

Cos'è un polimero?

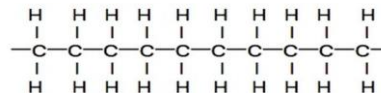
Insieme di monomeri



Monomero



Polimero (?)



Polimero =
1000+ monomeri

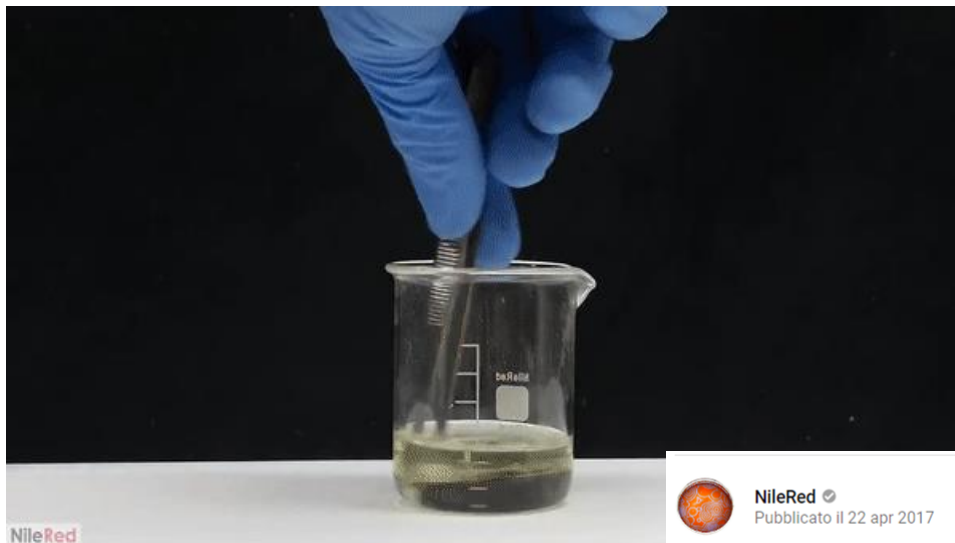
1. COS'È LA PLASTICA?

Cos'è un polimero?

Polimerizzazione a catena:
produce polimeri riciclabili



Polimerizzazione per condensazione (a stadi):
Produce polimeri non riciclabili



1. COS'È LA PLASTICA?

Cos'è un polimero?

Struttura cristallina:

I polimeri sono organizzati e producono materiali opachi



Struttura amorfa:

I polimeri sono disposti in maniera disordinata e producono materiali trasparenti



1. COS'È LA PLASTICA?

Che c'entra il dinosauro?

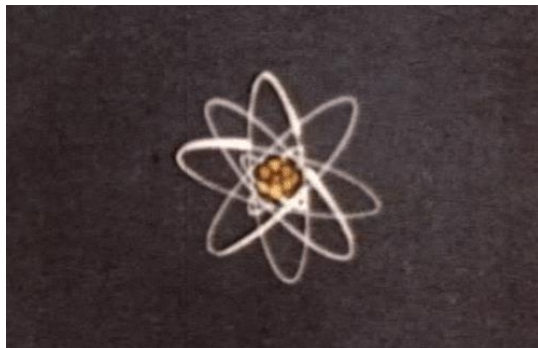
Generalmente:

**Le materie plastiche sono
sostanze sintetiche prodotte a
partire da materia organica.**

1. COS'È LA PLASTICA?

Che c'entra il dinosauro?

Organico
=
ha del Carbonio al suo interno



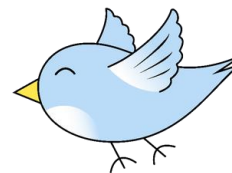
1. COS'È LA PLASTICA?

Che c'entra il dinosauro?

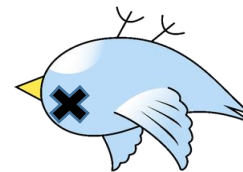
Ha del Carbonio al suo interno

=

Proviene da esseri viventi



(Morti)

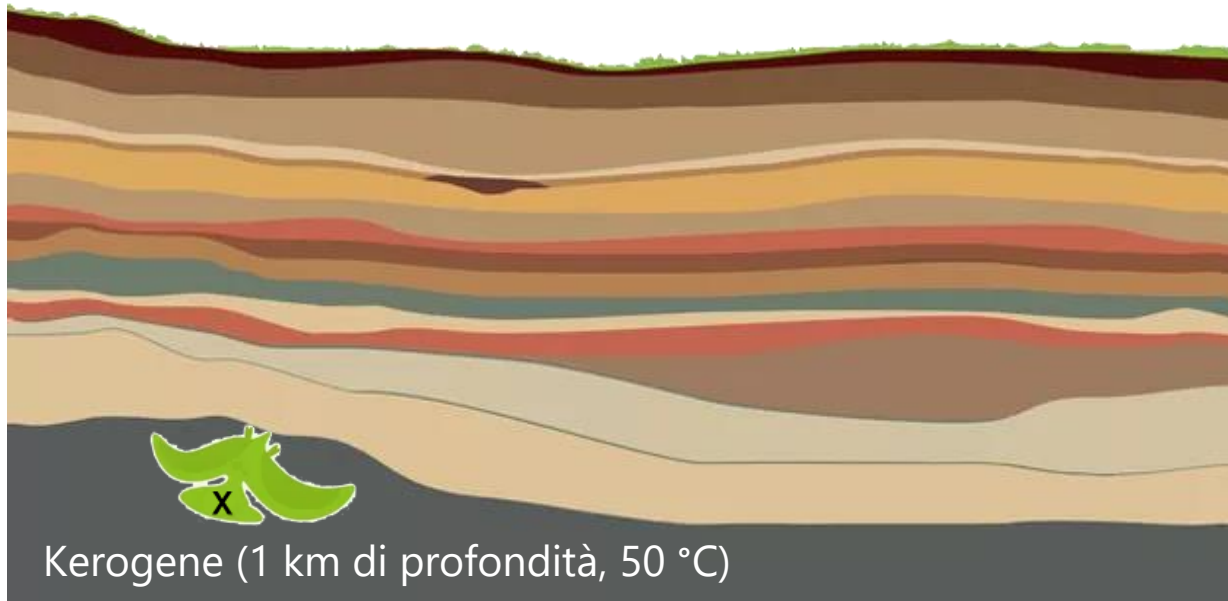


(Milioni di anni fa)



1. COS'È LA PLASTICA?

Che c'entra il dinosauro?



Idrocarburi
(metano, petrolio,
bitumi, ...)

Da questi, produciamo i polimeri plastici.
Quanta dell'attuale produzione di materie plastiche deriva da
fonti fossili?



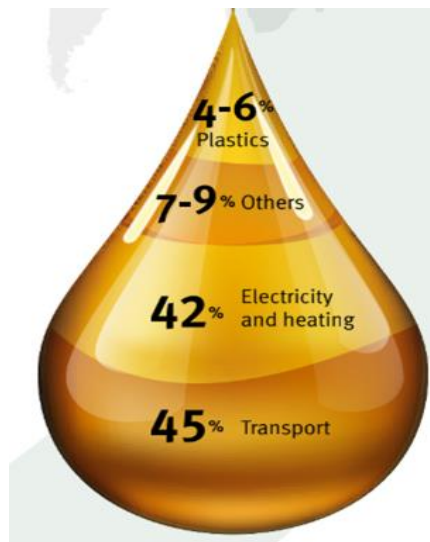
1. COS'È LA PLASTICA?

Che c'entra il dinosauro?

Oggi circa il 90% delle materie plastiche viene prodotta a partire dalle fonti fossili come petrolio e gas.



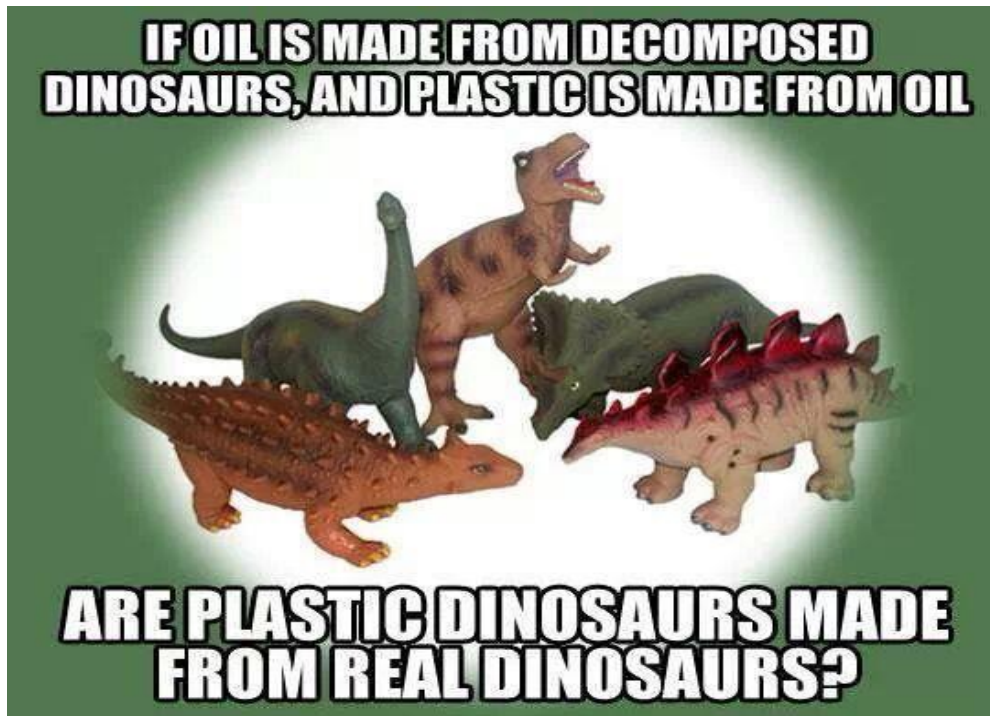
Report WWF 2018



Report Bioplastics Europe

1. COS'È LA PLASTICA?

Che c'entra il dinosauro?



1. COS'È LA PLASTICA?

Proposte di attività – Come sono fatti i polimeri?

Polimerizzazione a catena:
produce polimeri riciclabili



Utilizzare delle graffette per fare e
disfare una catena.
Ogni graffetta rappresenta un
monomero.

Polimerizzazione per condensazione (a stadi):
Produce polimeri non riciclabili



Mescolare tante palline di plastilina di colore diverso
e poi produrre un lungo «lombrico», che
rappresenta il polimero.
Non è possibile tornare alle palline iniziali.

2. Quando è nata la plastica?



Qual è stato il primo oggetto di plastica prodotto?



2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

Biliardi ed elefanti



1869, New York

Una compagnia di biliardi offre 10.000 \$ a chi avesse trovato un sostituto all'avorio.

2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

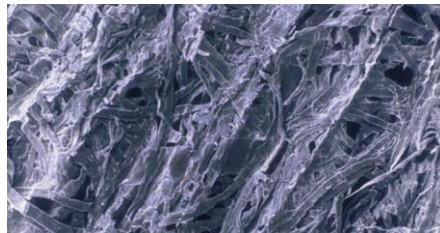
Biliardi ed elefanti



John Wesley Hyatt



1869 (28 anni)



Nitrocellulosa



Canfora



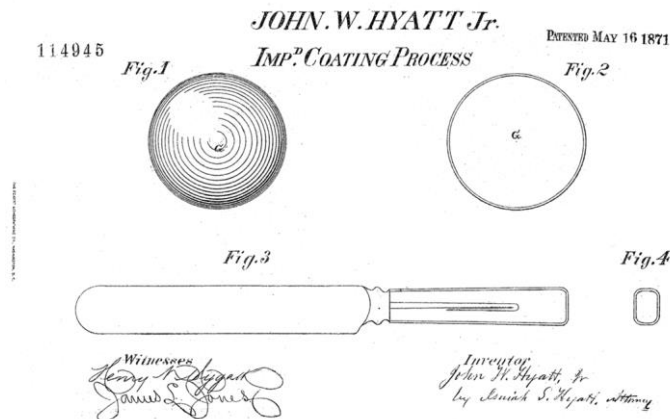
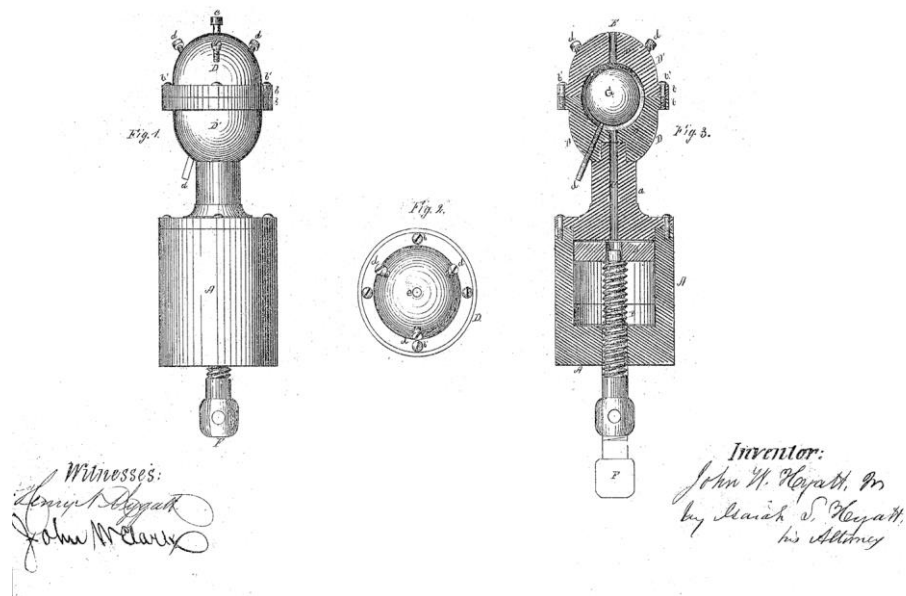
Alcool



Celluloide - J.W. Hyatt

2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

Biliardi ed elefanti



Disegni originali del suo brevetto

Utilizza la celluloido per produrre le palle da biliardo

2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

Quindi è Hyatt l'inventore della plastica?



Daniel Spill
Ottiene il brevetto
(temporaneo) per un
materiale che chiama
Xylonite

Segue una serie di cause per
il brevetto tra il 1877 e il 1884



Per poi scoprire che
l'inventore era in realtà
Alexander Parkes!

2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

Quindi è Hyatt l'inventore della plastica?



Alexander Parkes:
Inventore della
plastica

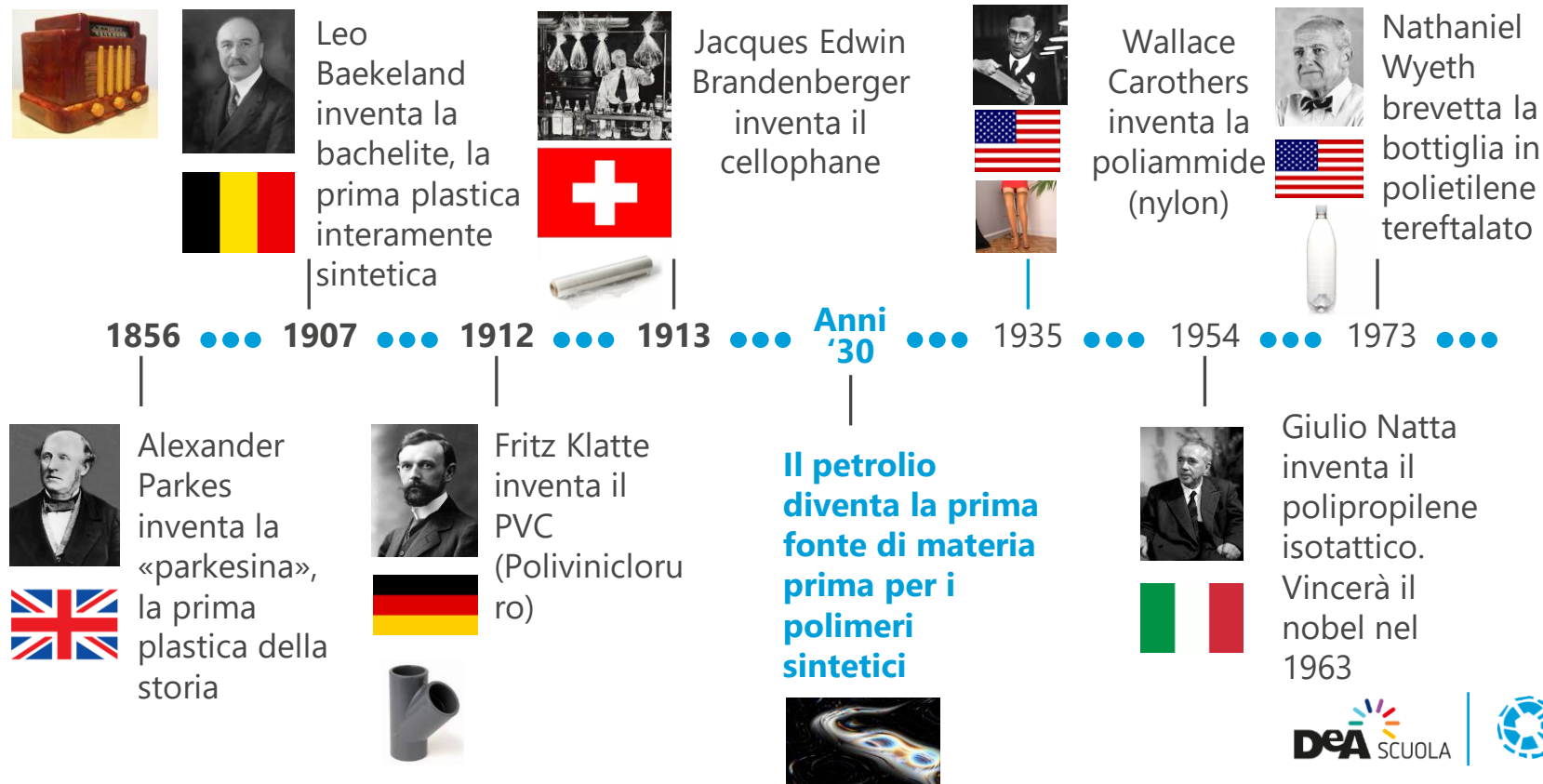
**La Hyatt Manufacturing
Company di Albany è
la prima azienda al
mondo a produrre
materie plastiche.**



John Wesley Hyatt:
Ha reso la plastica
famosa

2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

Ma la storia della plastica è solo all'inizio



2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

Ma la storia della plastica è solo all'inizio

Durante la II guerra mondiale la produzione della plastica aumenta del 300%



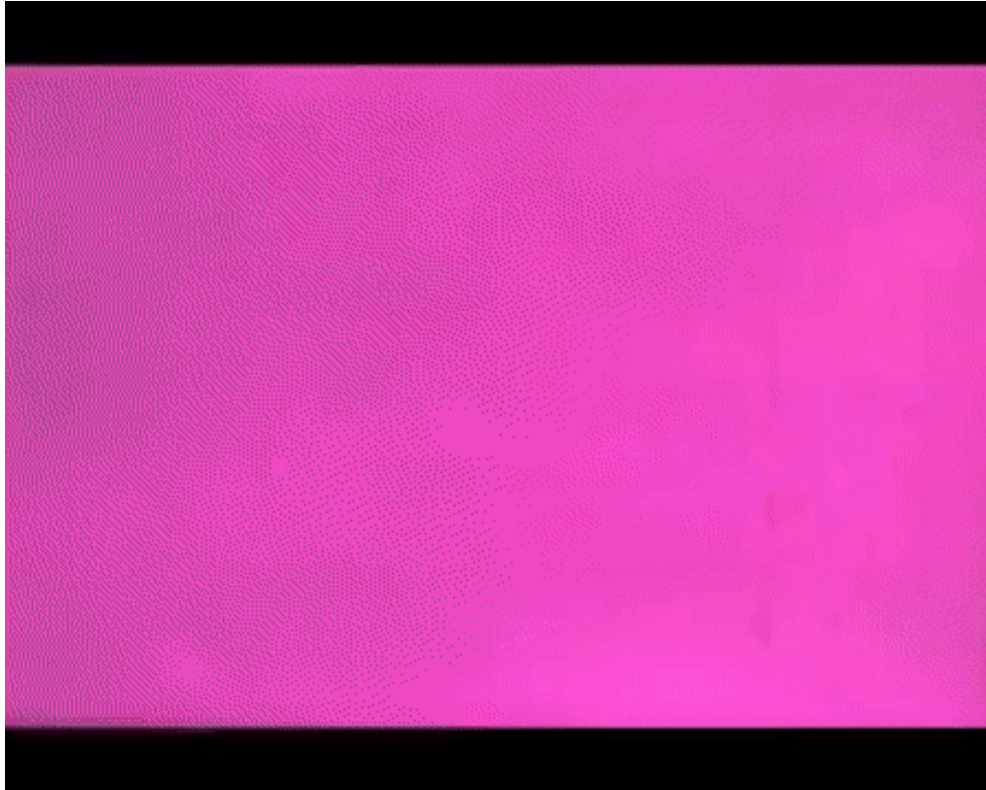
Scarseggiano i materiali naturali, come seta e gomma.

Per gli pneumatici era necessaria la gomma sintetica e il nylon serviva per sostituire la seta dei paracaduti.

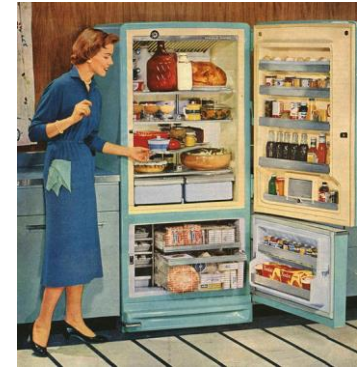


2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

La plastica entra nelle case



Nel dopoguerra (Anni '50) si comincia a produrre plastica anche per usi domestici.



2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

La plastica entra nelle case



(con tanto di spot dimostrativi per convincere che non era pericolosa!)

La plastica comincia a essere usata per conservare il cibo.



2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

Il Laureato - 1967



“L’avvenire del mondo è nella plastica, pensaci!”

2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

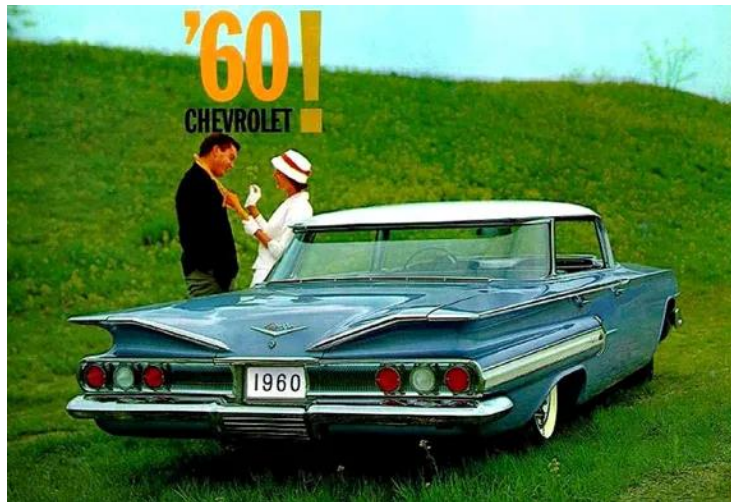
Cominciamo a produrre più plastica che acciaio



Nel 1979

2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

Per fare un esempio



Nel 1960, ogni macchina aveva in media 9 Kg di plastica.

Oggi, 152 Kg di plastica (10% del peso 50% del volume): paraurti, portiere, ...

Forse un giorno le automobili saranno così!



2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

2009: la plastica solca i cieli



Entra in servizio Il Boeing 787:

Il 50% dell'aereo è fatto in
plastica, compreso il
rivestimento esterno.

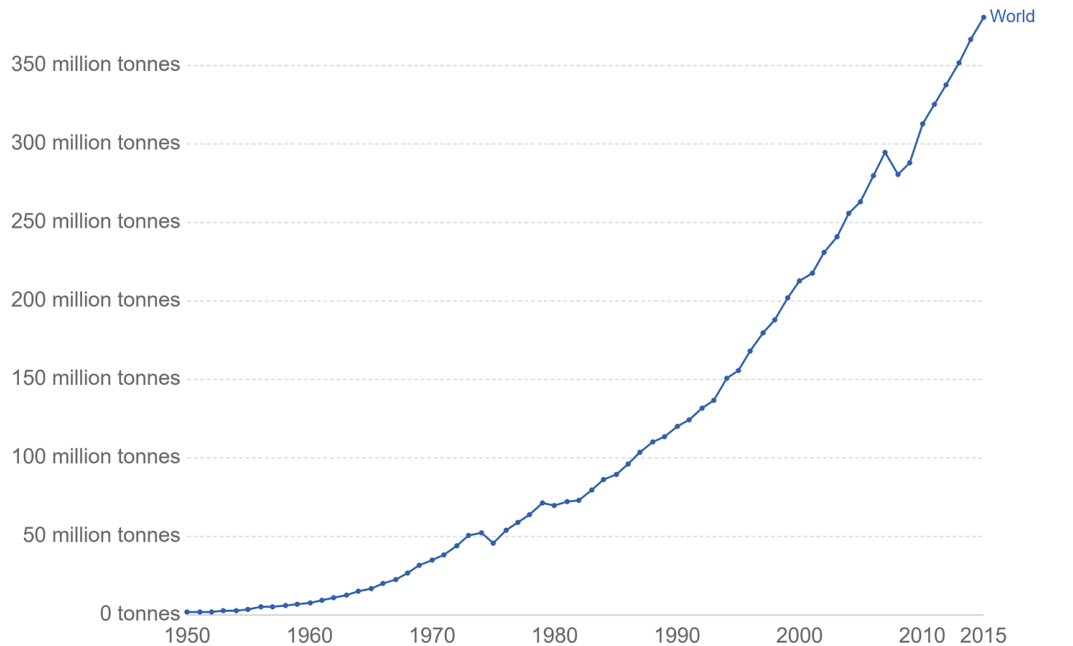
33

2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

La produzione di plastica 1950-2015

Global plastics production

Annual global polymer resin and fiber production (plastic production), measured in metric tonnes per year.



Source: Geyer et al. (2017)

CC BY

<https://ourworldindata.org/plastic-pollution>



2. QUANDO È NATA LA PLASTICA?

Proposte di attività – Caccia al polimero

Invitare gli alunni a setacciare la propria casa e fare una *checklist* dei 7 polimeri riciclabili delle plastiche. Obiettivo: trovare almeno 1 oggetto per classe di polimeri.

Simbolo	Codice	Descrizione
Plastiche		
	N° 1 PET o PETE	Polietilene tereftalato o arnite: bottiglie di <i>acqua</i> , bottiglie di bibite, flaconi di shampoo
	N° 2 HDPE	Polietilene ad alta densità: contenitori degli <i>yogurt</i> , flaconi di detersivo
	N° 3 PVC o V	Cloruro di polivinile: contenitori per alimenti
	N° 4 LDPE	Polietilene a bassa densità: sacchetti cibi surgelati, bottiglie spremibili
	N° 5 PP	Polipropilene o Moplen: bottiglie di <i>ketchup</i> , buste della pasta
	N° 6 PS	Polistirene o Polistirolo: bicchieri monouso
	N° 7+19 O	Tutte le altre plastiche

Alcuni sono molto comuni, altri più difficili da trovare. Perciò, è probabile che gli alunni dovranno controllare buona parte degli oggetti in plastica della propria casa, rendendosi così conto anche di quali siano riciclabili e quali no.

3. Come usiamo la plastica?



Quanta plastica consumiamo ogni anno in media in Europa?



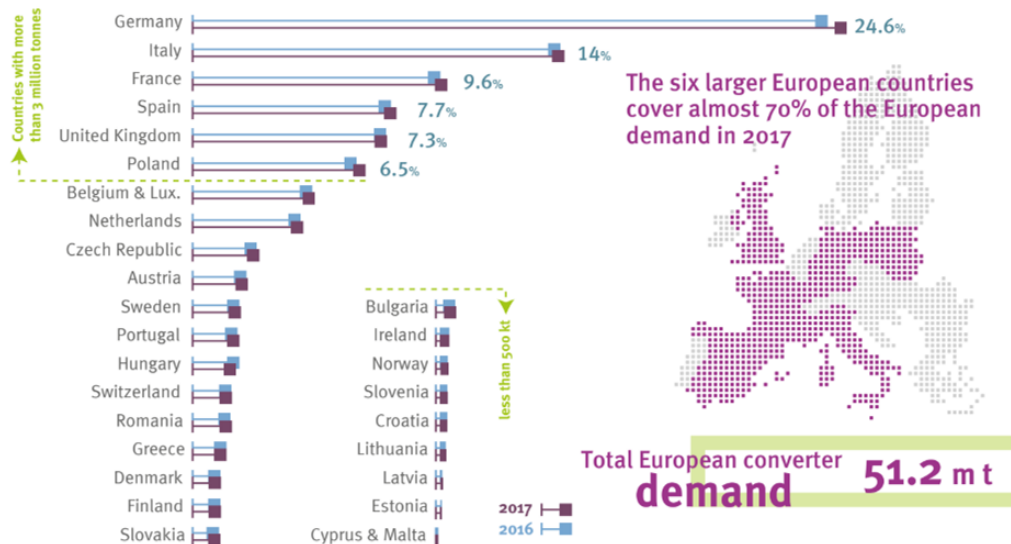
3. COME USIAMO LA PLASTICA?

100 kg ciascuno!

European plastic converter demand per country

European plastic converter demand includes plastic materials (thermoplastics and polyurethanes) and other plastics (thermosets, adhesives, coatings and sealants). Does not include: PET fibers, PA fibers, PP fibers and polyacryls-fibers.

Source: PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG) and Conversio Market & Strategy GmbH



23

Il consumo di plastica pro capite ha raggiunto i 100 chilogrammi (kg) nell'Europa occidentale e nel nord America.

In Asia si utilizzano attualmente solo 20 kg di plastica a persona, ma questa cifra dovrebbe crescere rapidamente.

37

3. COME USIAMO LA PLASTICA?

100 kg ciascuno!



È come se
ognuno di noi
producesse 1-2
cloni di plastica
all'anno.

3. COME USIAMO LA PLASTICA?

Qual è il settore in cui viene usata più plastica?



Plastic converter demand main market sectors

Distribution of European (EU28+NO/CH) plastic converter demand by segment in 2017.
Source: PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG) and Conversio Market & Strategy GmbH

Total converter demand **51.2 m t**



3. COME USIAMO LA PLASTICA?

Qual è il settore in cui viene usata più plastica?



RETH!NK
PLASTIC

#breakfreefromplastic

Questo vuol dire che il
40% della plastica
prodotta viene usata
una volta e poi mai più

40

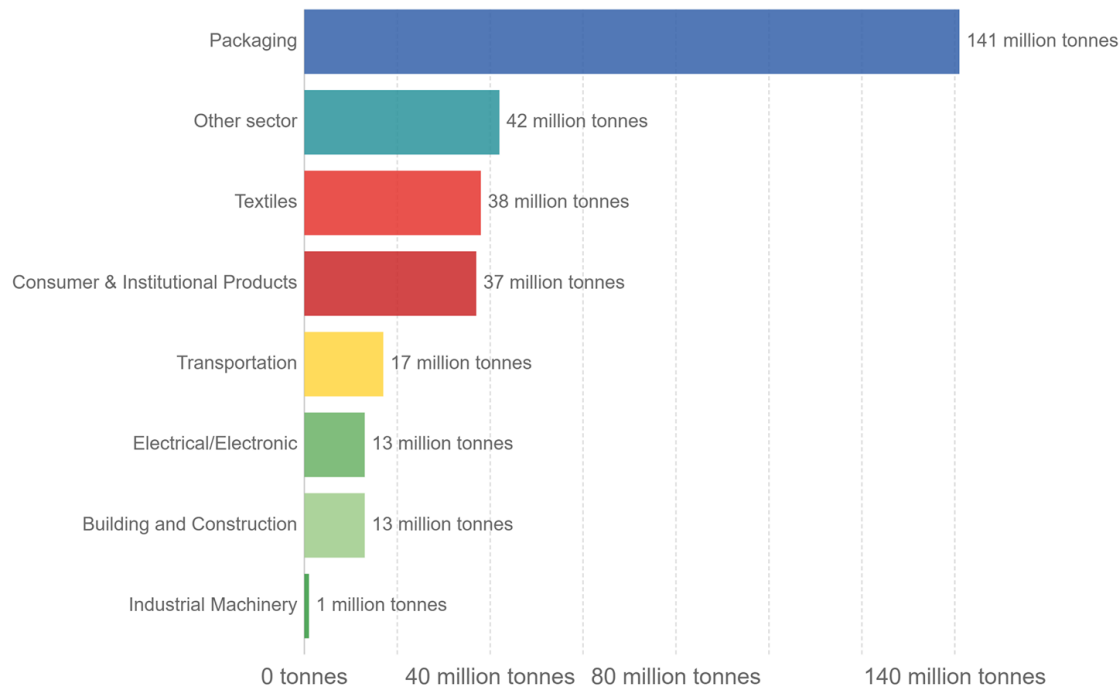
3. COME USIAMO LA PLASTICA?

Qual è il settore in cui viene usata più plastica?

Plastic waste generation by industrial sector, 2015

Global plastic waste generation by industrial sector, measured in tonnes per year.

Our World
in Data



Source: Geyer et al. (2017)

CC BY

Infatti il settore degli imballaggi è anche quello che produce più rifiuti

3. COME USIAMO LA PLASTICA?

Ma perché usiamo tanta plastica?

- Inerte:

non si deteriora con agenti chimici, fisici e biologici.

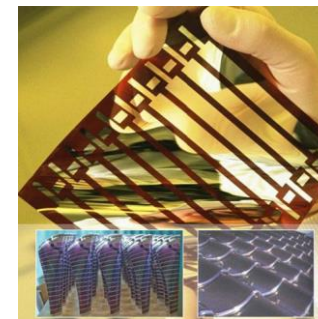
Riduzione dello spreco di cibo mantenendo i prodotti freschi più a lungo. Consente la produzione di attrezzature medicali sterili.

- Compatta:

riduzione della massa di imballaggio rispetto ad altri materiali (e quindi anche maggiore efficienza nei trasporti)

- Versatile (tecnopolimeri):

può assumere qualsiasi forma e consistenza. Possono essere aggiunti additivi a seconda delle necessità.



3. COME USIAMO LA PLASTICA?

Progetti futuri(stici)



Giubbotti anti-proiettile

Sangue sintetico

Polimeri impiantabili

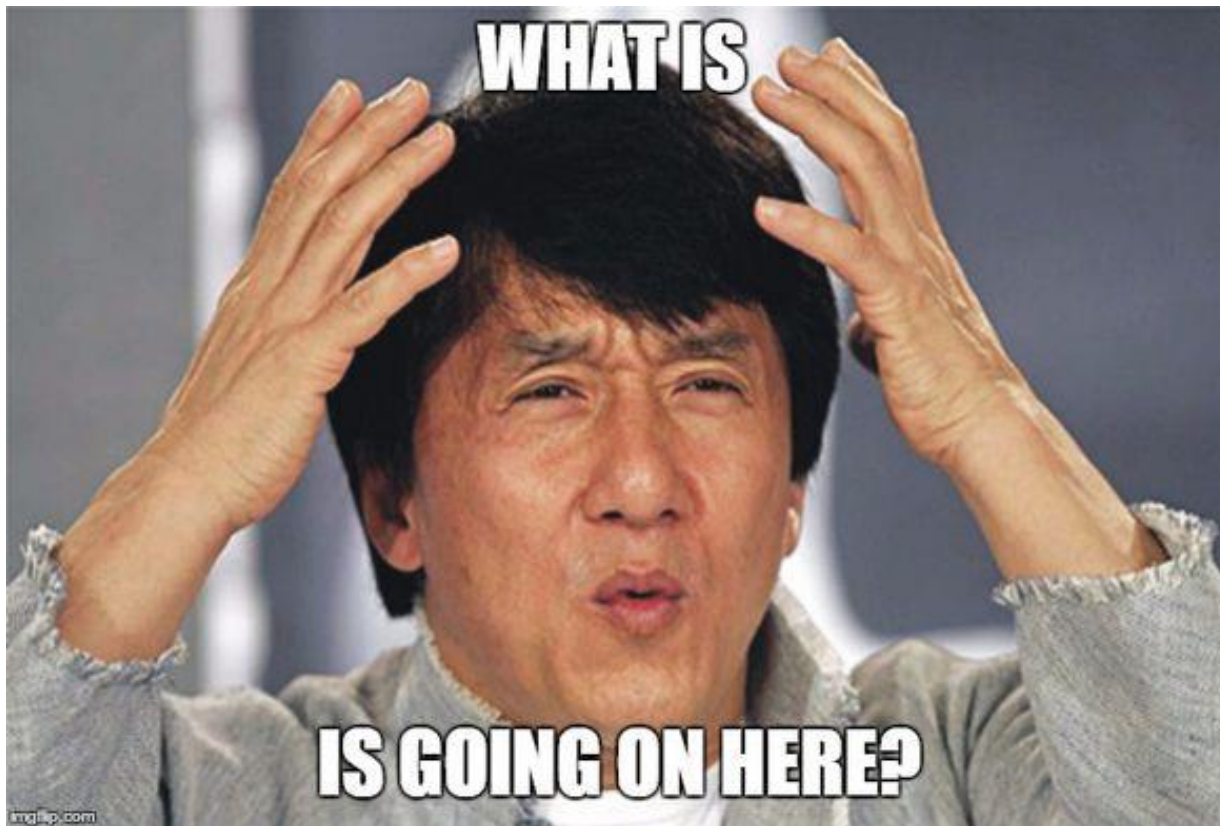
Schermi pieghevoli

Automobili senza guidatore

Sembra un videogioco, invece è la nostra società tra qualche anno! Grazie alla plastica.

3. COME USIAMO LA PLASTICA?

Ma quindi: cosa c'è che non va?



3. COME USIAMO LA PLASTICA?

Proposte di attività – Re Mida della plastica

Invitare gli alunni a tenere un diario di un singolo giorno (o mezza giornata), in cui devono scrivere TUTTE le materie plastiche che hanno toccato dal risveglio alla sera.



Ad esempio:

- Zaino
- Interruttore della luce
- Calze
- Lenti a contatto
- Maniglie
- Cinture di sicurezza
- Vestiti sintetici
- ...

L'atto della scrittura aiuterà a comprendere quanto questo materiale sia presente nelle nostre vite.

4. Perché la plastica è un problema?



Dite la vostra!



4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

I polimeri sono difficili da rompere



Ad esempio, nessuno
tranne i microrganismi è
in grado di distruggere la
cellulosa, che è un
polimero naturale.

Gli animali per digerire i
vegetali devono ospitare
una flora batterica nel
tubo digerente!

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

I polimeri sono difficili da rompere



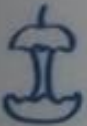
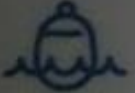
I polimeri sintetici come
la plastica...

**...SONO IMPOSSIBILI
DA ROMPERE
(tranne pochissime
eccezioni)**

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?



Quanto impiega una bottiglia di plastica a degradarsi?

				
Carta assorbente 2-4 settimane	Torsolo 2 mesi	Quotidiano 6 settimane	Mozzicone di sigaretta 1-5 anni	Borsina plastica 10-20 anni
				
Boa galleggiante 50 anni	Lattina in alluminio 200 anni	Bottiglia plastica 450 anni	Lenza da pesca 600 anni	Bottiglia in vetro indeterminato

Fonte: Mostra «AQUAE» CNR

450 anni!



Bottiglia di 47 anni

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

I polimeri sono difficili da rompere



In altre parole:

LA PLASTICA È

INDISTRUTTIBILE

(in natura)

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Un materiale indistruttibile



E questo è un bene!

Perché possiamo usare i polimeri sintetici per realizzare strutture che devono resistere alle sollecitazioni.

Come la Stazione Spaziale Internazionale!

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Un materiale indistruttibile



**MA! Ne
usiamo
tantissima per
materiali usa e
getta**

E QUESTO È UN MALE.

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Un materiale indistruttibile

O almeno un paradosso:

Usiamo una sostanza indistruttibile
per fare oggetti «usa e getta».
Un po' come produrre...

Dentifricio
allo zucchero



Giocattoli in
acciaio
temperato



Frigorifero
decompositore



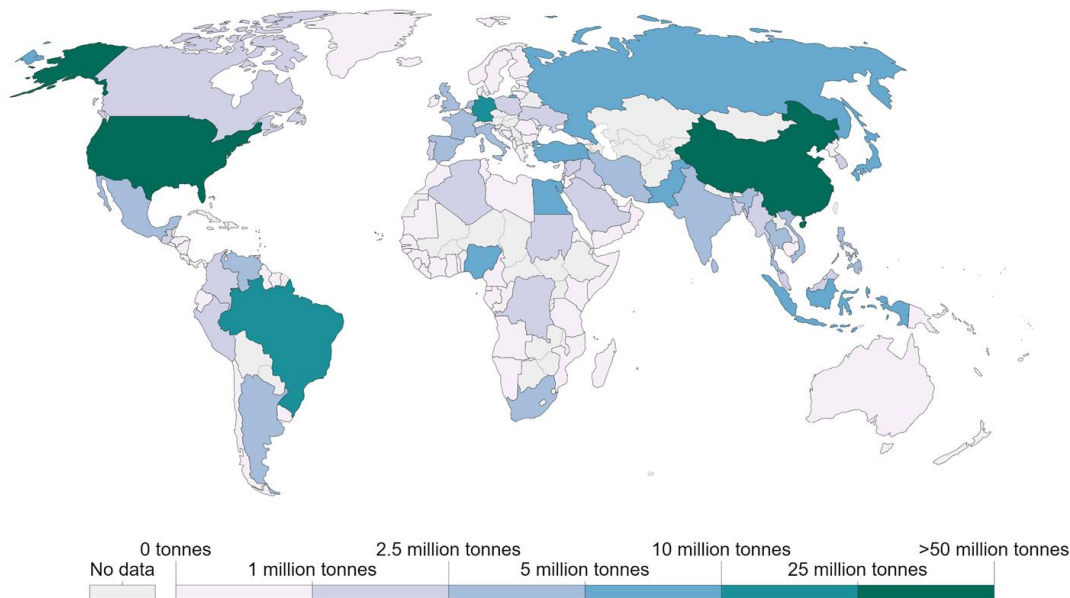
4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Rifiuti plastici generati per nazione

Plastic waste generation, 2010

Total plastic waste generation by country, measured in tonnes per year. This measures total plastic waste generation prior to management and therefore does not represent the quantity of plastic at risk of polluting waterways, rivers and the ocean environment. High-income countries typically have well-managed waste streams and therefore low levels of plastic pollution to external environments.

Our World
in Data



Source: OWID based on Jambeck et al. (2015) & World Bank

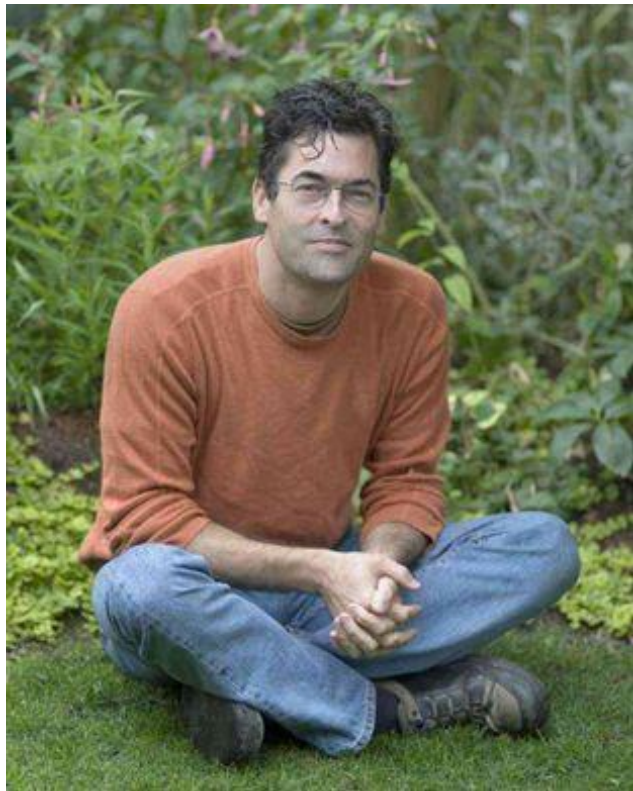
CC BY

In Europa vengono prodotti 16,7 milioni di tonnellate di rifiuti plastici l'anno.

Cioè 3,7 volte il peso di tutti gli italiani messi insieme.

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

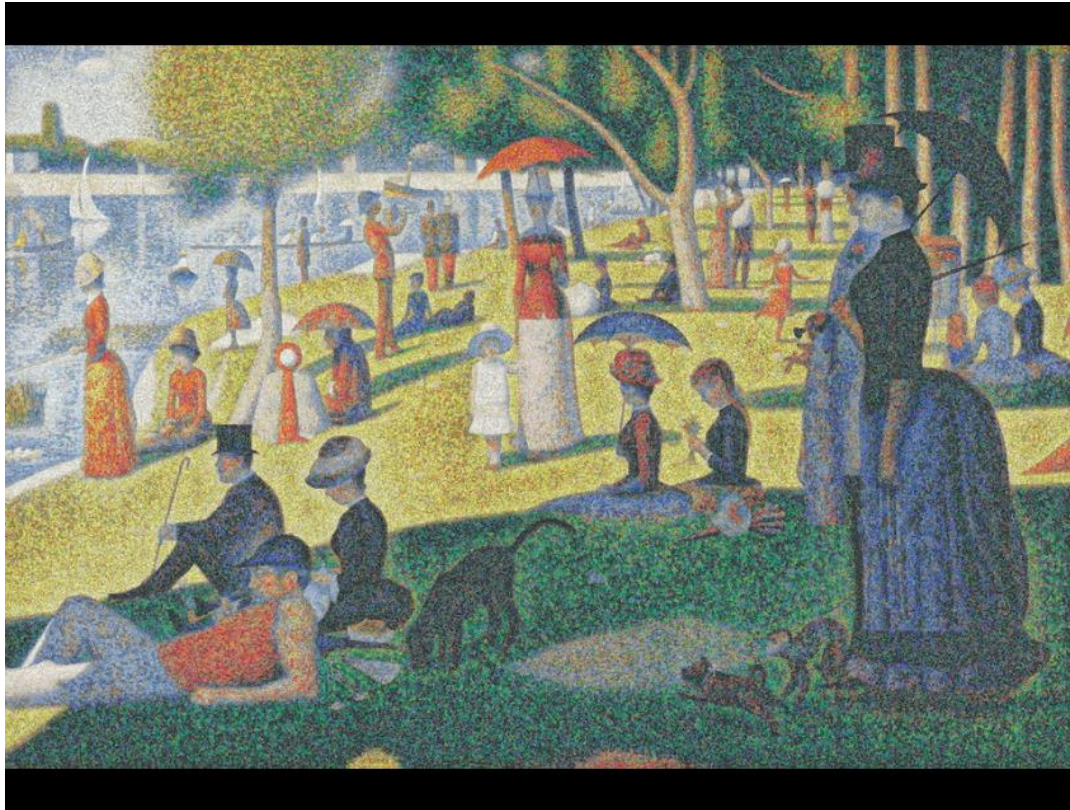
Quanti sono i rifiuti plastici?



Proviamo a
visualizzarli con alcune
opere dell'artista Chris
Jordan

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Quanti sono i rifiuti plastici?



Ma come?
Questo quadro
non è di
Seurat?

*"Una
domenica
pomeriggio
sull'isola della
Grande-Jatte"*

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

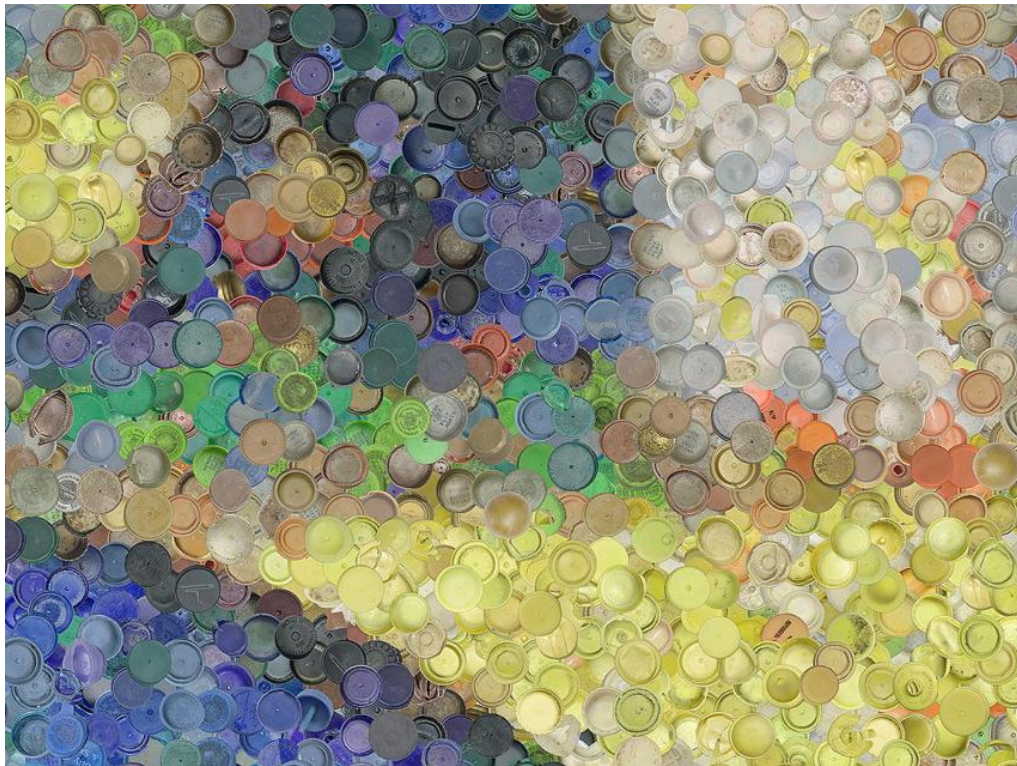
Quanti sono i rifiuti plastici?



Un indizio:
ogni minuto
al mondo
vengono
prodotte un
milione di
bottiglie.

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Quanti sono i rifiuti plastici?



400,000 bottiglie di plastica al minuto solo negli USA.

Questo quadro è (ri)feito con 400.000 tappi di bottiglie di plastica.

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Quanti sono i rifiuti plastici?



Altra opera: 2 milioni di bottiglie di plastica.

Cioè la quantità prodotte ogni due minuti nel mondo.

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Quanti sono i rifiuti plastici?



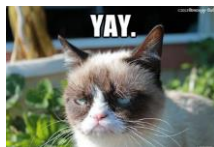
Siamo i primi in Europa (media 106 litri) e secondi al mondo, dopo il Messico (media 244 litri)

2 milioni di bottiglie.

In Italia ne consumiamo questa quantità ogni ora e venti minuti.

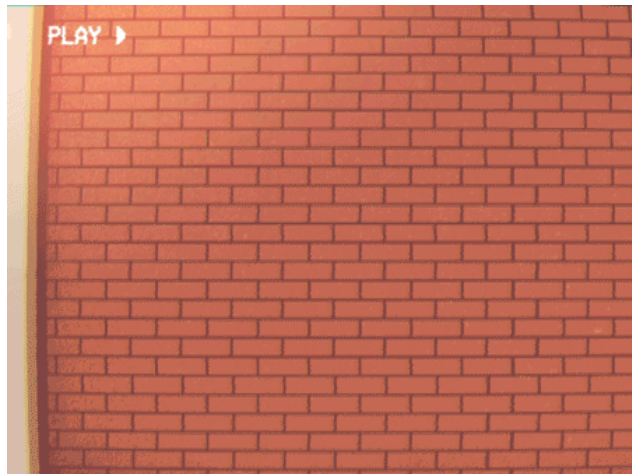
Solo di acqua minerale.

Ogni anno consumiamo 178-208 litri di acqua minerale in bottiglia a persona.



4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Dove finiscono tutti questi rifiuti?



Risposta:

Non in discarica (per buona parte).

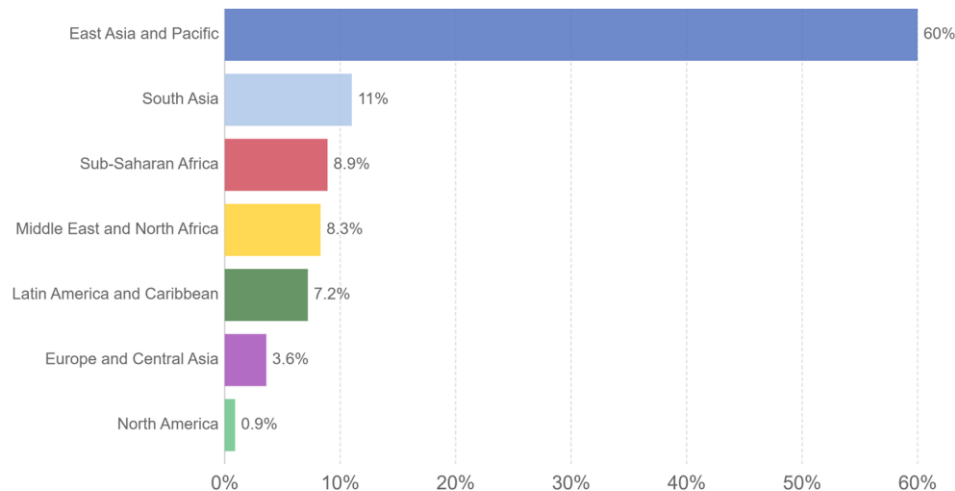
4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Dove finiscono tutti questi rifiuti?

Global mismanaged plastic by region, 2010

Share of global mismanaged plastic waste by region in 2010. This is measured as the total mismanaged waste by populations within 50km of the coastline, and therefore defined as high risk of entering the oceans. Mismanaged plastic waste is defined as "plastic that is either littered or inadequately disposed. Inadequately disposed waste is not formally managed and includes disposal in dumps or open, uncontrolled landfills, where it is not fully contained. Mismanaged waste could eventually enter the ocean via inland waterways, wastewater outflows, and transport by wind or tides."

Our World
in Data



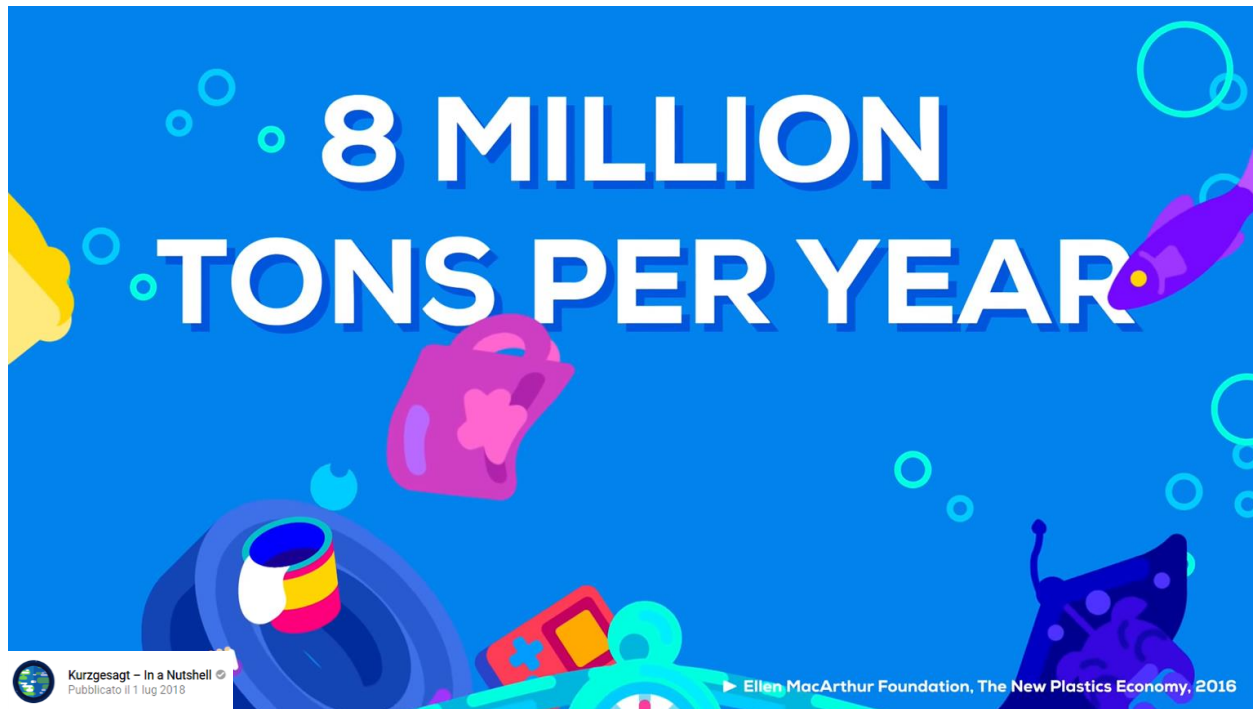
Source: OWID based on Jambeck et al. (2015)

CC BY



4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Dove finiscono tutti questi rifiuti?



(Colliure, Francia)

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

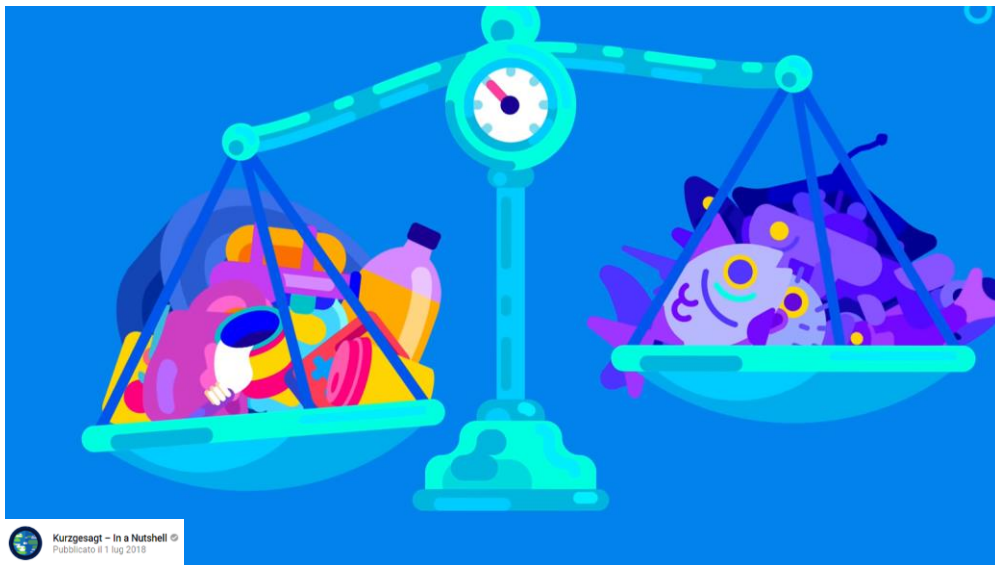
Dove finiscono tutti questi rifiuti?



Come se ogni
minuto un camion
della spazzatura
riversasse tutto il
suo contenuto in
mare.

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Dove finiscono tutti questi rifiuti?



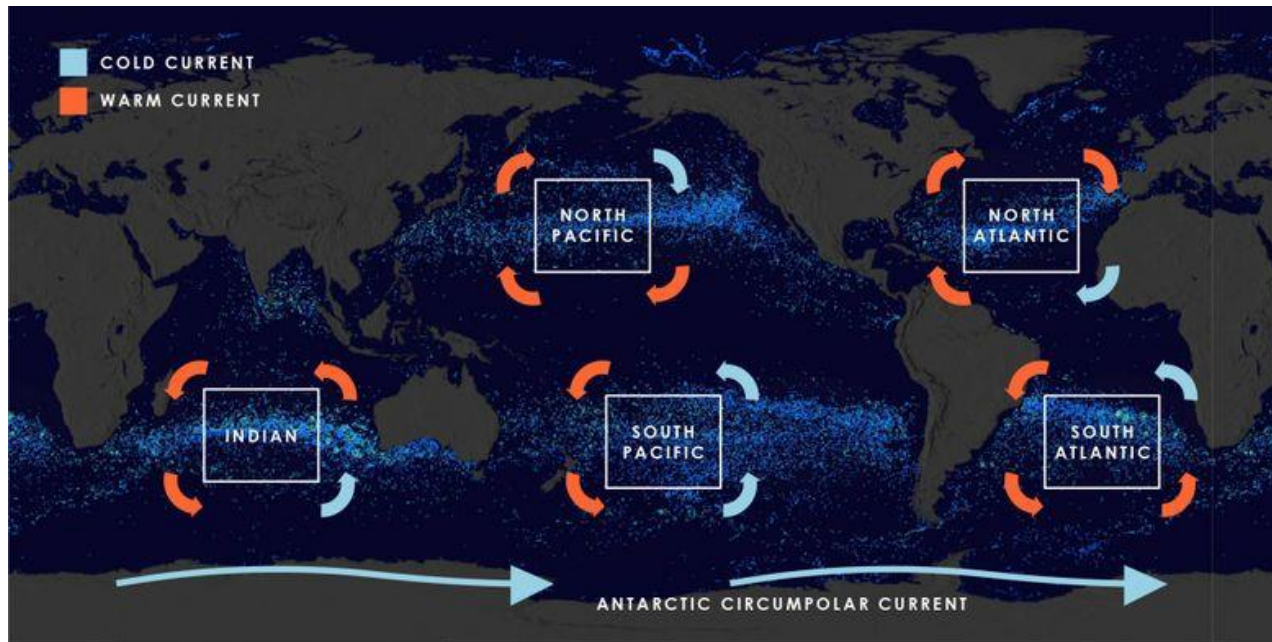
Attualmente si stima che ci siano 150 milioni di tonnellate di plastica in mare.

Nel 2025 ci sarà 1 tonnellata di plastica ogni 3 di pesce.

Nel 2050 la plastica supererà il peso di tutti i pesci.

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Dove finiscono tutti questi rifiuti?



15

«Garbage Patch»

Il vortice del Pacifico del Nord contiene circa 2 trilioni di pezzi di plastica che pesano oltre 96.000 tonnellate

66

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Dove finiscono tutti questi rifiuti?



A nord ovest dell'isola d'Elba tra il corno della Corsica e la Capraia è comparsa un'ISOLA DI RIFIUTI DI PLASTICA composta da frammenti inferiori a 2 mm.

Nel Mediterraneo, che rappresenta l'1% delle acque mondiali, si concentra il 7% della microplastica globale.

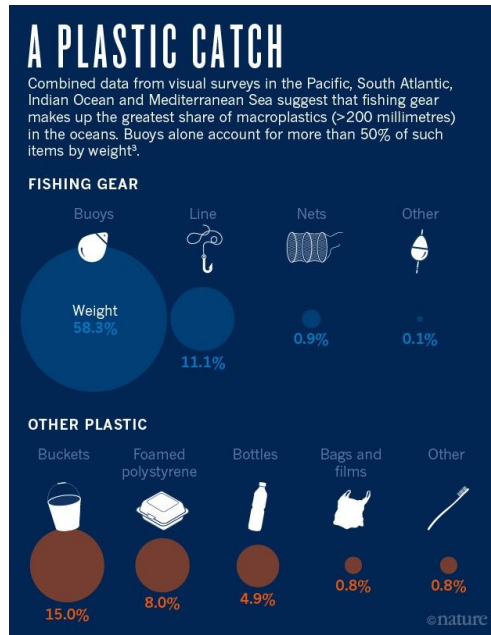
paesi mediterranei che disperdono più plastica nel Mare Nostrum sono la Turchia (144 tonnellate/giorno), seguita da Spagna (126), Italia (90), Egitto (77) e Francia (66)³³.

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Da dove proviene la plastica presente nei mari?



80% della plastica proveniente dalla terraferma.
20% dal mare (rifiuti della pesca)



4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?



Quali sono i rifiuti più trovati nelle spiagge del mondo?

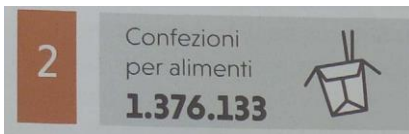
1



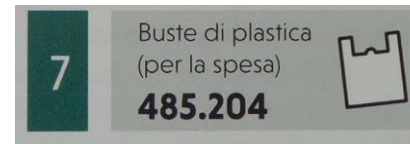
6



2



7



3



8



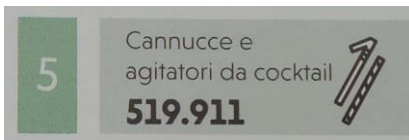
4



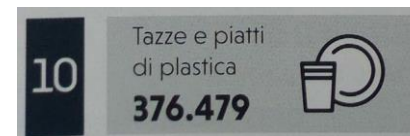
9



5



10

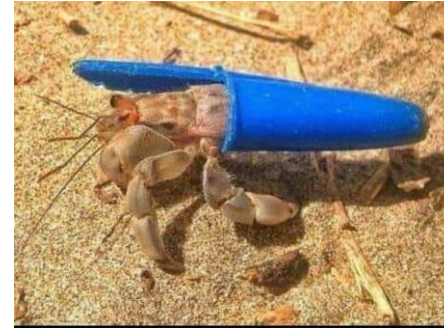


(Dal libro
«Trash»)

Dati «International Coastal Clean-Up»
91 paesi
22.000 km di coste
Campagna del 2014

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

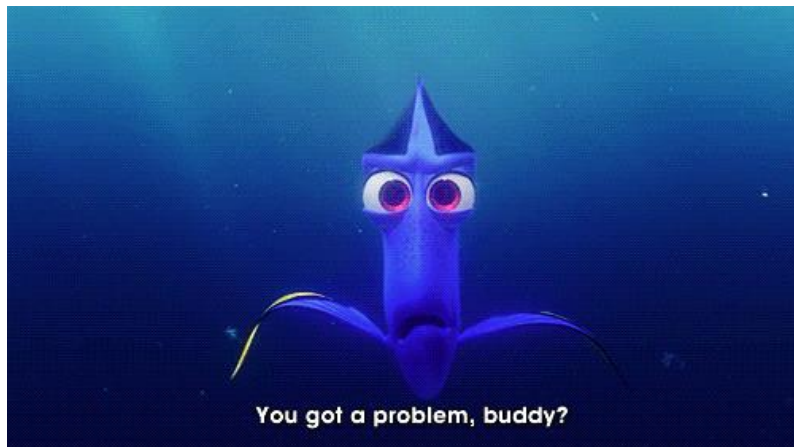
Quali sono i rifiuti più trovati nelle spiagge del mondo?



E tanti altri rifiuti...

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Quali danni può causare la plastica rilasciata nell'ambiente?



1. Intasamento vie di scarico
2. Rilascio sostanze chimiche (BPA, ftalati, PBDE) – Interferiscono con il sistema endocrino (testosterone)
3. Danni agli ecosistemi
4. Danni alle attività umane legate al mare

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

1. Intasamento vie di scarico



La plastica forma un vero e proprio tappo nelle caditoie e nelle tubature.

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

2. Rilascio di sostanze nocive

Ftalati	Effetti tossici	Divieto UE
Bis(2-Etilsil Ftalato) DEHP	Riproduzione, Fertilità, sviluppo	VIETATO in tutti i giocattoli e prodotti cosmetici
Butilbenzil Ftalato (BBP)	Riproduzione, sviluppo	VIETATO in tutti i giocattoli e prodotti cosmetici
Di-N- Butil Ftalato (DBP)	Riproduzione, sviluppo	VIETATO in tutti i giocattoli e prodotti cosmetici
Di-N-Octil Ftalato (DNOP)	Fegato, tiroide	/
Diisobutil Ftalato (DIBP)	Riproduzione, sviluppo	/

Tabella 1: I principale ftalati presenti nei composti plastici e cosmetici.

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

3. Danni agli ecosistemi



Nel 2018, l'UNEP (Programma Ambiente delle Nazioni Unite) ha collocato il problema della plastica negli oceani tra le 6 emergenze ambientali più gravi.

700 specie danneggiate dalla plastica



INTRAPPOLAMENTO

INGESTIONE

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

3. Danni agli ecosistemi



Plastica: è stata inventata per salvare gli animali e ora è la causa della loro morte



“Isn’t that ironic?”

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

4. Danni agli ecosistemi

 **Sergio Costa**
16 min · 🌐

Inquinando il mare con la #plastica danneggiamo anche un settore fondamentale per il nostro #Paese e per l'#Europa come la pesca, con un impatto economico di 61,7 milioni di euro l'anno.

Più plastica usiamo, meno pescato di qualità avremo in futuro.

#SalvAmare #PlasticFree

**SalvAmare**

A CAUSA DELLA **PLASTICA**,
L'IMPATTO ECONOMICO SUL
SETTORE DELLA PESCA IN
EUROPA È STIMATO INTORNO AI
61,7 MILIONI DI EURO L'ANNO

Report WWF 2018

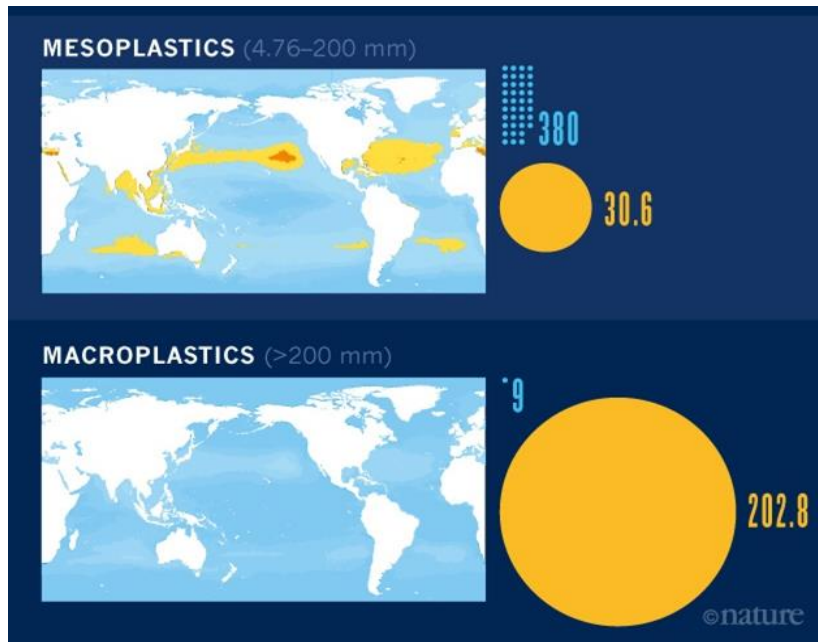
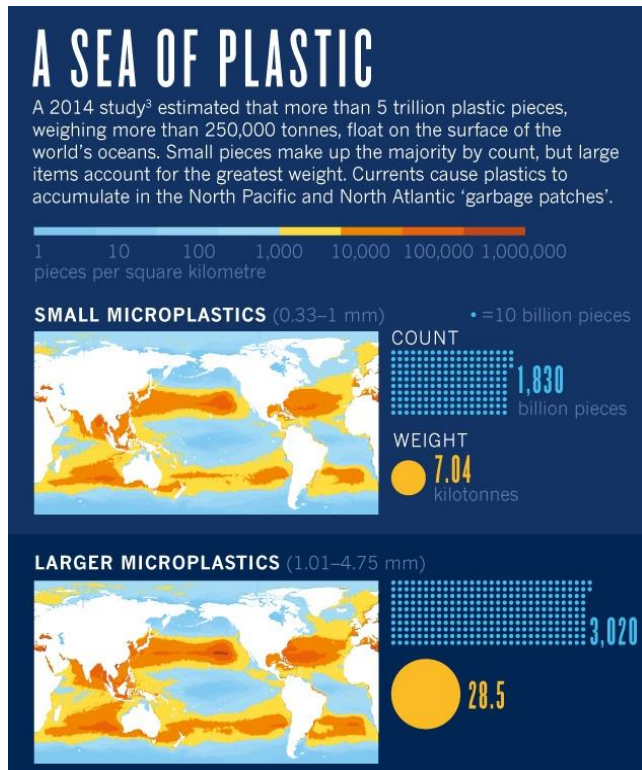


**ABBIAMO BISOGNO DELL'AMBIENTE
E L'AMBIENTE HA BISOGNO DI NOI**

- Pesca
- Turismo
- Pulizia delle spiagge

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Per non parlare delle microplastiche...



Frammenti inferiori ai 5 mm

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Quanto impiega una bottiglia di plastica a degradarsi?



Fonte: Mostra «AQUAE» CNR



Bottiglia di 47 anni

Microplastiche: potenzialmente MAI

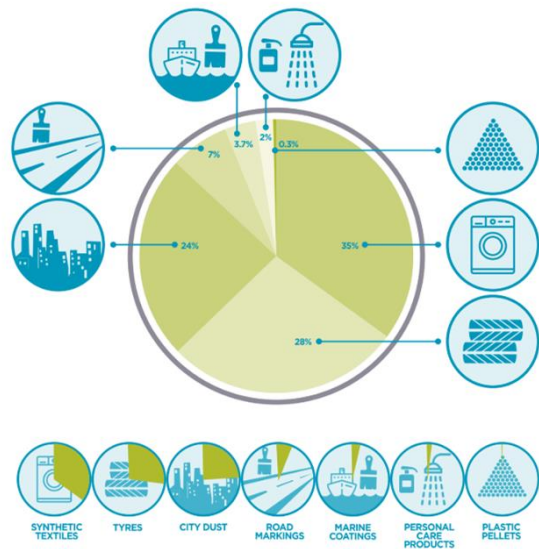
4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Qual è la principale fonte di microplastiche presenti negli oceani?



GLOBAL RELEASES OF PRIMARY MICROPLASTICS TO THE WORLD OCEANS

BY SOURCE (IN %).



1 POSTO:
Lavaggi di capi sintetici

2 POSTO:
Consumo pneumatici.
20 grammi di
microplastiche ogni 100 km
in media

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Che fine fanno le microplastiche una volta in mare?

Risposta breve: danni ad alcuni organismi.

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

Macro- and microplastics affect cold-water corals growth, feeding and behaviour

Received: 22 May 2018
Accepted: 4 October 2018
Published online: 17 October 2018

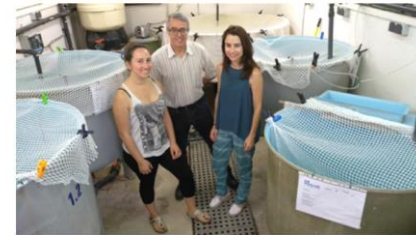
L. Chapron¹, E. Peru¹, A. Engler¹, J. F. Ghiglione², A. L. Meistertzheim², A. M. Pruski¹, A. Purser¹, G. Vétion¹, P. E. Galand¹ & F. Lartaud¹

Plastic contamination is now recognized as one of the most serious environmental issues for oceans. Both macro- and microplastic debris are accumulating in surface and deep waters. However, little is known about their impact on deep marine ecosystems and especially on the deep-sea reefs built by emblematic cold-water corals. The aim of this study was to investigate whether plastics affected the growth, feeding and behaviour of the main engineer species, *Lophelia pertusa*. Our experiments showed that both micro- and macroplastics significantly reduced skeletal growth rates. Macroplastics induced an increased polyp activity but decreased prey capture rates. They acted as physical barriers for food supply, likely affecting energy acquisition and allocation. Inversely, microplastics did not impact polyp behaviour or prey capture rates, but calcification was still reduced compared to control and *in situ* conditions. The exact causes are still unclear but they might involve possible physical damages or energy storage alteration. Considering the high local accumulation of macroplastics reported and the widespread distribution of microplastics in the world ocean, our results suggest that plastics may constitute a major threat for reef accretion by inhibiting coral growth, and thus jeopardise the resilience of cold-water coral reefs and their associated biodiversity.

Among the anthropogenic activities that significantly affect marine ecosystems, the release of plastic wastes is a key challenge for the preservation of biodiversity and associated resources¹. Plastic debris most often disseminate from land and accumulate in the oceans where they represent 60 to 80 percent of marine litter². Macroplastic pollution was recognized as a major threat decades ago and has been surveyed within the frame of the Marine

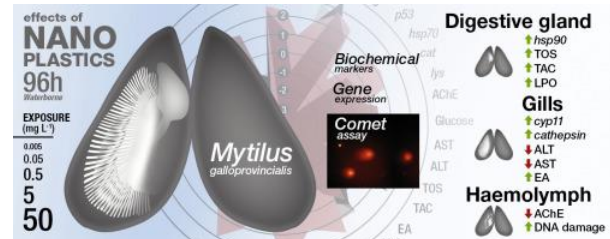
Universitat Autònoma de Barcelona · Newsroom · News detail

First-Time Observation of Genetic and Physiological Damage Caused by Nanoplastics in Mussels



Irene Brands, Lluís Tort and Mariana Teles, at UAB facilities.

Researchers at the UAB, in collaboration with the University of Aveiro, Portugal, were able to confirm for the first time that small concentrations of nanoplastics cause genetic and physiological damage in the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis*. The research was recently published in *Science of the Total Environment*.



Nel 2018 le microplastiche sono state trovate in 114 specie, tra cui quelle abissali

4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Che fine fanno le microplastiche una volta in mare?



Mangiando cozze e ostriche
potremmo ingerirne in
media 11.000 l'anno.

Microplastiche nel 90% del sale da
cucina

Una nuova ricerca scientifica rivela che ben 36 dei 39 campioni di sale da cucina analizzati, provenienti da diverse nazioni inclusa l'Italia, contenevano frammenti di plastica inferiori ai 5 millimetri, meglio noti come microplastiche

di Laura Parker



Sale marino prodotto sull'isola di Madura, in Indonesia, prodotto con l'antica tecnica dell'evaporazione dell'acqua di mare. Fotografia di Ulet Piansasi, Getty Images

Per non parlare del sale o
dell'acqua in bottiglia



4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Che fine fanno le microplastiche una volta in mare?

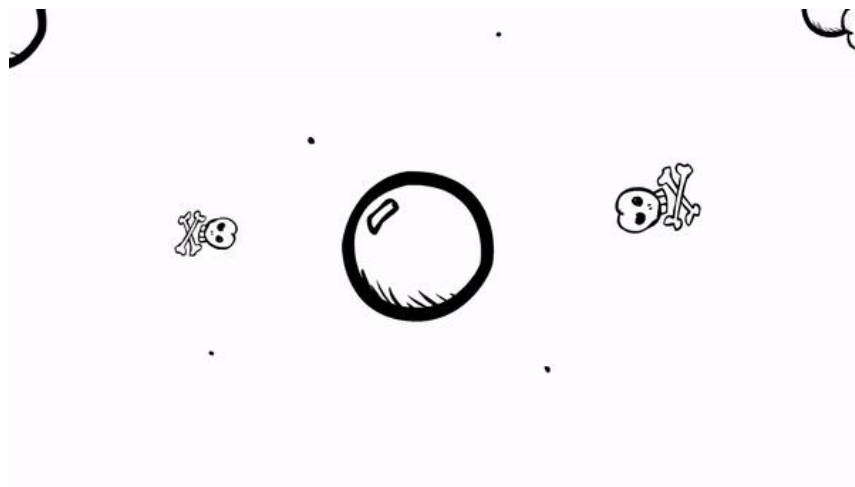
Ad oggi non sono stati accertati rischi sulla salute umana

MA...

Le micro- e nanoplastiche
accumulano sulla loro superficie
tossine...

...che poi noi ingeriamo.

- Il 78% dei contaminanti ambientali che la plastica assorbe dal mare è tossico (possiede effetti nocivi sugli organismi con cui entra in contatto), persistente (resiste ai processi di degradazione, restando inalterato a lungo) e bioaccumulabile (capace di concentrarsi negli organismi viventi)⁶⁵.



4. PERCHÉ LA PLASTICA È UN PROBLEMA?

Proposte di attività – Quanta plastica hai prodotto?

Monitorare per una settimana i rifiuti plastici prodotta da una famiglia, sotto forma di:

Immondizia:

Stimare il volume e il peso del sacco della spazzatura della plastica

Microplastica:

Sono stati usati cosmetici con microplastiche?

Sono stati lavati capi sintetici?

La lavatrice ha un filtro per le microplastiche?



Pixabay

Nota: Nel secondo caso è impossibile stimare la quantità, ma il questionario serve a focalizzare un aspetto trascurato.

5. Come risolviamo il problema?



Ovvero: come «curviamo» l'economia della plastica?



5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Quattro soluzioni

1. RICICLARE

3. LEGIFERARE

2. SOSTITUIRE



4. RIMUOVERE

Quali secondo voi sono le più efficaci?



5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Analizziamo le diverse opzioni con il loro aiuto

**FATINA DI
ZUCCHERO**



**BUONE
NOTIZIE**



GRUMPY CAT



**SCHIAFFO DI
REALTÀ**

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare



5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare

Simbolo	Codice	Descrizione
Plastiche		
	N° 1 PET o PETE	Polietilene tereftalato o arnite: bottiglie di acqua, bottiglie di bibite, flaconi di shampoo
	N° 2 HDPE	Polietilene ad alta densità: contenitori degli yogurt, flaconi di detersivo
	N° 3 PVC o V	Cloruro di polivinile: contenitori per alimenti
	N° 4 LDPE	Polietilene a bassa densità: sacchetti cibi surgelati, bottiglie spremibili
	N° 5 PP	Polipropilene o Moplen: bottiglie di ketchup, buste della pasta
	N° 6 PS	Polistirene o Polistirolo: bicchieri monouso
	N° 7-19 O	Tutte le altre plastiche



(ma non tutta!)

La plastica si può riciclare

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare

Ok. UNA PARTE della plastica si può riciclare!

Global plastic production and its fate (1950-2015)

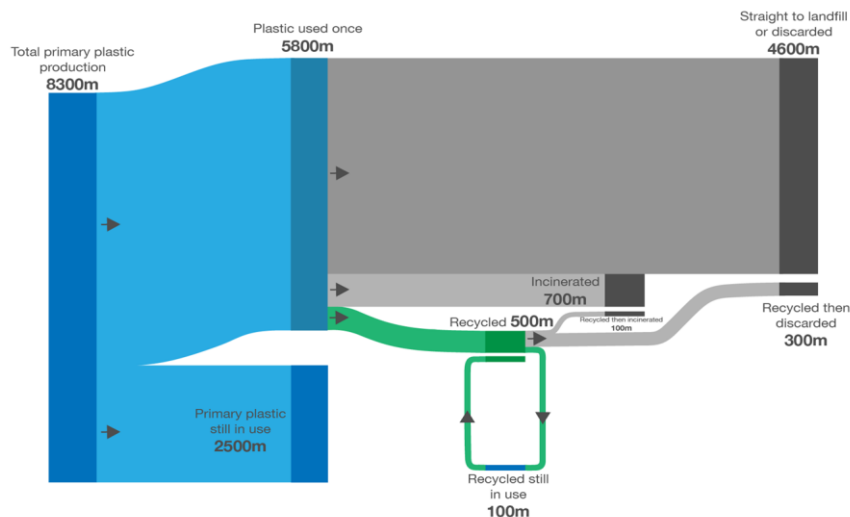
Global production of polymer resins, synthetic fibres and additives, and its journey through to its ultimate fate (still in use, recycled, incinerated or discarded).

Figures below represent the cumulative mass of plastics over the period 1950-2015, measured in million tonnes.



Balance of plastic production and fate (m = million tonnes)

8300m produced → 4900m discarded + 800m incinerated + 2600m still in use (100m of recycled plastic)



A quanto
corrisponde
questa "parte"?

**Viene riciclata
solo una
minima
parte!
Nell'immagine:
solo la linea
verde circolare**



5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare

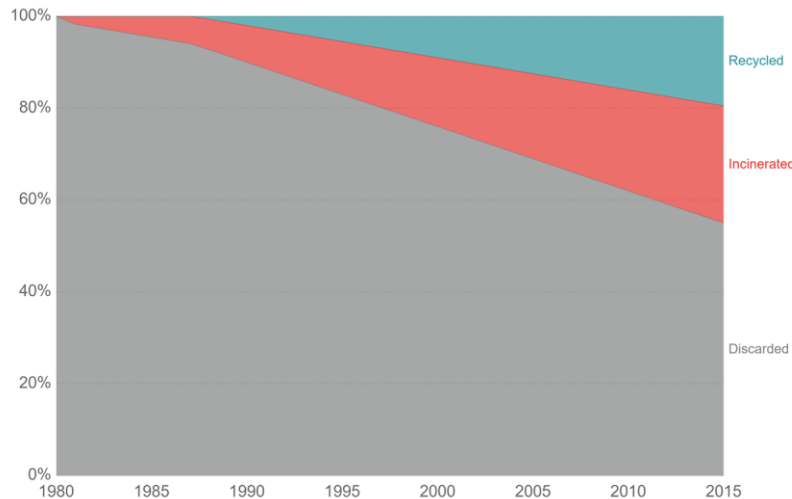
Ma la pratica del riciclo sta aumentando!



Anche in Italia!

Global plastic waste by disposal

Estimated share of global plastic waste by disposal method.



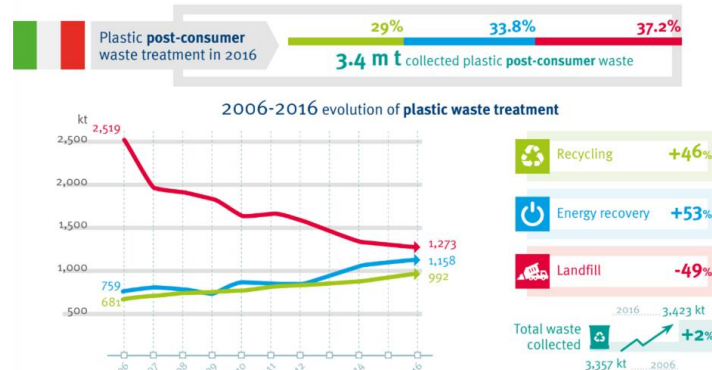
Source: Geyer et al. (2017)

Our World
in Data

CC BY

Plastic waste treatment in Italy

In 2016, 3.4 million tonnes of plastic post-consumer waste were collected through official schemes in order to be treated. From 2006 to 2016, the volumes for recycling increased by 46%, energy recovery increased by 53% and landfill decreased by 49%.



46

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

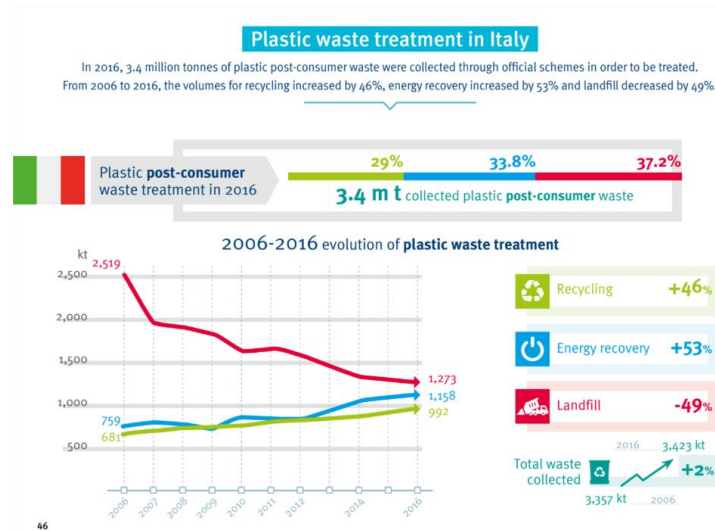
Round 1: Riciclare

Ma la pratica del riciclo sta aumentando!



Impianto di selezione della plastica A2A di Muggiano

Anche in Italia!



5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare

Nel 2016, in Europa, per la prima volta la plastica riciclata è stata più di quella mandata in discarica. Questo soprattutto perché Austria, Belgio, Danimarca, Germania, Lussemburgo, Olanda, Norvegia, Svezia e Svizzera hanno vietato la discarica come destinazione delle plastiche.



Il che non vuol dire che tutta la plastica viene riciclata,
semplicemente che non va in discarica.
Può essere infatti incenerita!



5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare

Vittoria per il riciclo!!!



Non ne sarei così sicuro.

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare



È vero che il **riciclo** è
sempre più facile



Ma la verità è che
dovremmo proprio
smettere di usare la
plastica monouso



5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare



Sapendo che un prodotto è riciclabile,
ne consumiamo di più.

Il paradosso del riciclo



5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare



Attenzione a cosa intendiamo per "riciclo"

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare



green queen media

Inoltre: dove va a finire la plastica che pensiamo sia riciclata?"

L'Europa dipende dalla Cina per l'87% delle esportazioni di rifiuti di plastica destinati al riciclo.

97

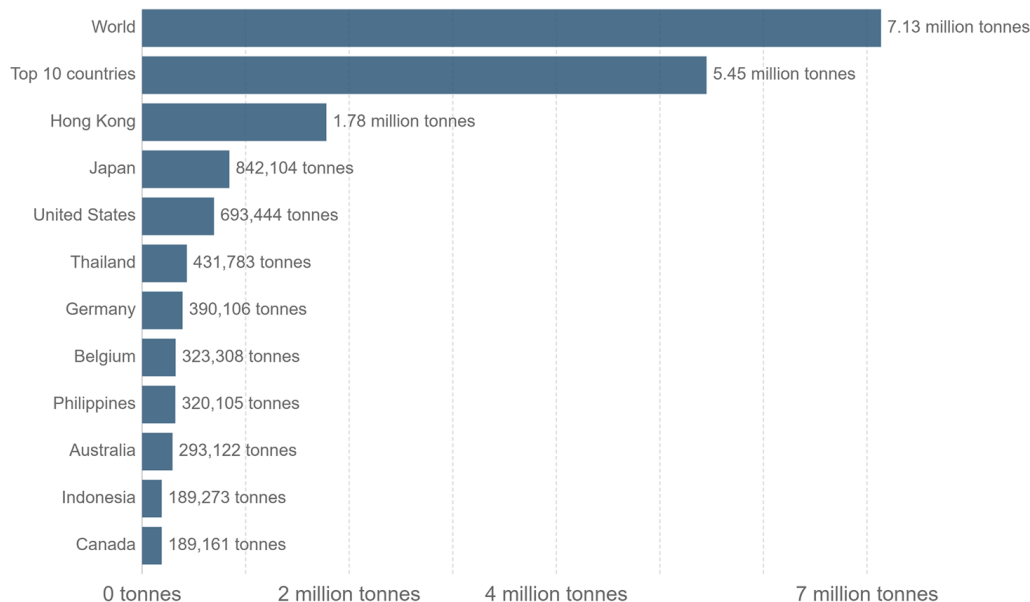
5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare

Plastic exports to China by top 10 exporting countries, 2016

Quantity of recycled plastic waste exported to China by the top 10 exporting countries, measured in tonnes per year.

Our World
in Data



Source: Brooks et al. (2018)

CC BY

La Cina riceve il 56% (in peso) della Plastica esportata mondiale

Attraverso i regolamenti della China WastePlastic Association (2013)

L'importazione ha iniziato a essere regolamentata al fine di ridurre le fabbriche irregolari.

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare



In pratica
scarichiamo tutto
dal vicino

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 1: Riciclare

Riassumendo...

1. RICICLARE

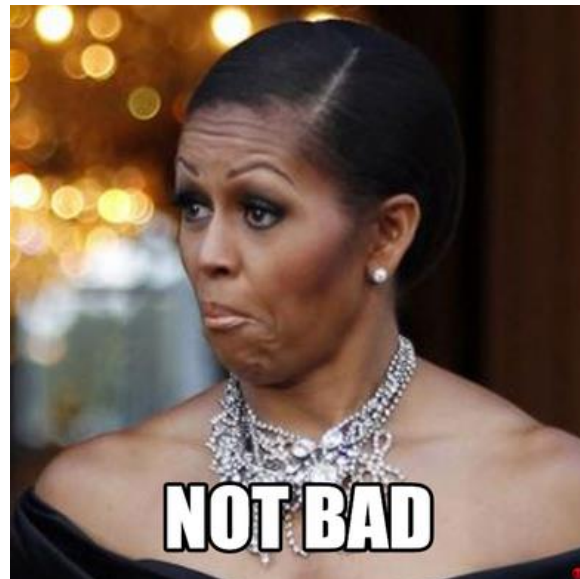
**BENE, MA
NON
BENISSIMO.**



5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 2: Sostituire

Visti i limiti del riciclo possiamo sostituire la plastica con altri materiali che siano più ecologici.



Ad esempio: La **BIOPLASTICA**

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 2: Sostituire



Le attuali riserve di petrolio e gas naturale dovrebbero durare fino al 2060.

Abbiamo cominciato ad attingere a fonti rinnovabili per produrre polimeri.

Sono le cosiddette plastiche "Bio-based",
Che in Italia spesso chiamiamo Bioplastiche.

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 2: Sostituire

PRO delle Bioplastiche



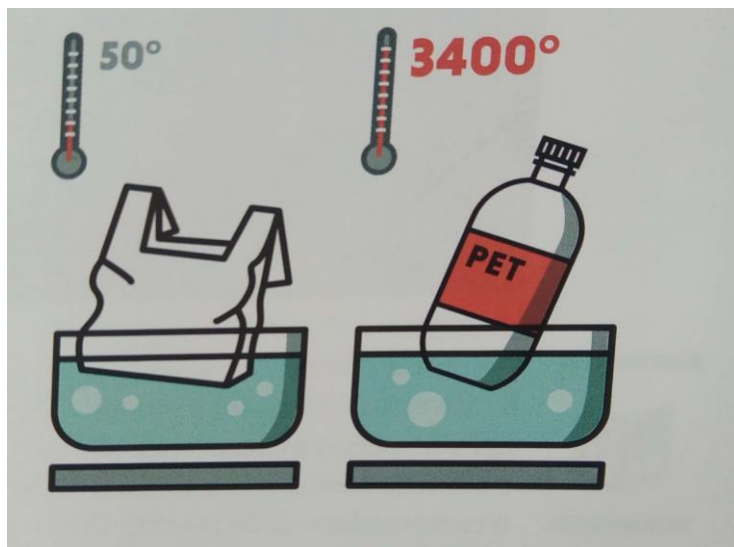
(spesso)

- Materie prime potenzialmente infinite
- Minore impatto ambientale. Ad esempio, usando l'amido come risorsa per produrre imballaggi, serve la metà dell'energia e il 60% di emissioni in meno rispetto al polistirene.
- **SuperPRO: Sono Biodegradabili!**

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 2: Sostituire

CONTRO delle Bioplastiche



Dal libro «Trash»

- Per far sì che le bioplastiche vengano biodegradate devono essere rispettate alcune condizioni ambientali: **Quando mai nel mare verranno raggiunti i 50 °C?**
- Costano di più (sono attualmente l'1% della plastica prodotta)
- Sono meno resistenti

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 2: Sostituire

Perciò:

1. Mai gettare la bioplastica nell'ambiente!
2. Se l'oggetto ha questo simbolo, va gettato nell'umido/organico.



BIODEGRADABILE IS FOR BOYS

BIOCOMPOSTABILE IS FOR MEN

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 2: Sostituire



Ma il vero vantaggio non è tanto che la bioplastica sia biodegradabile, quanto che la materia prima sia rinnovabile!

E si possono usare gli scarti dell'agricoltura!



Se usiamo gli scarti per produrre le bioplastiche stiamo favorendo l'economia circolare, e di conseguenza la riduzione dei rifiuti.

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 2: Sostituire

Alcuni esempi: Splastica

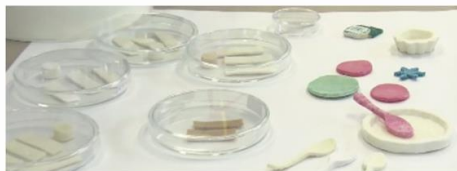
Alcune ricercatrici di Tor Vergata hanno trovato un modo per produrre bioplastiche da scarti alimentari non più edibili, in particolare derivati dal latte.

Publicato il 13/03/2019 Modificato il 04/04/2019

Inoltra Commenta Stampa

“Tor Vergata” realizza “SPlastica”, plastica sostenibile con gli scarti del latte

Il progetto innovativo, primo classificato a Start Cup Lazio 2018, si racconta al TG1 delle 20.00



“SPlastica”, l’innovativo progetto di Plastica Sostenibile creato nel Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche dell’Università degli Studi di Roma “Tor Vergata” continua a far parlare di sé. Da primo classificato tra i progetti vincitori di Start Cup Lazio 2018, la competizione per i migliori progetti di impresa ad alto contenuto tecnologico nella Regione Lazio, e Premio speciale 2018 PNI, il Premio Nazionale per l’Innovazione promosso dalla rete nazionale degli incubatori di impresa universitari (PINCube) arriva in prima serata, sul TG1, edizione delle 20.00.

Le ricercatrici di “Tor Vergata”, Emanuela Gatto, Claudia Mazzuca, Valentina Armuzza, e Francesca Possidente, laureanda di “Tor Vergata” in Chimica applicata, hanno raccontato il loro progetto imprenditoriale: lo scopo di “SPlastica” è la realizzazione di materiali simili alla plastica, 100% biodegradabili e compostabili, a partire da scarti alimentari non più edibili. In particolare dal latte che, rispetto ad altri alimenti, ha il vantaggio di non



5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 2: Sostituire

Alcuni esempi: Shellworks



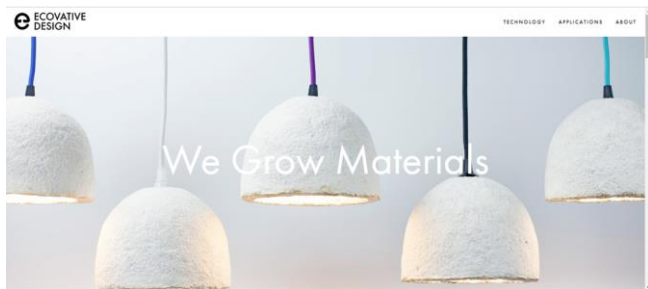
Un gruppo di studenti del Royal College of Art e dell'Imperial College ha ideato un sistema per ottenere bioplastica dai gusci dei crostacei

https://www.youtube.com/watch?v=i8WK3amLOYo&feature=emb_title
<https://www.zeusnews.it/n.php?c=27204>

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 2: Sostituire

Alcuni esempi: Ecovative design



Questa azienda usa i funghi per produrre Bioplastiche.

Non utilizza prodotti di scarto ma contemporaneamente non produce rifiuti, perché i prodotti sono 100% biocompostabili

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 2: Sostituire

Alcuni esempi: le alghe



Altre bioplastiche a “zero rifiuti”
si possono ottenere dalle alghe.

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 2: Sostituire

Riassumendo...

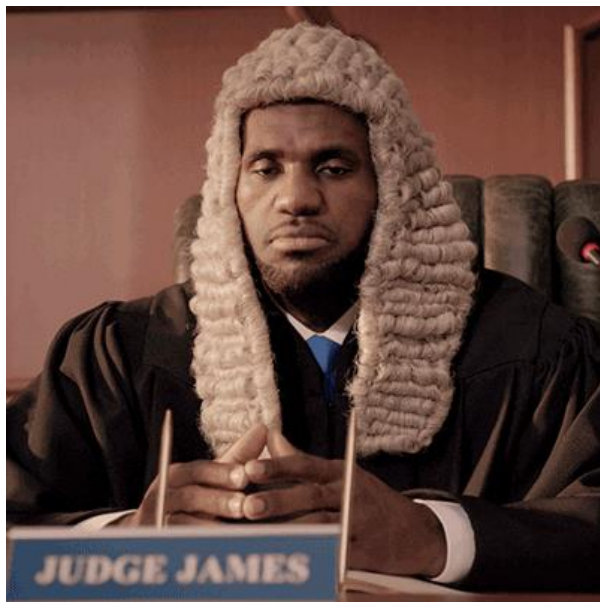
2. SOSTITUIRE

Ottimo!
(purché ispirato alla
circolarità)



5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 3: Legiferare

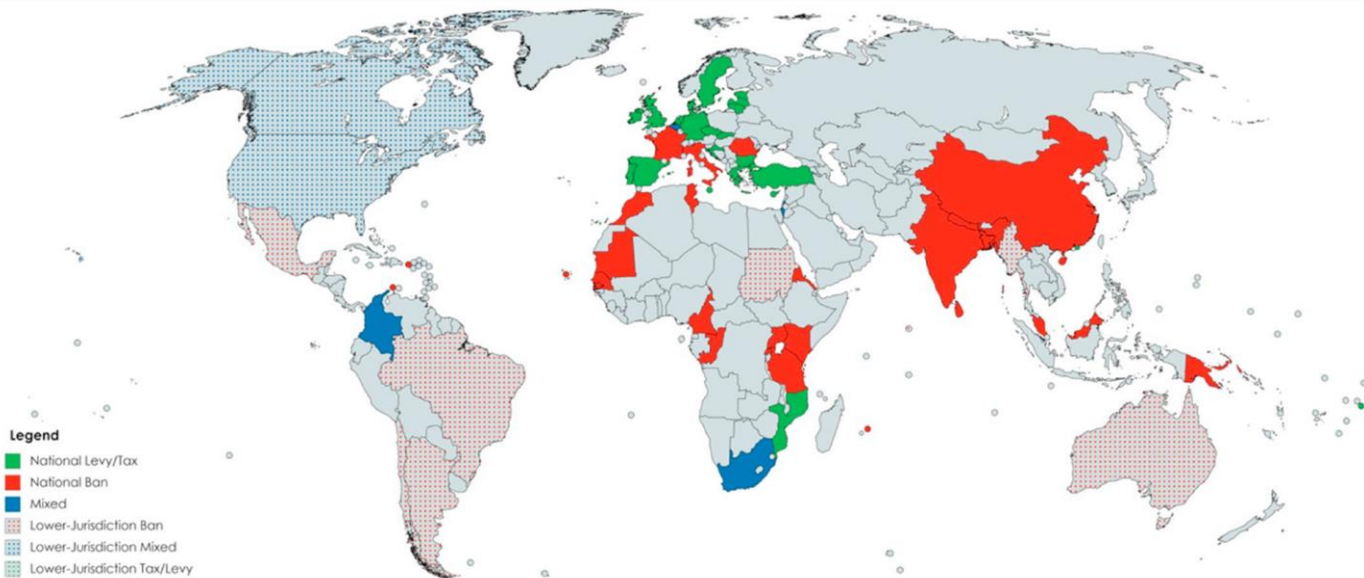


- Tassare la plastica
- Vietare la plastica
- Multare i trasgressori
- Promuovere alternative

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 3: Legiferare

Vietare e tassare



Nazioni che hanno vietato (rosso) o tassato (verde) le buste di plastica

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 3: Legiferare



Leggi in Italia: cosa è stato bandito

- 2018: buste di plastica
- 2019: Cotton fioc
- 2020: Microplastiche nei cosmetici
- 2021 (Europa): Plastica monouso (ma non tutta!)



5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 3: Legiferare

Leggi in Europa

TGCOM24 HOME PRIMO PIANO SPORT TV SPETTACOLO PEOPLE LIFESTYLE MAGAZINE DONNE V

Tgcom24 | Green

27 MARZO 2019 18:46

Europarlamento: via libera definitivo al divieto di plastiche monouso dal 2021

La normativa, passata con 560 voti a favore, 35 contrari e 28 astenuti. Entro il 2025 le bottiglie di plastica dovranno contenere almeno il 25% di materiale riciclato

(14.8K)

LEGGI DOPO COMMENTA

L'Europarlamento ha approvato in via definitiva la direttiva che vieta dal 2021 alcuni articoli in **plastica monouso** come piatti, posate, cannucce e bastoncini per palloncini. La normativa, passata con 560 voti a favore, 35 contrari e 28 astenuti, prevede inoltre che entro il 2025 le **bottiglie di plastica** dovranno contenere almeno il 25% di materiale riciclato, quota che salirà al 30% entro il 2030.



Il contributo dei produttori alla bonifica - I produttori, inoltre, dovranno contribuire a coprire i costi di gestione e bonifica dei rifiuti, e i costi delle misure di sensibilizzazione per una serie di prodotti: contenitori per alimenti, pacchetti e involucri (ad esempio per patatine e dolci), contenitori e tazze per bevande, prodotti del tabacco con filtro (i mozziconi di sigaretta), salviette umidificate, palloncini e borse di plastica in materiale leggero. Sono anche previsti incentivi al settore industriale per lo sviluppo di alternative meno inquinanti.

Etichette "speciali" per particolari prodotti - Gli assorbenti igienici, le salviette umidificate e i palloncini dovranno avere un'etichetta chiara e standardizzata che indichi come devono essere smaltiti, il loro impatto negativo sull'ambiente e la presenza di plastica nei prodotti.

Attrezzi da pesca, le responsabilità dei produttori - La direttiva contiene infine disposizioni separate per quanto riguarda gli attrezzi da pesca, che rappresentano il 27% dei rifiuti rinvenuti sulle spiagge. Verranno introdotti negli Stati membri dei regimi di responsabilità del produttore per gli attrezzi da pesca contenenti plastica, con obiettivi nazionali minimi di raccolta differenziata per il riciclaggio.

Bottiglie di plastica - La direttiva fissa anche un obiettivo di raccolta del 90% per le bottiglie di plastica entro il 2029 (invece del 2025 originariamente proposto dalla Commissione europea, nel maggio 2018), ad esempio mediante l'introduzione di sistemi di cauzione-deposito, come quelli già esistenti per alcune bottiglie di vetro.

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 3: Legiferare

Multe per inquinamento: poco efficaci.
Invece che far pagare "a danno fatto" si obbliga a pagare prima.



EPR:

Extended Producer Responsibility

sposta la responsabilità dai governi ai produttori

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 3: Legiferare

Legiferare è un processo tortuoso

Un esempio del 2005: San Francisco vieta le buste di plastica

Ma i produttori di buste di plastica fanno ricorso, perché rischiano il fallimento. E vincono!

Dunque diventa vietato vietare le buste di plastica.



Ma stiamo andando nella giusta direzione

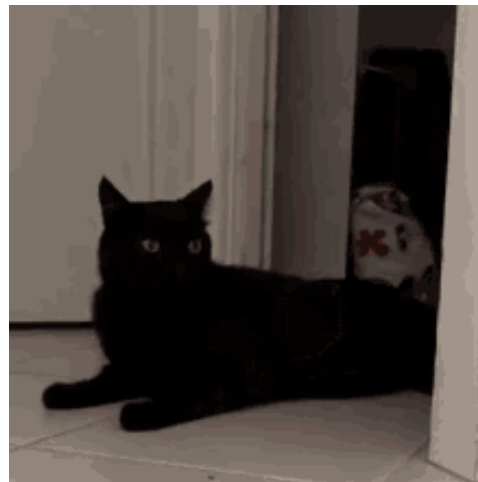


LEGIFERARE:

PROMOSSO

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 4: Rimuovere la plastica



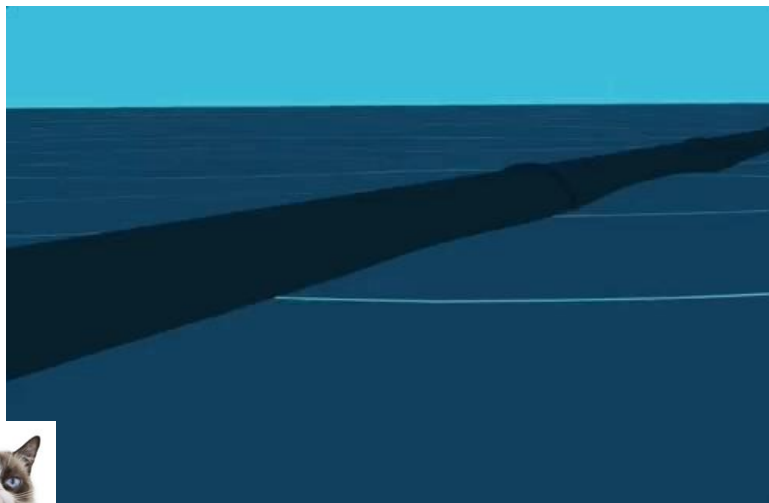
Sono diversi i progetti intrapresi con lo scopo di rimuovere la plastica dall'ambiente (in particolare dagli oceani).

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 4: Rimuovere la plastica

The Ocean Cleanup

Un grande filtro galleggiante nell'oceano che aspira e intrappola la plastica in sospensione.



Si è rotto al collaudo.

E soprattutto filtrare gli oceani è attualmente impossibile!

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 4: Rimuovere la plastica

Organismi “Mangia plastica”

Sono stati trovati alcuni organismi in grado di digerire la plastica.

Come la falena *Galleria mellonella* in grado di degradare il polietilene



© Josef Dvorák 2015



Current Biology

Log in Register Subscribe Claim

CORRESPONDENCE | VOLUME 27 | ISSUE 8 | P2302-R2303, APRIL 24, 2017

PDF (340 KB) Figures Save Share Reprints Request

Polyethylene bio-degradation by caterpillars of the wax moth *Galleria mellonella*

Paolo Bombelli • Christopher J. Howe • Federica Bertocchini • Show footnotes

Open Archive • DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.02.060> • Check for updates

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 4: Rimuovere la plastica



Circa 100 larve vicino a un sacchetto di polietilene.

Dopo 12 ore la massa della busta si era ridotta di 92 milligrammi.



Non un granché.

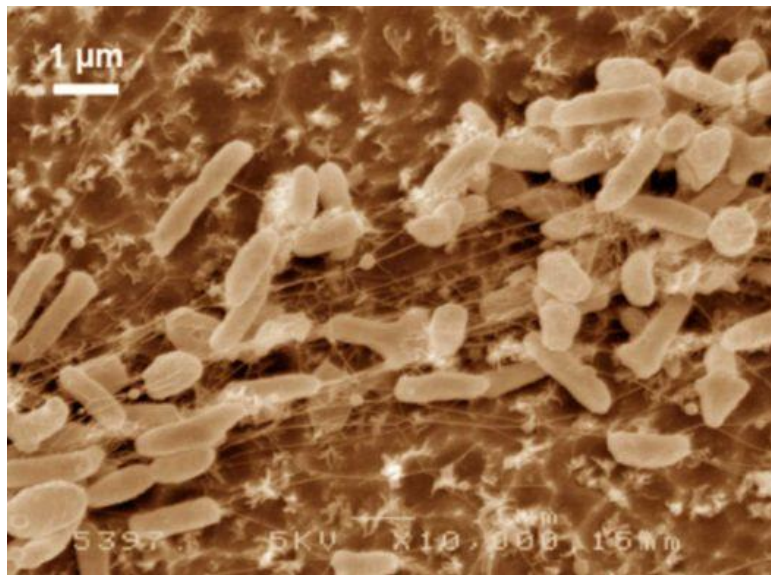


Ma l'obiettivo è scoprire l'enzima presente nell'apparato digerente dei bruchi e produrlo sinteticamente!

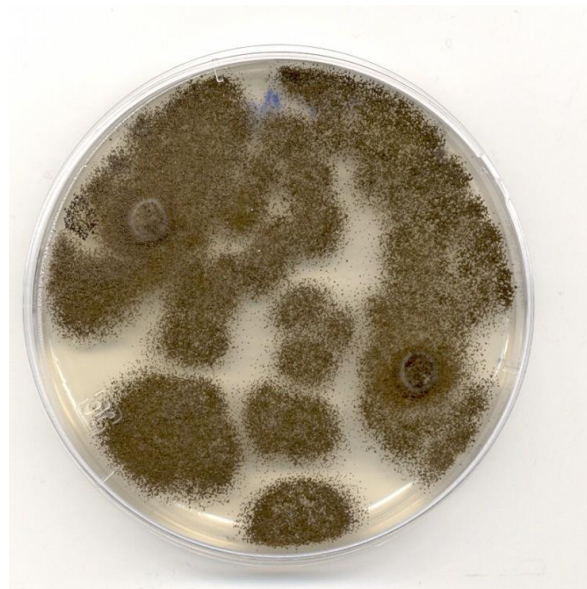
5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 4: Rimuovere la plastica

Altri organismi “Mangia plastica”



Ideonella sakaiensis (batterio)



Aspergillus tubingensis (Fungo)

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 4: Rimuovere la plastica

In poche parole

4. RIMUOVERE

**AMPI MARGINI DI
MIGLIORAMENTO**



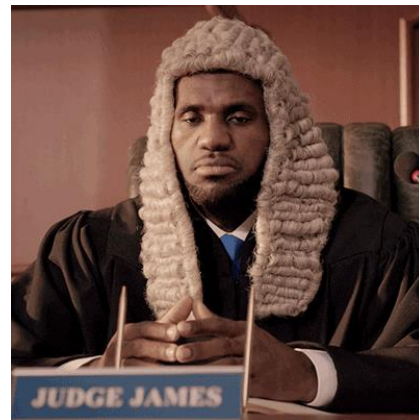
123

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Round 4: Rimuovere la plastica

TIRIAMO LE SOMME

Le materie plastiche sono eccezionali.
È il modo in cui le usiamo che è sbagliato.



Una buona prospettiva è ispirarsi all'economia circolare, supportando la transizione con le leggi.

5. COME RISOLVIAMO IL PROBLEMA?

Proposte di attività – Trova il sostituto

Invitare gli alunni a cercare 10 oggetti in casa fatti in plastica, che dovranno essere gettati entro l'anno per usura o che siano imballati in plastica e far cercare loro delle alternative a minore impatto ambientale.

Ad esempio:



Shampoo
vs
shampoo
solido



Rasoio usa e
getta vs rasoio
elettrico

6. Cosa possiamo fare noi?

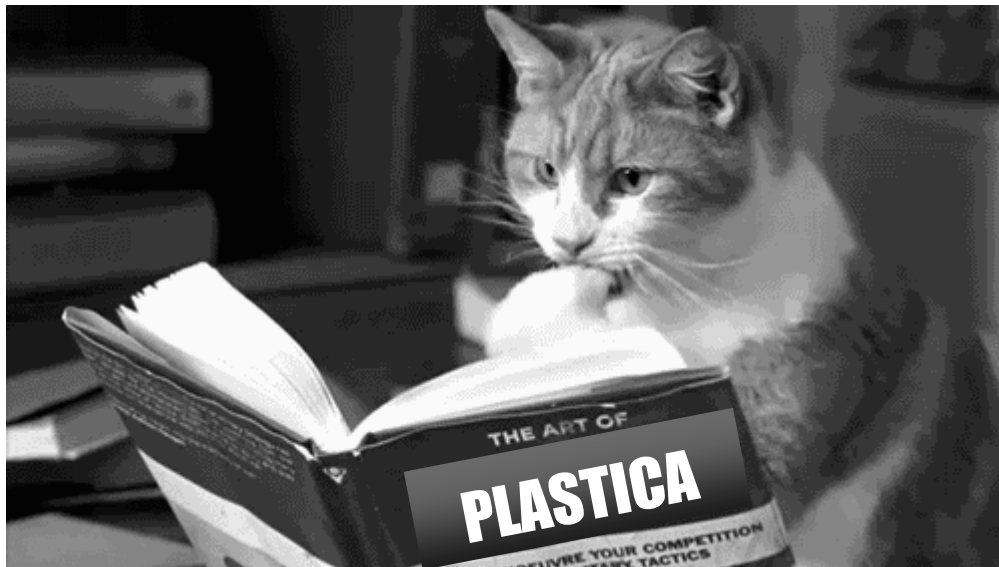


La borraccia è in plastica, ma la usiamo all'infinito!

6. COSA POSSIAMO FARE NOI?

Conoscere e informarsi

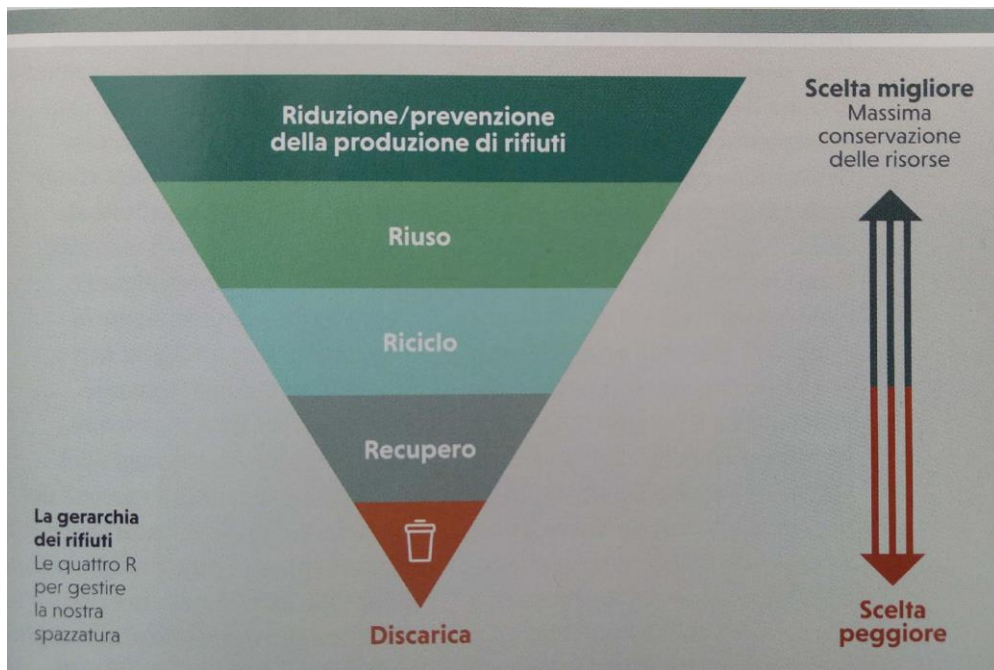
Prendere consapevolezza dei problemi è sempre il primo passo per cercare di risolverli



6. COSA POSSIAMO FARE NOI?

Conoscere e informarsi

Se conosciamo, possiamo scegliere



Possiamo scegliere di diventare consumatori critici e responsabili

Dal libro «Trash»

6. COSA POSSIAMO FARE NOI?

Aiutare il processo di riciclo

Dove si butta la plastica?

In 3 secchi differenti!

INDIFFERENZIATO



**Verrà incenerito o
messo in discarica**

PLASTICA

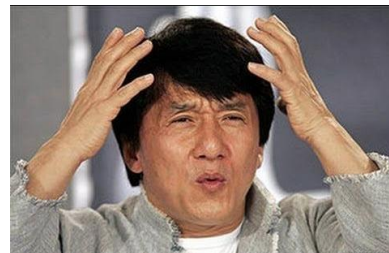


**Diventerà altra
plastica (?)**

UMIDO



**Diventerà biogas e
compost**



6. COSA POSSIAMO FARE NOI?

Condividere la conoscenza acquisita



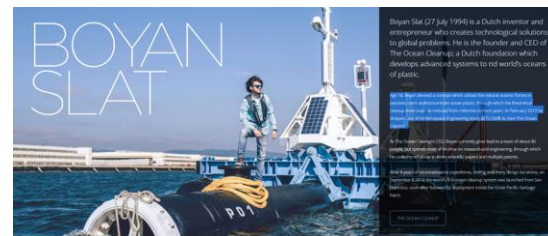
6. COSA POSSIAMO FARE NOI?

Dare il buon esempio



Condividere le buone pratiche oltre che la conoscenza è un buon modo di dire anche agli altri "ce la possiamo fare!"

#accollatevi



Ricapitolando: le materie plastiche...

1. Sono prodotte al 90% da fonti fossili (che finiranno tra 40 anni)



2. Negli ultimi 170 anni hanno avuto una produzione crescente

3. Sono parte della nostra vita, ma le usiamo nel modo sbagliato



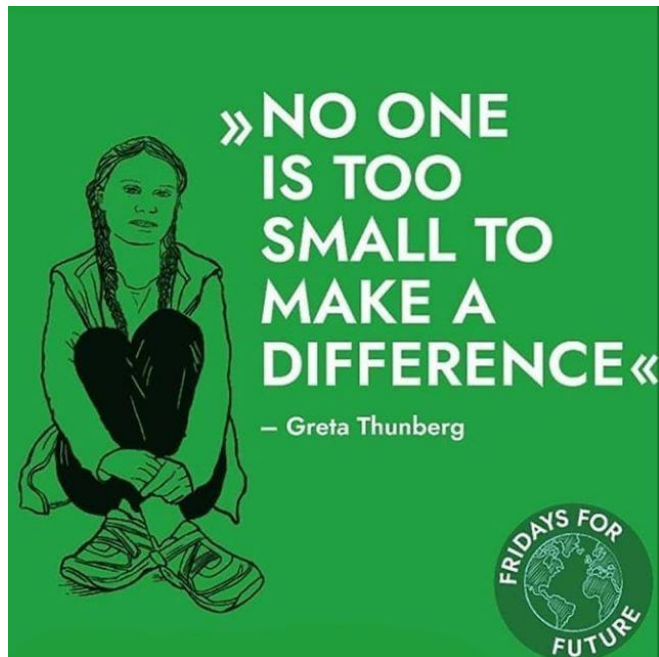
4. Danneggiano gli ecosistemi, in particolare quelli marini

5. Stiamo cercando di arginare il problema con varie soluzioni



6. Possiamo essere i motori del cambiamento

Per dirla come direbbe Greta:



Nessuno è troppo piccolo per fare la differenza



133

GRAZIE



Graziano Ciocca
www.gecologia.it - info@gecologia.it

