



# **REACH\_MANOMATERIALI E MICROPLASTICHE**

Udine 12 dicembre 2019

## **Le microplastiche in ambiente marino**

**Valentina Tirelli**

**Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale**

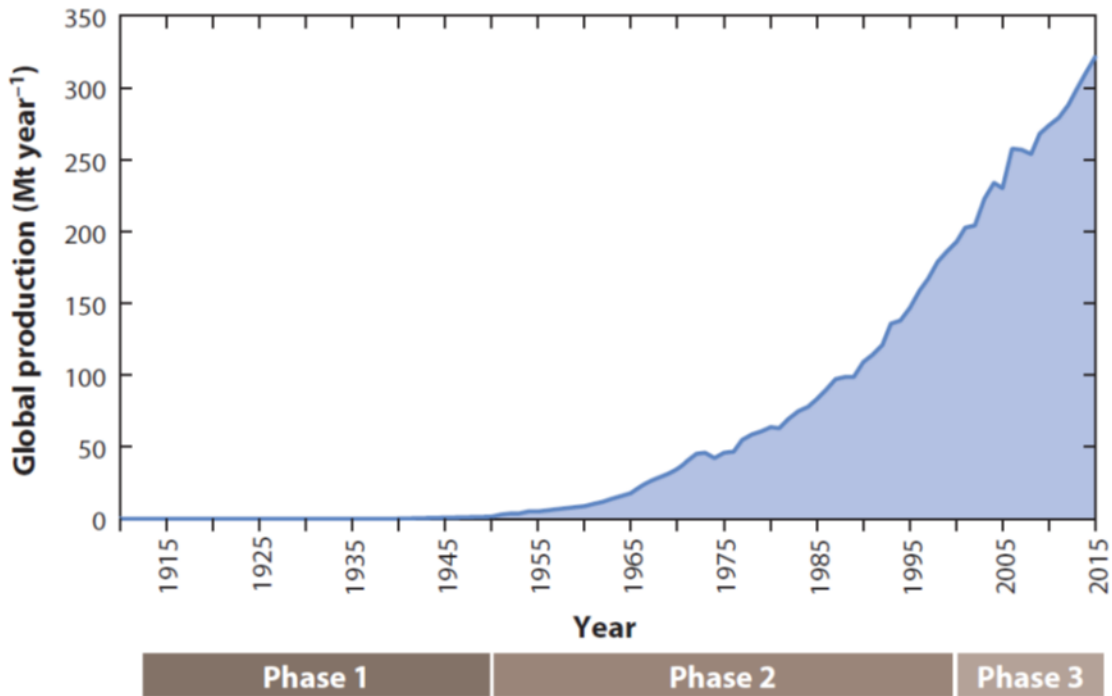
...forse non tutti sanno che...



Alla fine dell'800 la ditta Phelan and Collander, produttrice di palle da biliardo, promosse un bando di concorso con un premio di 10.000 dollari a chi avesse sviluppato un materiale capace di sostituire l'avorio nella fabbricazione delle palle per biliardo, in quanto la materia prima naturale stava scarseggiando.

A partire dal 1863 quindi John Wesley Hyatt si buttò a capofitto nella ricerca dell' "avorio artificiale" ...e nel 1865 brevettò la prima palla da biliardo in finto avorio e il 12 luglio 1870 depositò il brevetto della **celluloide**.

Ancor più successo ebbe la **bachelite**, scoperta nel 1907 da Leo Baekelan. La Bakelite fu la prima resina termoindurente ottenuta facendo reagire fenolo e formaldeide.



## La storia della plastica

*Parkesina* (1861)

*Celluloide* (1870)

*Bachelite* (1907) Prima plastica di origine sintetica

*PVC* (1931)

*Nylon* (1938) Prima fibra tessile sintetica

*Plexiglas* (1938)

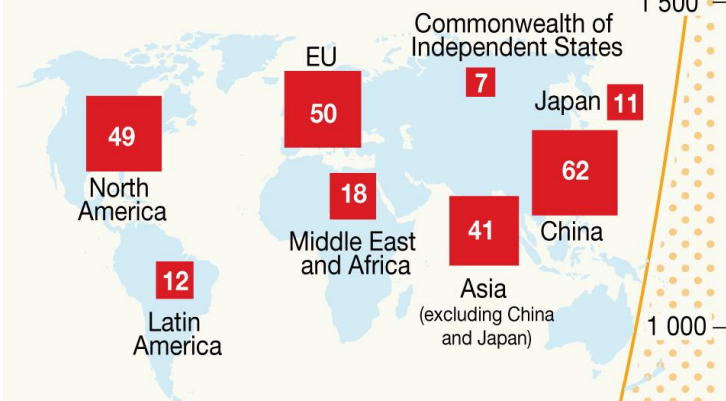
1954



**GIULIO NATTA**  
scopre il  
**POLIPROPILENE**

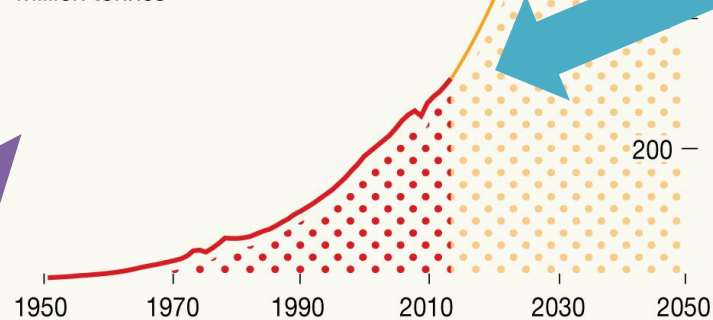
## Global plastic production...

Million tonnes, 2013



## ...and future trends

Million tonnes



2050

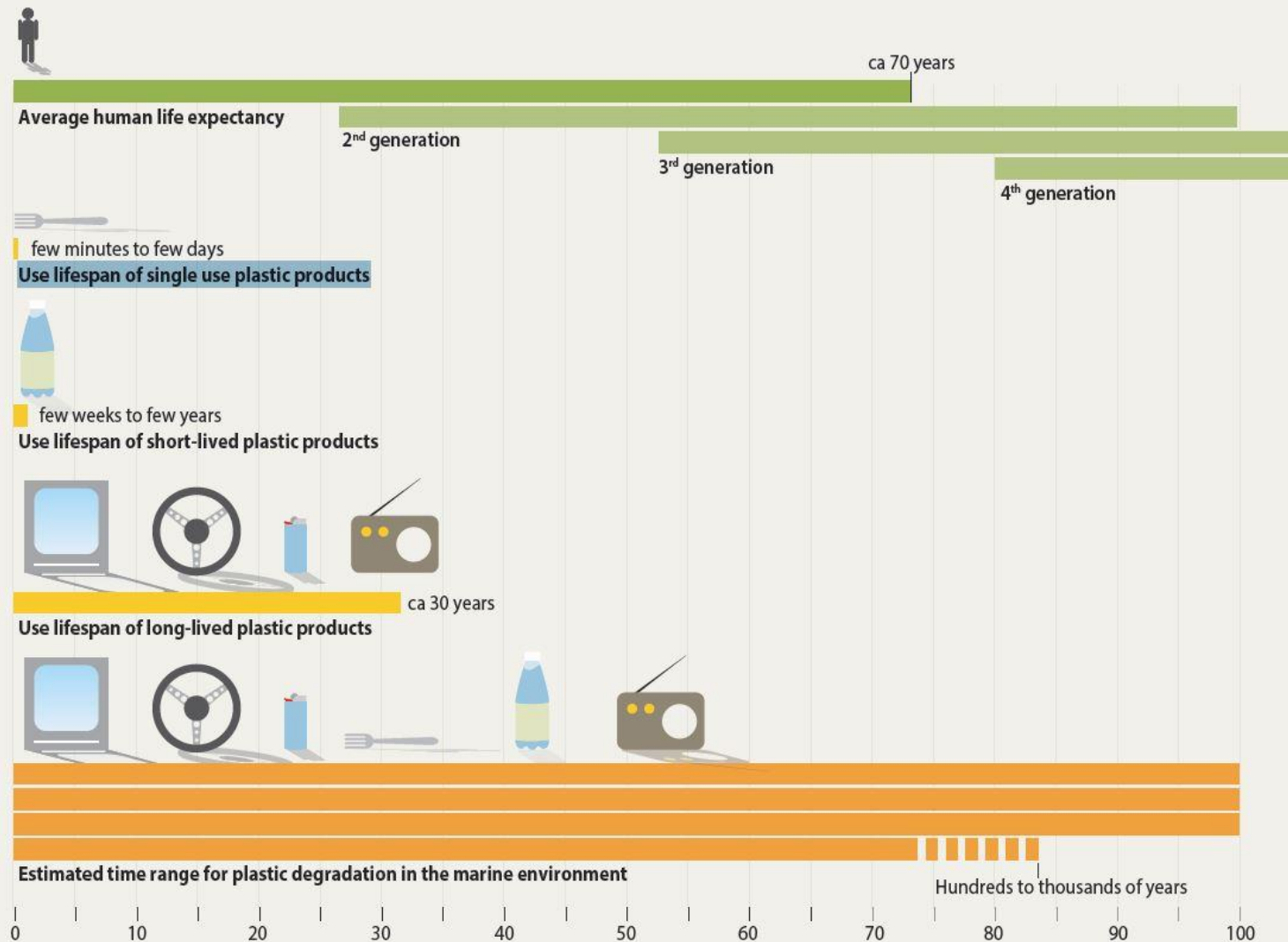
1800 milioni di tonnellate

2013

299 milioni di tonnellate

# Tutta la PLASTICA prodotta dagli anni '50 ad oggi è ANCORA SULLA TERRA

## Are most of the plastics produced still around?

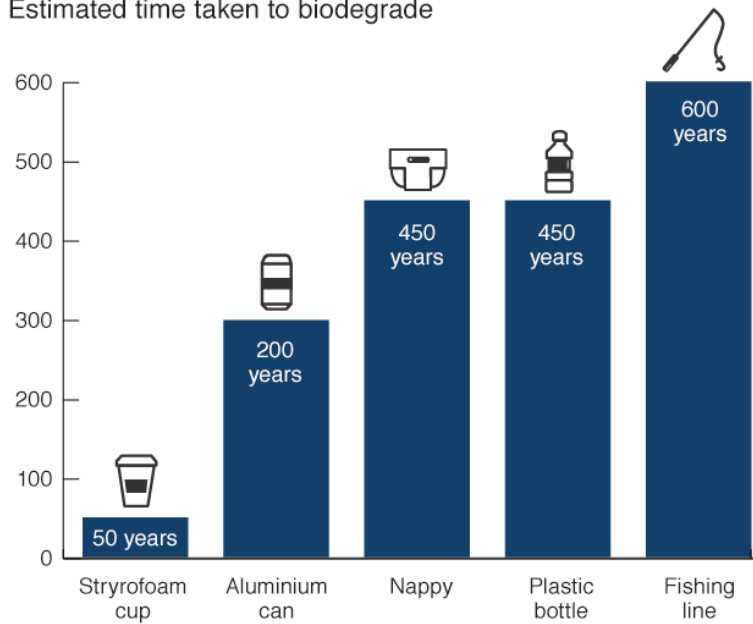


Source: Barnes, D. K., et al., Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments, Biological Sciences

...molti degli oggetti che usiamo restano nelle nostre mani solo pochi minuti ma una volta in mare quanto ci restano?

### How long til they're gone?

Estimated time taken to biodegrade

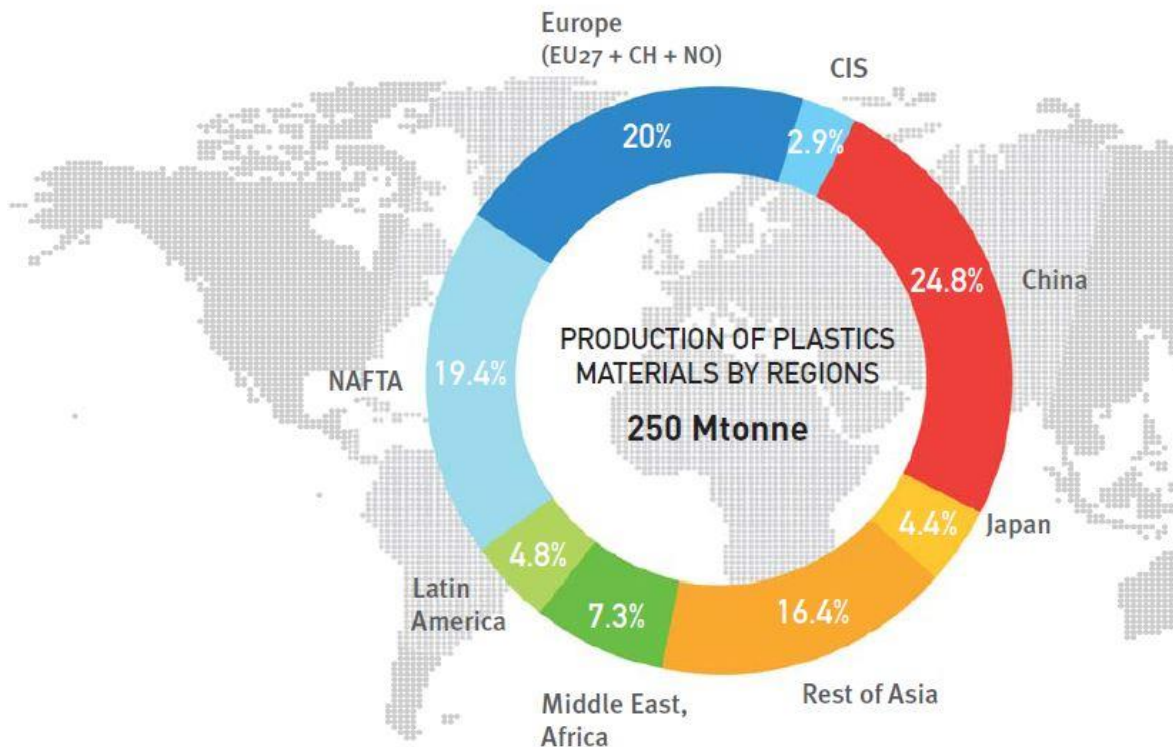


Exact time will vary by product type and environmental conditions

Source: NOAA / Woods Hole Sea Grant

BBC

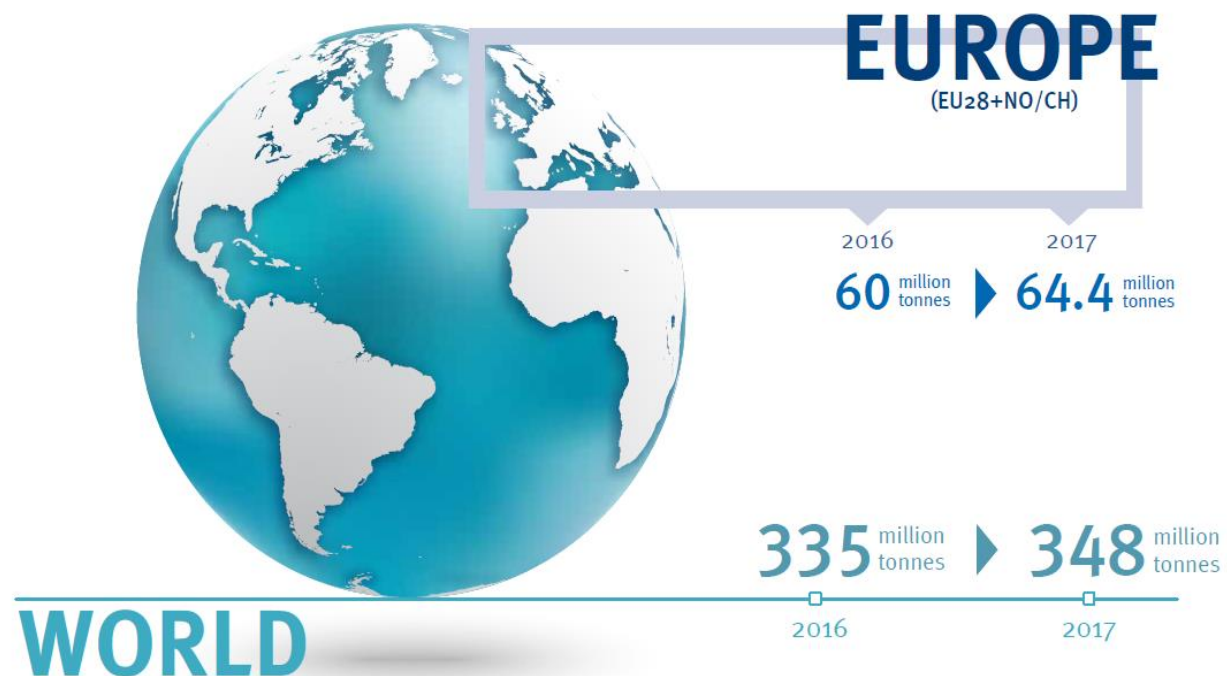




**2013: Europa è il secondo produttore di materie plastiche dopo la Cina**

**Nel 2016 l'industria della plastica in Europa ha dato lavoro a 1.5 milioni di persone**

*Data from Plastic-the fact 2018 Plastic Europe*



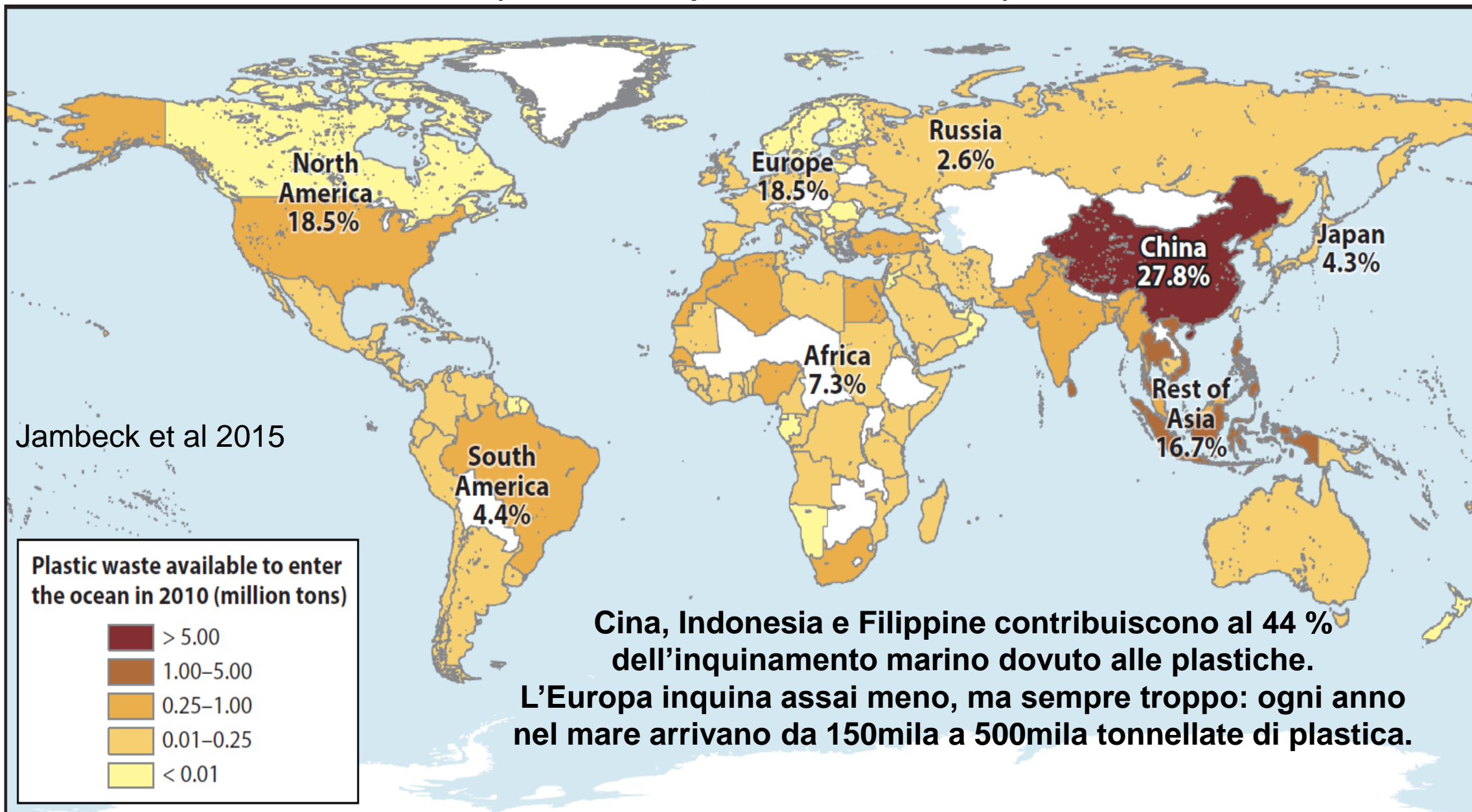
**.....in altri termini stiamo producendo ed usando annualmente l'equivalente in plastica del peso dell'intera umanità!**

Le plastiche più usate sono il polipropilene (PP) e il polietilene (PE)  
 .. ma esistono tanti tipi di plastiche per produrre tante cose che ci sembrano ormai indispensabili...  
 nel 2016 in Europa abbiamo usato 49,9 milioni di tonnellate di plastica così:



*Utilizzo delle plastiche in Europa nel 2016: Dati Plastic Europe 2017*

**E' stato calcolato che ogni anno arrivano in mare tra 5 e 13 milioni di tonnellate di plastica (1.5-4% della produzione mondiale).**





come arrivano in mare ?

## SOURCES OF MARINE LITTER



## DA ATTIVITÀ LEGATE AL MARE

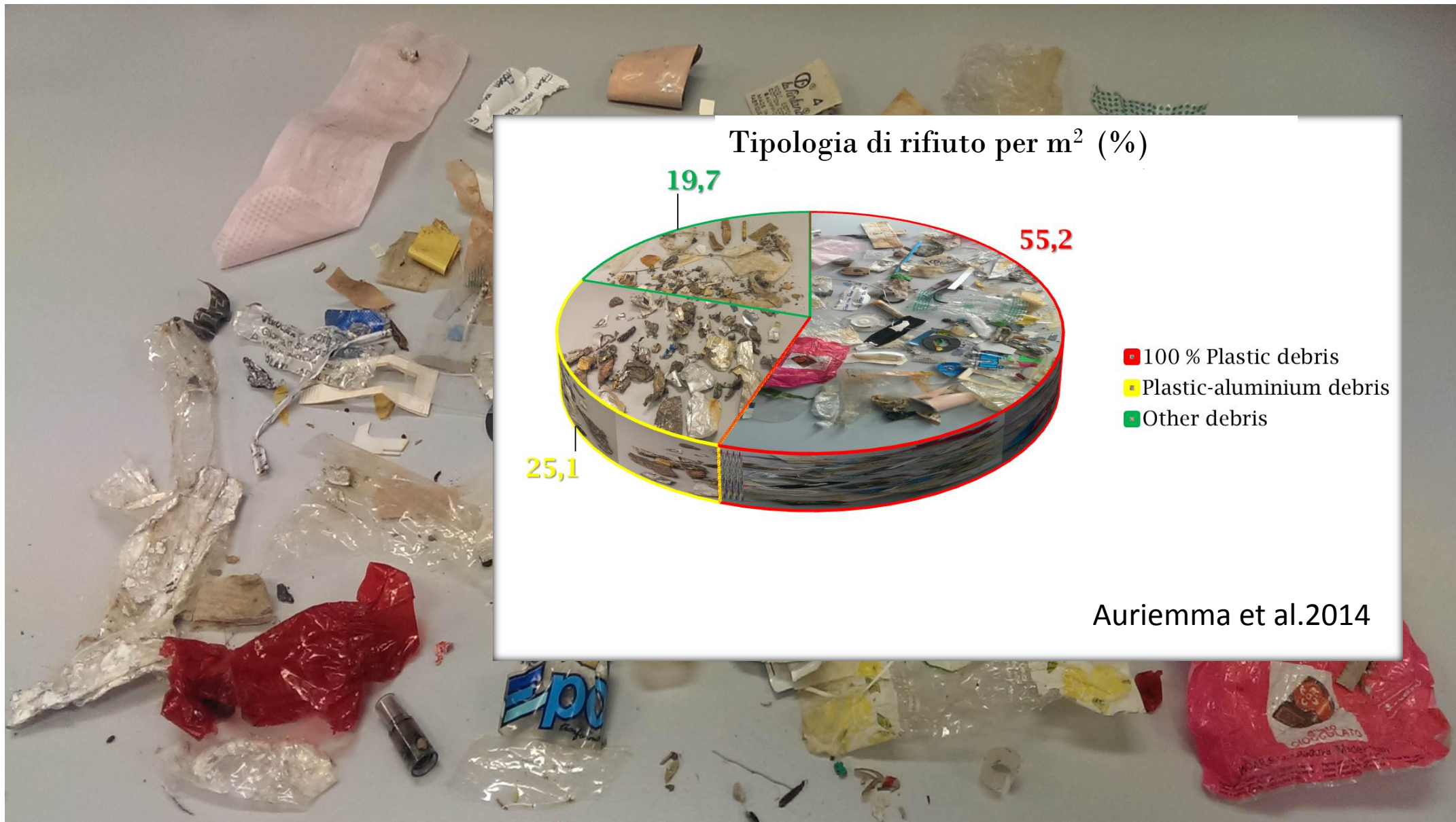
- Trasporto marittimo
- Crociere, pesca ricreativa
- Pesca commerciale
- Acquacoltura
- Piattaforme off-shore

20%

## DA TERRA

- Discariche di rifiuti urbani
- Trasporto dei rifiuti tramite fiumi o canali
- Malfunzionamento degli impianti fognari
- Turismo sulla costa
- Discariche abusive
- Fibre e microplastiche da tessuti e cosmetici
- Industrie

# ...e questo accade anche qui da noi



# Dove va la plastica?

**1%**

SUPERFICIE DELL'ACQUA

FONDO MARINO

**94%**

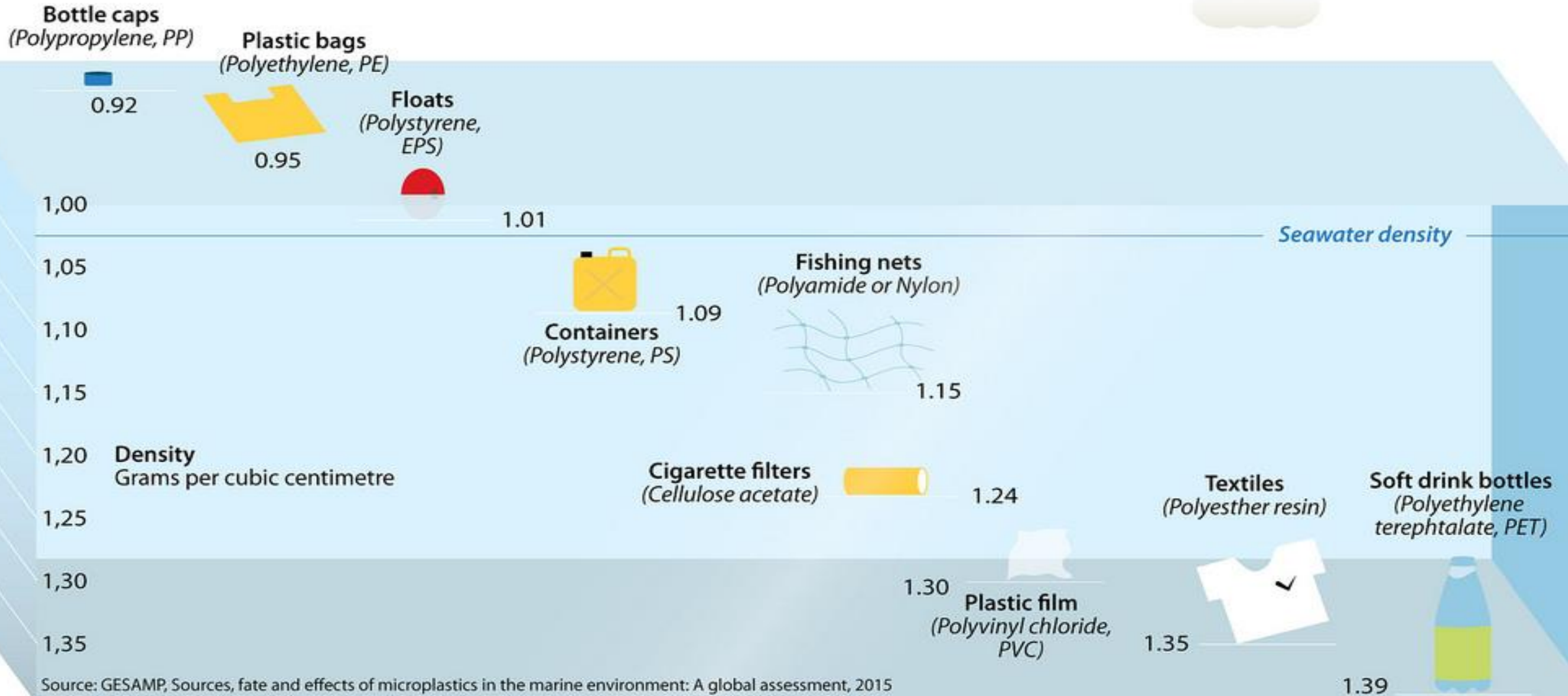


SPIAGGIA

**5%**

**STIMA  
POSIZIONE  
DELLA  
PLASTICA  
IN MARE**

# Which plastics float and which sink in seawater?



Source: GESAMP, Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: A global assessment, 2015

sulle spiagge



**REACH\_NANOMATERIALI E MICROPLASTICHE**

sulla superficie del mare



**REACH\_NANOMATERIALI E MICROPLASTICHE**

sul fondo



**REACH\_NANOMATERIALI E MICROPLASTICHE**

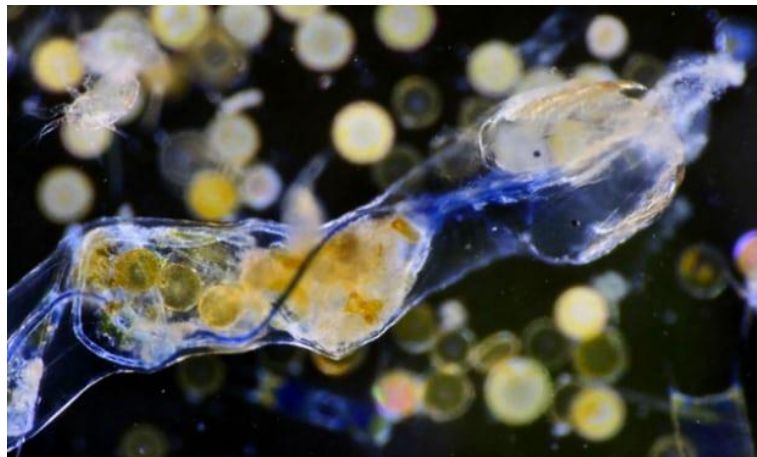
nel ghiaccio polare



**REACH\_NANOMATERIALI E MICROPLASTICHE**



negli organismi marini

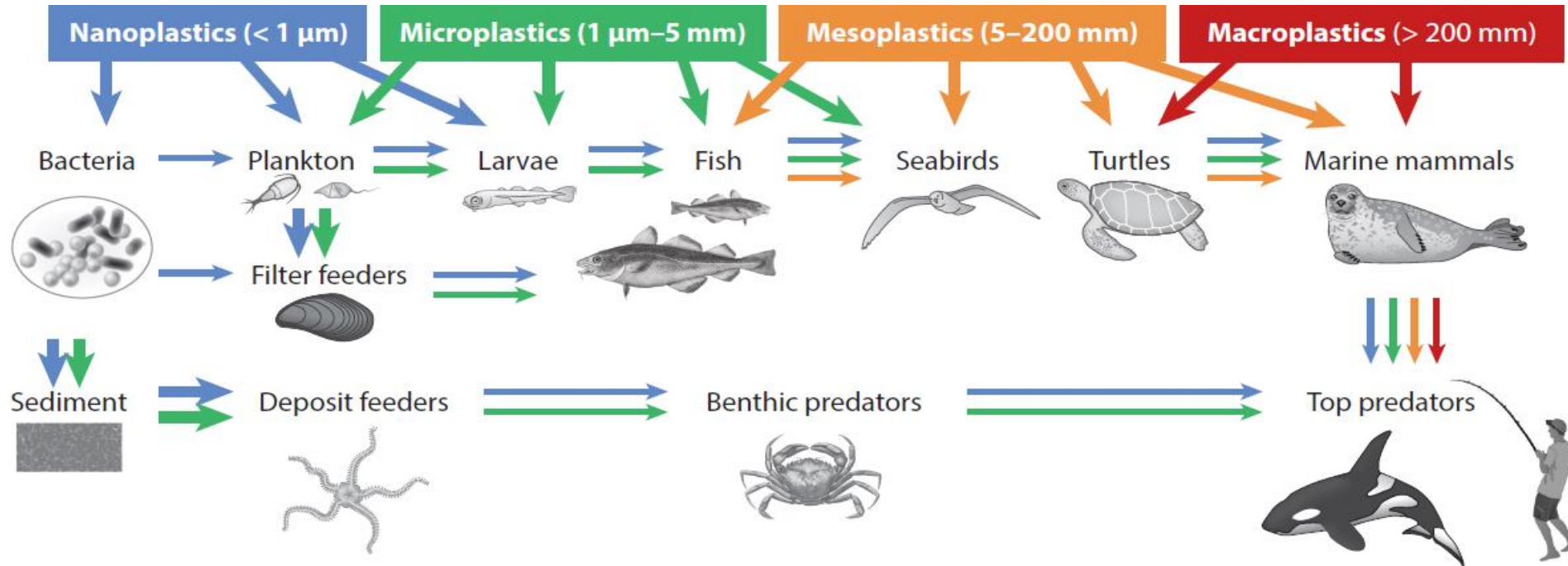
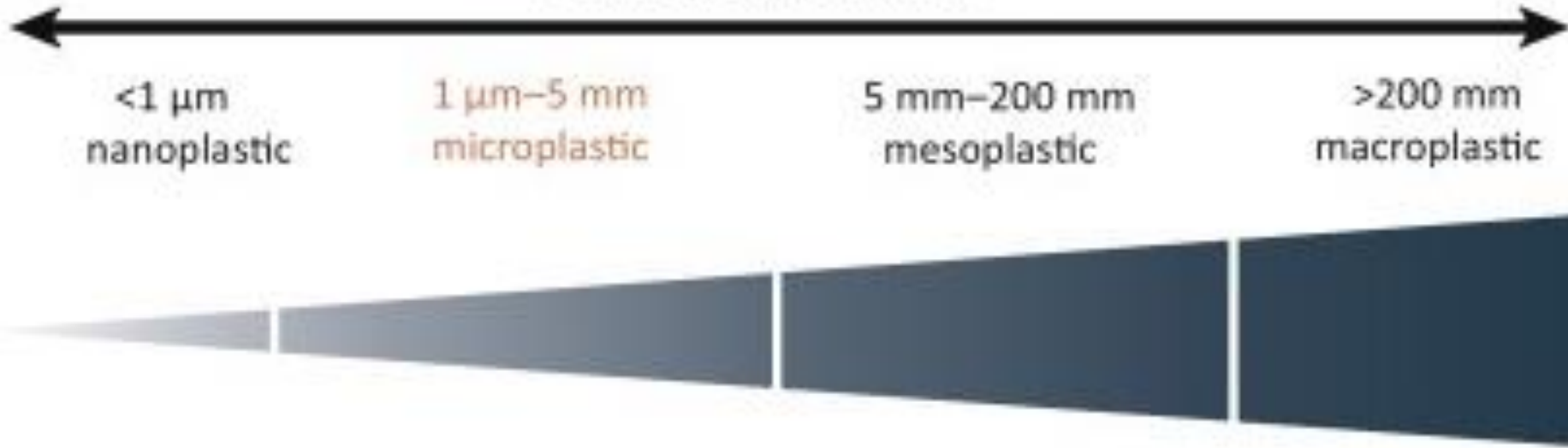


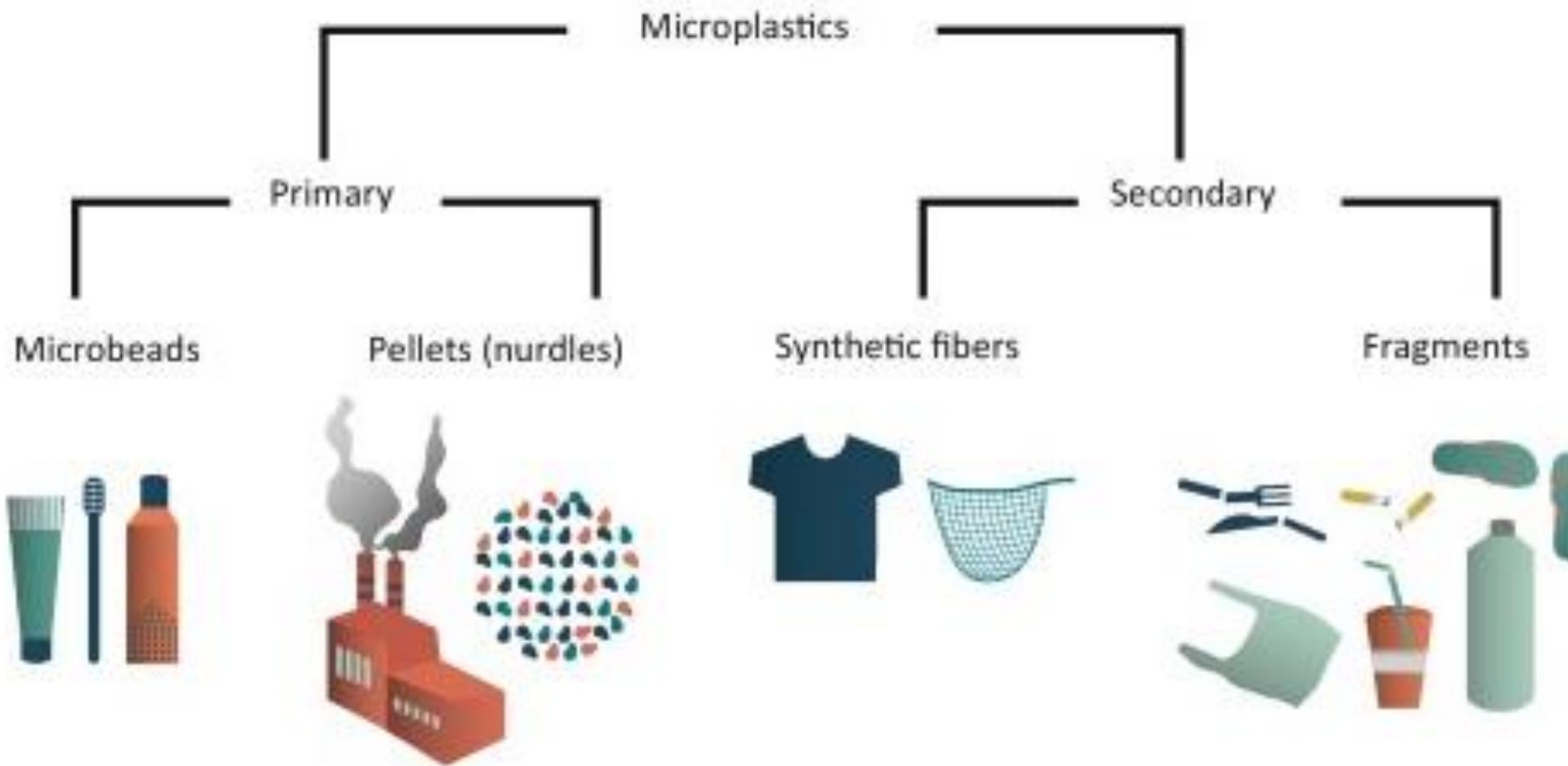
**REACH\_NANOMATERIALI E MICROPLASTICHE**

...e forse anche nei nostri piatti?



# Plastic size classification



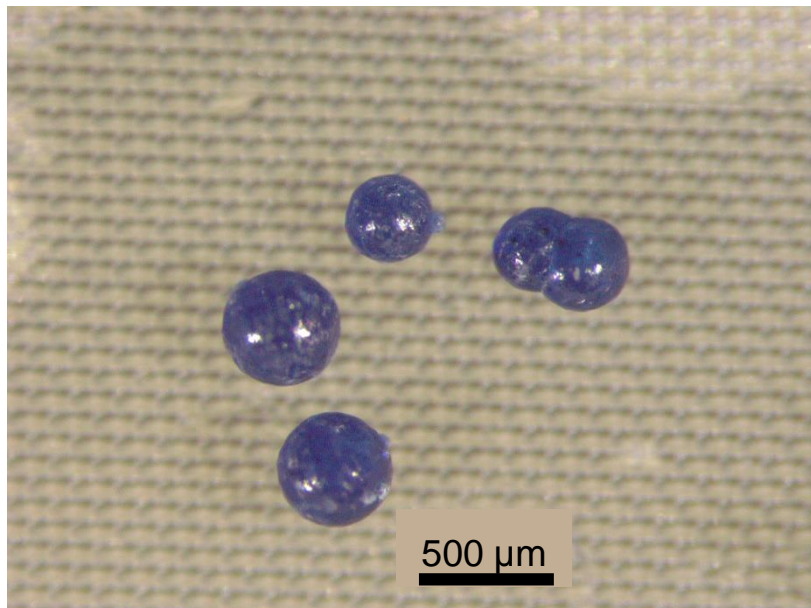


PRIMARIE – particelle plastiche che nascono già di piccole dimensioni, quali granuli e sfere contenute nei cosmetici, piccole plastiche usate per fare oggetti più grandi, polveri usate per sabbiatura

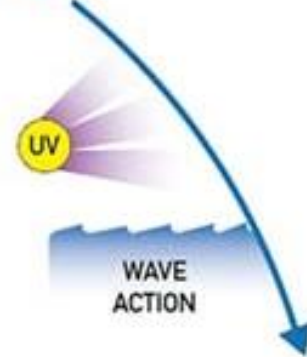
SECONDARIE - fibre e frammenti che derivano dalla rottura di altre plastiche più grandi



Microplastiche  
PRIMARIE



LARGER PLASTIC  
PRODUCTS

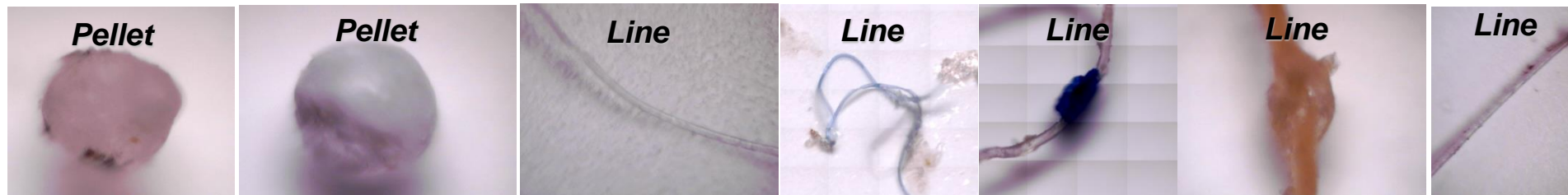
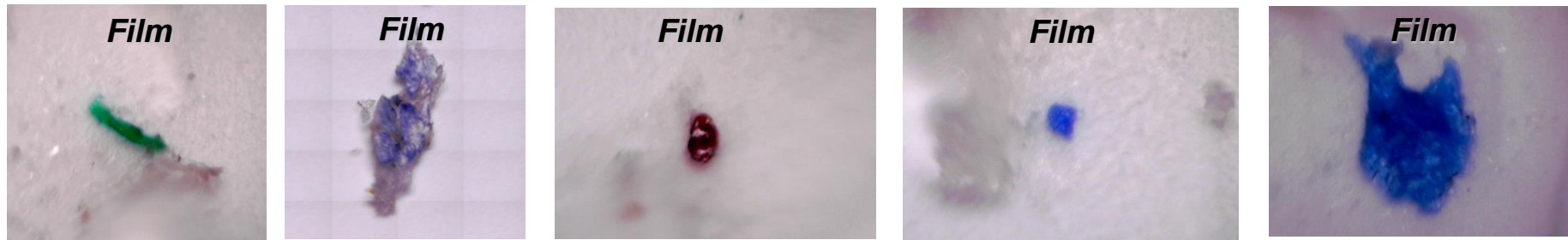
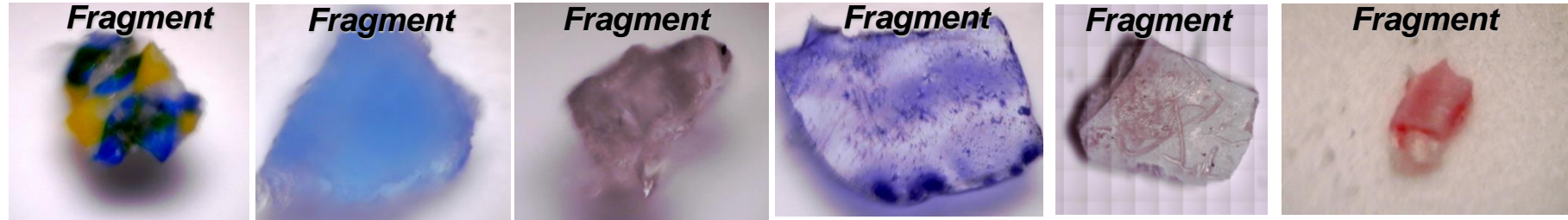


Microplastiche  
SECONDARIE



Zooplastic- Felipa Bessa

# Examples of extracted MPs



Come si raccolgono le **microplastiche** che galleggiano in mare?



Sardegna- foto di Andrea De Lucia



Oceano Pacifico- foto di Maria Luisa Pedrotti

Manta net (**333  $\mu\text{m}$** )

# Plastic size classification

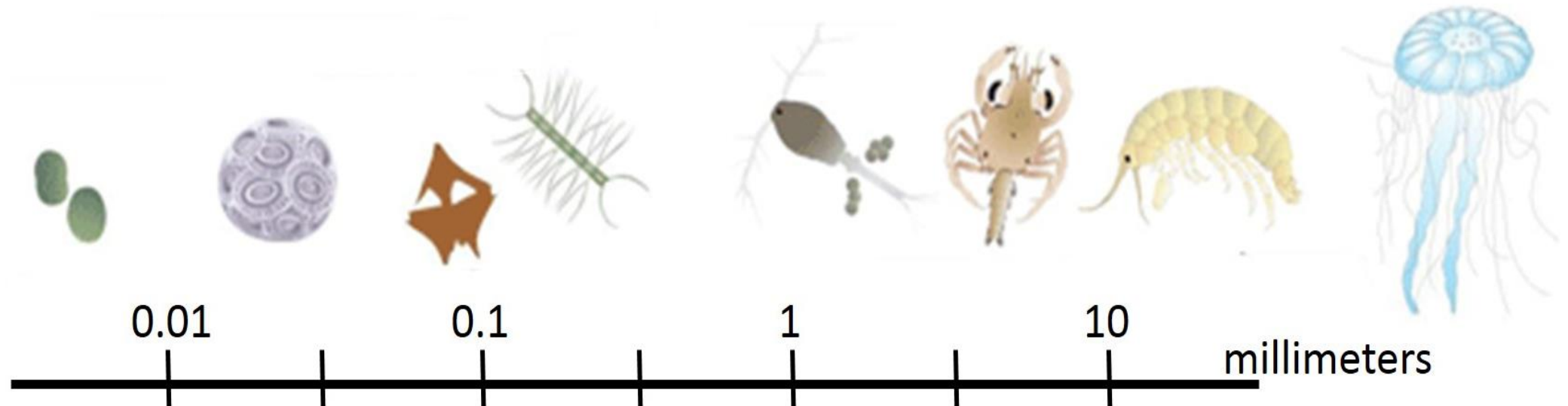


<1  $\mu\text{m}$   
nanoplastic

1  $\mu\text{m}$ –5 mm  
microplastic

5 mm–200 mm  
mesoplastic

>200 mm  
macroplastic



0.01

0.1

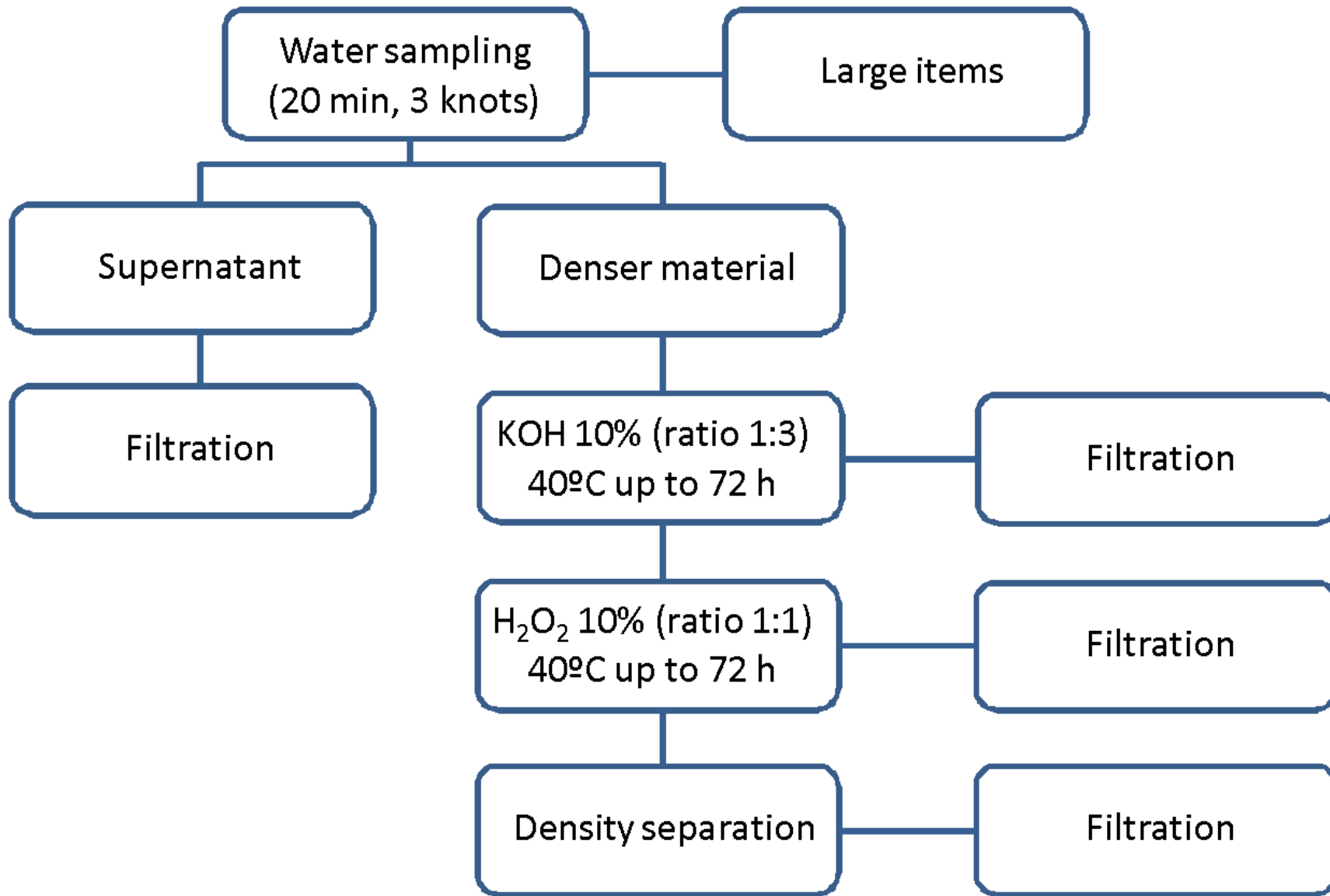
1

10

millimeters

Plankton size





**BASEMAN**  
MICROPLASTICS ANALYSES  
IN EUROPEAN WATERS

JPI  
**OCEANS**

## Forma

- Pellet
- Fragment
- Fiber
- Film
- Rope and filaments
- Microbeads (perfect sphere)
- Sponge/foam
- Rubber

## Colore

- Black ■
- Blue ■
- White □
- Transparent
- Red ■
- Green ■
- Multicolour ■
- Others ■ ■ ■ ■ ■

**BASEMAN**

MICROPLASTICS ANALYSES  
IN EUROPEAN WATERS

## Forma:

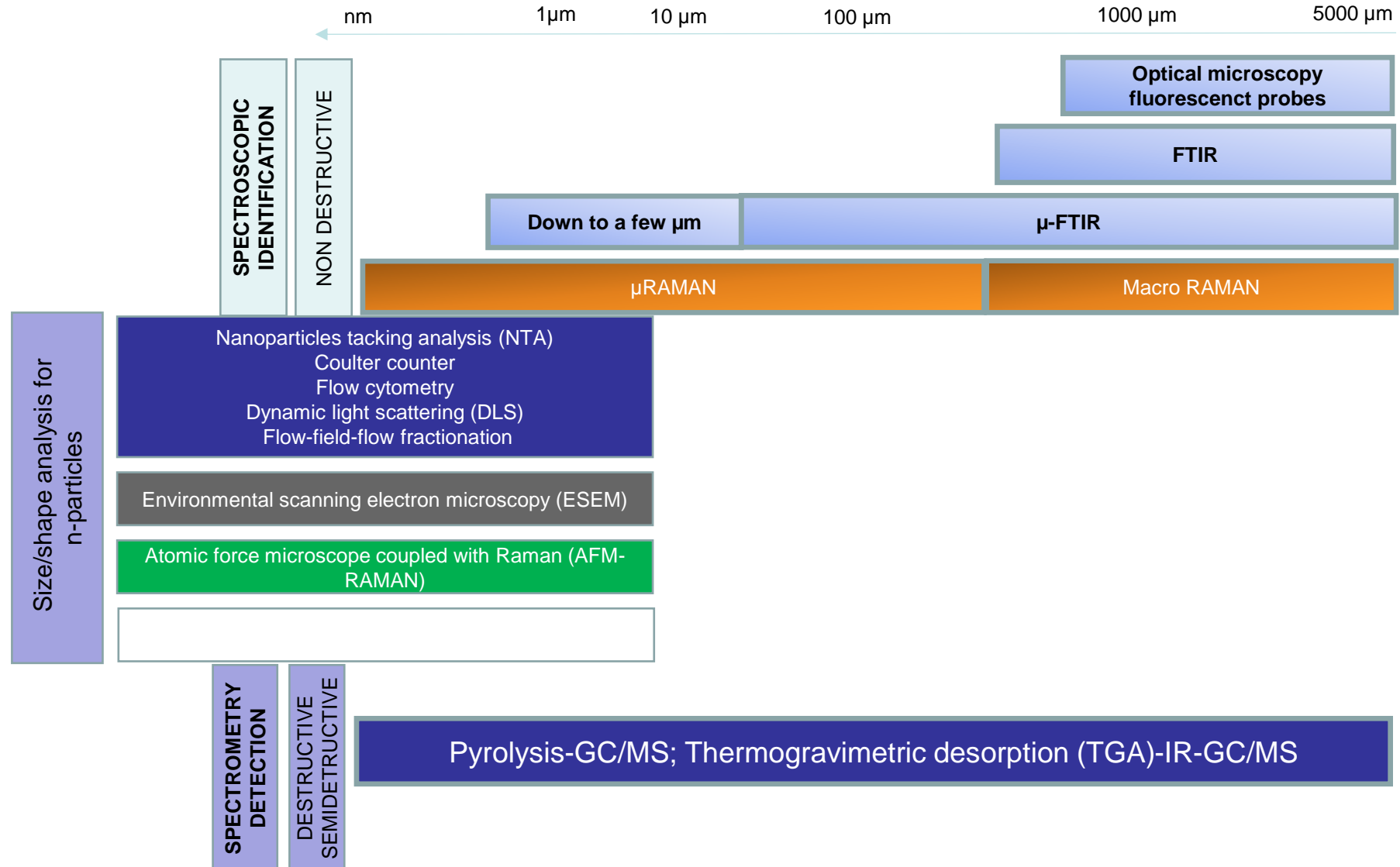
- Foglio
- Frammento
- Sfera
- Filamento

## Colore

- Nero ■
- Blu ■
- Bianco □
- Trasparente
- Rosso ■
- Verde ■
- Altro colore ■ ■ ■ ■ ■

**Strategia Marina**  
**(Italia)**

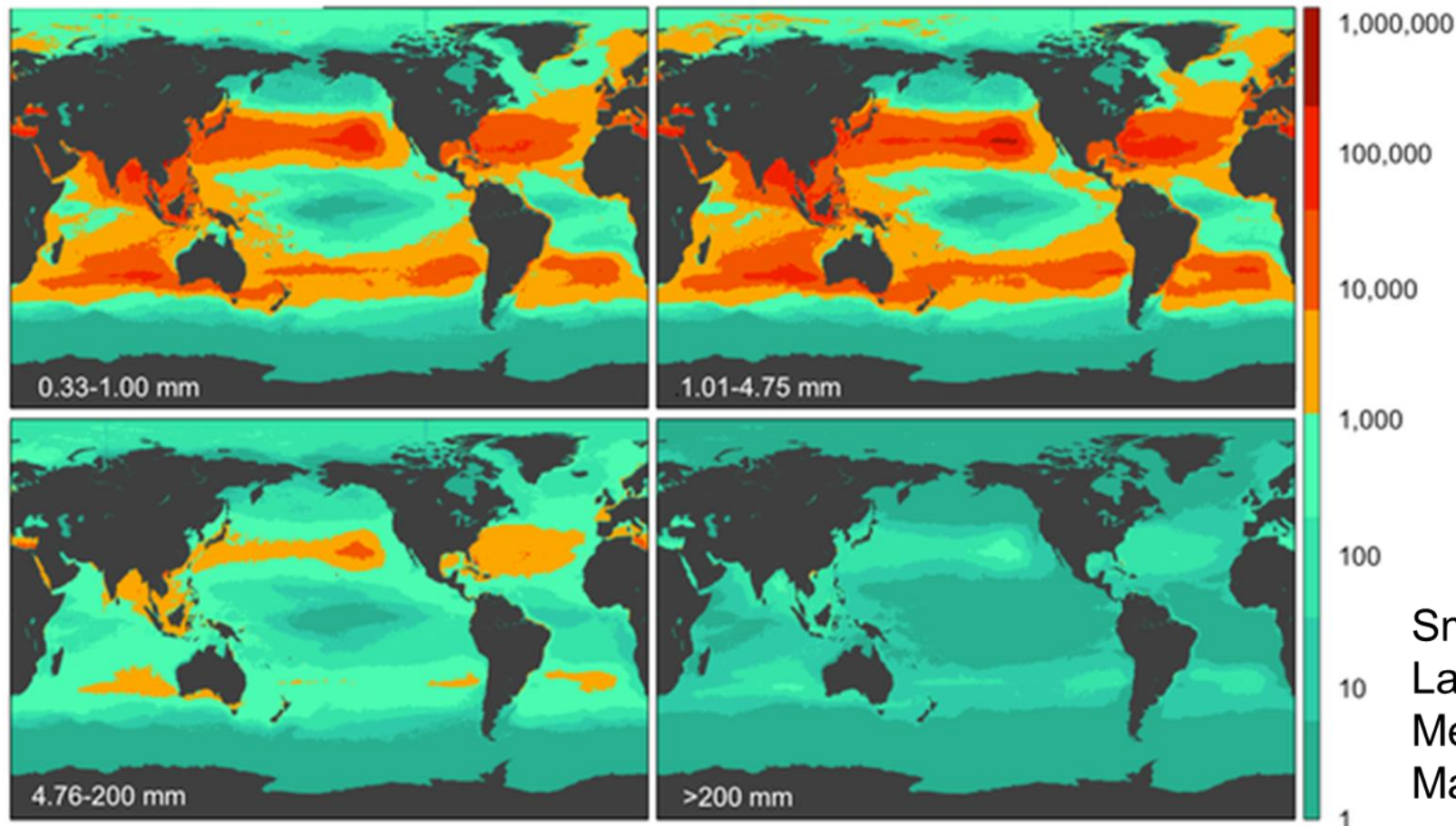
# Analytical methods for MPs sized from mm to nm



## QUANTA PLASTICA C'E' IN MARE?

5.25 trillion plastic particles weighing 268.940 tons are currently **floating** at sea

1 trilione= 1000 miliardi



>92% plastiche presenti in oceano hanno dimensioni <5mm

...rappresentando solo il 13% in termini di peso!

Small microplastic: 0.33-1 mm  
Larger microplastic: 1.01-4.75 mm  
Mesoplastic: 4.76-20 mm  
Macroplastic: >200 mm

Eriksen M, Lebreton LCM, Carson HS, Thiel M, Moore CJ, et al. (2014) Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. PLOS ONE 9(12): e111913. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0111913>

- Home of 'The Great Pacific Garbage Patch'
- Estimated 3.2 million tonnes of trash
- About the size of Texas by some accounts
- Located between Hawaii and California

- Research trips between Bermuda and Azores document floating garbage
- Soup of micro-particles similar to the 'Great Pacific Garbage Patch'

44% of all seabird species documented with plastic in or around their bodies

Plastics have entangled birds and turned up in fish bellies

Searchers for Malaysia Airlines Flight 370 have found ocean garbage instead of crash evidence

NORTH PACIFIC GYRE

NORTH ATLANTIC GYRE

SOUTH PACIFIC GYRE

SOUTH ATLANTIC GYRE

INDIAN OCEAN GYRE



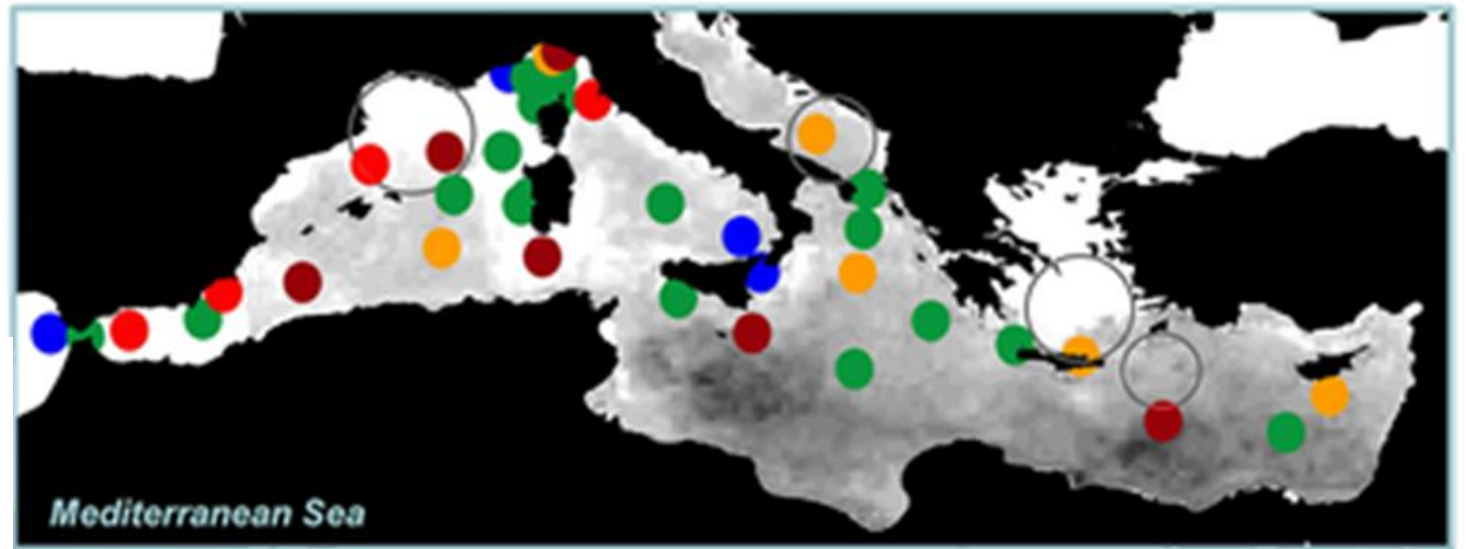
## GYRES

Se volete sapere come funziona:

<http://www.focus.it/ambiente/ecologia/l-isola-rifiutata>

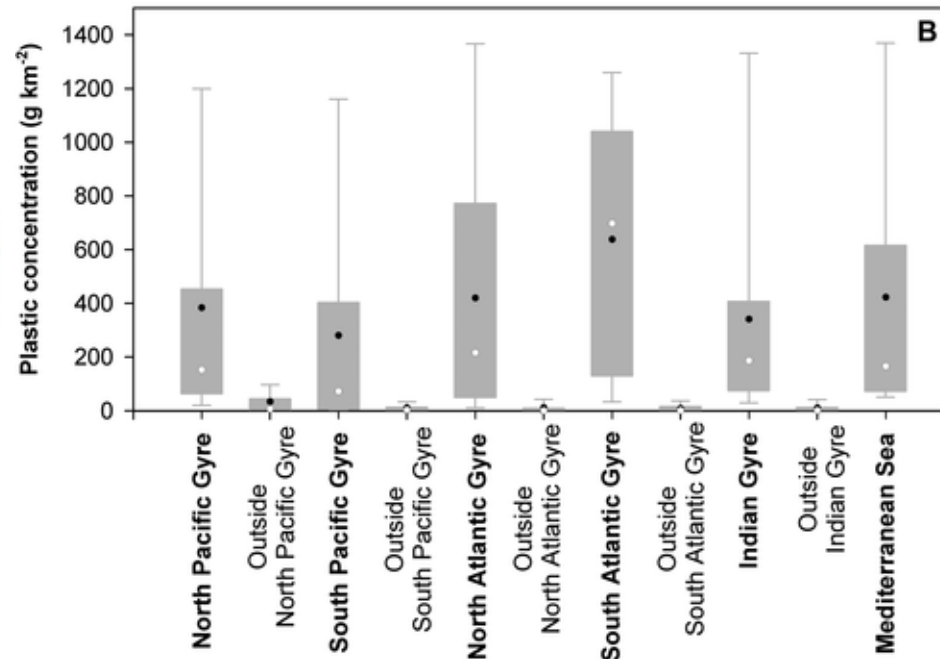
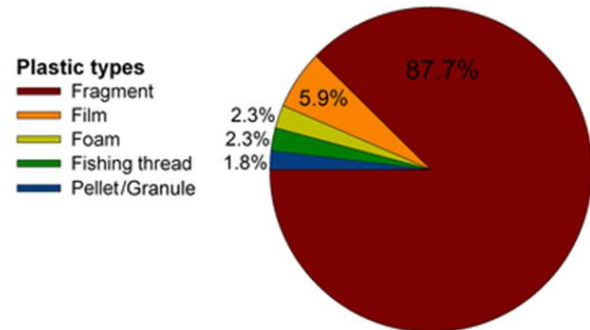
Plastic concentration (g km<sup>-2</sup>)

- 0
- 0 to 50
- 50 to 200
- 200 to 500
- 500 to 900
- 900 to 2500

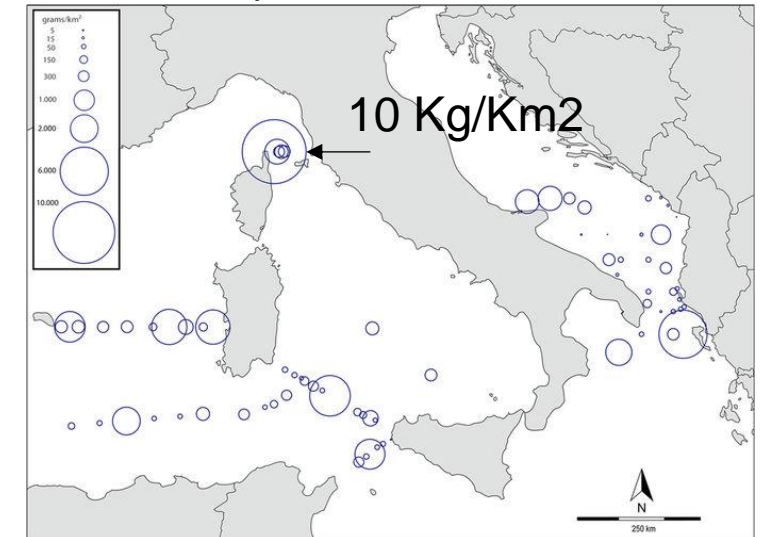


Cózar et al. (2015) Plastic Accumulation in the Mediterranean Sea.  
PLOS ONE 10(4): e0121762.

## Il Mediterraneo è tra le aree più inquinate dalle plastiche



Suaria et al. (2016) The Mediterranean Plastic Soup: synthetic polymers in Mediterranean surface waters.  
Scientific Reports



# Cosa stiamo facendo....

A livello europeo la direttiva **Marine Strategy** (MSFD 2008/56/EC) ha richiesto agli Stati Membri lo sviluppo di strategie che possano portare a programmi di misure per raggiungere/mantenere uno stato ambientale “buono”.

Primo passo: definizione di programmi di monitoraggio ideati per valutare lo stato di salute del mare

In Italia: il Ministero dell'ambiente (MATTM) con il recepimento della MSFD (Dlgs 190/10) ha chiesto alle regioni di **iniziare a quantificare la presenza di rifiuti in mare** sia quelli spiaggiati che quelli presenti sulla superficie del mare come microparticelle.

## Le microplastiche

(metodologia MATTM – sett. 2016)

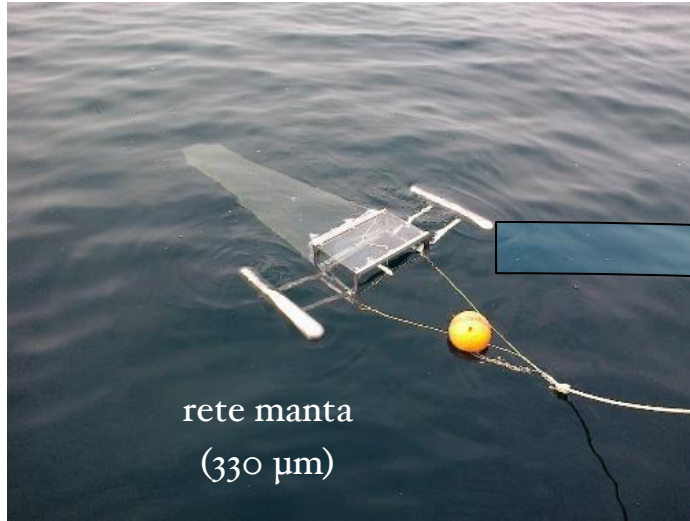
- ✓ Campionamenti stagionali (marzo e settembre)
- ✓ 2 transetti (Trieste e Lignano) – 3 punti di campionamento





# Le microplastiche

(metodologia MATTM – sett. 2016)



2 setacci  
(5 mm and 300  $\mu$ m)

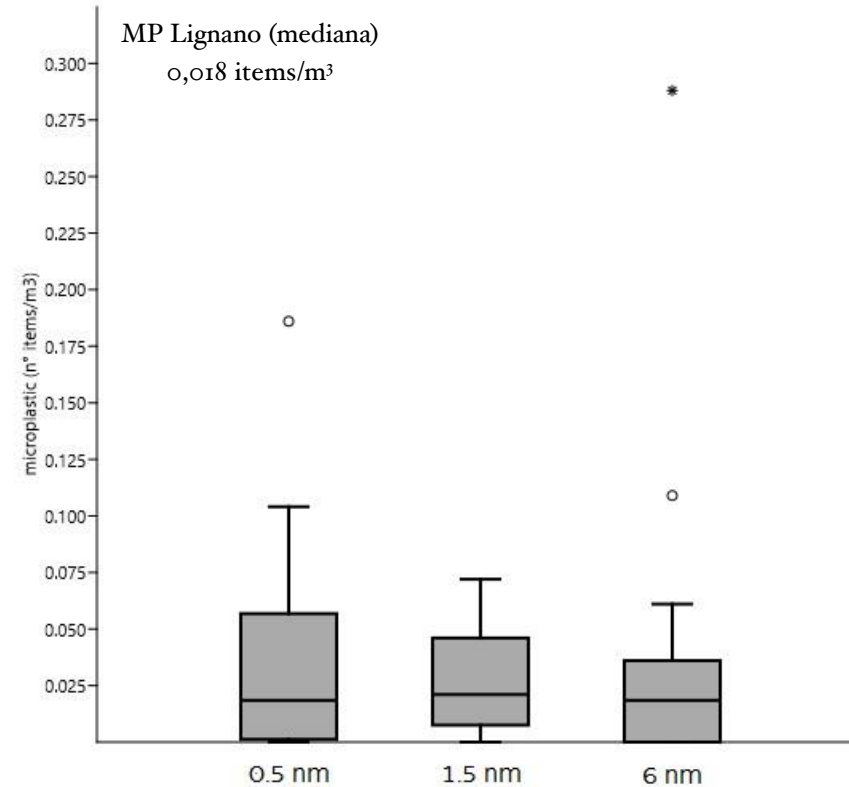
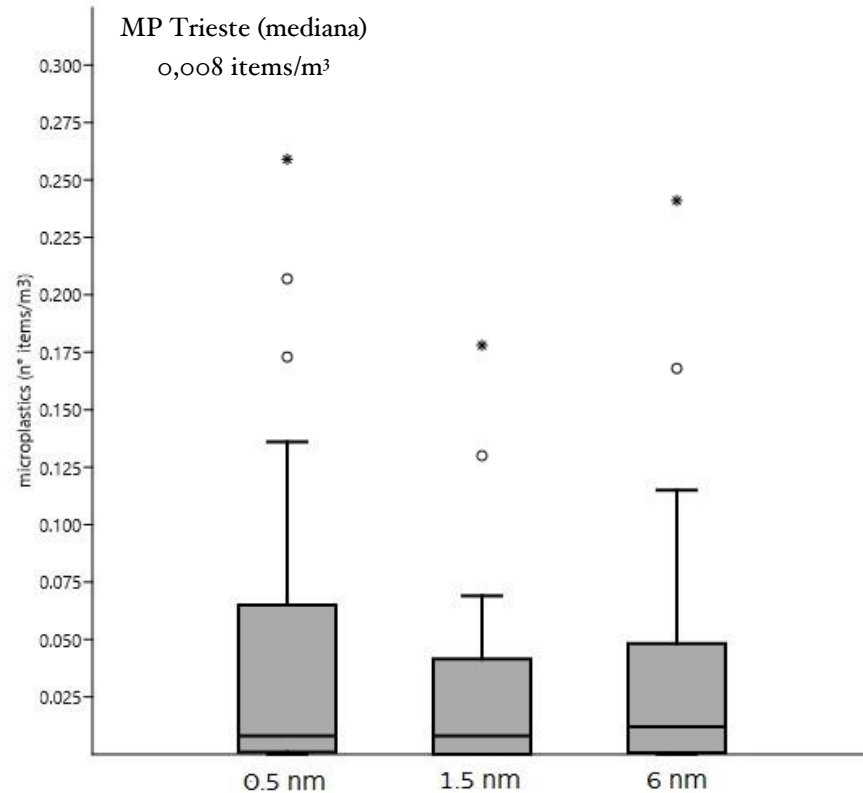


Soluzione di  
etanolo al  
70%

## Densità delle microplastiche in Friuli Venezia Giulia (2015 – 2017)

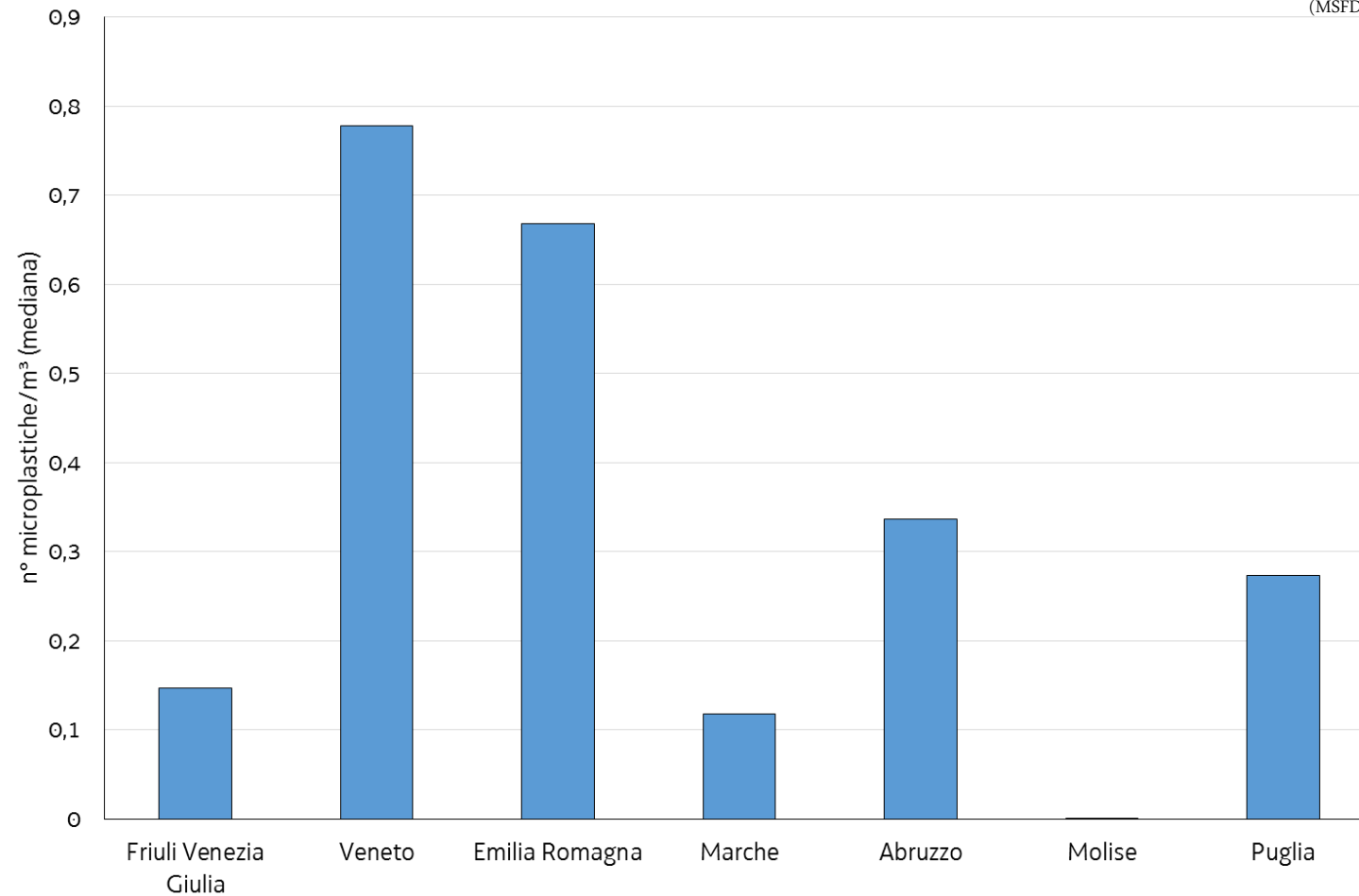
Trieste MSFD – *refereed* da MATTM e ISPRA

Lignano



## Densità microplastiche nel mar Adriatico (2015 – 2017)

Marine Strategy Framework Directive  
(MSFD, 2008/58/EC e 2017/845/EU)  
DESCRITTORE 10



## Qualcosa abbiamo fatto:

- Nel 2015 gli USA hanno bandito l'uso di microplastiche nei cosmetici «da risciacquo» e sono stati seguiti poi da Canada , Francia, Taiwan, South Corea, New Zeland e più recentemente da Regno Unito (2017) e Svezia (2018)

- In Italia:

Stop ai cotton-fioc non biodegradabili e alle microplastiche nei cosmetici è quanto ha previsto un emendamento alla legge di Bilancio 2018, approvato dalla V Commissione alla Camera e pubblicata nella Gazzetta Ufficiale del 27 dicembre 2017:

Dal 2019 possono essere commercializzati **solo bastoncini di cotone in materiale biodegradabile e compostabile**, vietando la produzione e la vendita di quelli con supporti in plastica.

Dal 2020 saranno vietate le microplastiche nei cosmetici.

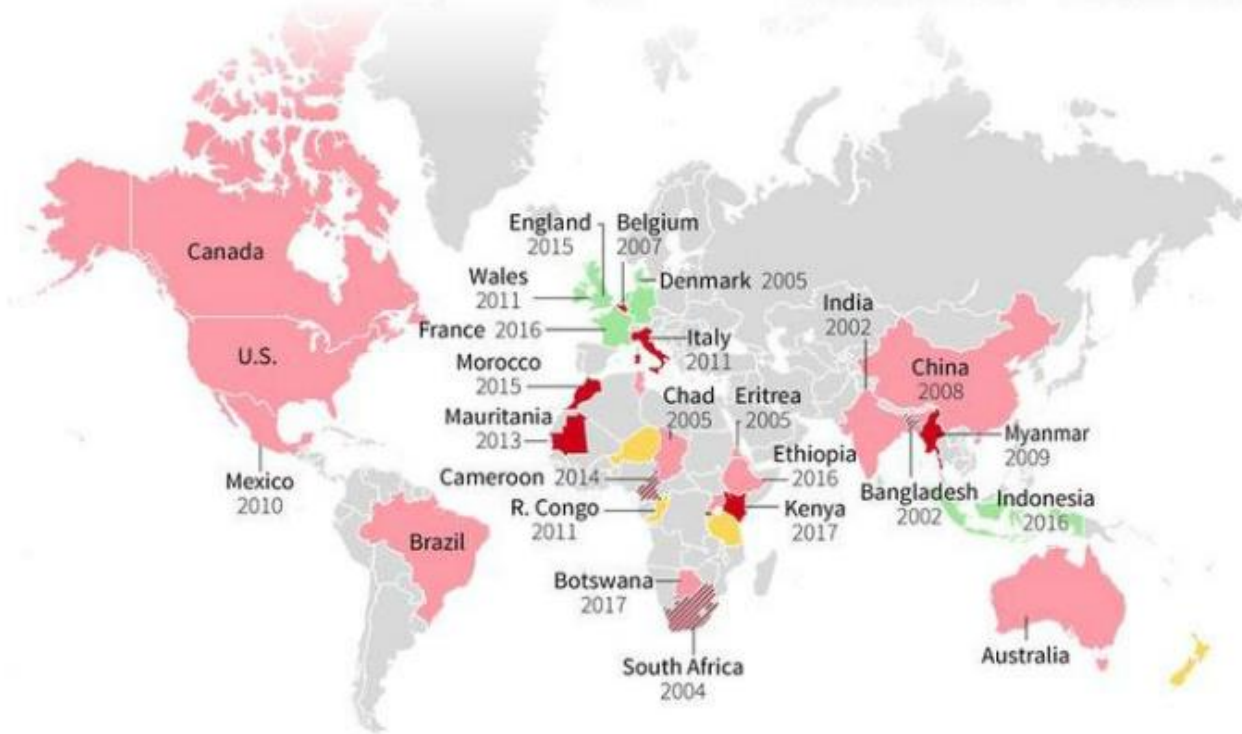


## Limitare l'uso di sacchetti di plastica funziona!

### Countries with plastic bag bans

TYPE OF BAN

- Full country ban
- Localised bans/partial bans\*
- ▨ Ban could include jail term\*\*
- Ban not yet implemented/under consideration
- Tax, charges or other measures instead of fines



Sources: UNEP; Greenpeace; national governments. \*Countries without dates have bans placed on various dates. \*\*For some cases.

G. Cabrera, 27/08/2017

REUTERS

In Danimarca, dove dal 1993 le borse di plastica vengono fatte pagare, si è registrata una diminuzione del 60% nell'uso di borse di plastica

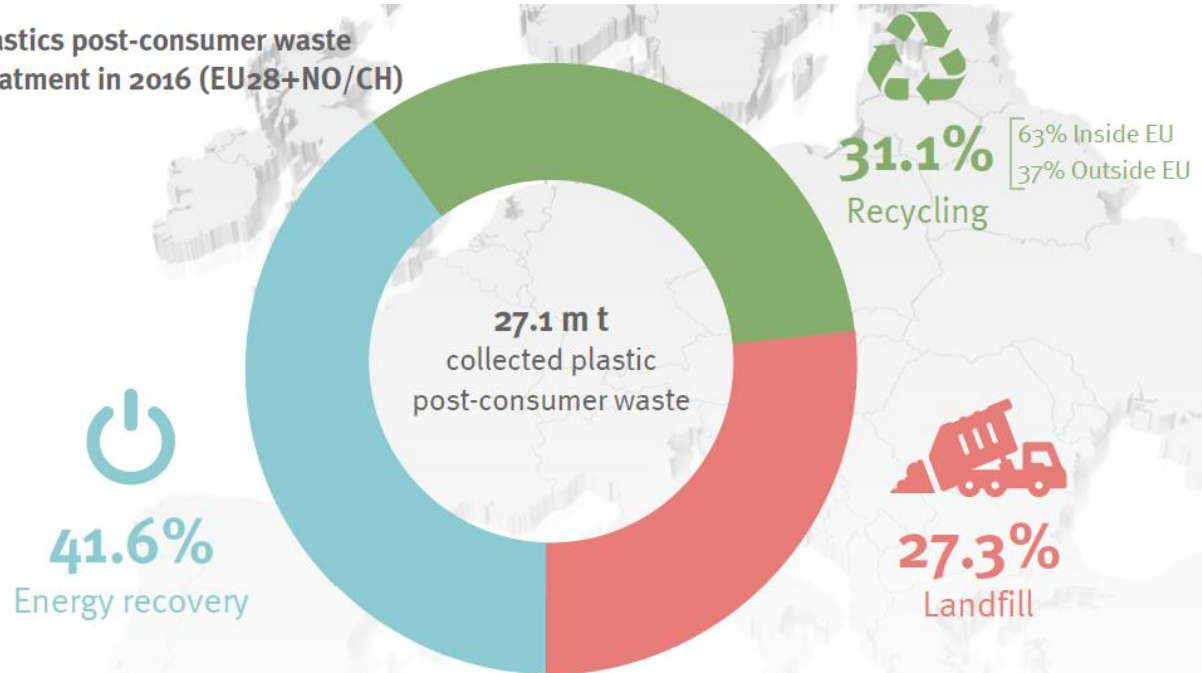
In Irlanda, le tasse introdotte sulle bag nel 2002 hanno portato ad una riduzione del 90%

In Italia dal 1° gennaio 2018 possono essere distribuiti solo i sacchetti ultraleggeri che siano **biodegradabili e compostabili** e costituiti, almeno, dal 40% di materia prima rinnovabile. Tale percentuale salirà a 50 per il 2020, e arriverà a 60 per il 2021.

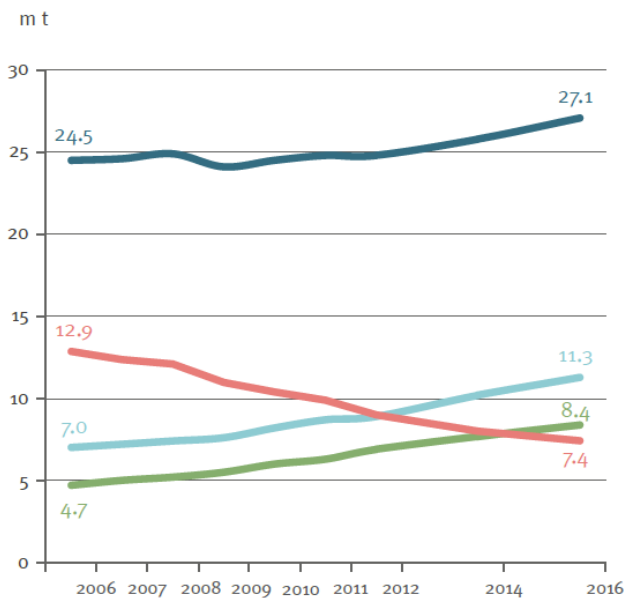
**Biodegradabile:** un prodotto o composto chimico inquinante che, disperso nell'ambiente, si decompone facilmente in composti meno o per nulla inquinanti.

**Compostabile:** un materiale che, in seguito alla sua degradazione, naturale o industriale, si trasforma in utile compost.

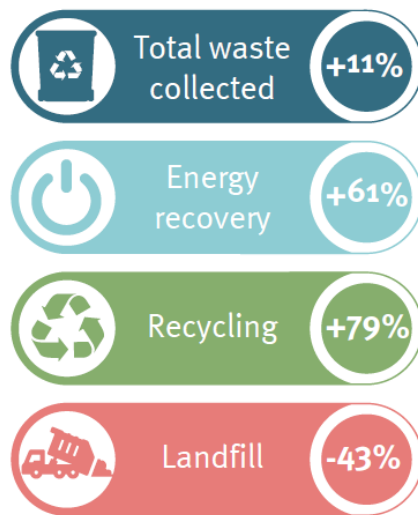
Plastics post-consumer waste treatment in 2016 (EU28+NO/CH)



Dati Plastic Europe 2017



2006-2016 evolution of plastics waste treatment (EU28+NO/CH)



Rifiuti di plastica nel 2016:  
27.1 milioni di tonnellate

Buone notizie in EUROPA:

per la prima volta nel 2016 la quantità di plastica riciclata ha superato quella raccolta in discarica!!!

In 10 anni la quantità di plastica riciclata è aumentata quasi dell'80%!!!

**Ma facciamo ancora troppo poco**

## Solo il 6% dei prodotti europei di plastica proviene da plastica riciclata

Finora l'85% degli scarti di plastica raccolti in Europa venivano rigenerati in Cina...ma Pechino sta riducendo l'importazione di scarti plastica...

....e noi cosa faremo con i nostri rifiuti? Come faremo a combattere il problema dell'inquinamento da plastica?

La soluzione indicata dall'Unione Europea è:



Gennaio 2018 : A European Strategy for Plastics in a Circular Economy

# EU PLASTICS STRATEGY



© iStockphoto/Sami\_Sert/AlexKazachok2



European  
Commission

*Europe can turn challenges in opportunities.....*



## PLASTIC POLLUTION WE CAN MAKE THINGS BETTER

**Less than 30%**  
of collected plastic waste is recycled

The amount of plastic going to landfill or incineration  
**can be dramatically reduced**

- Reduce** amount of plastic used
- Reuse** when possible
- Sort** properly for recycling
- Use** recycled plastics

The European Commission ties all these actions together in the **Circular Economy**, which covers the full life-cycle of products.

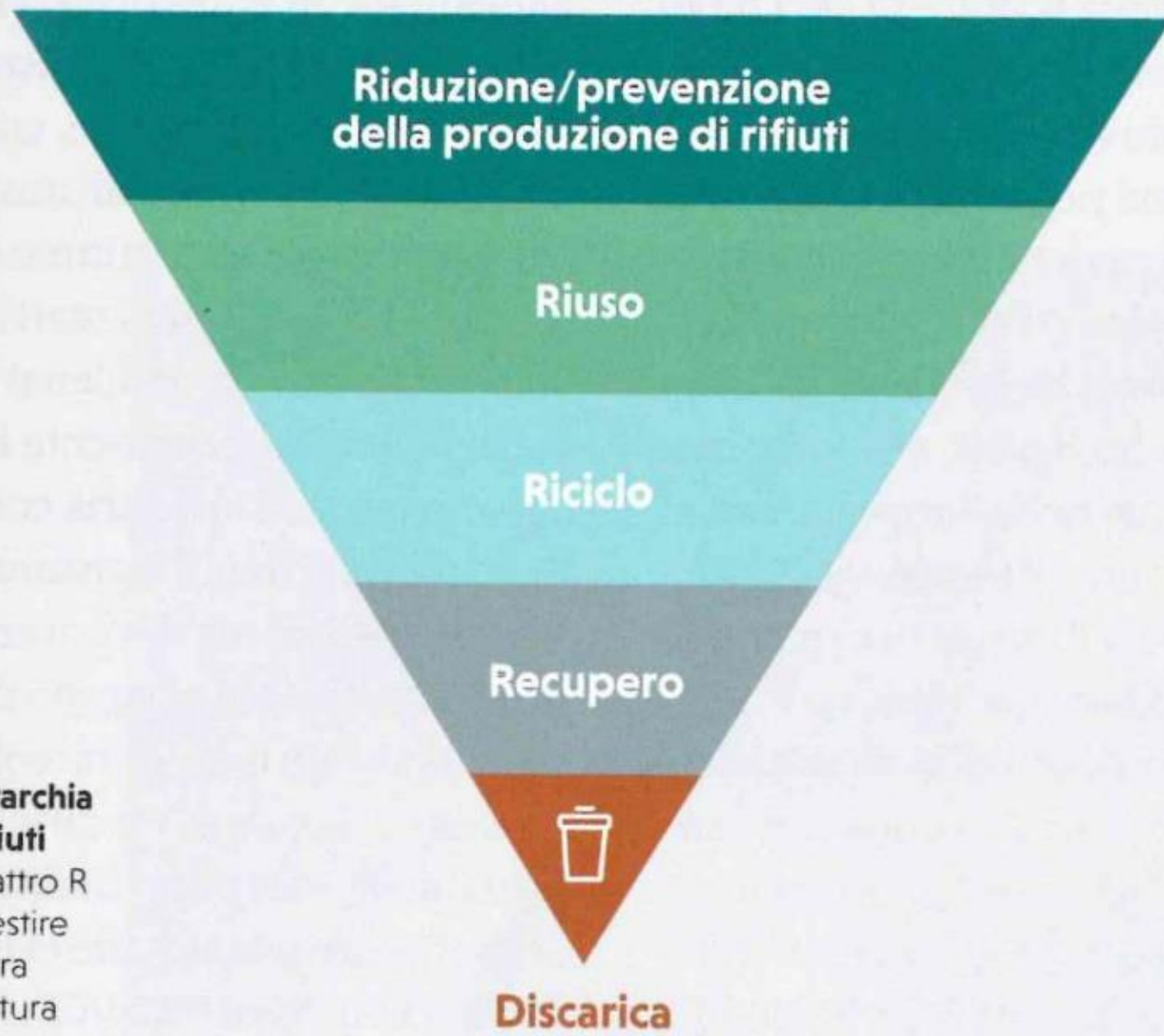
## PUTTING AN END TO PLASTIC POLLUTION THANKS TO THE CIRCULAR ECONOMY

- Provide consumers** with durable and sustainable products
- Reduce** plastics' toxicity
- Create jobs**
- Protect** resources
- Encourage** sorting, collection and recycling
- Decrease** plastic waste
- Allow savings** for businesses
- Turn plastic waste** into valuable resource

The European Commission wants to make Europe's economy more sustainable and more competitive, benefiting business and citizens alike.

La strategia sulla plastica cambierà la **progettazione, la realizzazione, l'uso e il riciclaggio dei prodotti nell'UE.**

Il duplice obiettivo è quello di **tutelare l'ambiente e, al tempo stesso, di porre le basi per una nuova economia delle materie plastiche**, in cui la progettazione e la produzione rispettano pienamente le necessità del riutilizzo, della recupero e del riciclaggio e in cui sono sviluppati materiali più sostenibili.



**Riduzione/prevenzione  
della produzione di rifiuti**

**Riuso**

**Riciclo**

**Recupero**



**Discarica**

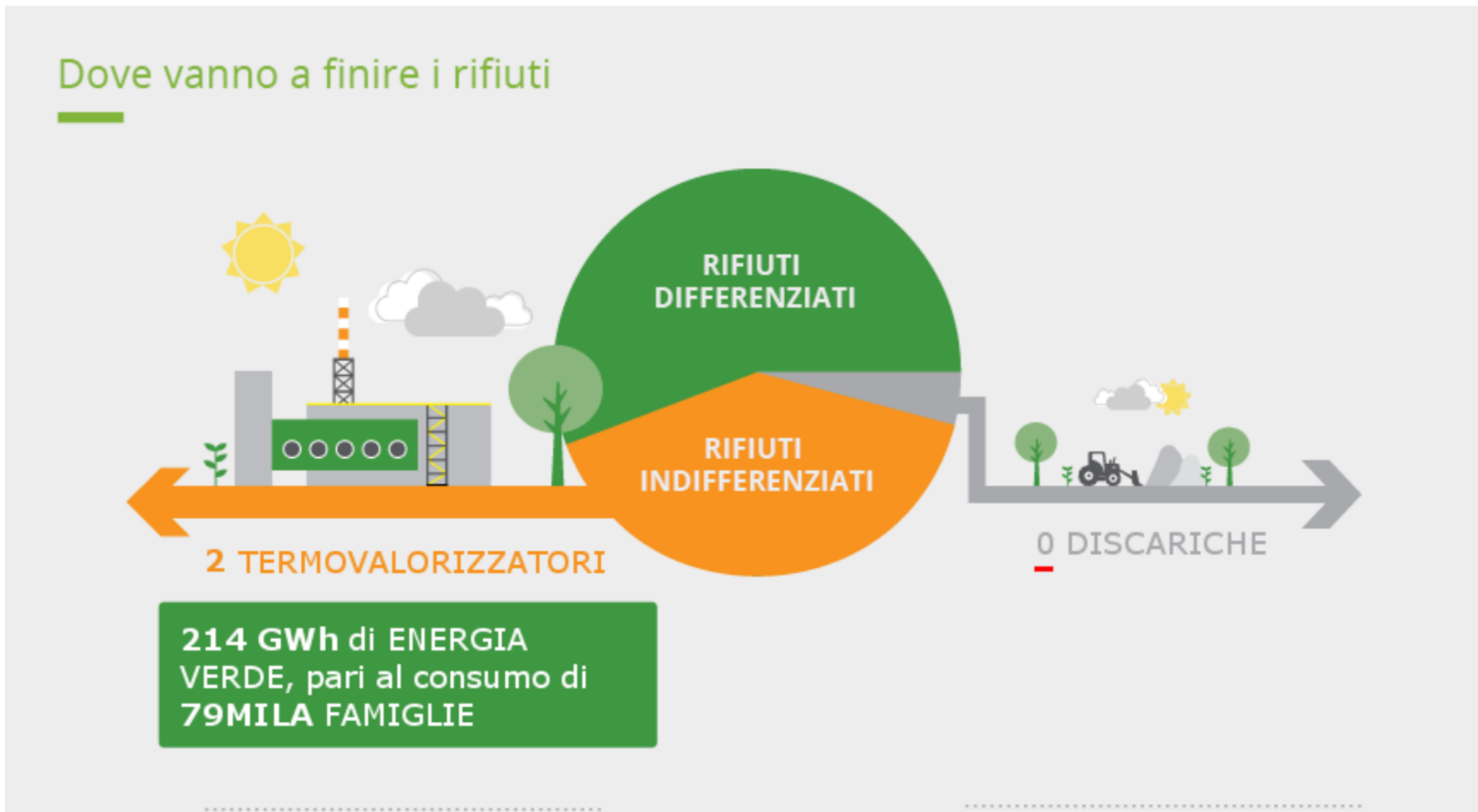
**Scelta migliore**  
Massima  
conservazione  
delle risorse



**Scelta peggiore**

**La gerarchia  
dei rifiuti**  
Le quattro R  
per gestire  
la nostra  
spazzatura

**A Trieste non viene utilizzata la discarica per lo smaltimento dei rifiuti urbani;** la raccolta indifferenziata viene interamente smaltita in impianti di termovalorizzazione ("San Lazzaro" a Padova ed "Errera" a Trieste) che producono energia elettrica ed energia termica per il teleriscaldamento.



# Il territorio Hera rispetto agli obiettivi europei QUANTO VIENE RICICLATO?



## Tasso di riciclo

Obiettivo UE  
entro il  
**2025: 55%**

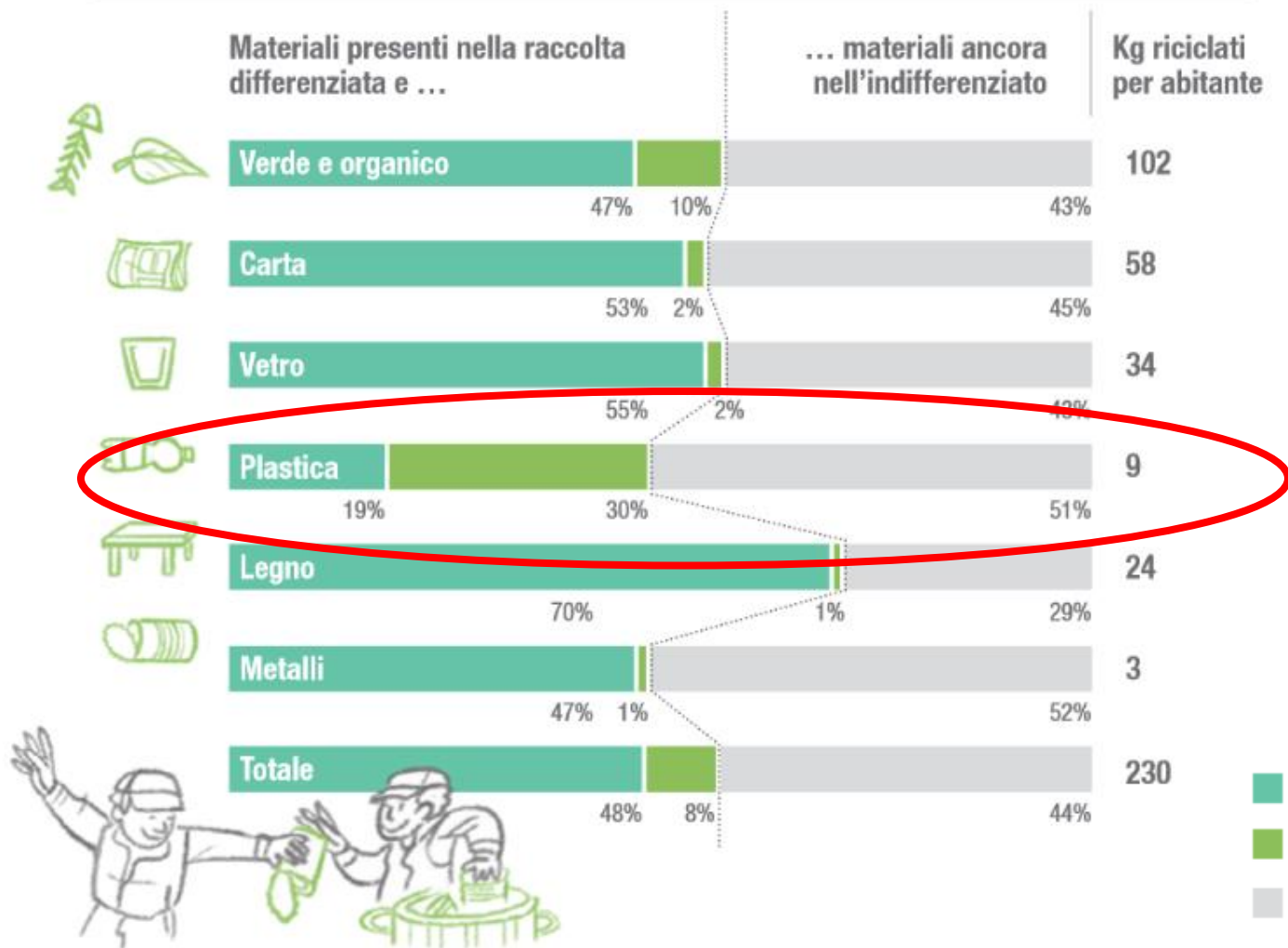
## Nel 2017 Hera ha riciclato:

**48%** della quantità di **verde, carta, organico, vetro, plastica, legno, ferro e metalli** presenti nei rifiuti urbani.

La quantità restante (**52%**) è costituita da:

→ **44%** materiali che non sono stati ancora differenziati

→ **8%** materiali estranei presenti nella raccolta differenziata che non è stato possibile riciclare, una parte di verde utilizzato per produrre energia e una parte di plastica difficilmente riciclabile che, quando possibile, è stata valorizzata e utilizzata per produrre energia.



**Sulle tracce dei rifiuti: dati 2017**

## Tasso di riciclo imballaggi

Obiettivo UE  
entro il  
**2030: 70%**

## Rifiuti urbani in discarica

Obiettivo UE  
entro il  
**2035: 10%**



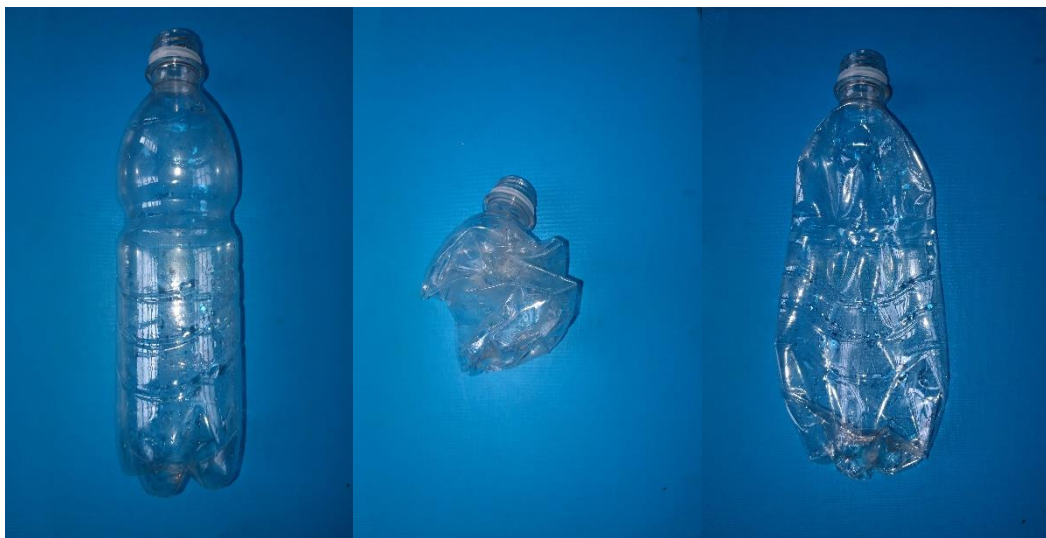
**Riciclare la plastica è possibile solo dopo aver isolato i diversi polimeri**

Ma anche piccoli gesti possono aiutare



Una app che ci  
aiuta a sapere  
dove buttare  
cosa!!!

...NO!!!!!!



**Microplastiche in mare:  
....piccolo GRANDE problema che solo  
noi possiamo risolvere.**



**Grazie per l'attenzione**