



Università Politecnica
delle Marche
A. A. 2020/2021

MICRO- AND NANO- PLASTICS IN MARINE ENVIRONMENT: SOURCE, DISTRIBUTION AND THREATS

MICRO- E NANO- PLASTICHE NELL'ECOSISTEMA MARINO: ORIGINE, DISTRIBUZIONE E MINACCE

Candidato: Squadroni Rebecca

Relatore: Prof.ssa Corinaldesi Cinzia

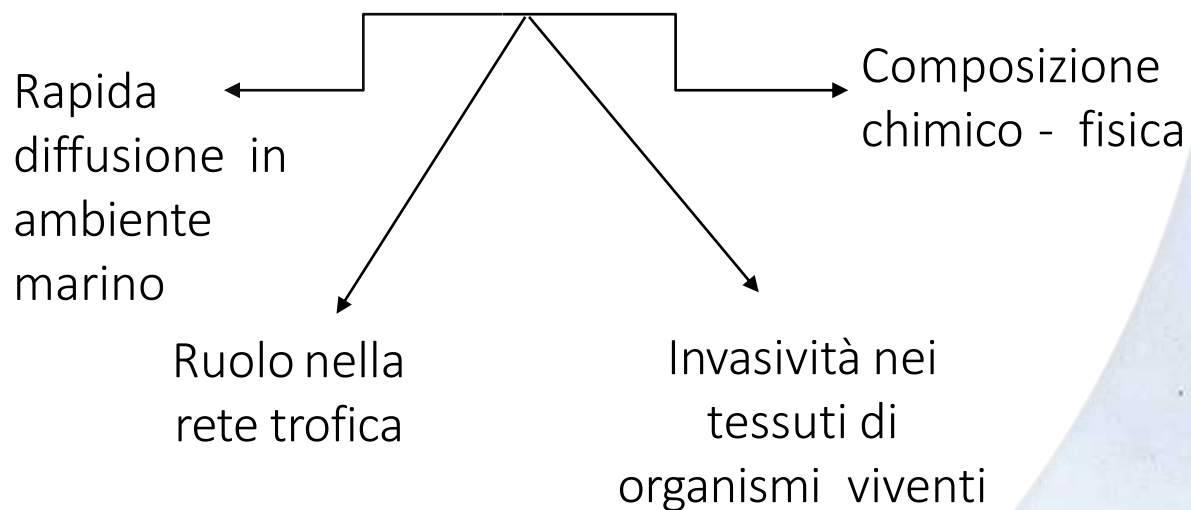
Corso di Laurea in Scienze Biologiche



MACRO, MICRO E NANO - PLASTICHE

- Mesoplastiche, frammenti di plastica con dimensioni di 5-40 mm;
- Microplastiche (MP), particelle di plastica con dimensioni di 1- 5000 μm . Si distinguono in primarie e secondarie;
- Nanoplastiche (NP), particelle di plastica \leq a 0,1 μm .

Sia MP che NP sono particolarmente interessanti a causa delle loro seguenti caratteristiche:



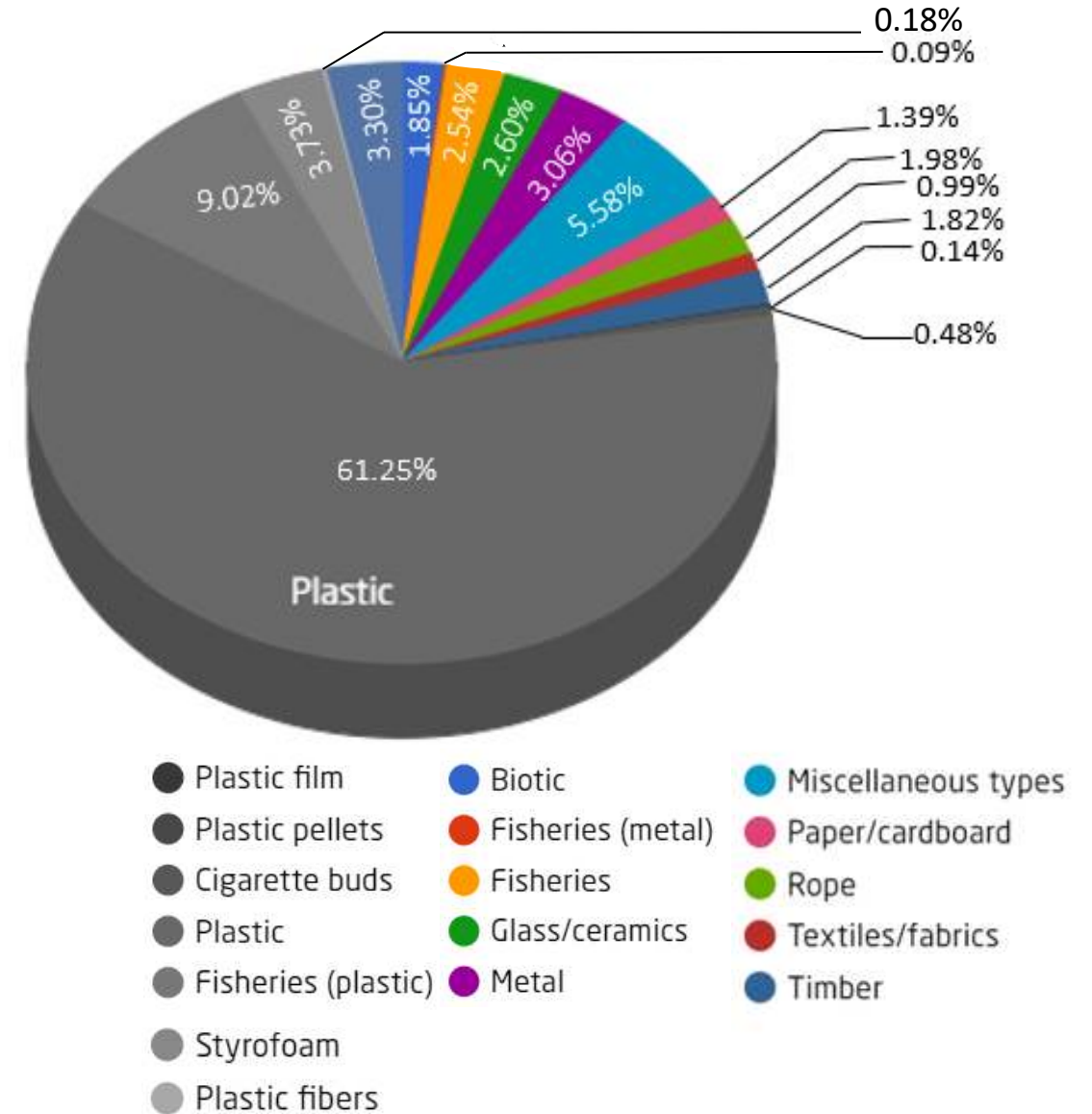
COMPOSIZIONE DI MP E NP

I principali polimeri di MP e NP, per la loro natura chimica, sono principalmente distinti in:

- Polietilene (PE)
- Polistirene (PS)
- Polipropilene (PP)
- Polietilene tereftalato (PET)

Per quanto riguarda la loro morfologia distinguiamo:

- Fibre
- Frammenti
- Film
- Sfere
- Schiume
- Pellet



ORIGINE DELLE MP E NP

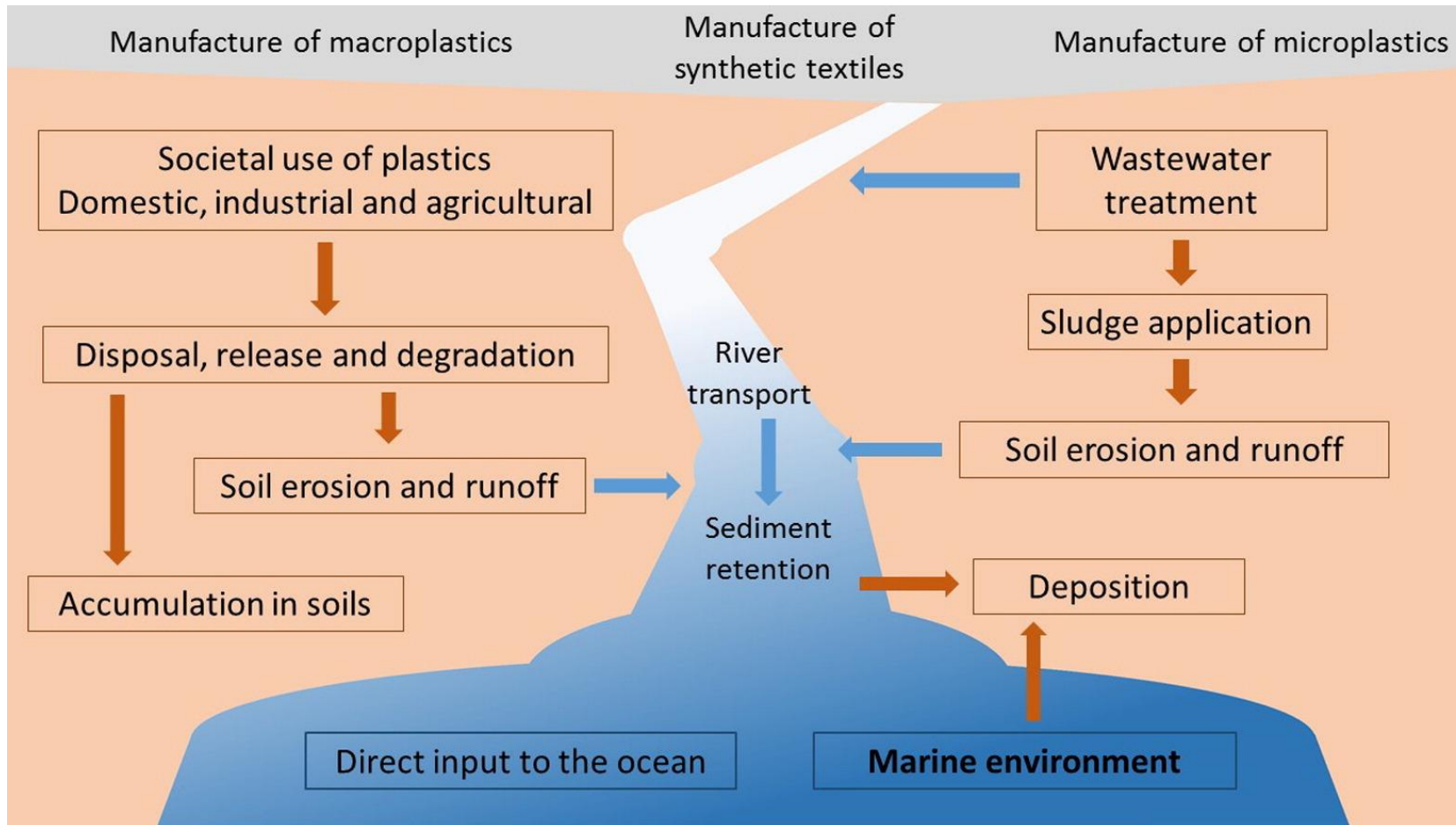


Figura 1. Alice A. Horton et alii (2017)

La maggior parte di NP e MP deriva da fonti terrestri (98%), quali suolo, fiumi e vento. Questo è spesso il risultato di una gestione inadeguata dei rifiuti, discariche illegali, consumo domestico, agricoltura e industria. Tuttavia, MP e NP possono entrare direttamente nell'ecosistema marino (2%) e ciò è dovuto ad attività nautiche, pesca e acquacoltura.

TRASFERIMENTO DI MP E NP NEGLI OCEANI

Una volta entrate negli oceani, le MP e NP possono essere trasferite sia orizzontalmente che verticalmente. Le particelle di piccola densità tendono a galleggiare sulla superficie dell'acqua e si muovono orizzontalmente. Al contrario le particelle di un certo peso tendono ad avere un moto verticale e quindi si stabilizzano sul fondo del mare.

Il trasferimento è influenzato da molti fattori tra cui:



Caratteristiche fisico – chimiche delle materie plastiche



Stato dinamico dell'oceano



Geometria dell'oceano



Caratteristiche del litorale



Interazioni biologiche



Migrazioni di organismi marini e terrestri

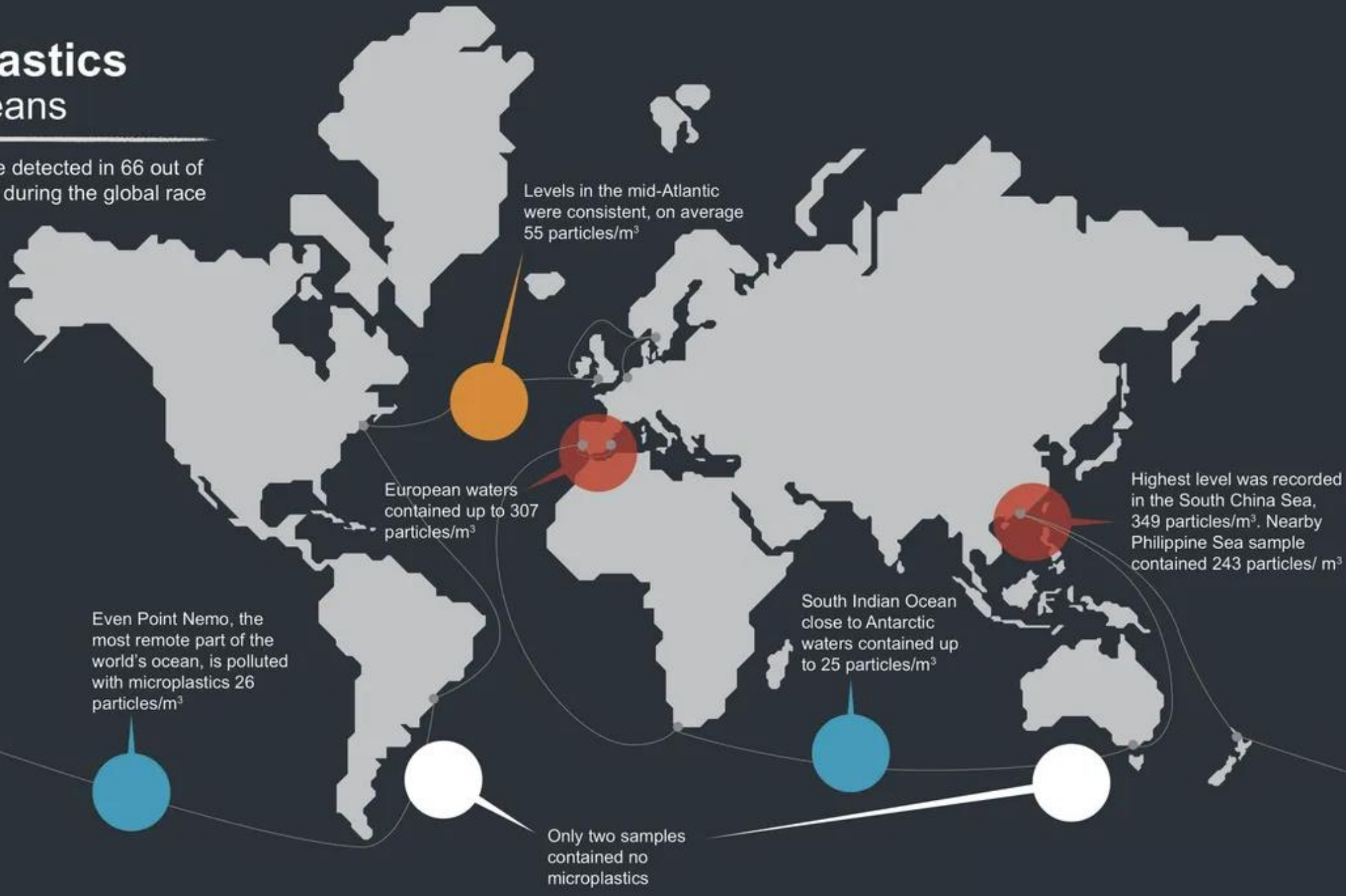
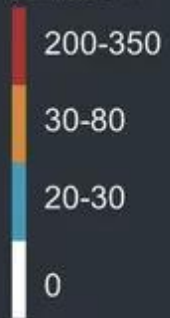


Attività umane

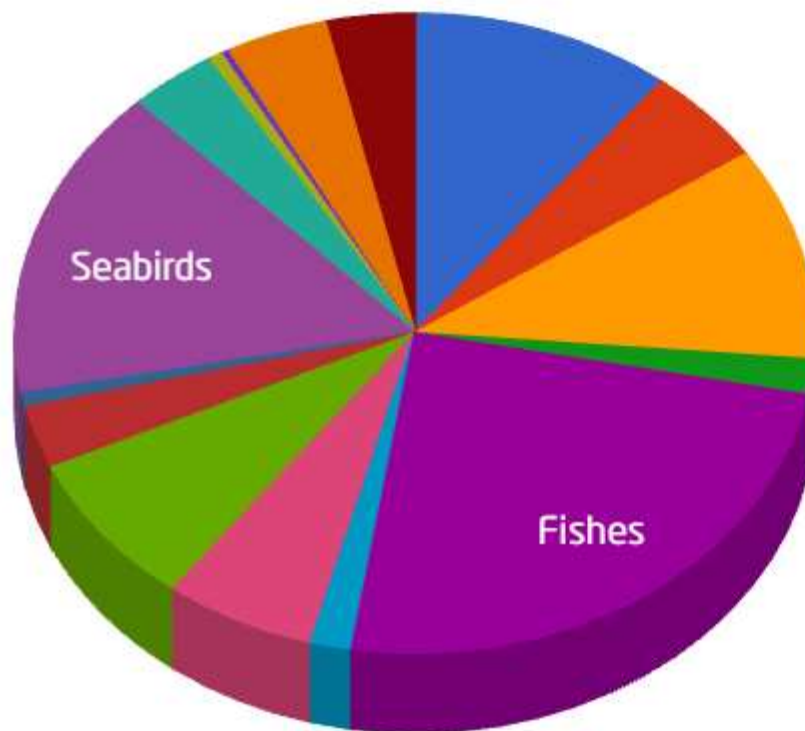
Microplastics in our oceans

Microplastics were detected in 66 out of 68 samples taken during the global race

Microplastics particles/m³



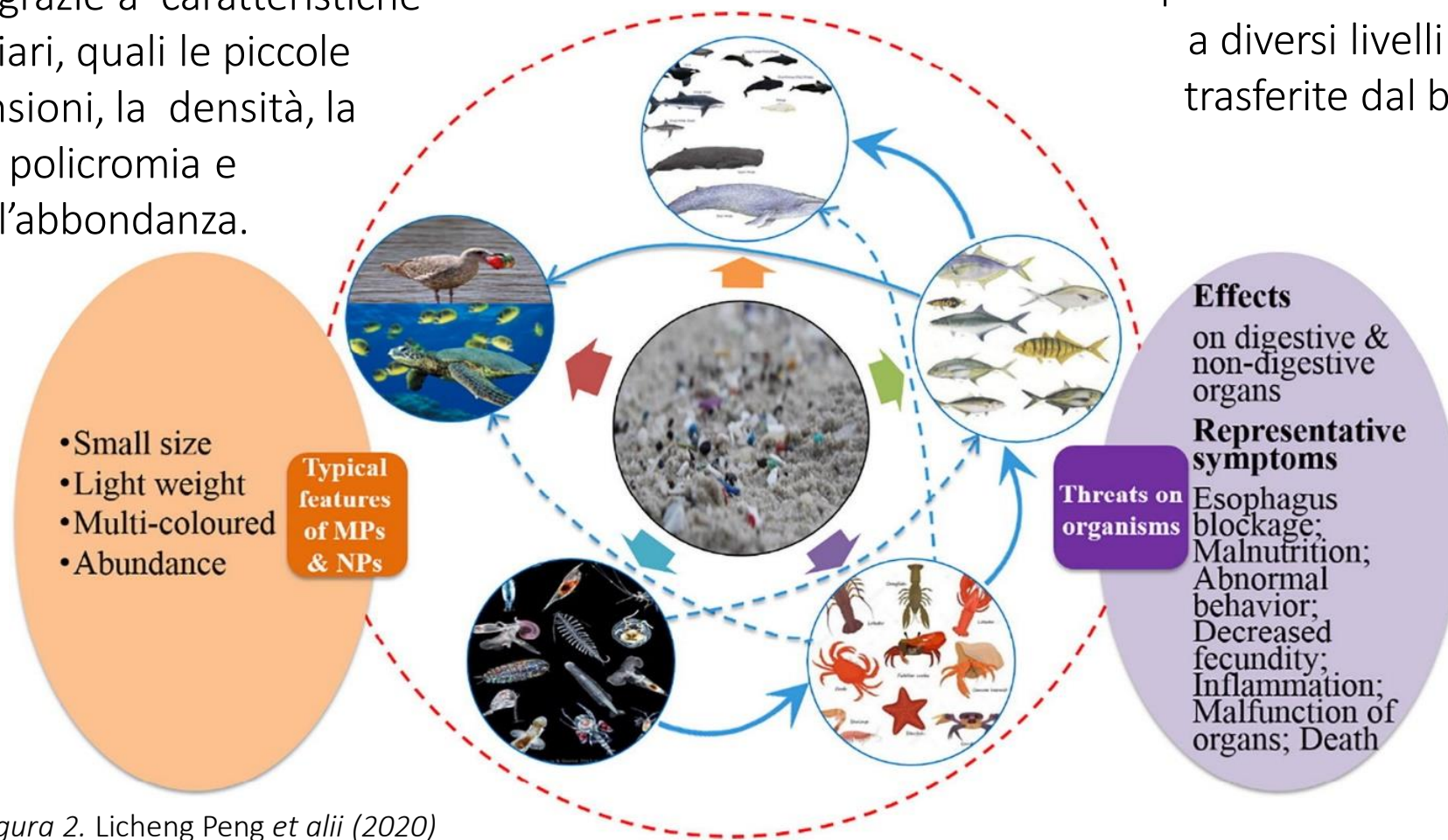
**DISTRIBUZIONE
DI MP e NP
NELLA RETE
TROFICA**



- (Cyano-)Bacteria
- Anemones, corals, jellies
- Crustaceans
- Echinoderms
- Fishes
- Green, red, brown algae
- Mammals
- Molluscs
- Moss animals
- Sea squirts
- Seabirds
- Single-celled eukaryotes
- Sponges
- Vascular plants
- Worm-like animals
- Other

MINACCE PER GLI ANIMALI MARINI

L'ingresso delle MP e NP è possibile grazie a caratteristiche peculiari, quali le piccole dimensioni, la densità, la policromia e l'abbondanza.



Le micro e macro-plastiche possono entrare nella rete trofica a diversi livelli trofici ed essere trasferite dal basso verso l'alto.

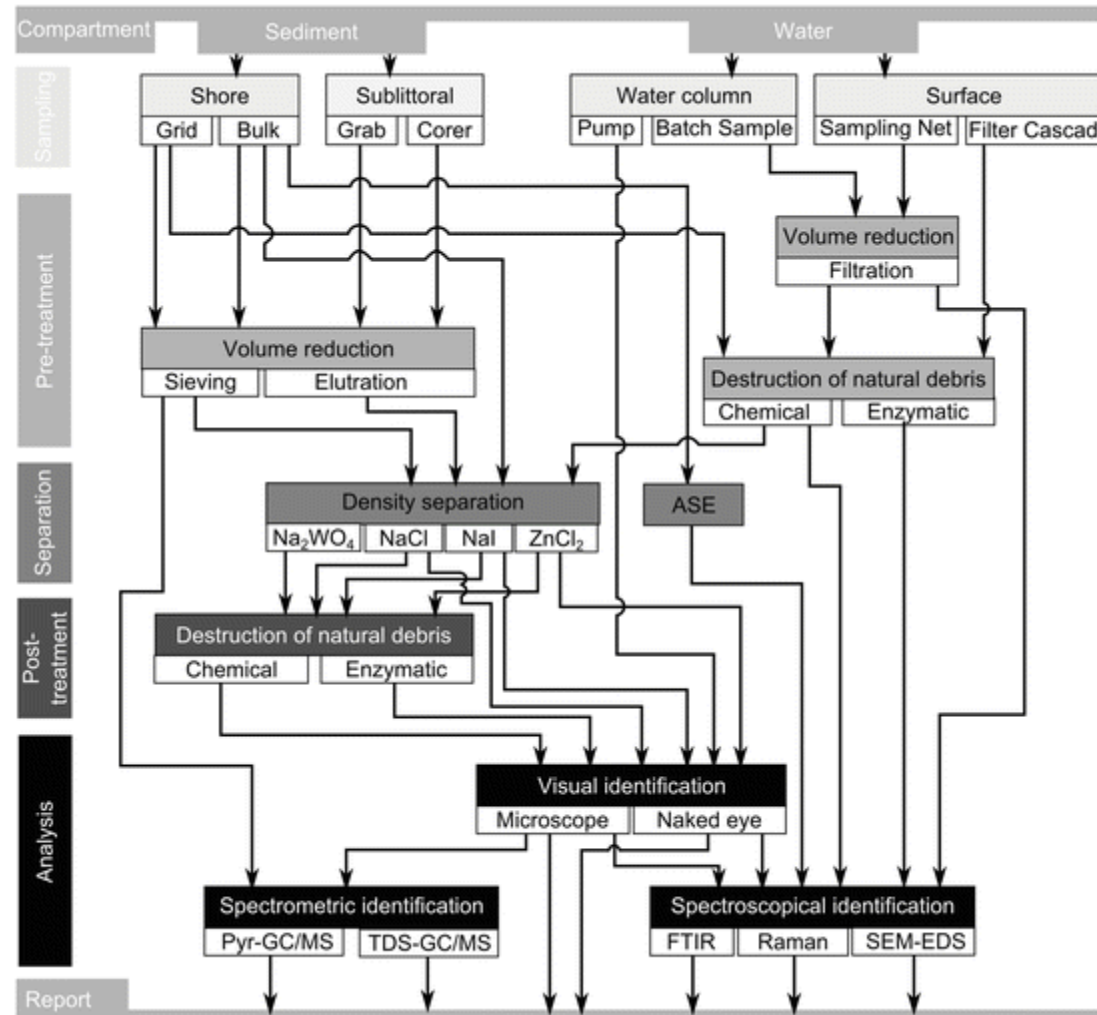
Una volta che MP e NP vengono ingerite dagli organismi, possono verificarsi danni fisici e minacce fisiologiche (abrasione interna, ostruzione, infiammazione e complicazione riproduttiva).

Figura 2. Licheng Peng et alii (2020)

METODI DI RICONOSCIMENTO E PROBLEMATICHE

ANALISI:

1. Campionamento (in acqua o nel sedimento);
2. Separazione di MP e NP dai campioni di sedimenti;
3. Rimozione dai detriti naturali;
4. Identificazioni attraverso analisi analitiche.



PROBLEMATICHE:

1. Eterogeneità delle MP e NP che impedisce il campionamento rappresentativo;
2. Rilevamento a causa dell'interferenza di particelle naturali;
3. Determinazione a causa delle piccole dimensioni;
4. Metodi analitici non ancora sofisticati.

Figura 3. Sascha Klein et alii (2020)

DEGRADAZIONE DEI POLIMERI SINTETICI

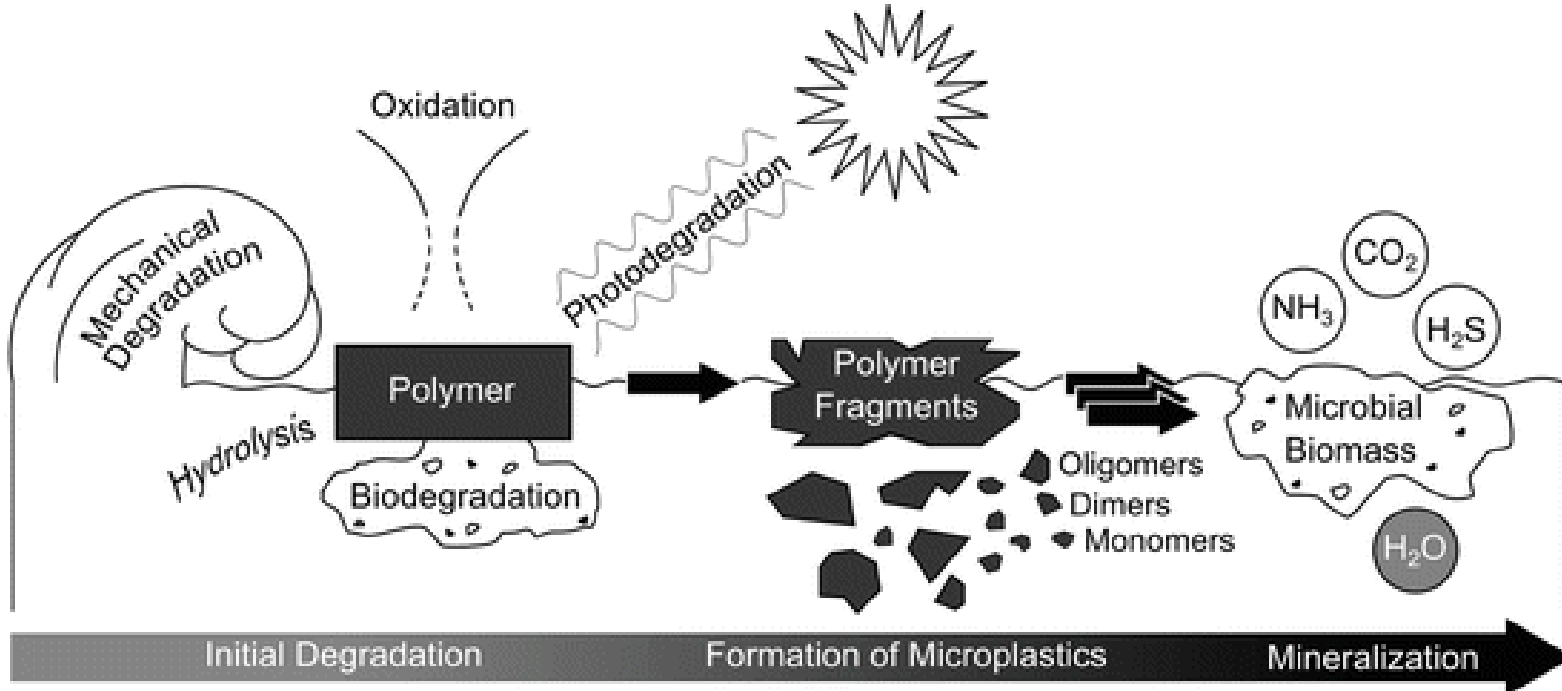


Figura 4. Sascha Klein et alii (2020)

La degradazione dei polimeri sintetici può generalmente essere classificata come biotica o abiotica, seguendo meccanismi diversi a seconda della varietà di fattori chimici, fisici o biologici.

CONCLUSIONI

- I protocolli di campionamento, le metodologie di analisi e l'abbondanza delle unità di MP e NP devono essere ancora standardizzati.
- Sono in corso solo delle ipotesi per il recupero delle MP e NP e per la loro degradazione a breve termine.
- Gli studi sono ancora privi di comparabilità, di conseguenza i dati possono essere confrontati solo su base relativa.



REFERENZE/BIBLIOGRAFIA

- Licheng Peng, Dongdong Fu, Huaiyuan Qi, Christopher Q. Lan, Huamei Yu, Chengjun Ge (2020): Micro- and nano-plastics in marine environment: source, distribution and threats;
- Francisca Ribero, Jake W. O'Brien, Tamara Galloway, Kevin V. Thomas (2019): Accumulation and fate of nano- and micro-plastics and associated contaminants in organisms;
- Alice A. Horton, Alexander Walton, David J. Spurgeon, Elma Lahive, Claus Svendsen (2017): Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities;
- Sascha Klein, Ian K. Dimzon, Jan Eubeler, Thomas P. Knepper (2017): Analysis, occurrence and degradation of microplastic in the aqueous environment.

RIASSUNTO

Un gran numero di organismi sono esposti a micro e nanoplastiche, composti sintetici organici rispettivamente di 1- 5000 μm e 0.1 μm . La loro origine è sia oceanica, quando sono riversate direttamente nell'acqua, che terrestre, quando entrano negli oceani attraverso l'aria, il suolo e l'acqua. Il loro moto può essere orizzontale o verticale.

Le microplastiche sono state trovate in acqua, sedimenti e campioni di animali prelevati dagli oceani e dalle spiagge di tutto il mondo.

Facilitati dalle loro piccole dimensioni, MP e NP possono entrare e trasferirsi nell'ecosistema marino, nella rete alimentare e persino all'interno di organi e tessuti di animali. Proprio per questo motivo sono diventati una grande minaccia per la salute dell'ecosistema marino e possono causare danni attraverso tossicità fisiche, chimiche e biologiche a diversi organi, tra cui il sistema circolatorio, il cervello e il fegato.

A differenza delle mesoplastiche, MP e NP su scala micro e nanometrica sono molto più facili da disperdere e sono anche vettori inquinanti e assorbenti molto efficaci.

Le metodologie di analisi e l'abbondanza delle unità di MP e NP devono essere ancora standardizzati; di conseguenza i dati raccolti possono essere confrontati solo su base relativa.

L'elevata resistenza dei polimeri sintetici alle influenze ambientali porta ad una degradazione a lunghi tempi di permanenza. I processi più importanti possono essere suddivisi in: degradazione fisica e chimica, fotodegradazione, biodegradazione da parte degli organismi.