



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

Corso di Laurea in Scienze Biologiche

Distribuzione e caratterizzazione di microplastiche e microfibre tessili nelle reti trofiche dell'Adriatico

Distribution and characterization of microplastic particles and textile microfibers in Adriatic food webs: general insights for biomonitoring strategies

Sessione Autunnale Ottobre
Anno 2020/2021

Tesi di:
Gustavo Mastroberti

Relatore:
Prof.ssa Stefania Gorbi

Cause dell'inquinamento da plastica nel Mediterraneo

- Attività antropiche di paesi che producono enormi quantità di rifiuti ma con impianti inadeguati di smaltimento e riciclaggio
- Estuari di grandi fiumi che ricevono acqua da bacini idrografici densamente popolati
- Rotte di navigazione, crociere turistiche, attività di pesca
- Dinamiche oceanografiche caratterizzate da flussi di acque atlantiche, superficiali verso l'interno e profonde in uscita

Il Mediterraneo ospita il 5-10% di tutta la massa di plastica a livello globale.



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/96/Mediterranee_02_EN.jpg

Marine Strategy Framework Directive

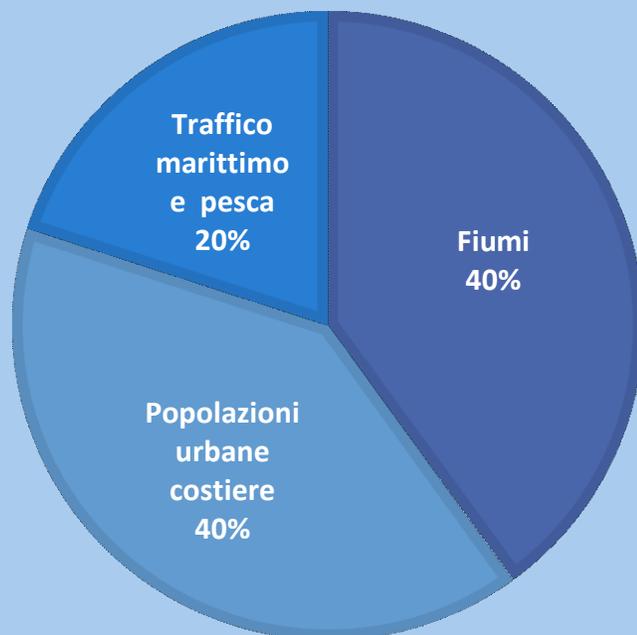
La valutazione della presenza e degli effetti del Marine Litter in specie marine diventa una priorità della *Direttiva Quadro Strategia Marina* (Marine Strategy Framework Directive, 2008/56/EC).

Aspetti particolarmente dibattuti riguardano:

- ? Selezione di specie più appropriate come bioindicatori;
- ? Compatibilità del monitoraggio delle microplastiche con altre matrici o inquinanti;
- ? Limite di dimensione delle particelle da rilevare nel biota;
- ? Descrizione della forma e caratterizzazione chimica delle particelle isolate;
- ? Definizione di unità per la standardizzazione dei risultati ottenuti;
- ? Dimensione dei campioni;
- ? Individuazione dei valori soglia per la presenza di microplastiche;
- ? Analisi di particelle come fibre tessili e nanoplastiche.

Obiettivo dello studio

Analisi dell'abbondanza, della frequenza, delle tipologie di microplastiche ingerite da specie di pesci e invertebrati campionati nel bacino dell'Adriatico.



Provenienza microplastiche Adriatico



<https://www.barillacfn.com/it/magazine/cibo-e-sostenibilita/aiuto-c-e-una-microplastica-nel-mio-piatto/>

Crescente attenzione è posta sulla distinzione delle microplastiche



Microplastiche (MP)

Microfibre Tessili (MF)

- Sintetiche
- Semisintetiche
- **Naturali** escluse dallo studio

Materiali e metodi

- **Campionamento di pesci e invertebrati**

circa 500 organismi di differenti habitat, livelli trofici, strategie nutrizionali campionati in 3 aree del bacino Adriatico (settentrionale, centrale, meridionale)

- **Estrazione di MP e MF dal tratto gastrointestinale/tessuto molle**

-essiccazione a 60°C per 24 ore

-separazione per gradiente di densità, filtrazione, digestione parziale in soluzione diluita di H₂O₂

-valutazione allo stereomicroscopio (taglia, forma)

-caratterizzazione chimica tramite μ FTIR

- **Analisi Statistiche**

-test Kruskal Wallis, livello di significatività $\alpha < 0.05$, confronto post-hoc, coefficiente di rango di Spearman, Scaling Multidimensionale non metrico

TAGLIA
5-1 mm
1-0.5 mm
0.5-0.1 mm
0.1-0.01 mm

FORMA	
Frammenti	Forma irregolare, rigidi, spessi, spigolosi
Pellets	Forma sferica
Films	Forma irregolare, sottili, flessibili
Linee o Filamenti	Diametro regolare, assenza estremità sfilacciate
Microfibre tessili	Diametro non regolare, presenza estremità frastagliate

Risultati: caratterizzazione di MP negli organismi marini delle 3 aree del bacino Adriatico

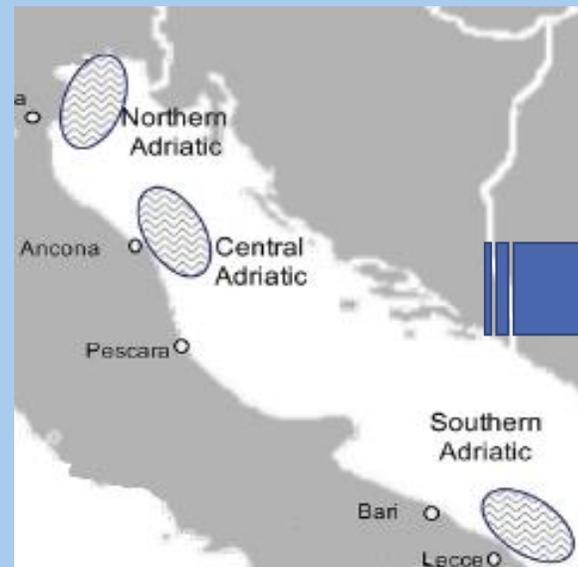
475 organismi

- 216 pesci (13 specie)
- 259 invertebrati (11 specie)

	Frequenza totale di ingestione di MP 25.8%
Pesci	27.3 %
Invertebrati	24.3%

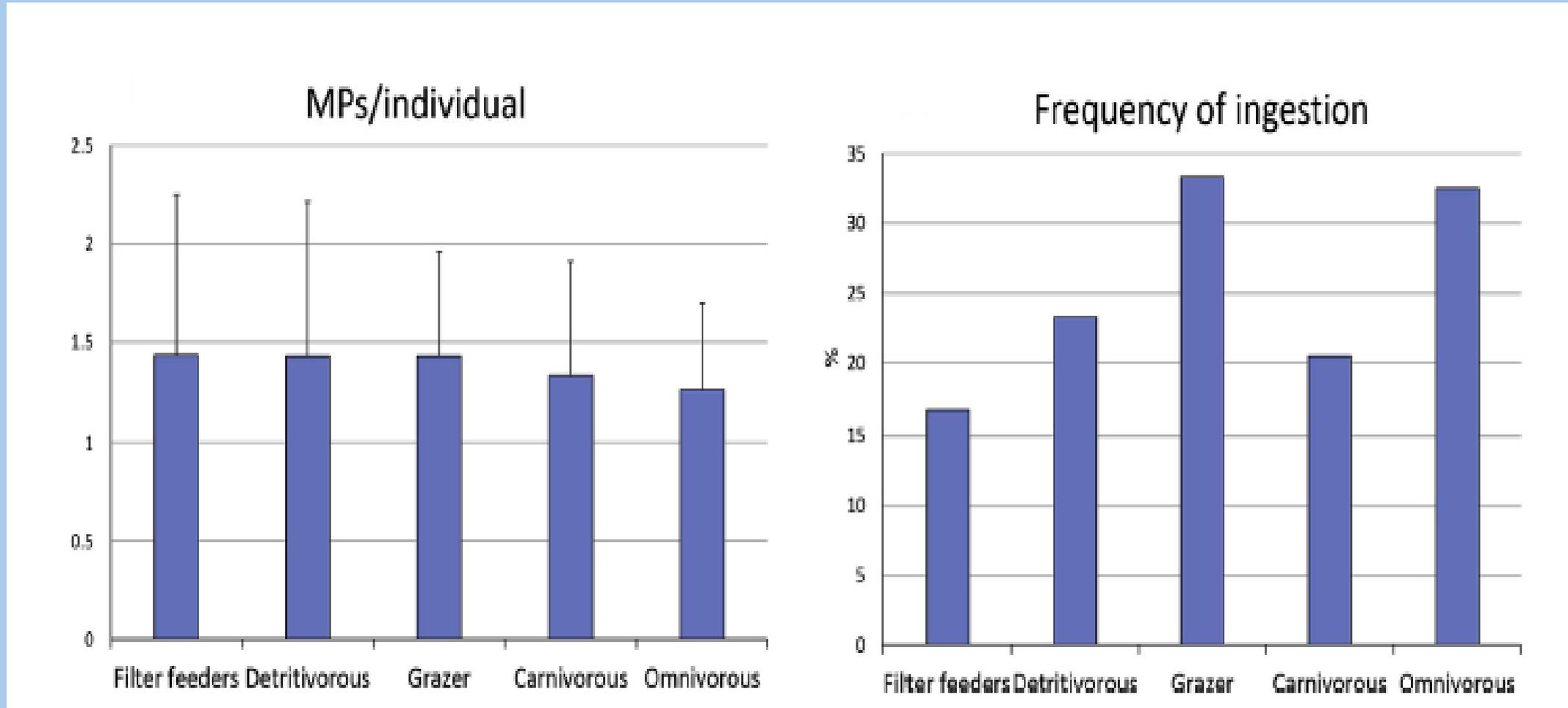
122 esemplari contenenti da 1 a 4 particelle (media di 1.34 ± 0.61 item/individuo)

- Non è valutata l'eventuale correlazione tra ingestione di MP e **parametri biometrici** di organismi campionati
- Il numero di MP ingerite *non differisce significativamente tra pesci e invertebrati*, considerando sia gli **esemplari complessivi** che i **siti di campionamento**



Frequenza di ingestione di MP *differente tra gli organismi campionati nelle 3 aree geografiche*

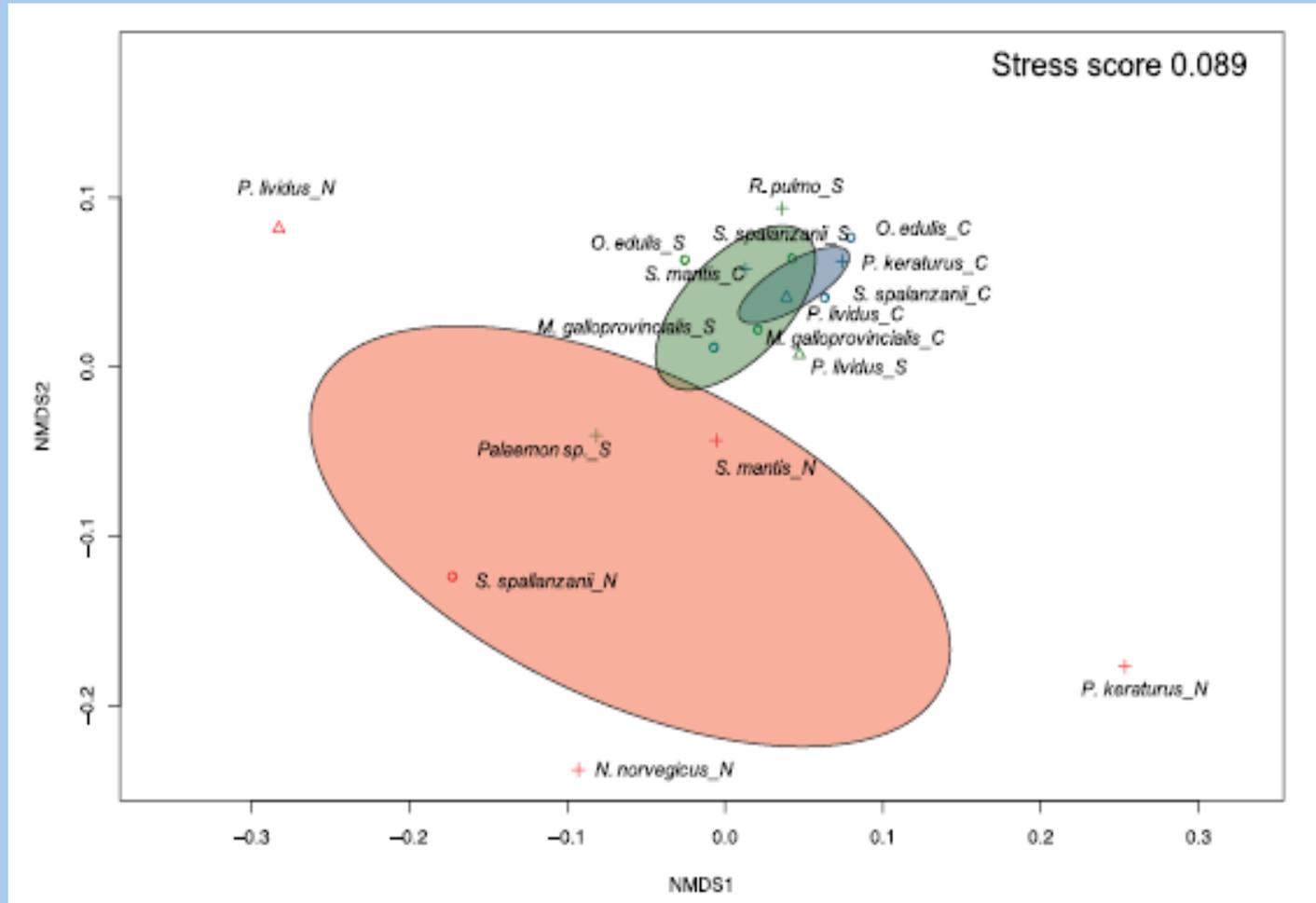
Risultati: caratterizzazione di MP negli organismi marini delle 3 aree del bacino Adriatico



detritivori → *N. Norvegicus*, *S. mantis*

erbivori → *P. lividus*

Risultati: caratterizzazione di MP negli organismi marini delle 3 aree del bacino Adriatico



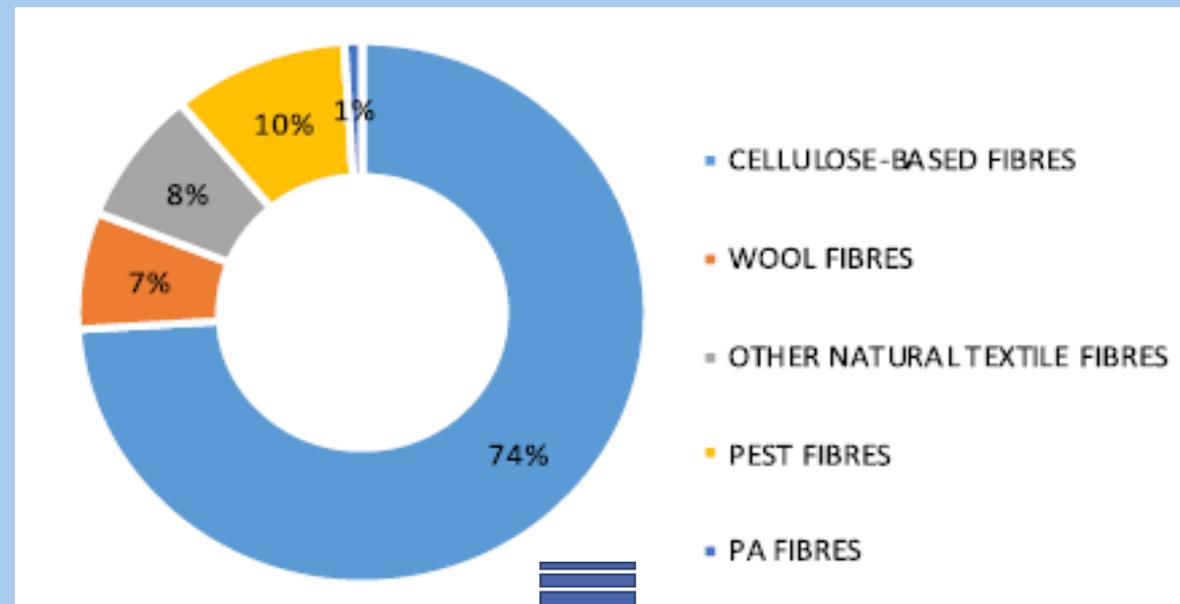
- Adriatico settentrionale
- Adriatico centrale
- Adriatico meridionale

	Pesci	Invertebrati
○	Bentopelagici	Filtratori
△	Demersali	Erbivori
+	Pelagici	Onnivori

Risultati: caratterizzazione di MF negli organismi marini delle 3 aree del bacino Adriatico

- *Frequenza totale di ingestione di MF 56.6% (su 392 organismi)*
- *220 esemplari contenenti da 1 ± 0 a 10.2 ± 3.77 item/individuo*
- *Il numero di MF ingerite non differisce significativamente tra pesci e invertebrati della stessa area geografica o di aree geografiche diverse*

Frequenza di ingestione di MF	Pesci	Invertebrati
Adriatico settentrionale	54%	40%
Adriatico centrale	46%	64%
Adriatico meridionale	68%	64%



Sottocampione random di n=100 MF analizzato mediante μ FTIR:

le MF naturali rappresentano l'89% del totale;

le MF sintetiche rappresentano l'11% del totale.

Conclusioni



<https://www.sicilianetwork.info/plastica-microplastiche-e-salute-oltre-il-danno-ambientale/>

- Non vi sono correlazioni significative tra ingestione di MP e posizione trofica, habitat, strategia alimentare
- Strategie di monitoraggio multi-specie, con caratteristiche diverse, dovrebbero essere preferite a quelle mono-specie
- Le MF non dovrebbero essere conteggiate insieme alle MP a causa delle differenze di fonte (tessile vs uso comune), di tipologia di polimero (prevalentemente naturale vs sintetico), di azioni mitigative (industria vs consapevolezza pubblica)
- Nei futuri programmi di monitoraggio, bisognerebbe considerare anche le nanoplastiche

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!