

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

**CORSO DI LAUREA
SCIENZE AMBIENTALI E PROTEZIONE CIVILE**

Una bassa presenza di microplastiche nei mitili naturali suggerisce che l'ingestione da parte dell'uomo di queste particelle durante un pasto è minima se confrontata con l'ingestione accidentale di fibre di origine domestica.

"Low levels of microplastics (MP) in wild mussels indicate that MP ingestion by humans is minimal compared to exposure via household fibres fallout during a meal"

*Tesi di laurea:
Daniele Ferretti*

*Docente referente:
Dott.ssa Maura Benedetti*

ABSTRACT

Introduzione

- Questo studio mette a confronto la potenziale esposizione dell'uomo durante il pasto a contaminazione da microplastiche (MP) dovute all'ingestione di mitili naturali e all'ingestione accidentale di fibre di origine domestica.

Materiali e metodi

- La valutazione della contaminazione da MP nei mitili è stata effettuata analizzando i tessuti molli degli organismi utilizzando rispettivamente la colorazione Rosso Nilo (Nile Red) e le metodologie FT-IR. La determinazione delle fibre nel cibo è stata invece valutata con grazie all'utilizzo di «trappole» in grado di trattenere le fibre di origine domestica. Infine, la quantità di fibre è stata confrontata con quella delle MP presenti negli organismi.

Risultati

- Il confronto tra fibre e MP è stato effettuato su un «piatto di portata»; il numero di MP rinvenute è stato di circa 2/3 particelle per organismo, mentre le fibre di materiale plastico sono circa 114.

Conclusioni

- Al termine dell'esperimento sono state effettuate delle previsioni sull'ingestione di MP da parte dell'uomo in seguito al consumo di cozze che, nel Regno Unito, è pari a 123 particelle/anno e può arrivare a 4620 particelle/anno nei paesi con consumo di molluschi più elevato. Per quanto riguarda le fibre, l'esposizione annua raggiungere valori pari a 13731/68415 particelle/anno con possibili ripercussioni sulla salute umana.

INTRODUZIONE:

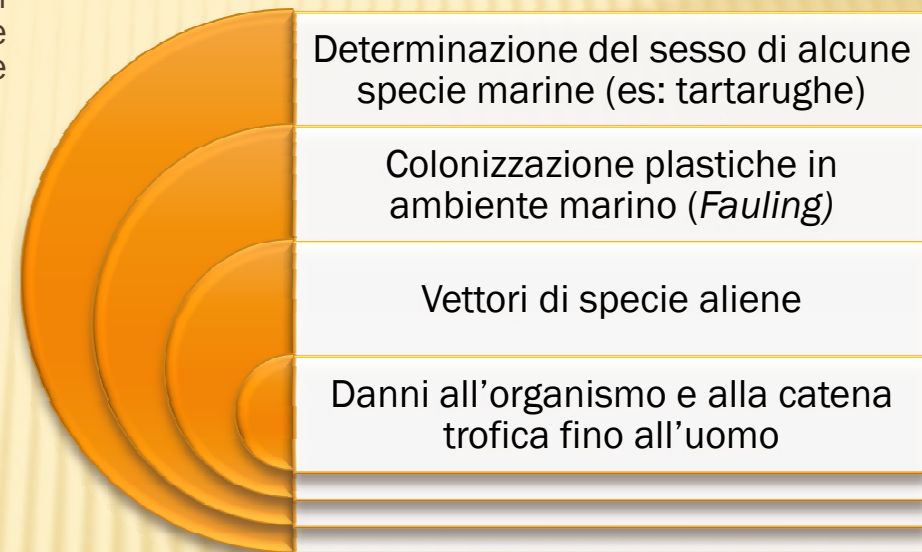
LA PLASTICA E I SUOI EFFETTI IN AMBIENTE MARINO

La **plastica** è un polimero artificiale prodotto dagli impianti chimici ottenuto per la maggior parte da una frazione di petrolio (Virgin Nafta ottenuta mediante la distillazione del petrolio greggio) e in piccola misura da altri elementi come carbone e cellulosa. Ad oggi la diffusione globale delle plastiche è dovuta principalmente a:

- 1) **Economicità**
- 2) **Versatilità, leggerezza e robustezza** (usata in molti campi: imballaggi, edilizia, arredamento..)

In base alle dimensioni dei frammenti polimerici distinguiamo:

- 1) **Macroplastiche (>5mm)**
- 2) **Microplastiche (<5mm)**



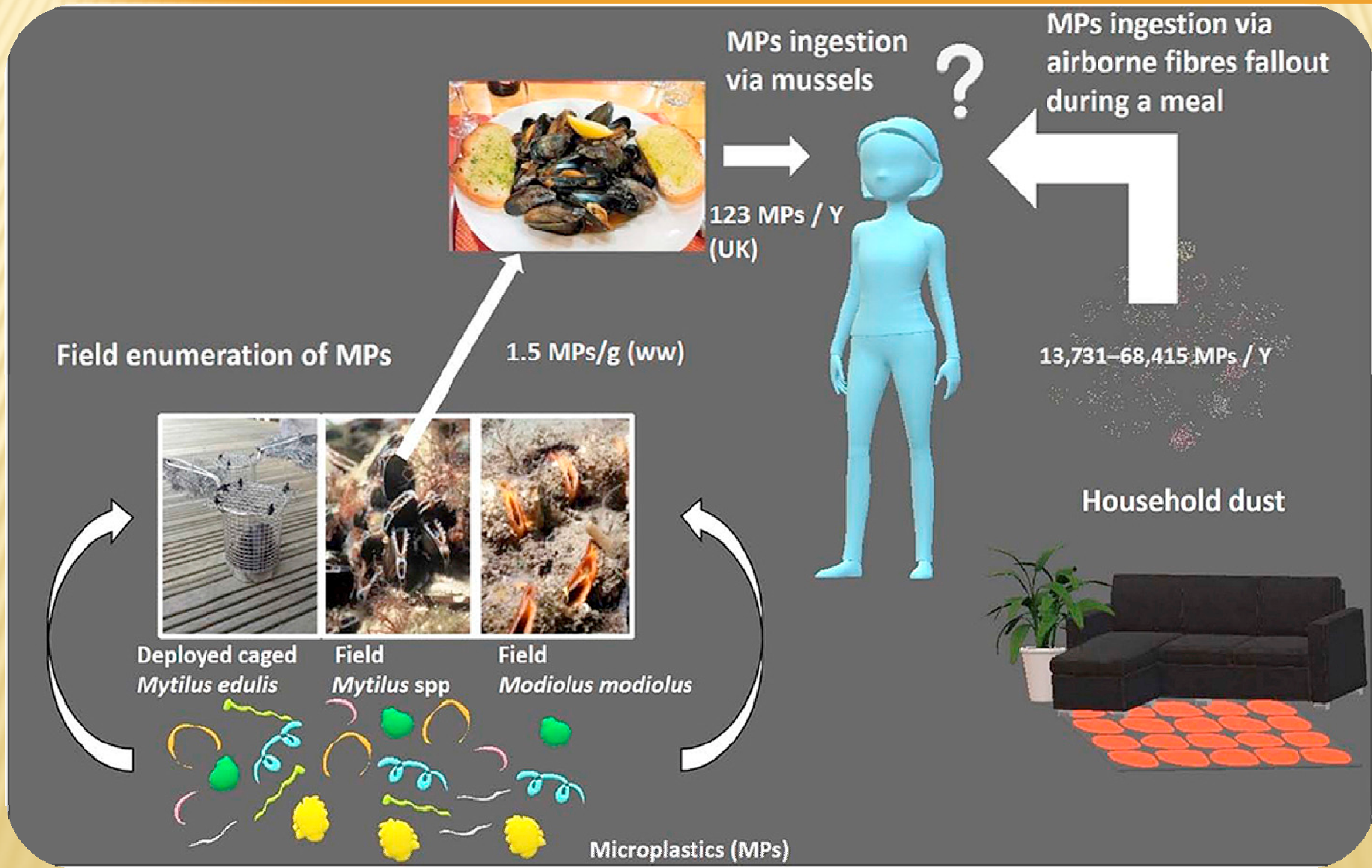
I MITILI: ORGANISMI BIOINDICATORI

I mitili sono organismi filtratori che si cibano di particelle sospese nell'acqua concentrandola nei tessuti. Essi manifestano diversi prerequisiti che li rendono ottimali per svolgere la funzione di organismi sentinella:

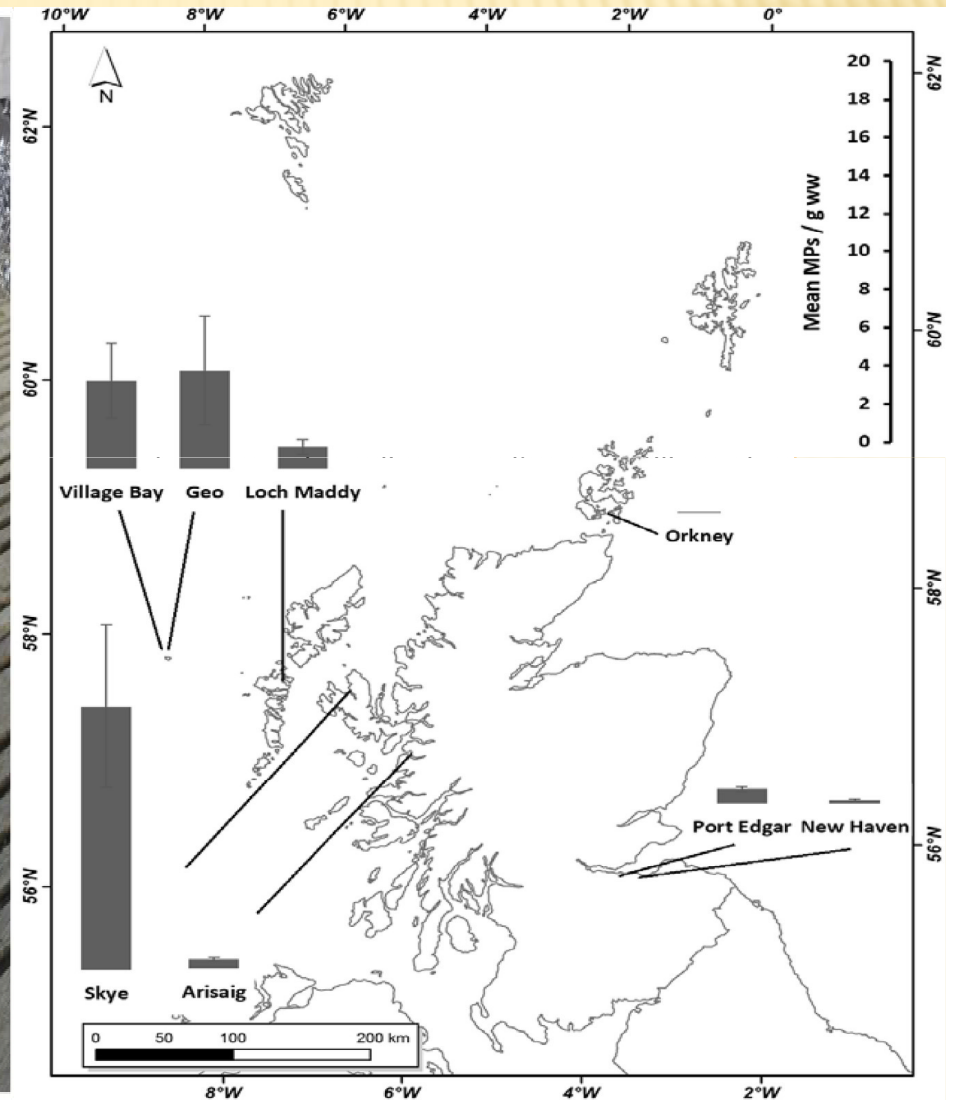
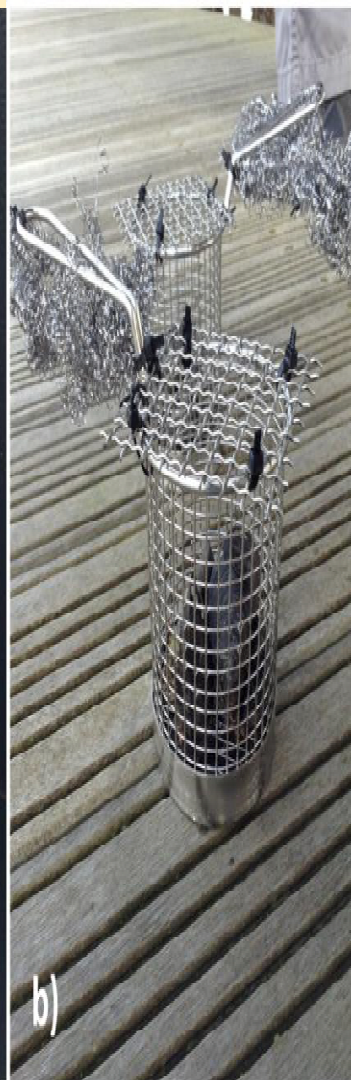
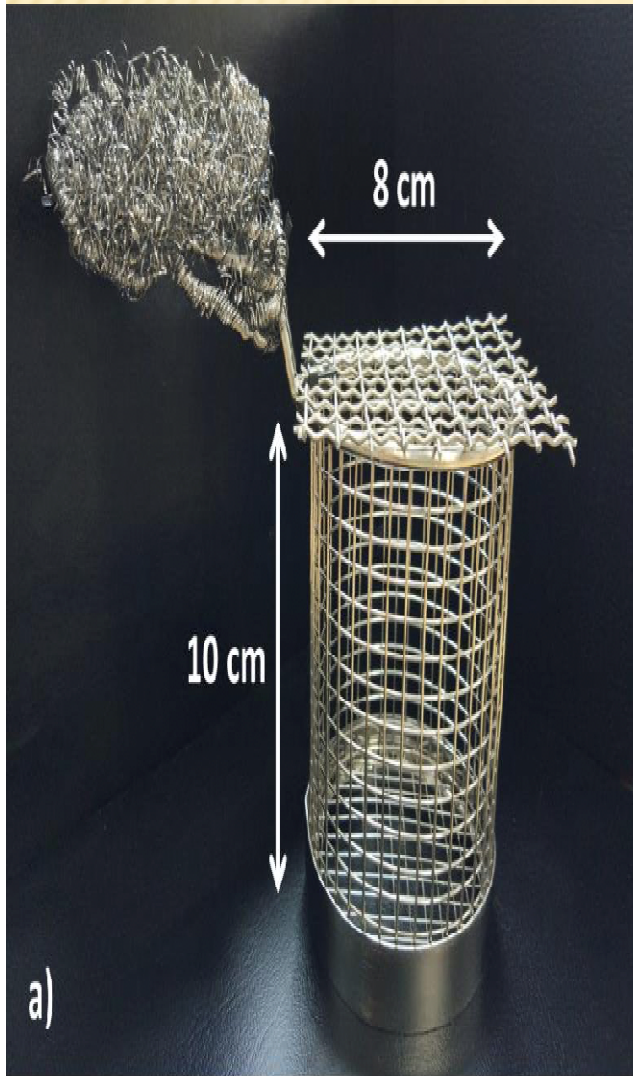
- ❖ Ampia distribuzione della specie del genere *Mytilus* (conta più di 40 specie) ampiamente distribuiti nelle diverse regioni del mondo,
- ❖ sono sessili, filtratori e facilmente reperibili e campionabili
- ❖ Tolleranza ai contaminanti e a fattori fisici e chimici e lungo ciclo vitale (lungi periodi di campionamento)
- ❖ Elevata capacità di bioaccumulo anche di MP



SCOPO DEL LAVORO

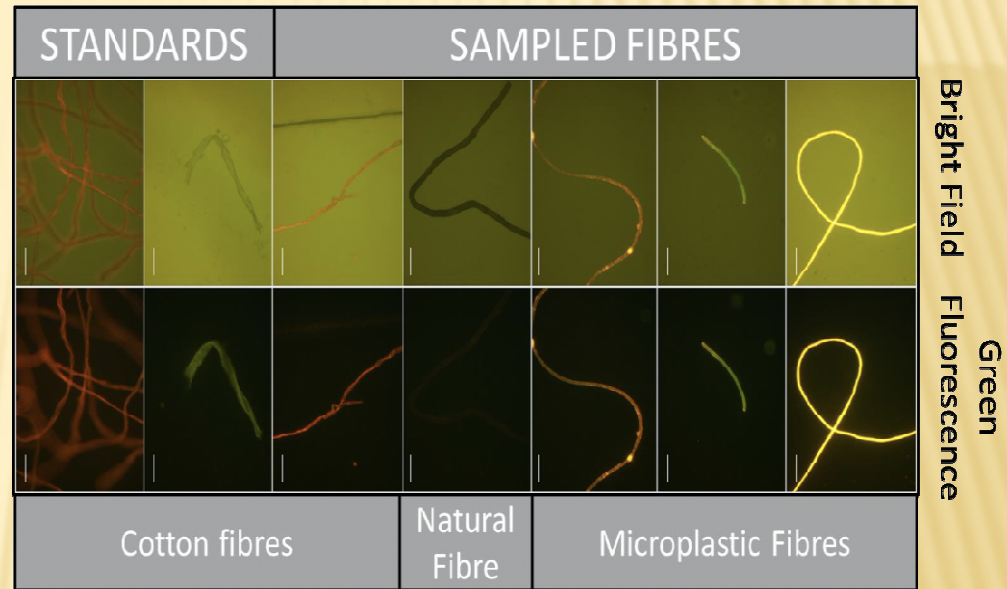


MATERIALI E METODI



OSSERVAZIONI DEI CAMPIONI

Per verificare l'accuratezza delle osservazioni visive delle particelle e del loro conteggio sono stati scelti casualmente 72 filtri da osservare allo **Spettrofotometro infrarosso in trasformata di Fourier (FT-IR)** che accoppiato con un microscopio permette di eseguire misure di campioni estremamente piccoli come frammenti, fibre e altri materiali particellari e utilizzando poi il colorante **Rosso Nilo ("Nile Red" 1 μ g/ml)** che viene generalmente utilizzato in microscopia e fluorescenza.



CAMPIONAMENTO PASSIVO DI FIBRE NELL'ARIA DURANTE I PASTI

Per quantificare il livello di fibre aereodisperse sono stati utilizzati dei campionatori passivi stazionari (o collettori di polveri):

- 1) Piastre Petri (diametro 90mm).
- 2) Nastri adesivi rettangolari (21,8mm x 1,2mm)

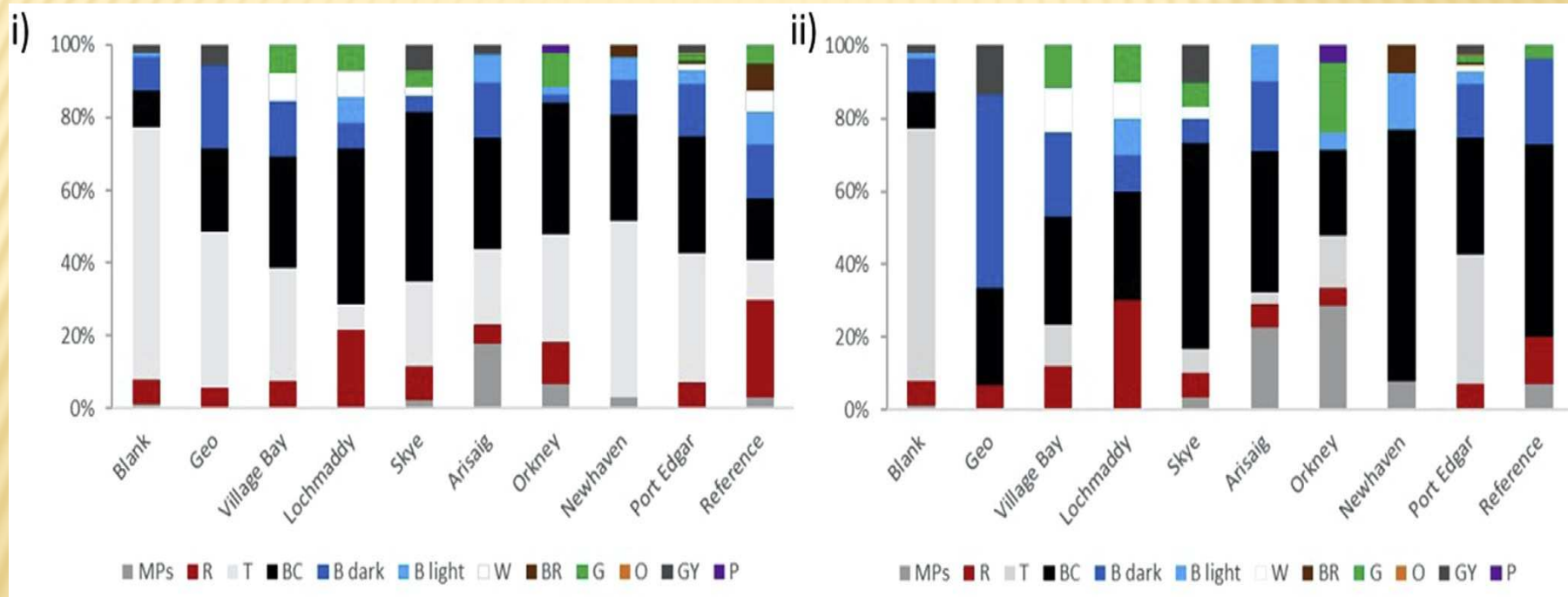


ANALISI DEI DATI

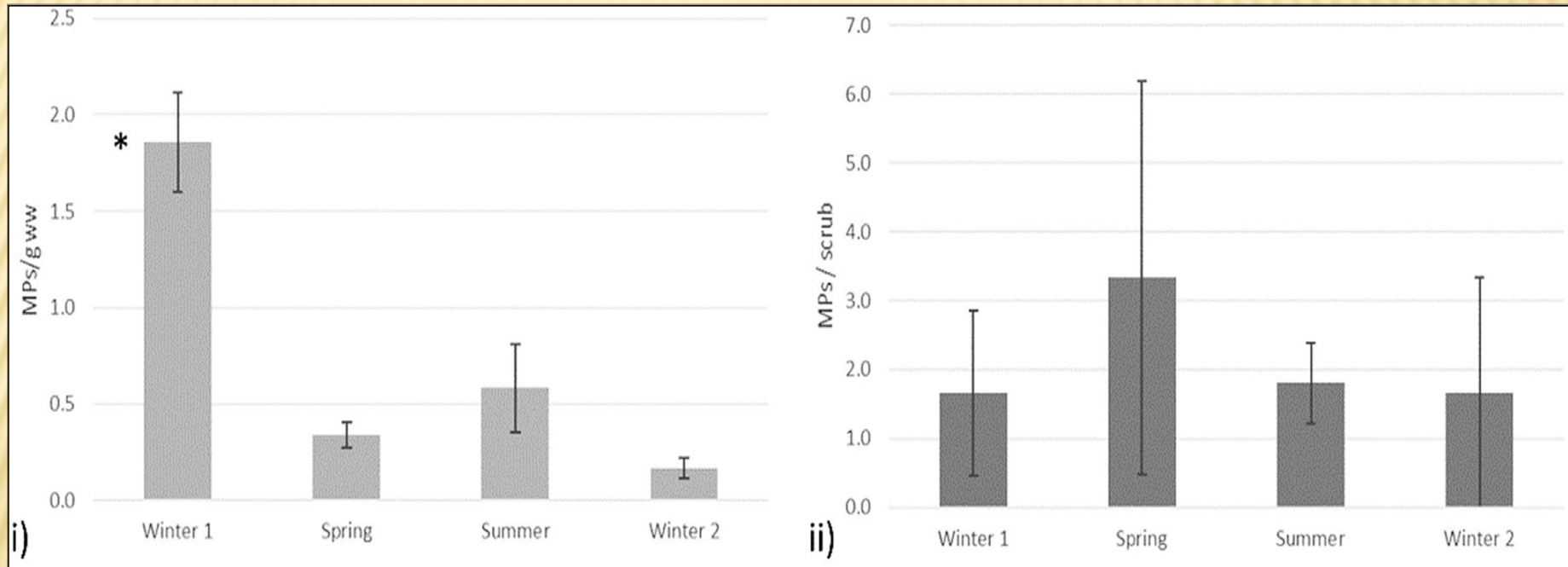
Nell'analisi dei dati è stata valutata l'abbondanza delle microplastiche in base alla posizione del sito, alla stagione e al tipo di particelle.

Nell'ambito di questa ricerca scientifica le informazioni raccolte sono state rielaborate mediante dei metodi di analisi statistici ampiamente usati in ecologia e microbiologia per valutare la somiglianza tra i vari campioni tenendo conto delle molte variabili (ambientali e non) in gioco:

- 1) ANOSIM (*Analysis of Similarities*)
- 2) ANOVA (*Analysis of Variance*)



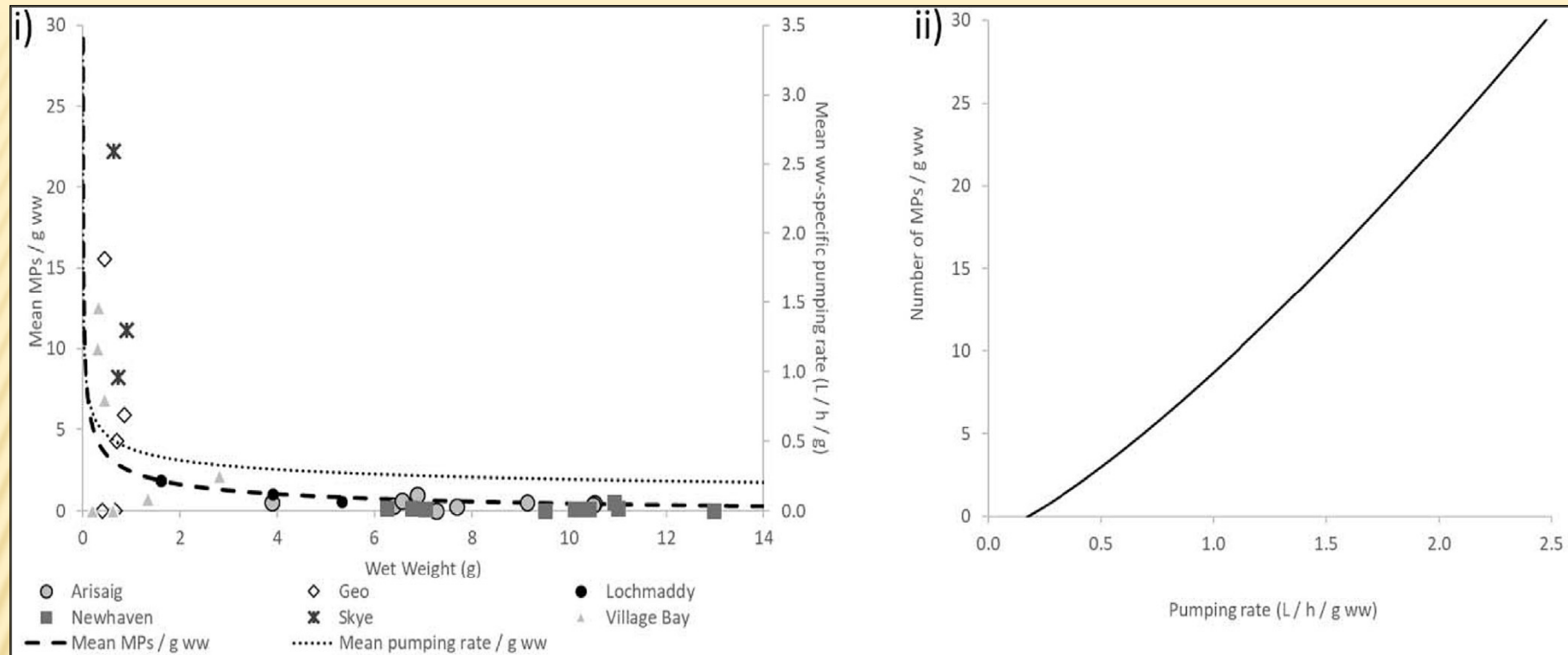
Abbreviazioni: MPs: altre microplastiche osservate oltre alle fibre, R: fibre rosse, T: fibre trasparenti; BC: fibre nere, B: fibre blu, W: fibre bianche, BR: fibre marroni, G: fibre verdi, O: fibre arancioni, GY: fibre grigie, P: fibre viola



i) Numero medio (n=9-21) di particelle per gr. di tessuto di mitilio

ii) Numero medio di particelle (n=3-5) di particelle per campione passivo (“scrub”) osservata a diverse stagioni di campionamento a Port Edgar (2015)

Confronto di rilevamento delle particelle tra bioindicatori e campionatori passivi influenzati da fattori esterni

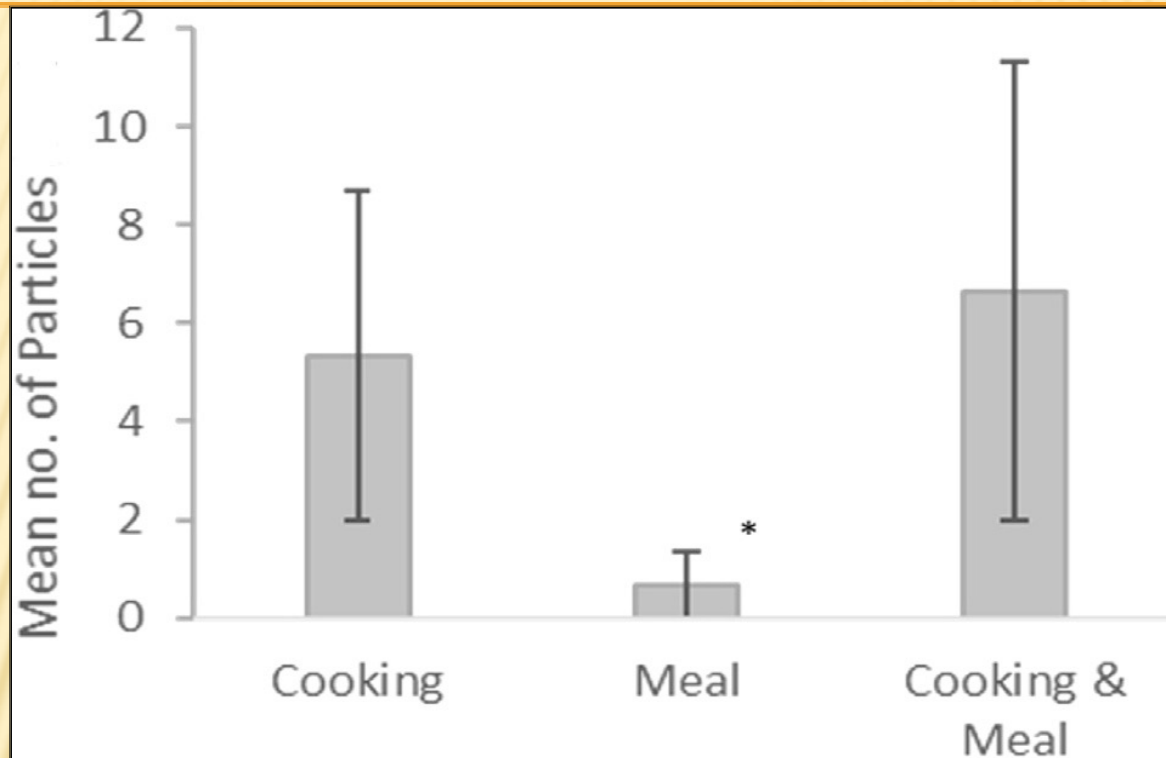


i) Numero di microplastiche per gr. di *Mytilus spp.* tracciato in base al peso umido totale dei tessuti molli e media peso tasso specifico di filtrazione (L/h/g) di *Mytilus edulis* in base al peso umido

ii) Modello, calcolato usando le precedenti equazioni, numero previsto di materie plastiche per gr. di peso umido del tessuto delle cozze in base alla velocità specifica di filtrazione, dove:

x= è la velocità di filtrazione del mitilio (L/h/g)

y= è il numero di MP per gr. di mitilio



Numero medio di particelle (n=3) osservate a tempi di campionamento diversi in famiglie a Edimburgo (Scozia)

CONCLUSIONE

- la valutazione del livello di contaminazione ambientale di microplastiche utilizzando gli organismi bioindicatori insieme all'uso di campionatori passivi sono un metodo efficace e vantaggioso nella creazione di programmi di monitoraggio.
- Le ricadute della polvere urbana possono essere composte dal 33% di microplastiche ed è stato indicato come potenziale fonte di esposizione umana, anche per ingestione
- usando un approccio conservativo, si è calcolata l'incidenza delle particelle e fibre trasportate dall'aria e può portare all'esposizione tra le 13731 e 68415 a persona. Questo dato è molto più elevato rispetto alle particelle assunte per ingestione attraverso il consumo di cozze: 123 part.all'anno in UK o fino a 4620 part./anno in paesi come Francia, Belgio o Spagna.

POTENZIALI EFFETTI DERIVATI DALL'ASSUNZIONE DI MICROPLASTICHE

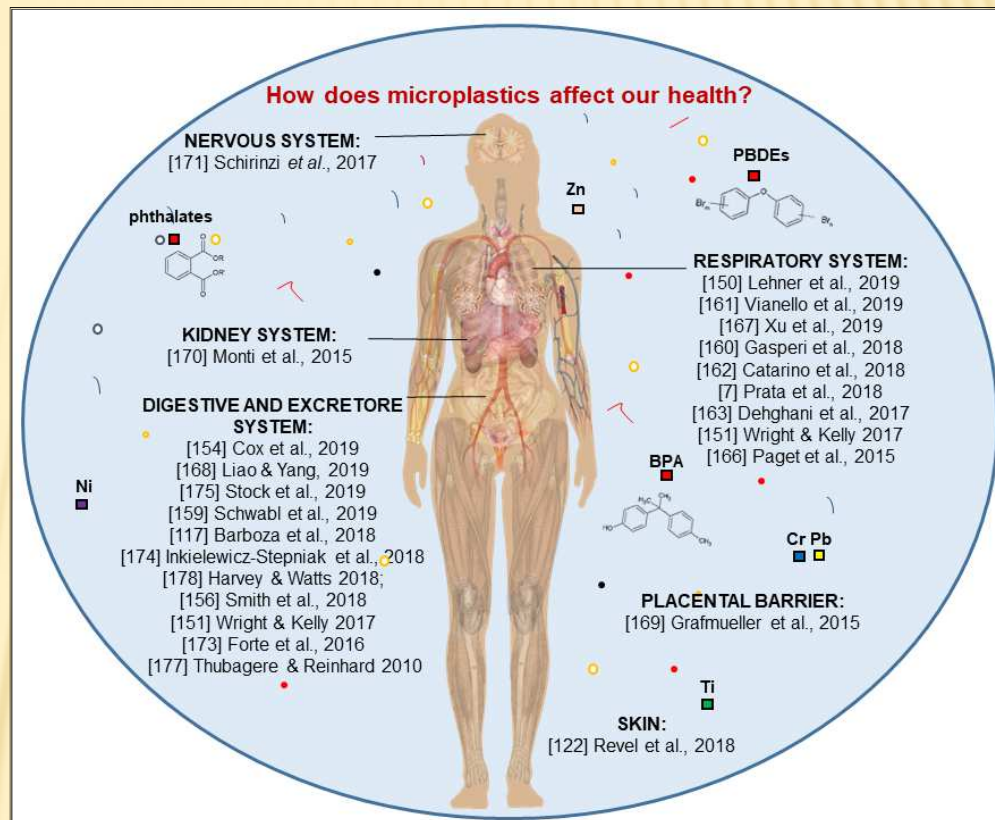
Abbondante distribuzione delle MP tuttavia non è ancora noto il loro impatto sulla salute umana

Possono fungere da vettori di sostanze chimiche tossiche negli ecosistemi

nella loro produzione sono aggiunte sostanze additive per conferire diverse qualità e migliorarne le prestazioni

Tra questi prodotti chimici, molto usati abitualmente per produrre materie plastiche ricordiamo: BPA (Bisfenolo A, ftalati, ritardanti di fiamma bromurati etc..)

Possono danneggiare la salute dell'uomo se ingeriti o inalati (interferenti endocrini, formazione di carcinomi..)



BIBLIOGRAFIA

**-Ana I. Catarino, Valeria Macchia, William G. Sanderson, Richard C. Thompson, Theodore B. Henry (2018). Low levels of microplastics(MP) in wild mussels indicate that MP ingestion by humans is minimal compared to exposure via household fibres fallout during a meal. Journal of Environmental Pollution 237, 675-684.
<http://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.02.069>**

-Google immagini:

Piastre petri: <https://www.google.com/search?q=piastre+petri+immagini&safe>

Mitili : <https://www.google.com./search?q=mitili + immagini&safe>

-PubMed immagini:

Claudia Campanale, Carmine Massarelli, Ilaria Savino, Vito Locaputo, Vito Felice, Uricchio. A detailed review study on potential effects of Microplastics and additives of concern on human health

Review: Int. J. Environ Res Public Health 2020 Feb 13; 17(4): 1212

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32069998>

Affiliations:

PMID:32069998 PMCID:PMCC7068600 DOI:10.3390/ijerph17041212