

IMPACTS BY PLASTIC-MADE PACKAGING ON MARINE SPECIES: EFFECTS FOLLOWING GLOBAL CHANGES AND ECOLOGICAL IMPLICATIONS

MONIA RENZI^{1*}, MANUELA PICCARDO^{2,3}, ELEONORA GRAZIOLI¹, SERENA ANSELMI¹, FRANCESCA PROVENZA^{1,2}, ANTONIO TERLIZZI²

¹ Bioscience Research Center, Via Aurelia Vecchia, 32; 58015, Orbetello (GR)

² Department of Life Sciences, University of Trieste, 34127, Trieste, Italy

³ Stazione Zoologica Anton Dohrn, 80121, Naples, Italy

*Corresponding Author: Dr. Monia Renzi, PhD: monia.renzi@bsrc.it



Introduzione



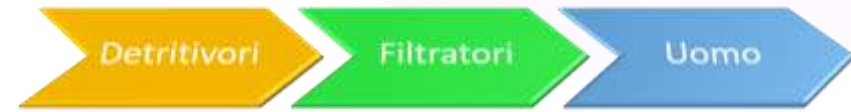
Microplastiche



Rilascio di sostanze chimiche e inquinanti adsorbiti dalla superficie dei rifiuti in mare.



Principale frazione di rifiuto plastico matrice abiotica.



Obiettivi



1

Effetto elutriato: 16 Packaging – 3 specie (livelli trofici diversi).



2

Endpoint: classici ed innovativi.



3

Risposte ecotox all'acidificazione: (possibile scenario futuro).



4

Effetto differenti polimeri

Materiali e metodi

Fase 1

- 16 Packaging plastici alimentari identificati tramite μ FT-IR.
- Elutriati: 10 quadrati 2x2 cm in 500 mL NSW 0,45 μ m \rightarrow 80cm²/L – 100 rpm.
- Degradazione valutata dopo filtrazione tramite μ FT-IR.
- 3 specie testate alla massima concentrazione testabile a pH 8,1.

Fase 2

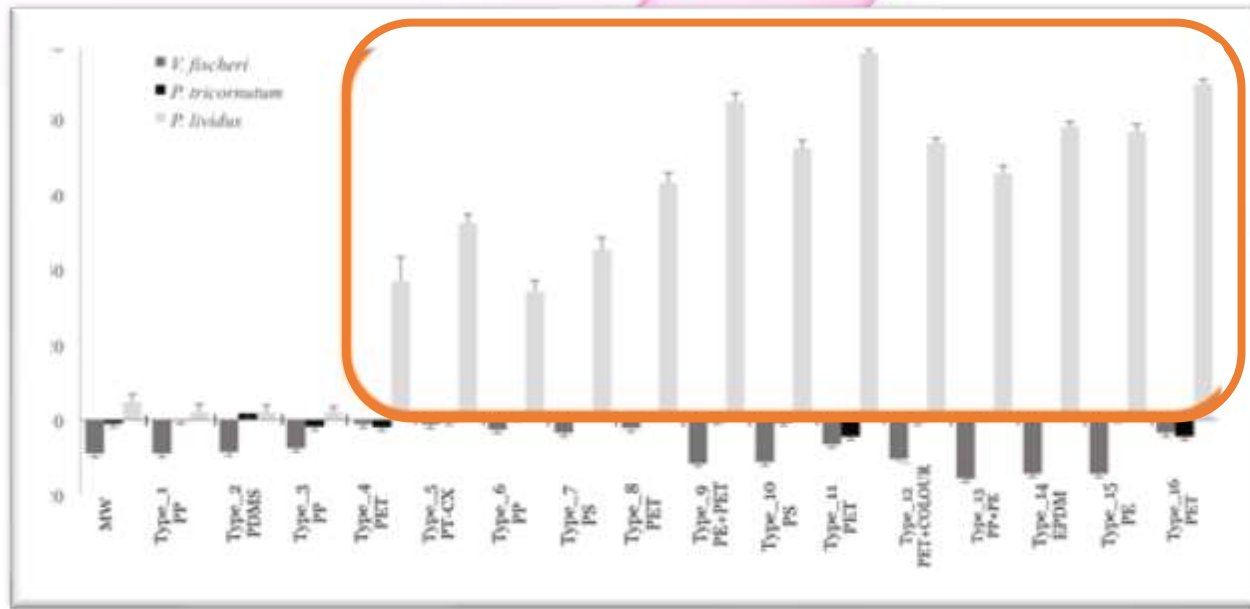
- Scelti 3 tipologie di plastica e testate su *P.lividus* a pH 7,8 e 7,5: effetto più significativo (Tipo 16) – effetto mediamente significativo (Tipo 13) differenze significative con il controllo nulle (Tipo 6).
- Lettura Biometrie: 15 larve anomale + 15 larve normoformate per replica.

Analisi condotte:

- *Vibrio fischeri* (UNI EN ISO 11348-3:2009);
- *Phaeodactylum tricornutum* (ISO 10253:2017);
- *Paracentrotus lividus* (EPA 600/R-95-136/Sezione 15)

Analisi statistica:

- T -test ANOVA: GraphPad Prism - Differenze significative con $p < 0,05$.
- Analisi multivariate (ANOSIM a due vie): Primer v6.0 - effetto dell'acidificazione e della composizione chimica del packaging sulle biometrie.



EFFETTI % SAGGI ECOTOSSICOLOGICI

- *P. tricornutum* e *V. fischeri*: nessun effetto
- *P. lividus* (anomalia): effetto > 20,0% tipo 4 – tipo 16

BODY – SIZE *P. LIVIDUS*

a) Rapporto lunghezza testati/controllo.

* : statisticamente significativo ($p < 0,05$).

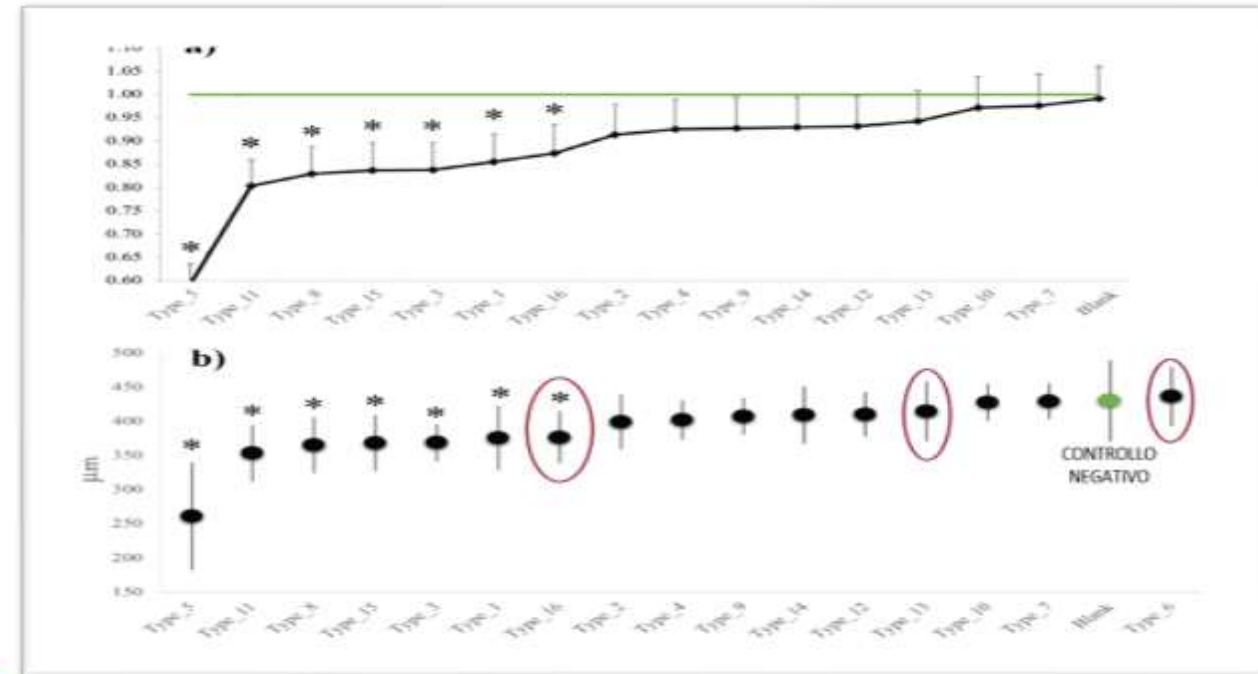
b) Lunghezza (μm) embrioni normofornati.

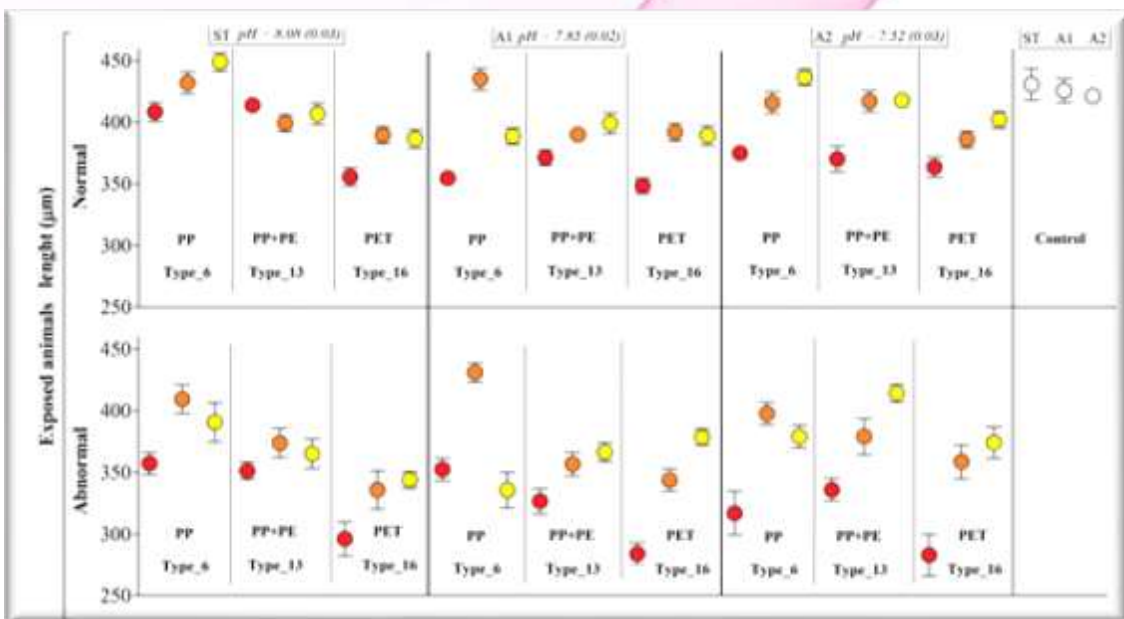
Tipo 16: statisticamente significativo ($p < 0,05$)

Tipo 13: mediamente significativo

Tipo 6: non significativo

→ test acidificazione → biometrie





BODY-SIZE P. LIVIDUS

- Body-size (μm) *P.lividus* a pH 8.1, pH 7.8 e pH 7.5.
- Differenti diluizioni del campione: 100% (rosso), 50% (arancione) e 25% (giallo).

Plastic packaging type	pH	Effect (%) max conc		EC50 (%)	
		Mean	SD		
Control_ST	8.20	0.01	4.0	2.0	NC
Type_6_PP	8.08	0.03	51.04	3.46	50.15
Type_13_PP+PE	8.08	0.04	63.54	2.00	52.67
Type_16_PET	8.09	0.01	67.01	3.06	88.71
Control_A1	7.82	0.01	4.0	2.0	NC
Type_6_PP	7.83	0.01	51.74	1.53	44.58
Type_13_PP+PE	7.88	0.01	57.99	1.53	51.08
Type_16_PET	7.85	0.01	73.61	4.51	60.91
Control_A2	7.52	0.01	4.0	2.0	NC
Type_6_PP	7.51	0.01	36.46	1.00	NC
Type_13_PP+PE	7.55	0.05	65.09	3.13	64.50
Type_16_PET	7.51	0.02	46.53	3.21	NC

- Effetto alla massima concentrazione testata ed EC50 a tre pH differenti per 3 tipi di packaging.

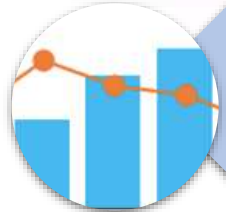
Type	Comparison	p	Significance level
Type 6 (PP)	ST vs A1	0.653	-
	ST vs A2	0.009	Significant
	A1 vs A2	<0.001	Significant
Type 13 (PP+PE)	ST vs A1	0.020	Weakly significant
	ST vs A2	0.213	-
Type (PET)	A1 vs A2	0.015	Weakly significant
	ST vs A1	0.831	-
	ST vs A2	<0.001	Significant
	A1 vs A2	0.001	Significant

- T-test: confronta i 3 pH testati nelle tre tipologie di packaging testate per la lunghezza degli embrioni.
- Significatività: significant ($p < 0,01$)- weakly significant ($0,05 < p < 0,01$).

Conclusioni



MPs possono danneggiare habitat, successo riproduttivo e respirazione di molti organismi. Possono passare attraverso le cellule danneggiandole e possono arrivare fino all'uomo.



Risultati su elutriati: dosi testate non sono sufficienti per danneggiare batteri e alghe, mentre *P. lividus* è significativamente affetto dai molti tipi di packaging a tutte le condizioni di pH → organismo molto sensibile!



Biometrie e anomalie hanno sensibilità differente: biometrie più sensibili → forniscono un'indicazione precoce di danno → anche in embrioni normoformati si possono osservare riduzioni nelle dimensioni rispetto al controllo. Strumento innovativo!



Le dimensioni si riducono poichè l'organismo attiva pattern metabolici per difendersi dalla condizione dannosa → meno energia a disposizione per crescita e per successo riproduttivo → flusso minore di energia nella rete trofica, infatti quando un livello ha meno energia, anche il successive ne avrà meno e così via.



Acidificazione è una delle principali conseguenze del global change → porta un'amplificazione del livello di stress.

Necessarie altre ricerche per focalizzare gli aspetti chiave relativi all'ecotossicità dei materiali plastici sull'ecosistema nel suo complesso.

Grazie per l'attenzione!

