UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE
CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE AMBIENTALI E PROTEZIONE CIVILE

Tesi di Laurea

RUOLO DELLE MICROPLASTICHE NEL BILANCIO ENERGETICO E NELLA GAMETOGENESI DELL'OSTRICA PERLIFERA *PINCTADA MARGARITIFERA*

ROLE OF MICROPLASTICS IN THE ENERGY BALANCE AND GAMETOGENESIS OF THE PEARL OYSTER *PINCTADA MARGARITIFERA*

Laureanda:
Silvia Temperini

Relatore:
Dott.ssa Maura Benedetti

Sessione estiva
Anno Accademico 2019-2020

RIASSUNTO

Negli ultimi decenni l'aumentata produzione di materie plastiche ha contribuito a generare un impatto notevole sugli ecosistemi, sulla biodiversità e sulla vita degli organismi marini.

Ad oggi, una rilevante fonte di microplastiche è determinata dagli allevamenti di molluschi poiché, le strutture su cui crescono gli organismi, inclusa l'ostrica *Pinctada margaritifera* sono costituite prevalentemente da questo materiale.

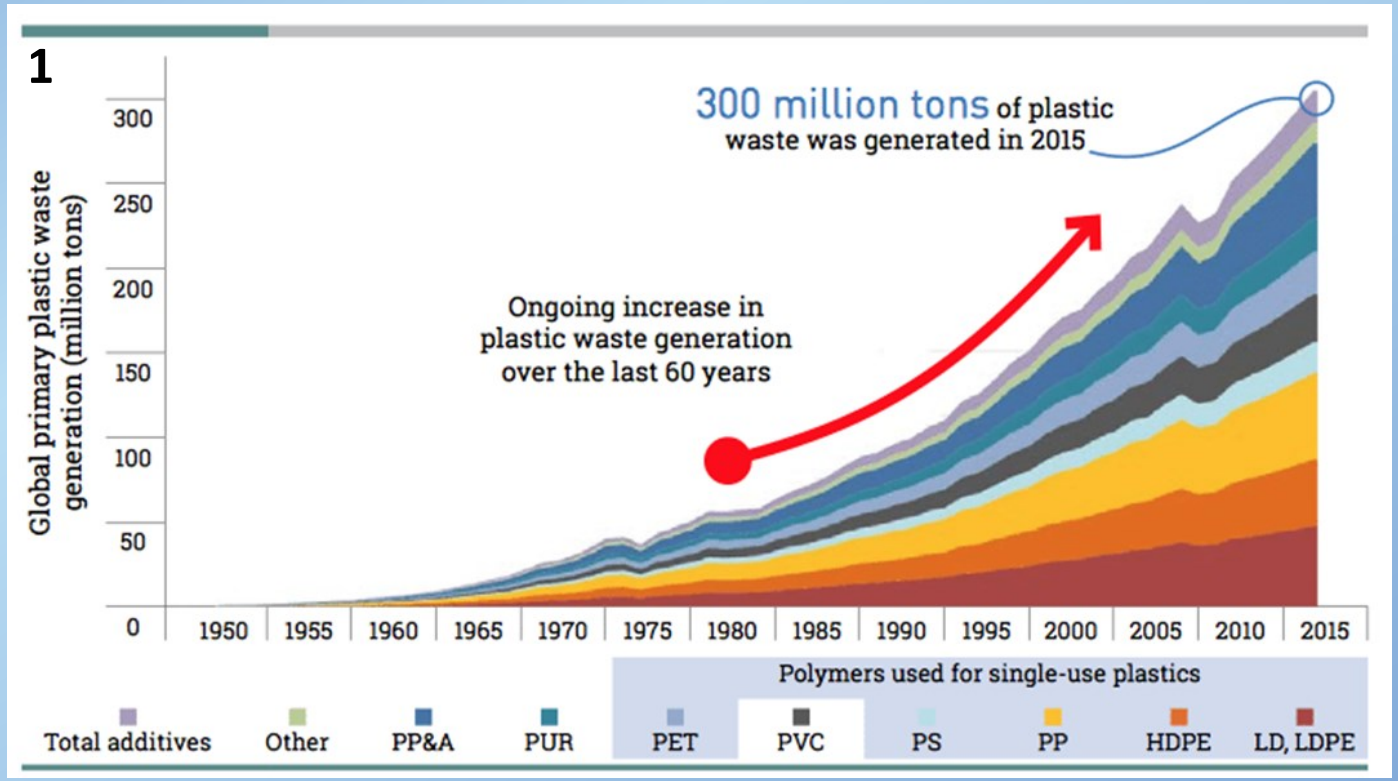
Per valutare l'impatto delle microplastiche sulle ostriche stesse, sono stati esaminati esemplari di *Pinctada margaritifera* esposti per due mesi a 3 differenti dosi di microsfere di polistirolo; Gli effetti osservati hanno riguardato il l'ingestione, la frequenza respiratoria e l'efficienza di assimilazione utilizzando un sistema di misurazione metabolica in grado di determinare il bilancio energetico individuale degli organismi (Scope For Growth, SFG). Sono, inoltre, stati monitorati gli effetti sulla riproduzione.

Questo studio dimostra che le microplastiche hanno un impatto significativo sul bilancio energetico di *Pinctada margaritifera* con ripercussioni negative sulla riproduzione.

INTRODUZIONE

La produzione di plastica è aumentata da 0,5 milioni di tonnellate nel 1960 a 396 milioni di tonnellate nel 2019.

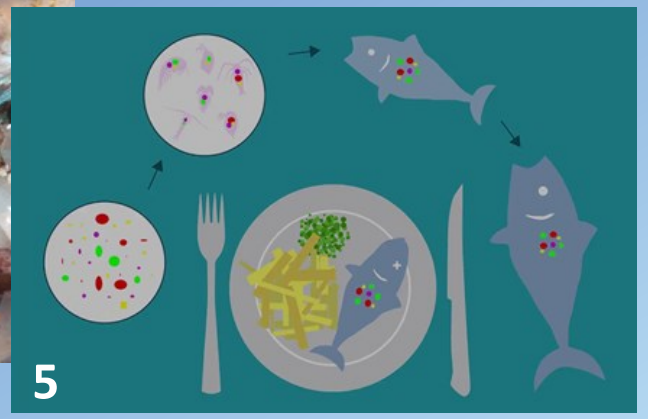
Le plastiche sono polimeri generati da reazioni di polimerizzazione di molecole base per formare catene più lunghe.



Plastiche in ambiente

Sono classificabili in:
macroplastiche → frammenti polimerici con dimensioni maggiori di 5 mm
microplastiche → frammenti polimerici con dimensioni inferiori ai 5 mm

Le microplastiche si dividono a loro volta in:
primarie → rilasciate in ambiente direttamente sotto forma di microparticelle
secondarie → frammenti di piccole dimensioni che derivano dalla rottura di detriti più grandi.



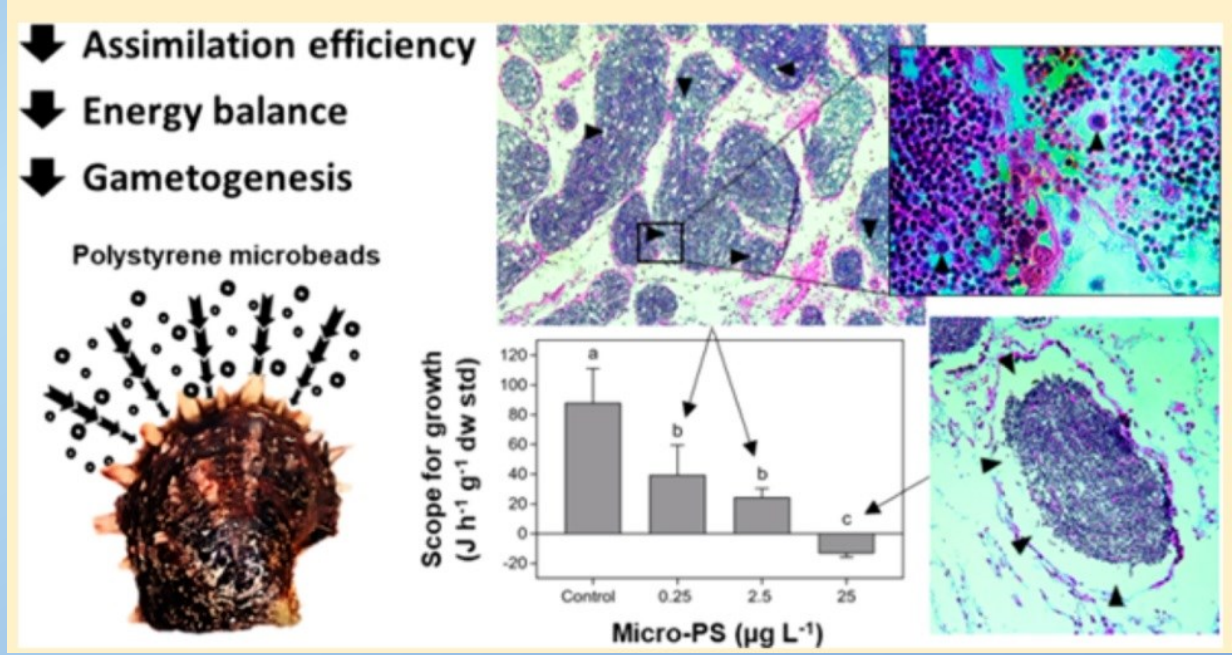
Le microplastiche, essendo di dimensioni molto piccole, sono difficili da quantificare in mare. Possono essere ingerite da molti organismi causando ripercussioni negative.
Gli organismi più a rischio sono i bivalvi, essendo questi dei veri e propri filtratori naturali.

In particolare l'ostrica perlifera *Pinctada margaritifera*, nella Polinesia Francese, è utilizzata a scopo ecologico dato che rappresenta un modello per gli ecosistemi lagunari e per l'indagine ambientale.

La *Pinctada margaritifera*, infatti, rimuovendo il particolato dalla colonna d'acqua e trasferendolo ai sedimenti come biodeposito, contribuisce alla distribuzione delle microplastiche, alterando così l'equilibrio biologico dell'ecosistema.

Scopo del lavoro

L'obiettivo di questo studio è quello di valutare gli effetti sul bilancio energetico e sulla riproduzione dell'ostrica perlifera *Pinctada margaritifera* dopo un periodo di esposizione di due mesi a microsfere di polistirolo, monitorandone l'ingestione, la respirazione, l'efficienza di assimilazione, la crescita e la gametogenesi.



MATERIALI E METODI

7 – Atollo Arutua, Polinesia Francese

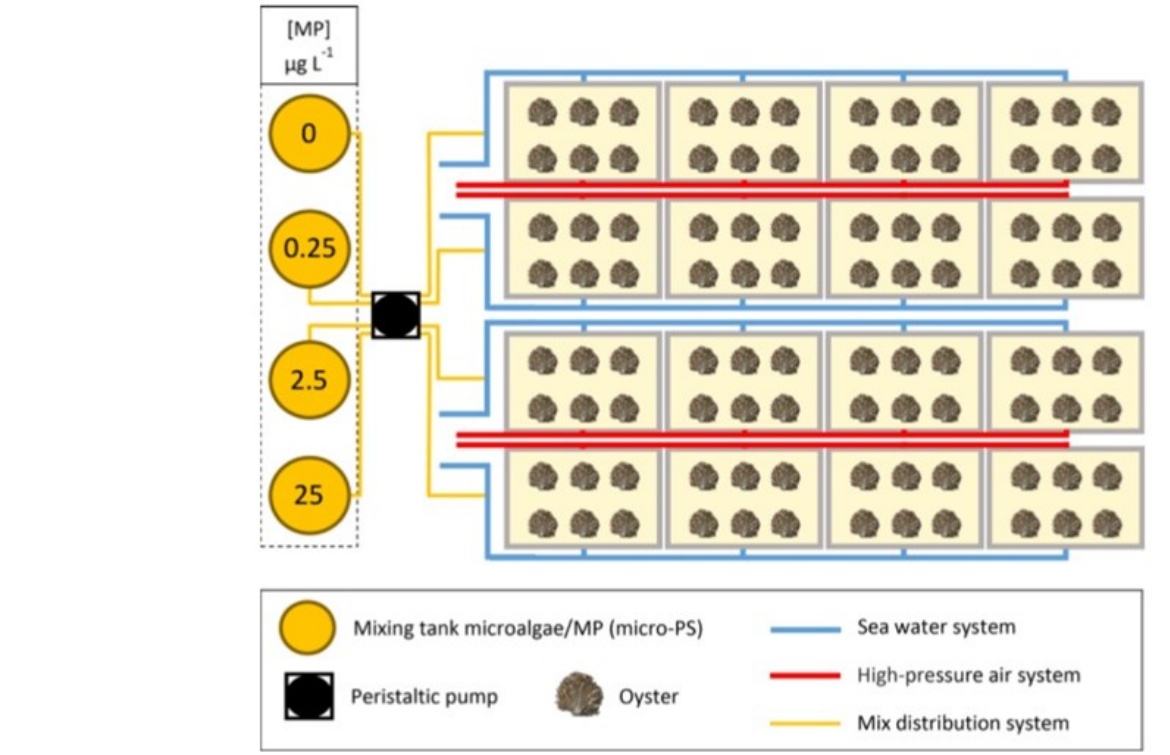


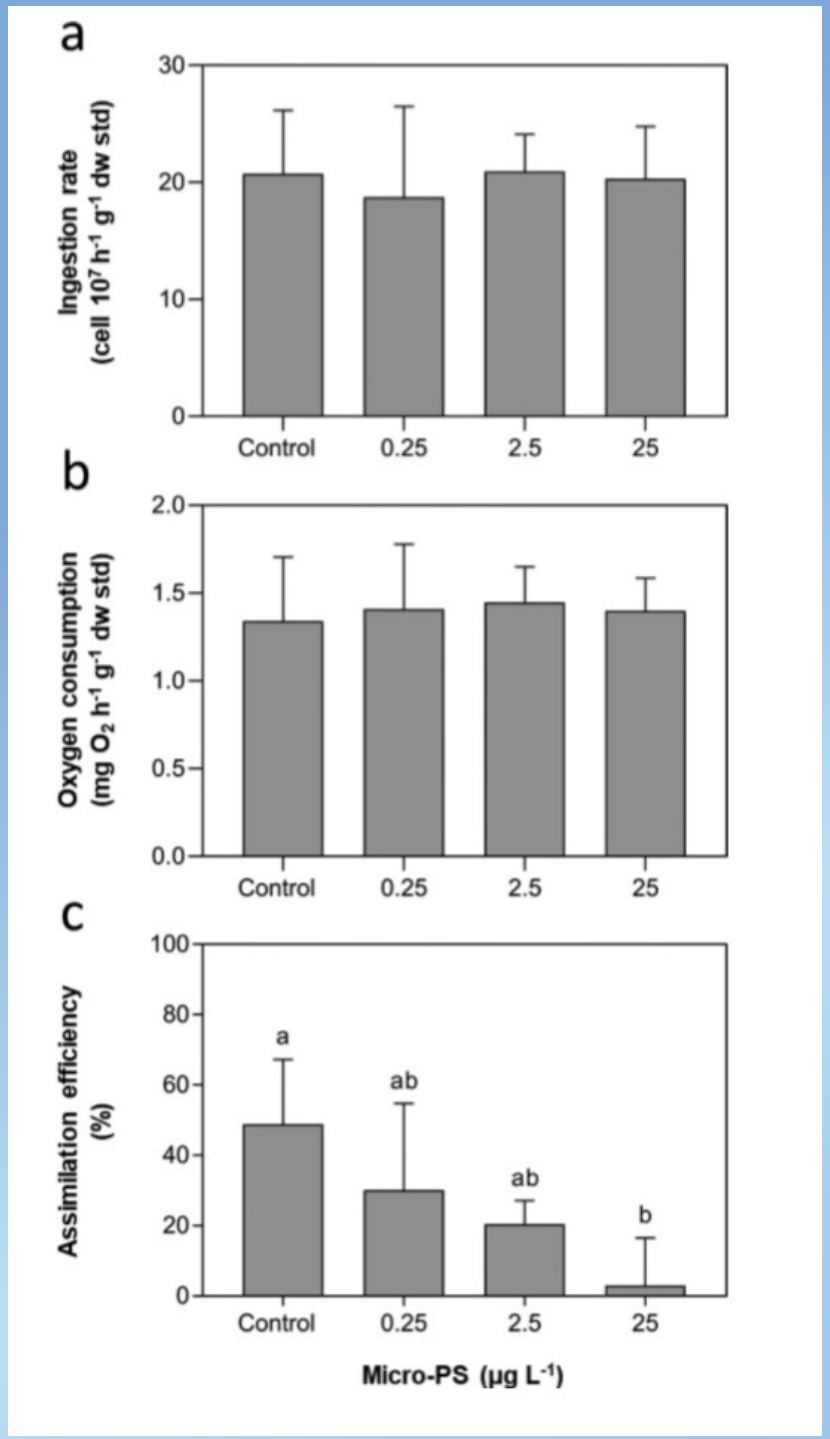
Figure 1. Experimental exposure device of oysters to microplastics.

Piano sperimentale

È stata eseguita l'esposizione, per due mesi, di ostriche adulte a 3 dosi di microplastiche rispettivamente di 0,25 µg/L, 2,5 µg/L e 25 µg/L in condizioni controllate, analizzando gli impatti delle microsfere di polistirolo sulla *Pinctada margaritifera*, valutando il loro effetto sul bilancio energetico individuale e sulla riproduzione.

Parametri analizzati

- Tasso di ingestione (IR)
- Tasso di consumo di ossigeno (OC)
- Efficienza di assimilazione (AE)
- Margini di crescita (SFG)
- Tasso di deposito della conchiglia (SDR)
- Indice di sviluppo delle gonadi (GDI)

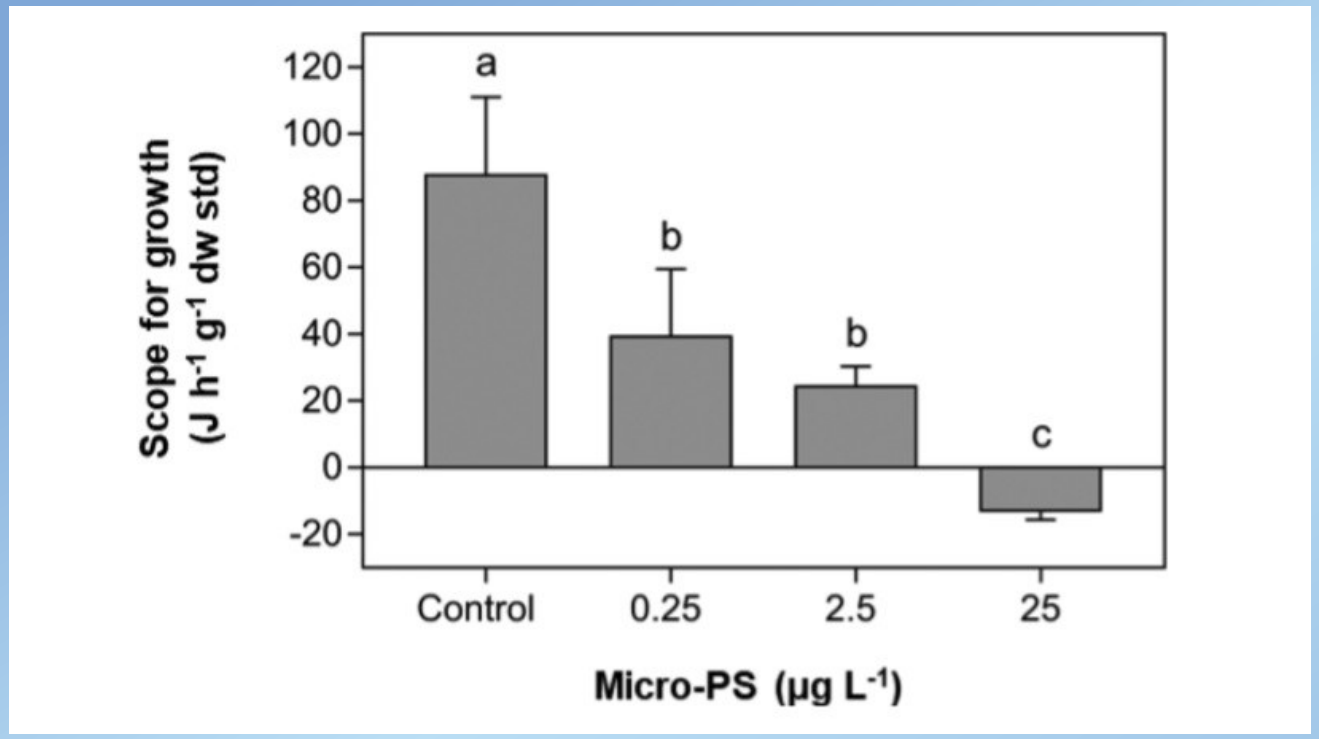


RISULTATI

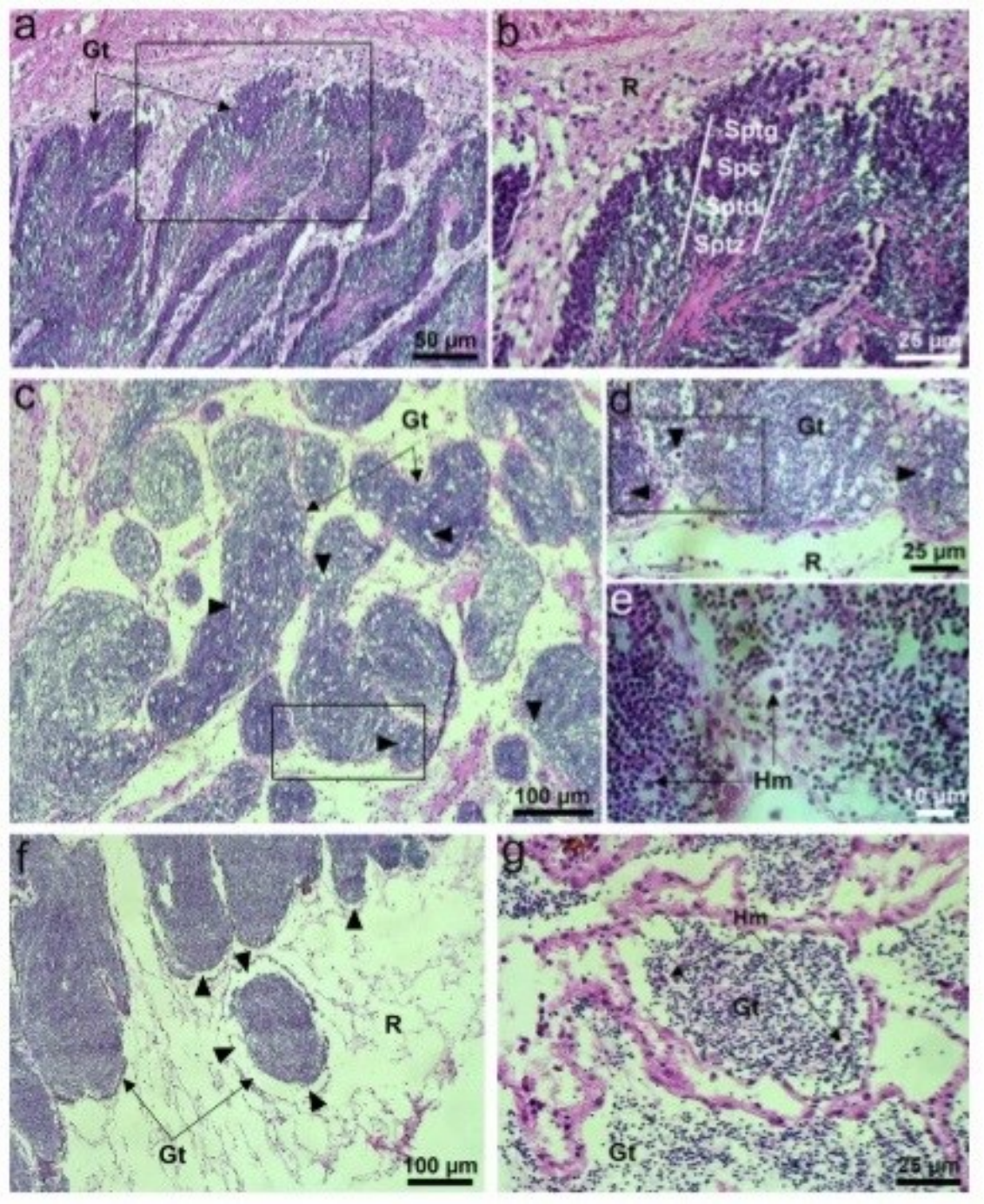
Il tasso medio di ingestione rimane pressoché costante per tutte le concentrazioni.

La media del consumo di ossigeno ha un andamento quasi regolare.

Nell'efficienza media di assimilazione si osserva una differenza significativa tra le condizioni:
48,9 ± 18,4% (individui di controllo) → 3,0 ± 13,4% (individui esposti a 25 µg microPS/l).



Il bilancio energetico medio (SFG) da 88,1 ± 23,1 J/h*g dw, nella condizione di controllo, va incontro ad una regressione fino ad arrivare ad un valore negativo, -13,2 ± 2,5 J/h*g dw, nei trattamenti a 25 µg microPS/l.



Il tasso metabolico non è stato influenzato dalle microsfere di polistirolo, dunque, la diminuzione del bilancio energetico delle ostriche esposte è a svantaggio della riproduzione, alterando la gametogenesi e rilevando segni di regressione.

Inoltre, nei tubuli gonadici delle ostriche esposte, si verifica l'interruzione della proliferazione delle cellule germinali.
L'alterazione si osserva per la presenza di infiltrazioni di emociti nei tubuli stessi.

CONCLUSIONI

In conclusione l’ostrica perlifera *Pinctada margaritifera* esposta a microsfere di polistirolo per un periodo di due mesi mantiene il suo metabolismo e le sue funzioni vitali a scapito della sua riproduzione, e quindi della sua futura sostenibilità della popolazione.

Questo studio aiuta a promuovere il processo decisionale sulle misure di gestione dei rifiuti plastici nelle lagune polinesiane; mira a fornire informazioni alle autorità locali per migliorare la raccolta dei rifiuti riciclando le attrezzature utilizzate.

È importante, pertanto, sensibilizzare la cittadinanza sulle problematiche legate all’inquinamento da plastica per comprendere le proprie scelte e le proprie azioni evitando di arrecare danni nel presente, ma soprattutto nel futuro.

BIBLIOGRAFIA

- Tony Gardon, Céline Reisser, Claude Soyez, Virgile Quillien, and Gilles Le Moullac. 2018. Microplastics Affect Energy Balance and Gametogenesis in the Pearl Oyster *Pinctada margaritifera*. Environ. Sci. Technol. 2018, 52, 9, 5277–5286 https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.8b00168

1) https://www.qualenergia.it/articoli/20180606-la-plastica-da-rifiuto-risorsa-l-industria-e-lambiente-ecco-come-fare/

2) https://www.wwf.org.au/news/blogs/how-can-we-destroy-the-great-pacific-garbage-patch#gs.84ljuk

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

4)https://www.ansa.it/mare/notizie/rubriche/ambienteepesca/2014/09/29/in-mediterraneo-oltre-250-miliardi-frammenti-microplastica_9f6876b9-a1b1-4df7-bff5-a76fd13f3b39.html

5) https://www.giornaledellavela.com/2018/10/14/sette-cose-sulle-microplastiche/

6) https://www.youtube.com/watch?v=dkGmNdIyLQw

7) https://www.flickr.com/photos/timlawnicki/30647862658

8) https://conservando.wordpress.com/category/moluscos/

GRAZIE PER L’ATTENZIONE