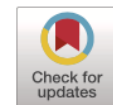
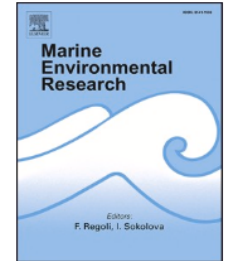




Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Marine Environmental Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marenvrev



Physiological response of *Palaemon elegans* to multi-anthropogenic stressors: assessing the impact of marine heatwaves and UV filters contained in sunscreens

Alexandro Autiero^{a,c,*} , Ico Martínez^a, Sarah Montesdeoca-Esponda^b, Catarina Vinagre^c, May Gómez^a, Alberto Navarro^a, Alicia Herrera^a

^a Marine Ecophysiology Group (EOMAR). IU-ECOQUA, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Canary Islands, Spain

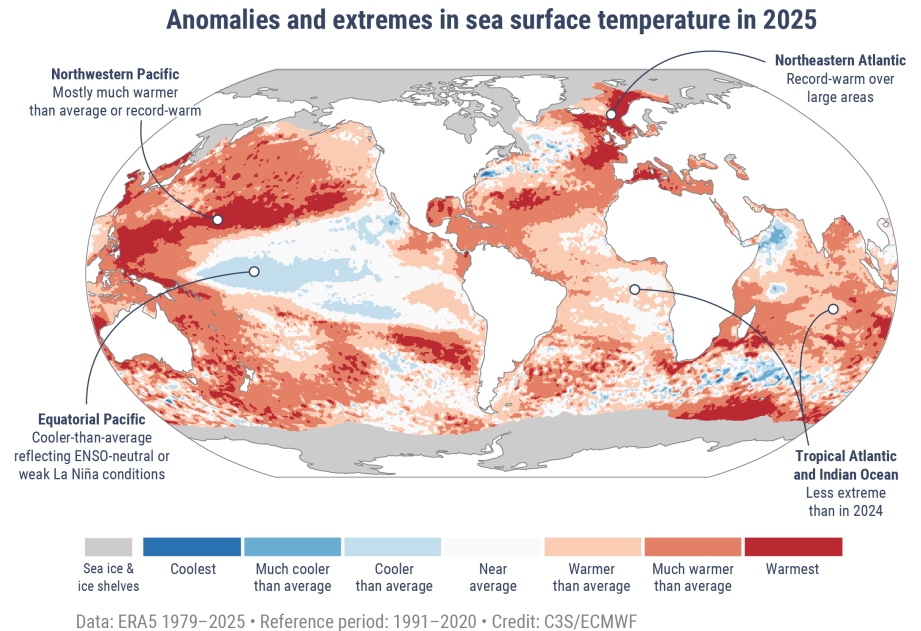
^b Instituto de Estudios Ambientales y Recursos Naturales, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Spain

^c CCMAR – Centre of Marine Sciences, University of Algarve, Faro, Portugal

Introduzione

Ecosistemi marini minacciati a causa di:

- **ondate di calore marine:** periodi di almeno 5 giorni con acque eccezionalmente calde
 - alterazione degli ecosistemi
 - mortalità elevata
 - cambiamenti nella distribuzione delle specie
- **filtri UV** delle creme solari
 - interferenti endocrini
 - neurotossici
 - stress ossidativo



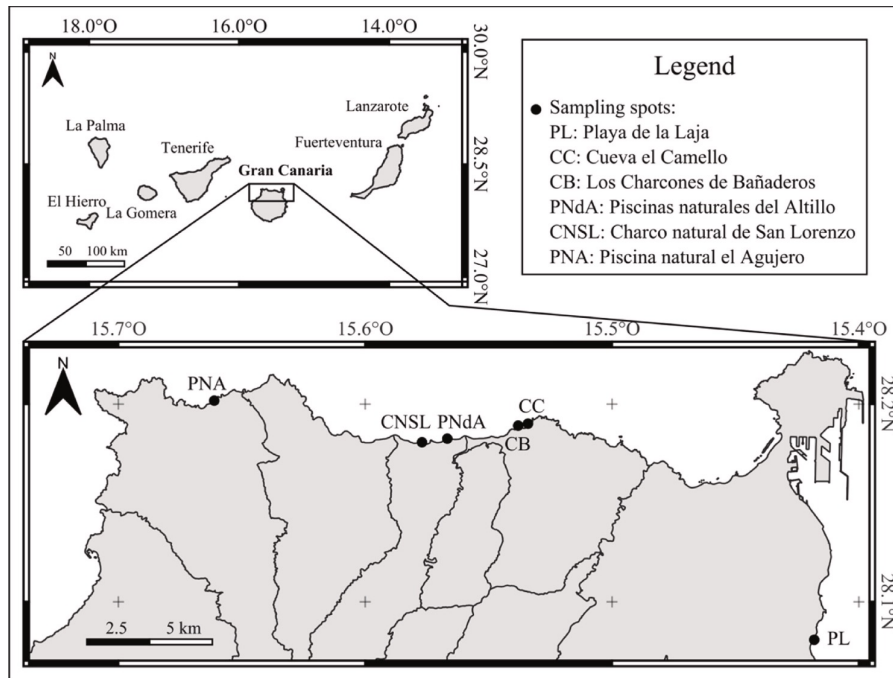
Introduzione



Palaemon elegans

Vive in pozze di coste rocciose frequentate da turisti e soggette a ondate di calore

Materiali e metodi



- **Prelievo** di individui di *Palaemon elegans* da siti lungo le coste settentrionale e orientale della Gran Canaria
- Trasporto in laboratorio
- **Acclimatazione** a 20°C
- Creazione di una soluzione contenente crema solare
- Utilizzo di **due creme solari**: una ecosostenibile, una non ecosostenibile
- Inserimento della soluzione nelle vasche
- Misurazione di:
 - **T1**: dopo mezz'ora
 - **T6**: 6 ore dopo T1
 - **T12**: 6 ore dopo T6
- Esperimento fatto a **20°C e 32°C**
- Estrazione di tessuto muscolare ed epatopancreas
- Analisi dei biomarker

Materiali e metodi

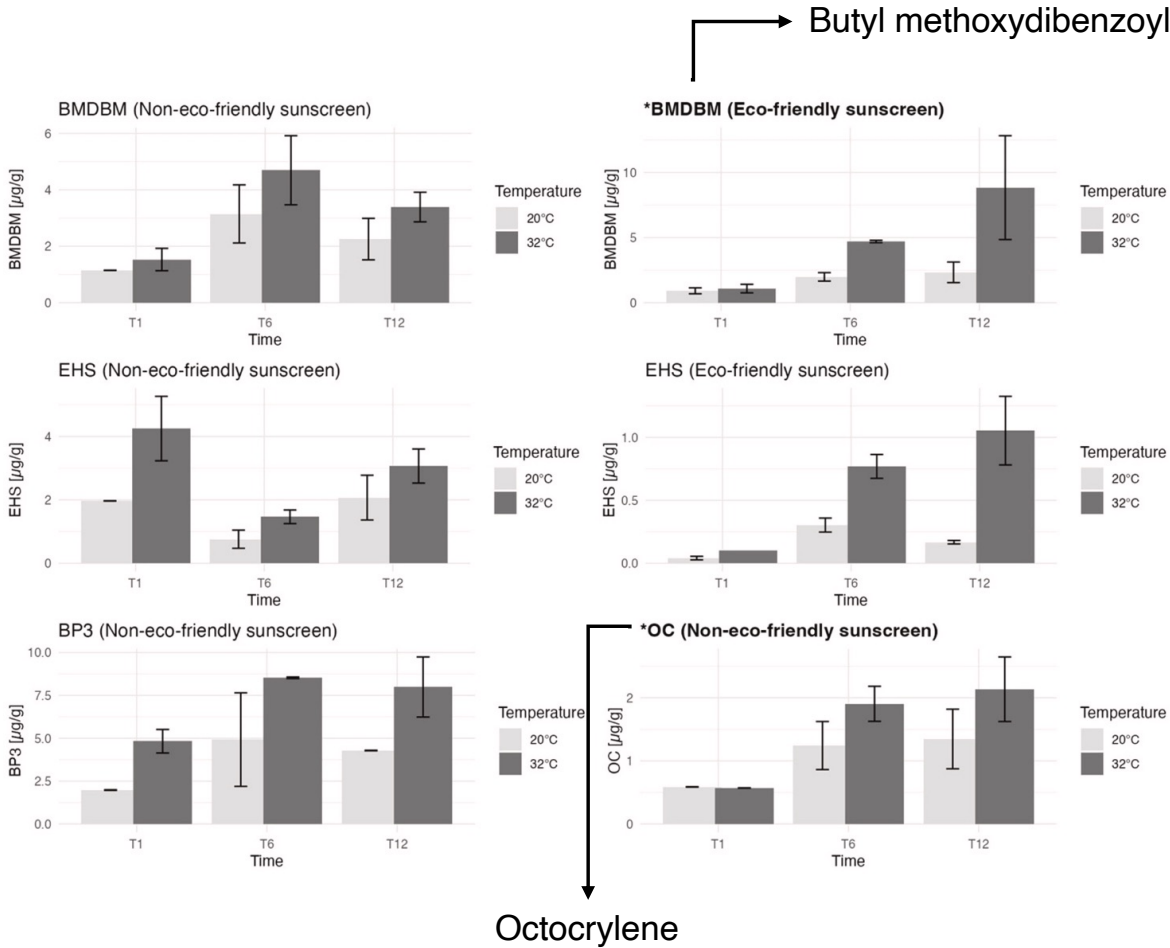
Biomarker analizzati:

- Biomarker metabolici:
 - **Citocromo-c ossidasi (COX)**: proteina transmembrana nei mitocondri degli eucarioti per la produzione di energia
 - **Catena di trasporto degli elettroni (ETS)**: indica il potenziale tasso di respirazione delle cellule

- Biomarker dello stress ossidativo:
 - **Glutazione S-transferasi (GST)**: previene la perossidazione lipidica
 - **Superossido dismutasi (SOD)**: catalizza la conversione di O_2^- in H_2O_2
 - **Perossidazione lipidica (LPO)**: danni ai lipidi di membrana a causa delle ROS

Risultati e discussione

Accumulo dei filtri UV



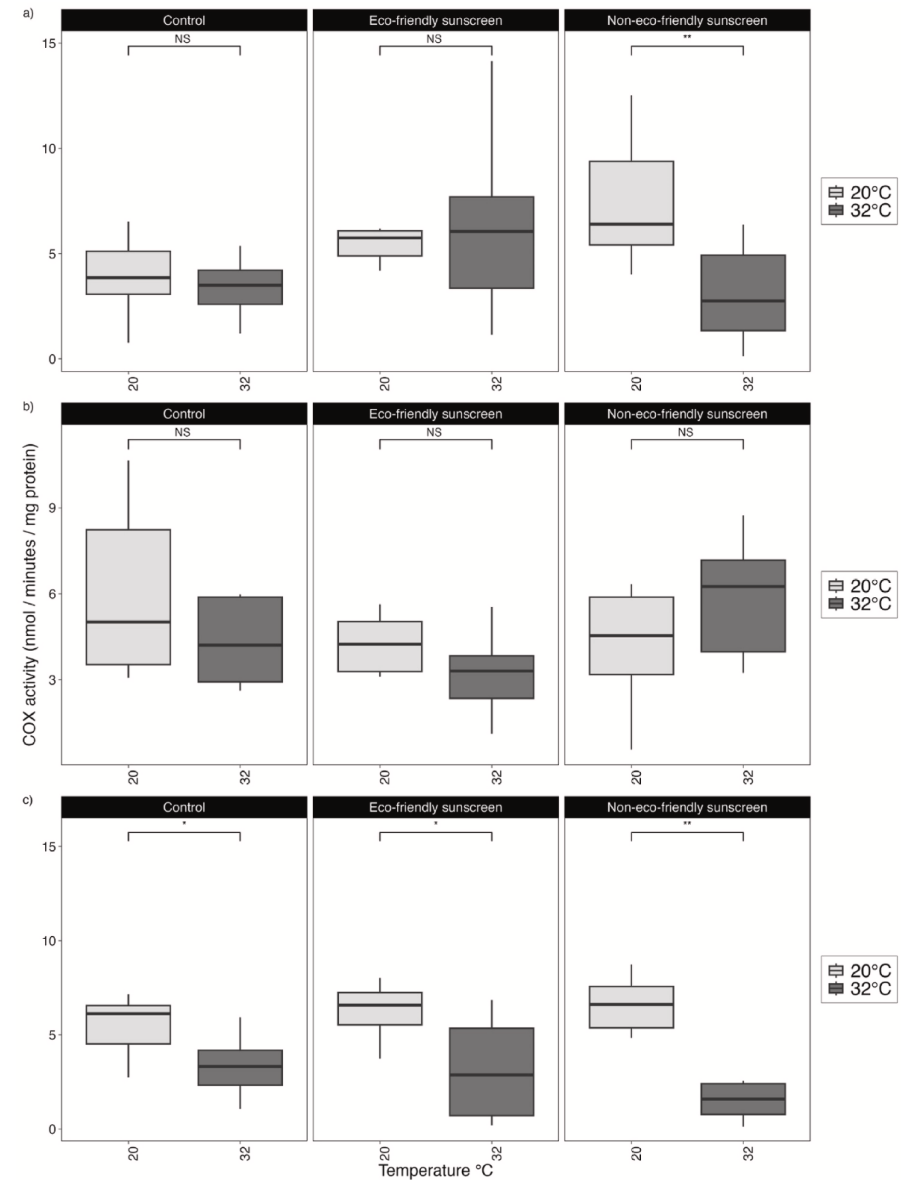
Aumento della concentrazione di BMDMB e OC passando da 20°C a 32°C:

aumento del metabolismo dei crostacei (ectotermi) a temperature maggiori e quindi aumento dell'accumulo dei filtri UV

Risultati e discussione

COX

- Riduzione dell'attività della COX legata a possibili disfunzioni dei mitocondri per l'accumulo di ROS
- Riduzione in T1 con crema solare non ecosostenibile: stress da alte temperature e filtri UV portano ad alterazioni nella produzione di energia
- Le risposte in T6 mostrano un possibile meccanismo compensatorio
- In T12 questo possibile meccanismo viene a mancare: la temperatura è il fattore dominante



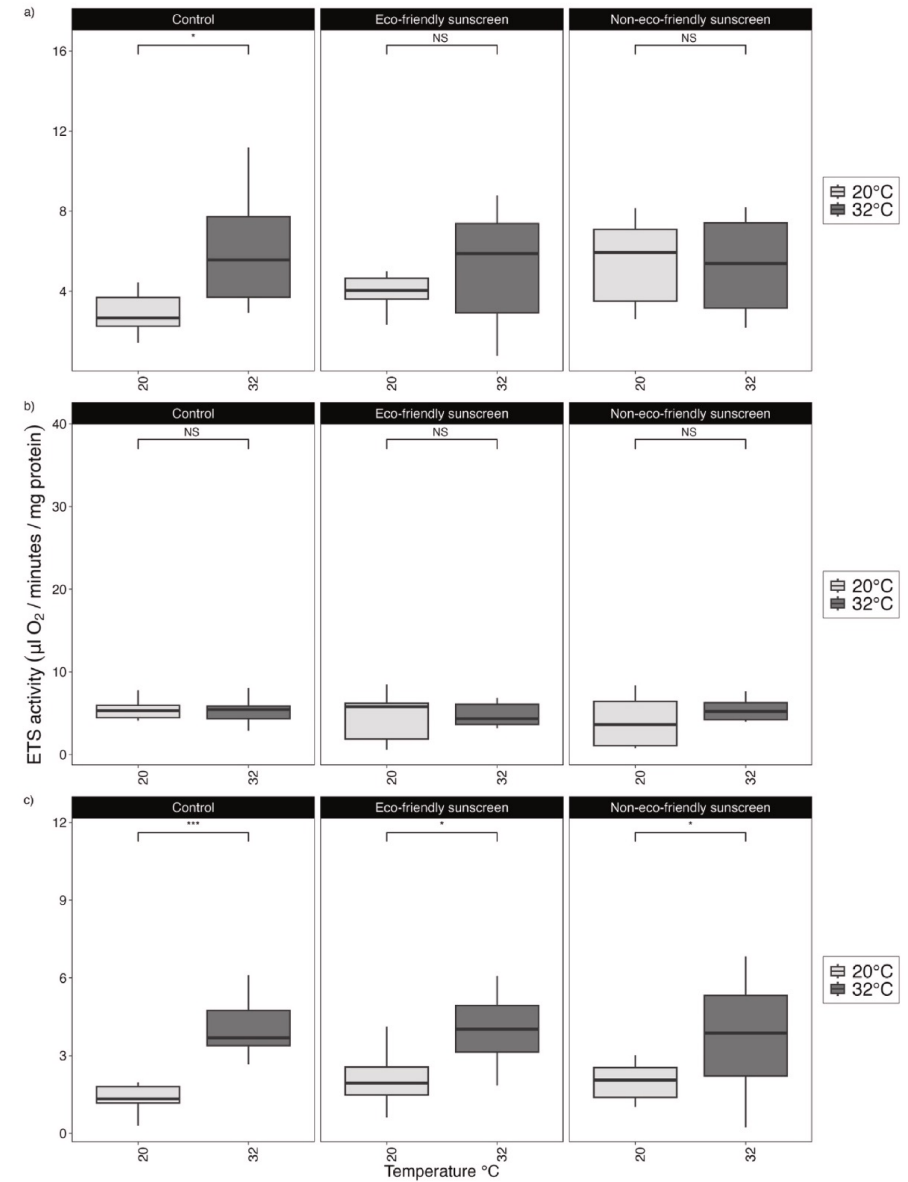
Risultati e discussione

ETS

Aumento dell'ETS in T1 per i controlli e in T12:

gli organismi regolano il metabolismo per rispondere all'aumento della temperatura

! Possibile mancanza di energia per altri processi (crescita, riproduzione)



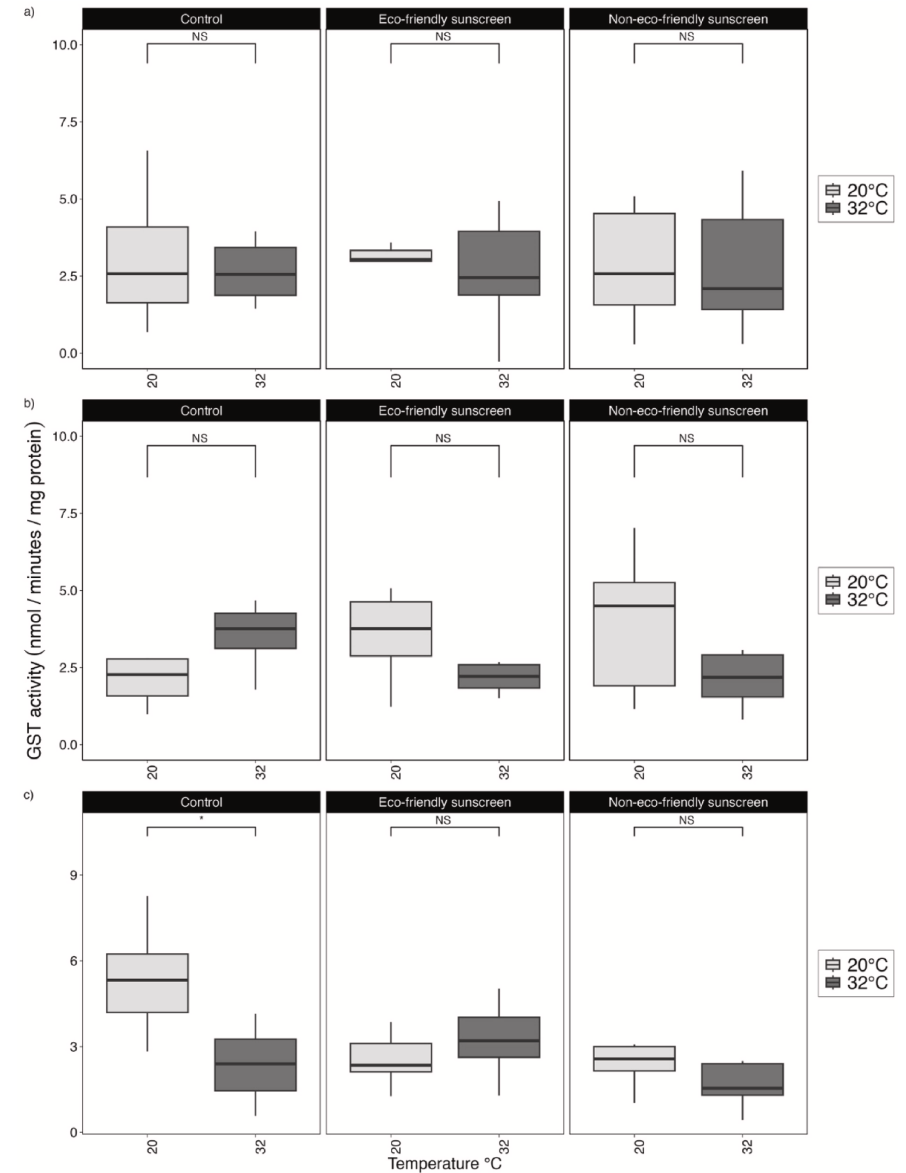
Risultati e discussione

GST

Riduzione dell'attività della GST in T12 per i controlli:

l'organismo viene spinto oltre un limite per cui l'attività degli antiossidanti cala

! Mancanza di risposta nei trattamenti con creme solari: potrebbero avere effetto dopo 12 ore o con una concentrazione diversa

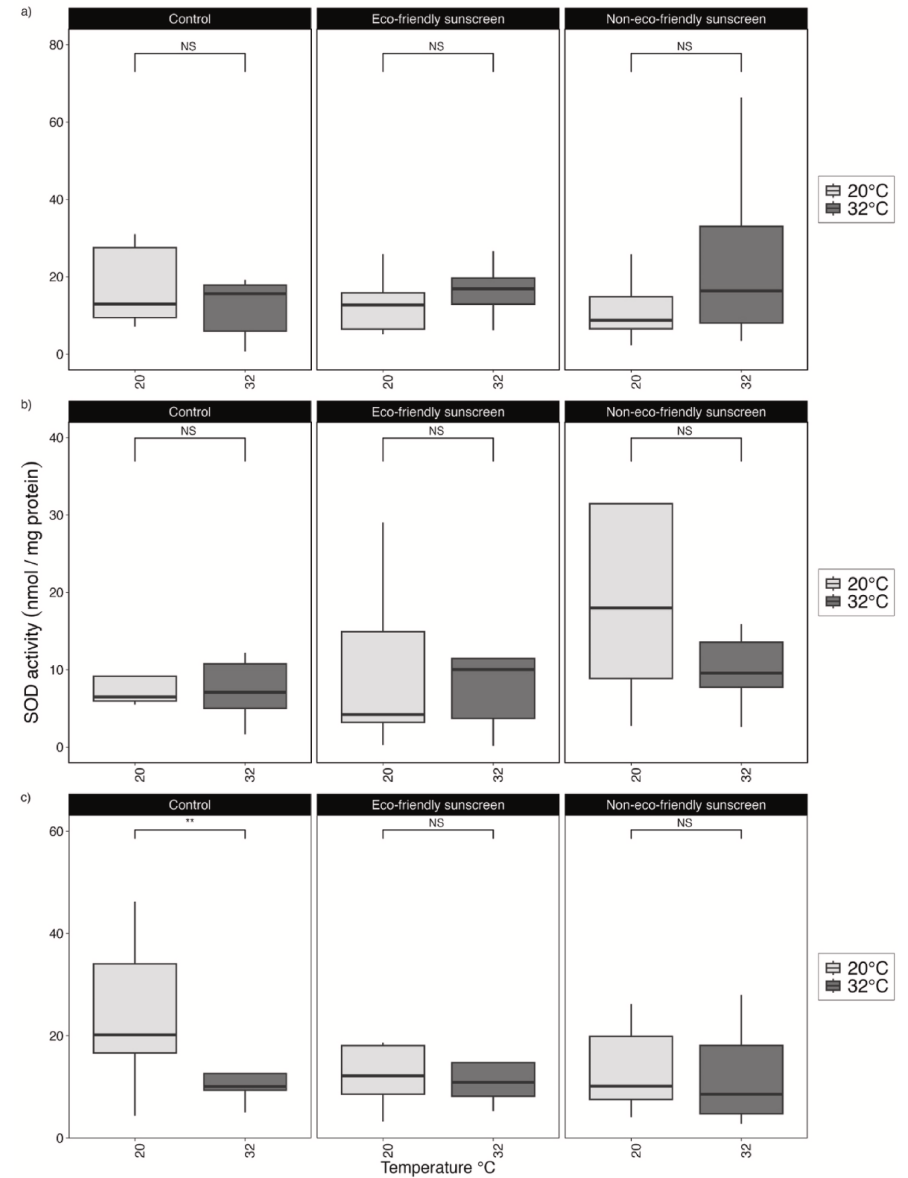


Risultati e discussione

SOD

Riduzione dell'attività della SOD in T12 per i controlli:

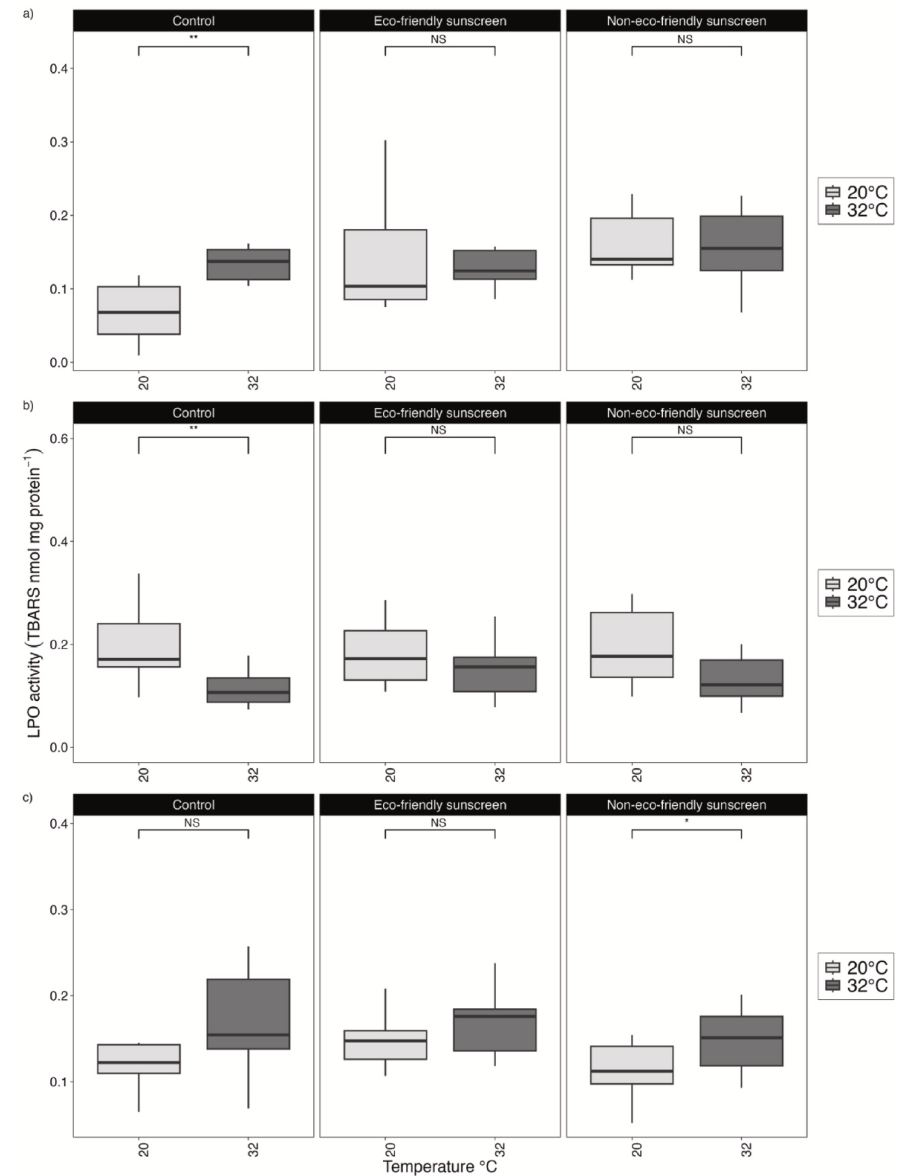
l'organismo viene spinto oltre un limite per cui l'attività degli antiossidanti cala



Risultati e discussione

LPO

- Aumento della LPO in T1 per i controlli: danni ossidativi causati dalle alte temperature
- Riduzione in T6 per i controlli: possibile meccanismo di acclimatazione, anche se non chiaro
- Aumento in T12 con crema solare non ecosostenibile: danni ossidativi per l'effetto combinato di alte temperature e filtri UV



Risultati e discussione

Biomarker dell'epatopancreas

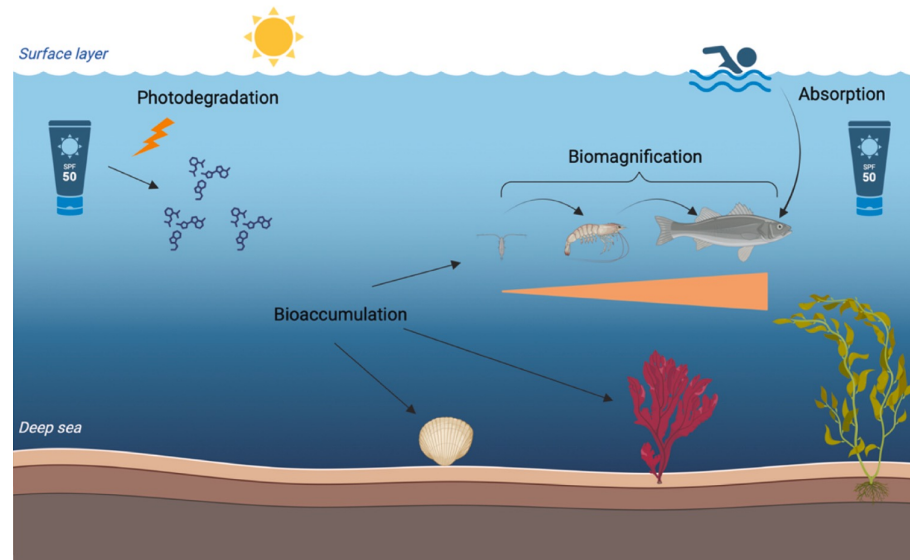
I biomarker dell'epatopancreas non mostrano nessun cambiamento significativo, probabilmente per:

- limitazioni dell'esperimento (numero troppo ridotto di individui)
 - rapida risposta che questo organo ha ai fattori di stress

Conclusione

Necessità di:

- ulteriori studi sugli effetti delle ondate di calore e dei filtri UV, soprattutto per organismi come *Palaemon elegans* che sono potenziali vettori di **biomagnificazione**
- normative per **controllare la composizione delle creme solari** per renderle meno impattanti e per proteggere e preservare la biodiversità e gli ecosistemi



Grazie per l'attenzione!

