

NATIONAL  
BIODIVERSITY  
FUTURE CENTER



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

# Creme solari: proteggersi e proteggere la Natura intorno a noi

Cinzia Corinaldesi  
Francesca Marcellini

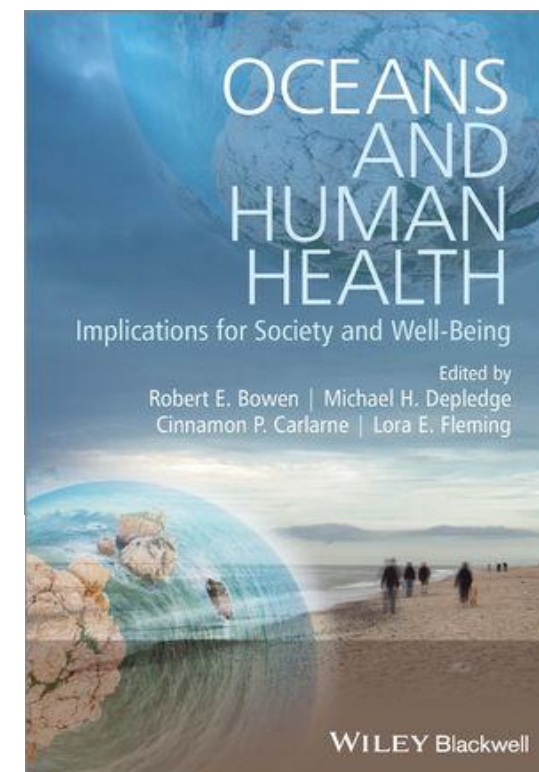
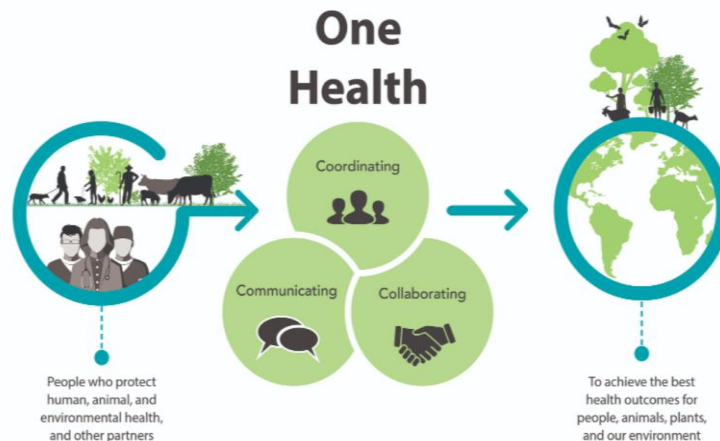
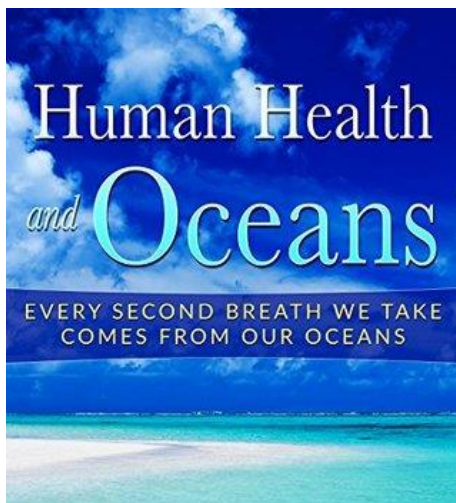
*Università Politecnica delle Marche  
National Biodiversity Future Centre, Italy  
[c.corinaldesi@univpm.it](mailto:c.corinaldesi@univpm.it)  
[f.marcellini@univpm.it](mailto:f.marcellini@univpm.it)*



**WORKSHOP SOLARI**  
Università di Bari, 12 Settembre 2024



# “One health”: la salute dell’uomo dipende dalla salute dell’ambiente

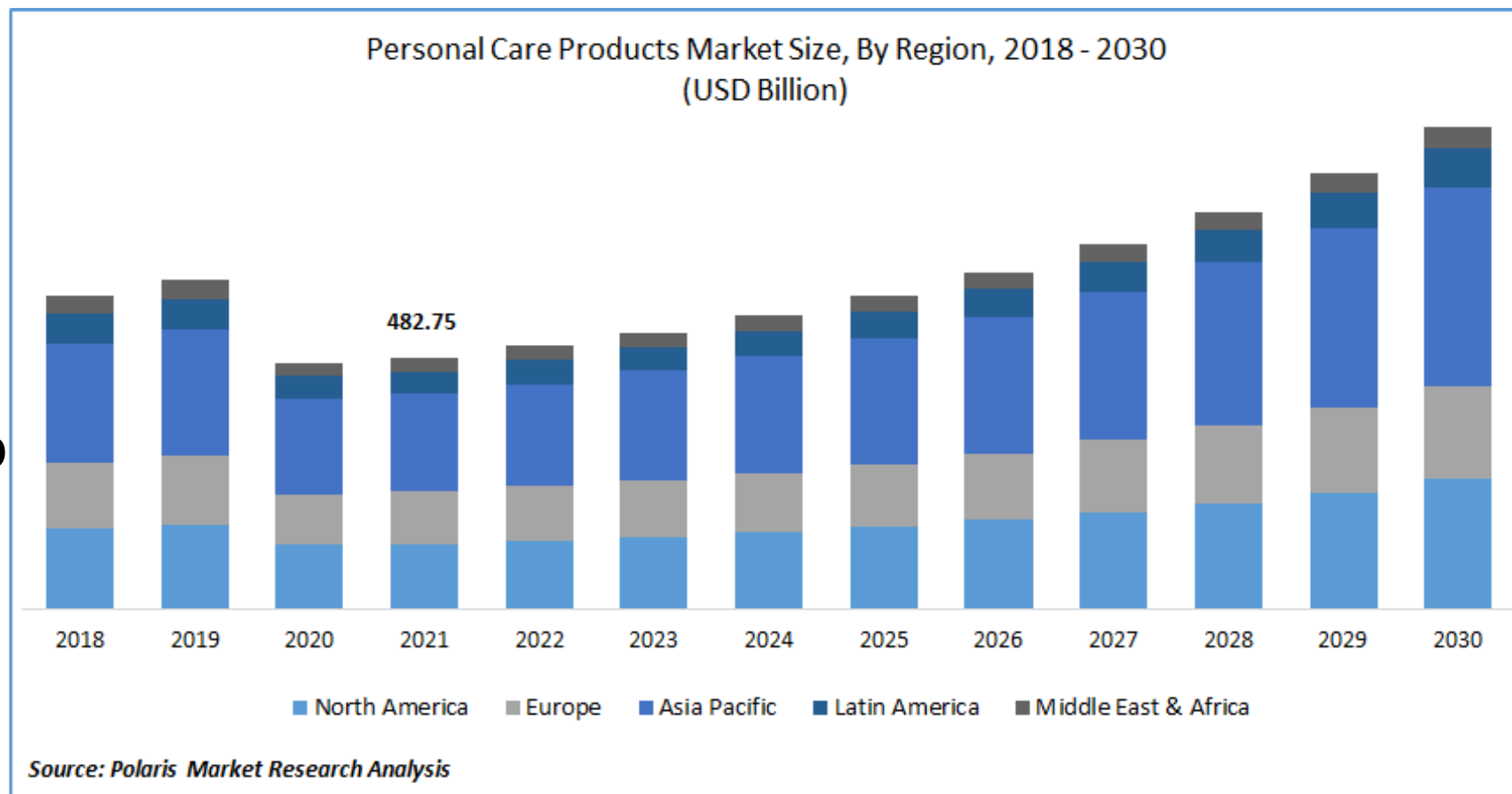


*La salute umana e degli ecosistemi intorno a noi non può più essere affrontata in modo isolato. Esiste una sola salute condivisa. E le soluzioni che la riguardano richiedono che tutti lavorino insieme a tutti i livelli.*

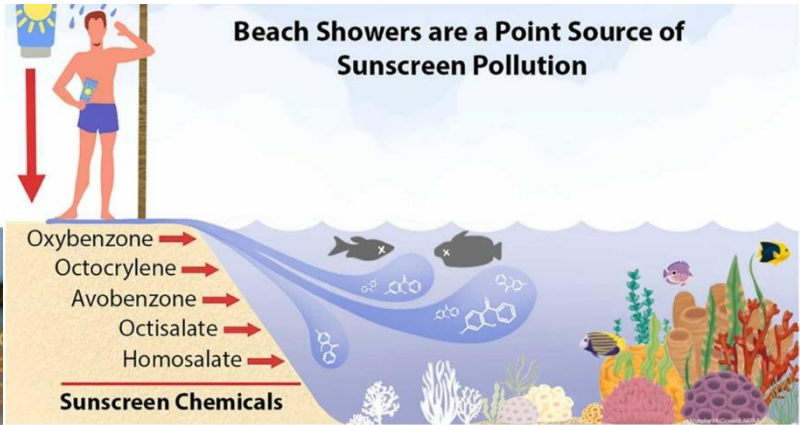
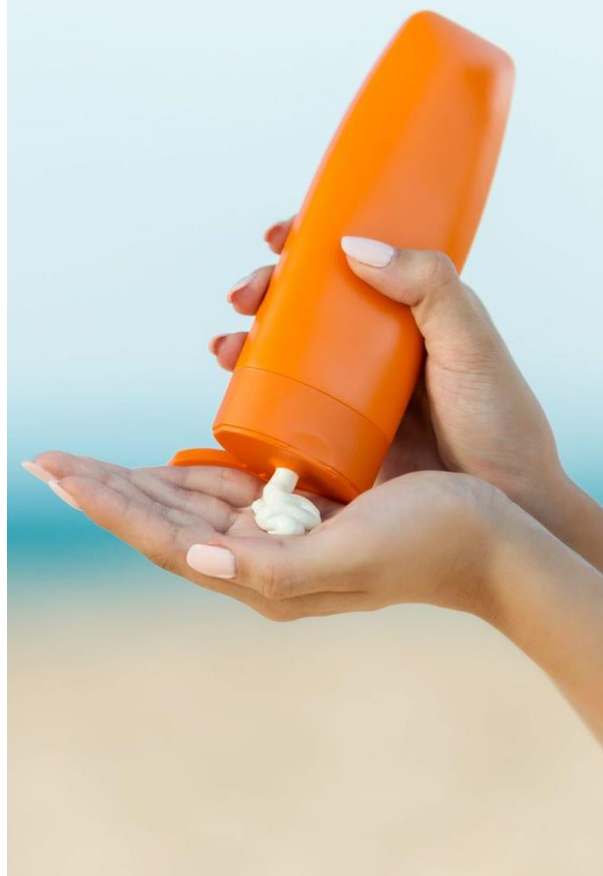


# Prodotti per la cura personale (PCP)

I PCP come i prodotti cosmetici e le creme solari hanno un uso esclusivamente topico (ovvero non per ingestione) e contengono numerosi ingredienti attivi e conservanti.



Questi composti chimici possono essere rilasciati direttamente nell'acqua durante il bagno o giungere al mare dagli scarichi urbani senza essere significativamente degradati.



**Solari: sorgenti dirette di contaminazione**



Fino al 10% delle scogliere coralline a livello globale sono minacciate dall'impatto delle creme solari oltre che da altri impatti antropici e cambiamenti climatici (Danovaro et al. 2008)



# Dal Mar Rosso e dai Mari di Celebes e delle Andamane (Oceano Indiano) al Mar dei Caraibi (Atlantico)



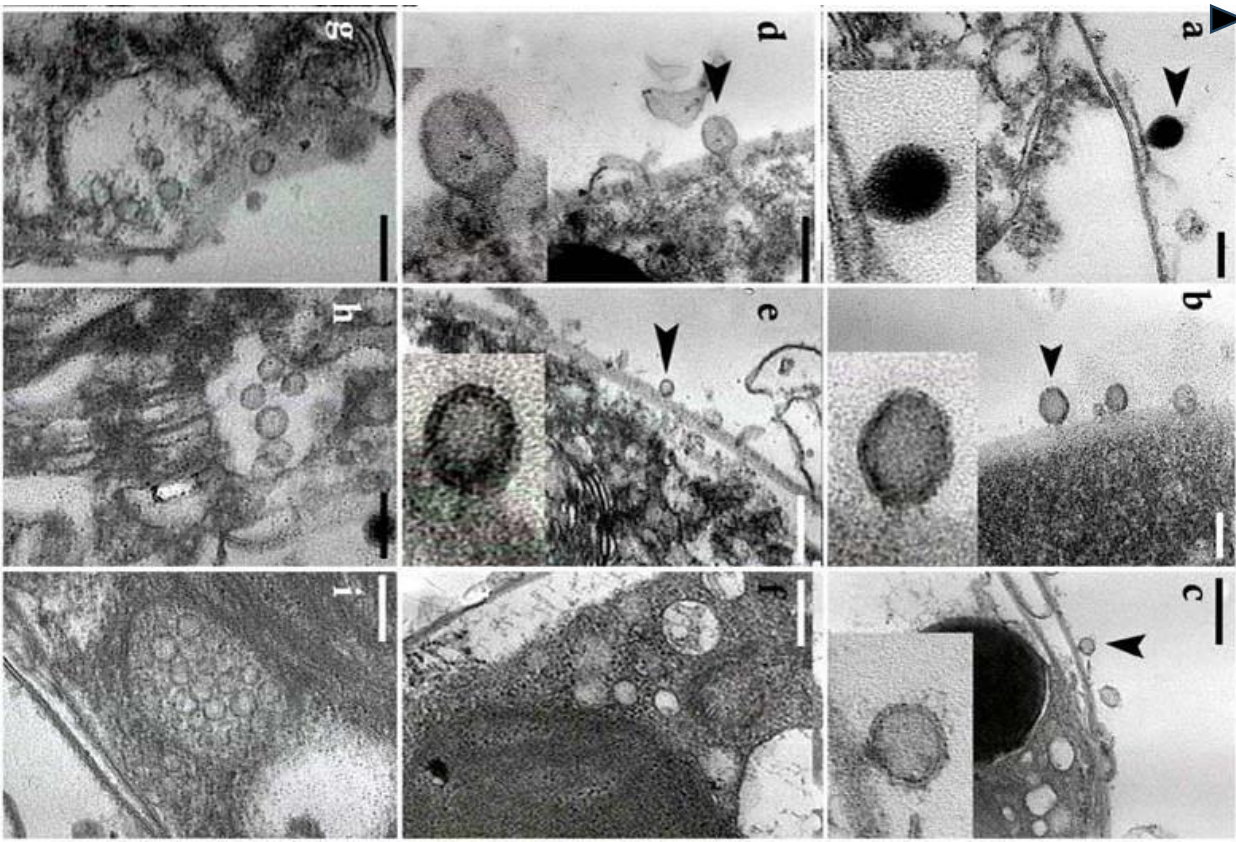
## Sunscreens Cause Coral Bleaching by Promoting Viral Infections

Roberto Danovaro,<sup>1</sup> Lucia Bongiorno,<sup>1</sup> Cinzia Corinaldesi,<sup>1</sup> Donato Giovannelli,<sup>1</sup> Elisabetta Damiani,<sup>2</sup> Paola Astolfi,<sup>3</sup> Lucedio Greci,<sup>3</sup> and Antonio Pusceddu<sup>1</sup>

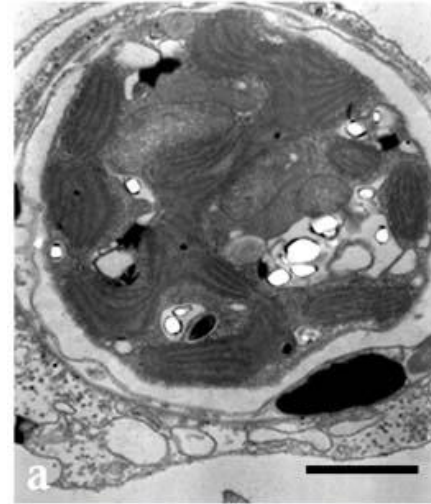
<sup>1</sup>Department of Marine Sciences, <sup>2</sup>Institute of Biochemistry, and <sup>3</sup>Department of Chemical Sciences and Technologies, Faculty of Science, Polytechnic University of the Marche, Ancona, Italy

Le creme solari hanno sia un effetto tossico diretto sia la capacità di promuovere infezioni virali delle alghe simbionti dei coralli determinando lo sbiancamento delle scogliere coralline: **una goccia di crema solare non eco-compatibile sbianca completamente 1m<sup>2</sup> di barriera corallina**

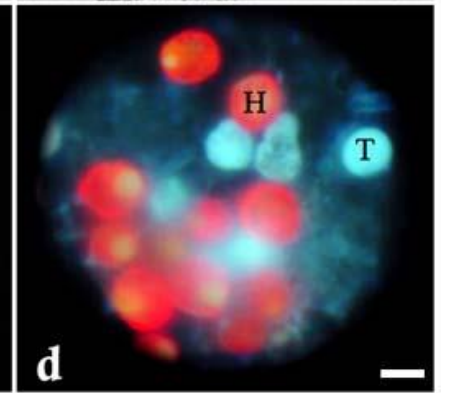
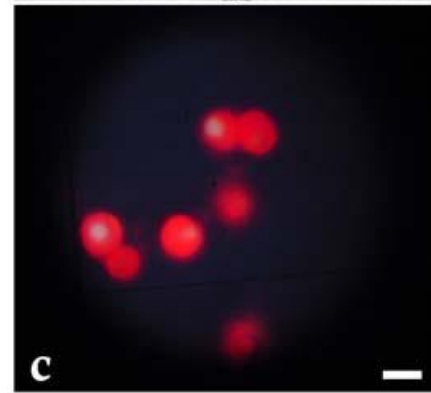
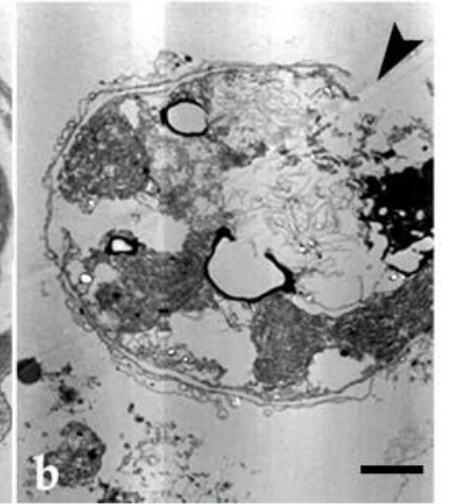
Virus che infettano le alghe simbionti dei coralli



Cellula algale sana



Cellula algale degradata



H: Alghe pigmentate in salute; T: alghe trasparenti degradate



**Come appaiono le scogliere coralline sbiancate**





## Regolamentazione dell'uso di filtri UV (e altri ingredienti)

Le ricerche avviate per la prima volta dall'Università Politecnica delle Marche hanno portato a diverse restrizioni:

**2018 (2021) Hawaii e Key West (Florida)** proibiscono la vendita e distribuzione di creme solari contenenti oxybenzone, octinoxate, avobenzone e octocrylene

**2019 (2020) US Virgin Islands** proibiscono la vendita e distribuzione di creme solari contenenti oxybenzone e octinoxate

**2019 (2020) Aruba** bandisce l'oxybenzone

**2020 Palau** proibisce l'uso di diversi filtri UV organici (inclusi oxybenzone, octocrylene e 4-methyl-benzylidene camphor) e conservanti (e.g. parabeni, triclosan).

**2021 Bonaire** proibisce oxybenzone e octinoxate

**Restrizioni in aree di riserva del Messico**





Da 10000 a oltre 15000 tonnellate di creme solari vengono annualmente rilasciate nelle acque costiere del [Mediterraneo](#) (Varrella, Danovaro e Corinaldesi et al. 2022)

# Alcune forme di vita del Mediterraneo minacciate dalle creme solari

I filtri solari sono essenziali per proteggere gli esseri umani dai rischi associati alle radiazioni UV ma possono avere gravi effetti negativi su un'ampia varietà di habitat e organismi marini (dal fitoplancton ai grandi animali marini).



Bio-accumulo di filtri UV nelle radici della pianta marina *Posidonia oceanica*



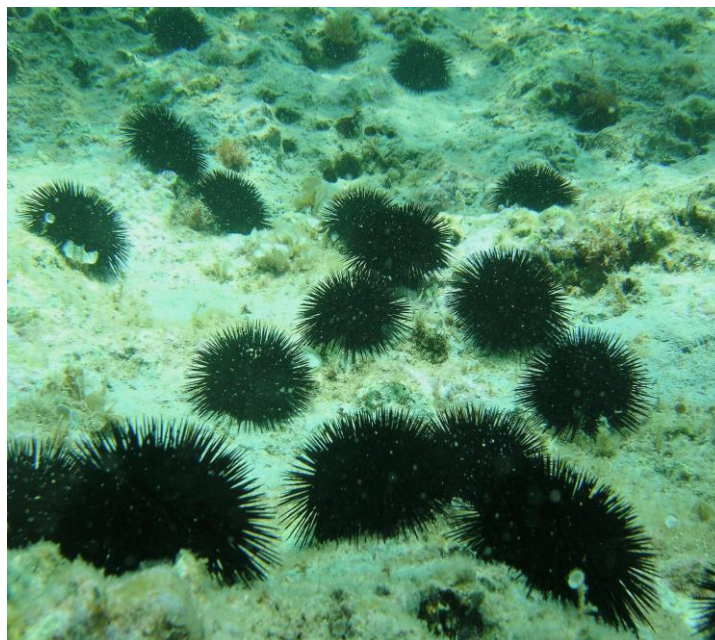
Bio-accumulo di creme solari nella tartaruga di mare (*Caretta caretta*)



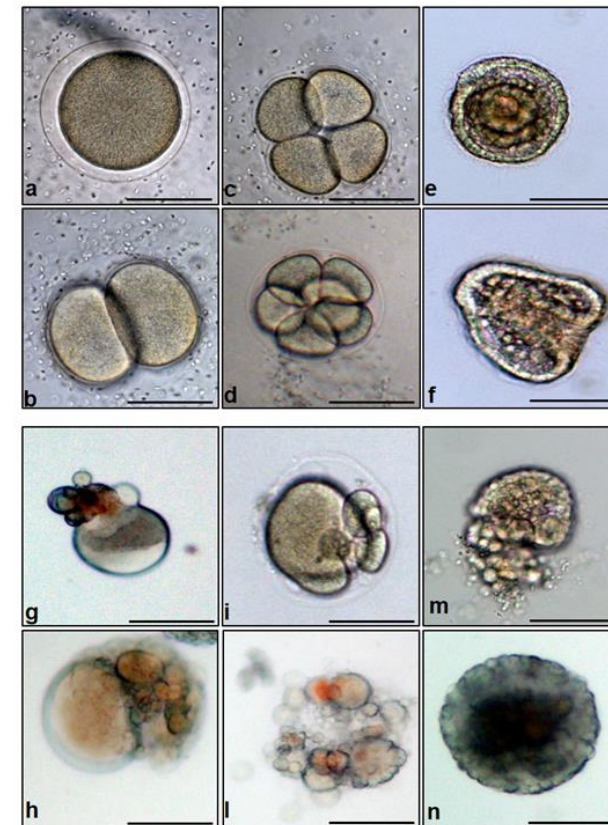
Malformazione di larve di riccio di mare (*Paracentrotus lividus*)

# Il caso del riccio di mare: una specie sentinella delle nostre coste

Le creme solari contenenti filtri organici di vecchia generazione inducono malformazioni degli embrioni e degli stadi giovanili precludendo lo sviluppo di organismi adulti



Embrione sano



Embrioni anomali

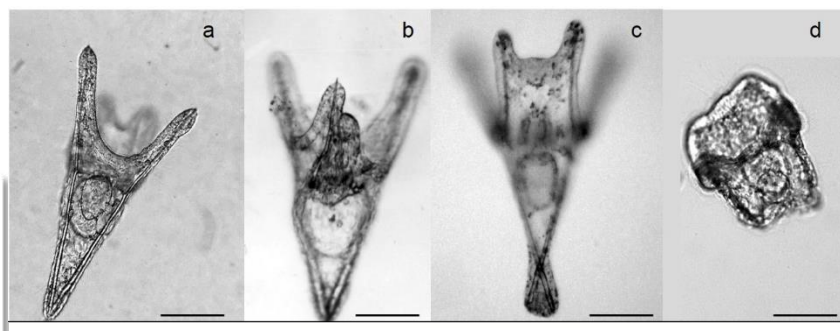
Mortalità fino al 100% di embrioni esposti a creme solari con filtri di vecchia generazione

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN Sunscreen products impair the early developmental stages of the sea urchin *Paracentrotus lividus*

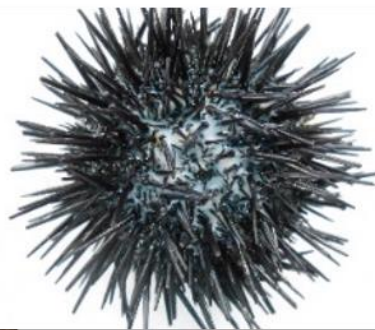
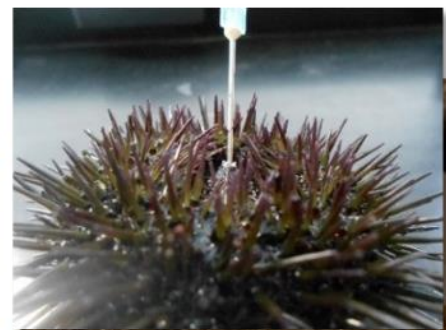
Cinzia Corinaldesi<sup>1</sup>, Elisabetta Damiani<sup>2</sup>, Francesca Marcellini<sup>2,3</sup>, Carla Falugi<sup>2</sup>, Luca Tiano<sup>2</sup>, Francesca Brugè<sup>4</sup> & Roberto Danovaro<sup>2,5</sup>

red: 6 March 2017  
ted: 6 July 2017



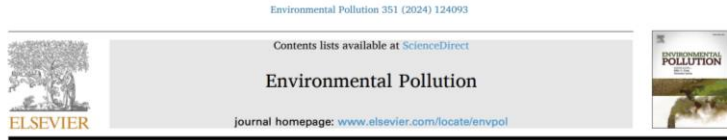
Larva sana

Larve esposte a crema solare con diversi tipi di anomalie



# Come sviluppare creme solari eco-compatibili?

## 1. Sostituire i filtri UV organici ritenuti dannosi con filtri inorganici



Inorganic UV filter-based sunscreens labelled as eco-friendly threaten sea urchin populations\*

F. Marcellini<sup>a,b</sup>, S. Varrella<sup>a,b</sup>, M. Ghilardi<sup>a,1</sup>, G. Barucca<sup>c</sup>, A. Giorgetti<sup>a</sup>, R. Danovaro<sup>a,b</sup>, C. Corinaldesi<sup>b,c,2</sup>

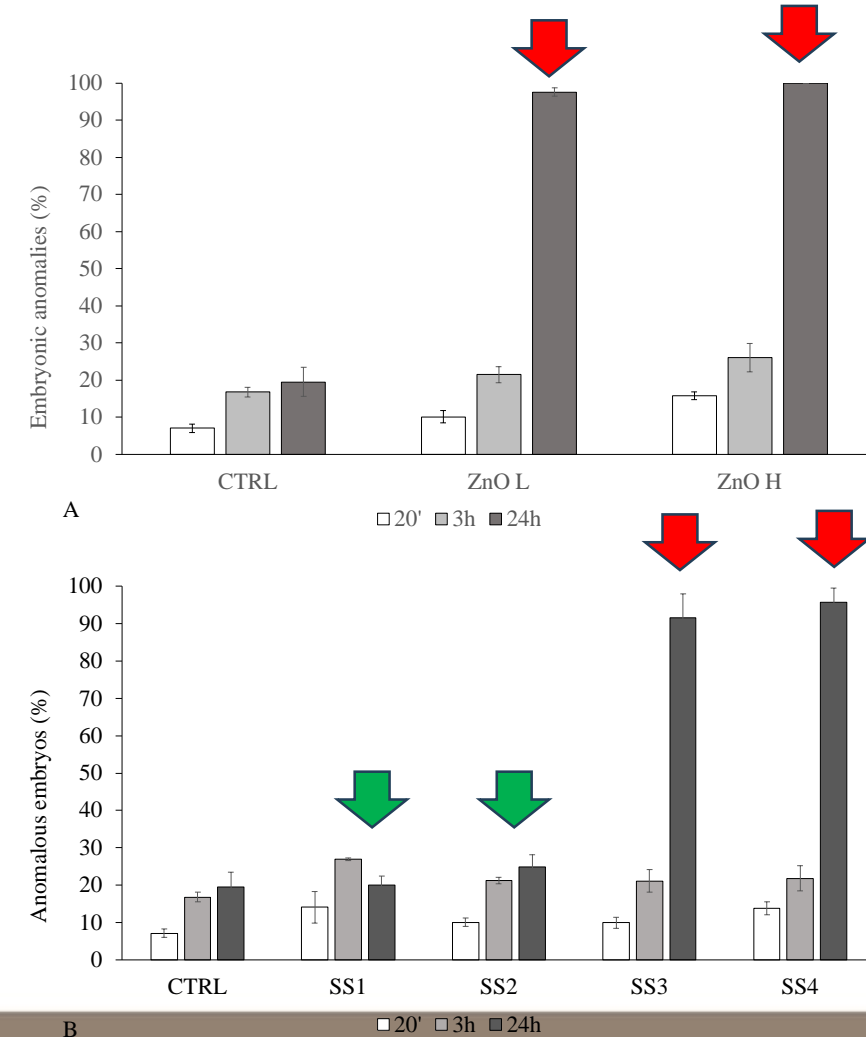
<sup>a</sup> Department of Life and Environmental Sciences, Polytechnic University of Marche, Via Brecce Bianche, 60131, Ancona, Italy

<sup>b</sup> National Biodiversity Future Centre, Italy

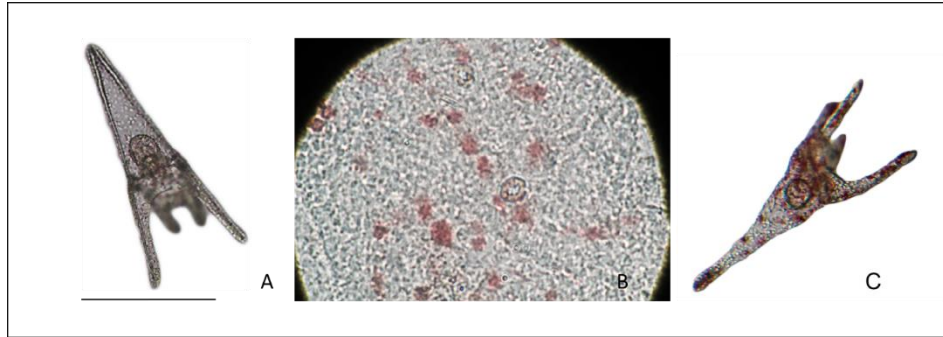
<sup>c</sup> Department of Materials, Environmental Sciences and Urban Planning, Polytechnic University of Marche, Via Brecce Bianche, 60131, Ancona, Italy

Creme solari dichiarate eco-compatibili contenenti ZnO hanno effetti negativi significativi sui ricci di mare

- **SS1:** certificata eco-compatibile con **TiO<sub>2</sub> (non-nano)**
- **SS2:** certificata eco-compatibile con **filtri organici** di nuova generazione
- **SS3:** definita biodegradabile e *reef safe*, con filtri inorganici (**TiO<sub>2</sub> e ZnO**) e idrossido di alluminio, >85% ingredienti definiti “organici”
- **SS4:** *safe sea* contenente **TiO<sub>2</sub> nano** e filtri organici inclusi octocrylene, homosalate, ethylhexyl salicylate, butyl methoxydibenzoylmethane

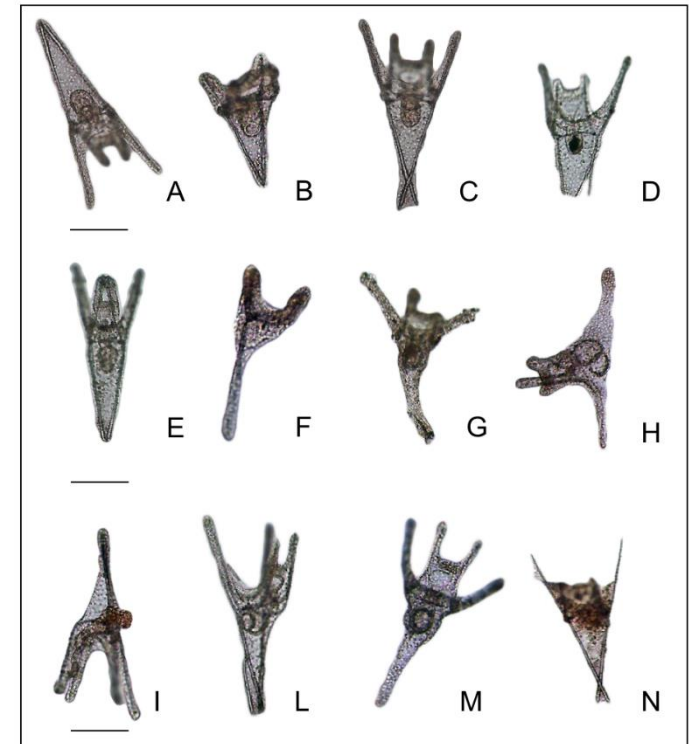


# Accumulo di ZnO nelle larve e possibile compromissione del loro sistema immunitario



**Aumento del numero di amebociti rossi (cellule immunitarie) nelle larve esposte a ZnO**

*Marcellini et al. 2024 Environmental Pollution*



**Anomalie larvali dovute a ZnO**



L'ossido di zinco (ZnO) contenuto nelle creme solari può essere trasferito lungo la rete alimentare e arrivare al cibo che consumiamo

# Anche i filtri inorganici hanno effetti negative sui coralli



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Science of the Total Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)

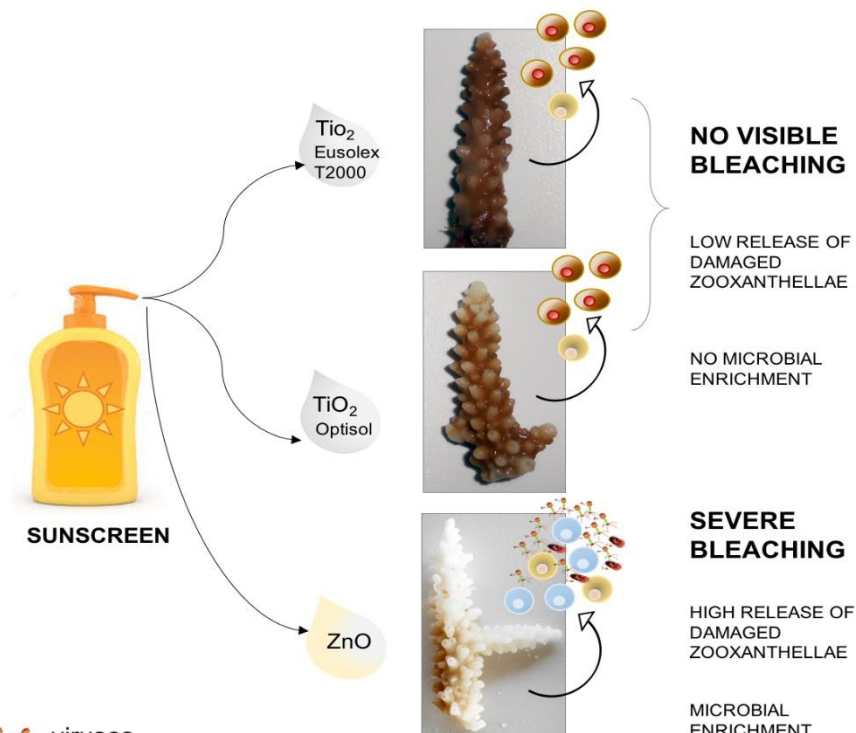


Short Communication

## Impact of inorganic UV filters contained in sunscreen products on tropical stony corals (*Acropora* spp.)

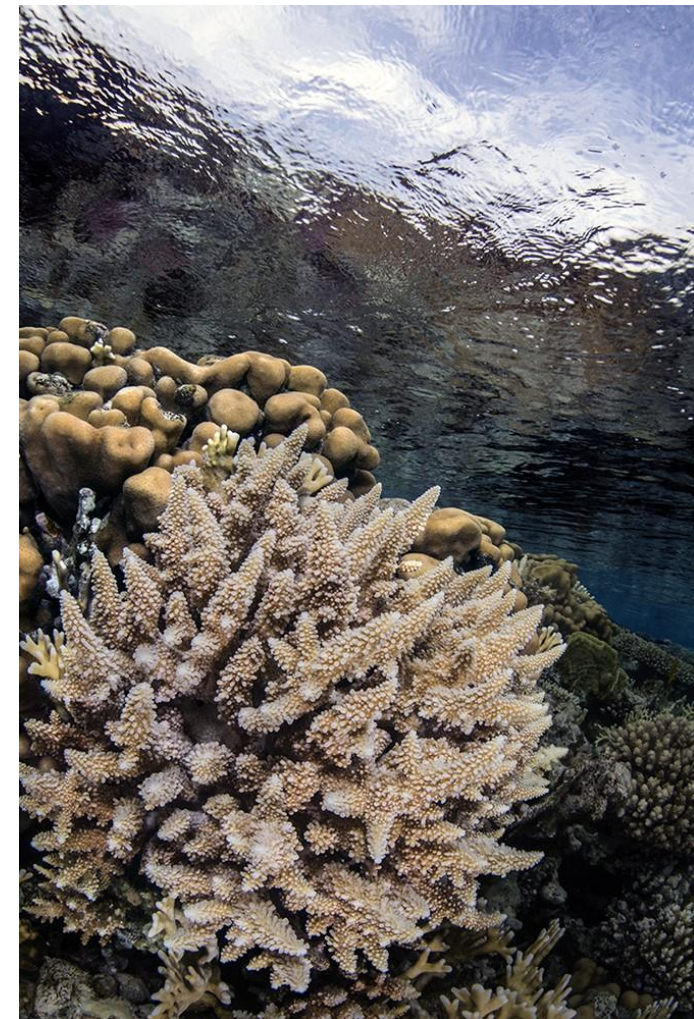


Cinzia Corinaldesi <sup>a,\*</sup>, Francesca Marcellini <sup>b,1</sup>, Ettore Nepote <sup>c</sup>, Elisabetta Damiani <sup>c</sup>, Roberto Danovaro <sup>c,d</sup>



L'impatto dipende dal tipo di filtro UV

Effetti negativi più evidenti per lo ZnO



# 2. Sostituire i filtri UV organici ritenuti dannosi con filtri di nuova generazione



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)  
**Environmental Pollution**

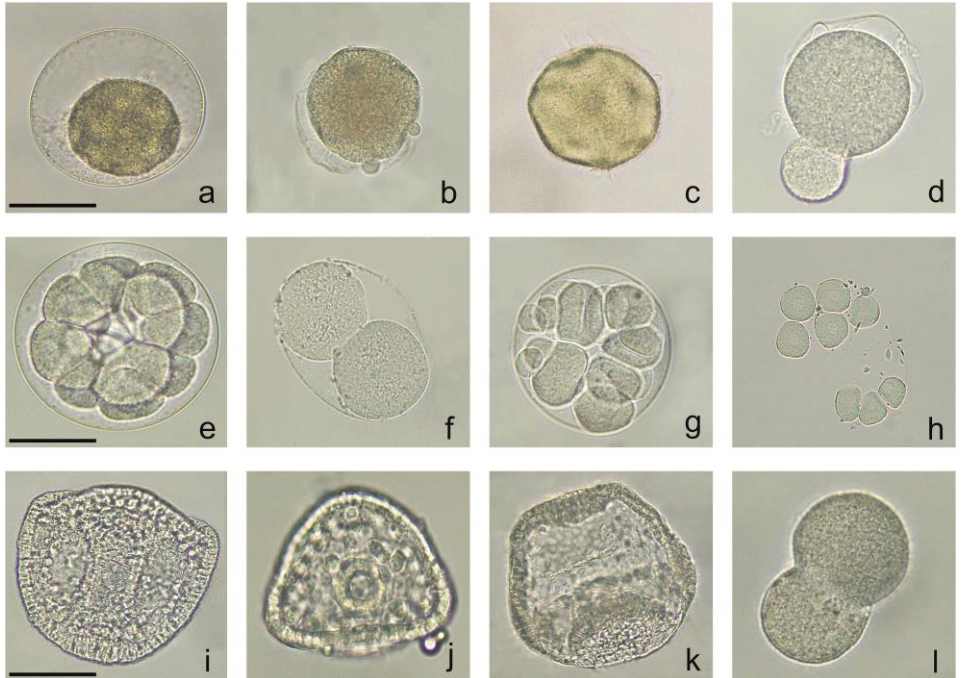
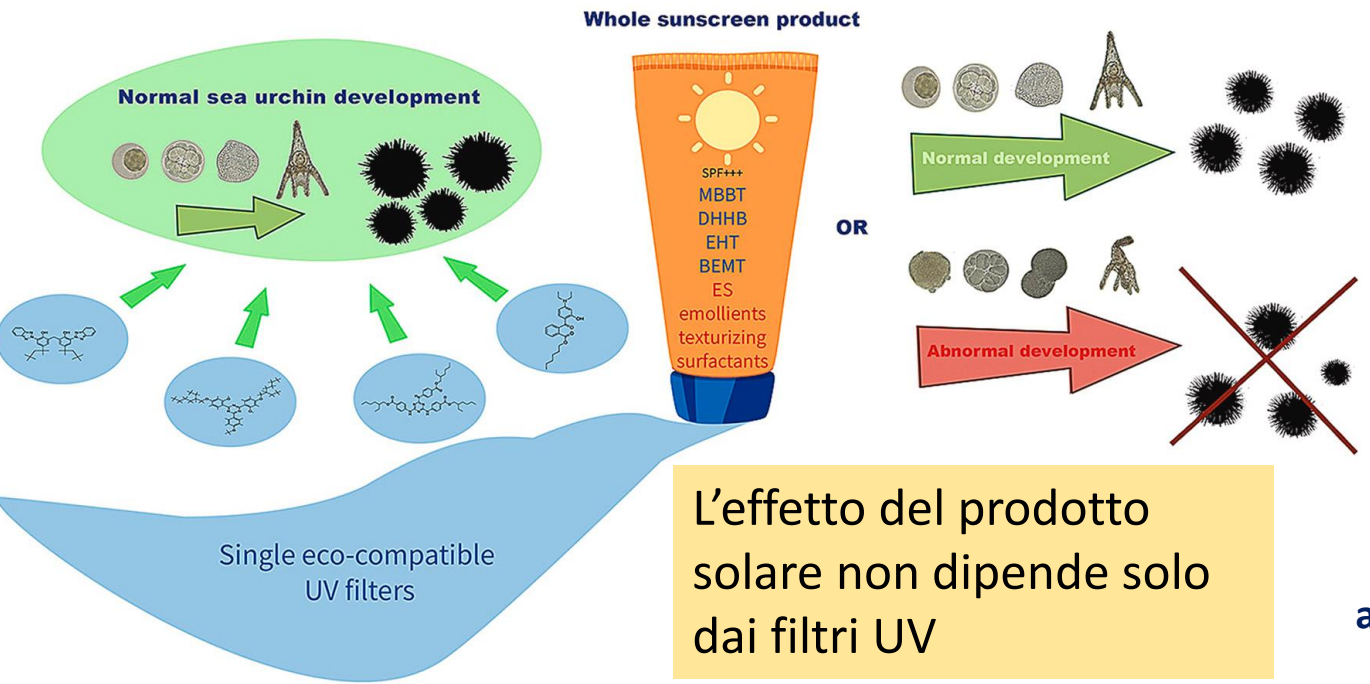
journal homepage: [www.elsevier.com/locate/envpol](https://www.elsevier.com/locate/envpol)



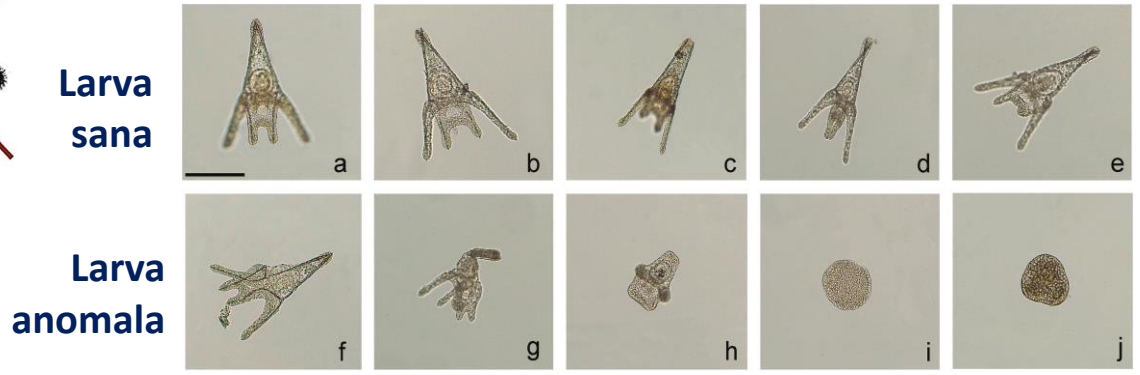
Assessing the eco-compatibility of new generation sunscreen products through a combined microscopic-molecular approach\*

Stefano Varrella<sup>a,b</sup>, Roberto Danovaro<sup>a,c</sup>, Cinzia Corinaldesi<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Life and Environmental Sciences, Polytechnic University of Marche, Via Breccie Bianche, 60131, Ancona, Italy  
<sup>b</sup> Department of Materials, Environmental Sciences and Urban Planning, Polytechnic University of Marche, Via Breccie Bianche, 60131, Ancona, Italy  
<sup>c</sup> Stazione Zoologica Anton Dohrn, Villa Comunale, 80121, Naples, Italy



Embrioni sani a diversi stadi di sviluppo (a, e, i) e anomali (b, c, di f, g, h)





# Cosa resta da fare per sviluppare prodotti realmente eco-compatibili?

## 1. Creme solari con marchi e certificazioni di ecocompatibilità effettivi- NO AL «BLUEWASHING»

*Anonymous brand*

*Green claims*

*ECO-SUN 1*

*Ocean Respect*

*ECO-SUN 2*

*Save the Sea*

*ECO-SUN 3*

Biodegradable and not harmful to the marine ecosystem

*ECO-SUN 4*

*Ocean Respect*, biodegradable ingredients

*ECO-SUN 5*

Biodegradable and tested in marine life conditions

*ECO-SUN 6*

Ecocompatible / (EcolCare™ (A +++))

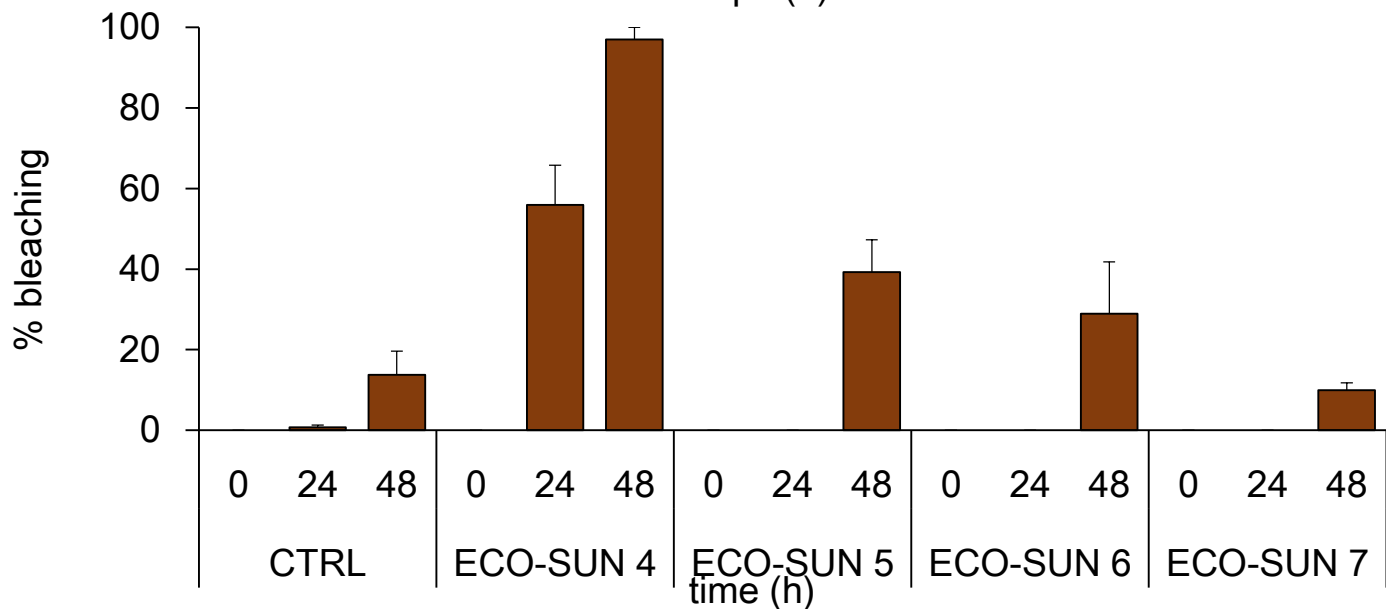
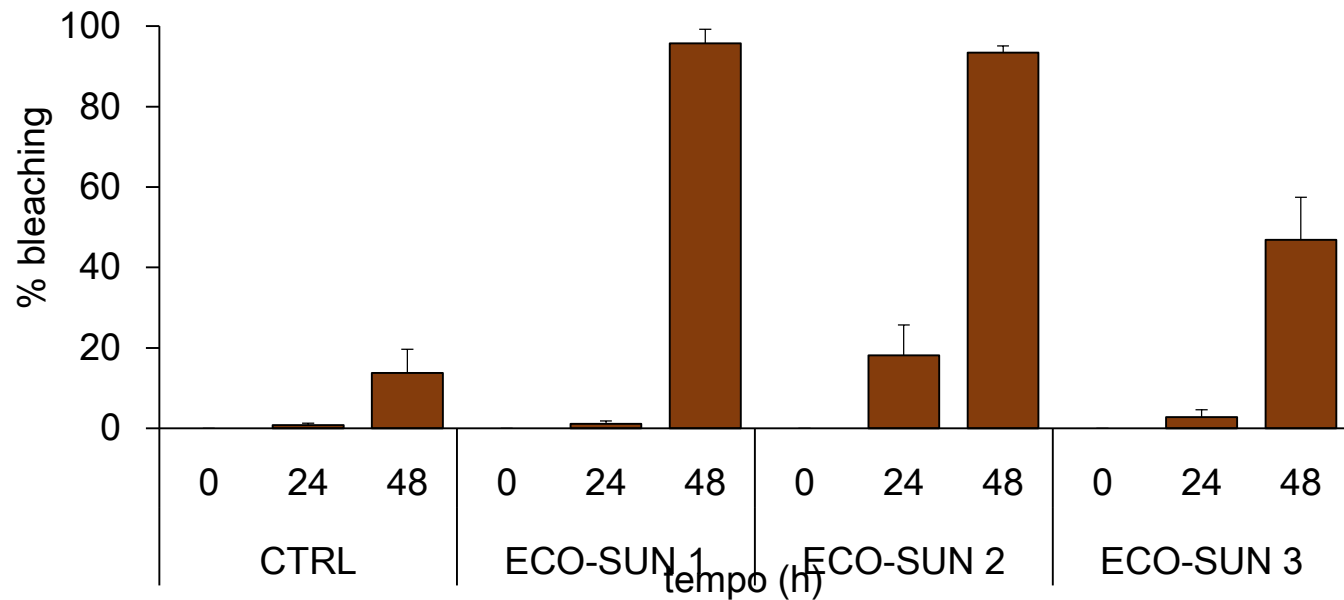
*ECO-SUN 7*

Ecocompatible



# Solo una crema solare sviluppata *ad hoc* è risultata 100% eco-compatibile

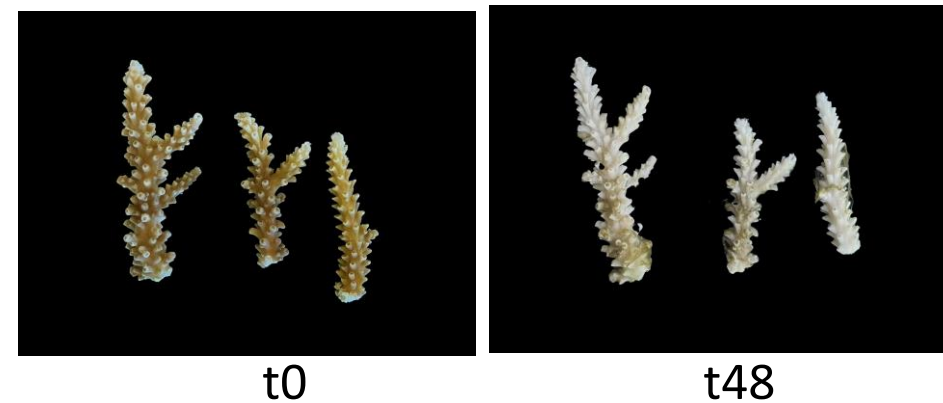
## Oltre il 70% delle creme dichiarate come *safe* e testate sono dannose



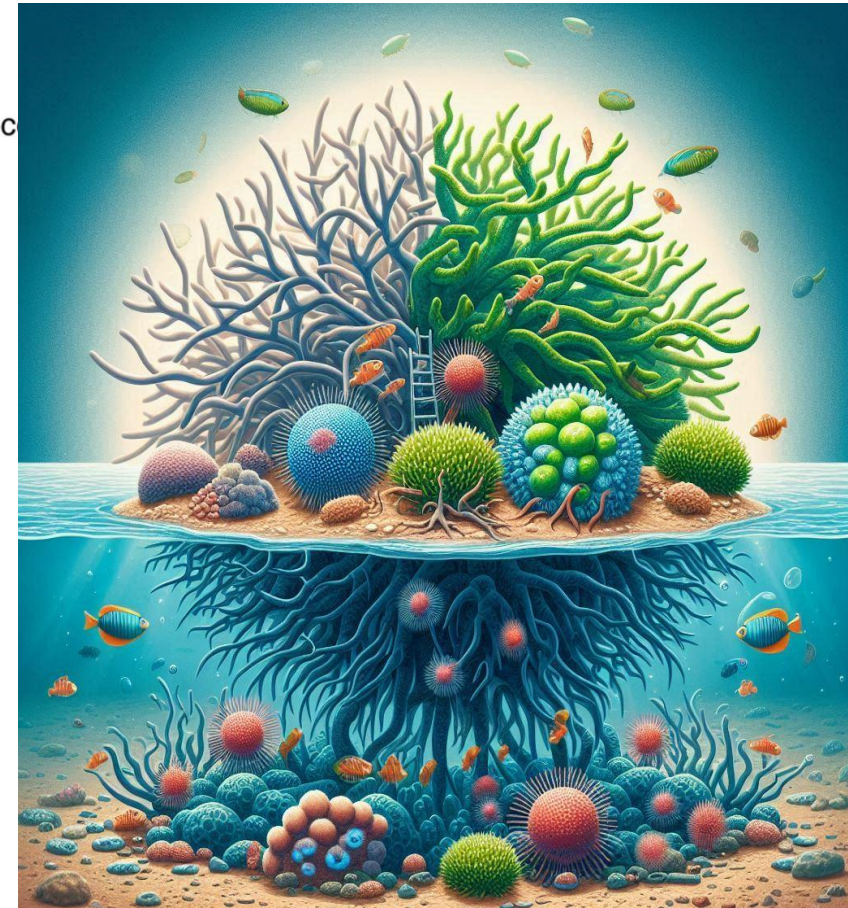
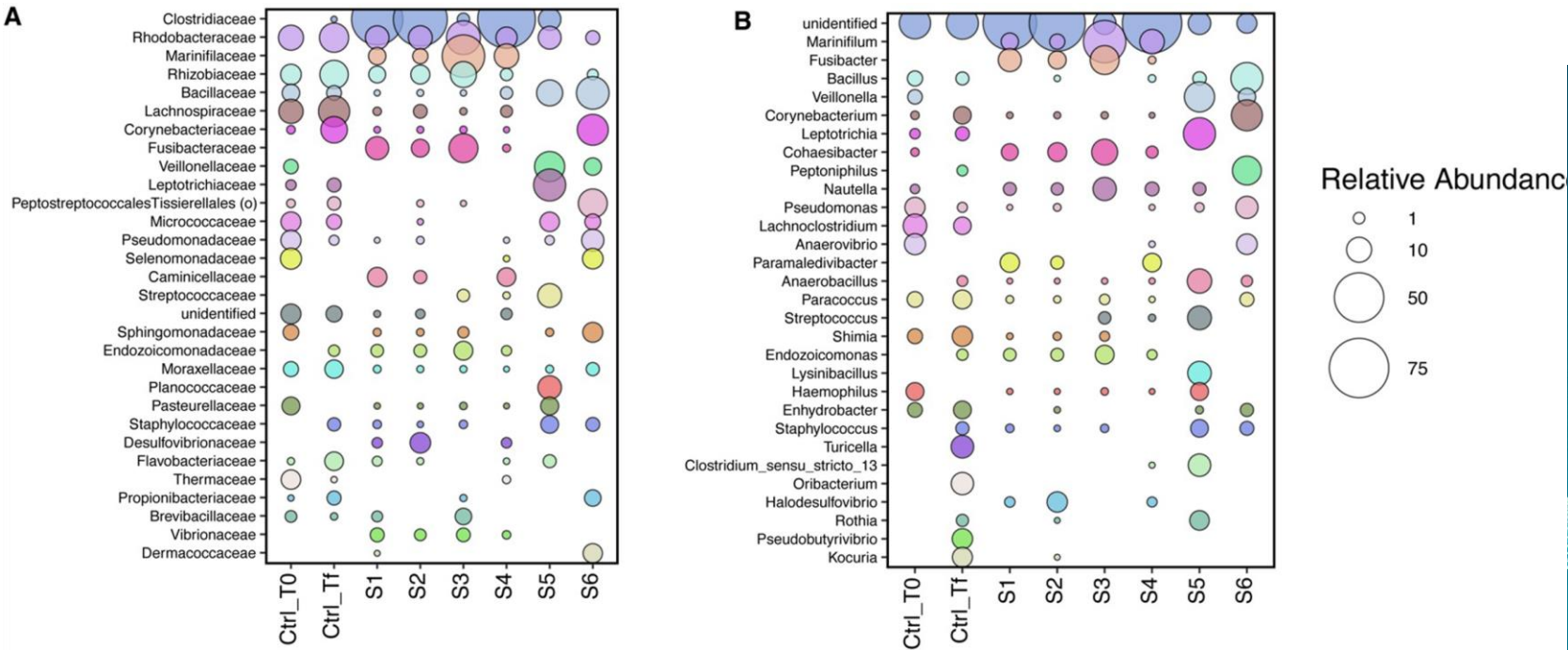
Sunscreen	Label	Impact level
ECO-SUN 1	Ocean Respect	Severe
ECO-SUN 2	Save the Sea	Severe
ECO-SUN 3	Biodegradable, no damage to marine ecosystem	Moderate
ECO-SUN 4	Ocean Respect, biodegradable ingredients	Severe
ECO-SUN 5	Biodegradable and tested in marine life conditions	Moderate
ECO-SUN 6	Ecocompatible	Slight
ECO-SUN 7	Ecocompatible	No impact

	Impact level
No impact	Green
Slight	Yellow
Moderate	Orange
Severe	Red

ECO-SUN4



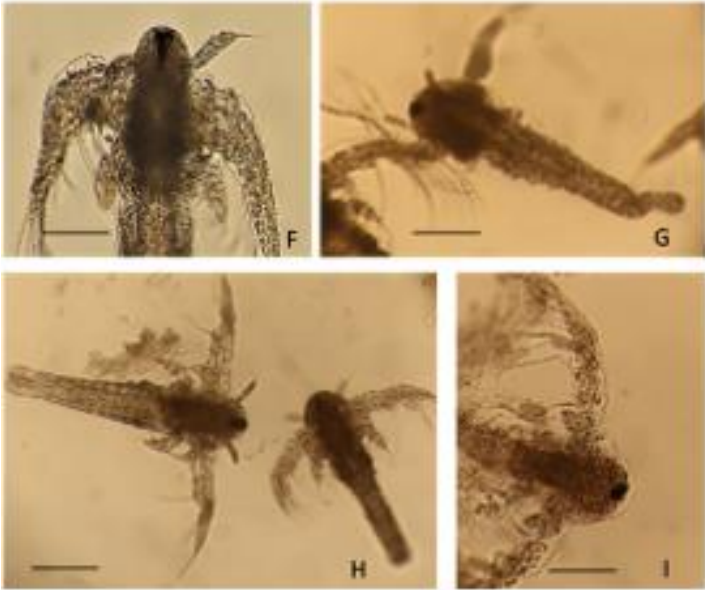
# Le creme solari anche quelle dichiarate eco-compatibili determinano un cambiamento del microbioma dei coralli



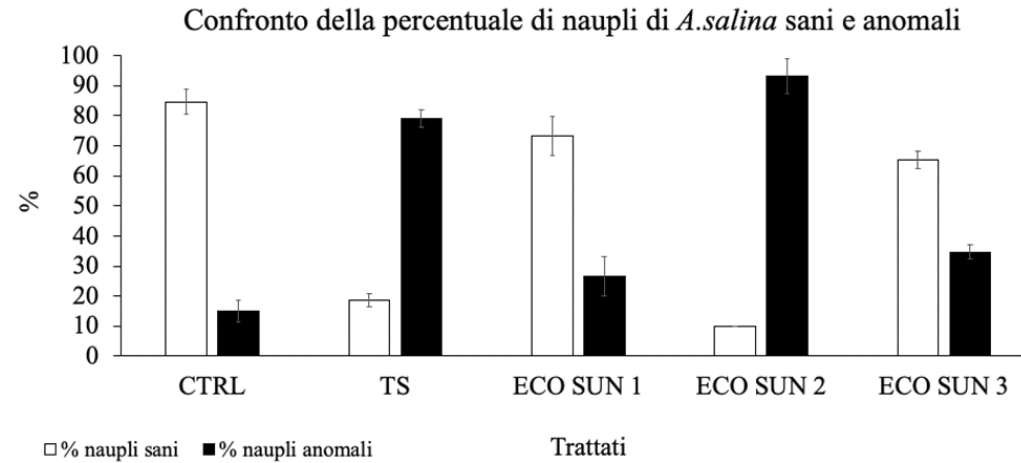
Corinaldesi et al. 2024 submitted to  
Communications Earth and Environment

## 2. Effettuare i test su un ampio numero di organismi marini appartenenti a livelli differenti della rete alimentare

Nauplii («giovani») di crostacei



Nauplii anomali esposti alla crema solare con etichetta «SAVE THE SEA»



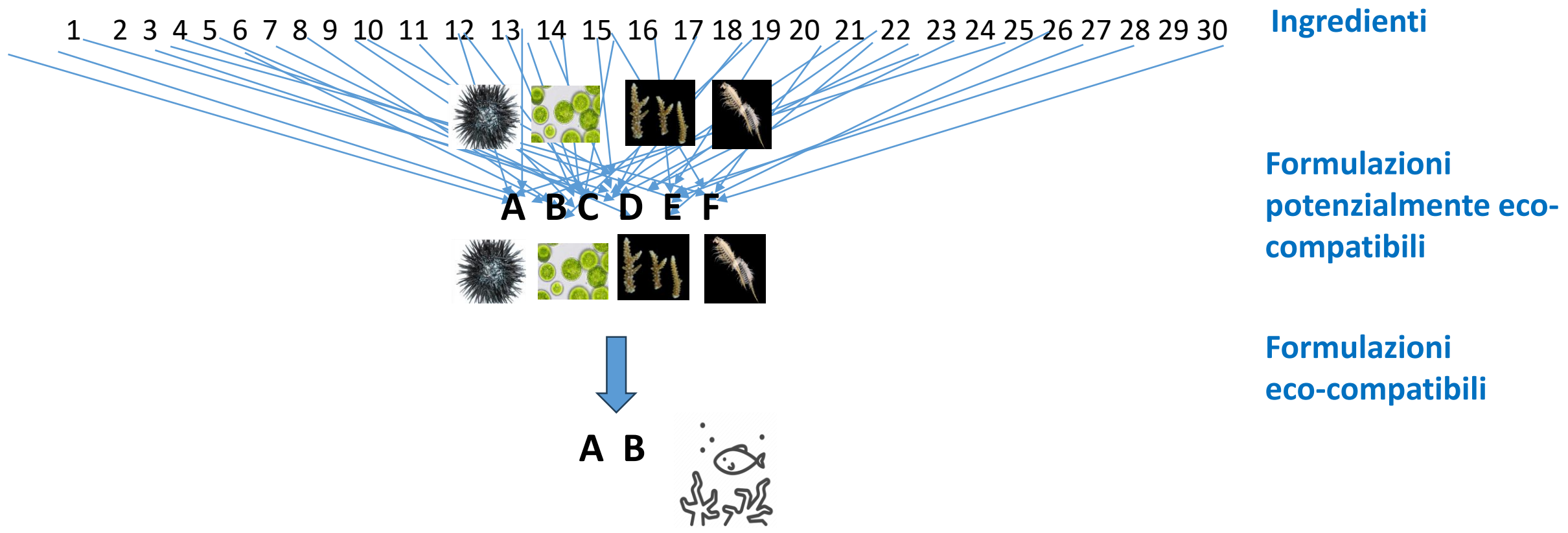
Crema solare ingerita

Queste creme solari determinano oltre il 90% di larve anomale di crostacei



# 3. Selezionare gli ingredienti più adeguati per sviluppare delle formulazioni eco-compatibili «vincenti» utilizzando l'approccio «Cross & win»

## APPROCCIO «CROSS & WIN»



# I prossimi passi necessari per una vera transizione ecologica dei prodotti solari

- Sviluppare prodotti solari efficaci per la protezione della nostra pelle e **REALMENTE ECO-COMPATIBILI** (considerando un approccio più olistico)
- Migliorare la **trasparenza dei claim** per il consumatore e potenziare controlli di effettiva eco-compatibilità
- Aumentare la consapevolezza generale che la nostra salute dipende da quella dell'ambiente in cui viviamo (**concetto One Health**)

