



**FIERA PORDENONE • 15-16 FEBBRAIO 2018**

**MOSTRA CONVEGNO INTERNAZIONALE PER L'ACQUACOLTURA,  
L'ALGOCOLTURA, IL VERTICAL FARMING E L'INDUSTRIA DELLA PESCA**



# Utilizzo in maricoltura di spugne marine Chondrilla nucula come decontaminanti di metalli pesanti.

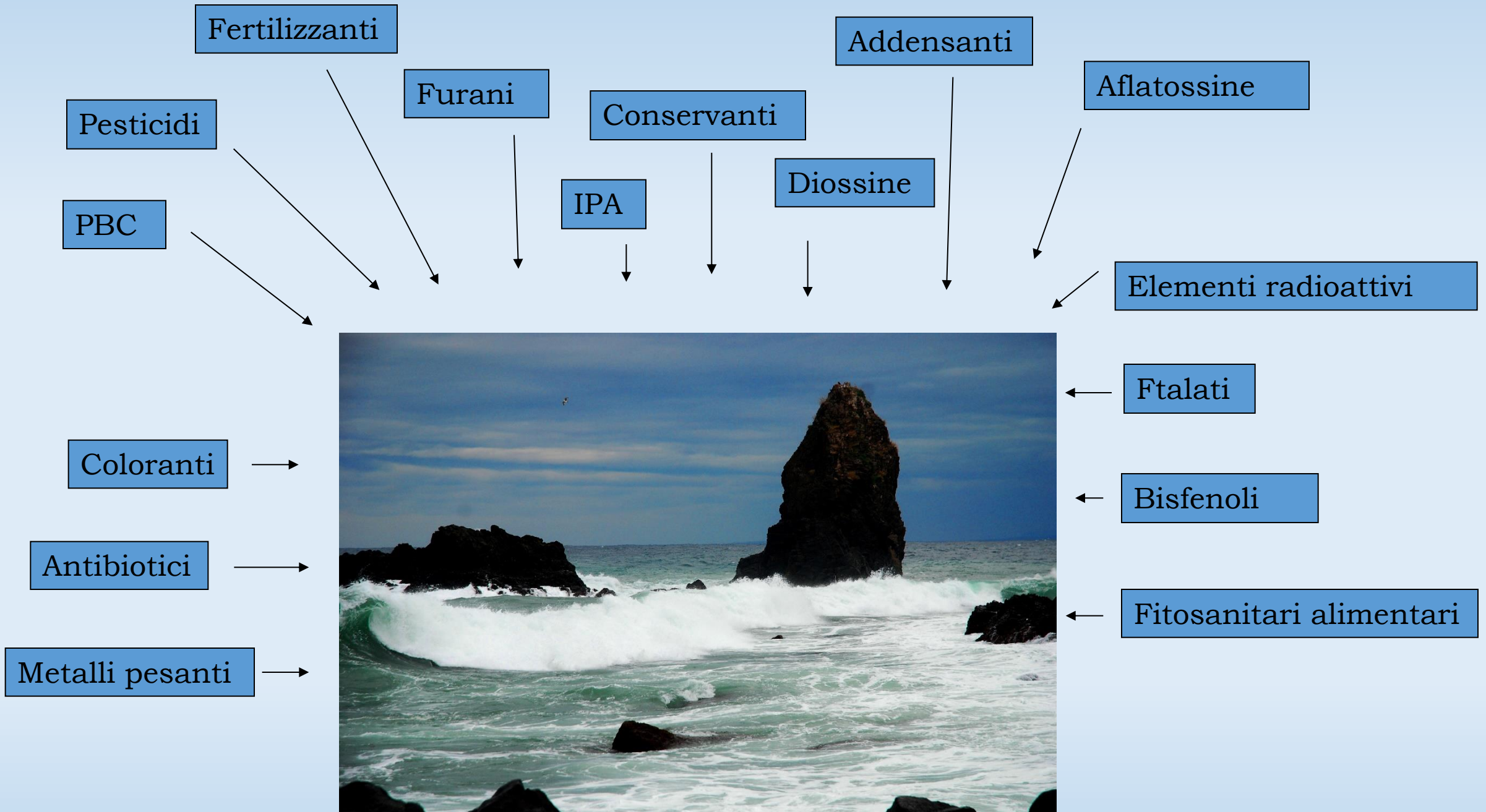


Prof.ssa Margherita Ferrante  
Responsabile Laboratorio di Igiene Ambientale e degli Alimenti  
Direttore UOC Igiene Policlinico – VE CT

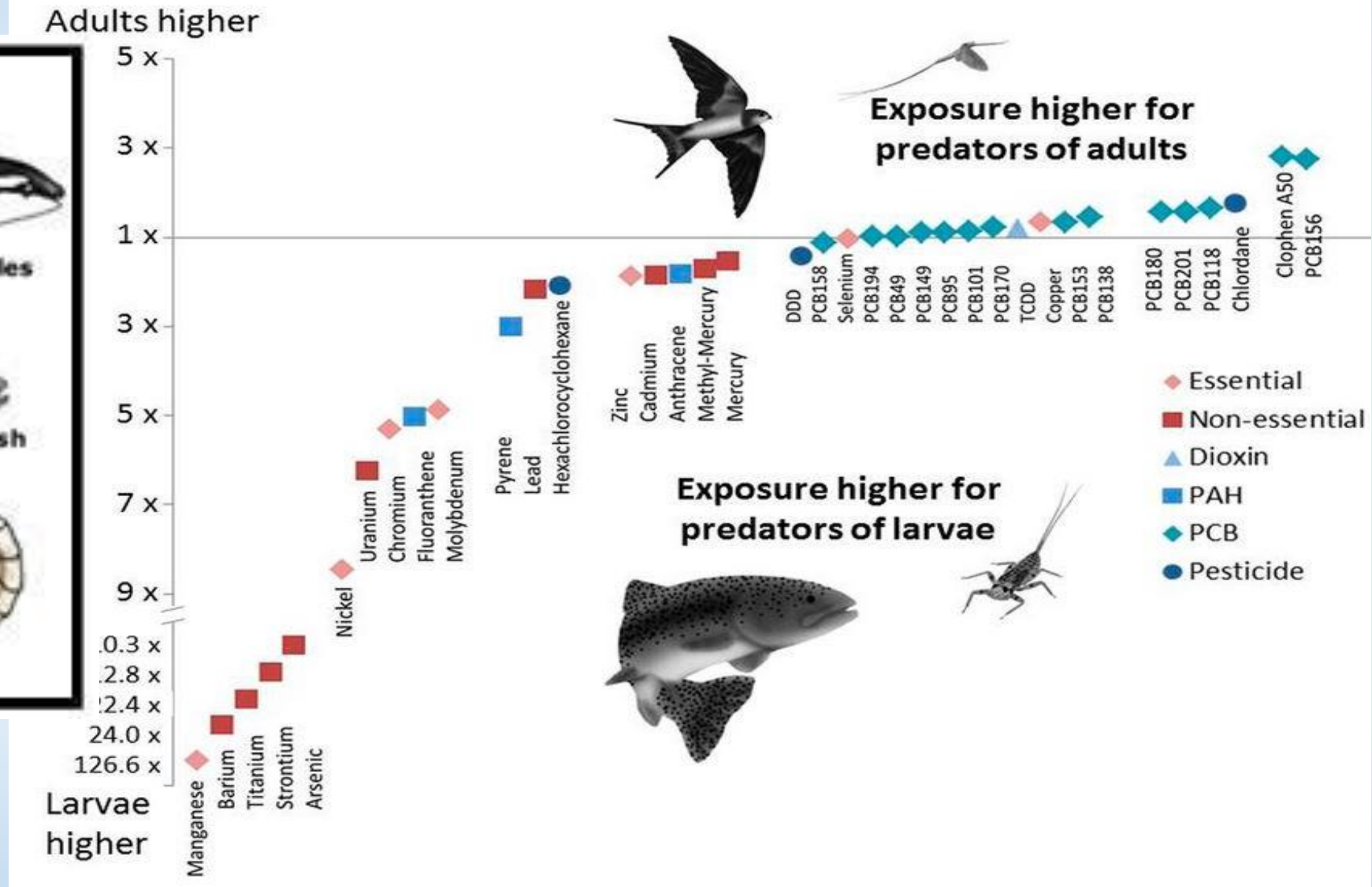
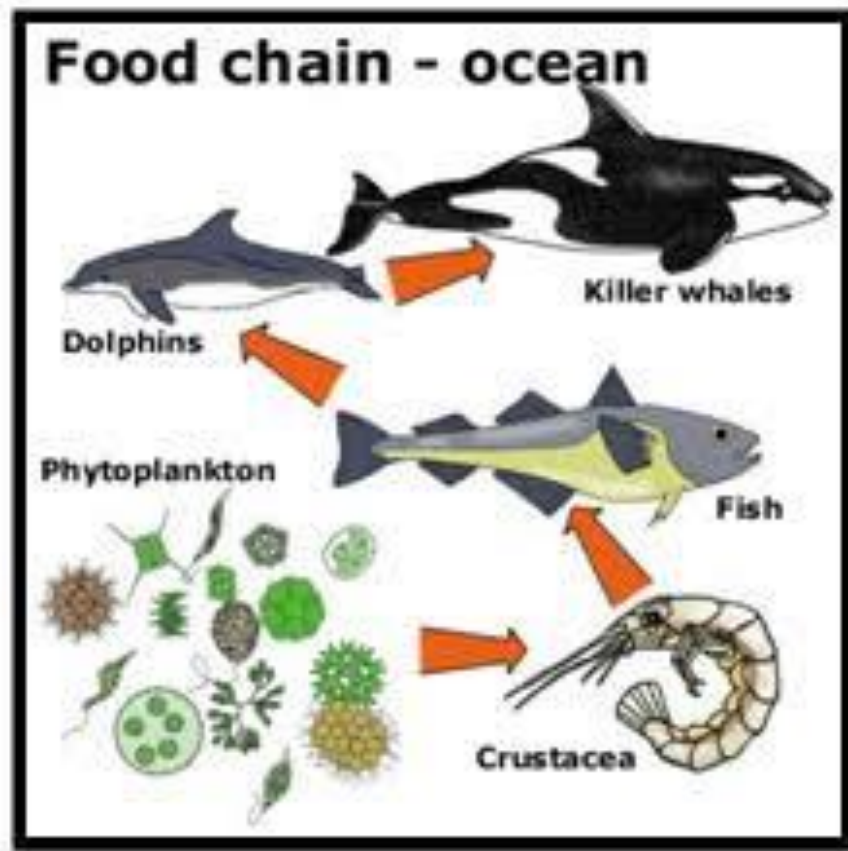


Il mare e le aree costiere subiscono minacce continue, su più fronti, che mettono a serio rischio l'integrità di questi ambienti e si ripercuotono non solo sulla salute degli organismi marini ma anche sulla salute dell'uomo.





# L'accumulo dei contaminanti cresce con l'aumentare del livello trofico



**DIRETTIVA 2000/60/CE recepita con il D.Lgs. 152/06**



**Obiettivo: Raggiungimento di un buono stato ambientale.**



### **Monitoraggio**

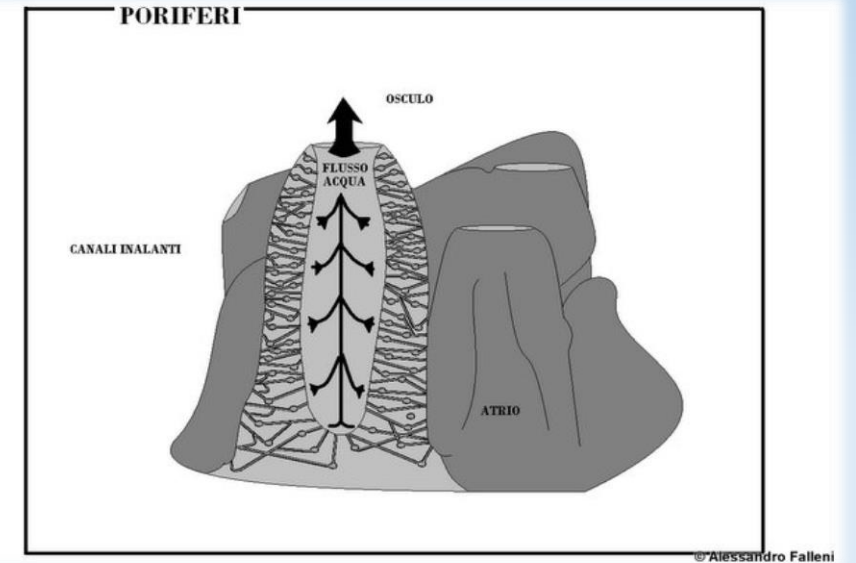
Strumento che fornisce un quadro complessivo dello stato ecologico e chimico dell'ambiente marino costiero e permette di classificare i corpi idrici per poterne verificare l'effettivo stato.

In seguito ai risultati del monitoraggio, le autorità competenti (distretto idrografico e Regione) adottano i provvedimenti necessari per il mantenimento o il raggiungimento di un buono/elevato stato ambientale tramite il piano di gestione e il piano di tutela.

# I PORIFERI

## Bioremediators e Organismi sentinella

- sessili
- ciclo vitale lungo
- sensibilità all'inquinamento
- facilmente determinabili e campionabili



AZIONI DI BIOREMEDIATION : elevata capacità di filtrazione determina un'azione di depurazione naturale sull'acqua in cui vivono



# *Perché le spugne?*



*Bio-accumulators*

*Bio-indicators*

*Bio-remediators*



## *Chondrilla nucula*

Classe Demosponge

Ordine Chondrosida

Famiglia Chondrillidae

porifero comune nel Mar Mediterraneo ed ottimo filtratore



### **Specie ideale**

- Bioaccumulatore
- Bioindicatore
- Bioremediator di acque marine contaminate da alte concentrazioni di metalli pesanti

- Ampio areale
- Eccezionale capacità rigenerativa
- Ottimo filtratore



*Chondrilla nucula* si accresce su diversi substrati :  
*roccia, detriti grossolani, alghe coralline, conchiglie e altre spugne*



# Alcuni studi sulle spugne

J Environ Sci Health B. 2013;48(9):784-92. doi: 10.1080/03601234.2013.780943.

## **Organo-clays and nanosponges for acquifer bioremediation: adsorption and degradation of triclopyr.**

Baglieri A<sup>1</sup>, Nègre M, Trotta F, Bracco P, Gennari M.

Mar Pollut Bull. 2015 Jan 15;90(1-2):143-9. doi: 10.1016/j.marpolbul.2014.11.003. Epub 2014 Nov 17.

## **Analytical investigations on the lindane bioremediation capability of the demosponge *Hymeniacidon perlevis*.**

Aresta A<sup>1</sup>, Nonnis Marzano C<sup>2</sup>, Lopane C<sup>3</sup>, Corriero G<sup>4</sup>, Longo C<sup>5</sup>, Zambonin C<sup>6</sup>, Stabili L<sup>7</sup>.

Biotechnol Bioeng. 2010 Jan 1;105(1):59-68. doi: 10.1002/bit.22522.

## **Bioremediation of bacteria pollution using the marine sponge *Hymeniacidon perlevis* in the intensive mariculture water system of turbot *Scophthalmus maximus*.**

Zhang X<sup>1</sup>, Zhang W, Xue L, Zhang B, Jin M, Fu W.

## **The marine sponge *Chondrilla nucula* Schmidt, 1862 as an elective candidate for bioremediation in integrated aquaculture.**

Milanese M<sup>1</sup>, Chelossi E, Manconi R, Sarà A, Sidri M, Pronzato R.

*C. nucula* exhibited a marked ability to retain high quantities of bacteria. One square meter patch of this sponge can filter up to 14 l/h of sea water retaining up to  $7 \times 10^{10}$  bacterial cells/h. This suggests that *C. nucula* is a suitable species for marine environmental bioremediation.

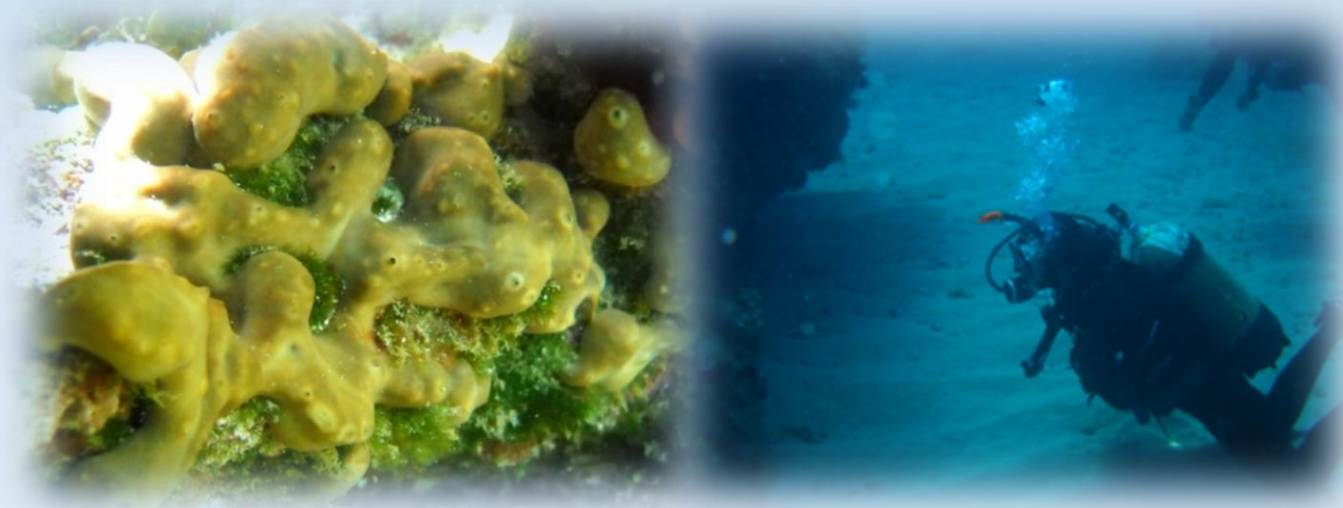
## **Il nostro studio su *Chondrilla nucula***

*Chemosphere*, 2018, 193:2, 1049-1057.

**In vivo exposure of the marine sponge *Chondrilla nucula* Schmidt, 1862 to cadmium (Cd), copper (Cu) and lead (Pb) and its potential use for bioremediation purposes**

Margherita Ferrante <sup>a</sup>, Marilisa Vassallo <sup>b</sup>, Antonio Mazzola <sup>b</sup>, Maria Violetta Brundo <sup>c</sup>,  
Roberta Pecoraro <sup>c</sup>, Alfina Grasso <sup>a</sup>, Chiara Copat <sup>a,\*</sup>

# *Aim of the study*



**To test the bioaccumulation and  
bioremediation potential of Cd, Pb and Cu  
in *Chondrilla nucula***



- ❖ **Wide distribution**
- ❖ **Exceptional regenerative capacity**

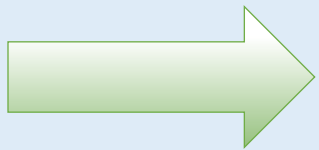
# FASI DI STUDIO

## 1. SITING/SURVEY



scelta siti di prelievo degli esemplari di spugne basata sulla presenza/assenza della specie oggetto di studio

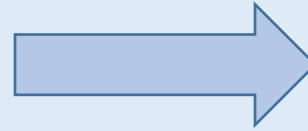
## 2. ATTIVITA' DI LABORATORIO



finalizzate a verificare l'effettiva capacità della specie di essere un buon bioaccumulatore/bioindicatore e bioremediator

# *Experimental design and methods*

➤ Campionamento nell'area marina protetta il «Plemmirio»



## Prelievo campioni di poriferi



Il prelievo è avvenuto in immersione con autorespiratore (ARA) e gli organismi sono stati raccolti alla profondità di c.a. -3 m

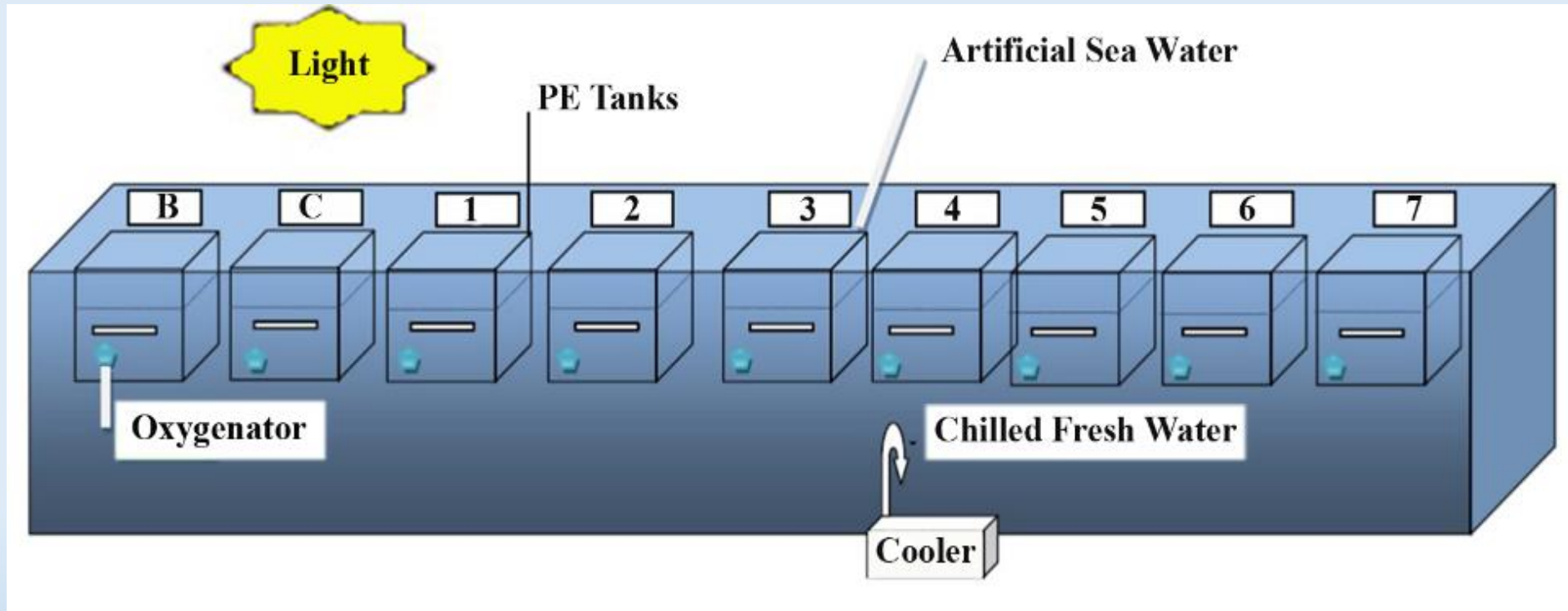
## Il trasporto dal sito di prelievo al laboratorio



Il trasporto ha avuto la durata di 1 h, mantenendo gli animali in una vasca colma d'acqua di mare, ossigenata e refrigerata, T di 13 C°

# *Aquarium design*

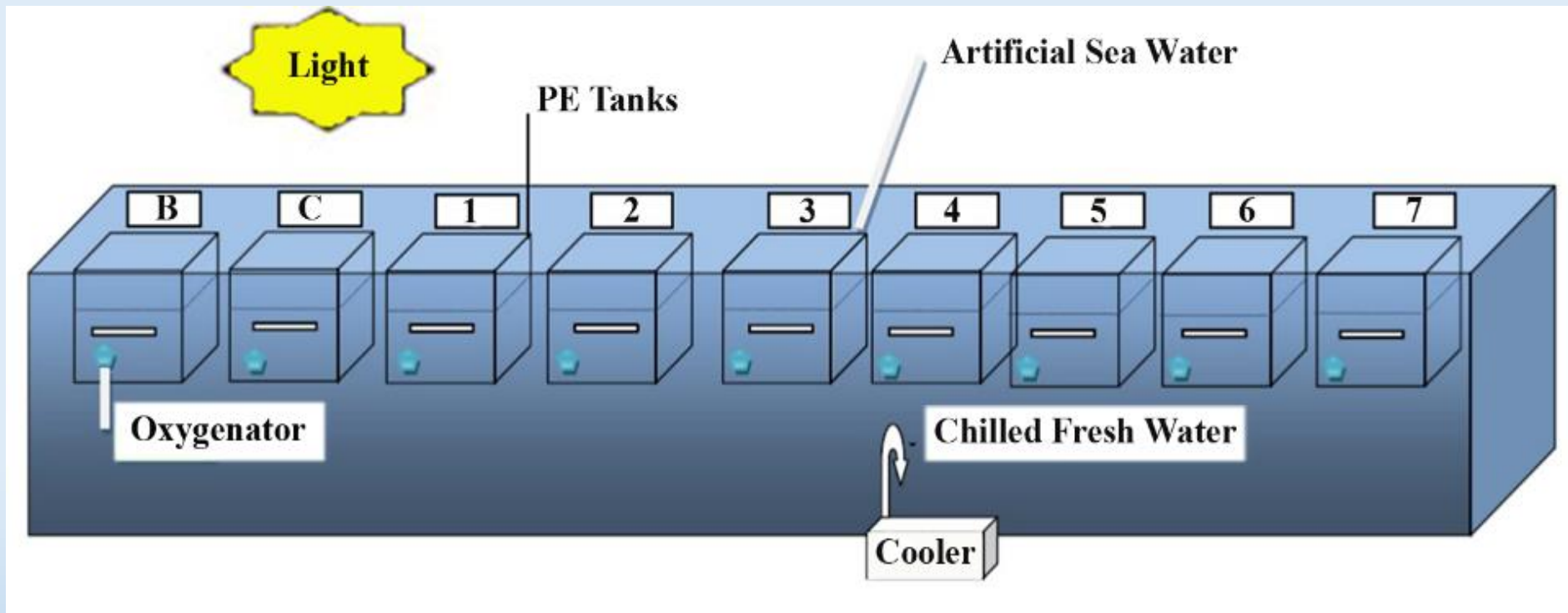
- 9 vaschette illuminate, refrigerate e ossigenate contenenti 1 L di acqua marina artificiale.





## *Setting survival conditions*

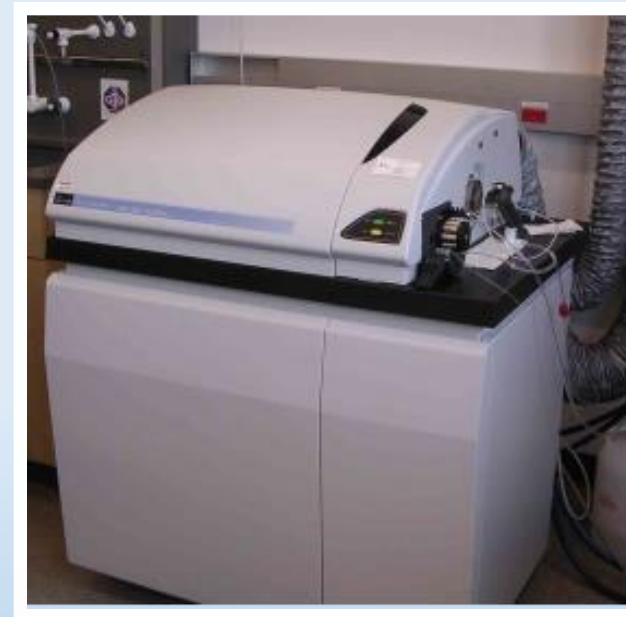
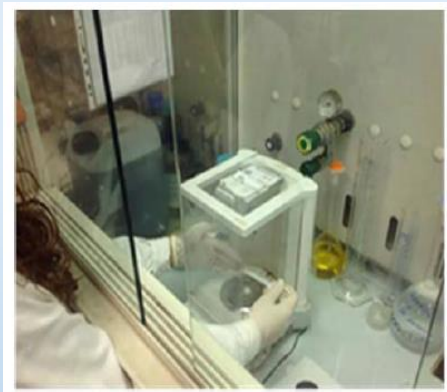
- Inizialmente sono state testate le condizioni ideali di luce, ossigeno, temperatura e le quantità di mangime.
- I parametri pH, torbidità, temperatura, ossigeno, ammonio e salinità sono stati controllati con una frequenza di 8 ore.



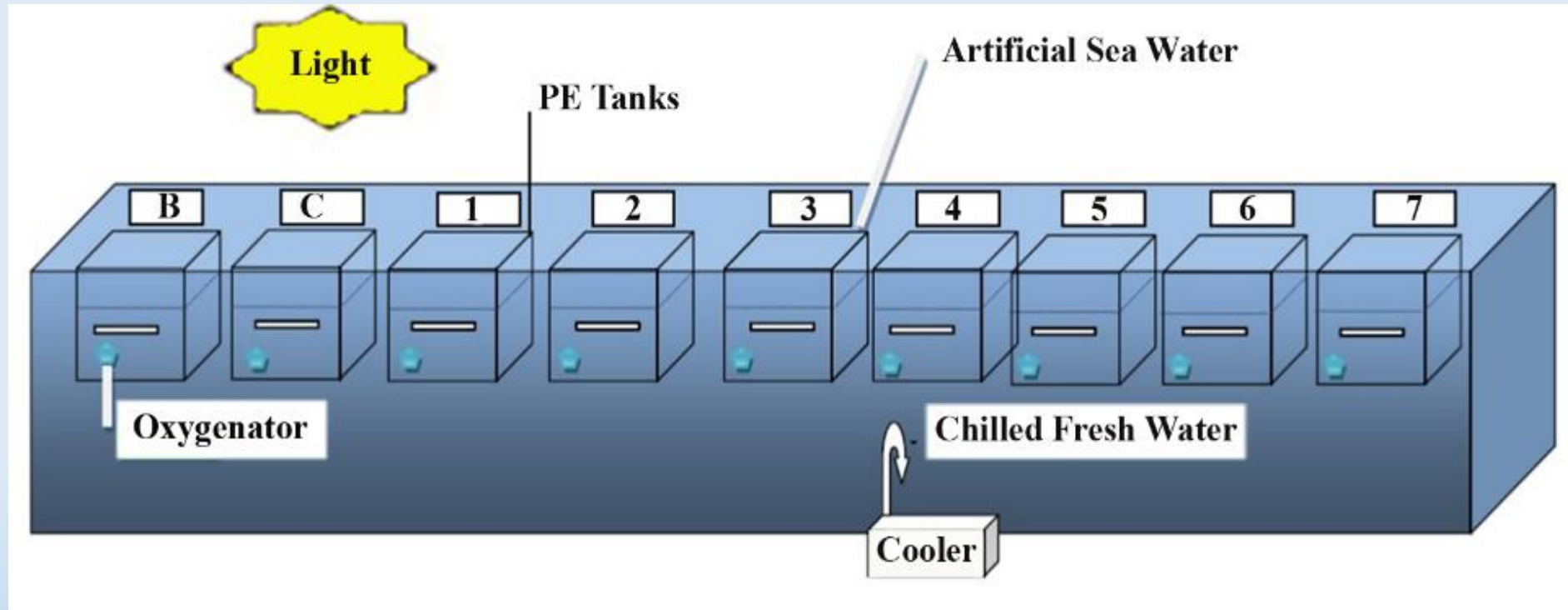
➤ In vivo exposure of organisms to heavy metals (HM)

Cd levels of exposure		Cu levels of exposure		Pb levels of exposure	
1° (D.lgs 152/2006)	0.02 mg/L	1° (D.lgs 152/2006)	0.1 mg/L	1° (D.lgs 152/2006)	0.2 mg/L
2°	0.04 mg/L	2°	0.2 mg/L	2°	0.4 mg/L
3°	0.08 mg/L	3°	0.4 mg/L	3°	0.8 mg/L

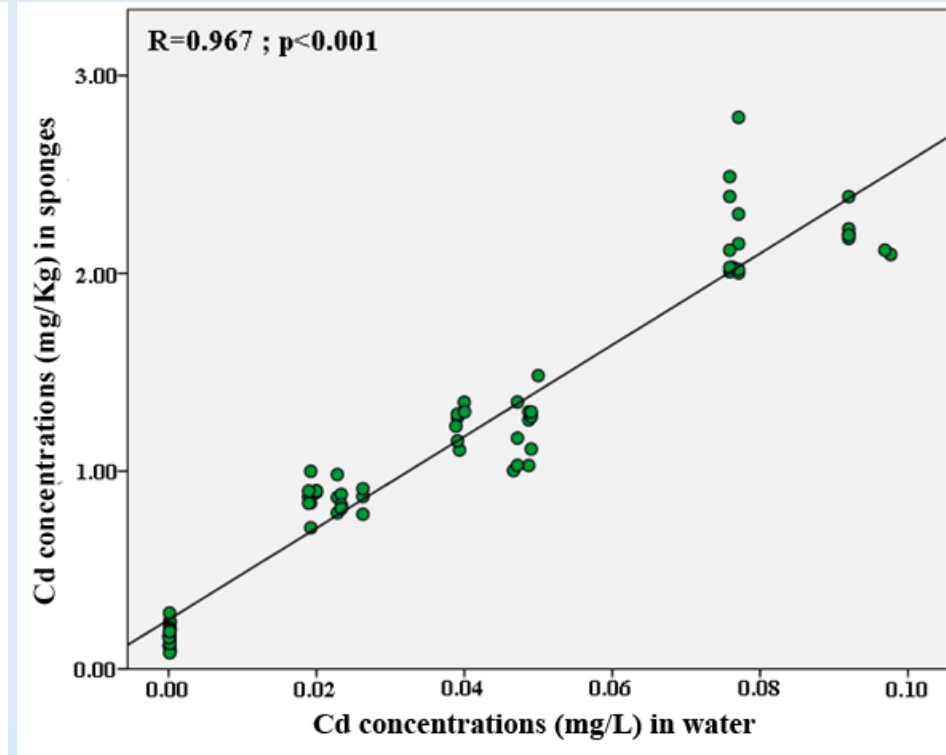
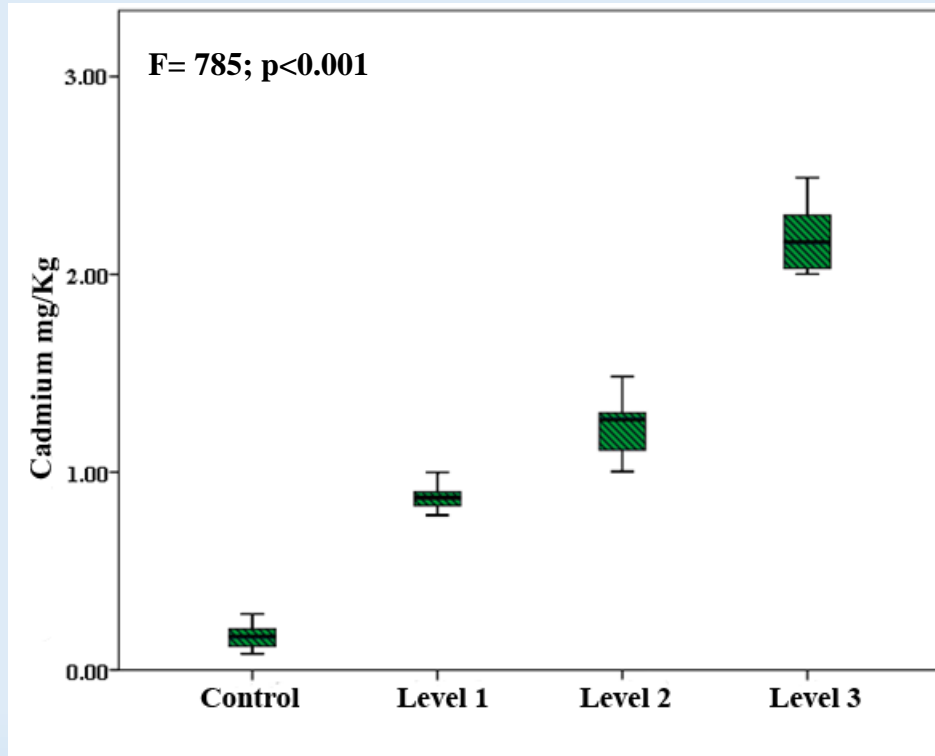
➤ Quantitative analysis of HM



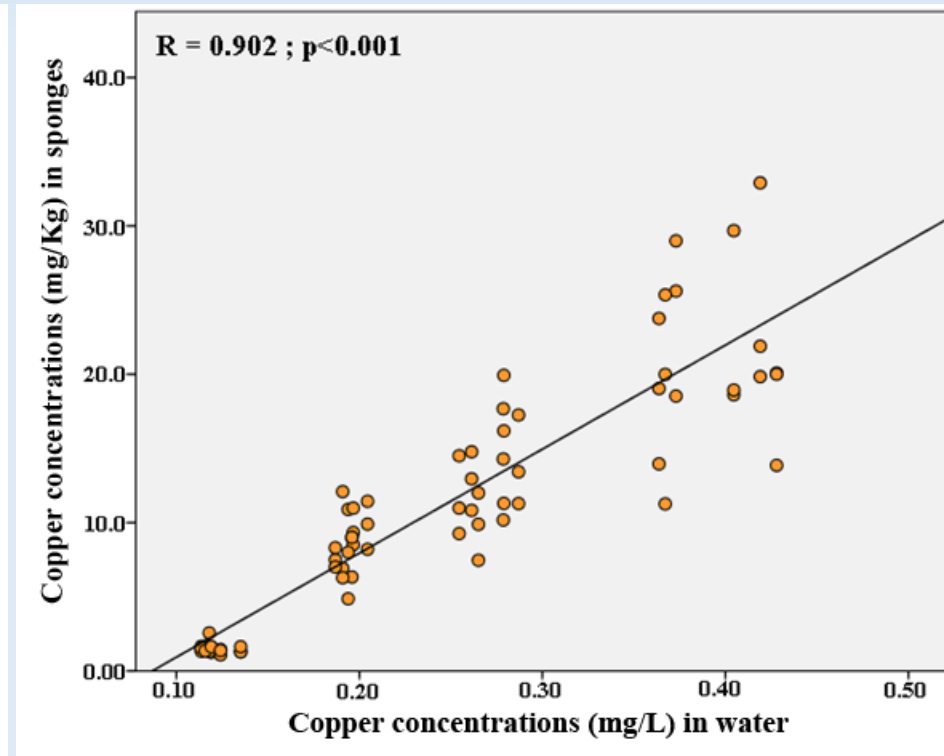
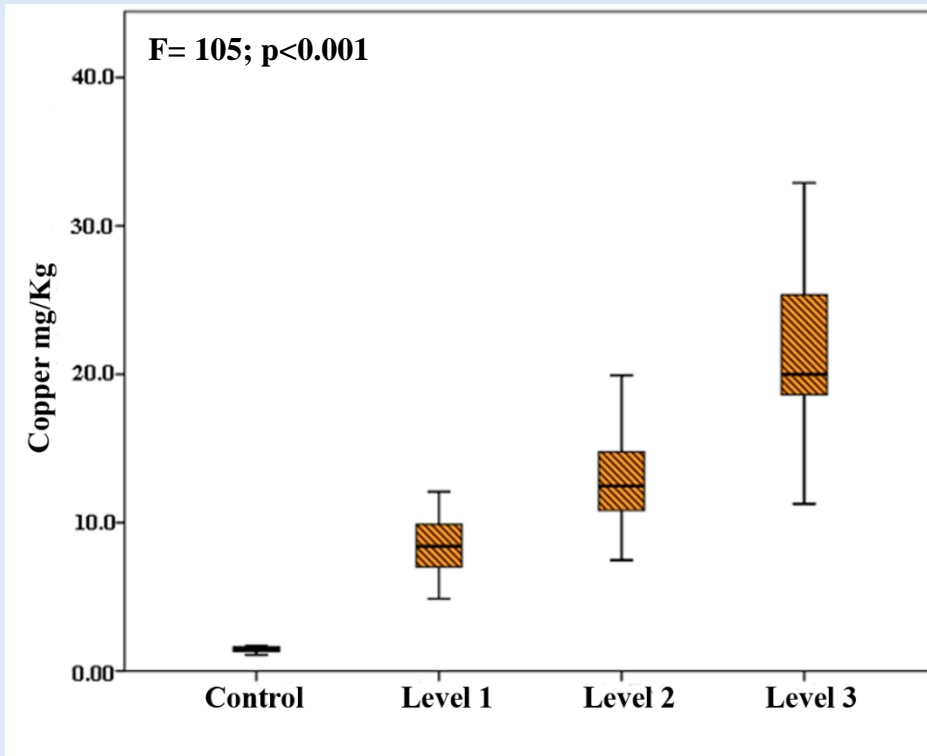
Per ogni metallo l'esperimento è stato ripetuto 3 volte per un totale di 27 test. Durante la fase sperimentale, la vasca B è stata riempita con sola acqua di mare artificiale, la vasca C con acqua e organismi di controllo, tutte le altre sono state riempite con acqua di mare artificiale contaminate e organismi.



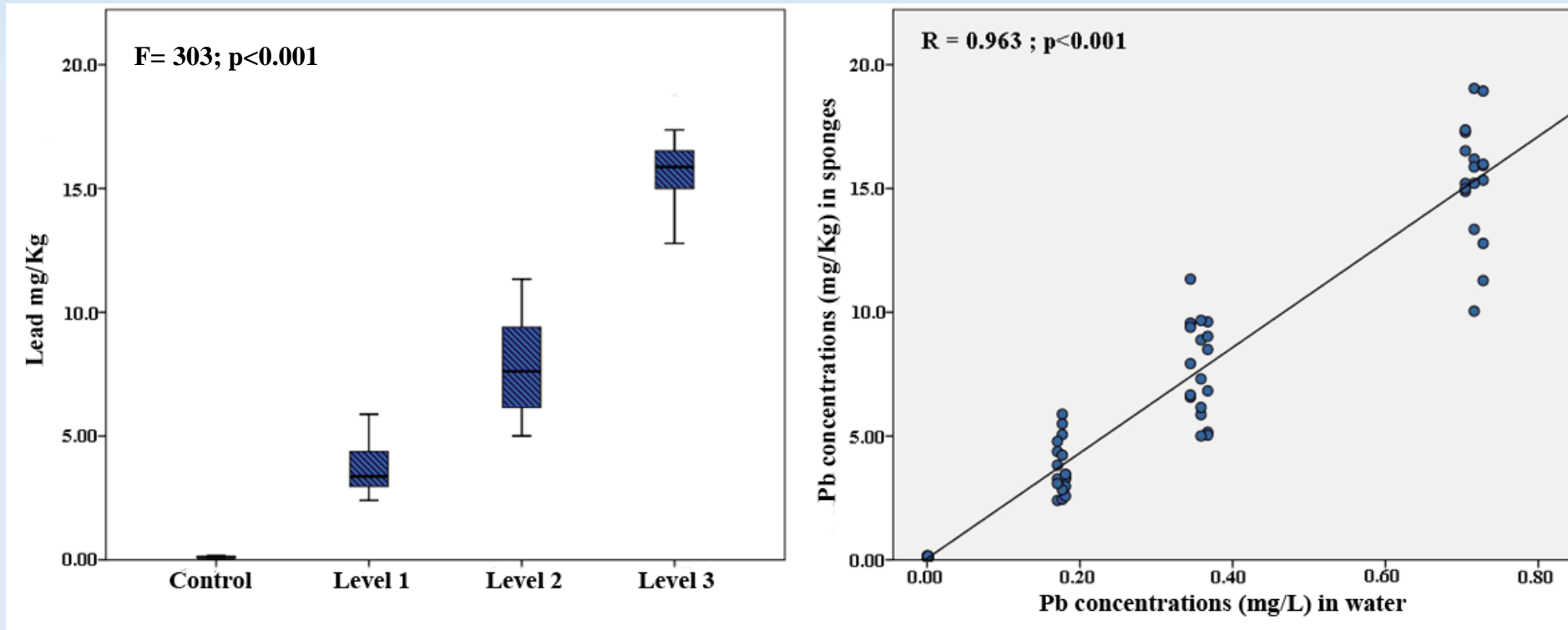
# Results of in vivo exposure to Cd

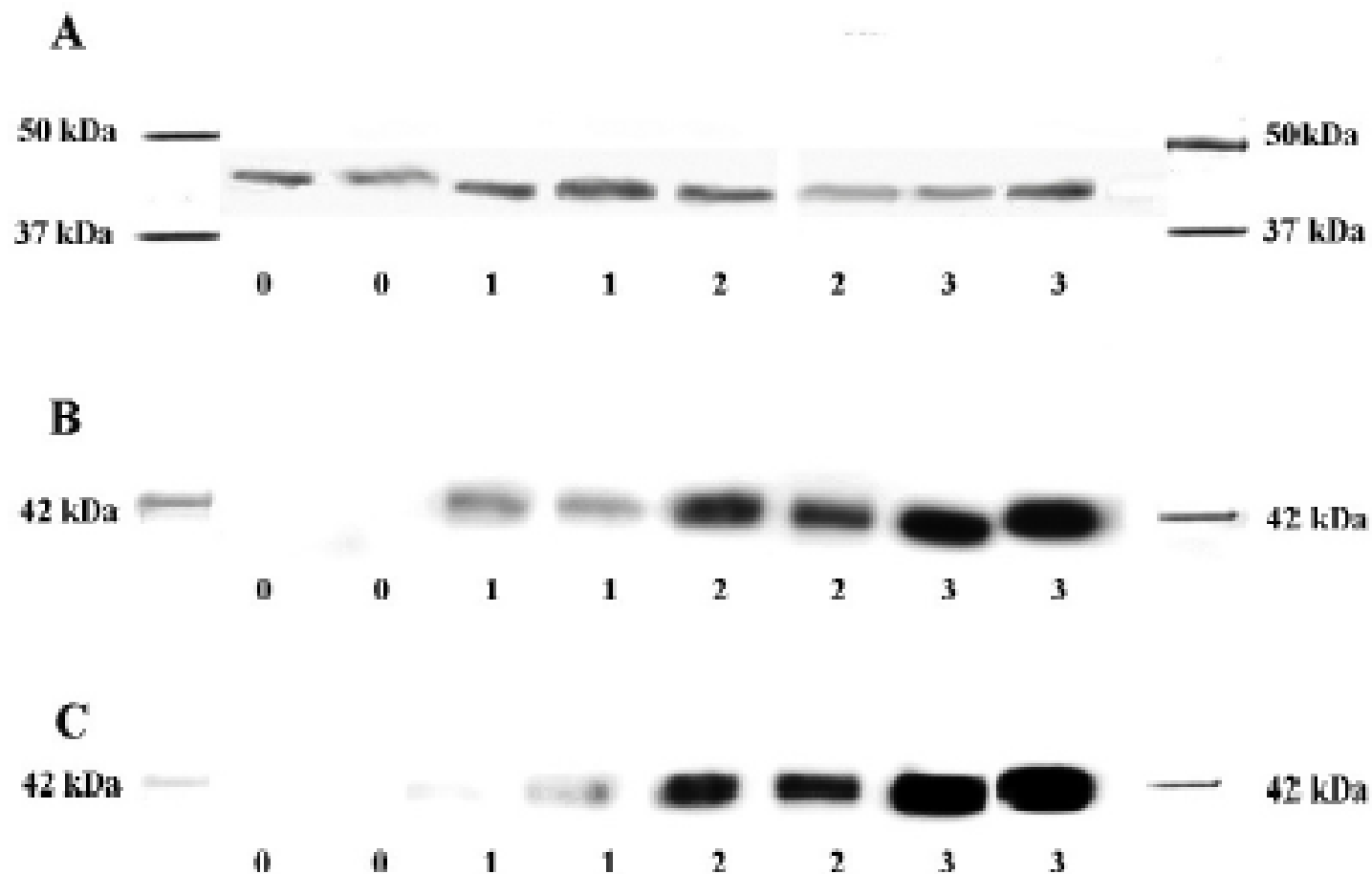


# Results of in vivo exposure to Cu

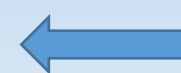


# Results of in vivo exposure to Pb

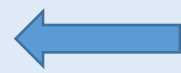




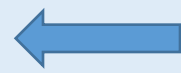
**Fig. 5.** Western blot analyses for 42 kDa protein and the loading control,  $\beta$ -actin: A-  $\beta$ -actin; B- Metallothionein expression for Cd; C- Metallothionein expression for Pb; 0 = Control; 1 = Lower level of exposure; 2 = Middle level of exposure; 3 = Upper level of exposure. For both membranes, B and C, metallothioneins are expressed for the middle and upper levels of exposure to Cd and Pb.



Controllo

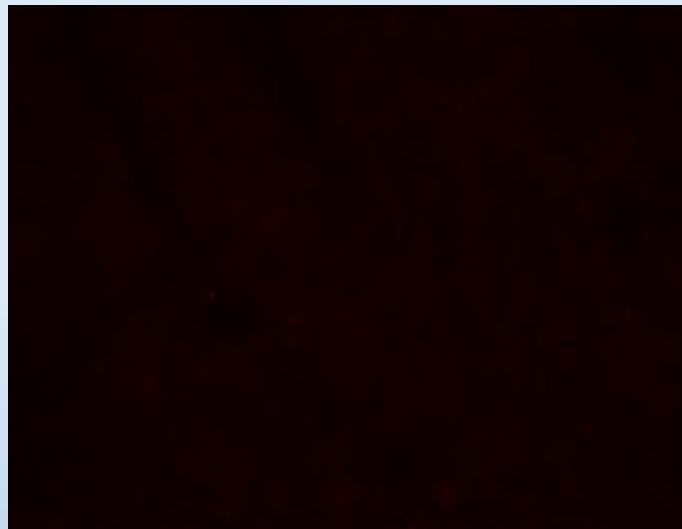
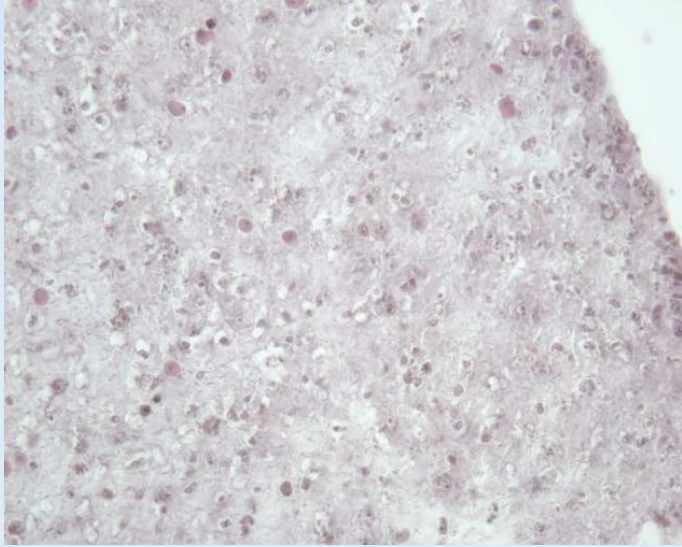


Cd levels of exposure	
1° (D.lgs 152/2006)	0.02 mg/L
2°	0.04 mg/L
3°	0.08 mg/L

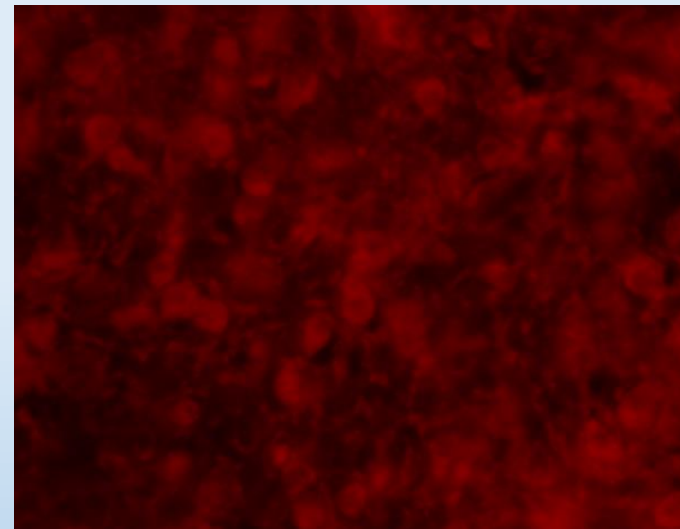
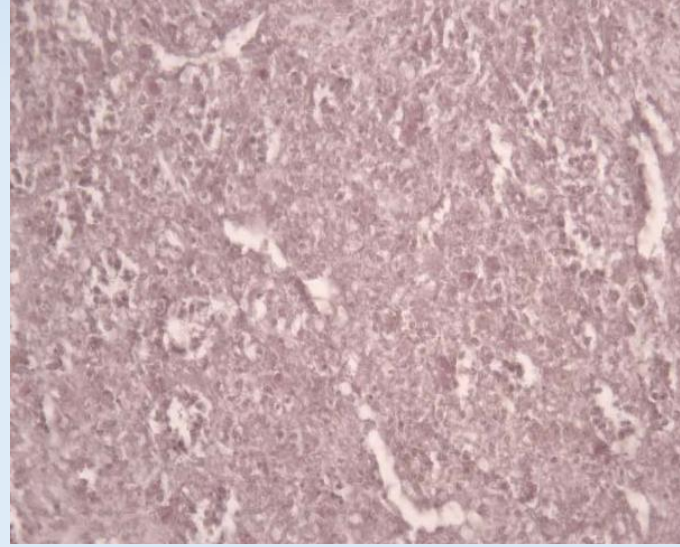


Pb levels of exposure	
1° (D.lgs 152/2006)	0.2 mg/L
2°	0.4 mg/L
3°	0.8 mg/L

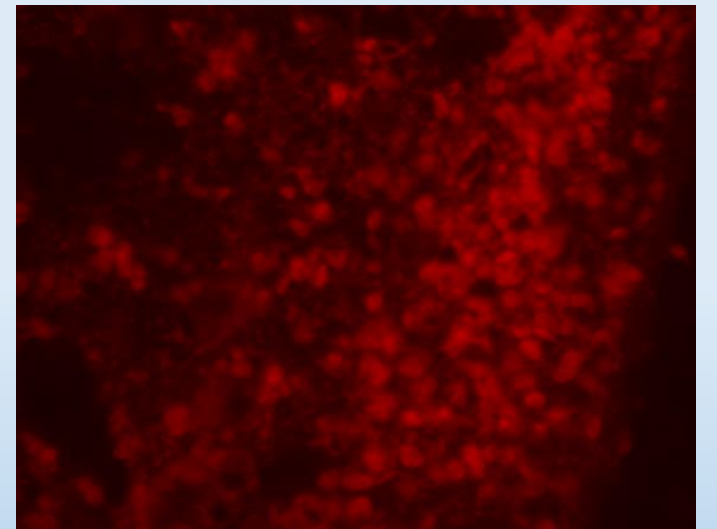
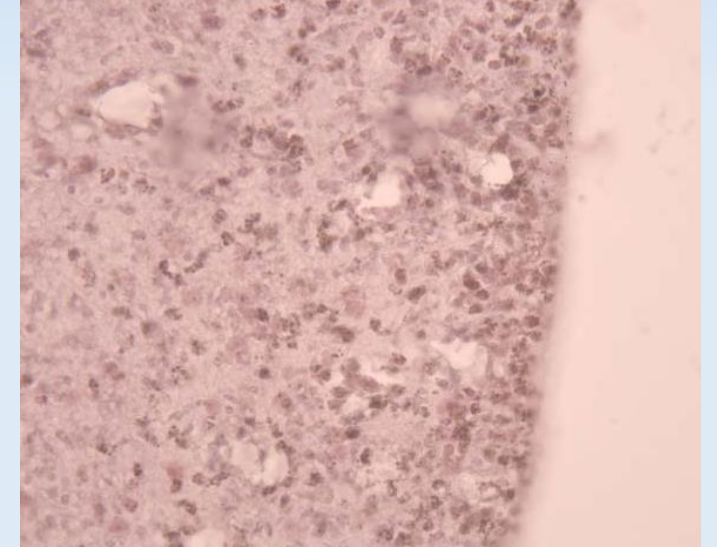
**Sezioni istologiche di *Chondrilla nucula*. a)Ematossilina-eosina;  
b) anticorpo anti- MT. 400x**



**Sezioni istologiche di *Chondrilla nucula* contaminati con cadmio (livello 3). a) Ematossilina-eosina;  
b) anticorpo anti- MT. 400x**



**Sezioni istologiche di *Chondrilla nucula* contaminati con piombo (3° livello). a) Ematossilina-eosina;  
b) anticorpo anti- MT. 400x**





## *Conclusions and future aims*

- Specie pioniera che potrebbe essere utilizzata per l'eliminazione di sostanza organica in maricoltura e per il restauro di ambienti naturali contaminati.
- Ulteriori studi sono necessari per testare la risposta dell'organismo ad altri contaminanti e in fine a miscele di contaminanti.
- Inoltre saranno necessari studi sulla vitalità della specie dopo trapianti in vasca o a mare.



**LIAA**

**ENVIRONMENTAL AND  
FOOD HYGIENE  
LABORATORIES**

**Department of Medical,  
Surgical Sciences and  
Advanced Technologies,  
"G.F. Ingrassia"  
University of Catania**

**GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE**

