



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE  
DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

Corso di Laurea  
**SCIENZE BIOLOGICHE**

---

**MEDUSE COME BIOMONITOR MARINI**

**Jellyfish as marine biomonitors**

Tesi di Laurea di:  
di:  
**CIACCI VALENTINA**

---

Docente Referente  
Chiar.mo Prof.  
**PUCE STEFANIA**

---

**Sessione Straordinaria Febbraio 2024**

**Anno Accademico 2022/2023**



**UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE**

Dipartimento: **Scienze della vita e dell'ambiente**

Corso di laurea: **Scienze Biologiche**

# Meduse come biomonitor marini

**Jellyfish as marine biomonitors**

Tesi di laurea di:  
**Ciacci Valentina**

Relatore:  
**Puce Stefania**

Sessione Straordinaria:  
**Febbraio 2024**

Anno Accademico:  
**2022/2023**

# Monitoraggio della salute dei sistemi marini

Gli ambienti marini costieri sono soggetti a una serie di input antropici che portano alla **contaminazione dell'ambiente**.

Contaminanti:  
metalli, pesticidi, idrocarburi, microplastiche, etc.

Queste causano **perturbazioni**:

- «Pulse» (breve durata)
- «Press» (lunga durata)

Monitoraggio diretto dei contaminanti **impegnativo**  
dal punto di vista operativo



impiegati metodi alternativi



Fig. 1 : Scarico incontrollato di acque reflue.



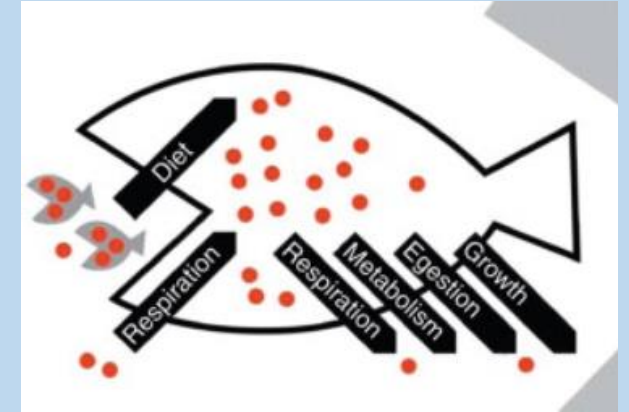
Fig. 2 : Microplastiche

# Biomonitor marini

**Biomonitor** = gruppo di organismi utilizzati per **misurare e monitorare i rischi ecologici** per la salute derivanti dall'esposizione a contaminanti nel tempo.

Caratteristiche del **buon biomonitor**:

- natura sedentaria
- abbondante e facilmente identificabile
- tollerante alla manipolazione in campo e in laboratorio
- tollerante alla variabilità delle condizioni fisico-chimiche
- accumulatori netti del contaminante in esame



**Fig. 3** : Bioaccumulo di contaminanti (punti) in un organismo come risultato di processi di assorbimento e perdita (freccie)



**Fig. 4** : Collocamento di cozze usate per studiare il bioaccumulo di sostanze chimiche negli organismi nel corso d'acqua.

# Meduse come biomonitor

Biomonitor utilizzati: **molluschi**, **crostacei**, anellidi e alcuni pesci.

Le **meduse**, considerate un problema, hanno caratteristiche da biomonitor:

- tollerano gradienti di temperatura e salinità variabili
- alcune specie sono sedentarie
- abbondanti e facilmente identificabili
- polipi facilmente allevati in acquario
- accumulano contaminanti sia in campo che in laboratorio

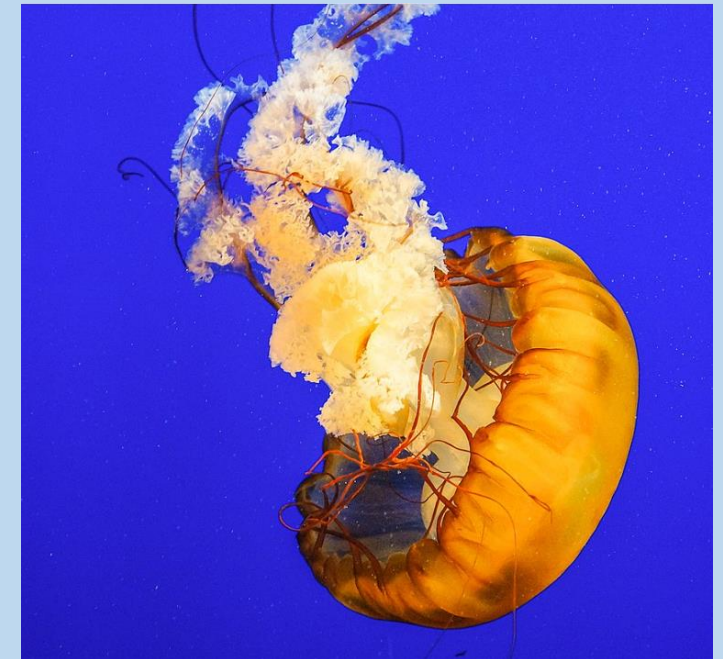


Fig. 5 : Medusa

# *Cassiopea* come biomonitor

Un candidato al biomonitoraggio è la medusa capovolta (*Cassiopea* spp).

Presenta le **caratteristiche essenziali** di un biomonitor:

- generalmente bentonica e sedentaria
- ampia distribuzione
- tollera la salinità

Presenta anche **caratteristiche aggiuntive** rilevanti:

- **endosimbionti** all'interno dei tessuti;
- durata di **vita limitata** (< 6 mesi), elimina la stagionalità;
- **accumula** contaminanti misurabili **in poco tempo**.



Fig. 6 : *Cassiopea ornata*



Fig. 7 : *Cassiopea andromeda*

# *Cassiopea* come biomonitor

Lo studio ha confrontato i modelli di accumulo di contaminanti in *Cassiopea* spp. e in altre meduse scifozoi.

Per *Cassiopea* spp. È stato osservato l'accumulo dei seguenti contaminanti (con rischio di trasferimento lungo le reti trofiche):

- **Metalli**, tassi di assorbimento rapidi per **rame** e **zinco**;
- **Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)**, l'accumulazione varia tra specie;
- **Pesticidi**, influenzano la crescita, l'efficienza fotosintetica e le zooxantelle;
- **Prodotti farmaceutici e per la cura personale (PPCP)**, effetto limitato;
- **Plastica**, presenza di microplastiche all'interno dell'intestino.

# Cassiopea come biomonitor

L'accumulo di contaminanti è **rapido** con risposte misurabili su scale temporali di ore o giorni. Hanno anche **tassi di eliminazione elevati**.

Il comportamento sedentario e le contrazioni dell'ombrella rimobilizzano i nutrienti.



Rischia di causare anche la risospensione dei contaminanti ( → tossicità ).

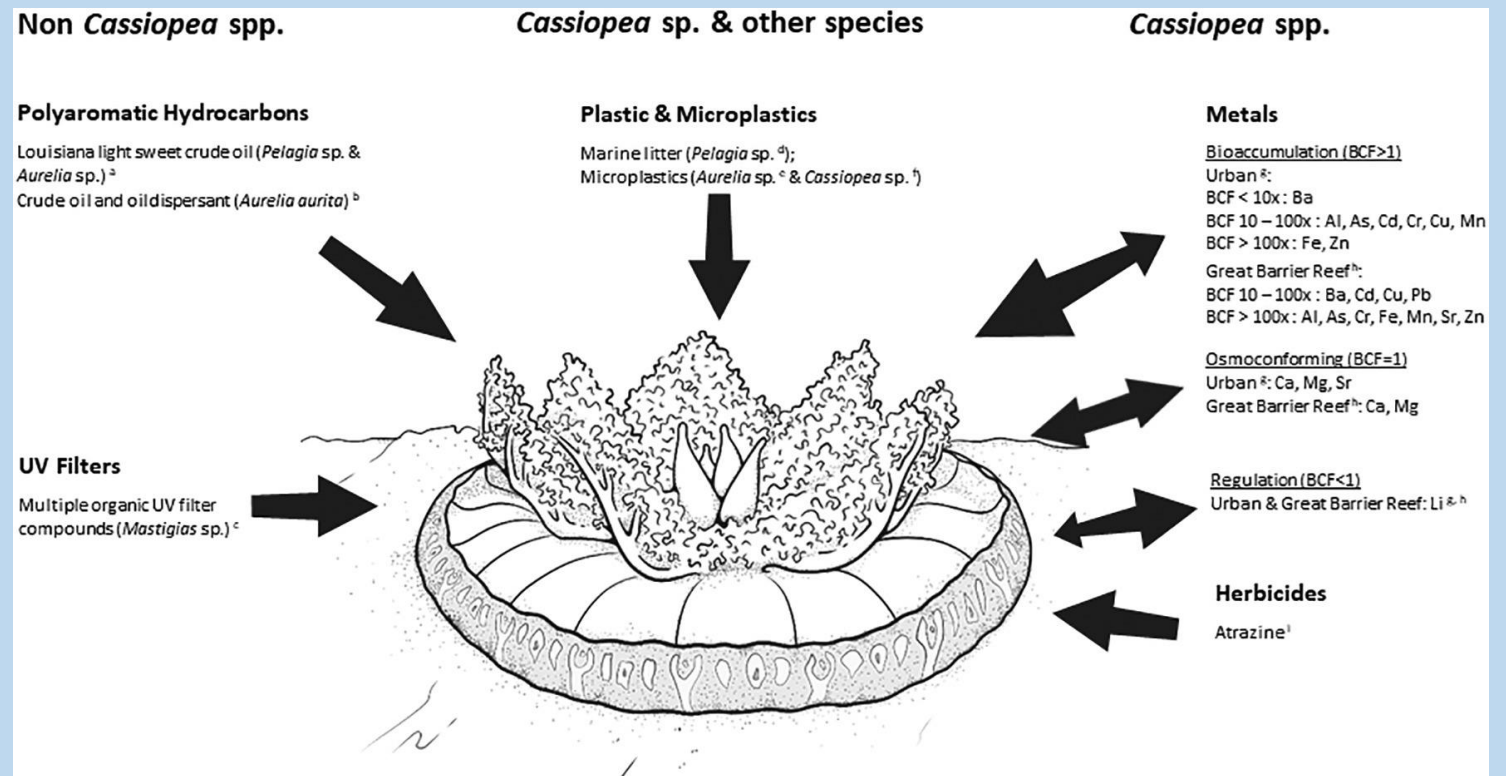


Fig. 8 : Riepilogo dei modelli di accumulo in *Cassiopea* spp. e in altre meduse scifozoi.



# Conclusioni

- Come strumento di biomonitoraggio, le meduse si allineano ai criteri chiave riconosciuti in termini di funzionalità (facilmente coltivate in laboratorio, sedentarie, etc.).
- *Cassiopea* spp. inoltre mostra un livello di tolleranza alle cattive condizioni ambientali (monitoraggio in sistemi stressati), vive in simbiosi con zooxantelle (valutazioni su più livelli trofici), presenta elevati tassi di turnover e di eliminazione (rileva perturbazioni a breve termine prima di altre specie) e grazie alla stretta relazione con il substrato può essere utile anche per rilevare effetti a lungo termine derivanti dal disturbo dei sedimenti.
- Dunque le meduse, *Cassiopea* spp. in particolare, meritano l'inclusione nella gamma di gruppi di biomonitori marini.

# Bibliografia

## Citazione Articolo

Templeman, Michelle A., Madeline R. McKenzie, and Michael J. Kingsford. "The utility of jellyfish as marine biomonitors." *Marine Pollution Bulletin* 173 (2021): 113056.

## Citazione delle immagini

**Fig.1** : By Harald the Bard - Own work, CC BY-SA 4.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=122609225>

**Fig.2** : By Oregon State University - <https://www.flickr.com/photos/oregonstateuniversity/21282786668/>, CC BY-SA 2.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=97656199>

**Fig. 3** : Borgå, K. "Ecotoxicology: Bioaccumulation. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences." *Reference module in earth systems and environmental sciences. Elsevier, Amsterdam* (2013).

**Fig.4** : By USEPA Environmental-Protection-Agency - Mighty Mussels Measure Pollution, Public Domain,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=51971734>

**Fig. 5** : By Mengqiu Chen - Imported from 500px (archived version) by the Archive Team. (detail page), CC BY 3.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=78767098>

**Fig. 6** : By opencage - [http://opencage.info/pics.e/large\\_15378.asp](http://opencage.info/pics.e/large_15378.asp), CC BY-SA 2.5,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45901190>

**Fig. 7** : By Emőke Dénes - kindly granted by the author, CC BY-SA 4.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=69330607>

# Riassunto esteso

Il monitoraggio chimico diretto dei contaminanti dell'ambiente costiero marino è impegnativo dal punto di vista operativo a causa degli effetti transitori o cumulativi delle perturbazioni, di conseguenza vengono impiegati metodi alternativi.

Un metodo utilizzato è il monitoraggio tramite organismi, definiti biomonitors, con caratteristiche chiave che permettono di analizzare gli effetti dei contaminanti in relazione alla quantità assorbite e al tempo di eliminazione.

Recenti studi hanno dimostrato come le meduse, considerate da sempre un problema, siano in realtà ottimi biomonitor in quanto presentano non solo le caratteristiche essenziali di questo gruppo, ma anche caratteristiche aggiuntive che ne ottimizzano la funzionalità.

La ricerca si è poi focalizzata sul genere *Cassiopea*, che presenta ulteriori tratti che la rendono un biomonitor adatto per monitoraggio in sistemi stressati, valutazioni su più livelli trofici, rilevamento delle perturbazioni a breve termine prima di altre specie e osservazione degli effetti a lungo termine derivanti dal disturbo dei sedimenti.