

Le comunità macrozoobentoniche: importanti indicatori dello stato ecologico dell'ambiente lagunare



Il termine "zoobenthos" fa riferimento alle comunità animali che vivono stretto contatto con il fondale, al di sopra di esso o infossati entro i primi decimetri di sedimento, mentre il prefisso "macro" si riferisce agli organismi di maggiori dimensioni, nel nostro caso superiori al millimetro. Lo studio del benthos è di estremo interesse in quanto la struttura e la distribuzione delle comunità possono

fornire indicazioni sullo stato degli ambienti acquatici. La composizione in specie ed i rapporti numerici e ponderali tra questi si modificano, infatti, in risposta ai cambiamenti ambientali associabili a fattori di disturbo naturale o antropico. La comunità macrozoobentonica è divenuta, quindi, uno dei principali "elementi biologici di qualità" classificazione per la valutazione

dello stato di salute degli ambienti costieri utilizzati dalla Water Framework Directive (EU 2000/60, recepita con il dLgs. 152/2006). La solidità della comunità bentonica come indicatore dello stato di salute complessivo di un sistema acquatico e l'importanza in seno alla WFD ne hanno fatto una componente chiave del monitoraggio ambientale dei cantieri del MOSE.



Organismi zoobentonici tipici dei substrati mobili delle aree attorno ai cantieri: a sinistra il comune granchio *Carcinus aestuarii*, in centro il più grande bivalve del Mediterraneo, la *Pinna nobilis*. A destra i tubi costruiti da alcune specie di anfipodi tappezzano le foglie delle fanerogame marine.

# Il macrozoobenthos delle aree di bocca di porto della laguna di Venezia

I monitoraggi delle comunità macrozoobentoniche sono iniziati nel 2008. Nel 2003, in vista dell'avvio dei cantieri, era stata eseguita una caratterizzazione delle comunità bentoniche *ante operam*, utilizzata come condizione di riferimento.

Il principale obiettivo del monitoraggio della comunità zoobentonica è individuare possibili modificazioni qualitative e quantitative confrontandole con il riferimento del 2003. La serie temporale di dati così ottenuta fornisce un quadro pluriennale e costantemente aggiornato dell'evoluzione di tali comunità in prossimità delle bocche di porto.

Le indagini sono state condotte in 16 stazioni (8 alla Bocca di Lido, 4 a Malamocco e 4 a Chioggia), in parte sovrapponibili con quelle dello studio *ante operam*, in parte ricollocate a causa di modificazioni dei siti intervenute nel frattempo: alcuni siti originali sono stati occupati dalle opere del MOSE, o si sono dimostrati troppo distanti dalle possibili sorgenti di impatto, o perché situati ai margini o all'interno di concessioni per la coltivazione delle vongole. Tutti i siti di campionamento sono rappresentativi di aree di velma, ossia aree che emergono durante le basse maree, o di basso fondale, cioè aree sempre sommerse benché con bassa profondità, poste in prossimità delle tre bocche di porto o soggette comunque alla loro influenza diretta. Tutti gli organismi campionati sono stati sottoposti a determinazione tassonomica, al fine di identificare a quale specie o gruppo di specie essi appartengono, con conteggio degli individui appartenenti ad ogni singolo gruppo tassonomico e quantificazione della biomassa.

*Alcuni momenti del campionamento di macrozoobenthos in laguna. Prelievo del campione mediante sorsbona in una stazione dove è presente una prateria a fanerogame marine (in alto) e in un sito avevegetato (in centro a destra). In centro, aspetto dei campioni subito dopo la raccolta, ancora racchiusi all'interno della retina.*



# I principali risultati dal 2008 al 2014

Una delle principali evidenze emerse nel corso dei monitoraggi è l'importante ruolo svolto dalla presenza delle fanerogame marine nel modificare l'ambiente e, di conseguenza la struttura delle comunità bentoniche; esse sono le "erbe marine" che, a differenza delle alghe, hanno vere e proprie foglie, fusto, radici fiori e semi.

La loro presenza, così come le variazioni di densità o composizione in specie, possono infatti influenzare la presenza e l'abbondanza di talune specie animali. Proprio in corrispondenza delle stazioni localizzate all'interno di praterie di fanerogame, infatti, sono stati solitamente trovati i più alti valori in termini di numero di specie e di individui (l'"abbondanza"), che si riflettono in un elevato livello di diversità.

Per comprendere al meglio le dinamiche proprie delle differenti stazioni, i dati sono stati analizzati raggruppando i siti di campionamento in base all'habitat (vegetato o meno) ed alla bocca di porto di appartenenza. Ne sono risultati in 5 gruppi di stazioni: stazioni a fanerogame di Lido, di Malamocco e di Chioggia da una parte e stazioni avegetate di Lido e di Malamocco dall'altra.

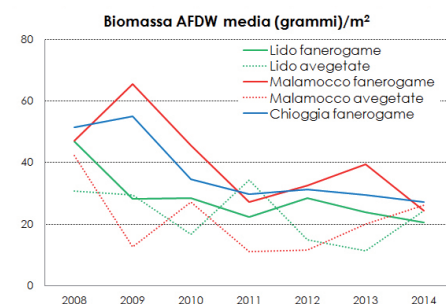
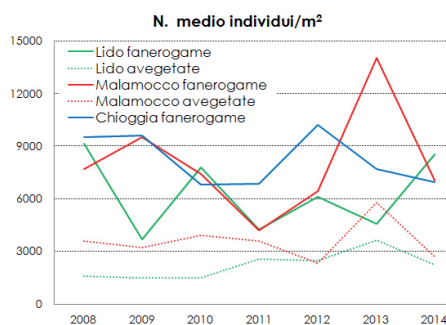
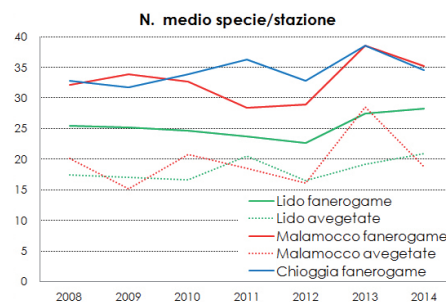
Nell'intero periodo monitorato, il numero medio di specie ha presentato i valori più alti per le stazioni a fanerogame di Chioggia e Malamocco; mentre i valori più bassi sono stati registrati nelle stazioni prive di copertura vegetale di Lido e di Malamocco. Anche per l'ab-

bondanza, intesa come numero medio di individui, e la biomassa, i valori maggiori sono stati rilevati nelle le stazioni coperte da fanerogame, mentre quelli inferiori sono stati misurati nelle stazioni avegetate di Malamocco e di Lido.

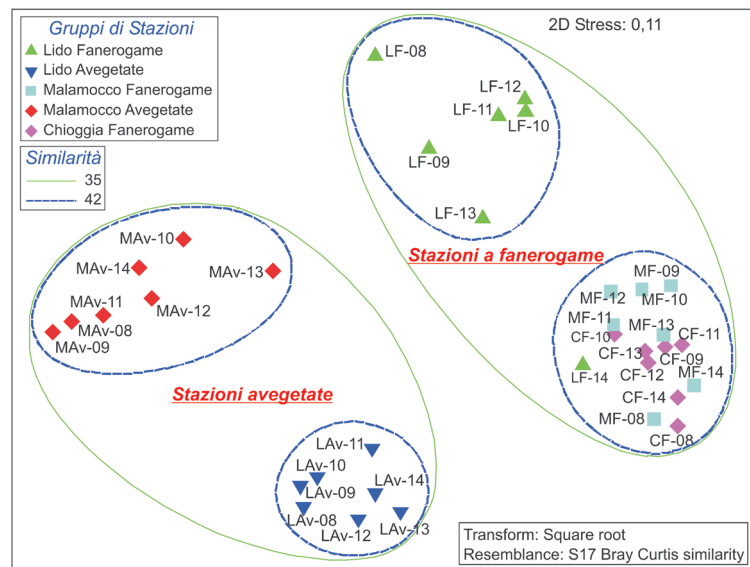
Se nel complesso i siti a fanerogame mostrano un numero medio di specie stabile nel tempo, bisogna far notare come i principali gruppi tassonomici seguano trend altalenanti di abbondanza e biomassa, con valori che differiscono, anche molto, negli anni.

I gruppi tassonomici più rappresentati, seppur con percentuali diverse nei cinque gruppi di stazioni sono i policheti con le principali specie *Euclymene oerstedii*, *Heteromastus filiformis*, *Neanthes caudata* e *Notomastus lineatus*, i crostacei anfipodi, in particolare *Ampelisca sarsi*, *Ampithoe helleri*, *Dexamine spinosa*, *Ericthonius punctatus*, *Gammarus insensibilis* e alcune specie di *Microdeutopus*, i molluschi bivalvi con *Loripes lucinalis* e *Lucinella divaricata*, e i molluschi gasteropodi rappresentati soprattutto da *Bittium reticulatum*, *Gibbula adriatica* e *Tricolia pullus*. Il modo di nutrirsi di aueste specie è legato alla presenza di particellato organico in sospensione o depositato sul sedimento il quale favorisce organismi sospensivori, filtratori e detritivori.

Gli indici di diversità registrati nel corso degli anni hanno fatto registrare in generale, valori buoni e confrontabili con quelli rilevati in altre indagini condotte



Andamento del numero medio di specie per stazione (in alto), del numero medio di individui/m<sup>2</sup> (in centro) e della biomassa (in basso) delle campagne estive del 2008-2014.



Analisi MDS della similarità (indice di Bray Curtis) basata sui valori di abbondanza rilevati nelle stazioni a fanerogame di Lido (LF), di Malamocco (MF) e di Chioggia (CF) e in quelle avegetate di Lido (LAV) e di Malamocco (MAV) durante le campagne di campionamento estive del 2008-2014.

a livello lagunare.

Il confronto della complessa struttura delle comunità nell'arco di tempo investigato (2008-2014) è stato condotto tramite tecniche di analisi multivariata. Una di queste, l'MDS (MultiDimensional Scaling, in figura) permette di rappresentare la similarità esistente tra i cinque gruppi di stazioni, come vicinanza fisica in un grafico.

L'analisi MDS, condotta utilizzando dati di abbondanza, conferma come le stazioni si raggruppino principalmente in base alla presenza di fanerogame e, in secondo luogo, in base all'appartenenza ad una o all'altra bocca di porto.

## Confronto con lo studio di riferimento *ante operam*

Uno degli argomenti più dibattuti recentemente in seno alla bioindicazione riguarda la difficoltà di separare gli effetti sulle comunità dovuti a cause naturali da quelli dovuti all'attività umana (stress antropico). Questa difficoltà è tanto maggior quanto più l'ambiente è naturalmente variabile, come nel caso di estuari e lagune. Per poter fronteggiare l'argomento, la comunità scientifica necessita di una grande quantità di dati sulle variabili biologiche e ambientali in gioco, corredate da informazioni, il più possibilmente quantitative,

su quelle che sono definite le "presioni". I cambiamenti che si registrano nel tempo nella composizione e nella struttura di tali comunità non sono quindi sempre direttamente collegabili ad attività antropiche; le variazioni sono una caratteristica della loro naturale evoluzione che si riflette sulla presenza o l'assenza delle specie ed anche sul loro numero, come riportato in letteratura.

Anche il confronto tra lo studio di riferimento (2003) ed i monitoraggi annuali successivi (2008-2014), che condividono più del 50% dei siti di controllo (9

su 16), fa emergere come nelle stazioni a fanerogame sono stati registrati i valori e le variazioni più significative con aumenti di abbondanza e biomassa principalmente per anfipodi, bivalvi, gasteropodi e policheti.

Gli indici collegati alla diversità biologica, come Shannon e Margalef, se valutati nel quadro delle variazioni generali alle quali la laguna di Venezia è andata incontro nell'ultimo decennio, sembrano rientrare nelle variazioni attese e paiono non essere direttamente collegabili alle attività dei cantieri alle bocche.



Organismi bentonici, in laboratorio. A sinistra, due esemplari del mollusco gasteropode *Nassarius nitidus*, in centro, un crostaceo anfipode appartenente al genere *Gammarus* e, a destra, due crostacei isopodi della famiglia *Sphaeromatidae*.

## Conclusioni

I monitoraggi volti a identificare possibili effetti dei cantieri delle Opere alle Bocche sulle comunità macrozoobentoniche hanno permesso di raccogliere numerose informazioni per comprendere le dinamiche evolutive di queste comunità e per con-

testualizzare le variazioni osservate. È stato evidenziato ancora una volta il ruolo positivo delle praterie di fanerogame marine, attualmente in fase di forte recupero, e non sono stati rilevati evidenti impatti negativi delle opere sulle comunità macrozooben-

toniche insediate nell'area delle Bocche di Porto. La mole delle informazioni raccolte potrà inoltre costituire la base scientifica e metodologica per la programmazione e lo svolgimento di futuri monitoraggi per interventi in Laguna.



**Patrizia Torricelli (UNIVE)**  
Emiliano Checchin (SELC)  
Daniele Curiel (SELC)  
Chiara Dri (SELC)

Riccardo Fiorin (LagunaProject)  
Chiara Miotti (SELC)  
Andrea Pierini (SELC)  
**Fabio Pranovi (DAIS-UNIVE)**

Federico Riccato (LagunaProject)  
Andrea Rismondo (SELC)  
**Davide Tagliapietra (ISMAR-CNR)**

Lavoro svolto per conto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provveditorato Interregionale per le OO.PP. Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia - tramite il Consorzio Venezia Nuova, coordinato da CORILA.

CORILA Palazzo Franchetti, S. Marco 2847, 30124 Venezia, [www.corila.it](http://www.corila.it)

Quest'opera è distribuita con Creative Commons Attribution 4.0 International License

