

M. PONTI, C. DELLA CASA, F. BACCHIOCCHI, M.A. COLANGELO, V.U. CECCHERELLI
Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali in Ravenna, Università di Bologna,
Via S. Alberto, 163 - 48100 Ravenna, Italia.
ponti@ambra.unibo.it

DISTRIBUZIONE SPAZIALE E VARIAZIONI STAGIONALI DEI POPOLAMENTI MACROBENTONICI NELLA LAGUNA COSTIERA “PIALASSA BAIONA” (RAVENNA)

SPATIAL DISTRIBUTION AND SEASONAL VARIATIONS OF THE MACROBENTHIC ASSEMBLAGES OF THE COASTAL LAGOON “PIALASSA BAIONA” (RAVENNA, ITALY)

Abstract

*Macrobenthic assemblages of the coastal lagoon “Pialassa Baiona” (Ravenna, Italy) were investigated in ten sites and at three dates. Overall 42 taxa were found, species richness varies from 4 to 34. Diversity indices and biomass were low in the enclosed ponds, especially in the areas with prevailing fresh water inputs. The exotic Mytilidae *Musculista senhousia* was found in the area with higher tidal influence.*

Key-words: *benthos, biodiversity, brackishwater environment, coastal lagoons.*

Introduzione

I popolamenti macrobentonici delle lagune costiere mostrano generalmente un'elevata variabilità spaziale e la loro distribuzione può essere influenzata da numerosi parametri ambientali, tra cui salinità e ricambio dell'acqua (Guelorget e Perthuisot, 1992). Scopo del presente lavoro è valutare la distribuzione spaziale e le variazioni stagionali dei popolamenti macrobentonici di una laguna costiera nord adriatica in relazione a differenti livelli di confinamento e salinità.

Materiali e metodi

La “Pialassa Baiona” costituisce una laguna costiera salmastra di riconosciuto pregio naturalistico (sito Ramsar, SIC, ZPS). Si estende per circa 11 km² con una profondità media di 1 m, è situata a nord del porto-canale di Ravenna, attraverso cui comunica col mare. La laguna riceve le acque di scolo del bacino e quelle di diversi impianti di trattamento di scarichi civili e industriali, localizzati nell'area meridionale. Al suo interno è suddivisa, mediante argini artificiali, in diversi “chiari” di cui alcuni sono interconnessi da canali, mentre altri sono completamente confinati e comunicanti solo attraverso paratoie regolabili.

Le comunità macrobentoniche sono state studiate in tre date (25 ottobre 1996, 2 aprile e 5 luglio 1997) in 10 stazioni caratterizzate da differente grado di confinamento, salinità delle acque e idrodinamismo (Fig. 1). Il Chiaro del Comune (st. 1, 2 e 3) è stato completamente arginato e dolcificato (salinità media $5,4 \pm 1,3$ psu \pm DS) per salvaguardare la pineta dall'ingressione d'acqua salata. Il Chiaro d'Aldo (st. 4) è completamente arginato ed è rifornito occasionalmente con acqua salmastra (salinità media $22,0 \pm 2,7$ psu \pm DS). Le altre stazioni sono in aree liberamente comunicanti col mare e presentano una salinità intermedia condizio-

nata dal ricambio della marea (salinità media nel Chiaro della Vena del Largo $21,2 \pm 2,3$ psu \pm DS e nel Chiaro della Risega $19,1 \pm 2,1$ psu \pm DS). Per ogni stazione e data sono stati raccolti 4 campioni mediante benna Ekman (area $0,0225$ m²). Le biomasse (peso secco senza ceneri) degli organismi sono state ottenute mediante equazioni allometriche (Arias e Drake, 1994) oppure tramite essiccazione e successivo incenerimento a 500 °C (Palmerini e Bianchi, 1994). I popolamenti sono stati analizzati in termini di ricchezza specifica (S) ed eterogeneità complessiva (indice di diversità di Shannon-Wiener, H'). Ai dati d'abbondanza è stato applicato l'indice biotico (BC) proposto da Borja *et al.* (2000). Le differenze spaziali e temporali dei valori di abbondanza, di biomassa e dei diversi indici calcolati sono state testate con l'analisi della varianza (ANOVA) a due fattori random ortogonali (Winer, 1971). L'analisi di comunità è stata condotta sui dati d'abbondanza trasformati mediante radice quadrata ed utilizzando l'indice di similarità di Bray-Curtis (Clarke, 1993).

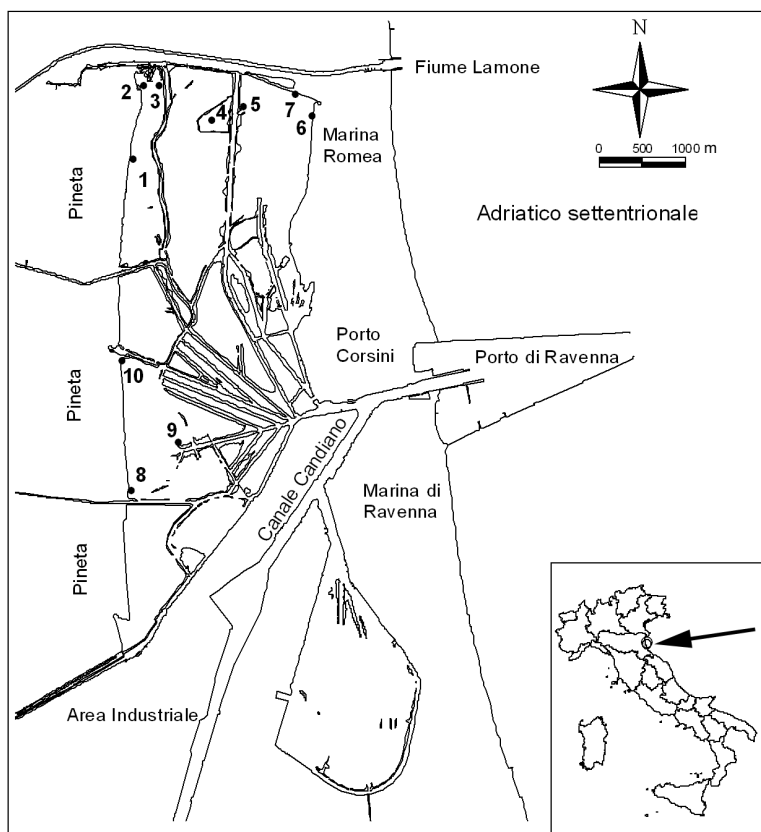


Fig. 1 - Mappa della Pialassa Baiona nell'anno 1997, sono indicate e numerate le stazioni di campionamento (1, 2, 3 Chiaro del Comune; 4 Chiaro d'Aldo; 5, 6, 7 Chiaro della Vena del Largo; 8, 9, 10 Chiaro della Risega).

Pialassa Baiona lagoon in 1997 (Ravenna, northern Adriatic Sea), location of sampling sites (1, 2, 3 Comune pond; 4 Aldo pond; 5, 6, 7 Vena del Largo pond; 8, 9, 10 Risega pond).

Risultati

Complessivamente sono stati identificati 42 taxa, di cui 29 riconosciuti a livello di specie, la ricchezza specifica varia da un minimo di 4 in una delle stazioni poste nel Chiaro del Comune, completamente arginato e dolcificato, ad un massimo di 34 nella zona con maggior ricambio idrico operato dalla marea (Fig. 2). Dominano per abbondanza *Hydrobia* spp., larve di Chironomidi (in prevalenza *Chironomus salinarius*) e *Corophium* spp., mentre la biomassa è risultata sostenuta principalmente da *Hydrobia* spp., *Cerastoderma glaucum* e *Neanthes succinea*. Le comunità sono apparse relativamente più ricche e diversificate nelle stazioni meno confinate e a maggiore influenza marina (dalla stazione 5 alla 10; Fig. 2).

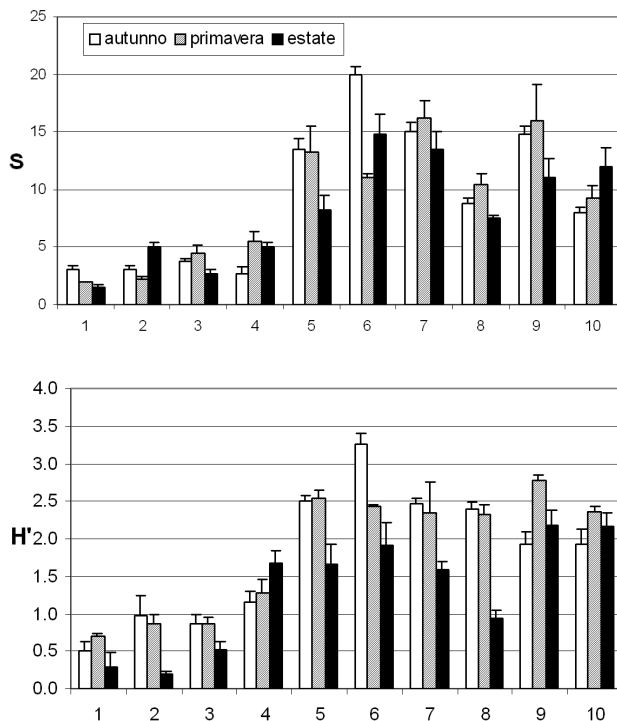


Fig. 2 - Numero medio di specie (S) e indice di diversità di Shannon-Wiener (H') per campione (area 0,0225 m²; + errore standard, n=4) in ciascuna stazione (Fig. 1).

Average species number (S) and species heterogeneity Shannon-Wiener index (H') per sample (area 0.0225 m²; + standard error, n=4) at each sampling site (Fig. 1).

Alcune specie, tra cui il mitilide invasivo *Musculista senhousia*, sono risultate esclusive delle aree permanentemente connesse col mare. Le stazioni in aree “dolcificate” e/o completamente arginate appaiono più povere sia in termini di diversità specifica, sia in termini di biomasse; entrambe le misure variano significativamente tra stazioni e date (ANOVA stXdata p<0,01). Il grafico MDS (Fig. 3) rivela una chiara distinzione tra i popolamenti del chiaro del Comune (st. 1, 2 e 3), a ridotta salinità, e i popolamenti tipicamente salmastri delle altre stazioni. Da

questa analisi non sembrano evidenziarsi differenze tra i popolamenti in relazione alle date, tranne che per quelli della st. 4 (chiaro d'Aldo) che si discostano dagli altri durante l'autunno (prima data di campionamento). Il BC indica condizioni di medio disturbo in quasi tutte le stazioni e date, anche se i valori cambiano significativamente tra stazioni e date (ANOVA stXdata $p < 0,01$). Le condizioni migliori sono state registrate nella st. 7 e, a luglio, nelle st. 8 e 10. Il valore medio di BC di 1,34 registrato nella st. 4 ad ottobre, riconducibile secondo gli autori dell'indice ad uno "stato ecologico buono", è in disaccordo con la ridotta diversità osservata e mette in risalto uno dei limiti di classificazione di quest'indice, cioè una ridotta robustezza nel caso di popolamenti costituiti da poche specie (Borja, 2004).

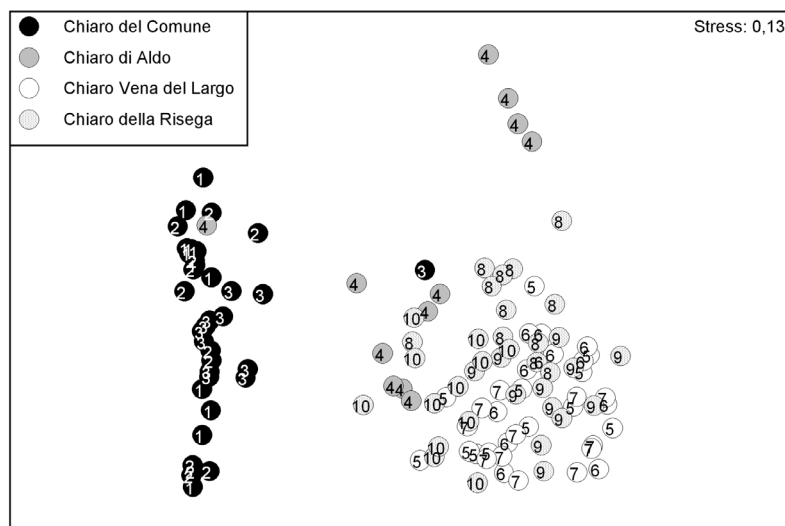


Fig. 3 - MDS non metrico eseguito a partire dai dati di abbondanza. I numeri indicano le stazioni di campionamento mentre la colorazione indica i diversi chiari.

Non-metric MDS plot based on abundance data. Numbers show sampling site, whereas fill patterns indicate the different ponds.

Conclusioni

L'analisi dei dati mostra comunità tipiche d'ambienti lagunari salmastri, notoriamente condizionati da fluttuazioni giornaliere e stagionali dei parametri chimico-fisici, situazione che, di fatto, determina un livello di "disturbo" medio permanente, cui si somma l'effetto del confinamento e dei diversi fattori d'impatto antropico. Livelli di disturbo, naturale ed antropico, e grado di confinamento si riflettono sulla diversità specifica, sui valori di biomassa e, almeno parzialmente, sui risultati dell'indice biotico (BC). Nelle zone in cui è stato impedito l'ingresso d'acqua marina, le comunità bentoniche appaiono fortemente banalizzate e dominate dalla presenza di larve d'insetti, soprattutto Chironomidi. Questo indica, in tali zone, uno stato transitorio di passaggio dai popolamenti salmastri a quelli

d'acque dolci. Per quanto riguarda gli andamenti temporali, le differenze maggiori si osservano ove il ricambio d'acqua salmastra viene operato occasionalmente.

Bibliografia

- ARIAS A.M., DRAKE P. (1994) - Structure and production of the benthic macroinvertebrate community in a shallow lagoon in the Bay of Cádiz. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **115**: 151-167.
- BORJA A. (2004) - The biotic indices and the Water Framework Directive: the required consensus in the new benthic monitoring tools. *Mar. Pollut. Bull.*, **48** (3-4): 405-408.
- BORJA A., FRANCO J., PÉREZ V. (2000) - A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Mar. Pollut. Bull.*, **40** (12): 1100-1114.
- CLARKE K.R. (1993) - Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Austr. J. Ecol.*, **18**: 117-143.
- GUELORGET O., PERTHUISOT J.P. (1992) - Paralic ecosystem. Biological organization and functioning. *Vie et Milieu*, **42**: 215-251.
- PALMERINI P., BIANCHI C.N. (1994) - Biomass measurements and weight-to-weight conversion factors: a comparison of methods applied to the mussel *Mytilus galloprovincialis*. *Mar. Biol.*, **120**: 273-277.
- WINER B.J. (1971) - *Statistical principles in experimental designs*. McGraw-Hill, Kogakusha, Tokyo: 907 pp.