

C. FACCA, A. SFRISO, S. CEOLDO

Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Venezia,  
Calle Larga Santa Marta, 2137 – 30123 Venezia, Italia.  
facca@unive.it

## CONDIZIONI TROFICHE ESTIVE DELLA LAGUNA DI GRADO-MARANO IN RELAZIONE ALLA DISTRIBUZIONE DI NUTRIENTI E DIATOMEE NELLE ACQUE E NEI SEDIMENTI

### *SUMMER TROPHIC CONDITIONS OF GRADO-MARANO LAGOON IN RELATION TO NUTRIENT AND DIATOM DISTRIBUTION IN WATERS AND SEDIMENTS*

**Abstract** – In July 2007, 19 water and sediment samples were collected in the whole Grado-Marano lagoon in order to study the main nutrient concentrations and the diatom distribution. Lagoon waters resulted rich in nitrate in the areas of the river discharges, where a planktonic diatom bloom occurred, and poor in nutrient and microalgae in other areas. Benthic microalgae were dominated by epiphytes and large species.

**Key-words:** nutrients, diatoms, water column, sediments, Grado-Marano lagoon.

**Introduzione** – La laguna di Grado-Marano si estende per 160 km<sup>2</sup> nel bacino del Mar Adriatico settentrionale e riceve le acque di numerosi corsi d'acqua che attraversano un bacino scolante a carattere prevalentemente agricolo con alcune attività industriali che hanno causato una forte contaminazione da Hg (Piani *et al.*, 2005). Lo sfruttamento antropico delle risorse lagunari è legato soprattutto all'acquicoltura. Il presente lavoro si inserisce in un piano di studio degli ambienti di transizione con lo scopo di valutare le condizioni dell'ecosistema per poter poi definire le classi di qualità come richiesto dalla FWD (EU 2000/60). Questi dati forniscono un primo quadro delle distribuzioni di nutrienti e di diatomee nelle acque e nei sedimenti di aree caratteristiche di tutta la laguna.

**Materiali e metodi** – In due giorni nel mese di luglio 2007 sono stati misurati alcuni parametri fisico-chimici (temperatura, salinità, ossigeno disciolto, pH) e sono stati raccolti campioni di acqua e di sedimento superficiale (ca. 5 cm) in 19 stazioni (profondità media di ca. 85±40 cm), distribuite in tutta la laguna di Grado-Marano. I campioni di acqua sono stati filtrati per la determinazione spettrofotometrica dei principali nutrienti (azoto inorganico disciolto DIN, fosforo reattivo RP e silicati), mentre i campioni di sedimento sono stati congelati e liofilizzati per la misura delle concentrazioni di fosforo e azoto totale. Aliquote di ciascun campione sono state poi fissate per il conteggio e l'identificazione tassonomica al microscopio ottico invertito delle diatomee planctoniche e bentoniche.

**Risultati** – I più importanti input di acque dolci, individuati da salinità attorno a 20, sono stati osservati in corrispondenza della foce del fiume Stella, mentre in gran parte della laguna sono stati registrati valori tra 29 e 35. Condizioni di sottosaturazione dell'ossigeno sono state misurate solo in un'area limitata nella zona orientale della laguna. In corrispondenza dei principali input fluviali, soprattutto quelli di risorgiva come il fiume Stella sono state registrate rilevanti concentrazioni di nitrati disciolti (fino a 51.6 µM) nella colonna d'acqua. Il loro contributo è stato, invece, modesto (~4.5 µM) nelle stazioni dell'area orientale dove era leggermente maggiore l'ammoniaca (~6 µM), i cui valori massimi (fino a 18.6 µM) sono stati registrati nell'area antistante Marano. La distribuzione della somma delle frazioni dell'azoto (DIN) ha messo ben

in evidenza gli input fluviali nell'area occidentale mostrando, comunque, che la zona orientale non ne è influenzata significativamente dato che le concentrazioni non hanno superato 16  $\mu\text{M}$  (Fig. 1). I valori di fosforo reattivo nella colonna d'acqua sono stati

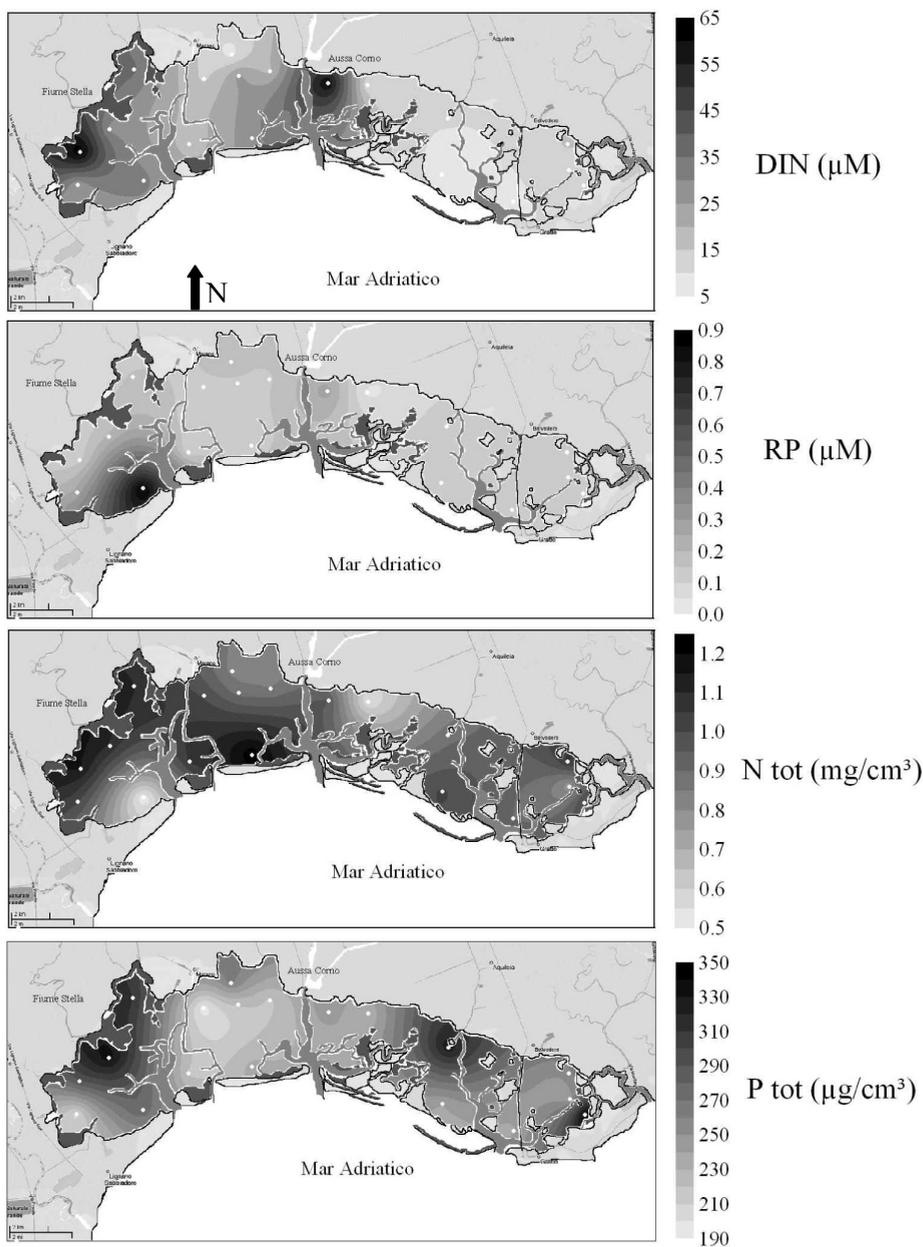


Fig. 1 – Concentrazione di azoto inorganico disciolto (DIN) e fosforo reattivo (RP) nella colonna d'acqua e di azoto totale (N tot) e fosforo totale (P tot) nei sedimenti. I punti bianchi indicano i siti di campionamento.

*Dissolved inorganic nitrogen (DIN) and reactive phosphorus (RP) in the water column and total nitrogen (N tot) and total phosphorus (P tot) in surface sediments. The white circles indicate the sampling sites.*

inferiori a  $0.3 \mu\text{M}$  e piuttosto omogenei in tutta l'area. In un'unica stazione, in prossimità di un canale di scolo della zona turistica di Lignano-Sabbiadoro è stata misurata una concentrazione vicina a  $0.9 \mu\text{M}$  (Fig. 1). Le concentrazioni dei nutrienti in acqua erano significativamente e negativamente correlate con la salinità ( $r=-0.6$ ,  $p<0.05$ ).

Per quanto riguarda i sedimenti superficiali, le concentrazioni di azoto totale variavano tra  $0.75$  e  $1.25 \text{ mg cm}^{-3}$  con due minimi di  $0.5 \text{ mg cm}^{-3}$  in prossimità dell'abitato di Lignano e nella parte centrale della laguna (Fig. 1). Il fosforo totale, al contrario, presentava una maggiore eterogeneità spaziale da cui si possono chiaramente osservare le aree di input fluviale che hanno raggiunto concentrazioni  $>300 \mu\text{g cm}^{-3}$  (Fig. 1). La frazione organica del fosforo mediamente era ca. il 33% della frazione totale e mostrava una distribuzione spaziale simile.

L'abbondanza cellulare delle diatomee planctoniche, che rappresentavano mediamente il 40% della comunità fitoplanctonica, non ha superato  $1.5 \times 10^6$  cells/l in 16 delle 19 stazioni studiate. Negli altri siti, posti in corrispondenza della foce del fiume Stella (Fig. 2) si è registrata una fioritura di *Cylindrotheca closterium* Lewin & Reimann (fino a  $12.3 \times 10^6$  cells/l) abbinata a discrete abbondanze di *Nitzschia frustulum* Grunow. Nelle stazioni con le abbondanze minori il numero di specie è stato almeno doppio di quello osservato nelle aree di bloom. La componente planctonica è risultata significativamente correlata con la salinità ( $r=-0.93$ ,  $p<0.001$ ) e con la concentrazione dei nitrati ( $r=0.63$ ,  $p<0.05$ ).

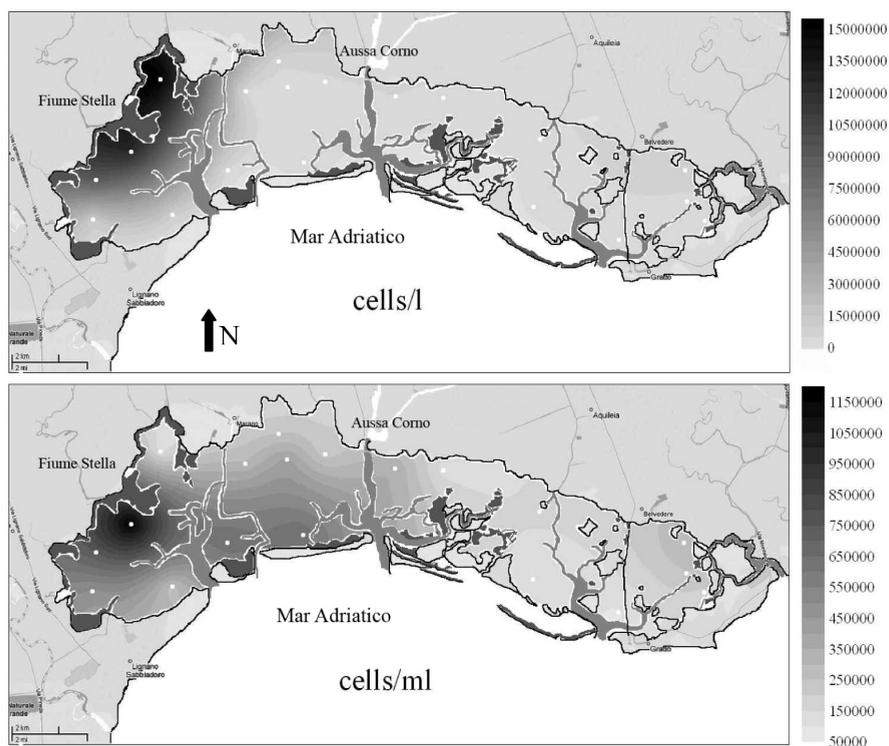


Fig. 2 - Abbondanza cellulare delle diatomee planctoniche (in alto) e bentoniche (in basso). I punti bianchi indicano i siti di campionamento.

*Dissolved inorganic nitrogen (DIN) and reactive phosphorus (RP) in the water column and total nitrogen (N tot) and total phosphorus (P tot) in surface sediments. The white circles indicate the sampling sites.*

In 18 delle 19 stazioni studiate, l'abbondanza cellulare delle diatomee bentoniche non ha superato  $0.8 \times 10^6$  cells/ml (sedimento umido). Solo in prossimità del fiume Stella è stata osservata una comunità di  $1.2 \times 10^6$  cells/ml (Fig. 2). Nel complesso, comunque, l'area occidentale ( $\sim 0.5 \times 10^6$  cells/ml) è risultata più ricca di quella orientale ( $\sim 0.2 \times 10^6$  cells/ml). Le specie più abbondanti erano le epifite *Amphora veneta* Kützing, *Cocconeis scutellum* Ehrenberg e *Synedra tabulata* Kützing e spesso si sono rinvenute specie di grandi dimensioni ( $>100 \mu\text{m}$ ) appartenenti ai generi *Gyrosigma* e *Pleurosigma*.

**Conclusioni** – Precisando che questi dati si riferiscono ad una situazione puntuale, la laguna di Grado-Marano sembra essere classificabile ad un livello di eutrofizzazione medio-basso: l'area orientale ha presentato, infatti, basse concentrazioni di nutrienti, una buona diversità microalgale e specie di dimensioni  $>50 \mu\text{m}$ . La zona occidentale, invece, soprattutto in prossimità delle foci del Stella e del Aussa-Corno, ha mostrato concentrazioni di nitrati  $>50 \mu\text{M}$ , un'abbondante concentrazione di diatomee planctoniche di piccole dimensioni ( $<30 \mu\text{m}$ ) ed una minor ricchezza di specie. In generale, lo studio delle diatomee bentoniche ha permesso di evidenziare una scarsa perturbazione dei fondali in quanto la comunità era formata da specie di grandi dimensioni che solo occasionalmente sono state rinvenute nella colonna d'acqua.

Questo ecosistema presenta, dunque, ambienti con qualità delle acque diverse che variano tra pessima/scadente e buona/elevata (vedi anche Sfriso *et al.*, questo congresso). Dal confronto di questi dati con quelli raccolti in un periodo simile nella laguna di Venezia è emerso che i valori di fosforo reattivo nell'acqua (Solidoro *et al.*, 2004) e di azoto totale nei sedimenti (Sfriso *et al.*, 2003) sono simili, mentre il DIN (Solidoro *et al.*, 2004) era tendenzialmente maggiore a Grado-Marano e il fosforo totale nei sedimenti era più abbondante a Venezia (Sfriso *et al.*, 2003).

#### Bibliografia

- PIANI R., COVELLI S., BIESTER H. (2005) – Mercury contamination in Marano lagoon (Northern Adriatic sea, Italy): source identification by analyses of Hg phases. *Appl. Geochem.*, **20**: 1546-1559.
- SFRISO A., FACCA C., CEOLDO S., SILVESTRI S., GHETTI P.F. (2003) – Role of macroalgal biomass and clam fishing on spatial and temporal changes in N and P sedimentary pools in the central part of the Venice lagoon. *Oceanol. Acta.*, **26**: 3-13.
- SOLIDORO C., PASTRES R., COSSARINI G., CIAVATTA S. (2004) – Seasonal and spatial variability of water quality parameters in the lagoon of Venice. *J. Marine. Syst.*, **51**: 7-18.