

CARMELA CAROPPO

CNR - Istituto per l'Ambiente Marino Costiero  
Unità Operativa Talassografico "A. Cerruti" di Taranto

## LE COMUNITÀ FITOPLANCTONICHE DEL LAGO DI ACQUATINA (MAR ADRIATICO MERIDIONALE)

### SUMMARY

Spatial distribution and taxonomy of the phytoplankton communities detected in the Acquatina Pond (Southern Adriatic Sea) during an annual monitoring (2007-2008) are discussed in this paper. A monthly sampling has been carried out at three stations which were representative of three different hydrological features. Water samples were taken at the surface using a Niskin bottle, immediately fixed with a Lugol solution (1%) and examined with an inverted microscope (Labovert FS Leitz) at a magnification of 400 x. Depending on phytoplankton concentrations, sub-samples varying from 25 to 50 ml were allowed to settle for 12-24 hours and counted by using the UTERMÖHL (1958) method.

Results evidenced that trends in cell abundance were seasonal, with annual peaks occurring in spring and fall periods. Annual abundances ranged between 53,600 and 615,200 cells L<sup>-1</sup>. From a qualitative point of view, "others", mainly represented by undetermined phytoflagellates < 10 μm dominated the phytoplankton community. Furthermore, the most representative species were the diatoms *Navicula sp.*, *Nitzschia sp.*, *Chaetoceros spp.*, *Cylindrotheca closterium* and *Thalassiosira sp.* and the dinoflagellate *Prorocentrum minimum*. Among cyanobacteria, *Oscillatoria spp.* e *Leptolyngbya spp.* were the most abundant genera.

In the considered ecosystem, the spatial distribution of the phytoplankton communities was associated both to seasonality and to the hydrodynamic regime of the Pond.

### INTRODUZIONE

Caratteristica fondamentale degli ecosistemi lagunari è la loro elevata produttività determinata da elevati flussi di energia, non solo rappresentata dalla radiazione utile alla fotosintesi (PAR), ma anche da quella meccanica e chimica (CARRADA and FRESI, 1988). Ogni ambiente lagunare è difficilmente paragonabile ad altri, infatti le caratteristiche ambientali di ognuno dipendono da vari fattori (le condizioni climatiche, l'origine geologica, l'idrodinamismo, le influenze esterne).

Il popolamento fitoplanctonico è un indicatore importante del trofismo e dello 'stato di salute' di una laguna. Nel lago di Acquatina, particolarmente nel contesto di progetti di acquacoltura estensiva, sono state condotte diverse indagini per studiare sia la dinamica e composizione floristica del fitoplancton (TOLOMIO *et al.*, 1992; GIACOBBE *et al.*, 1996) sia la biomassa e produttività delle diverse componenti dimensionali (VADRUCCI *et al.*, 1996). Più recentemente, in seguito all'apertura di un canale per favorire la vivificazione del lago e quindi permettere l'attivazione di un impianto sperimentale di acquacoltura integrata (ZONNO *et al.*, 1998), altri studi sono stati condotti per verificare l'effetto di tale cambiamento sul fitoplancton (VADRUCCI *et al.*, 1999). Tali ricerche hanno evidenziato una variazione soprattutto in termini di composizione della comunità piuttosto che in termini di abbondanza.

Nell'ambito del presente progetto, sono stati condotti studi finalizzati alla descrizione degli aspetti quali-quantitativi della comunità fitoplanctonica per valutarne l'attuale fisionomia ed evoluzione.

## MATERIALI E METODI

### Area di studio

Il lago di Acquatina (Fig. 1) è un bacino artificiale a forma di Y, ampio circa 45 ha e profondo al massimo 1,5 m, che comunica con il mare Adriatico attraverso un canale largo 15 m e lungo 400 m. Riceve apporti di acqua dolce, soprattutto in inverno, sia da un canale principale (Giammatteo), che sfocia nell'estremità set-



Fig. 1 – Lago di Acquatina (Mar Adriatico meridionale) e localizzazione delle stazioni (1-3) di prelievo.

tentrionale del lago, sia da acque di drenaggio dai terreni agricoli circostanti.

I campionamenti sono stati condotti in tre stazioni, rappresentative di diverse condizioni idro-biologiche. La stazione 1 è situata in corrispondenza della comunicazione con il mare Adriatico; la stazione 2 subisce parzialmente l'influenza delle acque dolci provenienti dal canale Giammatteo; e la stazione 3, più isolata rispetto alle altre, è localizzata nel ramo chiuso del bacino.

### Modalità di campionamento ed analisi

Il campionamento è stato condotto con cadenza mensile da aprile 2007 fino a marzo 2008. I campioni d'acqua per la determinazione quantitativa e qualitativa del fitoplancton sono stati prelevati con bottiglie tipo Niskin alla quota superficiale ed immediatamente fissati con una soluzione di Lugol all' 1%. La densità fitoplanctonica è stata ottenuta da sub-campioni da 25-50 ml, posti a sedimentare per 12-24 ore ed esaminati mediante un microscopio rovesciato (Labovert FS Leitz), seguendo il metodo di UTERMÖHL (1958). Le alghe non identificate a livello di specie o genere sono state assegnate a gruppi generici come diatomee, coccolitoforidi, dinoflagellati ed "altri". In quest'ultimo gruppo sono state considerate le forme di incerta classificazione tassonomica di piccole (fitoflagellati < 10  $\mu\text{m}$ ) e medie dimensioni (fitoflagellati > 10  $\mu\text{m}$ ), le criptoficee, le prasinoficee, le euglenoficee ed i cianobatteri. Per l'identificazione delle specie, i principali testi tassonomici utilizzati sono stati quelli indicati in CAROPPO (2000).

## RISULTATI

Il ciclo stagionale del fitoplancton, rappresentato come andamento delle concentrazioni medie globali delle tre stazioni (Fig. 2), ha evidenziato l'instaurarsi di

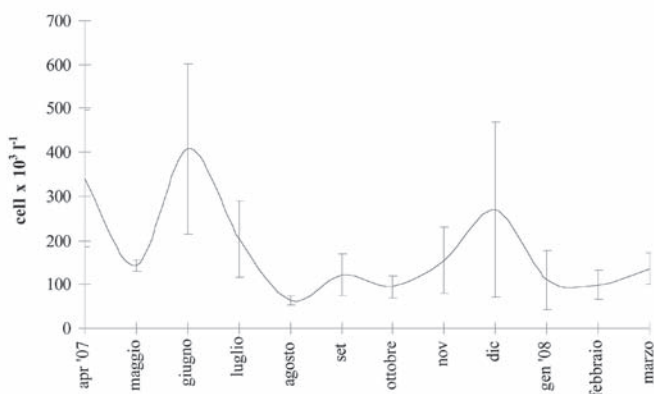


Fig. 2 – Variazioni dei valori di abbondanza medi del fitoplancton rinvenuti nelle tre stazioni di campionamento del lago di Acquatina. Le barre indicano la deviazione standard.

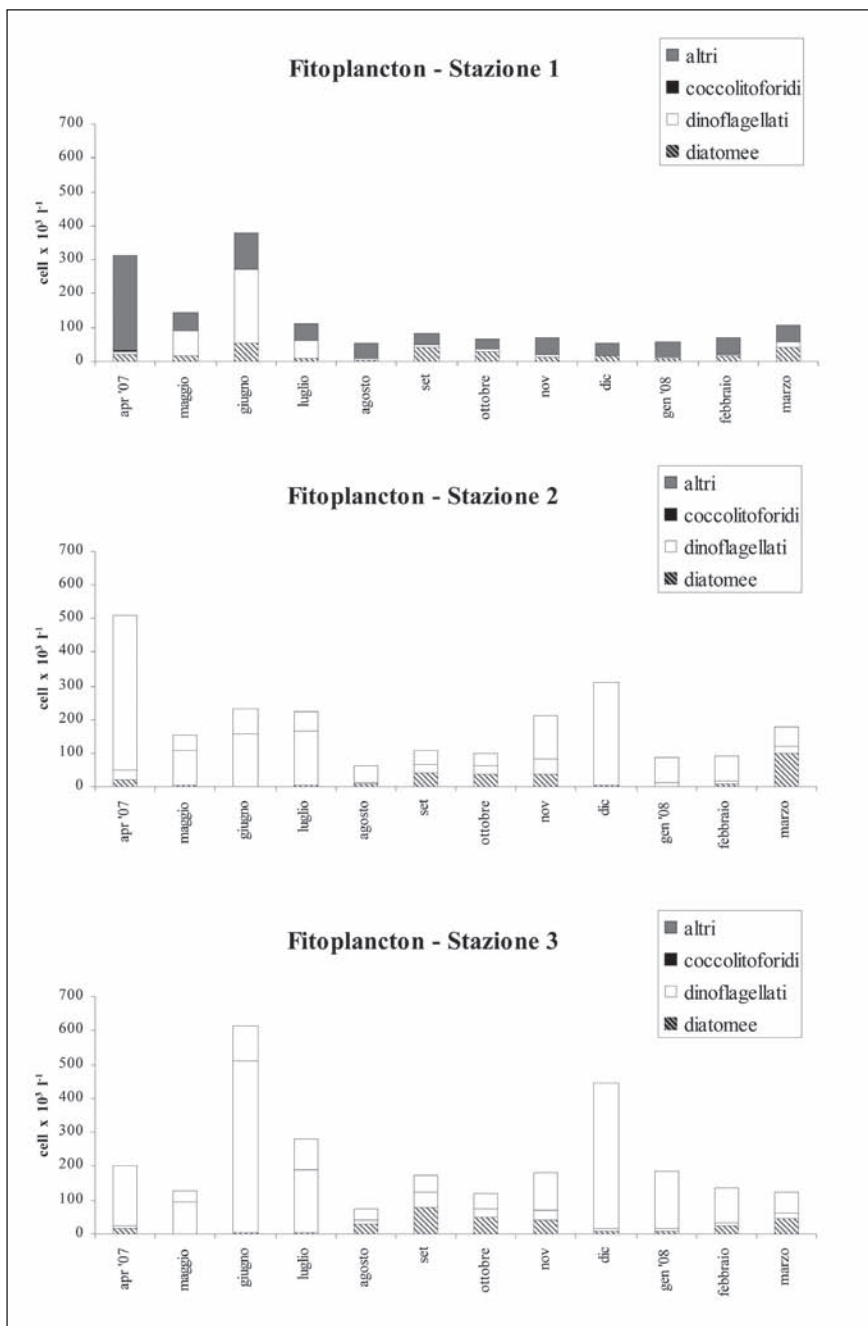


Fig. 3 – Variazioni dei valori di abbondanza relativi ai principali gruppi fitoplanctonici rinvenuti nelle tre stazioni di campionamento del lago di Acquatina.

due fioriture nel periodo primaverile (aprile e giugno), un successivo declino e modesto incremento dei valori in estate (settembre) che si è accentuato nel periodo tardo-autunnale (dicembre), quando si è verificata una nuova fioritura. Come risulta evidente dagli elevati valori di deviazione standard, esiste un'elevata variabilità spaziale nell'ambito del lago. Infatti, l'analisi quantitativa dettagliata delle singole stazioni ha mostrato alcune differenze rispetto all'andamento medio (Fig. 3). Nella stazione 1, le fioriture si sono verificate soltanto nel periodo primaverile, per il resto dell'anno le abbondanze si sono mantenute alquanto stabili. L'andamento delle abbondanze fitoplanctoniche nelle stazioni 2 e 3 ha rispecchiato quello medio globale, eccetto che per i due picchi primaverili. In particolare, nella stazione 2 non è stato registrato il picco di giugno, nella stazione 3 quello di aprile. Nella stazione 3 sono state osservate le abbondanze cellulari medie più elevate, dove sono variate nell'ambito di  $72,9 \times 10^3 \text{ cell l}^{-1}$  e  $615,2 \times 10^3 \text{ cell l}^{-1}$ .

L'analisi qualitativa ha evidenziato che il popolamento è stato dominato dagli "altri" che hanno avuto una distribuzione omogenea nel lago ed il cui contributo è stato sempre molto elevato. In particolare, l'abbondanza percentuale degli "altri" è variata nell'ambito del 17,2 % e 98,9 % della comunità totale ed i valori più elevati sono stati riscontrati nei periodi autunnale ed invernale. Nell'ambito di questo raggruppamento sono risultati dominanti per tutto l'anno i fitoflagellati indeterminati <math>10 \mu\text{m}</math>, responsabili delle fioriture di aprile e dicembre. I cianobatteri filamentosi (es. *Oscillatoria* spp. e *Leptolyngbya* spp.) si sono invece sviluppati soprattutto durante l'estate. Nell'ambito delle specie identificate, ricordiamo le euglenoficee (*Euglena acusformis*, *Euglena* sp., *Eutreptia viridis*, *Eutreptiella marina*) mentre le criptoficee, le prasinoficee e le cloroficee non sono state identificate a livello di specie.

Anche il contributo percentuale dei dinoflagellati alla composizione della comunità è stato piuttosto elevato, infatti essi hanno rappresentato la seconda componente fitoplanctonica nelle stazioni 2 e 3, dove hanno costituito in media il 24,8 % ed il 27,8 % rispettivamente. Più modesto il contributo dei dinoflagellati nella stazione 1 (19,0 %). I valori più elevati sono stati raggiunti nel periodo tardo primaverile ed in quello estivo. La specie più rappresentativa è stata *Prorocentrum minimum* che ha determinato la fioritura di giugno, diffusa prevalentemente nelle stazioni 1 e 3. Oltre a questa, sono state identificate altre specie appartenenti al genere *Prorocentrum*: *P. micans*, *P. compressum* e *P. triestinum* ed altre potenzialmente produttrici di biotossine, quali *Alexandrium minutum* e *Alexandrium* sp., *Dinophysis sacculus*.

Le diatomee hanno rappresentato la seconda componente della comunità fitoplanctonica, in termini di abbondanza percentuale media nella stazione 1 (22,0 %) mentre nelle stazioni 2 e 3 il loro contributo è stato rispettivamente del 18,3 % e del 20,1 % . Il lieve incremento percentuale nella stazione 1 è stato determinato da una fioritura del genere *Chaetoceros* nel mese di giugno, che non ha interessato le altre stazioni. Per il resto dell'anno le diatomee hanno sempre mostrato una distribuzione più uniforme nell'ambito del lago e sono state rappresentate oltre che dalle specie ticopelagiche *Navicula* sp., *Nitzschia* sp., *Cylindrotheca closterium* anche da *Chaetoceros* spp. e *Thalassiosira* sp.

I cocolitoforidi, rappresentati da *Emiliana huxleyi*, non hanno svolto un ruolo determinante nella composizione della comunità, soltanto nel mese di novembre nella sola stazione 1 si è osservato un lieve aumento del valore percentuale (3,0 % della comunità totale).

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'analisi dei dati ottenuti nel corso di questa indagine ha evidenziato ampie fluttuazioni dell'abbondanza cellulare nel corso dell'anno legate sia alla stagionalità sia all'idrodinamismo del lago di Acquatina. In accordo con studi precedenti condotti nella Laguna di Venezia (TOLOMIO, 1988) e negli Stagni di Oliveri-Tindari (GIACOBBE *et al.*, 1992) la tipologia fitoplanctonica di questo ecosistema è dipesa dal livello di influenza degli apporti continentali e/o marini. Sono state osservate rapide variazioni quantitative. Tali variazioni sono tipiche di ambienti instabili, dove diverse forzanti ambientali influenzano la dinamica delle comunità. Infatti, sono state riscontrate rapide variazioni delle comunità e fioriture localizzate in maniera prevalente in alcune stazioni rispetto ad altre, come nel caso di *Chaetoceros* spp. La diversa ubicazione delle stazioni di campionamento ha influenzato in maniera ridotta l'evoluzione della comunità, interessando prevalentemente l'aspetto qualitativo, come già osservato da TOLOMIO *et al.*, (1992).

Il trend delle abbondanze è stato caratterizzato da incrementi cellulari nelle stagioni primaverile ed autunnale. La dinamica del fitoplancton del lago di Acquatina si è discostata da quella osservata in altri ambienti salmastri pugliesi come le lagune di Lesina e Varano (CAROPPO, 2000; CAROPPO, 2002) ed il Mar Piccolo di Taranto (CAROPPO, 1996; CAROPPO *et al.*, 2006). Inoltre, i valori di abbondanza riscontrati sono quelli tipici di ambienti oligotrofici, come già osservato negli anni precedenti (GIACOBBE *et al.*, 1996).

Dal punto di vista qualitativo, i risultati ottenuti hanno confermato quanto già rilevato da altri Autori (TOLOMIO *et al.*, 1992; VADRUCCI *et al.*, 1999), infatti, oltre a forme tipiche di ambienti salmastri come alcune diatomee ticopelagiche ed il dinoflagellato *Prorocentrum minimum*, sono state rinvenute anche forme di provenienza tipicamente marina come le diatomee *Chaetoceros* sp. ed il cocolitoforide *Emiliana huxleyi*. Queste ultime due specie sono state campionate prevalentemente nella stazione adiacente al mare. Questo dato, conferma quanto già osservato da VADRUCCI *et al.* (1999), ossia che la vivificazione del lago ha determinato un incremento della diversità fitoplanctonica, ma non sembra aver influenzato l'abbondanza cellulare.

Tenendo in considerazione che il lago di Acquatina è sede di impianti di acquacoltura estensiva, va segnalata la presenza di specie fitoplanctoniche potenzialmente produttrici di tossine (*Prorocentrum minimum*, *Alexandrium minutum*, *Alexandrium* sp. e *Dinophysis sacculus*). La presenza di tali specie suggerisce la

necessità di un monitoraggio in continuo per il controllo della loro presenza ed evoluzione nel lago.

In conclusione, l'analisi di questi dati deve considerarsi preliminare, poiché una comprensione del funzionamento delle comunità fitoplanctoniche non può prescindere dalla conoscenza delle variabili chimico-fisiche. Inoltre in questo lavoro sono state riportate informazioni relative alle componenti di maggiori dimensioni (microfitoplancton e nanofitoplancton). Indagini più approfondite, relative alla componente picofitoplanctonica, si rendono necessarie per completare la descrizione di tali comunità, soprattutto tenendo in considerazione il ruolo che i cianobatteri, i maggiori componenti di tali comunità, hanno negli ecosistemi salmastri (CAROPPO, 2000; CAROPPO *et al.*, 2006).

## BIBLIOGRAFIA

- CAROPPO C. 1996 – Successioni fitoplanctoniche e biodiversità nel Mar Piccolo di Taranto. *S.It.E. Atti* 17, 455-459.
- CAROPPO C. 2000 – The contribution of picophytoplankton to community structure in a Mediterranean brackish environment. *Journal of Plankton Research*, 22 (2): 381-397.
- CAROPPO C. 2002 – Studio della variabilità spaziale del fitoplancton nelle lagune di Lesina e Varano (Mar Adriatico). *Atti Associazione Italiana Oceanologia Limnologia*, 15: 111-122.
- CAROPPO C., TURICCHIA S., MARGHERI M.C. 2006 – Phytoplankton assemblages in coastal waters of the Northern Ionian Sea (eastern Mediterranean), with special reference to cyanobacteria. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 86: 927-937.
- CARRADA G.C., FRESI E. 1988 – Le lagune salmastre costiere. Alcune riflessioni sui problemi e sui metodi. In: CARRADA G.C., CICOGLIA F., FRESI E. (eds.) *Le lagune costiere: ricerca e gestione*. CLEM, Massa Lubrense (Napoli): 35-56.
- GIACOBBE M.G., MAIMONE G., AZZARO F. 1992 – Distribuzione del fitoplancton in un'area salmastra della Sicilia nord-orientale. *Giornale Botanico Italiano*, 126: 531-547.
- GIACOBBE M.G., VADRUCCHI M.R., PUGLISI A., MAIMONE G., MAGAZZÙ G. 1996 – Ciclo annuale del fitoplancton nello Stagno salmastro di Acquatina in relazione alle condizioni ambientali. *S.It.E. Atti*, 17: 451-454.
- TOLOMIO C. 1988 – Il fitoplancton della Valle di Brenta (Laguna di Venezia). Indagini stagionali: Giugno 1980 - Marzo 1982. *Archo Oceanography and Limnology*, 21: 117-150.
- TOLOMIO C., ANDREOLI C., DARIN M., BORTOLOTTO M. 1992 – Le phytoplankton de surface dans la lagune d'Acquatina-Frigule (mer Adriatique meridionale). *Marine Life*, 2: 47-52.
- UTERMÖHL H. 1958. – Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitteilungen Internationale Vereins Theoretisch Angewiesen Limnologie*, 9: 1-38.
- VADRUCCHI M.R., FIOCCA A., DECEMBRINI F., MAGAZZÙ G. 1996 – Biomassa e produzione fitoplanctonica frazionata in un ambiente salmastro meso-ologotrofo del Salento (Stagno di Acquatina 1991-1994). *S.It.E. Atti*, 17: 455-459.

- VADRUCCI M.R., PUGLISI A., MAIMONE G., GIACOBBE M.G., MARRA P., MAGAZZÙ G. 1999  
– Struttura della comunità fitoplanctonica in un ecosistema salmastro dell'Adriatico meridionale. *Biologia Marina Mediterranea*, 6: 674-680.
- ZONNO V., PAGLIARA T., VADRUCCI M.R., STORELLI C. 1998 – Gestione del bacino costiero di Acquatina (Frigole – Lecce, Italia) attraverso sistemi di acquacoltura ecocompatibili. *Biologia Marina Mediterranea*, 5: 473-480.