

G. MACRI, M.A. DELARIA¹, A. NAVONE², S. CARONNI³

Mac Pro e GIS, Via C. Goldoni, 7 - 27100 Pavia, Italia.

¹Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università di Sassari, Sassari, Italia.

²Area Marina Protetta Tavolara Punta Coda Cavallo, Olbia, Italia.

³Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente (DiSTA), Università di Pavia,
Via S. Epifanio, 14 - 27100 Pavia, Italia.
sarah.caronni@unipv.it

UNA PROPOSTA DI STANDARDIZZAZIONE PER LA MAPPATURA DELLE FIORITURE DELLA MICROALGA BENTONICA *CHRYSOPHAEUM TAYLORII*

A STANDARDIZATION PROPOSAL FOR THE MAPPING OF THE BLOOMS OF THE BENTHIC MICROALGA CHRYSOPHAEUM TAYLORII

Abstract - Since the summer 2007, the mucilaginous blooms of the benthic mucilage-forming microalga *Chrysothrix taylorii* Lewis & Bryan (*Pelagophyceae*) have become recurrent in Tavolara Punta Coda Cavallo Marine Protected Area, seriously affecting benthic communities. Therefore, a tool for graphically representing numerical data regarding blooms using Geographic Information Systems (GIS) is most urgently needed to monitor them and to easily identify the most damaged sites and communities.

Key-words: GIS, mapping, distribution, algal blooms, standardization.

Introduzione - L'Area Marina Protetta Tavolara Punta Coda Cavallo (NE Sardegna) ha recentemente realizzato un prototipo GIS per ottenere un quadro sintetico della distribuzione ed abbondanza delle principali specie aliene vegetali presenti nella zona; tra queste si annovera anche la microalga bentonica produttrice di mucillagine *Chrysothrix taylorii* Lewis e Bryan (Macri *et al.*, 2014). Relativamente alla succitata specie, in particolare, la maggiore difficoltà durante la creazione del prototipo è stata la trasformazione della notevole mole di dati numerici puntuali sulla sua densità cellulare in informazioni utili a mapparne la distribuzione nell'area protetta. In questo lavoro è descritta la proposta di standardizzazione elaborata per tentare di ovviare al succitato problema e la procedura con cui essa è stata ottenuta.

Materiali e metodi - Per la realizzazione della standardizzazione sono stati considerati i dati relativi alla densità cellulare di *C. taylorii* (cellule ml⁻¹) raccolti, nel quinquennio 2008-2012 (5 campionamenti per anno), alla sua profondità di massima abbondanza (1,5 m; Caronni *et al.*, 2014), in 8 siti dell'AMP, tra fine giugno e fine agosto, quando la sua densità è più elevata (Caronni *et al.*, 2014). Sulla base delle osservazioni complessivamente effettuate nel periodo di studio, i dati relativi alla densità media della microalga sul substrato sono stati messi in relazione all'entità del bloom e divisi in intervalli. È stata fornita anche un'indicazione di massima sulla possibile presenza di mucillagine sul substrato durante le diverse fasi della fioritura, sebbene recenti studi abbiano dimostrato l'assenza di una precisa relazione tra la densità e la presenza di mucillagine sul substrato (Caronni *et al.*, 2014). A ciascuno degli intervalli ottenuti secondo il succitato procedimento è stato, poi, assegnato un colore ed uno *score*. Le informazioni così ottenute sono state inserite nel prototipo GIS dell'AMP, realizzato caricando in un file di progetto del software Quantum GIS (versione 2.0.1 Dufour) la cartografia tematica dell'area marina (Macri *et al.*, 2014).

Risultati - Sulla base dei dati disponibili, sono stati individuati 4 intervalli di densità della microalga, corrispondenti alle 4 principali fasi delle sue fioriture. A

ciascuna di esse è stato attribuito uno *score* compreso tra 1 (assenza di fioritura), nel caso di densità cellulari comprese tra 1 e 100 cellule ml⁻¹, e 4 (fioritura massiccia), con densità cellulari superiori alle 4000 cellule ml⁻¹. In assenza di cellule della microalga sul substrato è stato invece assegnato uno *score* pari a 0 (Tab. 1).

Tab. 1 - Gli intervalli in cui è stata suddivisa la densità media di *C. taylorii* sul substrato, con le rispettive fasi della fioritura ed i colori e gli *score* ad essi associati.

The intervals which the average density of C. taylorii on the substratum was divided in, with the respective phases of its bloom and the associated colors and scores.

Densità media	Fase di fioritura	Mucillagine	Colore	Score
0	-	-	verde	0
1÷100 cellule ml ⁻¹	Nessuna fioritura	Nessuna produzione	azzurro	1
100÷1000 cellule ml ⁻¹	Fioritura lieve	Possibile produzione	giallo	2
1000÷4000 cellule ml ⁻¹	Fioritura moderata	Probabile produzione	arancione	3
>4000 cellule ml ⁻¹	Fioritura massiccia	Produzione certa	rosso	4

Gli *score* così ottenuti sono stati rappresentati nel prototipo, creando, per ogni anno di studio, un *layer* vettoriale in cui i colori dei simboli utilizzati per indicare i siti di studio sono stati impostati in modo da richiamare quelli associati agli intervalli di densità della microalga, corrispondenti alle diverse fasi delle sue fioriture.

Conclusioni - In questo lavoro è illustrato il primo tentativo di standardizzare le informazioni disponibili sui *bloom* di *C. taylorii* che, in Mediterraneo, stanno causando danni alle comunità bentoniche (Caronni *et al.*, 2014), per ricavare in futuro dati confrontabili sulle sue fioriture, come è già stato proposto per altre specie invasive (De Vaugelas *et al.*, 1999). Secondo quanto osservato testando la standardizzazione proposta nel prototipo GIS realizzato dall'AMP, essa facilita notevolmente la visualizzazione dei dati relativi alle fioriture della microalga, perché permette una facile integrazione degli elementi che compongono questo argomento tematico. Una simile standardizzazione, inoltre, restituisce informazioni utili ai fini gestionali, come suggerito da Zurlini *et al.* (1999) per l'utilizzo dei GIS in campo ambientale.

Bibliografia

- CARONNI S., DELARIA M.A., NAVONE A., PANZALIS P., SECHI N., CECCHERELLI G. (2014) - Relevant scales of variability of the benthic allochthonous microalga *Chrysosphaerum taylorii*. *Mar. Biol.*, **161**: 1787-1798.
- DE VAUGELAS J., MEINESZ A., BALLESTEROS E., ANTOLIC B., BELSHER T., CASSAR N., CECCHERELLI G., CINELLI F., COTTAROLDA J.M., ORESTANO C., GRAU A.M., JAKLIN A., MORUCCI C., RELINI M., SANDULLI R., SPAN A., TRIPALDI G., ZULJEVIC A., ZAVODNIK N., VAN KLAVEREN P. (1999) - Standardization proposal for the mapping of *Caulerpa taxifolia* expansion in the Mediterranean Sea. *Ocean. Acta*, **22** (1): 85-94.
- MACRI G., NAVONE A., SPALLA A., CARONNI S. (2014) - Un prototipo GIS per il monitoraggio e la gestione delle specie aliene vegetali nell'Area Marina Protetta Tavolara Punta Coda Cavallo (NE Sardegna). *Biol. Mar. Mediterr.*, **21** (1): 349-350.
- ZURLINI G., AMADIO V., ROSSI O (1999) - A landscape approach to biodiversity and biological health planning: the Map of Italian Nature. *Ecosyst. Health*, **5** (4): 294-311.