

A. SFRISO, A. BUOSI, C. FACCA, P. FRANZOI, A.A. SFRISO

Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica (DAIS), Università di Venezia,
Via Torino, 155 - 30172 Mestre (VE), Italia.
sfrisoad@unive.it

MACROFITE E STATO ECOLOGICO DELL'AREA INDIVIDUATA PER IL PASSAGGIO DELLE GRANDI NAVI NELLA LAGUNA DI VENEZIA

MACROPHYTES AND ECOLOGICAL STATUS OF THE AREA SELECTED FOR LARGE SHIP TRANSIT IN VENICE LAGOON

Abstract - *Macrophyte distribution and the main ecological parameters of the area between the historical centre of Venice and the industrial area of Porto Marghera were investigated. A map of macrophytes was carried out by sampling 150 sites in July 2015. Four sites were monitored from July to October 2015 by sampling both macrophytes and nutrient concentrations in the water column and surface sediments. The aim was to determine the trophic conditions and the ecological status of that area before the digging of a new canal to create a new access to the large ships that arrive in Venice.*

Key-words: *macroalgae, standing crop, check-list, environmental quality, alien taxa.*

Introduzione - La laguna di Venezia ogni anno è attraversata da 3500-4000 (3667 nel 2012) grandi navi di cui oltre 650 sono navi traghetto o navi da crociera (667 nel 2012, <http://www.datajournalism.it/tag/grandi-navi>) che transitano direttamente davanti piazza San Marco, con il rischio di incidenti che possono provocare seri danni sia alla città che alla popolazione. Per eliminare o ridurre al minimo questo rischio è stato proposto lo scavo di un nuovo canale che colleghi il canale Malamocco-Marghera (Canale dei Petroli) con il Canale Vittorio Emanuele, arrivando così in città da Ovest senza transitare per il centro storico. Il nuovo canale, la cui localizzazione non è ancora ben definita, sarà lungo ca. 1,2 km, largo 90-120 m e profondo 10,5 m. Lo scavo comporterà l'esportazione di 2,7 milioni di m³ di fanghi inquinati. Quest'operazione si teme abbia un forte impatto sulla qualità ambientale della laguna, non solo per la dispersione di inquinanti ma anche per l'alterazione del regime idrodinamico, che può incrementare l'erosione dei fondali ed abbassare ulteriormente la batimetria, con gravi danni ambientali e per il centro storico. Lo studio intende approfondire le conoscenze ecologiche di quest'area attraverso il rilevamento delle associazioni di macrofite e dei parametri che ne governano l'accrescimento. A questo scopo è stata mappata la vegetazione acquatica dell'area in cui si propone di scavare il canale e in 4 stazioni sono stati rilevati anche i parametri che caratterizzano la colonna d'acqua, i sedimenti superficiali, il particolato e i tassi di sedimentazione. Altri ricercatori si sono occupati del rilevamento del benthos e della macrofauna ittica e di tutti gli aspetti idrodinamici e sedimentologici.

Materiali e metodi - Campioni di macroalghe sono stati prelevati in luglio 2015 in 150 stazioni per mappare la biomassa, la copertura e le specie dominanti (Fig. 1a). Campionamenti bimensili sono stati effettuati da inizio luglio a fine ottobre (8 campagne) anche in 4 stazioni (Fig. 1b), assieme a vari parametri ambientali, ai tassi di sedimentazione, a misure di erosione dei fondali e alle concentrazioni di nutrienti nella colonna d'acqua, nei sedimenti superficiali e nel particolato allo scopo di monitorare sia lo stato ecologico che la trofia dell'area indagata.



Fig. 1 - Area di studio e stazioni di campionamento: a) 150 stazioni campionate in luglio 2015 per la mappatura delle macroalghe; b) 4 stazioni campionate da luglio ad ottobre 2015.

Study area and sampling sites: a) 150 sampling sites sampled in July 2015 for macroalgal mapping; b) 4 sites sampled from July to October 2015.

Risultati - L'area di ca. 15 km², posizionata a ridosso dell'area industriale di Porto Marghera e dell'isola delle Tresse, costruita con i fanghi inquinati di tipo C (Ministero dell'Ambiente, 1993) provenienti da vari scavi di canali veneziani, presenta condizioni piuttosto omogenee e, nonostante l'elevato grado di confinamento, è interessata da un discreto ricambio soprattutto tra il canale Vittorio Emanuele, che collega il centro storico alla zona industriale, e il canale Malamocco-Marghera dove transitano le navi commerciali, provenienti dalla bocca di Malamocco, verso l'area industriale. La vegetazione era costituita prevalentemente da alghe tionitrofile, soprattutto Gracilariaceae, Ulvaceae filamentose e Solieriaceae (Fig. 2). La specie più abbondante è risultata la specie aliena *Gracilaria vermiculophylla* (Ohmi) Papenfuss (784 g m⁻², peso fresco, seguita da *Gracilaria gracilis* (Stackhouse) Steentoft *et al.* (691 g m⁻²), *Ulva polyclada* Kraft e alcune *Cladophorae* (323 g m⁻²), *Gracilaria bursa-pastoris* (S.G. Gmelin) P.C. Silva (226 g m⁻²), *Gracilariopsis longissima* (S.G. Gmelin) Steentoft *et al.* ed altre due specie aliene: *Agardhiella subulata* (C. Agardh) Kraft *et M.J. Wynne* (171 g m⁻²) e *Hypnea flexicaulis* Yamagishi & Masuda (144 g m⁻²) (Fig. 2a). La biomassa media delle 150 stazioni era di ca. 2,40 kg m⁻² peso fresco. Questo dato, se estrapolato a tutta l'area, corrisponde ad una biomassa di oltre 35.000 tonnellate, di cui l'86% alghe rosse e il 46% specie aliene. La distribuzione spaziale della biomassa totale e di *G. vermiculophylla* sono riportate in Fig. 3a,b. La biomassa media delle 4 stazioni durante i 4 mesi considerati (luglio-ottobre, 8 campionamenti) è stata di 2,32 kg m⁻², peso fresco, risultando quasi identica ai valori medi delle 150 stazioni. Anche in questo caso le alghe rosse rappresentavano il 93% della biomassa totale mentre le specie aliene erano intorno al 41%. La lista tassonomica rilevata nei substrati incoerenti delle 4 stazioni ad inizio luglio e a fine ottobre per la valutazione dello stato ecologico mediante l'applicazione dell'indice MaQI (*Macrophyte Quality Index*; Sfriso *et al.*, 2014) annovera 29 taxa ed evidenzia che nell'area non erano presenti né fanerogame acquatiche, né macroalghe di elevato valore ecologico. Tutte e quattro le stazioni sono state classificate come *POOR* senza rilevanti differenze. In termini di biomassa i taxa dominanti erano prevalentemente alghe rosse (82%), mentre il rimanente 18% era costituito da Ulvaceae filamentose e Cladophoraceae. Le alghe rosse più abbondanti erano *G. gracilis* (40%) e *G. vermiculophylla* (25%). Le alghe verdi variavano tra il 4 e il 6% del totale. Le specie più abbondanti erano ancora

G. gracilis e *G. vermiculophylla* ma erano presenti con un'abbondanza significativa anche *Agardhiella subulata* e *Gracilariopsis longissima* (Fig. 2b). I valori dei parametri ambientali rilevati nelle 4 stazioni mostrano un gradiente Nord-Sud e Ovest-Est. Sebbene le differenze siano poco significative, la maggior concentrazione di nutrienti è stata rilevata nella St. 1 (Arco Nord), posizionata presso il canale Malamocco-Marghera e maggiormente influenzata dagli scarichi della zona industriale (Fig. 1a). Questa stazione presenta anche sedimenti più fini delle altre e un fondale minore. Le acque erano mediamente meno ossigenate e più torbide con tassi di sedimentazione piuttosto elevati. Viceversa, la stazione che presentava condizioni ecologiche relativamente migliori, anche se non sufficienti per aumentare la valutazione di stato ecologico ottenuta mediante l'applicazione dell'indice MaQI, era la stazione 4 (Tresse Sud), posizionata a maggior distanza dall'area industriale e caratterizzata da un maggior ricambio idrico, un fondale maggiore e tassi di sedimentazione minori.

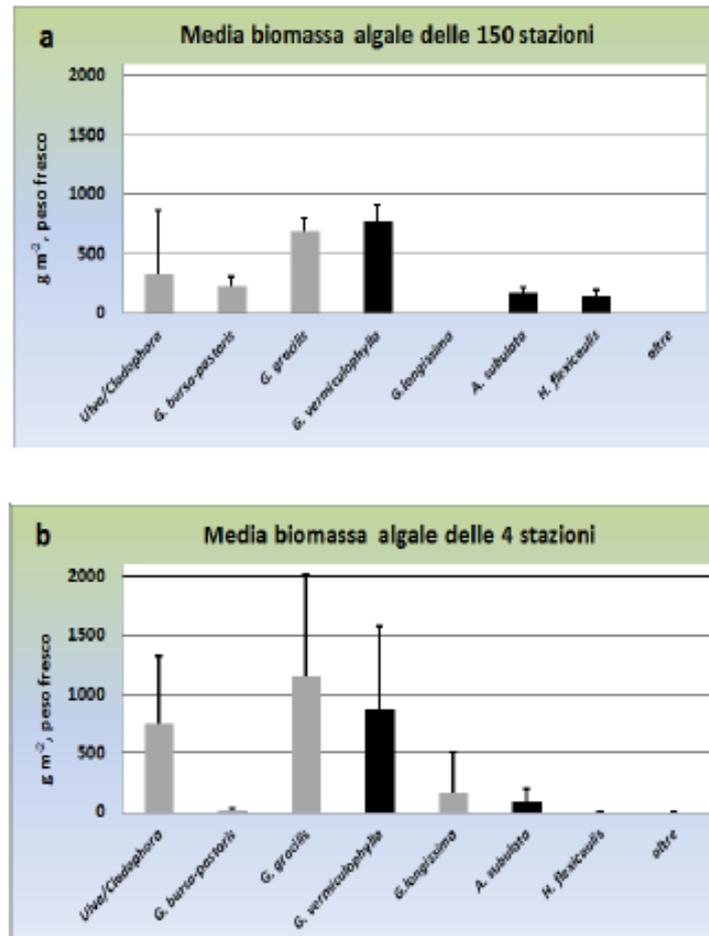


Fig. 2 - Macroalghe dominanti: a) nelle 150 stazioni della mappatura dell'intera area di studio campionate in luglio 2015 e b) nelle 4 stazioni campionate da luglio ad ottobre 2015. In nero le specie aliene. Le barre rappresentano la deviazione standard.

Dominant macroalgae in a) the 150 sites monitored in July 2015 to map the biomass in the whole study area and b) in the 4 sites sampled from July to October 2015. In black the alien species. Bars are the standard deviation.

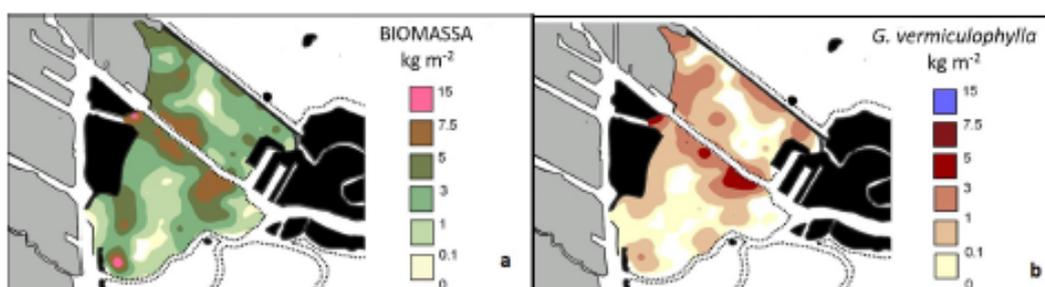


Fig. 3 - a) Mappa della distribuzione della biomassa macroalgale nelle 150 stazioni campionate in luglio 2015; b) mappa della biomassa di *Gracilaria vermiculophylla*.

a) Map of the macroalgal distribution in the 150 sites sampled in July 2015; b) map of the biomass of *Gracilaria vermiculophylla*.

Conclusioni - La tipologia di macrofite e i valori dei parametri ambientali rilevati nell'area di studio evidenziano elevati valori di trofia e la dominanza di specie di scarso valore ecologico inquadrando l'area in uno stato ecologico *POOR*. Le concentrazioni di nutrienti e i tassi di sedimentazione decrescevano dall'area industriale procedendo verso il centro storico di Venezia, anche se le differenze non sono tali da distinguere differenti classi di qualità ambientale. Le macroalghe dominanti erano soprattutto le alghe rosse del genere *Gracilaria* e tra queste *G. vermiculophylla* (ca. 33% del totale), una specie aliena di recente introduzione (Sfriso *et al.*, 2010), è risultata la specie più abbondante. Le Ulvaceae, nonostante l'elevata trofia dell'area, erano poco abbondanti a causa dell'elevata torbidità delle acque e dell'elevata sedimentazione che ricoprendo i talli algali ne limitava l'accrescimento. Lo scavo del nuovo canale per il passaggio delle grandi navi probabilmente aumenterà la torbidità dell'acqua per il rilevante incremento del moto ondoso riducendo l'accrescimento delle macroalghe a favore del fitoplancton con ulteriore degrado dell'area.

Ringraziamenti: Gli Autori ringraziano l'Autorità Portuale di Venezia (APV) e il Consorzio per il coordinamento delle ricerche inerenti al sistema Lagunare Veneziano (CoRiLa) per il finanziamento delle attività oggetto di questo lavoro.

Bibliografia

- MINISTERO DELL'AMBIENTE (1993) - *Criteri di sicurezza ambientale per gli interventi di escavazione, trasporto e reimpiego dei fanghi estratti dai canali di Venezia*: 23 pp.
- SFRISO A., FACCA C., BONOMETTO A., BOSCOLO R. (2014) - Compliance of the macrophyte quality index (MaQI) with the WFD (2000/60/EC) and ecological status assessment in transitional areas: the Venice lagoon as study case. *Ecol. Indicators*, **46**: 536-547.
- SFRISO A., MAISTRO S., ANDREOLI C., MORO I. (2010) - First record of *Gracilaria vermiculophylla* (Gracilariales, Rhodophyta) in the Po Delta lagoons, Mediterranean Sea (Italy). *J. Phycol.*, **46**: 1024-1027.