

Daniele Curiel, Mara Marzocchi, Attilio Solazzi, Alessandro Bellato

VEGETAZIONE ALGALE EPIFITA  
DI FANEROGAME MARINE NELLA LAGUNA DI VENEZIA  
(BACINO DI MALAMOCCO)

INTRODUZIONE

Le fanerogame marine *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson e *Zostera marina* L. costituiscono estese praterie soprattutto nel bacino meridionale della laguna di Venezia mentre *Zostera noltii* Hornem. risulta confinata prevalentemente lungo il bordo dei canali, lungo i margini barenali e sui bassi fondali intertidali (CANIGLIA *et al.*, 1992). Queste piante sono degli importanti produttori primari e le loro praterie costituiscono un habitat che favorisce lo sviluppo di una elevata varietà specifica di organismi bentonici (DEN HARTOG, 1977; ZIEMAN, 1975); inoltre svolgono una importante azione contro l'erosione dei fondali e le risospensione dei sedimenti (FONSECA, 1990).

L'epifitismo delle fanerogame è strettamente correlato con il tempo di ricambio delle foglie (HEIJS, 1985; JACOBS *et al.*, 1983), che varia sia con le stagioni che da specie a specie.

Sull'epifitismo delle fanerogame svolgono un ruolo importante anche i fattori biotici e abiotici quali il tasso di sedimentazione, la temperatura, la luce, i nutrienti e l'idrodinamismo (WETZEL e PENHALE, 1979).

Numerosi sono i lavori relativi all'epifitismo di *Z. marina* lungo le coste europee ed americane (BRAUNER, 1975; CULLINANE *et al.*, 1985; JACOBS *et al.*, 1983), mentre pochi sono quelli riferiti a *C. nodosa* (MAZZELLA *et al.*, 1993; CANCEMI, 1991); mancano poi del tutto lavori specifici sulle macroalghe epifite delle fanerogame della laguna di Venezia, ad eccezione di parziali citazioni riportate da SCHIFFNER e VATOVA (1938).

Scopo del lavoro è stato quello di identificare le epifite macroalgali (Chlorophyceae, Rhodophyceae e Phaeophyceae) delle fanerogame marine in un'area lagunare vicina all'imboccatura di porto di Malamocco.

Sono state valutate in modo specifico le epifite delle praterie monospecifiche a *C. nodosa* e *Z. marina*.

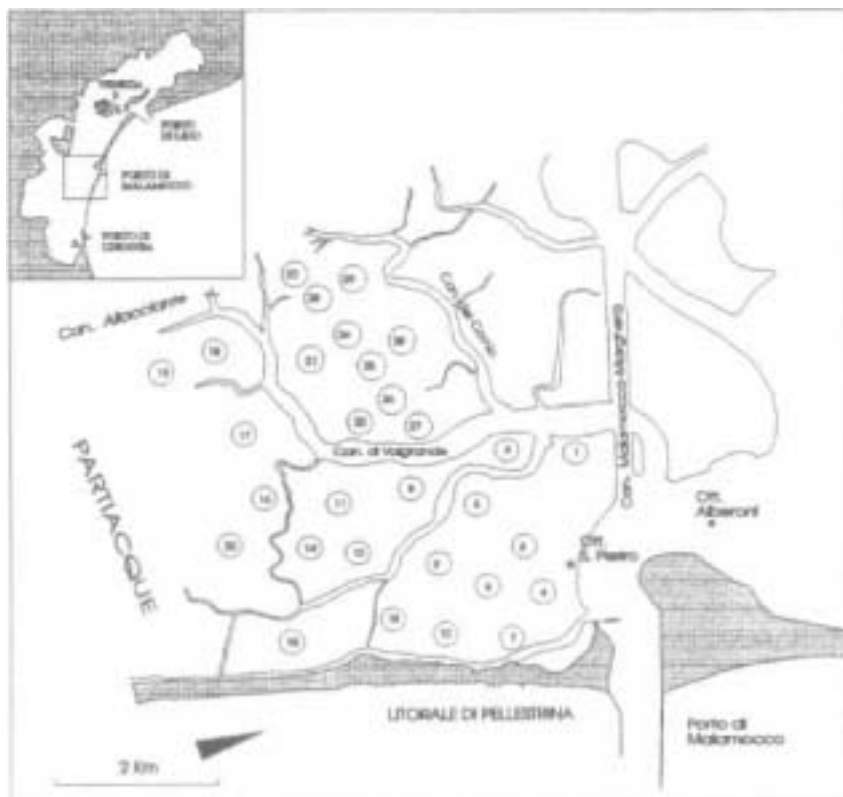
## AREA DI STUDIO

L'area di studio di circa 2500 ha è situata nel bacino di Malamocco ( figura 1), tra l'imboccatura del porto e il partiacque di Pellestrina. In essa sono state individuate 29 stazioni su praterie pure o miste a *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* o *Zostera noltii*. La batimetria dell'area varia da 0.50 m a 1.80 m con una profondità media di 1.00 m. La salinità dell'acqua, rilevata durante i prelievi con un salinometro densimetro, varia da un minimo di 33‰ ad un massimo di 38‰.

## MATERIALI E METODI

Il prelievo del materiale vegetale, eseguito nei mesi di maggio e giugno del 1993 su una superficie di 400 cm' su ogni stazione, è stato

Figura 1 - Area di studio e stazioni di campionamento.



effettuato manualmente in immersione in due repliche. Al microscopio sono state esaminate le lamine fogliari e per *C. nodosa* anche i rizomi ortotropi che fuoriescono dal terreno.

Con i dati ottenuti (presenza/assenza) è stato calcolato l'indice di similarità di Sorenson (BOUDOURESQUE, 1971) tra le stazioni ed è stata effettuata una cluster analysis (legame medio, distanza euclidea; FABBRIS, 1990).

La densità delle praterie (ciuffi/m<sup>2</sup>), determinata mediante il conteggio dei ciuffi all'interno di quadrati di 400 cm<sup>2</sup>, è riportata nella tabella 1.

Tabella I - Densità delle praterie nelle stazioni indagate (ciuffi/m<sup>2</sup>)

Stazione	<i>C.nodosa</i>	<i>Z.marina</i>	<i>Z. noltii</i>	Stazione	<i>C.nodosa</i>	<i>Z.manna</i>	<i>Z.noltii</i>
1	1868	-	-	16	--	539	-
2	395	171	-	17	-	592	171
3	-	434	1184	18	-	145	-
4	1447	-	-	19	-	144	-
5	-	355	-	20	-	474	2960
6	-	737	1092	21	--	408	1737
7	-	671	--	22	-	658	-
8	-	329	--	23	-	645	-
9	1329	-	--	24	-	395	131
10	--	842	631	25	-	710	-
11	737	-	-	26	--	342	3079
12	-	-	2513	27	-	1237	-
13	342	276	2973	28	-	763	-
14	-	--	1960	29	-	934	776
15	2118	-	-				

## RISULTATI E DISCUSSIONE

Le fanerogame presenti nell'area indagata sono *C. nodosa*, *Z. marina* e *Z. noltii* e la loro distribuzione segue uno schema che per la laguna appare ben definito: *C. nodosa* è presente principalmente vicino ai canali dove il sedimento è prevalentemente sabbioso, mentre *Z. marina* e *Z. noltii*, in accordo con quanto rilevato da JACOBS (1982) in altre località, occupano prevalentemente le aree più interne dove il sedimento è più fine e maggiore è il contenuto organico.

La distribuzione delle due rizofite è condizionata anche dalla batimetria: *Z. marina* è situata in prevalenza al di sotto del limite medio delle basse maree, mentre *Z. noltii* si colloca prevalentemente nelle zone dove si alternano emersioni e sommersioni.

Il confronto con la più recente cartografia (CANIGLIA *et al.*, 1990) evidenzia delle variazioni sia per l'estensione delle praterie, sia per la loro presenza (stazioni 16, 17, 18, 19). Come rilevato in studi eseguiti in altre località (VERHAGEN e NIENHUIS, 1983), anche nella laguna di Venezia le praterie a fanerogame marine subiscono variazioni nell'estensione nell'arco anche di pochi anni (SCARTON *et al.*, 1995).

I nostri rilievi ci hanno permesso di individuare, su un totale di 37 taxa algali, 29 taxa di epifite (tabella 2).

Il rapporto tra il numero totale dei taxa e quello delle epifite (tabella 3), permette di evidenziare l'alto livello di epifitismo (78.4%) e l'incidenza delle tre classi algali.

Le Chlorophyceae costituiscono una parte preponderante della flora algale totale (43.2%) la cui maggior parte risulta essere epifita (93.8%). Le Rhodophyceae, costituiscono il 37.9% della flora algale rinvenuta, di cui il 64.3% è epifita. Le Phaeophyceae rappresentano la frazione minore dei taxa rilevati (16.2%), ma una aliquota importante di epifite (83.3%). Mentre le Xantophyceae (2.7%) non sono mai state rilevate epifite sulle fanerogame.

Per ambienti non lagunari quali le coste della Sardegna e delle Isole Tremiti (SOLAZZI *et al.*, 1985), è stato evidenziato un epifitismo, sul totale dei taxa algali rilevati, di poco inferiore al 60%, con un minimo

1 34.4% per Phaeophyceae ad un massimo del 67.4% per Rhodophyceae.

L'analisi delle epifite (tabella 4) evidenzia come oltre la metà dei taxa appartenga a Chlorophyceae (51.7%), circa 1/3 a Rhodophyceae (31.0%), mentre *solo il 17.3%* a Phaeophyceae. Sempre nella tabella 4 sono riportati anche dati di epifitismo algale su praterie a *Zostera marina* poste a profonda 1-3 m del sud dell'Irlanda (CULLINANE *et al.*, 1985) e della Francia, Roscoff (JACOBS *et al.*, 1983) e a *Posidonia oceanica* (L.) Delile rilevati a Ischia ad una profondità di 1-30 m (BATTIATO *et al.*, 1982).

I dati lagunari denotano buone similitudini con quelli di praterie a *Z. marina* di ambienti di baia e di aree portuali in cui predominano le Chlorophyceae sulle Rhodophyceae.

La cluster analysis applicata alla matrice di similarità di Sorenson calcolata sulla base dei dati di presenza/assenza delle epifite algali nelle 29 stazioni a fanerogame, ha messo in evidenza l'esistenza di 3 gruppi di stazioni (figura 2).

Il primo gruppo (i) è costituito da 13 stazioni poste ad eccezione di una (stazione 8) ad ovest del Canale di Valgrande che divide fisica-

Tabella 2 - Macroalghe rinvenute nelle 29 stazioni di campionamento.

Macroalghe epifite di fanerogame marine	Stazioni
<b>Rhodophyceae</b>	
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) Drew	1, 4
<i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Agardh	1, 2, 18
<i>Audouiniella</i> sp.	1, 4, 18
<i>Gracilaria verrucosa</i> (Hudson) Papenfuss	1, 4, 7, 8, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29
<i>Hydrolithon farinosum</i> (Lamour.) Penrose et Chamberlain	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 18
<i>Callithamnion corymbosum</i> (Smith) Lyngbye	1, 2, 4, 7, 8, 17, 18, 19, 22, 23, 24
<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 27
<i>Seirospora</i> sp.	
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey	6, 7, 14, 22, 20, 21, 22, 23, 24, 9, 11, 14, 15, 18, 19, 25, 26, 27, 28, 29
<b>Phaeophyceae,</b>	
<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngb. var. <i>siliculosus</i>	
<i>Ectocarpus</i> sp.	1, 4, 11, 13
<i>Hincksia sandriana</i> (Zanardini) Silva	7, 8, 14, 16
<i>Hincksia</i> sp.	7
<i>Stilophora rhizodes</i> (Turner) J. Agardh	1, 2, 9, 11, 13, 14, 16, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 13, 16, 20, 22, 27, 14,
<b>Chlorophyceae</b>	
<i>Ulothrix implexa</i> (Kützing) Kützing	
<i>Entocladia viridis</i> Reinke	5, 18, 20, 27
<i>Ulvella lens</i> P.L. et H.M. Crouan	1, 6, 18, 20, 22, 23
<i>Blidingia minima</i> (Näg ex Kütz.) Kylin var. <i>minima</i>	5, 20, 22
<i>Ulvaria</i> sp.	20, 27
<i>Enteromorpha intestinalis</i> (L.) Nees	1, 6, 13, 14, 15, 16, 20, 24, 26
<i>Enteromorpha ralfsii</i> Harvey	1, 2, 4, 7, 11, 14, 27
<i>Enteromorpha</i> sp.	20
<i>Ulva laetevirens</i> Areschoug	2, 4, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18,
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29
<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F. Müller) Kützing	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29
<i>Cladophora hutchinsiae</i> (Dillwyn) Kützing	1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 23, 27
<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing	3, 8
<i>Cladophora</i> sp.	1, 2, 4, 7, 11, 14, 20
<i>Rhizoclonium tortuosum</i> (Dillwyn) Kützing	2, 14, 23, 27, 18
Macroalghe non epifite	Stazioni
<i>Peyssonellia dubyi</i> P.L. et H.M. Crouan	2
<i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville	13
<i>Radi ci lingua thysanorhizans</i> (Holmes) Papenfuss	1, 16, 22, 23, 25, 27, 29
<i>Chondria dasyphylla</i> (Wood.) C. Agardh	14,
<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M. Wynne	21, 22, 24, 25, 26
<i>Vaucheria dichotoma</i> (L.) C. Ag. f. <i>marina</i> Huck	5, 14, 23
<i>Asperococcus compressus</i> Griffiths ex Hooker	7
<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh	1

Tabella 3 - Flora algale complessiva e loro suddivisione in classi sistematiche; incidenza della flora algale epifita sul totale.

	specie		epifite	
	n.	%	n.	%
Rhodophyceae	14	37.9	9	64.3
Phaeophyceae	6	16.2	5	83.3
Chlorophyceae	16	43.2	15	93.8
Xanthophyceae	1	2.7	--	-
Totale	37	100.0	29	78.4

Tabella 4 - Epifitismo algale su fanerogame marine in laguna di Venezia e di altre località.

	<b>Prateria mista</b> Laguna di Venezia		<i>Zostera marina</i> (Irlanda) Cullinane <i>et al.</i> , 1985		<i>Zostera marina</i> (Roscoff) Jacob-1., 1983		<i>Posidonia oceanica</i> (Ischia) Battiato <i>et al.</i> , 1982	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Rhodophyceae	9	31.0	3	12.5	3	12.0	61	75.3
Phaeophyceae	.5	17.3	5	20.8	9	36.0	15	19.5
Chlorophyceae	15	51.7	16	66.7	13	52.0	5	6.2
Totale	29	100.0	24	100.0	25	100.0	81	100.0

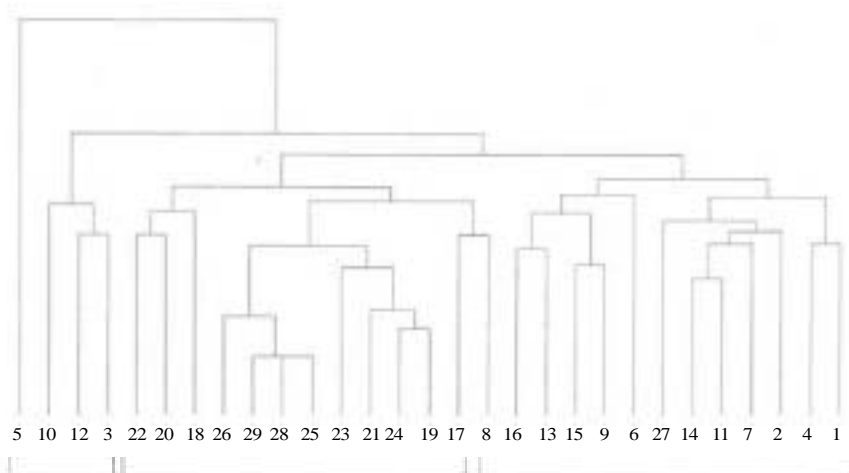


Figura 2 - Dendrogramma della classificazione gerarchica delle stazioni.

mente in due l'area di studio. Le stazioni di questo primo gruppo sono caratterizzate da praterie a *Z. marina* mentre *Z. noltii* risulta discontinua.

Il secondo gruppo (ii) è costituito da 12 stazioni poste, ad eccezione della 27, ad est del Canale Valgrande.

Le stazioni di questo secondo gruppo sono caratterizzate per la maggior parte da praterie a *Cymodocea nodosa* mentre quelle a *Zostera marina* e *Z. noltii* risultano minoritarie.

Il terzo gruppo (iii) è costituito da stazioni poste ad est del Canale di Valgrande, intercalate a quelle del secondo gruppo, e caratterizzate da praterie a *Z. marina* e *Z. noltii*.

L'analisi delle caratteristiche morfologiche ed idrodinamiche delle stazioni dei 3 gruppi, mostra come il primo gruppo di stazioni (i) sia posto ad una profondità media di 1.2 m, quelle del secondo gruppo (ii) di 0.80 m e quelle del terzo gruppo (iii) di 0.70 m. I rilievi idrodinamici (MAGISTRATO ALLE ACQUE, 1990) evidenziano inoltre che le stazioni del primo gruppo (i) si trovano in un'area soggetta ad una energia idrodinamica inferiore a quella del secondo (ii) e del terzo gruppo (iii).

Le stazioni del secondo (ii) e terzo gruppo (iii), pur soggette a buon ricambio idrico, vengono a suddividersi sia per la diversa profondità, sia per la differente specializzazione delle alghe epifite. La minore profondità nelle stazioni del terzo gruppo assieme alla presenza di praterie a *Z. marina*, può indurre anche una sensibile riduzione dell'energia idrodinamica.

Nella figura 3 sono riportate le suddivisioni in classi dei taxa algali dei tre gruppi di stazioni evidenziati dalla cluster analysis.

Nel primo gruppo (i) prevalgono i taxa appartenenti a Chlorophyceae (60%) e Rhodophyceae (32%) mentre nel secondo gruppo (ii) rimangono invariate Rhodophyceae (33%) ma si riducono Chlorophyceae (46%) in seguito all'aumento di Phaeophyceae (21%).

Alcune specie, come *Ulva laetevirens* Areschoug, *Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kütz., *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenfuss, *Callitamnion corymbosum* (Smith) Lyngb., sono presenti abbondantemente sia nel primo che nel secondo gruppo, mentre *Spyridia filamentosa* (Wulf.) Harvey in Hooker è più frequente nel primo.

*Hydrolithon farinosum* (Lamouroux) Penrose et Chamberlain, *Stilophora rhizodes* (Turner) J. Ag., i generi *Ectocarpus* e *Hincksia*, e *Chaetomorpha linum* (O.F. Müller) Kütz. sono più frequenti invece nel secondo gruppo.

Per il terzo gruppo questo tipo di ripartizione è un po' azzardata in

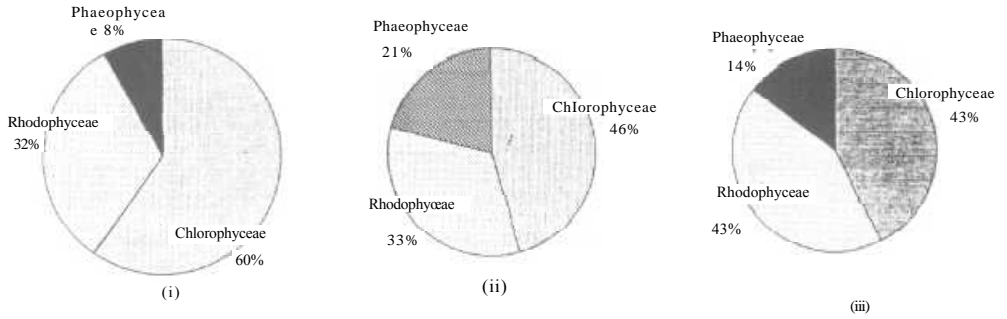


Figura 3 - Raggruppamento in classi dei taxa algali dei tre gruppi di stazioni.

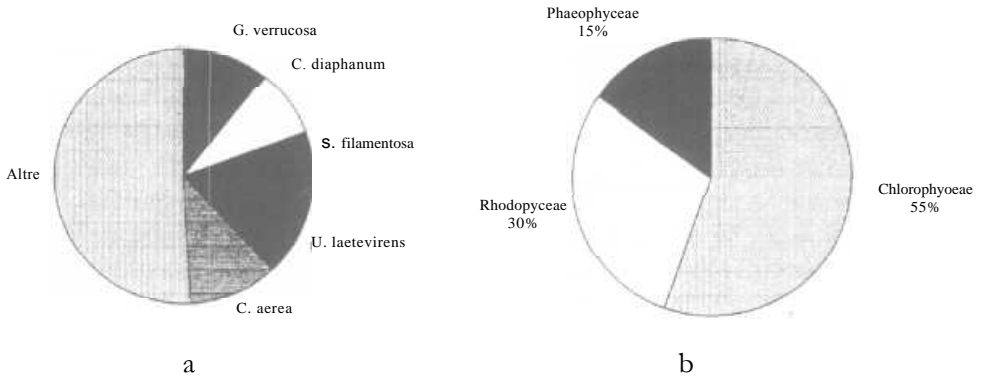


Figura 4 - *Zostera marina*: (a) suddivisione delle specie epifite rilevate in oltre il 50% delle stazioni; (b) raggruppamento in classi.

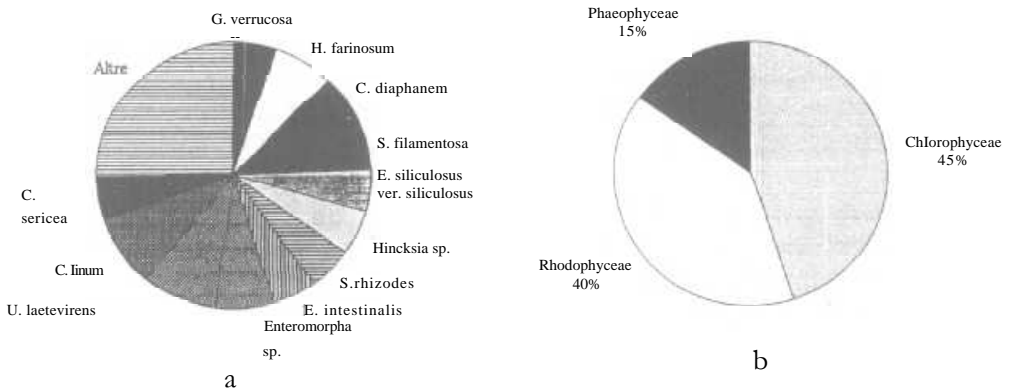


Figura 5 - *Cymodocea nodosa*: (a) suddivisione delle specie epifite rilevate in oltre il 50% delle stazioni; (b) raggruppamento in classi.



quanto sono state ritrovate solo 4-5 specie per stazioni (*Hydrolithon farinosum*, *Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth., *Gracilaria verrucosa*, *Ulva laetevirens*, *Chaetomorpha aerea*, *C. linum* e *Cladophora hutchinsiae* (Dillwyn) Kütz.

Il confronto tra le epifite delle praterie pure a *Cymodocea nodosa* (stazioni 1, 4, 9, 11 e 15) e a *Zostera marina* (stazioni 5, 7, 8, 16, 18, 19, 22, 23, 25, 27 e 28) ha permesso di evidenziare alcune differenze. Nelle figure 4 e 5 sono riportati, per entrambe le praterie gli spettri delle specie epifite rilevate in oltre il 50% delle stazioni ed il loro raggruppamento in classi.

Il confronto evidenzia come le Chlorophyceae siano prevalenti nelle praterie a *Z. marina* (55%) rispetto a quelle a *C. nodosa* (45%); viceversa, la componente a Rhodophyceae risulta lievemente superiore nelle praterie a *C. nodosa* (40%) rispetto a quelle a *Z. marina* (30%). La componente a Phaeophyceae è simile (15%) in entrambe le praterie.

Nelle praterie a *Z. marina* la prevalenza di Chlorophyceae è dovuta alla presenza in oltre il 90% delle stazioni di *Ulva laetevirens* e *Chaetomorpha aerea*, mentre le Rhodophyceae più frequenti sono *Gracilaria verrucosa*, *Ceramium diaphanum* e *Spyridia filamentosa*, presenti tra il 90 e il 60% delle stazioni.

Nelle praterie a *C. nodosa*, i taxa algali rilevati in oltre il 50% delle stazioni sono molto più numerosi e così ripartiti: 5 Chlorophyceae (*Enteromorpha intestinalis* (L.) Nees, *Enteromorpha* sp., *Ulva laetevirens*, *Chaetomorpha linum*, *Cladophora sericea* (Huds.) Kütz.), 3 Phaeophyceae (*Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngb. var. *siliculosus*, *Hincksia* sp. e *Stilophora rhizodes*) e 4 Rhodophyceae (*Gracilaria verrucosa*, *Hydrolithon farinosum*, *Ceramium diaphanum*, *Spyridia filamentosa*)

La differenziazione del genere *Chaetomorpha* nelle due praterie, con *Chaetomorpha aerea* maggiormente presente sulle foglie di *Z. marina* e *Chaetomorpha linum* sui rizomi ortotropi di *C. nodosa*, potrebbe non essere una differenza significativa, in quanto secondo BURROWS (1991), le due specie sono conspecifiche.

## CONCLUSIONI

L'interpretazione dell'epifitismo algale sulle fanerogame marine nella laguna di Venezia, e dei fattori che lo influenzano, risulta complessa in quanto molto spesso i gradienti ambientali vengono masche-

rati dalla mutevole morfologia presente tra una stazione e l'altra (alti e bassi fondali, presenza o assenza di ghebi e canali, tessitura grossolana dei sedimenti sul bordo dei canali e fine all'interno delle piane di marea, alternanza di differenti rizofite, ecc.).

I dati ottenuti suggeriscono di individuare nell'energia idrodinamica e nella diversa batimetria i fattori abiotici in grado di differenziare l'epifitismo in questo settore lagunare. In particolare osserviamo che variazioni di 30-40 cm della quota batimetrica, risultano di fondamentale importanza trattandosi di praterie superficiali che sono soggette, in alcuni casi, anche ad emersioni più o meno parziali con l'apparato epigeo.

Non sono state individuate specie esclusive di praterie a *Cymodocea nodosa* o a *Zostera marina*, ma è stato rilevato che alcune sono frequenti più in una che nell'altra prateria.

## RINGRAZIAMENTI

Un particolare ringraziamento al Dott. M. Scattolin e il Sig. G. Parisi dell'Assessorato al Comune di Venezia per la collaborazione fornita e per i mezzi messi a disposizione.

## RIASSUNTO

Sono state studiate, nella laguna di Venezia (bacino di Malamocco), le epifite di praterie a fanerogame a *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Zostera noltii*. Delle 29 stazioni indagate, sono stati determinati 37 taxa algali, di cui 29 sono epifite sulle foglie e rizomi. La suddivisione in classi delle specie algali epifite ha evidenziato un maggior numero di Chlorophyceae (51.7%) rispetto alle Rhodophyceae (31.0%), mentre pochi sono i taxa appartenenti alle Phaeophyceae (17.3%). Ciò appare essere collegato principalmente al differente idrodinamismo, alla diversa batimetria delle stazioni e alla specializzazione da parte delle epifite tra *Cymodocea nodosa* e *Zostera marina*.

## ABSTRACT

*Algal epiphytes of marine phanerogams in the Lagoon of Venice (basin of Malamocco).*

The epiphytes of the phanerogams have been investigated in the Lagoon of Venice (basin of Malamocco). In the 29 stations investigated, 37 algal taxa have been determined, of which 29 are epiphytes on the leaves and the rhizomes of the rizofite.

The division in classes has pointed out a higher presence of Chlorophyceae (51%)

compared to Rhodophyceae (31%), while the taxa belonging to Phaeophyceae were less (17.3%).

The different subdivision of the epiphytes seem to be connected principally to the different hydrodynamism and bathymetry of the stations and a differentiation of the epiphytes between *C. nodosa* and *Z. marina*.

#### BIBLIOGRAFIA

- BATTIATO A., CINELLI F., CORMACI M., FURNARI G. e MAZZELLA L., 1982 - Studio preliminare della macroflora epifita della *Posidonia oceanica* (L.) Delile di una prateria di Ischia (Golfo di Napoli). *Naturalista sicil. S.IV, IV (Suppl.) 1* : 15-27.
- BOUDOURESQUE C.F., 1971 - Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Tethys 3 (1)* : 79-104.
- BRAUNER J.F., 1975 - Seasonality of epiphytic algae on *Zostera marina* at Beaufort, North Carolina. *Nova Hedwigia*, 26: 125-133.
- BURROWS E.M., 1991 - Seaweeds of the British Isles. 2. Chlorophyta. *Natural History Museum*, London. 238 pp.
- CANCEMI G., 1991 - Fenologia e produzione primaria di *Cymodocea nodosa* (Ucria) Aschers. in un prato superficiale dell'Isola di Ischia (Golfo di Napoli). Tesi non pubblicata, Università di Napoli, Italia, 1-134.
- CANIGLIA G., BORELLA S., CUIEL D., NASCIMBENI P., PALOSCHI F., RIMONDO A., SCARTON F., TAGLIAPIETRA D. e ZANELLA L., 1990 - Carta distributiva delle fanerogame marine. Scala 1:50.000. Consorzio Venezia Nuova, Min. LL.PP., Magistrato alle Acque di Venezia.
- CANIGLIA G., BORELLA S., CUIEL D., NASCIMBENI P., PALOSCHI F., RIMONDO A., SCARTON F., TAGLIAPIETRA D. e ZANELLA L., 1992 - Distribuzione delle fanerogame marine *Zostera marina* L., *Zostera noltii* Hornem, *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson in Laguna di Venezia. *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.*, 17: 137-150.
- CULLINANE J., MAHONY J.O. e WHELAN P., 1985 - Algal epiphytes of subtidal *Zostera marina* L. on the south coast of Ireland. *Crypt Algal.*, 4: 239-251.
- DEN HARTOG C., 1977 - Structure, function and classification in seagrass communities. In: C.P. Mc Roy and C. Helfferich (Editors), *Seagrass Ecosystems. A Scientific Perspective*. M. Dekker, New York e Basel, pp. 89-121.
- FABBRIS L., 1990 - Analisi esplorativa di dati multidimensionali. *Cleup Editore*, p. 237.
- FONSECA M.S., 1990 - Regional analysis of the creation and restoration of seagrass systems. In: J.A. KUSLER e M.E. KENTULA (Eds.), *Wetland creation and restoration*. Island Press.
- HEIJS F.M.L., 1985 - The seasonal distribution and community structure of the epiphytic algae on *Thalassia hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. from Papua New Guinea. *Aquat. Bot.*, 21: 295-324.
- JACOBS R.P.W.M., 1982 - Reproductive strategies of two seagrass species (*Zostera marina* L. and *Zostera noltii* Hornem.) along West European coastal. In: J.J. Symoens, S. S. Hooper and P. Compère (Editors), *Studies on Aquatic Vascular Plants*. Roy Bot. Soc. Belgium, Brussels. pp. 150-155.

- JACOBS R.P.W.M., HERMELINK P.M. e GEEL VAN G., 1983 - Epiphytic algae on eelgrass at Roscoff, France. *Aquat. Bot.*, **15**: 157-173.
- MAGISTRATO ALLE ACQUE, 1990 - Distribuzione in laguna dell'energia specifica per tre tipologie di marea ottenuta con l'uso del modello matematico bidimensionale agli elementi finiti e un particolare software di modellazione tridimensionale del terreno, Consorzio Venezia Nuova, Servizio Informativo.
- MAZZELLA L., SCIPIONE M.B., GAMBÌ M.C., BUIA M.C., LORENTI M., ZUPO V. e CANCEMI G., 1993 - The Mediterranean seagrass systems of *Posidonia oceanica* and *Cymodocea nodosa*. A comparative overview. *Anthalya*, Atti Congresso MED COAST 1993.
- SCARTON F., CURIEL D. e RISMUNDO A., 1995 - Aspetti della dinamica temporale di praterie a fanerogame marine in Laguna di Venezia. *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.*, **20**: 95-102.
- SCHIFFNER V. e VATOVA A., 1937 - Le alghe della Laguna di Venezia. Monografia «La laguna di Venezia». *Ferrari Ed.* 3 (5, 9): 1-74 + pl. 23-57 + pl. 1-10.
- SOLAZZI A., ZOCCO M., VOLPE S. e MARZOCCHI M., 1985 - Osservazioni sull'epifitismo in alghe bentoniche. *BolL Acc Gioena Sci. Nat.*, **326** (18): 443-454.
- VERHAGEN J.H.G. e NIENHUIS P.H., 1983 - A simulation model of production, seasonal changes in biomass and distribution of eelgrass (*Zostera marina*) in Lake Grevelingen. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **10**: 187-195.
- WETZEL R.G. e PENHALE P.A., 1979 - Trasport of carbon and excretion of dissolved organic carbon by leaves and roots/rhizomes in seagrasses and their epiphytes. *Aquat. Bot.*, **6**: 149-158.
- ZIEMAN J.C., 1975 - Quantitative and dynamic aspects of the ecology of turtle grass, *Thalassia testudinum*. *Estuarine Res.*, **1**: 541-562.

Indirizzi degli Autori:

D. Curiel, M. Marzocchi, Alessandro Bellato  
Dipartimento di Biologia, Università di Padova Via  
Trieste 75, I-35121 Padova. A. Solazzi  
Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali,  
Università di Ancona  
Via B. Bianche, I-60100 Ancona