

GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat.	19 (1997)	105-117	Udine, 31.X.1997	ISSN: 0391-5859
---	-----------	---------	------------------	-----------------

L. FABIANI, L. POLDINI, M. VIDALI

CARTA DELLA VEGETAZIONE DELLE ISOLE DI S. ANDREA E MARTIGNANO
(LAGUNA DI MARANO, ITALIA NORD-ORIENTALE) *

VEGETATION MAP OF S. ANDREA AND MARTIGNANO ISLANDS
(LAGOON OF MARANO, NORTH-EASTERN ITALY)

Riassunto breve - Viene pubblicata la carta della vegetazione delle isole di S. Andrea e di Martignano (Laguna di Marano). Essa fa seguito ad un recente studio sulla vegetazione psammofila ed alofila del litorale del Friuli-Venezia Giulia. Tali isole rappresentano forse gli esempi meglio conservati di questo particolare tipo di vegetazione, che deve essere tutelata per salvaguardare la biodiversità e le specie endemiche e/o rare proprie di questa flora.

Parole chiave: Carta della vegetazione, Laguna di Marano, Friuli-Venezia Giulia (NE Italia).

Abstract - *The vegetation map of S. Andrea and Martignano islands (lagoon of Marano) is presented. It follows a recent study concerning psammophilous and alophilous vegetation types along the Friuli-Venezia Giulia coast. These islands probably represent the best conserved examples of these kinds of vegetation, that have to be protected in order to safeguard the biodiversity and the endemic and/or rare species of these ecosystems.*

Key Words: *Vegetation map, Lagoon of Marano, Friuli-Venezia Giulia (NE Italy).*

1. Introduzione

La vegetazione psammofila ed alofila del litorale del Friuli-Venezia Giulia è stata oggetto di una recente revisione monografica (POLDINI et al., in pubbl.).

Durante la ricerca di campagna è stata eseguita altresì una cartografia della vegetazione delle isole di S. Andrea e Martignano (Laguna di Marano), che costituiscono il cordone litoraneo fra le due bocche lagunari di Lignano e Porto Buso e che rappresentano forse gli esempi meglio conservati di questo particolare tipo di vegetazione.

Tale area è segnalata come "locus typicus" nella mappa della vegetazione naturale dei paesi facenti parte della Comunità Economica Europea (GENTILE in NOIRFALISE, 1987) ed è stata recentemente proposta come sito di importanza Comunitaria nell'ambito del progetto

* Lavoro eseguito con il contributo M.U.R.S.T. 60% "Analisi causale della vegetazione dell'Italia nordorientale" (resp. L. Poldini).

Natura 2000, che prevede il censimento delle aree di particolare interesse ecologico e naturalistico.

2. Il territorio

Il cordone litoraneo, che separa la Laguna di Grado e Marano dal mare aperto, comprende due isole - l'Isola di S. Andrea e quella di Martignano - che costituiscono uno dei tratti costieri meno alterati da interventi antropici diretti, con limitate arginature e opere di difesa. Le differenze fra queste due isole sono però sostanziali: la prima, infatti, ha una superficie rilevante e, relativamente alla "giovane età" geologica di tutte le strutture lagunari, è piuttosto antica ed appare stabile. Si tratta tuttavia di una stabilità più apparente che reale, derivante da un equilibrio fra fasi erosive e fasi di neoformazione (BRAMBATI et al., 1981; BRAMBATI, 1990). Nell'isola, come nelle altre dell'arco costiero, coesistono ambienti di spiaggia e ambienti tipicamente lagunari. La parte orientale è abitata ed il terreno è in parte coltivato; inoltre, nella sua porzione centro-occidentale sono state in passato realizzate due casse di colmata, una delle quali completata.

La seconda isola è molto più piccola, ed ha una storia di pochi decenni, che si fa risalire agli anni 1915-1918 (BRAMBATI, 1987). In questi anni, davanti ad un sistema di barene, denominato la "Marinetta", si è formato un vasto banco di sabbia, che attorno al 1927 aveva costituito una vera e propria isola, Martignano. La massima estensione dell'isola fu raggiunta nel periodo fra il 1927 ed il 1938; in seguito iniziò un periodo di erosione e di smembramento, che raggiunse il massimo nel 1978. Dopo quella data ci fu una ripresa di accumulo di sabbia nell'area antistante i residui insulari ed attualmente l'isola di Martignano è in fase di espansione e consolidamento. Le modificazioni antropiche sono molto modeste e si limitano ad un argine di difesa a mare (alla base della quale si è già formato un cordone litoraneo sabbioso in corso di ricolonizzazione da parte della vegetazione) e ad un piccolo insediamento di mitilicoltura.

3. Materiali e metodi

Le immagini aerofotogrammetriche relative alle due isole di S. Andrea e Martignano (Laguna di Marano, strisciata 12A-13A), scattate nel marzo 1990, sono state fotointerpretate presso gli uffici della Direzione della Pianificazione Territoriale della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia.

Le immagini sono state esaminate al fotorestitutore e i dati sulla copertura vegetale sono stati riportati sulla cartografia regionale 1:10.000. L'interpretazione è stata sottoposta a taratura con diversi sopralluoghi eseguiti nell'autunno 1995 e autunno 1996. I dati raccolti hanno consentito di tracciare una carta della vegetazione ed un transetto.

4. Risultati

4.1 Prospetto sinsistemico⁽¹⁾

Per quanto riguarda l'inquadramento fitosociologico della vegetazione psammofila ed alofila ci siamo attenuti a GÉHU et al. (1984 a; 1984 b), RIVAS-MARTINEZ & COSTA (1984), RIVAS-MARTINEZ (1990), GÉHU & BIONDI (1996), in parte a PHILIPPI in OBERDORFER (1992) e a BIONDI (in pubbl.).

Thero-Salicornietea Pignatti ex Tx. in Tx. et Oberdorfer 1958 corr. Tx. 1974

Thero-Salicornietalia Pignatti ex Tx. in Tx. et Oberdorfer 1958 corr. Tx. 1974

Salicornion patulae Géhu et Géhu-Franck 1984

Salicornietum venetae Pignatti 1966, 1 (Tab. 14, ril. n. 1)

Suaedo maritimae-Salicornietum patulae Brullo et Funari ex Géhu et Géhu-Franck 1984, 2 (Tab. 11, ril. n. 1)

Pholiuro-Spergularietum marginatae Pignatti (1953) 1966, 3 (Tab. 13, ril. n. 49)

Cakiletea maritimae R. Tx. et Prsg. 1950

Euphorbietalia peplis R. Tx. 1950

Euphorbion peplis R. Tx. 1950

Salsolo kali-Cakiletum maritimae Costa et Manz. 1981 corr. Riv.-Mart. et al. 1992 subass. *xanthietosum* (Pignatti 1953) Géhu et Scopp. 1984, 4-5 (Tab. 1, ril. n. 2, 15)

Thero-Suaedion splendentis Br.-Bl. 1931

Salsolietum sodae Pignatti 1953

Arthrocnemetea Br.-Bl. et R. Tx. 1943 corr. O. Bolós 1967 (= *Sarcocornietea fruticosae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943 corr. Castroviejo et Cirujano 1980)

Arthrocnemetalia fruticosi Br.-Bl. 1931 corr. O. Bolós 1967 (= *Sarcocornietalia fruticosae* Br.-Bl. 1931 corr. Castroviejo et Cirujano 1980)

Arthrocnemion fruticosi Br.-Bl. 1931 corr. O. Bolós 1967 (= *Sarcocornion fruticosae* Br.-Bl. 1931)

Puccinellio festuciformis-Arthrocnemetum fruticosi (Br.-Bl. 1928) J. M. Géhu 1976 (= *Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae* (Br.-Bl. 1928) J. M. Géhu 1976), 6 (Tab. 17, ril. n. 34)

Spartinetea maritimae (R. Tx. 1961) Beeft., Géhu, Ohba et R. Tx. 1971

Spartinetalia maritimae (R. Tx. 1961) Beeft., Géhu, Ohba et R. Tx. 1971

Spartinion maritimae (R. Tx. 1961) Beeft., Géhu, Ohba et R. Tx. 1971

Limonio narbonensis-Spartinetum maritimae (Pignatti 1966) Beeft. et Géhu 1973, 7 (Tab. 10, ril. n. 1)

1) Accanto al nome delle associazioni sono stati riportati i punti corrispondenti ai rilievi (numero in grassetto, trascritto sulla carta della vegetazione) effettuati in loco dagli Autori e tra parentesi il numero della tabella ed il numero progressivo dei rilievi desunti da POLDINI et al. (in pubbl.).

Ammophiletea Br.-Bl. et R. Tx. 1943*Ammophiletalia* Br.-Bl. (1931) 1943*Ammophilion arenariae* Br.-Bl. 1933 em. Géhu, Riv. Mart., R. Tx. 1972*Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* (Br.-Bl. 1933) Géhu, Riv.-Mart., R. Tx. in Géhu et al. 1984, **8-10** (Tab. 6, ril. n. 4, 5, 14)*Agropyron juncei* (R. Tx. 1945 in Br.-Bl. et R. Tx. 1952) Géhu, Riv.-Mart., R. Tx. 1972*Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei* (Br.-Bl. 1933) Géhu, Riv.-Mart., R. Tx. 1972 in Géhu et al. 1984***Juncetea maritimi*** Br.-Bl. 1931 in Br.-Bl. et al. 1952*Juncetalia maritimi* Br.-Bl. 1931*Juncion maritimi* Br.-Bl. 1931*Puccinellion festuciformis* (Géhu et Scopp. 1984 in Géhu et al. 1984) Géhu et Biondi 1995*Limonio narbonensis-Puccinellietum palustris* (Pignatti 1966) Géhu et Scopp. 1984 in Géhu et al. 1984*Juncenion maritimi* Géhu et Biondi 1995*Puccinellio festuciformis-Juncetum maritimi* (Pignatti 1953) Géhu 1984, **11-14** (Tab. 23, ril. n. 1, 12, 23, 27)*Plantaginion crassifoliae* Br.-Bl. (1931) 1952*Eriantho-Schoenetum nigricantis* (Pignatti 1953) Géhu in Géhu et al. 1984, **15-17** (Tab. 8, ril. n. 15, 17, 18)***Phragmitetea*** Tx. et Prsg. 1942*Phragmitetalia* W. Koch 1926*Phragmition* W. Koch 1926*Cladietum marisci* Allorge 1922, **18** (inedito)**4.2 Discussione**

Il primo approccio è stato effettuato attraverso immagini aereofotogrammetriche risalenti agli inizi degli anni '90. Questo metodo permette di evidenziare con un buon dettaglio la vegetazione dei luoghi sottoposti ad esame. Nei casi di vegetazione arbustiva o arborea, il dettaglio delle immagini è sufficiente a distinguere i singoli esemplari. Trattandosi di vegetazione di piccole dimensioni, come nel nostro caso, l'interpretazione si basa sulla diversità di colore, sulla compattezza della vegetazione o sulla sua disomogeneità, sull'emersione o immersione delle zone, sull'individuazione di zone sabbiose, sull'altezza del territorio. Tutte queste informazioni e le rispettive probabili cenosi sono state riportate su carta 1:10.000.

In un primo tempo, le indicazioni erano molto vaghe ed individuavano gli ambiti coperti da vegetazione analoga per tipo di area, colore e tessitura. In seguito a sopralluoghi



Fig. 1 - In primo piano Porto Buso; oltre l'argine del canale navigabile translagunare è visibile l'Isola di S. Andrea e sullo sfondo quella di Martignano (conc. S. M. A. n. 12-057 del 17.05.1994, foto Assirelli - Gorizia).

- Foreground Porto Buso; besides the embankment of the translagoon shipway there is the S. Andrea island and in the background Martignano.



Fig. 2 - In primo piano i fanghi di una cassa di colmata nell'Isola di S. Andrea; in secondo piano uno specchio di acqua residuo e l'argine di contenimento verso la laguna. *Salicornia patula* colonizza il fango consolidato con ampi popolamenti (foto di M. L. Fabiani).
 - Foreground mud of "reclaiming clones" of the S. Andrea island; background a residual sheet of water and the containient enbankment toward the lagoon. *Salicornia patula* colonizes the consolidated mud with large populations (photo by M. L. Fabiani).



Fig. 3 - Isola di S. Andrea: ambiente delle dune mobili con grave erosione. Il marcato deficit di sabbia ostacola lo sviluppo di *Ammophila arenaria* (foto di M. L. Fabiani).
 - S. Andrea island: environment of the shifting dunes with strong erosion. The hard sand deficit interferes with the spreading of *Ammophila arenaria* (photo by M. L. Fabiani).

e rilievi fitosociologici, è stata confermata l'ipotesi che l'analogia nei parametri rilevati sulle fotografie aeree corrisponde ad un'effettiva analogia nelle vegetazioni. Questa osservazione ha permesso di estrapolare i risultati dei rilievi fitosociologici puntiformi ad aree più vaste, morfologicamente analoghe.

Delle due isole, quella maggiormente alterata da interventi antropici è S. Andrea. Nella sua parte occidentale sono state realizzate due grandi casse di colmata. La meno recente è stata completata circa 15 anni fa; la sua parte più occidentale, adiacente al molo di attracco, mostra una vegetazione a mosaico con elementi ruderali. La seconda è stata realizzata in un'area adiacente; l'immagine aerea - risalente ad alcuni anni or sono - documenta la fase di scarico nella sua estremità orientale. È ben visibile inoltre la condotta che trasporta il materiale ed il cono di deposizione dei sedimenti (fig. 1). Fortunatamente il riempimento non è stato completato ed attualmente la cassa di colmata si presenta come un bacino lagunare arginato, connesso alla laguna, con il terreno lentamente degradante verso l'acqua ed estesamente vegetato (fig. 2).

Proseguendo dal punto di sbarco verso il mare si raggiunge il litorale sabbioso, che si estende sul lato meridionale di tutta l'isola. Qui si rileva una buona presenza di salsolocakileti (*Salsolo-Cakiletum maritimae*) e di agropireti (*Sporolobo arenarii-Agrophyretum juncei*); gli ammoreti (*Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*), invece, mostrano una grave regressione rispetto a quanto riscontrato dalle foto aeree attribuibile alla grave erosione in atto (fig. 3). Dalle immagini aeree è ben apprezzabile la dinamica erosiva del litorale e la direzione del trasporto marino trasversale di sedimenti (da est verso ovest) (fig. 4).

Una strada in terra battuta, che percorre l'intera lunghezza dell'isola, rimarca il confine ideale fra l'ecosistema della spiaggia e delle dune mobili e gli ecosistemi retrodunali e lagunari. In corrispondenza delle casse di colmata, i rapporti fra gli elementi naturali del paesaggio sono fortemente modificati per la presenza delle arginature sopraelevate. È probabilmente da attribuire alle arginature un interessante fenomeno, evidenziato dall'inaspettata presenza di una fascia a *Cladium mariscus* (*Cladietum marisci*) nell'area più depressa compresa fra la strada e l'argine della cassa di colmata. Tale vegetazione, nettamente igrofila, segnala la presenza di una falda di acqua dolce. Poiché l'isola non possiede risorgive, si può ritenere che le arginature abbiano favorito l'accumulo di una falda di acqua dolce di origine meteorica, galleggiante sull'acqua salata sottostante. La fascia del *Cladietum* è chiaramente riconoscibile dalla fotografia aerea per il colore verde, che contrasta con quello bruno del circostante popolamento a *Erianthus ravennae*.

Anche l'ambiente della seconda cassa di colmata risulta molto interessante dal punto di vista botanico. In pochi anni, infatti, si è affermata al limite dell'acqua salata una ricca vegetazione alofila, che realizza un suggestivo paesaggio vegetale. Infatti, la fase pioniera dei *Thero-Salicornietea* sta lasciando spazio a cenosi degli *Arthrocnemetea*;



Fig. 4 - Il panorama abbraccia l'Isola di S. Andrea (in primo piano), il canale navigabile translagunare, l'Isola di Porto Buso ed un'ampia porzione delle Lagune di Marano e Grado. Sullo sfondo la pianura friulana e isontina, il Golfo di Panzano ed il Carso. È evidente l'interferenza dell'argine con il trasporto marino dei sedimenti (conc. S. M. A. n. 12-057 del 17.05.1994, foto Assirelli - Gorizia).

- The view covers the S. Andrea Island (foreground), the translagoon shipway, Porto Buso island and a large part of Marano and Grado Lagoon. Background Friuli and Isonzo plains, Panzano Gulf and Karst. The interference of the embankment with sea sediment transportation is clear.

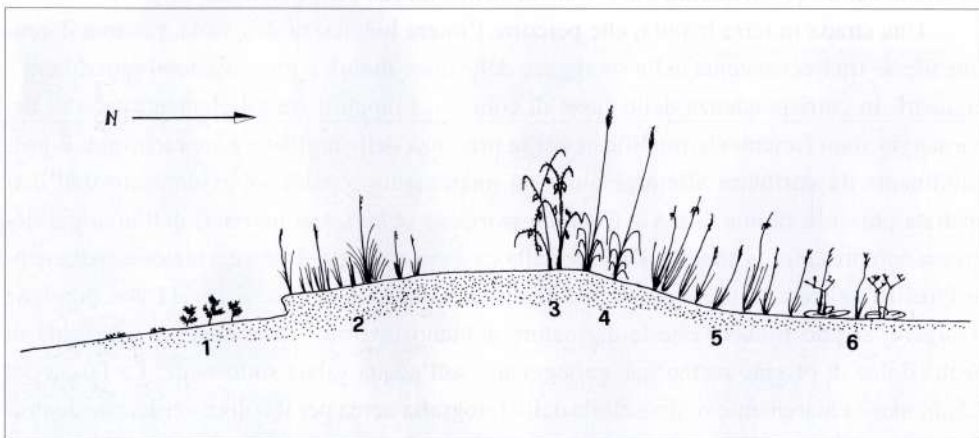


Fig. 5 - Transecto A (v. carta) effettuato sull'Isola di S. Andrea.

- Transect A (see map), made on the S. Andrea island.

1: *Salsolo kali-Cakiletum maritimae*; 2: *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*; 3: zona di incespugliamento a (bush encroachment by) *Rubus fruticosus*; 4: *Eriantho-Schoenetum nigricantis*; 5: *Puccinellio festuciformis-Juncetum maritimi*; 6: *Limonio narbonensis-Puccinellietum palustris*.



Fig. 6 - In primo piano l'area del transetto (fig. 5) sull'Isola di S. Andrea, nel tratto comprendente il limite fra area retrodunale e barena. Da destra a sinistra si notano l'area cespugliata prenemorale, la fascia ad *Erianthus ravennae* e quella a *Juncus maritimus* con una discreta presenza di *Phragmites australis* (foto di M. L. Fabiani).

- Foreground transect area of the S. Andrea island, between retrodunal area and sandbank. From right to left there are the bush encroached prenemoral area, a band with *Erianthus ravennae* and that with *Juncus maritimus* with a significative presence of *Phragmites australis* (photo by M. L. Fabiani).



Fig. 7 - Immagine aereofotogrammetrica dell'Isola di S. Andrea (Laguna di Marano; lotto 10 del marzo 1990 strisciata 12A fotogramma 794 colore, ripresa Compagnia Generale Ripresearee S. p. A. - Parma, conc. S. M. A. n. 266 del 26.05.1997).

- Aereophoto of the S. Andrea island (Marano Lagoon).

presente, con individui isolati, anche *Arthrocnemum glaucum*. Le casse di colmata costituiscono spesso interessanti "neopedon", che pur essendo in parte occasione per l'insediamento di specie esotiche, vengono colonizzati da tipi di vegetazione naturale altrove spesso minacciati, come il caso del Lisert (Monfalcone) (POLDINI et al., in pubbl.) e della Laguna di Venezia (CANIGLIA & SALVIATO, 1983).

Superata la cassa di colmata, si arriva nella parte centrale dell'isola, dove la larghezza raggiunge il valore minimo. Si tratta dell'unico segmento dell'isola ancora intatto; la strada, lievemente rilevata, degrada su un'estesa barena. Fra la strada e la laguna si osserva una fascia a *Erianthus ravennae* ed una fascia, ad un livello inferiore, a *Juncus maritimus*. L'estesa barena è coperta di vegetazione alofila dominata da *Limonium serotinum*, *Arthrocnemum fruticosum* e *Puccinellia festuciformis* ssp. *festuciformis*. In tale zona è stato eseguito un transetto (v. fig. 5 e 6) riportato anche sulla carta della vegetazione (v. carta allegata).

Superato tale tratto, purtroppo breve, l'isola presenta alterazioni antropiche sempre crescenti con ampie aree arginate, fino a giungere all'estremità orientale bonificata, coltivata e sede di una fattoria.

L'isola di Martignano è di dimensioni più limitate, ed il suo territorio presenta altera-

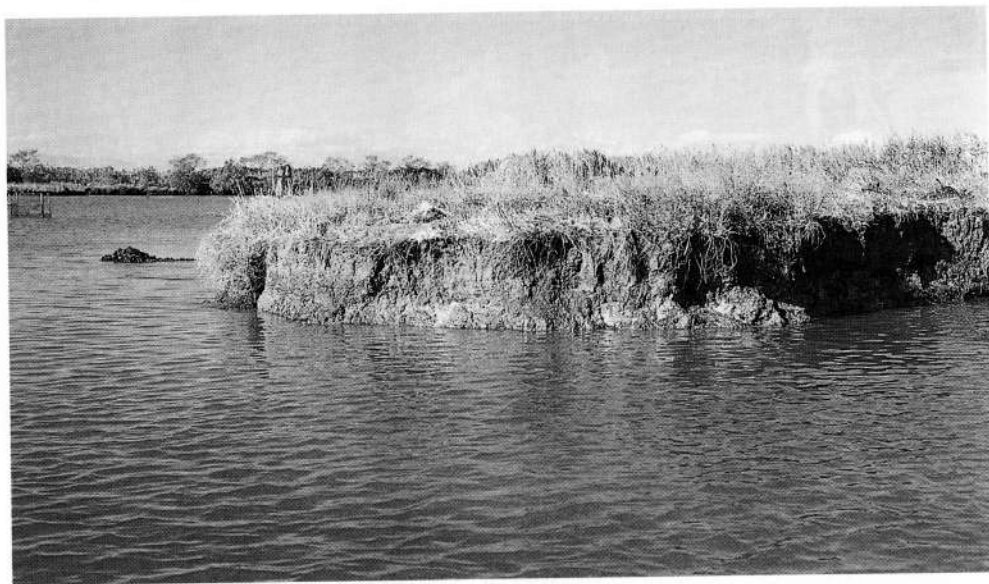


Fig. 8 - Marano Lagunare: gli isolotti che affiancano il canale d'accesso al porto dimostrano vistosi fenomeni di erosione (foto di M. L. Fabiani).

- Marano Lagunare: little islands near the shipway to the port showing clear erosion phenomena (photo by M. L. Fabiani).

zioni antropiche molto modeste, contenute nei pressi di un'impianto di maricoltura di recente costruzione. Gran parte dell'isola è costituita da un insieme di barene che delimitano un'ampia palude lagunare centrale. Questa parte dell'isola, priva di approdi e percorribile con difficoltà, è interamente coperta da flora alofila (classe *Juncetea* e *Arthrocnemetea*). Le sfumature di colore dell'immagine aerea rendono l'idea di una vegetazione complessa, a mosaico; le zone a dominanza di *Juncus* sono comunque riconoscibili per una tonalità decisamente più verde (fig. 7).

La stabilità dell'area delle barene lascia scarso spazio alle terofite pioniere della classe *Thero-Salicornietea*. Ne ritroviamo esempi nella parte meridionale dell'isola, nei pressi dell'arginatura a mare realizzata nel momento di massima regressione del litorale. Interessante inoltre il ritrovamento di un popolamento puro a *Salicornia veneta* (*Salicornietum venetae*), su un'area di discrete dimensioni, situata a breve distanza dall'arginatura meridionale.

In quest'isola è stata trovata pochi anni fa *Centaurea tommasinii*, specie endemica del litorale nord-adriatico tipicamente psammofila (Poldini in MARTINI & POLDINI, 1987).

Esaurita la fase erosiva, da vari anni è in corso sul lato meridionale dell'isola di Martignano la deposizione di imponenti masse di sabbia, con notevole espansione del litorale. Attualmente l'arginatura costruita a difesa dell'isola dista varie centinaia di metri dalla battigia. La grande disponibilità di sabbia consente l'instaurarsi di una vivace dinamica dunale, cui consegue l'insediamento dell'intera xeroserie psammofila, compresi gli ammofili, in notevole regressione sull'isola di S. Andrea.

5. Conclusioni

La flora alofila dispone ancora di ampi spazi lagunari e para-lagunari e non mostra fenomeni significativi di inquinamento floristico. Può destare preoccupazione, però a lungo termine, il fatto che l'interruzione delle dinamiche lagunari naturali comporti la progressiva erosione delle barene senza che nuove terre vengano conquistate dal mare per riavviare il ciclo geomorfologico delle lagune (fig. 8). Tuttavia alcuni ambienti artificiali, quali le casse di colmata, sono sedi di interessanti dinamiche vegetazionali, soprattutto nei casi in cui il riempimento non venga completato. In queste zone prevale soprattutto la vegetazione che appartiene alla classe *Thero-Salicornietea*.

Molto diverso il quadro della vegetazione psammofila per quanto riguarda la vulnerabilità. Infatti la sua stessa esistenza è gravemente minacciata da una serie di fattori: l'utilizzazione intensiva dei litorali a scopo balneare, la ruderalizzazione delle aree retrodunali, l'accentuarsi dei fenomeni di erosione, che concorrono a demolire quel poco che resta del paesaggio originario delle coste sabbiose. In particolare, il continuo disturbo dell'ambiente litoraneo, anche quando questo non venga deliberatamente distrutto, ha come conseguenza

la penetrazione di molte specie avventizie, favorite dalla regressione delle vegetazioni più sensibili e dall'aumento di nutrienti che accompagna frequentemente le modificazioni antropiche del territorio.

Già altri Autori hanno evidenziato la vulnerabilità di questi particolari ecosistemi lungo tutte le coste del Mediterraneo, mettendo in evidenza come l'antropizzazione delle spiagge e delle dune influenzi la variazione e la rarefazione progressiva delle flore, delle biocenosi e dei biotopi (GÉHU & BIONDI, 1994; KALIGARIČ, 1996; BIONDI, in pubbl.).

Nella nostra Regione la situazione è particolarmente seria, in quanto la maggior parte delle coste è arginata ed urbanizzata. Il tratto più integro della costa regionale è, come già detto, quello del cordone litoraneo antistante la Laguna di Grado e di Marano, ove si è osservato la presenza sia della serie alofila che della serie psammofila.

Manoscritto pervenuto il 5.IX.1997.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'Amministrazione Comunale di Marano Lagunare per la disponibilità e per l'assistenza logistica fornita nel corso dei rilevamenti.

Bibliografia

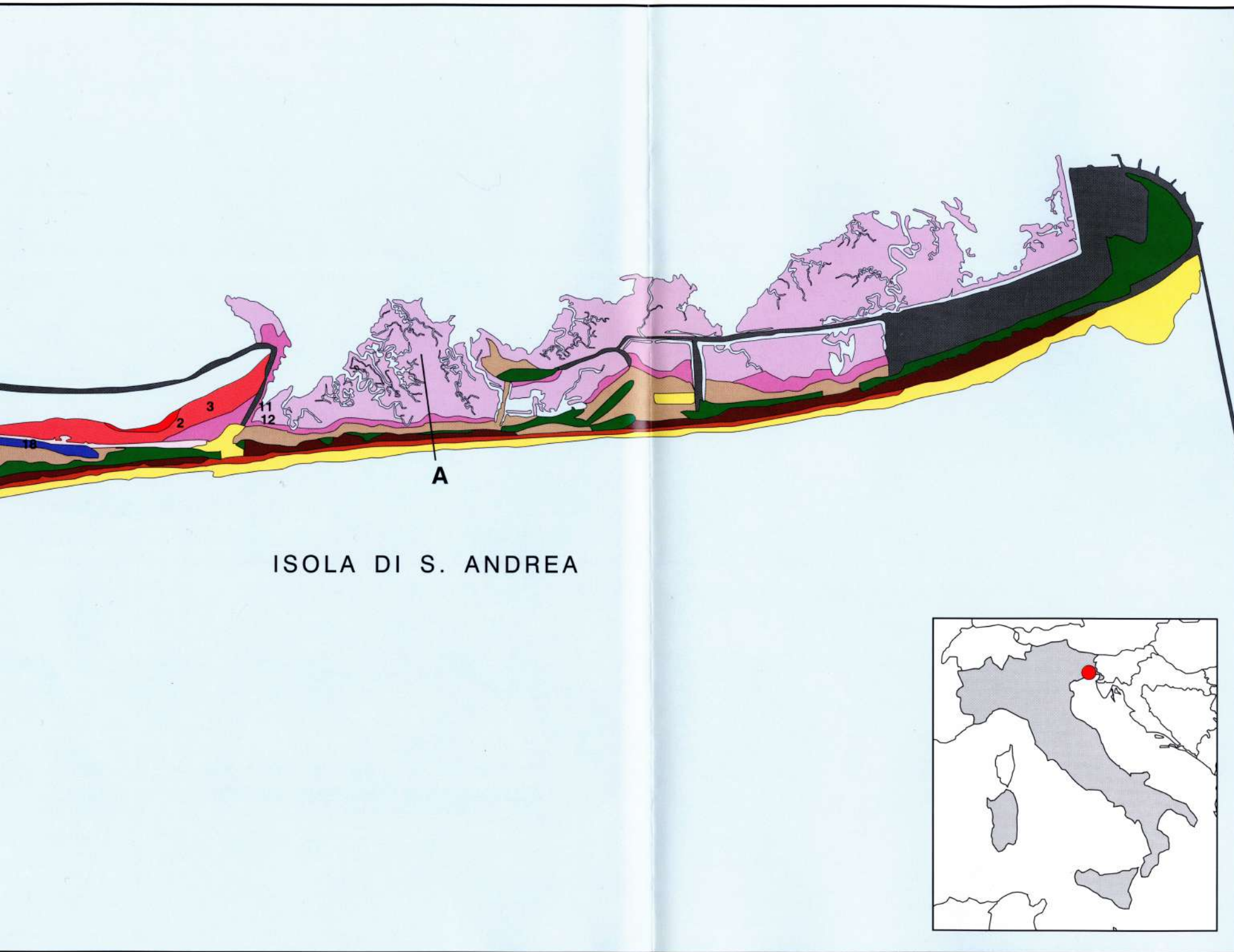
- BIONDI E., in pubbl. - Diversità fitocenotica degli ambienti costieri italiani. *Boll. Museo Civico St. Nat. Venezia*.
- BRAMBATI A., CATANI G. & MAROCCO R., 1981 - Il litorale sabbioso del Friuli-Venezia Giulia: trasporto, dispersione e deposizione dei sedimenti della spiaggia sottomarina. *Boll. Soc. Adr. Sc.*, 65: 1-32 (suppl.), Trieste.
- BRAMBATI A., 1987 - Studio sedimentologico e marittimo-costiero dei litorali del Friuli-Venezia Giulia. *Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Direzione Regionale dei Lavori Pubblici*, pp. 1-67, Trieste.
- BRAMBATI A., 1990 - Origin and evolution of the Adriatic Sea. *The Adriatic Sea, 25th European Marine Biology Symposium, University of Ferrara*: 5-24.
- CANIGLIA G. & SALVIATO L., 1983 - Aspetti vegetazionali sulla colonizzazione di un ambiente di bonifica della laguna di Venezia. La cassa di colmata B. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 25: 91-120.
- GÉHU J. M., SCOPPOLA A., CANIGLIA G., MARCHIORI S. & GÉHU FRANCK J., 1984a - Les systèmes végétaux del la côte nord-adriatique italienne. Leur originalité à l'échelle européenne. *Doc. Phytosociol.*, 8: 486-558, Camerino.
- GÉHU J. M., COSTA M., SCOPPOLA A., BIONDI E., MARCHIORI S., PERIS J. B., FRANCK J., CANIGLIA G. & VERI L., 1984b - Essai synsystème et synchorologique sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire. *Doc. Phytosociol.*, 8: 94-471, Camerino.
- GÉHU J. M. & BIONDI E., 1994 - Végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique. *Braun-Blanquetia*, 13: 3-149, Camerino.
- GÉHU J. M. & BIONDI E., 1996 - Synoptique des associations végétales du littoral adriatique italien. *Giorn. Bot. Ital.*, 130(1): 257-273, Firenze.
- GENTILE S., 1987 - Selection of sites characteristic of vegetation units (loci tipici): Italy. In: NOIRFALISE A. (ed.) - Map of the natural vegetation of the member countries of the European Community and the

Council of Europe, scale 1:3.000.000, 2.nd ed.. *Council of Europe - Commission of the European Communities*, pp. 80, Luxembourg.

- KALIGARIČ M., 1996 - Threat Status of Halophyte Flora and Vegetation. In: GREGORI J., MARTINČIČ A., TARMAN K., URBANC-BERCIC O., TOME D. & ZUPANČIČ M. (eds.) - *Narava Slovenije, stanje in perspektive: zbornik prispevkov o naravni dediščini Slovenije, Društvo Ekologov Slovenije*: 113-121, Ljubljana.
- MARTINI F. & POLDINI L., 1987 - Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli-Venezia Giulia. II. *Gortania*, 9: 145-168, Udine.
- PHILIPPI G., 1992 - Klasse: *Phragmitetea* Tx. et Prsg. 42. In: OBERDORFER E. (ed.) - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. Gustav Fischer Verlag*, 3. Auflage: 119-165, Jena - Stuttgart - New York.
- POLDINI L., VIDALI M. & FABIANI M. L., in pubbl. - La vegetazione del litorale sedimentario dell'Alto Adriatico con particolare riguardo al Friuli-Venezia Giulia. *Fitosociologia*.
- RIVAS-MARTINEZ S. & COSTA M., 1984 - Sinopsi Sintaxonómica de la clase *Arthrocnemetea* Br. Bl. & R. Tx. 1943 en la península ibérica. *Doc. Phytosociol.*, 8: 15-26, Camerino.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1990 - Sintaxonomía de la clase *Thero-Salicornietea* en Europa occidental. *Ecol. Medit.*, 16: 359-364, Madrid.

Indirizzo degli Autori - Authors' address:

- dr. Maria Luisa FABIANI
- prof. Livio POLDINI
- dr. Marisa VIDALI
Dipartimento di Biologia
dell'Università degli Studi
via L. Giorgieri 10, I-34127 TRIESTE



GORTANIA
 ATTI DEL MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE
 VOL. 19 - 1997
 UDINE

L. FABIANI, L. POLDINI, M. VIDALI

CARTA DELLA VEGETAZIONE DELLE ISOLE
 DI S. ANDREA E MARTIGNANO
 (LAGUNA DI MARANO, ITALIA NORD-ORIENTALE)

VEGETATION MAP OF S. ANDREA AND MARTIGNANO ISLANDS
 (LAGOON OF MARANO, NORTH-EASTERN ITALY)



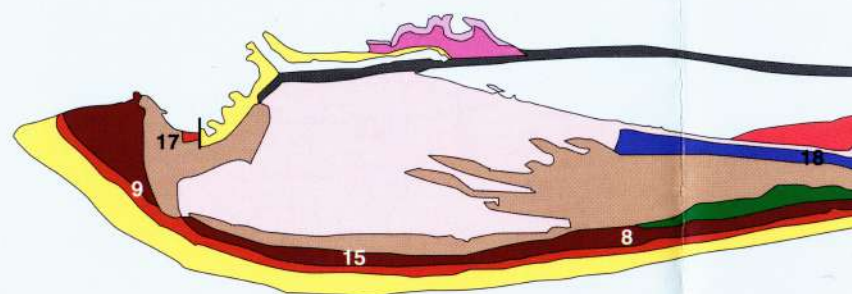
LEGENDA

- | | |
|---|------------------------------------|
| vegetazione alofila a emicriptofite prevalenti
(<i>Juncetea</i> , suball. <i>Puccinellion festuciformis</i>) | <i>Cladietum marisci</i> |
| veg. alofila a geofite prevalenti
(<i>Juncetea</i> , suball. <i>Juncenion</i>) | veg. nemorale o prenemorale; siepi |
| veg. alofila a terofite prevalenti
(<i>Thero-Salicornietea</i>) | veg. ruderale |
| veg. alofila a camefite prevalenti
(<i>Arthrocnemetea</i>) | spiagge, aree nude |
| veg. psammofila, stadi pionieri
(<i>Cakiletea</i>) | acqua |
| veg. psammofila delle dune mobili
(<i>Ammophiletea</i>) | aree antropizzate e strade |
| veg. retrodunali | zona transetto |
| nuclei a <i>Spartina</i> (<i>Spartinetea</i>) | |

Sulla carta sono stati indicati con una numerazione progressiva i punti corrispondenti ai rilievi effettuati in loco dagli Autori (vedi quadro sinottico nel testo).



45° 43' 00"



ISOLA DI MARTIGNANO

13° 12' 00"