

## Stato attuale dei litorali del Veneto

G. Caniglia

*Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova, Via U. Bassi 58/b, I-35131 Padova; e-mail: giovanni.caniglia@unipd.it*

### Abstract

*Current conditions of Venetian coasts.* After some considerations on the plasticity of coastal environments, one short review on the state of their conservation, from the "scanni" of the Po delta until the outlet of the Tagliamento river, is described.

**Key words:** north-east Italy, sandy coasts, vegetation, current conditions.

### Riassunto

Dopo alcune considerazioni sulla plasticità e fragilità dell'ambiente costiero sabbioso del Veneto, viene presentata una breve descrizione dello stato attuale di conservazione della vegetazione dei litorali; dagli "scanni del delta del Po, a sud, fino alla foce del Tagliamento, a nord

**Parole chiave:** condizioni naturali, litorali sabbiosi, vegetazione, Veneto.

Il Veneto confina con il mare Adriatico con circa 150 km di coste, dalla foce del Tagliamento, fino al ramo più meridionale del fiume Po (Po di Goro). Si tratta di litorali sabbiosi, in perenne equilibrio tra l'azione erosiva e di trasporto di materiali fini, operata sia dal mare, che dai grandi fiumi alpini che vi sfociano. La documentazione relativa alle numerose opere eseguite per contrastare i fenomeni erosivi, per limitare gli interrimenti, o per evitare le esondazioni dei corsi d'acqua, è assai ricca, ma sarà sufficiente citare l'opera di Zunica (1971), sulle spiagge del Veneto, per avere una sintesi geomorfologica e storica di avvenimenti che sono tutt'ora in atto.

I principali corpi idrici, che da nord a sud sfociano in Adriatico lungo la costa veneta sono: il Tagliamento, che segna il confine con la Regione Friuli-Venezia Giulia, il Livenza, il Piave, il Sile, il Brenta-Bacchiglione, l'Adige e il Po.

Si tratta in gran parte di corsi d'acqua di origine alpina che, soprattutto in passato, hanno portato a valle una grande quantità di sedimenti che hanno incrementato i litorali formando vistosi apparati deltizi, il più importante dei quali è il delta del Po (Fig.1).

I litorali veneti, in particolare quelli che delimitano verso il mare la laguna di Venezia, hanno subito profondi rimaneggiamenti sin da quando i primi nuclei di abitanti si stabilirono sulle isole lagunari per poi fondare la città di Venezia (Caniato *et al.*, 1995). Le modificazioni più recenti e forse più consistenti, si sono avute all'inizio del secolo scorso con la costruzione delle dighe foranee dei porti di Lido, Malamocco e Chioggia; queste, che si

protendono verso il mare per diverse centinaia di metri, assieme ad altri manufatti di minore dimensione realizzati lungo tutta la costa allo scopo di intercettare



Fig. 1 – Il litorale veneto, dalle foci del Po a quella del Tagliamento

ed accumulare le sabbie trasportate dalle correnti marine, modificano la morfologia costiera. Abbiamo quindi tratti di costa in cui si ha un costante accumulo di sedimenti, quindi, almeno potenzialmente, sono presenti tutti gli stadi evolutivi della vegetazione psammofila. In altri tratti, invece, dominando i processi erosivi, i profili sono troncati e si sono messe in atto diverse strategie per contrastare la perdita della sabbia.

Tra i documenti che trattano in maniera organica la vegetazione dei lidi veneti ricordiamo le opere di Bèguinot (1913; 1941) sulla vita delle piante vascolari della laguna di Venezia. In esse l'autore tratta gli ambienti naturali presenti nel distretto costiero veneto-padano utilizzando una innovativa, per allora, terminologia fitosociologica. In particolare descrive gli ambienti litoranei corredandoli di una ricca iconografia che consente di fare un confronto con la situazione attuale.

Anche se le annotazioni di Bèguinot fanno riferimento soprattutto ai lidi che delimitano la laguna di Venezia dal mare, allora meno intensamente turisticamente sfruttati rispetto ai nostri giorni, la descrizione di quegli ambienti sabbiosi è da ritenersi ancora attuale.

E' degli anni '50 una sintesi di Pignatti (1952-1953) sulla vegetazione della pianura veneta con particolare riguardo a quella dei litorali, mentre è di poco successivo uno studio fitosociologico analitico e di dettaglio sulla vegetazione litoranea veneziana (Pignatti, 1959).

Per oltre un ventennio questi furono il riferimento descrittivo per la caratterizzazione della vegetazione delle spiagge alto adriatiche che, rispetto a quelle dell'Italia meridionale e occidentale, presentano un accentuato "atlantismo" e un impoverimento nella componente floristica termofila, cui fu dato l'appellativo di "lacuna floristica del veneziano" (Marcello, 1961).

Durante i primi anni '80, a cura del Consiglio d'Europa, fu organizzata una missione internazionale allo scopo di censire le diverse tipologie di vegetazione costiera italiana per una loro conservazione (Géhu *et al.*, 1984a). Durante quella missione furono particolarmente approfondite le indagini lungo le coste nord-adriatiche ove ne fu messa in evidenza l'originalità, in quanto dotata di una marcata presenza di elementi floristici eurosiberiani a fronte di una assenza di quelli termomediterranei (Géhu *et al.*, 1984b).

Da tempo, lungo tutte le zone litoranee, si assiste a una sempre maggiore fruizione turistica che porta, come conseguenza alla rarefazione degli habitat naturali e a un crescente abusivismo.

Durante il primo novecento, quando la moda dei bagni di mare era ai suoi albori, nel Veneto il fenomeno

turistico balneare era pressoché limitato al litorale dell'isola di Lido, che era la spiaggia per antonomasia. Pochi erano gli stabilimenti balneari e l'impatto con il territorio era modesto. Raggiungere le spiagge non era agevole, la pulizia degli arenili veniva effettuata con rastrelli a mano e il materiale spiaggiato era per lo più dato da resti vegetali.

A ridosso delle dighe foranee, realizzate all'inizio del secolo scorso, la sabbia trasportata dalle correnti marine si è depositata incrementando così l'ampiezza della spiaggia. Successivamente il vento e la sabbia, grazie alla presenza di ostacoli di varia natura, ma soprattutto di piante psammofile, hanno formato dei cordoni dunosi paralleli alla linea di costa. Particolarmente evidenti e ancora ben conservati sono quelli degli Alberoni (a sud dell'isola di Lido) e di Ca' Roman (a sud dell'isola di Pellestrina).

Per lungo tempo i litorali, in particolare quelli di Cavallino e di Eraclea rimasero ambienti selvaggi e relativamente poco frequentati. Le servitù militari e il vincolo idrogeologico, introdotto nel 1951, erano le uniche forme di tutela del territorio (Caniglia, 1976; 1978).

Nel frattempo si stavano sviluppando i centri turistici di Jesolo, Caorle e, a sud del Tagliamento, di Bibione.

Le correnti marine costantemente accumulano sedimenti lungo le coste e, contemporaneamente, ma altrove, la erodono. I tratti di litorale soggetti a erosione sono oggetto di particolare attenzione e si sono escogitate diverse strategie per contrastare questo fenomeno, che vanno dai rimboschimenti litoranei fino alla messa in opera di barriere artificiali atte a smorzare l'energia o a deviare il flusso delle correnti.

Così sono state impiantate, soprattutto come frangivento, delle pinete litoranee oppure filari di tamerici o di olivello di boemia.

Contro l'erosione si è ricorsi spesso anche a barriere meccaniche (dighette a pettine) in grado di intercettare e trattenere i sedimenti, ma ora il mancato o ridotto ripascimento dei litorali è causato anche dai numerosi ostacoli artificiali, come le dighe e le captazioni ad uso irriguo, presenti numerose lungo il corso dei fiumi, che riducono sensibilmente la quantità dei sedimenti fini che giungono al mare.

Una svolta decisiva alla filosofia gestionale dei litorali è data dalla politica ambientale dell'Unione Europea che sulla base un'analisi territoriale condotta a tappeto su tutti gli stati dell'unione ha stabilito quali siano i Siti prioritari di Interesse Comunitario (SIC) e quali siano le Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva "Habitat".

Su queste basi sono possibili interventi di salvaguardia delle aree a vegetazione spontanea ed eventuali interventi di recupero o di ripristino utilizzando anche fondi della Comunità Europea

Stato attuale dei litorali Veneti

Percorrendo la costa da Sud verso Nord, lo stato dei litorali veneti è il seguente:

- Delta del Po:

Il sistema degli scanni del delta attivo del Po è costituito da una successione di piatti isolotti lunghi alcuni chilometri e larghi al massimo poche centinaia di metri. Questi, formati dalla sabbia trasportata dai diversi rami del fiume e modellata dalle correnti marine, costituiscono una fascia di separazione tra l'ambiente marino e quello delle lagune retrostanti. Da punta della Maestra, foce del ramo del Po della Pila, gli scanni si sviluppano lungo due direzioni: verso nord-ovest, fino alla foce del Po di Levante e, verso sud-ovest, fino alla foce di Po di Goro. Essi sono costituiti da una spiaggia pressochè priva di vegetazione e abbondantemente coperta da detriti di varia natura, cui seguono formazioni dunose non molto elevate che degradano verso il lato opposto e si ricoprono di una vegetazione igro-alofila che sfuma verso i retrostanti specchi d'acqua più o meno salmastra.

In equilibrio tra il mare e il fiume, gli scanni rappresentano la parte più plastica del sistema deltizio e nel corso dei secoli gli apparati dunali da essi derivati hanno lasciato tracce inconfutabili dell'avanzamento della linea di costa (Ciabatti, 1966; Zunica, 1971).

L'instabilità della morfologia degli scanni porta come conseguenza lo sviluppo di un manto vegetale con una fisionomia che stenta ad assumere un aspetto ben definito. Agli agenti di disturbo naturale, come l'erosione eolica o marina, che in alcuni tratti tronca il profilo di un suolo ancora in una fase iniziale di pedogenesi, o ne modella le dune in formazione, si assommano i risultati di numerosi interventi antropici di forte impatto quali: lo scavo di canali, la costruzione di manufatti e strutture di difesa a mare, ecc. In questo contesto le serie vegetazionali naturali risultano profondamente alterate dando luogo a mosaici di difficile inquadramento (Caniglia *et al.*, 1998).

Fronte mare risulta presente, anche se spesso interrotta, una vegetazione riconducibile alla serie psammofila dell'alto Adriatico, che sfuma, verso gli ambienti alofili retrostanti, con formazioni a schietto sapore alofilo o igrofilo.

Nelle zone più rilevate si presenta una copertura vegetale arbustiva di evidente impostazione antropica per consolidare le sponde. Il tentativo di rinforzare gli

scanni mediante piantagioni di *Amorpha fruticosa* L. ha portato alla formazione di impenetrabili boscaglie, talmente fitte da inibire, al loro interno, la crescita di qualsiasi altra specie (foce Po di Goro, scanno Cavallari sud). Queste formazioni sono abbastanza diffuse e, pur rappresentando degli ostacoli impenetrabili al transito, non sono sufficienti a impedire l'erosione marina che, dove si rivela particolarmente attiva, taglia di netto il profilo del suolo.

Anche le piantagioni di tamerici, eseguite largamente in passato e tutt'ora utilizzate per consolidare i terreni prossimi al mare, tendono a formare delle boscaglie chiuse (scanno Bonelli sud, Punta Polesine), queste però, sviluppandosi maggiormente in altezza, consentono l'instaurarsi di una maggiore biodiversità all'interno delle cenosi.

Entrambe queste formazioni di impianto artificiale rappresentano due aspetti dell'imposizione antropica al fine di limitare i fenomeni erosivi; ma se la loro funzione ipotizzata può raggiungere lo scopo contro l'erosione eolica, ben poco possono fare contro quella marina, dotata di una enorme energia di trasporto e intimamente legata a complessi movimenti idrodinamici.

- Isola di Albarella

Quest'isola sabbiosa, situata a nord della foce del Po di Levante, presso la laguna di Caleri, è raggiungibile via terra per mezzo di una strada privata ed è stata largamente pubblicizzata come isola dalla natura incontaminata. In realtà di naturale vi è rimasto ben poco, infatti è un centro turistico residenziale con giardini, prati verdeggianti e spiagge riservate.

- Penisola di Rosolina

Buona parte del tombolo che si estende dalla foce dell'Adige fino al porto di Caleri, sulle cui dune stabilizzate si sviluppa una lecceta frammista a una pineta, è zona residenziale e balneare. Tuttavia il tratto più meridionale, verso porto Caleri, che è stato preservato dalla speculazione turistica ha mantenuto pressochè intatti numerosi aspetti di naturalità.

Il sistema delle dune, che si è conservato, è senza dubbio il più bello e interessante di tutto il litorale veneto.

La serie psammofila è completa e il sistema delle dune, inaccessibile fino a una ventina di anni fa, è stato reso agibile, ad un pubblico interessato, mediante dei sentieri pedonali e camminamenti sopraelevati (Caniglia *et al.*, 1993). Il Servizio Forestale Regionale di Padova e Rovigo ha acquisito alcuni terreni e, sebbene l'area non sia ancora un Parco Regionale, ha di fatto realizzato un "Giardino botanico litoraneo", indirizzandone e

regolamentandone la fruizione (Sanità *et al.*, 1997).

Uno degli aspetti più interessanti dell'area riguarda la vegetazione che stabilizza le due più interne che è formata da boscaglie ad *Hippophae rhamnoides* L. e a *Juniperus communis* L. (*Junipero-Hippophaetum fluviatilis* Gèhu et Scopp. 1984). Queste formazioni arbustive, che tendono a chiudersi formando boscaglie impenetrabili, si raccordano verso l'entroterra con una vegetazione forestale più matura a *Quercus ilex* L. che, al "bosco Nordio", situato a poca distanza in linea d'aria verso l'entroterra, rappresenta un aspetto extrazonale della vegetazione climacica forestale (Lorenzoni *et al.*, 1984)

Il sistema delle dune della penisola di Rosolina comprende anche interessanti zone umide che occupano i settori più depressi e, ove ristagna l'acqua meteorica e la falda è più superficiale la vegetazione igrofila di retroduna è particolarmente rigogliosa.

Una forma di inquinamento floristico che si può riscontrare sui litorali veneti riguarda una presenza ormai abbastanza diffusa di *Spartina juncea* (Michx.) Wild. Questa specie, tendenzialmente alofila, forma dense praterie anche sulle sabbie delle dune. Può occupare la stessa nicchia di *Ammophila littoralis* (Beauv.) Rothm., con la quale spesso si consocia (Caniglia, 1983), ma ha una fisionomia inconfondibile che permette la sua identificazione anche quando non è in fioritura: le estremità delle foglie tendono a incurvarsi tutte verso la stessa direzione.

Nell'area del delta del Po, *Spartina juncea* (Michx.) Wild. è piuttosto diffusa (Lorenzoni, 1978) e, più a nord, la sua presenza sui lidi veneti è tutt'altro che sporadica.

- Isola Verde

Tra la foce dell'Adige e quella del Brenta-Bacchiglione, si sviluppa un litorale assai tormentato, che negli ultimi 200 anni ha avuto parecchie trasformazioni, con alterne fasi di ripascimenti e di erosione.

La pressione antropica è per lo più di tipo turistico-residenziale e la morfologia del litorale ha subito parecchi rimaneggiamenti anche per la realizzazione di recenti opere a mare consistenti in dighe a pettine realizzate in scogliera per limitare l'erosione della spiaggia, particolarmente intensa verso la foce dell'Adige.

-Litorale di sottomarina

Può essere definita la "spiaggia dei padovani", infatti durante la stagione estiva, in particolare nei fine settimana, è meta di un intenso flusso turistico. Gli stabilimenti balneari si susseguono l'uno all'altro senza soluzione di continuità. Dal punto di vista della

vegetazione spontanea non ci sono situazioni rimarchevoli.

- Litorale di Pellestrina

E' un'isola lunga circa 12 km e sottile; nel punto più stretto solo un centinaio di metri. E' orientata in direzione NNE-SSO e separa la laguna meridionale di Venezia dal mare. Pressoché priva di litorali sabbiosi il suo tratto più vulnerabile è stato rinforzato, dapprima, per mezzo di fascinate e palizzate e, successivamente, sino dal XVIII° secolo, con "murazzi" e scogliere.

Dopo la costruzione delle dighe foranee del porto di Chioggia, lentamente si è depositata una grande quantità sabbia a ridosso della diga di Ca' Roman (località situata all'estremità meridionale dell'isola di Pellestrina).

Nell'arco temporale di circa un secolo a Ca' Roman, grazie all'apporto delle sabbie e ai venti che soffiano prevalentemente dal mare si è formato un sistema di dune molto articolato che va da quelle embrionali fino a quelle maggiormente stabilizzate, anche da una vegetazione forestale di evidente influenza antropica.

L'essere stato per lungo tempo un polo militare strategico e la poca accessibilità del luogo, hanno reso Ca' Roman e la sua spiaggia un luogo quasi selvaggio sul quale si sono insediate colonie di uccelli marini. Proprio la presenza nidificante di colonie di fratino (*Chadrarius alexandrinus*) e di fraticello (*Sterna albifrons*) hanno contribuito alla salvaguardia del litorale che per tutta la primavera e parte del periodo estivo è parzialmente interdetto alla fruizione turistica.

Come accennavo prima il litorale di Pellestrina con l'eccezione delle zone a ridosso delle dighe, Ca' Roman a sud e S. Maria del Mare a nord era del tutto privo di spiagge. Recentemente il Magistrato alle acque ha fatto realizzare delle imponenti dighe a pettine lungo l'abitato del paese di Pellestrina e vi ha riversato una grande quantità di sabbia prelevandola dai fondali al largo, realizzando così una serie di spiaggette semilunari a protezione del litorale e per una modesta fruizione balneare a livello locale.

- Litorale di Lido

L'isola di Lido sviluppa un litorale sabbioso lungo una dozzina di km, fatta eccezione per il tratto prospiciente l'abitato di Malamocco la cui costa è rinforzata da "murazzi".

Le spiagge del Lido, soprattutto quelle della zona centrale, sono da lungo tempo intensamente sfruttate per il turismo, quindi su di esse non vi sono tracce di ambienti naturali; mentre alle due estremità dell'isola, per la presenza delle dighe foranee si sono prodotti degli apparati dunali. Senza dubbio quelli degli Alberoni, situati verso sud sono i più belli e interessanti. Le dune

formano diversi ordini e si sviluppano in altezza per parecchi metri consentendo l'instaurarsi di una ricca e completa vegetazione psammofila. L'area è abbastanza estesa e il disturbo è modesto confinando, verso ovest, con i terreni privati di un campo da golf. Tutta l'area degli Alberoni rientra all'interno di un SIC, pertanto ne è garantita la sua integrità.

All'estremità settentrionale dell'isola di Lido abbiamo ancora zone di spiaggia libera, però il ripascimento è piuttosto modesto e il sistema delle dune è praticamente inesistente; inoltre al momento tutta l'area è soggetta a un intenso disturbo causato dai pesanti macchinari che stanno realizzando grandi opere a difesa dalle maree.

- Litorale di Cavallino

Il litorale di Cavallino, che si protende verso sud est, dall'attuale foce del fiume Sile, fino a Punta sabbioni, fino agli anni '50-'60 è stato un territorio abbastanza selvaggio, e a causa dei vincoli edificatori, non ha avuto l'abnorme sviluppo edilizio che si è invece avuto nel vicino litorale di Jesolo. In compenso quasi tutto il litorale è stato dato in concessione per la realizzazione di campeggi e villaggi turistici.

Negli anni '70 i fenomeni erosivi, molto evidenti nel settore nord, avevano ridotto il litorale quasi a una falesia; solo un muro di sostegno in cemento separava il mare dai terreni retrostanti. Al contrario, verso sud, a Punta sabbioni il mare accumulava una grande quantità di sabbia a ridosso della diga, ampliando così l'arenile di parecchie centinaia di metri (Caniglia, 1976)

A prescindere da questi fenomeni geomorfologici, il territorio di Cavallino comprende frammenti di apparati dunali più o meno recenti. Quasi tutte le depressioni retrodunali a *Schoenus nigricans* L. e a *Salix rosmarinifolia* L. sono state prosciugate (Caniglia, 1980), tuttavia presenta ancora alcune peculiarità floristiche che vanno dalla presenza di elementi microtermi quali: *Erica carnea* L. e *Juniperus communis* L., altri ad areale disgiunto e di limitata estensione: *Trichomitum venetum* (L.) Woodson, fino a elementi più termofili come: *Stipa veneta* Moraldo, *Osyris alba* L. e *Quercus pubescens* Willd che possiamo ritrovare presso un frammento di duna interna stabilizzata, nota come "Stazione biofenologica del Cavallino" (Marcello, 1957; Caniglia & Velluti, 1990).

Recentemente il Magistrato alle acque di Venezia, tramite il Consorzio Venezia Nuova, per porre rimedio al processo di erosione in atto sul tratto centro settentrionale del litorale di Cavallino ha impostato un'imponente serie di opere marittime a celle, allo scopo di impedire, o limitare, l'asporto della sabbia e contemporaneamente ha dragato più di 2 milioni di m<sup>3</sup>

di sabbia a 11 miglia dalla costa. Dopo un periodo di stoccaggio per la dissalazione, la sabbia è stata modellata a formare sei distinti cordoni sabbiosi paralleli alla battigia, per uno sviluppo complessivo di quasi 5 km (Cecconi & Ardone, 1998).

Per la stabilizzazione di queste sabbie i progettisti hanno predisposto, oltre a una recinzione delle superfici interessate all'operazione, delle barriere frangivento e un impianto di *Ammophila littoralis* (Beauv.) Rothm. prelevata da idonei ambienti del litorale veneto (Nascimbeni, 1998; Caniglia *et al.*, 1998). Lo scopo era essenzialmente quello di "ricopiare" dalla natura il paesaggio litoraneo delle dune con le successioni caratteristiche dei lidi veneti (Béguinot, 1941; Pignatti, 1959; Géhu *et al.*, 1984a) sfruttando il potere aggregante di *Ammophila littoralis* (Beauv.) Rothm. nei confronti delle altre specie psammofile per il rimodellamento naturale della duna.

Da un monitoraggio eseguito nel 2001 su impianti disetanei di *Ammophila* effettuati durante gli anni 1996, 1997 e 1998, si è potuto osservare che solo nelle aree soggette a maggiore dinamismo, con apporto eolico di sabbia si è avuto un incremento in specie psammofile. In condizioni di scarsità di vento, quindi senza apporto di sabbia al piede delle piante di *Ammophila* si è osservata una sua progressiva degenerazione, con incremento in specie nitrofile e invasive quali: *Oenothera biennis* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Cenchrus incertus* Curtis, *Ambrosia coronopifolia* Torrey *et A. Gray*, *Amorpha fruticosa* L., *Bidens tripartita* L. (Caniglia & Bonello, 2002).

Nella realizzazione di questi interventi di ingegneria naturalistica, la funzione svolta dalle piante di *Ammophila* è prevalentemente di tipo estetico-paesaggistico perché per la difesa dei litorali è necessario agire cercando di risolvere a monte il problema della riduzione del materiale fine trasportato dai corsi d'acqua. Il fenomeno naturale dell'erosione da parte del mare è un altro aspetto che può solo essere rallentato dalle opere di ingegneria, ma non eliminato del tutto, perché qualsiasi intervento, per esempio la costruzione di una diga, sposta solo il problema, non lo risolve!

La duna, intesa come edificazione naturale può esistere solo se sussistono le condizioni che la vivificano (vento, sabbia, vegetazione), altrimenti essa diventa solo un accumulo di sabbia che, non più trattenuta dalla vegetazione, prima o poi tende a disperdersi e ad appiattirsi

Verso sud ovest, a Punta sabbioni, il mare ha trasportato una grande quantità di sabbia, ma il sistema dunoso è ancora in fase embrionale, sia a causa del

vento, ma soprattutto per un'azione di disturbo piuttosto intensa durante la stagione estiva.

A conferma di come le comunità naturali presenti sui litorali, immerse in un paesaggio fortemente antropizzato, siano estremamente frammentarie e vulnerabili è stata condotta, di recente, una analisi territoriale sul litorale di Cavallino mediante l'uso degli indici numerici di connettività e di contrasto (Buffa *et al.*, 2005).

- Litorale di Jesolo

A differenza del litorale di Cavallino, l'adiacente litorale di Jesolo ha subito un'urbanizzazione molto intensa che solo verso nord est, a Jesolo pineta, lascia ampi spazi non edificati. Anche qui si sono verificati preoccupanti fenomeni erosivi e nella primavera 2001, il Consorzio Venezia Nuova, ha realizzato un nuovo sistema "dunoso" artificiale, con piantagione di *Ammophila*, nella zona di Jesolo pineta fino a Cortellazzo, foce del Piave. Qui gli interventi sono stati di minore impatto, rispetto a Cavallino, e si sono ricordati a elementi dunosi naturali preesistenti in cui la vegetazione spontanea è chiaramente attribuibile all'*Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* (Br.BI. 1933) Géhu *et al.* 1984 e alle altre tipologie della serie psammofila propria dei litorali veneti.

L'anno dell'impianto sono stati eseguiti un'ottantina di rilievi di vegetazione, che rappresentano una documentazione iniziale da poter confrontare con altri da eseguire in momenti successivi. Si è eseguita una analisi fitosociologica e un'analisi multivariata; entrambe le metodologie hanno messo in evidenza una netta distinzione tra i rilievi eseguiti sulle dune naturali e quelli invece eseguiti nelle zone di impianto.

Sulle prime sono riconoscibili in successione le tipologie proprie della serie psammofila, in particolare sia l'ammofiletto che l'agropyreto risultano ricchi in specie caratteristiche quali *Echinophora spinosa* L., *Eryngium maritimum* L., *Calystegia soldanella* (L.) R. Br., *Trachomitum venetum* (L.) Woodson, *Medicago marina* L., *Euphorbia paralias* L., *Agropyron junceum* (L.) Beauv., *Euphorbia peplis* L., *Cyperus kalli* (Forsskål) Murb..

Sulle superfici di impianto invece, oltre ad *Ammophila littoralis*, compaiono precocemente specie nitrofile e/o particolarmente invasive quali: *Xanthium italicum* Moretti, *Ambrosia* sp., *Oenothera biennis* L., *Coniza canadensis* (L.) Woodson e *Amorpha fruticosa* L.

- Litorale di Eraclea

Lungo la costa, a nord dell'abitato di Eraclea mare, sorge una pineta litoranea; per lungo tempo poco accessibile per la presenza di bonifiche e per mancanza

di strade adeguate, ora il litorale fino a Porto S. Margherita e a Caorle è stato lottizzato e/o dato in concessione a villaggi turistici.

- Litorale della Brussa

Tra porto Falconera, sbocco a mare della laguna di Caorle e porto di Baseleghe si stende il litorale della Brussa. L'area retrostante, un tempo paludosa, è stata bonificata e sul litorale è stata piantata una pineta. Al momento non vi sono insediamenti turistici di rilievo, anche se con l'attuale gestione della Regione sono state ripristinate alcune aree umide retrostanti e si è regolamentata la sosta dei veicoli e gli accessi a mare. La pineta offre una buona protezione dai venti che spirano dal mare, ma limita la formazione delle dune, pertanto la vegetazione strettamente psammofila risulta alquanto compressa e frammentaria.

- Litorale di Bibione.

Più a nord il litorale di Bibione si sviluppa sulle sabbie del settore meridionale del delta del Tagliamento. Queste sono largamente sfruttate per le sue spiagge dorate, mentre in prossimità della foce del fiume sono in atto vistosi fenomeni di erosione che hanno troncato una buona parte di un fronte di dune alto parecchi metri.

## Bibliografia

- Bèguinot A., 1913. La vita delle piante superiori nella Laguna di Venezia e nei territori ad essa circostanti. Uff. Idrografico del R. Magistrato alle Acque. Pubbl. n° 54.
- Bèguinot A., 1941. La vita delle piante vascolari. In: La Laguna di Venezia. Delegazione Ital. Comm. Espl. Sci. del Mediterraneo, Venezia. 3, p 5, t. 9 (2): 368 pp.
- Buffa G., Mion D., Gamper U., Ghirelli L. & Sburlino G., 2005. Valutazione sulla qualità e lo stato di conservazione degli ambienti litoranei: l'esempio del S.I.C. "Penisola del Cavallino: biotopi litoranei". Fitosociologia 42 (2): 3-13.
- Caniato G., Turri E. & Zanetti M. (eds.) 1995. La Laguna di Venezia. UNESCO, Cierre ed. Sommacampagna: 527 pp.
- Caniglia G., 1976. Il litorale del Cavallino. Ambiente naturale da proteggere. Atti Vi Simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura. Bari 26-29/04/1976: 321-336.
- Caniglia G., 1978. Tracce di vegetazione spontanea in un settore del litorale del Cavallino (VE). Boll. Mus.civ.St. nat. Venezia 29 suppl.: 169-192 .
- Caniglia G., 1980. *Salix rosmarinifolia* L. sul litorale di Cavallino (Venezia). Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. 5: 76-81.
- Caniglia G., 1983. La vegetazione del litorale del lido di Volano (Ferrara). Boll. Mus.civ.St. nat. Venezia 33: 181-198.
- Caniglia G. & Bonello L. 2002. Potere aggregante di *Ammophila littoralis* nella ricomposizione dei litorali

- veneziani. Riassunti 97° Congresso della Società Botanica Italiana, Lecce.
- Caniglia G., Casetta D., Nascimbeni P. & Pizzinato C., 1998. Aspetti del dinamismo della vegetazione nell'edificazione di un sistema dunoso artificiale (Venezia Cavallino). Atti 10° seminario IAED – la progettazione ambientale nei sistemi costieri. 12: 42-53.
- Caniglia G., Geremia A., Campagnolo M. & Ballasso S., 1993. Il giardino litoraneo di Porto Caleri (Rovigo). Giorn. Bot. Ital. 127 (3): 580.
- Caniglia G., Sanità N. & Ballasso S., 1998. Gli scanni del Delta del Po. Aspetti della vegetazione e del suo dinamismo. Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia 49 suppl.: 107-117.
- Caniglia G. & Velluti C., 1990 - Aspetti floristici della stazione biofenologica di Cavallino (Venezia). Lavori Soc. Ven Sc. Nat. 15: 157-164
- Cecconi G. & Ardone V., 1998. La progettazione dei litorali con ripascimento delle spiagge: l'esperienza dei litorali di Cavallino e Pellestrina. Atti 10° seminario IAED – la progettazione ambientale nei sistemi costieri. 12: 11-31.
- Ciabatti M., 1966. Ricerche sull'evoluzione del delta padano. Giornale di Geologia 34: 381-406.
- Géhu J.M., Costa M., Scoppola A., Biondi E., Marchiori S., Peris J.B., Franck J., Caniglia G. & Veri L. 1984a. Essai synsystematique et synchorologique sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire. Doc. phytosoc. n.s. 8: 393-474.
- Géhu J.M., Scoppola A., Caniglia G., Marchiori S. & Géhu-Franck J. 1984b. Les système végétaux de la côte nord-adriatique italienne, leur originalité à l'échelle européenne. Doc. phytosoc. n.s. 8: 485-558.
- Lorenzoni G.G., 1978. Il delta del Po: il paesaggio vegetale. Boll. Mus.civ.St. nat.Venezia 29 suppl.: 75-86.
- Lorenzoni G.G., Marchiori S., Chiesura Lorenzoni F., Tornadore N. & Caniglia G., 1984. Indagine sulle serie dinamiche delle cenosi a *Quercus ilex* L., nelle regioni venete. Not Fitosoc. 19 (2): 123-146.
- Marcello A., 1957. La stazione biofenologica al Cavallino (Venezia). Nuovo Giorn. Bot. Ital. ns. 64 (4): 765-772.
- Marcello A. 1961. Lacuna floristica del veneziano e suo significato biogeografico. Arch. Bot. e Biogeograf. Ital. ser 4<sup>a</sup>, 6 (4): 1-3.
- Nascimbeni P., 1998. Ricostruzione e naturalizzazione delle dune artificisali sul litorale di Cavallino. Atti 10° seminario IAED – la progettazione ambientale nei sistemi costieri. 12: 32-41.
- Pignatti S., 1952-1953. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. Arch. Bot. ser 3<sup>a</sup>, 28 (4): 265-329; 29 (1): 1-25, (2): 65-98, (3):129-174.
- Pignatti S., 1959. Ricerche sull'ecologia e sul popolamento del litorale di Venezia: il popolamento Vegetale. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia. 12: 61-142.
- Sanità N., Campagnolo M. & Caniglia G., 1997. Il Giardino botanico litoraneo di P.to Caleri: problemi di impatto ambientale nella fruizione naturalistica. 92° Congresso SBI - Cagliari 2-4 ott. 1997 Riassunti: 117.
- Zunica M, 1971. Le spiagge del Veneto. CNR Ricerche sulle variazioni delle spiagge italiane. Tipografia Antoniana: 144 pp.