

## Le dune costiere in Veneto: stato, gestione e prospettive

Paola Virgilietti

Regione del Veneto - Servizio Forestale Regionale per le Province di Padova e Rovigo

Passaggio Gaudenzio, 135131 - Padova. Tel. 049-8778212, Fax: 049-8778227

E-mail: paola.virgilietti@regione.veneto.it

### Riassunto

I litorali veneti, caratterizzati da ampie spiagge sabbiose, sono stati utilizzati intensamente a scopo turistico, con la conseguente distruzione degli ecosistemi costieri. Ad oggi rimangono un numero limitato di siti in cui è ancora possibile osservare gli habitat dunali e le loro peculiarità. Si stima la presenza di circa 1500 ettari di habitat riconducibili alle tipologie dunali costiere, per uno sviluppo lineare di 40 chilometri (che comprendono anche gli scanni del delta del Po).

I sistemi costieri alto-adriatici hanno caratteristiche uniche, dovute al clima, alla loro collocazione geografica e alla presenza delle foci di numerosi fiumi, che portano alla compresenza, negli stessi ambienti, di specie alpine, mediterranee e a distribuzione orientale, oltre a numerosi specifici endemismi.

Lo status di protezione delle aree ad elevato livello di naturalità è molto buono, essendo tutte incluse in siti Natura 2000, ma permangono comunque alcune criticità legate alla frammentazione, con il conseguente aumento dei margini e la penetrazione di specie aliene, al disturbo antropico da cui derivano locali fenomeni di erosione e danneggiamento diretto degli habitat e all'erosione costiera che può determinare la scomparsa fisica e irreversibile delle dune.

I siti sono per lo più gestiti attivamente con forme e modalità diverse che vedono il coinvolgimento della Regione del Veneto (Servizio Forestale Regionale per le Province di Treviso e Venezia, Servizio Forestale Regionale di Padova e Rovigo), dell'Azienda Regionale Veneto Agricoltura e di associazioni ambientaliste (WWF e LIPU).

Numerose competenze si intrecciano a livello di gestione del litorale coinvolgendo soggetti diversi, dai Comuni fino alla Regione, rendendo più complessa l'attuazione di forme di gestione integrata. A seguito della crescita della consapevolezza del valore ecologico delle dune costiere e di esperienze sviluppate di recente tra cui la realizzazione di uno specifico progetto LIFE ("Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto; [www.lifedune.it](http://www.lifedune.it)) si è cercato di attenuare la frammentazione almeno a livello di soggetti gestori, anche attraverso l'individuazione di linee comuni di intervento. La costituzione di un net-work veneto sulla gestione integrata delle dune costiere, collegato a analoghe esperienze italiane e europee, costituisce il naturale proseguimento di quest'esperienza e pone le basi per una più attiva collaborazione e scambio di conoscenze tra quanti operano in questi ambienti.

**Parole chiave:** litorale veneto, ambienti costieri, gestione integrata dei litorali.

### Abstract

*Veneto Region coasts are characterised by long sandy beaches, intensively used for coastal tourism. After Second World War most dunes were destroyed to leave place to buildings and tourist infrastructures. Only a few places remained*

*almost untouched where it is still possible to observe the natural succession of pioneer, shifting and fixed dunes and of interdunal lowlands. There is estimation of circa 1500 hectares of Nature 2000 habitats in the dune category, for a linear development of about 40 kilometres of coasts with dune habitats (including the dunes in the long sandy islands of Po delta).*

*North Adriatic dune systems have peculiar ecological characteristics, due to climate (temperate instead of Mediterranean), geographical location and the presence of many river mouths. Vegetation is characterized by the contemporary presence of alpine, Mediterranean and eastern species. A large number of endemic species are present. Veneto coasts are very important also for fauna, as they are the final destination point of shelter in a plain, which is becoming more and more urbanised, and are located along the migratory route from Africa to Northern Europe.*

*The protection status of these relict areas is very high and they are all included in Nature 2000 sites, but a few threats still remain due to fragmentation, with the consequent increase of border areas and penetration of invasive species, by anthropic disturbance (including local environmental losses and direct damages to habitats), and coastal erosion that can cause irreversible dune destruction.*

*Naturalistic coastal areas are generally well managed, mostly by Veneto Region (Forestry Regional Service for Padova and Rovigo provinces; Forestry Regional Service for Treviso and Venezia provinces) and by Azienda Regionale Veneto Agricoltura and environmental associations (WWF and LIPU).*

*A large number of different competences and subjects are involved in coastal management, from local Municipalities to Province and Regional administrations, making implementation of an integrated approach to management more complicated. With the increased consciousness regarding the ecological value of dune ecosystems and after some experiences that involved Veneto coastal sites (among which the LIFE Project "Concerted actions for the protection of Venetian coastline"), there was an effort to reduce management fragmentation also by the Identification of common guidelines.*

*The implementation of a regional network for integrated management of coastal dunes, connected to similar experiences developed in Italy and Europe, represents the natural continuation of LIFE's experience and the starting point for more active collaboration and exchange of knowledge among people and institutions acting and studying these environments.*

**Keywords:** *North Adriatic coasts, dune management, dune network, dune ecosystems, coastal habitats.*

## Introduzione

Lungo il litorale nord adriatico coesistono un utilizzo antropico intenso ed un elevato valore naturalistico. Vi si possono ancora osservare complessi dunali ben conservati, con caratteristiche ecologiche che li rendono unici nel panorama nazionale, che rappresentano però delle isole in un paesaggio litoraneo dominato da un intenso uso turistico, con la conseguente banalizzazione degli arenili, spianati e attrezzati per i bagnanti, e con una diffusa urbanizzazione che non ha risparmiato gli ambienti retrodunali. Molti studi e ricerche hanno interessato questi siti, nondimeno il quadro generale non è ancora chiaro, e diverse tematiche richiederebbero ulteriori specifici approfondimenti.

Il presente articolo si propone di fornire un quadro descrittivo il più completo possibile sullo stato attuale delle dune costiere in Veneto. Sulla base delle conoscenze disponibili vengono fornite delle indicazioni sintetiche sulle peculiarità degli ecosistemi costieri, sulla loro localizzazione e sulle possibili cause di alterazione e disturbo. Particolare attenzione viene posta agli aspetti gestionali, elemento chiave per la futura conservazione di questi ambienti, e alle modalità con cui, seppure faticosamente, si sta avviando un percorso di superamento delle problematiche derivanti anche dalla frammentarietà gestionale.

In un momento in cui, anche a livello nazionale, si assiste ad una crescita dell'attenzione e dell'interesse verso i vulnerabili ecosistemi costieri, si è ritenuto interessante fornire una descrizione il più completa possibile dei particolari ambienti del litorale Veneto, con puntuali riferimenti descrittivi ai siti meglio conservati.

Il lavoro si basa sull'elaborazione e la sistematizzazione di dati e ricerche già disponibili, e riflette quindi i limiti derivanti da carenze dei dati di partenza, come anche dall'assenza di specifici approfondimenti sul campo.

Il punto di vista rappresentato è quello di chi si trova direttamente coinvolto nelle problematiche della gestione, per il quale è importante disporre di dati di sintesi sulle dinamiche in atto negli ecosistemi costieri per poter prendere le opportune decisioni, ma che difficilmente può assumersi l'onere di attuare specifiche ricerche su argomenti che richiedono competenze specialistiche.

### Caratteristiche del litorale veneto

Il litorale veneto è caratterizzato da ampie spiagge sabbiose, derivate dall'apporto dei sedimenti da parte dei numerosi fiumi che sfociano nell'alto Adriatico e dall'azione delle maree e dei venti, tra cui prevale nettamente la bora proveniente da nord est.

L'intenso sfruttamento turistico, a partire dall'inizio del secolo scorso, e soprattutto nel secondo dopoguerra, ha però drasticamente ridotto i lembi di costa caratterizzati dalla tipica morfologia delle dune e gli ambienti naturali ad esse associati. Rimangono comunque ancora alcuni tratti di litorale, meno disturbati dalle attività antropiche, che ancora conservano un'elevata naturalità e ospitano comunità con importanti emergenze floristiche e endemismi. Al di fuori di questi siti, tra gli stabilimenti balneari e le aree attrezzate per il turismo, solo alcuni ridotti frammenti testimoniano la passata presenza delle dune costiere.

A rendere unici questi ambienti contribuisce notevolmente il clima: il tratto di costa che dall'Emilia - Romagna arriva al Friuli è l'unico settore costiero del bacino mediterraneo a non rientrare nella regione climatica mediterranea, bensì in quella temperata (Rivas e Martínez, 2004). Lungo il litorale si riscontrano ulteriori differenziazioni microclimatiche, per la presenza o meno di lagune alle spalle delle coste, per la collocazione rispetto al vento di bora e la vicinanza delle foci fluviali. A determinare le peculiarità della flora litoranea veneta (Fig. 1) non è però solo il clima. Il Veneto, per la sua collocazione geografica ha rappresentato, nel corso dei millenni ed in particolare nei più recenti periodi di oscillazione termica tra il III e il I millennio a. C., un crocevia rispetto agli spostamenti delle specie vegetali: si trovano così a condividere gli stessi ambienti specie alpine, specie termofile mediterranee e specie a distribuzione orientale. Inoltre i numerosi fiumi che sfociano nell'alto adriatico hanno svolto un ruolo non secondario di corridoio ecologico, consentendo la diffusione di specie, in particolare montane, anche lontano dal proprio habitat originario (Filesi et al., 2006).

Alla ricchezza della vegetazione corrisponde una altrettanto elevata varietà faunistica. I litorali veneti sono infatti ambienti di grande interesse per la fauna poichè sono le ultime zone di rifugio presenti in una pianura sempre più urbanizzata e sono situati sulla rotta migratoria che dall'Africa porta al Nord Europa (Perlasca e D'Alterio, 2006). Molte sono le specie rare o in via d'estinzione, tra cui va ricordato l'anfibio *pelobate fosco* (Fig. 2), la cui presenza presso il litorale di Caleri (Rosolina - RO) è stata documentata per la prima volta nel 2005 (Boschetti et al., 2006) e di cui i successivi studi e monitoraggi hanno confermato vi sia una consistente popolazione autoctona (Richard, 2007).

Le porzioni di litorale meglio conservate sono completamente inserite in siti della rete Natura 2000.

Gli studi e le ricerche effettuati per caratterizzare tali siti e per predisporre i piani di gestione hanno consentito di disporre di dati di tipo quantitativo sulla presenza e la conservazione dei diversi habitat. Il recente "Atlante dei siti Natura 2000 del Veneto" (Buffa e Lasen, 2010) riporta una stima delle superfici e della diffusione degli habitat dunali nella categoria dune marittime ed interne (Tab. 1).



Figura 1 - *Centaurea tommasinii*, endemismo delle coste alto-adriatiche.

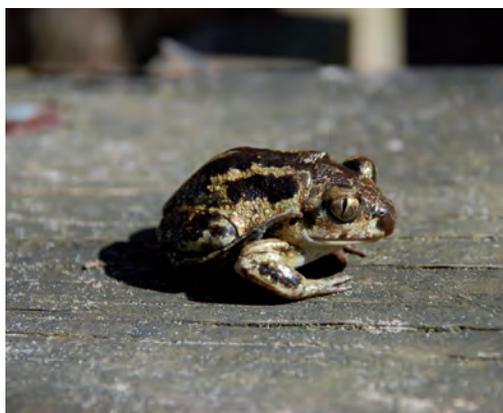


Figura 2 - *Pelobate fosco*.

A completare la serie vegetazionale costiera concorrono altri due habitat, inclusi in categorie diverse rispetto alle dune: l'habitat 1210 "Vegetazione annua delle linee di deposito marine", con una superficie di circa 280 ettari, e le leccete litoranee (habitat 9340 "Foreste di *Quercus ilex*") che costituiscono, nella seriazione vegetazionale, la formazione forestale climax sulle dune più interne consolidate e che nelle zone litoranee coprono circa 140 ettari. Complessivamente, lungo il litorale veneto, compresi le dune fossili e gli scanni, sono quindi presenti circa 1500 ettari di habitat dunali, di cui più della metà sono costituiti da pinete di origine artificiale.

Tabella 1 - Superficie e diffusione degli habitat costieri nei siti Natura 2000 del Veneto.

Codice habitat	Denominazione	Superficie (ettari)	Diffusione percentuale <sup>1</sup>
2110	Dune mobili embrionali	circa 50	< 0,1 % circa
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	circa 100	< 0,1 % circa
2130*	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	circa 160	< 0,1 % circa
2160	Dune con presenza di <i>Hippophaë rhamnoides</i>	circa 0,5	< 0,05 % circa
2230	Dune con prati dei <i>Malcomietalia</i>	circa 70	< 0,1 %
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	circa 10	< 0,1 %
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	circa 630	< 0,5 %

<sup>1</sup> Indicazione della diffusione all'interno della rete dei siti natura 2000 del veneto, mediante il rapporto, espresso in percentuale, tra la superficie dell'habitat e l'estensione complessiva degli habitat natura 2000.



Figura 3 - Dune costiere con ginepro.

I dati, peraltro scarsi, disponibili a livello nazionale sulla qualità e l'estensione dei litorali naturali sono normalmente espressi in termini di sviluppo lineare. Una valutazione indicativa dello stato di antropizzazione del litorale italiano, stima che in Veneto siano presenti circa 14,4 km di dune, di cui 7,3 antropizzate e 7,1 km non antropizzate (Gruppo Nazionale per la Ricerca sull'Ambiente Costiero, 2006). Al fine di verificare e approfondire tale dato, potendo usufruire delle cartografie degli habitat messe a disposizione dalla regione Veneto (<http://www.regione.veneto.it/Ambiente+e+Territorio/Territorio/Reti+Ecologiche+e+Biodiversità>), si è proceduto

a stimare la lunghezza complessiva dei litorali caratterizzati dagli habitat sopra riportati, la cui presenza è stata quindi assunta come indice di un buon livello di naturalità e conservazione (Tab. 2).

Dalla stima sono esclusi i frammenti di habitat dunali esterni ai siti Natura 2000. Il dato è puramente indicativo e andrebbe completato con rilievi sul campo, soprattutto per poter distinguere i contesti in cui è ravvisabile l'intera serie vegetazionale naturale da quelli in cui, a causa soprattutto dell'utilizzo della battigia per la balneazione, la serie risulta incompleta e per stimare il valore naturalistico. Approfondimenti in proposito sono stati condotti per singole stazioni (si veda ad esempio Buffa et al., 2005) ma mancano per l'intero complesso del litorale.

Tabella 2 - Lunghezza dei litorali in cui sono presenti gli habitat Natura 2000 della categoria "dune".

Sito	Provincia	Lunghezza (m)
Foce del Tagliamento	VE	2000
Bibione pineta	VE	270
Vallevecchia	VE	5100
Laguna del Mort	VE	1900
Penisola del Cavallino	VE	3300
Lido di Venezia	VE	2900 <sup>1</sup>
Bacucco	VE	700
Litorale di Caleri	RO	3200
Totale litorale		19.370
Scanni del delta del Po	RO	20.500
TOTALE		39870

<sup>1</sup> Il dato dei siti del lido di Venezia è stato fornito dal Servizio Forestale Regionale di Treviso e Venezia, non essendo ancora disponibile la cartografia degli habitat.

Le informazioni riportate, riferite agli habitat Natura 2000 forniscono solo un'indicazione di massima della complessità dei sistemi vegetazionali presenti. Gli habitat classificati dalla Comunità Europea (Allegato I della direttiva 92/43/CE) rappresentano infatti una decisa semplificazione rispetto alla complessità e alla varietà del paesaggio vegetale e sebbene costituiscano uno strumento fondamentale per la gestione dei Siti della rete Natura 2000, non consentono di cogliere ed evidenziare pienamente le peculiarità degli ecosistemi vegetali presenti (Fig. 4). Tracciare una corrispondenza tra gli habitat Natura 2000 e le associazioni vegetali individuate con cri-



teri fitosociologici non è peraltro semplice. Fermo restando che le finalità e le modalità di individuazione e classificazione delle associazioni vegetali e degli habitat sono diversi, si propone comunque, anche allo scopo di evidenziare la ricchezza vegetazionale presente lungo il litorale veneto, una tabella (Tab. 3) di corrispondenza tra gli habitat e le associazioni vegetali tipiche dei litorali veneti.

Figura 4 - L'associazione *Tortulo ruralis* - *Scabiosetum gramuntietum* è endemica dell'alto adriatico.

La tabella si basa sulle corrispondenze individuate da Bianco e Menegoni (2009a) e da Buffa et al. (2007); le denominazioni delle associazioni sono quelle riportate da Bianco e Menegoni (2009a).

Di difficile collocazione risultano due altre associazioni - endemiche del litorale alto adriatico di recente individuazione - e che costituiscono il mantello e il pre-mantello del bosco a *Quercus ilex*: *Viburno lantanae-Phylliretum* e *Erico carnae - Osyridetum* (Gamper et al., 2008).

### Le principali aree dunali venete

In Veneto la maggior parte degli habitat dunali con caratteristiche di naturalità si concentra in poche stazioni, tra loro poco o per nulla collegate e circondate da una matrice territoriale fortemente antropizzata. In quasi tutti i casi le aree sono vincolate e tutelate e sono soggette a una forma attiva di gestione, finalizzata ad impedire un ulteriore degrado.

Tabella 3 - Corrispondenze tra habitat Natura 2000 e associazioni vegetazionali venete.

Habitat Natura 2000	Associazione vegetazionale
1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marino	<i>Salsolo kali - Cakiletum maritimae</i>
2110 Dune mobili embrionali	<i>Sporobolo arenari - Elymetum farcti</i>
2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	<i>Echinophoro spinosae - Ammophiletum arenariae</i>
2130 * Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	<i>Tortulo ruralis - Scabioisetum gramuntietum</i>
2160 Dune con presenza di <i>Hippophae rhamnoides</i>	<i>Junipero communis - Hippophaetum fluviatilis</i>
2220 Dune con prati del <i>Malcolmietalia</i>	<i>Sileno coloratae - Vulpietum membranaceae</i>
2250 Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	<i>Junipero-Hippophaetum fluviatilis</i>
2270* Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	I popolamenti a <i>Pinus</i> del litorale veneto hanno pressochè tutti origine artificiale, e rappresentano pertanto una tipologia di sostituzione rispetto alla vegetazione naturale potenziale, riconducibile ai boschi termofili di leccio ( <i>Quercetea ilicis</i> ) o a associazioni tipiche delle dune consolidate (Fiorentin, 2007)
9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i>	<i>Quercetea ilicis</i> Recenti studi riconoscendo l'autonomia sintassonomica delle leccete del litorale veneto, hanno portato ad individuare una specifica associazione, endemica dei cordoni dunali nord-adriatici dal Tagliamento alla Mesola: <i>Vincetoxico - Quercetum ilicis</i> (Gamper et al, 2008)

Un censimento e una descrizione delle principali aree, con le loro caratteristiche e l'individuazione dei principali soggetti coinvolti nella gestione è stata attuata nell'ambito del progetto LIFE "Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto (Perlasca e D'Alterio, 2006; AA. VV, 2007). Percorrendo il litorale veneto dalla foce del Tagliamento al Delta del Po, le zone più rilevanti per la presenza di habitat dunali sono:

- la foce del Tagliamento (Comune di San Michele al Tagliamento - Bibione - VE). E' un ambiente di foce caratterizzato da un mosaico di biotopi assai diversificato, con sistemi dunosi recenti ed antichi, una pineta

frammista a praterie aride, arbusteti con elementi mediterranei e bassure umide. Molto interessante è la presenza di alcuni elementi floristici microtermi, come l'*Erica carnea*, che caratterizza la particolare associazione vegetale *Erico carnae - Osyridetum albae* (Gamper et al., 2008). La pineta, a differenza delle altre pinete litoranee venete, è in parte di origine naturale e composta prevalentemente da pino nero, il cui seme è stato probabilmente portato dal Tagliamento. Negli ultimi anni la spiaggia è stata soggetta ad una forte erosione che ha ridotto l'estensione degli habitat delle dune bianca e grigia. Interventi di gestione, volti soprattutto al miglioramento dei parametri della pineta, sono regolarmente attuati dal Servizio Forestale Regionale di Treviso e Venezia in collaborazione con il Comune di San Michele al Tagliamento.

- Vallevicchia (Comune di Caorle - VE). E' un'ampia area (circa 800 ettari) collocata nel tratto centrale della costa sabbiosa tra la foce dei fiumi Livenza e Tagliamento. Lungo il lato meridionale uno stretto cordone sabbioso di circa 5 km separa il mare dalla laguna di Caorle, in parte bonificata negli anni '60. E' presente un significativo sistema di dune sabbiose e avvallamenti interdunali e retrodunali (Vallerani et al., n.d.). Il litorale costituisce la più lunga spiaggia libera veneta, che attrae ogni anno migliaia di bagnanti, con un impatto non trascurabile su ambienti ancora ben conservati. L'area è interamente gestita dall'Azienda Regionale Veneto Agricoltura che nel corso degli anni ha anche realizzato imponenti interventi di ripristino dell'area lagunare posta alle spalle del litorale, oltre che azioni mirate di conservazione delle dune e di miglioramento delle fitte pinete artificiali che in parte le copre.

- litorale della laguna del Mort (Comune di Eraclea - VE). Situato alla foce del Piave, è costituito da uno stretto cordone sabbioso che separa il mare da una laguna di limitata estensione e da un sistema di dune relitte (Fig. 5). La laguna è aperta verso il mare da un unico accesso mentre verso l'entroterra è delimitata da una duna consolidata con una pineta di origine artificiale. La parte più interessante è quella a sud della laguna che presenta un ricco mosaico di biotopi, seppur di limitata estensione. L'area è gestita dal Servizio Forestale per le Province di Treviso e Venezia che ha realizzato, tra l'altro, interventi di diradamento selettivo nella pineta.



Figura 5 - Litorale della laguna del Mort (Eraclea - VE).

- Penisola del Cavallino, Ca' Ballarin (Comune di Cavallino Treponti - VE). Il biotopo è costituito da una fascia litoranea dominata da una pineta monospecifica a pino domestico, insediata su un sistema povero di avvallamenti interdunali. Nella fascia verso il mare sono presenti delle dune artificiali in fase di colonizzazione.
- Penisola del Cavallino, Ca' Savio (Comune di Cavallino Treponti - VE). E' una significativa area litoranea che comprende un vasto sistema di dune stabilizzate con estese praterie retrodunali, bassure umide e una pineta con ampie zone di latifoglie igrofile.
- Penisola del Cavallino, Punta Sabbioni (Comune di Cavallino Treponti - VE). E' un articolato sistema di

dune (Fig. 6) formato per accumulo di sabbia a ridosso della diga settentrionale della bocca di porto di Lido della laguna di Venezia. Rilevanti sono le estese praterie umide retrodunali e la pineta, con lembi di vegetazione igrofila. Nel sito, come nei precedenti della penisola del Cavallino, il Servizio Forestale Regionale di Treviso e Venezia attua regolari interventi di gestione.



Figura 6 - Penisola del Cavallino, Punta Sabbioni (Cavallino Tre Porti - VE).

- Lidi di Venezia, dune degli Alberoni (Comune di Venezia - VE). L'area è situata in prossimità della bocca di porto di Malamocco. La zona si è formata dopo la costruzione della diga foranea, conclusa nel 1872: a ridosso di questo imponente manufatto la corrente marina ha accumulato grandi quantità di sabbia e l'azione dei venti ha modellato un sistema di dune tra i meglio strutturati e con le dune più alte della Provincia di Venezia. E' evidente la successione vegetazionale tipica dei litorali. Notevole è il complesso boschivo (circa 30 ettari). L'area è gestita attualmente come Oasi Naturalistica dal WWF e dal Comune di Venezia, in collaborazione con il Servizio Forestale di Treviso e Venezia.
- Lidi di Venezia, Ca' Roman di Pellestrina (Comune di Venezia - VE). E' un'area di origine recente ed in forte dinamismo, in cui è possibile osservare molto bene la successione degli habitat dalla battigia alle dune consolidate. E' gestita come oasi naturalistica dalla LIPU e dal Comune di Venezia in collaborazione con il Servizio Forestale di Treviso e Venezia.
- Dune residue del Bacucco (Comune di Chioggia - VE). Sono un sottile lembo di terra compreso tra le foci del Brenta e dell'Adige, che si interpone tra il litorale di Sottomarina a nord e quello di Rosolina a sud. Si tratta di un sistema dunoso residuale, in cui mancano completamente gli stadi più evoluti, dune fisse e retroduna umidi, scomparsi per far posto alle colture orticole (Buffa e Lasen, 2010).
- Litorale di Caleri (Comune di Rosolina - RO). Posta nella porzione settentrionale del delta del Po, all'interno del Parco Regionale Veneto del delta del Po, la penisola di Caleri, con la lunga spiaggia libera di circa 3 km di lunghezza, ospita pregevoli esempi di habitat costieri molto ben conservati. Spicca in particolare l'arbusteto a ginepro, con la particolare associazione a *Hyppophae rhamnoides*. L'area, di complessivi 136 ettari, è gestita dal Servizio Forestale Regionale per le Province di Padova e Rovigo e include il Giardino Botanico Litoraneo del Veneto (Fig. 7).

All'estremità opposta del litorale, alla foce dell'Adige e separato della penisola di Caleri dall'abitato di Rosolina Mare, si trova l'area boscata di Porto Fossone, una zona di dune consolidate coperte da pini e lecci con radure e zone umide. Un campeggio interrompe la continuità delle dune verso la costa che nella zona è in evidente erosione.

Habitat riconducibili alle tipologie caratteristiche delle aree costiere sono presenti anche in due altri particolari contesti, geograficamente distinguibili dal litorale vero e proprio: le dune fossili e gli scanni.



Figura 7 - Dune bianche con fioritura di *Trachomitum venetum* presso il Giardino Botanico litoraneo del Veneto (Rosolina - RO).

Le dune fossili, collocate a qualche chilometro dall'attuale linea di costa, sono il residuo degli antichi cordoni dunali che nel tempo hanno segnato l'avanzare del delta del Po verso il mare. Comprendono alcuni siti di elevatissimo interesse per la presenza delle comunità delle dune grigie, degli ambienti delle praterie e delle depressioni infradunali umide, oltre che di ampie aree boscate.

Da nord a sud si incontrano:

- bosco Nordio (Comune di Chioggia - VE), una significativa testimonianza dell'ampia fascia boscata che un tempo caratterizzava gran parte del litorale veneto;
- dune di Donada e Contarina (Comune di Porto Viro - RO);
- dune di Rosolina e Volto (Comuni di Loreo e Rosolina - RO);
- dune di Ariano Polesine (Comune di Ariano nel Polesine - RO).

Gli scanni litoranei (Fig. 8), a differenza delle dune fossili, sono ambienti di recente formazione in continua e dinamica evoluzione. Si formano per il deposito dei sedimenti trasportati dal Po alla foce dei bracci del Po e rappresentano la linea di demarcazione tra il mare aperto e le retrostanti lagune. La loro limitata larghezza non consente l'affermarsi dell'intera successione di habitat dunali, ma solo la presenza delle effimere associazioni caratteristiche della battigia e delle dune embrionali (Fig. 9).



Figura 8 - Scanni del delta del Po.



Figura 9 - Localizzazione dei principali siti di interesse naturalistico.

### Problematiche

Le coste venete non hanno rappresentato un'eccezione rispetto ai fenomeni che hanno interessato nell'ultimo secolo l'intero complesso dei litorali italiani, portando ad una drastica diminuzione degli habitat naturali e alla frammentazione delle fasce dunali.

Spesso luoghi insicuri e malsani, le coste hanno da sempre concentrato attività produttive, industriali, agricole e portuali. Nel corso dei secoli, con il succedersi di civiltà diverse e di modalità più o meno intense di utilizzo del territorio, lungo le coste predominarono tendenze evolutive differenti:

nel periodo classico la linea di costa rimase sostanzialmente stabile;

nel periodo imperiale i litorali sabbiosi avanzarono anche in modo rilevante in conseguenza del maggior apporto di sedimenti, resi disponibili dalle bonifiche e disboscamenti che determinarono azioni erosive diffuse, trasporto fluviale e distribuzione selettiva dei depositi;

nel medioevo, caratterizzato dall'abbandono dei centri abitati, molte aree divennero sede di lagune e stagni costieri, anche a causa di fenomeni di ingressione marina determinata dal diminuito apporto di sedimenti causato dalla ripresa dei boschi (Fierro, 1990).

Durante il XVIII e per gran parte del XIX secolo tutte le coste sabbiose d'Italia erano in notevole avanzamento. (Bianco e Menegoni, 2009 b).

A partire dal 1800 l'intervento antropico lungo le coste italiane mutò pesantemente le condizioni naturali del trasporto solido a mare e lungo i litorali. Le modificazioni furono indotte dallo sviluppo dell'agricoltura, dalla realizzazione di strade e ferrovie, dalle opere di sistemazione idraulica e forestale dei bacini, dall'estrazione di inerti negli alvei, dalla costruzione di opere di sbarramento e di opere a mare. Il bilancio sedimentario è diventato sempre più deficitario e si sono innescati processi erosivi sempre più marcati (Fierro, 2006).

Dal secondo dopo guerra fortissimo è stato l'impatto diretto derivante dallo sviluppo dell'industria del turismo, con lo spianamento sistematico delle dune per lasciar spazio agli insediamenti turistici e agli stabilimenti balneari.

### *Erosione*

L'erosione costiera è una manifestazione naturale, in un sistema in cui si crea un equilibrio dinamico tra l'apporto e l'asporto di sabbia, legato all'azione di trasporto solido dei fiumi, delle correnti marine e dei fenomeni di mareggiata. I fenomeni assumono carattere patologico quando questo equilibrio viene alterato, sottraendo in maniera definitiva il materiale sedimentario dal ciclo di deposito/asportazione naturale della sabbia.

Attualmente a livello nazionale si riscontra una situazione preoccupante, con circa il 40% delle spiagge in arretramento (Fierro, 2006) e anche il litorale veneto non è stato risparmiato da fenomeni erosivi significativi che hanno reso indispensabili interventi di recupero e ripascimento.

Escludendo i litorali completamente dedicati all'attività turistica e balneare e considerando solo le stazioni a elevata naturalità si riscontra comunque che nella maggior parte dei siti si ha una situazione di equilibrio, in cui non sono osservabili fenomeni attivi di formazione delle dune ma peraltro non vi è un rischio immediato di riduzione degli habitat a causa dell'erosione. Fa eccezione la foce del Tagliamento dove da anni, nella porzione più a sud, è in corso un processo erosivo che ha portato alla sparizione di tutta la fascia dunale, per cui la pineta si trova diretto contatto con il mare con conseguenze negative sulla sua vitalità. Recentemente è stato realizzato un sistema di pennelli, che ha portato ad un accumulo di sabbia particolarmente evidente nell'area più prossima alla foce.

Altra situazione particolare è quella degli scanni del delta del Po, ambienti per loro natura estremamente dinamici e soggetti a rapide variazioni (Figg.10 e 11). I fenomeni di subsidenza che nel dopo guerra hanno interessato il polesine e il delta del Po hanno però portato ad un accentuarsi dei fenomeni erosivi rispetto a quelli sedimentari, rendendo necessaria la realizzazione di notevoli opere di ripristino funzionale degli scanni al fine di ripristinare il loro ruolo di protezione nei confronti degli ambienti lagunari retro stanti. Attualmente la situazione è più stabile, anche per l'attenuazione dei fenomeni di subsidenza dopo la chiusura dei pozzi di estrazione del metano avvenuta nel 1963 (Colombo e Tosini, 2009).

Il processo di formazione attiva delle dune è osservabile in pochi siti: all'estremità meridionale della penisola di Caleri, presso il Giardino Botanico Litoraneo del Veneto e nei siti del lido di Venezia in località Alberoni e Ca' Roman (Tab. 4).



Figura 10 - Evidenti fenomeni di erosione a scanno Barricata.



Figura 11 - Interventi di ricostituzione dunale a scanno Palo.

### *Frammentazione*

Le aree rimaste sono quelle conservatesi ai margini di un processo di urbanizzazione che ha coinvolto l'intero litorale veneto. I siti rimasti sono tra loro distanti, separati da chilometri di litorale in cui rimangono poche o nulle tracce della vegetazione originale. Anche spostandosi verso l'interno, in direzione perpendicolare alla

Tabella 4 - Sintesi della situazione dei principali siti rispetto all'erosione.

Aree	Bilancio sedimentario
Foce del Tagliamento	Fenomeni accentuati di erosione nella parte meridionale Presenza di pennelli di protezione
Vallevecchia	Stabile
Litorale della Laguna del Mort	Fenomeni di erosione Presenza di pennelli di protezione
Litorale del Cavallino: Ca' Ballarin	Stabile
Litorale del Cavallino: Ca' Savio	Stabile
Litorale del Cavallino: Punta Sabbioni	Stabile, tendenzialmente in deposito
Lidi di Venezia: dune degli Alberoni	Tendenzialmente in deposito
Lidi di Venezia. Ca' Roman di Pellestrina	Tendenzialmente in deposito
Litorale di Caleri	Stabile, in deposito nella parte meridionale

costa, raramente i siti costieri sono in collegamento con altri ambienti, considerata l'intensa antropizzazione dei limitrofi territori pianeggianti.

Processi di frammentazione interessano però anche i singoli siti, dove uno stabilimento balneare, una strada o altre strutture possono interrompere la continuità degli habitat (Fig. 12).

Le conseguenze della frammentazione sono notevoli e possono mettere a repentaglio la sopravvivenza stessa di habitat e specie. L'aumento dei margini, conseguenza diretta della frammentazione in piccole aree, favorisce l'invasione da parte di specie esotiche e/o ruderali, estranee alle condizioni originarie, con una conseguente banalizzazione degli habitat. (Buffa et al., 2005).

Le strategie di conservazione, per essere efficaci, devono considerare la qualità dell'intero paesaggio, attraverso la ricostruzione dei «tessuti» e l'apertura dei «varchi», in modo da salvaguardare la continuità dei territori naturali e seminaturali, consentendo i normali processi di dinamica ecologica che sono alla base della biodiversità (D'Alterio, 2006; Buffa e Lasen, 2010).



Figura 12 - Uno stabilimento balneare interrompe la continuità delle dune.

### *Pressione antropica*

Le basse coste sabbiose venete sono state determinanti nello sviluppo di un'industria del turismo balneare che è fondamentale per l'economia, richiamando ogni anno milioni di visitatori. E' stato proprio lo sviluppo del turismo la prima causa della rapida scomparsa degli habitat naturali lungo le coste, sostituiti da insediamenti di tipo urbano e stabilimenti balneari. Le aree conservatesi hanno uno status di protezione piuttosto alto, per cui è difficile ipotizzare drastici ulteriori mutamenti nella loro destinazione d'uso. Al di là della distruzione diretta degli habitat, permane però una pressione derivante dalla frequentazione turistica che può avere pesanti ripercussioni sugli habitat se non viene opportunamente gestita. Paradossalmente è proprio la naturalità dei siti ed in particolare la presenza di spiagge "libere", a richiamare numerosi visitatori. Emblematico è il caso di Vallevicchia: rappresenta la più ampia spiaggia libera del Veneto e ospita, nel corso dell'estate, migliaia di bagnanti. Le dune consolidate alle spalle della battigia subiscono una pressione indiretta, i cui effetti non sono però trascurabili: sentieramento diffuso, abbandono di rifiuti e innesco di incendi. L'estensione delle dune embrionali viene ridotta dall'espansione delle zone dedicate ai bagnanti, con un'erosione graduale delle prime dune che si amplifica quando, per la pulizia dell'arenile, vengono utilizzati mezzi meccanici.

Non a caso, in tutte le aree, tra i primi interventi per la gestione sono state attuate azioni volte a incanalare i flussi, attraverso l'individuazione di percorsi preferenziali e dissuadendo il calpestio fuori dai percorsi (Fig.13). Una situazione particolare è quella delle aree meta di forme di turismo naturalistico che per sua stessa natura è maggiormente rispettoso dell'ambiente, ma che può comunque comportare un impatto su questi ecosistemi così vulnerabili. Esempio significativo è il Giardino Botanico Litoraneo del Veneto a Rosolina (RO), visitato annualmente da circa 10.000 persone. A metà degli anni '90 i visitatori avevano superato le 20.000 unità, con effetti evidenti soprattutto di erosione della duna grigia e di disturbo nei confronti della fauna. Sono quindi stati presi provvedimenti volti a proteggere direttamente le dune lungo i percorsi (costruzione di passerelle e camminamenti), a sensibilizzare il pubblico (depliant e cartelli), ma anche a stabilizzare il numero di visitatori attraverso l'introduzione di un biglietto d'ingresso e di un calendario di apertura a giorni alterni. Attualmente si sta operando anche per stimolare una più uniforme distribuzione delle visite che tendono a concentrarsi nel periodo tardo primaverile.



Figura 13 - Passerella sopraelevata nel Giardino Botanico Litoraneo di Porto Caleri.

### *Penetrazione di specie invasive e impoverimento della vegetazione*

Una recente indagine sulla qualità e il grado di conservazione del paesaggio litorale sabbioso del veneto ha evidenziato come complessivamente le comunità vegetali di maggiore interesse floristico-vegetazionale e conservazionistico si concentrino nelle porzioni aride delle dune stabilizzate, le quali perciò meritano una gestione particolarmente attenta alla loro conservazione (Fig. 14). Più critica appare la situazione delle dune mobili in cui preoccupa la grande diffusione che diverse specie ruderali ed esotiche hanno ormai raggiunto (Buffà et al., 2007). L'alterazione, anche relativa, dello stato degli habitat, porta alla veloce penetrazione di queste specie. La loro gestione a livello locale non è affatto semplice; gli interventi di eradicazione, ipotizzabili solo per le specie arboree ed arbustive, sono complessi e onerosi e i risultati spesso inferiori alle attese. L'unica azione effettivamente efficace è quella preventiva, volta a ridurre il più possibile le alterazioni e il disturbo a carico di questi ecosistemi.



Figura 14 - Gruppo di yucche (*Yucca gloriosa*) tra le dune.

### **Gestione**

I siti principali sono per lo più soggetti ad una gestione attiva, attuata con forme e modalità diverse soprattutto dalla Regione del Veneto, attraverso i Servizi Forestali Regionali e l'Azienda Regionale Veneto Agricoltura. A questi si affiancano, in determinati siti, associazioni ambientaliste (WWF e LIPU), amministrazioni comunali e il Parco Regionale del Delta del Po. I singoli gestori hanno attuato le proprie politiche di conservazione in modo autonomo l'uno rispetto all'altro fino al 2003, quando venne avviato un progetto LIFE Natura ("Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto") che, avendo tra i propri obiettivi anche il superamento della frammentazione gestionale, offrì l'occasione di un confronto diretto tra i gestori consentendo la messa a punto di linee guida e strumenti comuni. Vennero realizzati anche numerosi interventi concreti, che interessarono molti dei siti sopra riportati e che consentirono il ripristino e il recupero di habitat. Le azioni di sensibilizzazione (materiale divulgativo, cartelli, incontri) hanno ulteriormente accresciuto la consapevolezza che al di là delle oggettive differenze locali, i siti costieri veneti rappresentano una realtà unitaria, da conservare e valorizzare nel loro complesso.

Il gestore che concretamente opera in un determinato territorio deve a sua volta relazionarsi con numerosi soggetti, dai Comuni fino alle Province e alla Regione (con diversi settori e uffici), per la molteplicità di competenze che si incrociano e si sovrappongono in questi ambienti: difesa costiera, tutela del paesaggio, turismo, pesca.

Un ruolo determinante viene svolto dai Comuni che, anche se marginalmente coinvolti negli interventi diretti, possono stimolare l'adozione di strumenti attenti alla tutela dei litorali e valorizzare, anche a fini turistici, la presenza di queste aree o, al contrario, percependo le aree dunali solo come vincolo, ostacolare la realizzazione di azioni volte alla loro conservazione.

Il controllo, il livello di tutela e l'attuazione di sistemi attivi di gestione variano da sito a sito, e risultano maggiori per le aree almeno in parte di proprietà del soggetto gestore quali Vallevecchia (Azienda Regionale Veneto Agricoltura) e il Giardino Botanico Litoraneo del Veneto (Regione del Veneto).

### Prospettive

Le coste dell'alto adriatico rappresentano, nel panorama nazionale, un "punto caldo" di biodiversità e di endemismo, a livello sia floristico che faunistico, per cui è fondamentale che vengano fatti tutti gli sforzi possibili per salvaguardare gli ecosistemi sabbiosi superstiti (Audisio et al., 2002).

Lo status di protezione delle principali aree litoranee venete ad alto livello di naturalità è attualmente molto buono, essendo tutte inserite in siti Natura 2000 e, in alcuni casi (Litorale di Porto Caleri; dune fossili), nel Parco Regionale Veneto del Delta del Po; pur non trattandosi di vincoli assoluti, è in tal modo garantita almeno un'attenta valutazione dell'impatto di eventuali interventi.

La loro localizzazione, a diretto contatto con zone altamente antropizzate e urbanizzate, congiuntamente ad una loro intrinseca vulnerabilità, le rende comunque sempre esposte al rischio di venire alterate, anche pesantemente, a seguito di interventi di diverso tipo, finalizzati alla fruizione o alla difesa costiera. Fondamentale, per prevenire danni irreversibili, è la sensibilizzazione a livello di amministratori e gestori.

A livello non specialistico è infatti diffusa una visione che attribuisce scarso valore a questi ambienti, considerati marginali, selvatici e poco attraenti. Non a caso storicamente un contributo importante alla salvaguardia delle dune è stato dato dagli impianti artificiali di pino: le pinete, pur rappresentando un'alterazione della naturale e originaria composizione floristica delle dune, hanno da sempre goduto di una forma di tutela molto più forte rispetto alle formazioni erbacee, consentendo la conservazione di importanti ecosistemi dunali nel piano dominato. Anche oggi suscita una reazione pubblica molto maggiore il taglio delle pinete, considerate elemento fondamentale del paesaggio litoraneo, rispetto allo spianamento delle dune.

Con il progetto LIFE - Natura era stata realizzata una capillare azione di sensibilizzazione verso il pubblico e gli amministratori locali che spesso percepiscono la presenza di ambienti dunali esclusivamente come un vincolo. Si tratta di un'azione che andrebbe proseguita con costanza, ma che è affidata ai contatti e alle relazioni dirette che i singoli gestori instaurano con le relative amministrazioni.

Per assicurare a tutti i siti lo stesso livello di tutela e l'effettiva attuazione di una gestione integrata, in grado di assicurare una valutazione degli interventi e dei progetti che consideri la complessità degli equilibri di questi ecosistemi e attribuisca un corretto valore alla loro unicità, sarebbe utile l'individuazione di un soggetto referente a livello regionale con competenze multi-settoriali. Tale soggetto non dovrebbe sostituirsi ai singoli soggetti gestori nell'attuazione concreta degli interventi, bensì svolgere un'attività di supervisione e coordinamento, adoperandosi per assicurare l'applicazione di linee guida comuni.

I gestori devono affrontare situazioni estremamente varie e diversificate che richiedono spesso di prendere decisioni in tempi brevi e sulla base di un quadro conoscitivo non sempre chiaro. Di fronte a problemi nuovi, o che assumono improvvisamente carattere d'urgenza, è peraltro difficile individuare e sperimentare modalità di azione diverse da quelle sperimentate e consolidate. I tecnici che operativamente predispongono i progetti e attuano gli interventi dovrebbero avere competenze specifiche nei campi più disparati, dalla botanica fino alle metodologie di comunicazione. Con la crescita della consapevolezza della complessità e della vulnerabilità di questi ambienti, è sempre più sentita, tra chi opera in questi ambienti, l'esigenza di condividere conoscenze e informazioni. In particolare fondamentali sono gli scambi tra chi conduce studi e ricerche (soprattutto a livello universitario, ma non solo) e i tecnici che sono direttamente responsabili dell'attuazione degli interventi nei siti costieri.

A livello europeo e nazionale questa esigenza ha trovato un riscontro nella costituzione di *net-work* e gruppi di lavoro, quali il *dune net-work* europeo che fa riferimento alla Liverpool Hope University (<http://www.hope.ac.uk/coast>) e il costituendo *net-work* nazionale in cui referente è il Parco Regionale Toscano di Migliarino San Rossore Massaciuccoli.

L'8 ottobre 2009, in occasione della giornata tecnica sulla tutela e la valorizzazione degli ecosistemi costieri, tenutasi presso il Giardino Botanico Litoraneo del Veneto, è stata proposta la costituzione, anche in Veneto, di un gruppo di lavoro sulla gestione integrata delle dune costiere, al quale hanno aderito tecnici, professori universitari, ricercatori, liberi professionisti e altri soggetti interessati a queste tematiche.

La sfida è ora quella di riuscire a trovare tempi e modi per rendere il *net-work* attivo e in grado di produrre quello scambio di esperienze che rappresenta l'obiettivo principale della sua costituzione.

### Conclusioni

Nel secondo dopoguerra le coste venete hanno subito un veloce ed irreversibile processo di trasformazione che le ha trasformate da ambienti naturali a componenti fondamentali di un'industria del turismo che vede proprio nelle lunghe spiagge sabbiose, attrezzate con tutti i servizi, il principale motivo di attrazione per migliaia di turisti.

I tratti di litorale rimasti integri testimoniano il valore di ecosistemi unici lungo le coste del mediterraneo, per la compresenza di elementi temperati e mediterranei e la conseguente ricchezza di endemismi. Il rischio che tali siti vengano ulteriormente ridotti a seguito di interventi antropici diretti, è limitato, per l'alto livello di tutela di cui sono oggetto, anche se numerose problematiche - tra cui per alcuni siti, i fenomeni dell'erosione costiera ne rendono complessa la gestione.

Diversa è la situazione dei frammenti di dune che sono ancora presenti in molte zone turistiche. In questo caso mancano informazioni e dati sulla loro estensione, ma è certo che la loro esistenza è molto precaria, anche perché non sempre vi è, soprattutto a livello di amministrazioni locali, un'adeguata consapevolezza del loro valore naturalistico.

La gestione attiva dei siti ad elevato valore naturalistico è attuato da un numero limitato di soggetti, che fanno per lo più capo alla Regione e che si sono adoperati per condividere conoscenze ed esperienze, adottando anche comuni linee guida di intervento.

Ulteriori strumenti per l'attuazione di forme di gestione integrata possono essere l'individuazione di un soggetto unico referente a livello regionale con funzione di coordinamento, supervisione, identificazione di linee guida come anche la costituzione di gruppi di lavoro informali (*net-work*): esperienze che in forme diverse si stanno attuando tanto a livello europeo che nazionale e regionale.

### Bibliografia

- AA. VV. (2007) - *Progetto LIFE Natura "Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto" Gestione di habitat nei siti Natura 2000*. Lineagrafica Ed., Castelfranco Veneto. pp. 235.
- Audisio P., Muscio G. e Pignatti S. (2002) - *Problemi di conservazione e gestione*. In Ruffo S. (a cura di) *Quaderni habitat. Dune e spiagge sabbiose. Ambienti tra terra e mare*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Museo Friulano di Storia Naturale. Pp. 119-145.
- Bianco P.M. e Menegoni P. (2009) a - *Inquadramento fitosociologico della vegetazione costiera italiana*. In Onori L. (a cura di) ISPRA - *Il ripristino degli ecosistemi marino-costieri e la difesa delle coste sabbiose delle aree protette Rapporti 100/2009*, pp 75-139.
- Bianco P. M. e Menegoni P. (2009b) - *Trasformazioni e degrado dei paesaggi costieri*. pp 176 - 177. In Onori L. (a cura di) ISPRA *Il ripristino degli ecosistemi marino-costieri e la difesa delle coste sabbiose delle aree protette Rapporti 100/2009*.
- Boschetti E., Richard J., Bonato L. (2006) - *Una popolazione relitta di *Pelobates fuscus insubricus* in un sito litoraneo veneto (*Amphibia: pelobatidae*)*. Gortania, Atti Museo Friulano di Storia naturale, 27: 339-345.
- Buffa G., Mion ., Gamper U., Ghirelli L., Sburlino G. (2005) - *Valutazione della qualità e dello stato di conservazione degli ambienti litoranei: l'esempio del SIC Penisola del Cavallino: biotopi litoranei (Venezia, NE-Italia)*. Fitosociologia, 42 (2): 3-13.
- Buffa G., Filesi L., Gamper U. e Sburlino G. (2007) - *Qualità e grado di conservazione del paesaggio vegetale del*

- litorale sabbioso del Veneto (Italia settentrionale)*. Fitosociologia, 44 (1): 49-58.
- Buffa G. e Lasen C. (2010) *Atlante dei siti natura 2000 del Veneto. Regione del Veneto*. Direzione Pianificazione e Parchi. Venezia, pp 394.
- Colombo P. e Tosini L. (2009) - *1950 - 2010 60 anni di bonifica nel delta del Po. Consorzio di Bonifica Delta Po Adige*. Papergraf Ed. Piazzola sul Brenta. pp. 242.
- D'Alterio S. (2007) - *Il valore ecologico del sistema delle aree naturali litoranee*. in AA. VV. Progetto LIFE Natura "Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto" Gestione di habitat nei siti Natura 2000. Lineagrafica Ed., Castelfranco Veneto, pp. 27-29.
- Fierro G. (1990) - *L'erosione costiera. La difesa del mare e delle coste metodologie, obiettivi, attività*. Consorzio Pelagos.
- Fierro G. (2006) - *Il degrado dei litorali*. Scienzaonline, pp. 28-29.
- Filesi L., Buffa G., Gamper U., Sburlino G. (2006) - *La vegetazione del sistema costiero veneto: peculiarità, rischi, conservazione e possibilità di riqualificazione*. In Zecza F. (a cura di) "La riqualificazione delle città e dei territori: Architettura e Scienze a confronto". Quaderni IUAV 48: 123-128.
- Fiorentin R. (2007) - *Habitat dunali del litorale veneto*. pp. 75 - 127. in AA. VV. Progetto LIFE Natura "Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto" Gestione di habitat nei siti Natura 2000. Lineagrafica Ed., Castelfranco Veneto.
- Gamper U., Filesi L., Buffa G. e Sburlino G. (2008) - *Diversità fitocenotica della dune costiere nord adriatiche 1 - Le comunità fanerofitiche*. Fitosociologia, 45: 3-21.
- Gruppo Nazionale per la Ricerca sull'Ambiente Costiero (2006) - *Lo stato dei litorali italiani* Studi costieri, Vol. 10/2006.
- Perlasca P. e D'Alterio S. (2006) - *Le dune dei litorali altoadriatici*. Progetto LIFE "Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto". Grafiche V. Bernardi, pp. 26
- Richard J. (2007) - *Pelobate fosco Pelobates fuscus (Laurenti, 1768)*. In Bonato L., Fracasso G., Pollo R., Richard J., Semenzato M. (a cura di) *Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Veneto*. Associazione Faunisti Veneti, Nuovadimensione Ed. Portogruaro. Pp. 78-81.
- Rivas-Martinez S. (2004) - *Global bioclimatics. Classificación Bioclimática de la Tierra*. Versione 27-08-04
- Vallerani F., Vianello F. e Zanetti M. (nd) - *Vallevecchia la natura ritrovata*. Grafiche Vianello ed. Ponzano TV. Pp.138.

#### Siti internet

<http://www.regione.veneto.it/Ambiente+e+Territorio/Territorio/Reti+Ecologiche+e+Biodiversità>

Ricevuto il 31/03/2010, accettato il 06/07/2010.