

3e - Lazio - Ripristino e salvaguardia della duna litoranea del Parco Nazionale del Circeo

Località

Circeo

Coordinate

Latitudine N 41° 20' 05''

Longitudine E 12° 58' 58''

Regione

Lazio

Provincia

Latina

Comune

Sabaudia

Livelli di protezione

- a) Parco Nazionale del Circeo (Anno di istituzione 1934)
- b) SIC IT6040018 "Dune del Circeo"

Ente Gestore

- a) Ente Parco Nazionale del Circeo
- b) Ufficio Amministrazione Gestione Beni ex ASFD MiPAF

Tratto di costa interessato

L'azione complessiva ha interessato circa 15 km di duna costiera, nel tratto immediatamente a nord-ovest del promontorio del Circeo.

Superficie di duna interessata

Alcune tipologie di intervento, di carattere lineare (recinzioni con schermi frangivento) hanno riguardato l'intero arco costiero, altre, di carattere puntuale, hanno avuto sviluppi dell'ordine delle decine o centinaia di metri (barriere basali) sino ad alcuni chilometri (frangivento a scacchiera).

Note

Il Soggetto proponente dell'intervento è l'Amministrazione comunale di Sabaudia.



Cartografia del SIC "Dune del Circeo"

Il SIC è contenuto all'interno del Parco Nazionale del Circeo, ubicato lungo la costa tirrenica del Lazio meridionale, a circa 100 km a sud di Roma, nel tratto di litorale compreso tra Anzio e Terracina.

Grazie all'istituzione del Parco Nazionale del Circeo, avvenuta quando l'intera area pontina era sottoposta ai radicali interventi di prosciugamento ed appoderamento della Bonifica Integrale, venne evitato il totale disboscamento dell'antica "Selva di Terracina" di cui una piccola porzione risparmiata dal taglio costituì, insieme al Lago di Sabaudia, alla Duna Litoranea ed al Promontorio del Circeo, la prima configurazione territoriale del Parco. Con vari successivi provvedimenti, la base territoriale del Parco ha via via subito variazioni di tipo quantitativo e qualitativo, con l'istituzione di Riserve Naturali e riconoscimenti internazionali di valore ambientale.



Area dell'intervento

L'AMBIENTE NATURALE**Lineamenti geo-morfologici**

Un primo nucleo del cordone dunale litoraneo del Parco Nazionale del Circeo si è formato circa 10.000 anni fa ed ha un'estensione di circa 25 km, una larghezza media di 250 m, un'altezza media di 12 m, con un minimo di 10 m e un massimo di 27, presso Torre Paola. Dune e spiaggia sono dunque costituite in parte da sabbie fossili, deposte nella zona in epoche passate, e recenti, ormai stabilizzate.

Clima meteo-marino (vedere scheda 3d)**Lineamenti climatici**

La fascia costiera del Circeo rientra nella Regione climatica meso-mediterranea e, secondo la classificazione in Regioni fitoclimatiche, (Blasi 1994), nella Regione mediterranea e Mediterranea di transizione. In tale settore bioclimatico la distribuzione delle piogge presenta un massimo in novembre ed un minimo nei mesi di giugno e luglio, con un tipico andamento mediterraneo. L'andamento delle precipitazioni da un anno all'altro è alquanto variabile, analogamente ad altre aree a clima mediterraneo.

Per la caratterizzazione climatica della zona in esame sono stati utilizzati i dati della stazione di Capo Circeo (6 m s.l.m.) pubblicati negli Annali idrografici del Servizio idrografico del Ministero dei LL.PP., integrati con quelli pubblicati dall'ISTAT, Annuario di statistiche meteorologiche, relativi alla distribuzione della temperatura dell'aria, alle precipitazioni medie mensili ed annue e al numero dei giorni piovosi.

Il periodo di riferimento di tali dati, che va dal 1961 al 1990, è sufficientemente lungo per consentire di individuare con affidabilità le caratteristiche climatiche del territorio.

Di seguito, vengono rappresentati due diagrammi climatici risultati dall'elaborazione dei dati raccolti, effettuata con il software DIACLI della Russi Software S.r.l., e precisamente: il diagramma ombrotermico e il climogramma di Peguy per un'efficace, immediata lettura e comprensione dei fenomeni climatici.

Dal diagramma ombrotermico di Bagnouls e Gaussen è facile constatare come il periodo annuale da considerare "arido" è quello in cui la curva delle precipitazioni scende al di sotto di quella delle temperature, ossia quando la quantità delle precipitazioni è inferiore al valore doppio della temperatura ($P < 2T$), periodo che va dai primi di maggio a settembre.

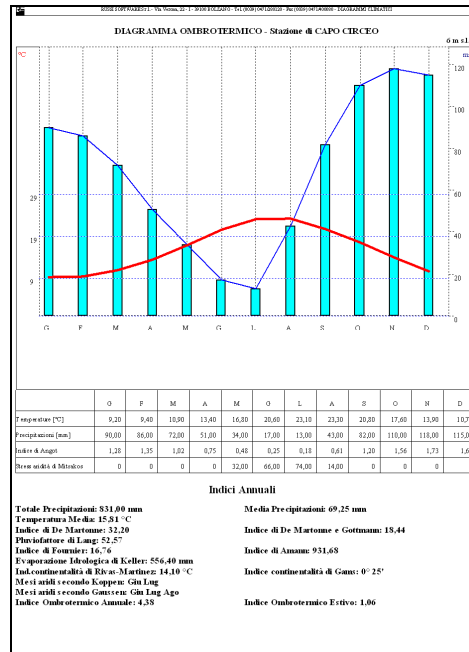
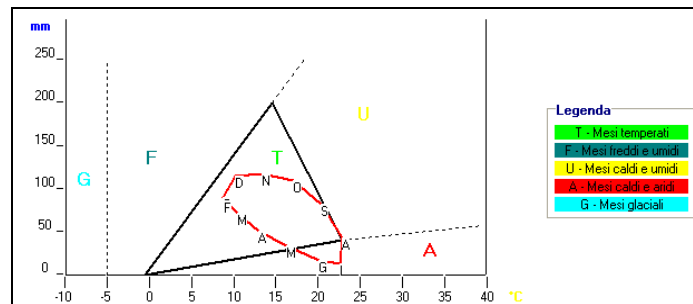


Diagramma ombrotermico per la stazione di Capo Circeo (6 m s.l.m.)

La conferma di una tale situazione si può avere dal climogramma di Peguy da cui si può constatare come gli altri mesi sono “temperati” e nessuno ricade tra i “freddi”, i “gelidi” e i “caldi e umidi”.



Climogramma di Peguy per la stazione di Capo Circeo (6 m s.l.m.)

Dai dati raccolti è possibile ricavare ulteriori elaborazioni, dalle quali è facile constatare che:

- l'indice di aridità medio annuo (De Martonne) è pari a 32,20 e denota un'aridità alta;
- il regime di deficit idrico si instaura maggio ad agosto;
- i mesi da settembre a fine aprile rientrano nella classificazione di Peguy come "temperati", i mesi da maggio ad agosto sono "caldi e aridi".

Precipitazioni	Mesi Aridi	
Totale 831,00 mm	Secondo Koppen	Giu Lug
Media 69,25 mm	Secondo Gausson	Giu Lug Ago
Temperatura Media	Indice di Amann	
15,81 °C	931,68	
Indice di De Martonne	Ind. De Martonne-Gottmann	
32,20	18,44	
Indice di Fournier	Indice di Rivas-Martinez	
16,76	14,10 °C	
Evap. idrologica Keller	Ind. continentalità di Gams	
556,40 mm	0° 25'	
Pluviofattore di Lang	Ind. Ombrotermico Annuale	Ind. Ombrotermico Estivo
52,57	4,38	1,06

Indici calcolati per la stazione di Capo Circeo (6 m s.l.m.)

Lineamenti floristico-vegetazionali

Lungo la costa del Circeo troviamo rilevanti esempi di vegetazione psammofila con la relativa serie delle dune costiere, dalla vegetazione della spiaggia (fortemente danneggiata da irrazionali interventi di ripulitura) a quella a macchia mediterranea delle dune stabilizzate.

Nelle depressioni interdunali e lungo le coste dei laghi scostieri e dei sistemi palustri ad essi correlati sono presenti formazioni delle zone umide mediterranee che si distribuiscono in cinture legate al diverso grado di salinità e permanenza delle acque.

Sono presenti popolazioni di *Pancratium maritimum* e *Ammophila arenaria*, citati dalla Legge Regionale n° 61 del 19 settembre 1974: “Norme per la protezione della flora erbacea ed arbustiva spontanea”, tra le piante di cui è vietata la raccolta, perché molto rare e in via di estinzione.

Habitat Natura 2000 presenti

(Schema fitosociologico, con codifiche Natura 2000, CORINE Biotopes e EUNIS, elaborato da ISPRA - Servizio Carta della Natura)

COMUNITÀ VEGETALI

Rimboschimenti a *Pinus pinaster*

Cod. Natura 2000: 2270 Foreste dunari di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster* - Prioritario

Cod. CORINE Biotopo: 16.29 Dune alberate; 42.823 Pinete a pino marittimo franco-italiche

Cod. EUNIS: G3.723 Foreste franco-italiche di *Pinus pinaster* subsp. *atlantica* (o *P. mesogeensis*)

Rimboschimenti a *Pinus pinea*

Cod. Natura 2000: 2270 Foreste dunari di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster* - Prioritario – prioritario

Cod. CORINE Biotopo: 16.29 Dune alberate; 42.837 Pinete a pino domestico dell'Italia peninsulare

Cod. EUNIS: G3.73 Foreste di *Pinus pinea*

AMMOPHILETEA Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff, Dijk et Passchier 1946 (syn. Euphorbio paralias-Ammophileta australis J.M. & J. Géhu 1988)

Ammophiletalia australis Br.-Bl. (1931) 1933 em. J.-M. et J. Géhu 1988

Elymion farcti Gehu et al. 1984 (Agropyron juncei Gehu et al. 1984)

Echinophoro spinosae-Elymetum farcti Géhu 1988

Cod. Natura 2000: 2110 Dune mobili embrionali

Cod. CORINE Biotopo: 16.2112 Dune mobili embrionali

Cod. EUNIS: B1.311 Complessi di giovani dune mobili, più o meno prive di vegetazione e prospicienti la linea di marea

Ammophilion australis Br.-Bl. (1931) 1933 em. J.-M. et J. Géhu 1988 (syn. Ammophilion arundinaceae Br.-Bl. (1931) 1932 em. J.M. et J. Géhu 1988)

Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae (Br.-Bl. 1933) Géhu, Riv.-Mart., R.Tx. 1972 inèd. Géhu 1984

Cod. Natura 2000: 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche")

Cod. CORINE Biotopo: 16.212 Dune bianche

Cod. EUNIS: B1.322 Dune costiere supralitorali ricoperte di vegetazione erbacea
Crucianelletalia maritimae Sissingh 1974 (Syn. *Helichryso stoechadis-Crucianelletalia maritimae*
(Sissingh 1974) Géhu, Riv. Mart., Tx. in Géhu 1975)

Crucianellion maritimae Rivas Goday et Rivas-Martinez 1963

Loto cytisoidis-Crucianelletum maritimae Alcaraz et al. 1989

Codice Natura 2000: 2210 Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae* - Prioritario

Cod. CORINE Biotopo: 16.223 Dune grigie iberico-mediterranee

Cod. EUNIS: B1.43 Dune costiere stabili del Mediterraneo centrale e occidentale e delle
coste termo-atlantiche del sud-Iberia e nord-Africa

Pycnocomo rutifolii-Crucianelletum maritimae Géhu et al. 1987

Codice Natura 2000: 2210 Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae* - Prioritario

Cod. CORINE Biotopo: 16.223 Dune grigie iberico-mediterranee

Cod. EUNIS: B1.43 Dune costiere stabili del Mediterraneo centrale e occidentale e delle
coste termo-atlantiche del sud-Iberia e nord-Africa

HELIANTHEMETEA GUTTATI (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday &
Rivas-Martínez 1963, (Syn. *Tuberarietea guttatae* Br.-Bl. (1940) 1952, *Stipo-Brachypodietea*
distachyae (Br.-Bl. in Br.-Bl., Emberger & Molinier 1947) Brullo 1985)

Malcolmietalia Rivas Goday 1958

Laguro ovati-Vulpion fasciculatae Géhu et Biondi 1994

Sileno coloratae-Ononidetum variegatae Géhu et al. 1986

Sileno coloratae-Vulpietum fasciculatae (Pign. 1953) Géhu et Scoppola 1984

Cod. Natura 2000: 2230 Dune con prati dei *Malcolmietalia*

Cod. CORINE Biotopo: 16.228 Comunità a specie annuali

Cod. EUNIS: B1.47 Comunità dunali di terofite graminiformi pioniere su suolo
superficiale

Trachynetalia distachyae Rivas-Martinez 1978 (Syn. *Brachypodietalia distachyi* Rivas-Martínez
1978)

Trachynion distachyae Rivas-Martinez 1978 (Syn. *Thero-Brachypodion* sensu auct., non Br.-
Bl. 1925)

Crucianello latifoliae-Hypochoeridetum achyrophori Filesi, Blasi, Di Marzio 1996

Cod. Natura 2000: 2240 Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua

Cod. CORINE Biotopo: 16.229 Praterie xeriche delle dune; 34.5131 Comunità annuali
calciofile dell'ovest mediterraneo

Lophochloo cristatae-Plantagnetum lagopi Biondi et Mossa 1992

Cod. Natura 2000: 2240 Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua

Cod. CORINE Biotopo: 16.229 Praterie xeriche delle dune

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950

Pistacio lentisci-Rhamnetalia Rivas-Mart. 1975

Juniperion lyciae Rivas Martínez 1975 (Syn. *Juniperion turbinatae* Rivas Martínez 1975 corr.
1987)

Asparago acutifolii-Juniperetum macrocarpae Géhu et Biondi 1994

Cod. Natura 2000: 2250 Dune costiere con *Juniperus* spp. - Prioritario

Cod. CORINE Biotopo: 16.271 Dune a *Juniperus macrocarpa*

Cod. EUNIS: B1.63 Comunità arbustive di *Juniperus* sp. su dune costiere

Phillyreo angustifoliae-Rhamnetum angustifoliae Costa & Mansanet 1981

Cod. CORINE Biotopo: 32.21A3 Macchie occidentali a *Phillyrea*

Cod. EUNIS: B1.64 Comunità arbustive di sclerofille e laurifille su dune costiere

Phillyreo angustifoliae-Ericetum multiflorae Arrigoni, Nardi, Raffaelli 1985

Cod. CORINE Biotope: 32.21A3 Macchie occidentali a *Phillyrea*

Cod. EUNIS: B1.64 Comunità arbustive di sclerofille e laurifille su dune costiere; F6.1B

Garighe occidentali ad *Erica* sp.

Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 em Rivas-Martínez 1975

Quercion ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975

Erico arboreae-Arbutetum unedi Molinier 1937

Cod. Corine Biotope: 32.311 Macchia alta del Mediterraneo occidentale

Cod. EUNIS: F5.21 Macchie di arbusti elevati

Thero-SALICORNIA STRICTAE Pignatti 1953 em. R.Tüxen in R.tx & Oberdorfer 1958

Thero-Salicornietalia Pign. 1953 em. R.Tüxen 1974

Salicornion patulae Géhu et Géhu-Franck 1984 (syn. Thero-Salicornion Br.-Bl. 1933)

Suaedo maritimae-Salicornietum patulae (Brullo et Furnari 1976) Géhu et Géhu-Franck 1984

Cod. Natura 2000: 1310 Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose

Cod. CORINE Biotope: 15.1112 Aggruppamenti a Suaeda e *Salicornia*

Cod. EUNIS: A2.6513 Comunità pioniere di *Salicornia* sp. delle paludi salse

Salicornietum emerici O. Bolòs 1962

Cod. Natura 2000: 1310 Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose

Cod. CORINE Biotope: 15.1131 Comunità a *Salicornia* delle basse coste mediterranee centro-occidentali

Cod. EUNIS: A2.6513 Comunità pioniere di *Salicornia* sp. delle paludi salse

Habitat Natura 2000 presenti

(dati tratti dal formulario standard del sito)

Codice	1210	1150	1210	1240	1310	1410	1420	1510	2110*	2120	2130	2190
Copertura %	2								4	6		
Stato di conservazione												
Codice	2210	2230	2240	2250*	2260	2270	3150	5310	5430	6420	7210*	9540
Copertura %	6	4	2	33		6						
Stato di conservazione		buono	buono	buono								

* Habitat prioritario

Elementi faunistici

Sia per la dislocazione geografica coincidente con le principali rotte migratorie, sia per l'estrema varietà di habitat integri che offre, il Parco del Circeo, con circa 25 specie diverse di uccelli osservate con i censimenti degli ultimi anni, ha nell'avifauna la principale e più rilevante componente faunistica: in particolare, tra le specie osservate, si evidenziano le numerosissime presenze di folaghe e cormorani e le pregevoli presenze di specie rare come il falco pellegrino, il falco pescatore, l'aquila di mare, la gru, il fenicottero, la spatola ecc.

Minore è la ricchezza, con circa 20 specie, dei mammiferi per i quali, nell'ambito dei programmi di conservazione e recupero globale degli ambienti naturali, sono in corso studi e valutazioni sull'opportunità e le possibilità di reintroduzione di alcune specie.

Particolarmente interessanti, inoltre, sono le presenze di numerosissimi insetti, rettili (cervone, natrice, biacco, orbettino, vipera comune, testuggine d'acqua, testuggine greca), anfibi (rospo, rana, tritone) e pesci (nei laghi cefalo, anguilla, spigola, orata, sarago, sogliola - nei canali carpa, tinca, gambusia, persico sole).

INTERVENTI REALIZZATI

Motivazioni

Il ripristino della duna e la protezione dei depositi embrionali al piede della stessa è derivato dal fatto che la duna, sormontata dalla strada litoranea realizzata negli anni '30 del secolo scorso, è soggetta all'impatto del turismo ed a quello dell'erosione marina.

In passato, la strada asfaltata, oltre a rappresentare un elemento rigido in un contesto che dovrebbe essere "elastico", provocava il ruscellamento delle acque piovane, con conseguenti solchi di erosione tra la duna e la spiaggia. Le persone che frequentavano la spiaggia contribuivano, con il loro calpestio, ad approfondire tali solchi e a crearne di nuovi.

Il vento faceva la sua parte, incanalandosi ed erodendo a sua volta la duna. Al piede della duna, a causa dell'utilizzo della spiaggia e della pulizia meccanizzata erano quasi scomparse le dune embrionali con la relativa vegetazione erbacea, importanti per smorzare i venti paralleli alla costa e la spiaggia, appiattendosi, aveva perduto il profilo naturale. In questo contesto l'erosione marina ha potuto provocare gravi danni arrivando anche a far crollare tratti di strada che si è stati costretti a interdire al traffico.

Obiettivi

Ripristino e salvaguardia della duna litoranea mediante interventi ed opere basati sull'impiego di materiali naturali ai fini della mitigazione dei meccanismi erosivi, l'enfatizzazione di quelli deposizionali e l'innesco dei processi naturali di ricolonizzazione delle aree in dissesto ad opera della vegetazione dunale.

Costi

I LIFE 530.000 euro

II LIFE 615.000 euro

Ente finanziatore

Progetti finanziati dall'Unione Europea (LIFE)

Durata della realizzazione

I Inizio dei lavori 01/01/1995; fine dei lavori 30/06/1995

II Inizio dei lavori 01/01/1996; fine dei lavori 31/03/1998-

Eventuali programmi di riferimento

I Ripristino e salvaguardia della duna litoranea del Parco Nazionale del Circeo quale habitat naturale di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/42/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 (LIFE94 NAT/IT/000602)

II Completamento del ripristino e salvaguardia della duna litoranea del Parco Nazionale del Circeo (LIFE95 NAT/IT/000739)

Descrizione

In poco meno di cinque anni di lavoro, le dune sono state salvaguardate attraverso la realizzazione di strutture atte ad impedire il passaggio dei bagnanti sulle dune (passerelle, recinzioni e pannelli informativi) e a dissuadere il parcheggio (file di paletti).

Per ripristinare la naturale mobilità della duna, innescare il processo di ricolonizzazione delle specie caratteristiche dell'habitat e limitare il ruscellamento dell'acqua piovana è stato rimosso l'asfalto per un tratto della strada costiera ed utilizzate moderne tecniche di ingegneria naturalistica.

Tecniche d'ingegneria naturalistica utilizzate

Sono state utilizzate tecniche di ingegneria naturalistica (viminate associate a bioreti in fibra di cocco e piantumazione di circa 40.000 piante locali) per ripristinare la duna. Barriere frangivento per proteggere i depositi embrionali al piede della duna stessa. L'azione complessiva ha interessato circa 15 km di duna costiera, nel tratto immediatamente a nord-ovest del promontorio del Circeo. Alcuni interventi di carattere lineare (recinzioni con schermi frangivento) hanno riguardato l'intero arco costiero; altri, di carattere maggiormente puntuale, hanno avuto sviluppi dell'ordine delle decine o centinaia di metri (barriere basali) sino ad alcuni chilometri (frangivento a scacchiera) (Picchi *et al.*, 2006).

Opere per il controllo dell'erosione:

Barriere basali in viminata sono state realizzate in ambiente particolarmente critico, prossimo alla linea di riva. Nonostante siano in grado di rispondere in modo elastico all'energia del moto ondoso, in particolari condizioni sono state danneggiate o addirittura distrutte. È importante quindi la loro manutenzione. Hanno svolto azioni efficaci sia di smorzamento delle onde, che di frangivento,

producendo la deposizione della sabbia ed innescando il ruolo di protezione e consolidamento del piede dunale. In condizioni favorevoli, nel giro di 1-2 anni si è assistito al loro seppellimento, con la creazione di un deposito antedunale rapidamente stabilizzato dalla vegetazione psammofila.

Opere stabilizzanti:

Sono stati costruiti schermi frangivento, realizzati con stuoie di canne, disposti a scacchiera e posizionati a quota superiore al limite delle onde di tempesta, per ricostituire e proteggere i depositi dunali embrionali.

I lati dei quadrilateri sono stati orientati ortogonalmente alla direzione dei venti prevalenti, per risultare sempre ad essi permeabili, in modo da ridurre l'energia di trasporto, favorire la deposizione del sedimento ed evitare meccanismi di concentrazione del vento (effetto fluido) e conseguente innesco di erosioni.

La vegetazione sia erbacea, che arbustiva ha trovato condizioni favorevoli al proprio sviluppo evolvendo e provvedendo progressivamente all'accrescimento e stabilizzazione del deposito. L'azione positiva sulla vegetazione si è esplicitata anche trattenendo materiale vegetale portato dal vento, in grado di arricchire di sostanze nutritive le sabbie, e ancor di più con la condensazione dell'umidità atmosferica, rendendola disponibile per le piante Bovina *et al.*, 2003).

Specie vegetali vive impiegate

Le dune, nelle porzioni sopravvento, sono state consolidate con la messa a dimora di piante di *Ammophila littoralis*; nelle zone sottovento con la messa a dimora di specie arbustive (*Juniperus oxycedrus* ssp., *Phyllirea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus* ecc.).

Per l'approvvigionamento di *Ammophila* si è scelto di utilizzare esclusivamente individui autoctoni, per preservarne le caratteristiche genetiche ed ecologiche, prelevandoli da siti di "diradamento naturale" locali, individuati con estrema attenzione in modo da non recar danno ad aree in stato di degrado e comportare il minore impatto sull'ambiente (ad es., si è agito solo sui cespi più densi).

Le autorizzazioni al prelievo sono state concesse dai vari uffici preposti, con precise prescrizioni, mentre le specie arbustive impiantate sono state fornite dal vivaio forestale del Parco Nazionale del Circeo, vista la valenza naturalistica dell'Area protetta e la necessità di tutelare il patrimonio vegetale locale anche sotto il profilo genetico.



Schermi frangivento disposti a scacchiera, a circa 4 anni dalla loro realizzazione
(Foto Fabio Converio, 2003)



Barriera basale in viminata realizzata in prossimità della linea di riva
(Foto G. Marcoaldi, in: "Il bilancio di LIFE Natura in Italia - Indicazioni e prospettive per il futuro")

Interventi di manutenzione previsti

Le campagne di monitoraggio hanno riguardato sia i siti di prelievo di *Ammophila*, sia i siti di impianto, dove si è accertato che le operazioni di ripristino e l'impatto dovuto al calpestio degli operatori non hanno comportato danneggiamenti nei popolamenti naturali di vegetazione presenti. Il dato più importante dei monitoraggi è stato il riscontro dello stimolo alla rigenerazione vegetativa con presenza di numerosi nuovi getti.

Questa ricolonizzazione da parte delle ammofile nelle dune naturali è stata riscontrata in tutte le zone interessate all'impianto.

I monitoraggi nelle aree di duna ricostruita, hanno compreso sia la realizzazione di rilievi topografici sia la stesura di analisi vegetazionali.

Per tutte le aree campionate, ad ogni controllo si è documentato: la tipologia di impianto, il numero di piante trapiantate, il numero di piante rilevate, l'altezza media delle piante, la presenza di infiorescenze (le quali indicano il completamento dello sviluppo vegetativo della singola pianta e la potenzialità di colonizzare per seme le aree circostanti), la presenza di altre specie colonizzanti le dune.

Benefici indotti

Realizzazione di:

- passerelle in legno per l'accesso diretto alla spiaggia;
- recinzioni dissuasive e picchetti per l'interdizione del parcheggio delle auto sulla duna;
- capannini informativi;

- sistemazioni ed opere per la regimazione delle acque di ruscellamento (dalla strada alla spiaggia);
- sistemi frangivento, di differente forma e dimensione, realizzati con molteplici materiali naturali (stuoie di canna, fascinate, recinti porosi in legno ecc.);
- opere di contenimento e consolidamento delle sabbie che hanno utilizzato viminate associate a bioreti in fibra di cocco;
- barriere permeabili in legno con funzione di smorzamento del moto ondoso e frangivento (barriera basale in viminata);
- rimozione del manto d'asfalto di 3 km di strada costiera, in modo da de-irrigidire la struttura ed innescare un processo di rinaturalizzazione.

Osservazioni

Le piante di *Ammophila*, in breve tempo, si sono infittite occupando inizialmente quasi tutto lo spazio disponibile.

I monitoraggi hanno permesso di verificare che nel complesso le operazioni di messa a dimora delle piante hanno dato buoni risultati, evidenziando un analogo attecchimento.

Si ricorda che uno dei potenziali problemi nelle operazioni di trapianto, che possono condizionarne il successo, è lo stress della siccità nel primo periodo cui vengono sottoposte le piante per il trasporto e per l'adattamento ai nuovi suoli. L'attecchimento deve pertanto essere agevolato da tecniche idonee per ridurre al minimo lo stress iniziale, in relazione alle più o meno favorevoli condizioni climatiche stagionali.

Per questo si ribadisce l'adozione di alcuni indici di qualità ambientale sviluppati per gli interventi sul litorale veneto, quali: il grado di vitalità dei trapianti, in base allo stato vegetativo della pianta, al suo rinnovamento fogliare, alla presenza di infiorescenze, alla produzione di nuovi getti; il grado di naturalità dei trapianti, che rappresenta la potenzialità di naturalizzazione delle aree trapiantate in base alla colonizzazione di altre specie e alla presenza di specie animali caratteristiche degli ambienti litoranei.



Barriera basale in viminata subito dopo la sua realizzazione
(Foto Giancarlo Bovina, 2003)



Effetti delle mareggiate degli anni '80, con demolizione parziale della duna e strada costiera
(Foto Giancarlo Bovina, 2003)



Barriera basale a 5 anni dalla realizzazione: evidenti sono la deposizione di sabbia e la formazione di una duna embrionale attorno alla barriera
(Foto Giancarlo Bovina, 2003)



Opere di contenimento e consolidamento delle sabbie
(Foto Salvatore Puglisi, 2000)

Scheda compilata a cura di ISPRA, utilizzando testi e immagini da:

- Blasi C., Anzellotti I., Acosta A., Stanisci A., Di Marzio P., 1999 - Vegetazione e disturbo antropico nella duna costiera del Parco Nazionale del Circeo. In: Bon M., Sburlino G., Zuccarello V. (a cura di) "Aspetti ecologici e naturalistici dei sistemi lagunari e costieri", atti XIII Convegno del Gruppo per l'Ecologia di Base "G. Gadio" Venezia 25-27 maggio 1996, suppl. al Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia, 49 (1998): 173-178.
- Bovina G., Callori di Vignale C., Amodio M., 2003. L'approccio dell'Ingegneria naturalistica nella conservazione degli ambienti dunali. In "Manuale di Ingegneria Naturalistica, vol. 2". Regione Lazio, Ass. Ambiente.
- Converio Fabio - Il restauro ambientale della duna in un'area costiera antropizzata: Focene. Università degli Studi "La Sapienza", Roma.

- Picchi S., Scalera R., Zaghi D., 2006. “Il bilancio di LIFE Natura in Italia - Indicazioni e prospettive per il futuro”. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione Generale Protezione della Natura. Roma. 224.pp.
- <http://www.parcocirceo.it/par.html>



Mappa di tutti gli interventi censiti da ISPRA, al 2009
(Immagine elaborata da Massimo Paone e Valentina Piacentini)