

Luciano Onori

ISPRA – Dipartimento Difesa della Natura

**Interventi sostenibili a
difesa degli ecosistemi
dunali**

Katsushika Hokusai; The hollow of the deep-sea wave off © Bristol Museums & Art Gallery Kanagawa





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Gli strumenti giuridici internazionali di prima e seconda generazione

Negli anni cinquanta e sessanta del secolo scorso, vengono stipulate Convenzioni internazionali per la protezione del mare, dette “*di prima generazione*”, perché **si occupano soltanto dei diritti e degli obblighi reciproci degli Stati, senza disciplinare la responsabilità dei danni** (ad es., quelli derivati dall'inquinamento)

Gli anni settanta si caratterizzano, invece, per una crescente sensibilità della Comunità internazionale al problema del mare e del suo inquinamento, anche a seguito di gravi incidenti marittimi come quello della petroliera Torrey Canyon del 1967

Vengono così stipulate Convenzioni internazionali “*di seconda generazione*”, dove agli Stati viene imposto l'**obbligo di vigilanza e controllo**, mediante i rispettivi ordinamenti interni, **per assicurare la tutela, preventiva e repressiva, del mare** (soprattutto



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



La tutela dell'ambiente marino e gli strumenti giuridici internazionali

In quegli anni, la protezione è rivolta a un generico “*ambiente marino*”, come nella Dichiarazione di principi adottata dalla Conferenza delle Nazioni Unite su “Uomo e Ambiente” di Stoccolma del **1972** (durante la quale viene istituito l'UNEP, il programma dell'ONU per l'Ambiente)

Nel **1973**, una Risoluzione del Consiglio d'Europa continua a parlare di “*ambiente marino*”, sottolineando però la necessità della sua protezione con ***azioni concertate, a scala internazionale e regionale***

Un riferimento importante per la protezione dell'ambiente marino è la Convenzione di Barcellona (e i suoi Protocolli) del **1976** (ratificata in Italia con la L. 30 del 21/01/1979), che verrà fortemente e positivamente emendata nel 1995

Gli anni settanta si chiudono con un altro grave incidente, quello della petroliera Amoco Cadiz, nel 1978, che influirà sulle successive



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



La tutela del mare dall'inquinamento

Con l'inizio degli anni ottanta, un sempre maggior rilievo viene attribuito alla responsabilità internazionale degli Stati per l'inquinamento marino, tanto che alla Conferenza plenaria sulle regioni marine periferiche della CEE viene stilata "*La Carta sulle aree costiere*" (Creta, **1981**)

L'anno successivo, il Parlamento Europeo, con la Risoluzione del 18 giugno **1982**, evidenzia i problemi riguardanti le **zone costiere**, cominciando a considerarle **aree sensibili**

Lo stesso anno, uno strumento fondamentale per la tutela del mare da varie forme di inquinamento viene dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del mare (Montego Bay, **1982**, ratificata in Italia con L. 689 del 2/12/1994), dove si trovano importanti riferimenti alle problematiche delle aree marino-costiere



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



La Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del mare

Anche se l'oggetto principale della Convenzione di Montego Bay è la *“protezione e preservazione dell'ambiente marino”*, viene finalmente introdotto il concetto di **ecosistema**

L'art. 194, infatti, prevede alcune misure ***“necessarie a proteggere e preservare ecosistemi rari o delicati, come pure gli habitat di specie in diminuzione, in pericolo, o in via di estinzione, e altre forme di vita marina”***

La Convenzione di Montego Bay inoltre estende la protezione dell'ambiente marino da un singolo Stato costiero a tutti gli Stati, marittimi e non, per ***garantire il prevalere di un interesse generale della Comunità internazionale alla tutela dell'integrità ecologica***



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Le Convenzioni della Conferenza delle Nazioni Unite di Rio de Janeiro

In quest'ottica, negli anni novanta, altri strumenti giuridici internazionali disciplinano la gestione e protezione dell'ambiente (e del mare), quali la Convenzione sulla Diversità Biologica della Conferenza di Rio de Janeiro del **1992** (ratificata in Italia con L. 124 del 14/02/1994 ed entrata in vigore il 19/02/1995) e la Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (ratificata in Italia con L. 65 del 15/01/1994 ed entrata in vigore il 21/03/1994)

Nel Programma di Azione "Agenda 21", approvato nella stessa Conferenza di Rio de Janeiro, viene richiamata la Convenzione sul Diritto del mare del 1982, quale strumento giuridico internazionale di base per la protezione dell'ambiente (incluso quello marino-costiero) e fornite precise indicazioni **al fine di perseguire le finalità di protezione e di sviluppo sostenibile dell'ambiente marino e costiero e delle sue risorse**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



La gestione integrata delle aree marine e costiere

Una delle principali componenti del concetto di sviluppo sostenibile viene espressamente individuata, da Agenda 21, nella “*gestione integrata delle aree marine e costiere*”, quale **strumento in grado di accrescere il benessere delle comunità costiere e mantenere l'integrità ecologica e la diversità biologica**

Nel Capitolo 17, relativo alla protezione degli oceani, di tutti i tipi di mare e delle zone costiere, gli Stati vengono indirizzati verso nuovi **approcci integrati** alla gestione delle aree costiere, a livello globale, regionale e nazionale, **attraverso metodi e strumenti interdisciplinari, partecipativi, e responsabilizzanti**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



La Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e della regione costiera del Mediterraneo

Per una gestione integrata delle aree marino-costiere, con particolare riferimento al bacino del Mediterraneo, la Conferenza dei plenipotenziari sulla Convenzione per la protezione del mar Mediterraneo dall'inquinamento, riprende nel **1995** la Convenzione di Barcellona del 1976 (e i relativi Protocolli) emendandola persino nel titolo

Ha così origine uno strumento giuridico molto importante quale la "Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e della regione costiera del Mediterraneo" (ratificata in Italia con L. 175 del 27/05/1999)

Tra le modifiche più significative vanno segnalate quelle relative all'art. 4 che, completamente riformulato, include chiaramente tra gli obblighi per gli Stati contraenti la Convenzione quello di **promuovere una gestione integrata delle zone costiere, tenendo in considerazione la protezione delle aree di interesse ecologico e l'uso razionale delle risorse naturali**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Il protocollo sulle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo

Le azioni concrete per realizzare i principi enunciati dalla Convenzione per la protezione del mar Mediterraneo sono contenute in specifici protocolli, come quello sulle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo (Protocollo ASP, entrato in vigore nel nostro paese il 12/12/1999) e che:

- prende in considerazione la **presenza di specie protette, rare, minacciate o endemiche e quelle sfruttate commercialmente**
- definisce i criteri per **valutare il grado di biodiversità e la peculiarità degli habitat**
- prevede l'istituzione di **Aree Speciali Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM)**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Il Piano di Azione per la protezione dell'ambiente marino e lo sviluppo sostenibile delle aree costiere del Mediterraneo (MAP)

Le Parti Contraenti della Convenzione di Barcellona adottano poi un *Piano di Azione per la protezione dell'ambiente marino e lo sviluppo sostenibile delle aree costiere del Mediterraneo (MAP)*, elaborato dall'UNEP, per:

- proteggere l'ambiente marino e costiero della regione mediterranea, valutarne e controllarne l'inquinamento, preservarne la biodiversità e promuoverne uno sviluppo sostenibile
- garantire una gestione durevole delle risorse naturali, marine e terrestri, ed integrare l'ambiente nello sviluppo economico e nella pianificazione del territorio
- comprendere le relazioni intercorrenti tra le risorse costiere, il loro uso e gli impatti reciproci dello sviluppo e dell'ambiente



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Gli obiettivi di sviluppo del MAP

Il MAP persegue obiettivi specifici, quali:

- la **preservazione degli ecosistemi e della loro biodiversità** per le generazioni future
- la **pianificazione del litorale** per risolvere i problemi di concorrenza tra urbanizzazione, industrializzazione, turismo, trasporti, agricoltura etc.
- il **controllo delle pressioni demografiche** sull'uso delle risorse costiere
- la **realizzazione di obiettivi ambientali ed economici** a costi accettabili per la società
- la **prevenzione ed eliminazione**, nella misura del possibile, **degli inquinamenti, dei rifiuti solidi e liquidi e dei rischi naturali e tecnologici**
- la **partecipazione delle popolazioni e delle loro associazioni** per far fronte alle nuove sfide
- lo **sviluppo delle capacità istituzionali e delle risorse umane** per far



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



La situazione italiana

Nel nostro paese, già dagli inizi del secolo passato, si avvertono i primi segnali di erosione costiera a carico delle foci fluviali e poi progressivamente delle spiagge più distanti, dovuti a cause diverse:

- l'abbandono delle campagne
- la ricrescita dei boschi
- gli interventi di bonifica
- la massiccia estrazione di materiale dagli alvei dei fiumi
- gli interventi di regimazione dei corsi d'acqua

Gli effetti di questa dissennata politica del territorio, dovuti essenzialmente alla scarsa coscienza ambientalista di quei tempi, sono tali da rendere necessaria la promulgazione, il 4 luglio 1907, di una specifica *“Legge per la difesa degli abitati dall'erosione marina”*



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



La Legge per la difesa degli abitati dall'erosione marina

La legge del 1907 prevede interventi automatici dello Stato laddove insediamenti abitativi e vie di comunicazione sono minacciati dall'erosione, attraverso tre tipologie di opere di difesa:

- costruzione di pennelli
- costruzione di scogliere parallele alla riva
- ogni altro lavoro idoneo a fermare l'erosione

Limitando di fatto la difesa delle coste alla sola protezione delle strutture abitative e delle vie di comunicazione, vengono attuate solo due possibilità su tre: *si costruiscono scogliere parallele o ortogonali alla riva, rinunciando alla possibilità di un percorso diverso o innovativo*

Un'altra ragione della mancata gestione più *soft* delle zone costiere, risiede nei vincoli ordinamentali del nostro paese, dovuti alla rigida categoria del "demanio marittimo" e all'individuazione di una nozione univoca di zona costiera nella normativa



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Le “Norme per la difesa del suolo”

Dobbiamo attendere la fine degli anni ottanta, con la L. n. 183/89 recante “Norme per la difesa del suolo” e con i successivi decreti legislativi, per vedere affidata alle Regioni ed agli Enti locali la delega delle funzioni e dei compiti amministrativi relativi alla difesa delle coste, riguardanti:

- la protezione ed osservazione delle zone costiere (art. 70)
- la programmazione, pianificazione e gestione integrata degli interventi di difesa delle coste e degli abitati costieri (art. 89)
- il rilascio delle concessioni di beni del demanio della navigazione interna, del demanio marittimo e di zone di mare territoriale per finalità diverse da quelle di approvvigionamento di fonti di energia (art. 105)



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Conseguenze delle “Norme per la difesa del suolo”

Molte Regioni, con leggi proprie, trasferiscono successivamente:

- alle Province le funzioni di *progettazione e realizzazione delle opere di difesa* delle coste e degli abitati costieri
- ai Comuni *il rilascio delle concessioni* di beni del demanio della navigazione interna, di quello marittimo e di zone di mare territoriale per finalità diverse

A seguito di questi trasferimenti inizia un “*sistema di gestione delle coste*” all’interno di **Piani regionali di gestione integrata della costa**, ai fini del riassetto idrogeologico, per l’attuazione di interventi prioritari di recupero, per il riequilibrio dei litorali etc.

In molti casi, però, gli obiettivi di una gestione integrata si perdono per **l’eccessiva parcellizzazione delle competenze** o per la **mancanza di esperienze professionali consolidate**, a livello locale



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



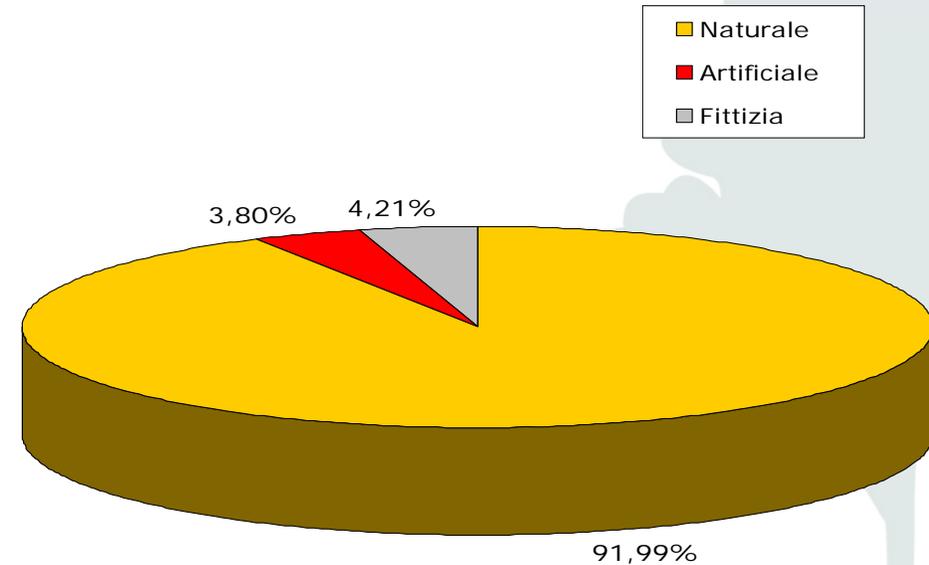
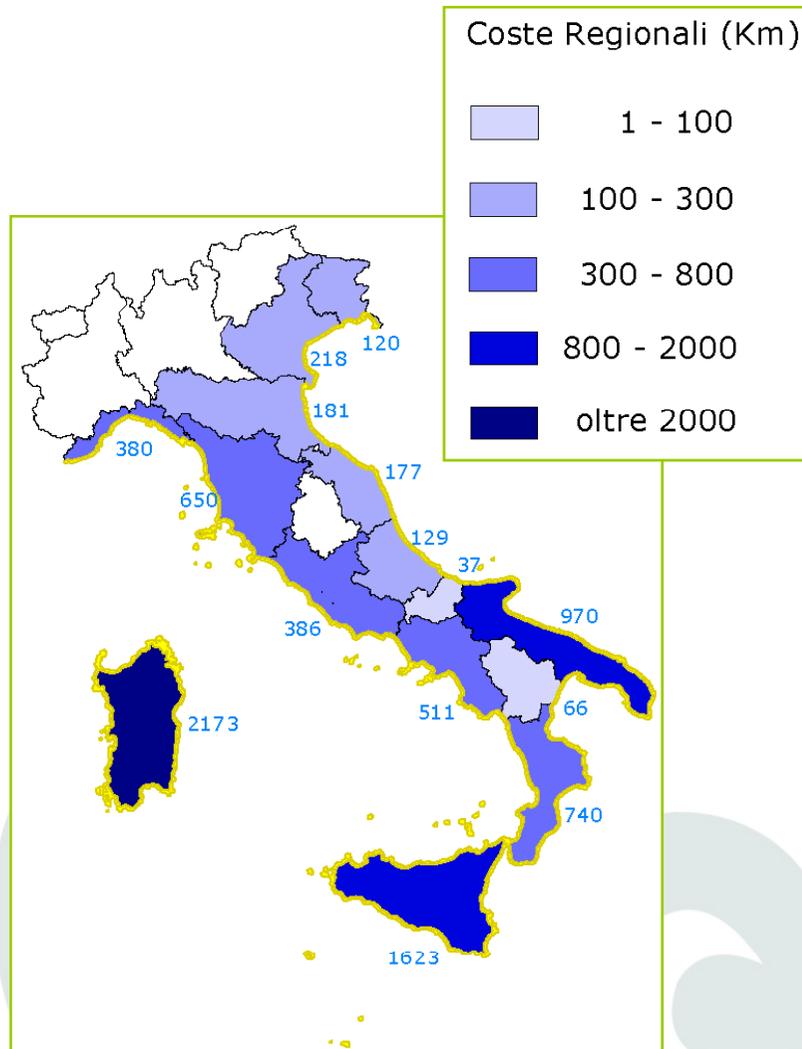
I “Problemi Prioritari nell’ambito del Mediterraneo”

Manca, soprattutto, la dovuta attenzione su alcune questioni considerate prioritarie dall’Agenzia Europea dell’Ambiente (AEA), riportate in un suo rapporto sui “Problemi Prioritari nell’ambito del Mediterraneo” (http://reports.eea.eu.int/eea_report_2006_4/en):

- **l’invasione biologica di specie aliene**
- **la fioritura di “alghe tossiche”**
- **le attività e i ritmi di pesca insostenibili**
- **le nuove forme di acquacultura**
- **l’urbanizzazione**
- **l’erosione delle coste**



Tipologie di coste in Italia: naturale e artificiale



Lunghezza della costa (metri)		
Totale	8.353.264	100%
Naturale	7.687.574	92%
Artificiale	313.766	3,80%
Fittizia	351.924	4,20%



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi

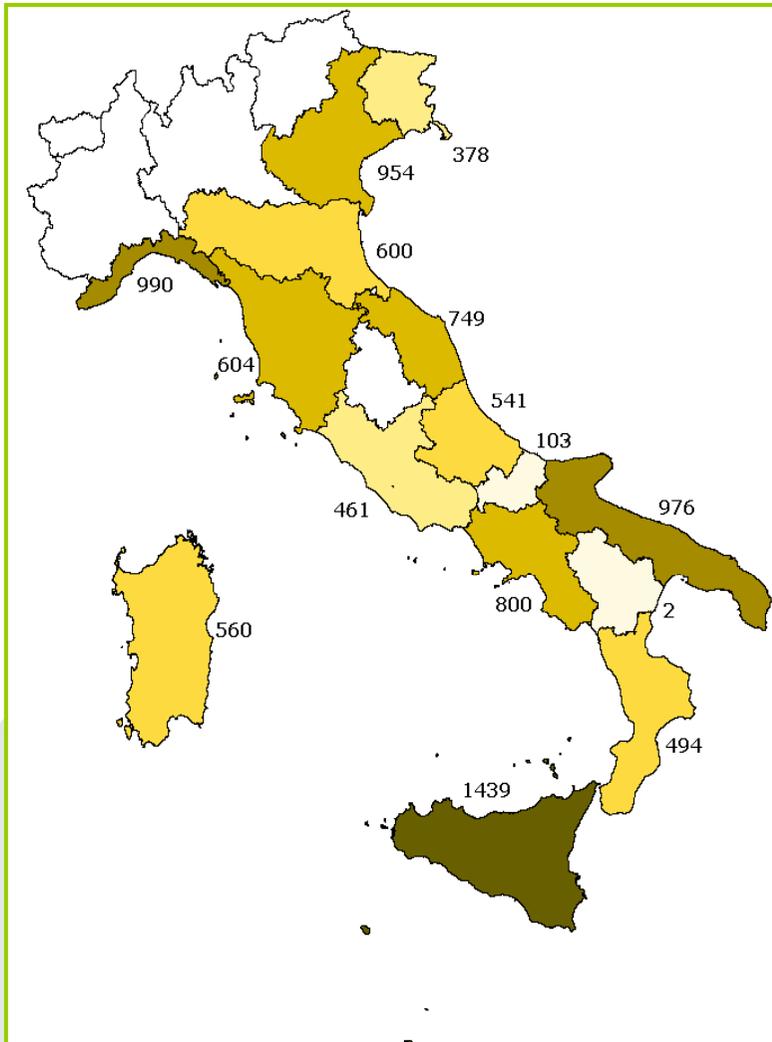
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA

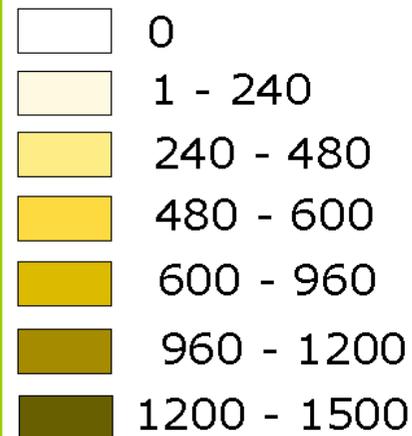
Via Curtatone, 7



Statistica regionale delle delle strutture rigide nel loro insieme



Numero di strutture rigide regionali





ISPRA

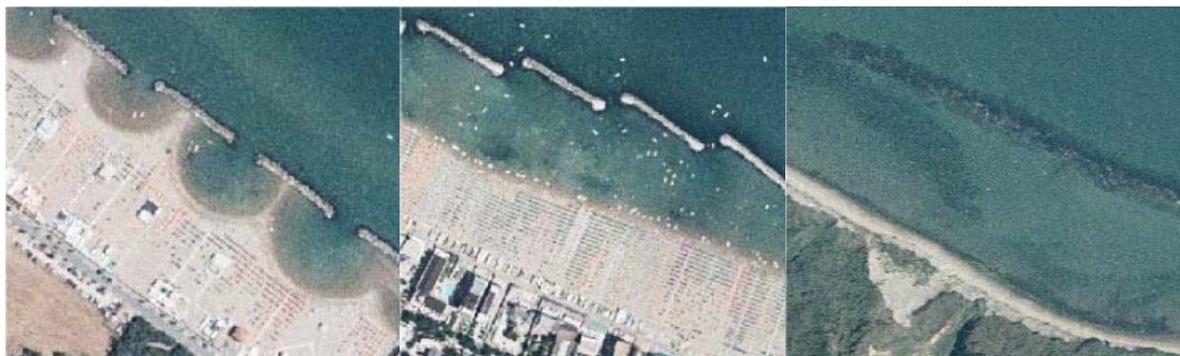
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

**Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi**

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA

Via Curtatone, 7



Opere di difesa in Italia

Descrizione	Numero di opere	% Tipologia
Totale	9.644	100.0
Radente a gettata	1.323	13.7
Radente a muro	455	4.7
Scogliere emerse con varchi	2.138	22.2
Scogliere emerse senza varchi	117	1.2
Scogliere sommerse con varchi	319	3.3
Scogliere sommerse senza varchi	42	0.4
Pennelli obliqui emersi	338	3.5
Pennelli obliqui sommersi	9	0.0
Pennelli ortogonali emersi	1.376	14.3
Pennelli ortogonali sommersi	141	1.5
Pennelli a T emersi	31	0.3
Pennelli a T sommersi	1	0.0
Pennelli a Y emersi	1	0.0
Isolotti	68	0.7
Opere miste	304	3.2
Foci armate	283	3.0
Altro (lidi, pontili, opere portuali, ecc.)	2.698	28.0



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

**Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi**

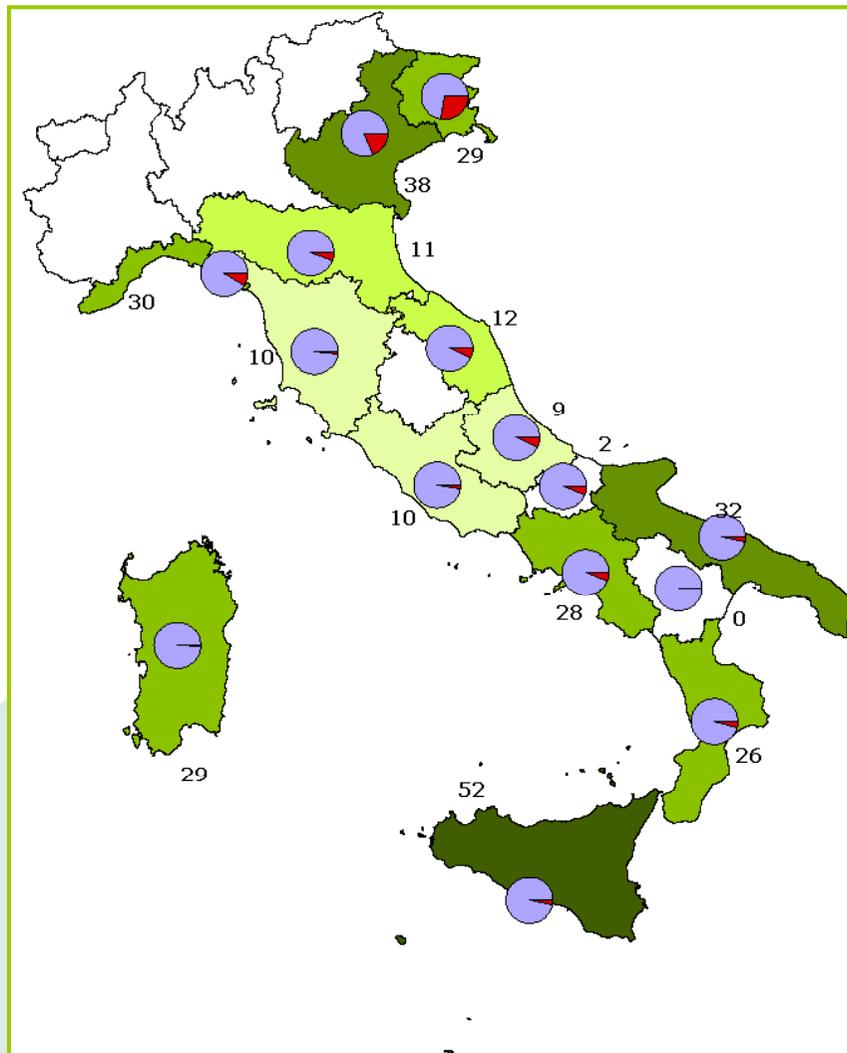
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA

Via Curtatone, 7



Statistica regionale delle tipologie di coste: naturale e artificiale



TIPO DI COSTA

% di costa NATURALE
 % di costa ARTIFICIALE

Costa di tipo artificiale (in Km)

	0 - 5
	5 - 10
	10 - 20
	20 - 30
	30 - 50
	50 - 60



Valutazione orientativa del grado di antropizzazione delle dune italiane (1/2)

REGIONE	sviluppo costiero Km (*)	costa bassa Km (*)	sviluppo dune Km	dune antropizzate Km	dune non antropizz. Km
LIGURIA	350	94	0	//	//
TOSCANA	442	199	125,6	52,7	72,9
LAZIO	290	216	65,9	42,8	23,1
CAMPANIA	480	224	62,5	50,4	12,1
CALABRIA	736	692	60,3	41,8	18,5
BASILICATA	68	36	29,6	8,2	21,4
PUGLIA	865	302	146,5	82,7	63,8
MOLISE	36	14	0,0	//	//
ABRUZZO	125	99	2,0	2	0
MARCHE	172	144	0,0	//	//
EMILIA-ROMAGNA	130	130	48,3	21,9	26,4
VENETO	140	140	14,4	7,3	7,1
FRIULI V. G.	111	76	7,6	1,2	6,4
SICILIA	1623	1117	98,1	70,2	27,9
SARDEGNA	1897	459	88,2	36,1	52,1
totale	7465	3848	749,0	417,3	331,7

(*) da Studi Costieri 10/2006



Valutazione orientativa del grado di antropizzazione delle dune italiane (2/2)

Da una prima analisi, indicativa ed introduttiva, è possibile rilevare come, in Italia, i tratti di costa a dune, significativi per sviluppo e importanza, siano solo una decina

Inoltre, i tratti con **dune non antropizzate** hanno un'estensione residua di circa 330 km (pari a circa l'8.6% del totale della costa bassa nazionale)

Sviluppo di dune costiere, a livello regionale:

- Puglia (146 km)
- Toscana (126 km)
- Sicilia (98 km)
- Sardegna (88 km)

Dune costiere senza antropizzazione:

- Toscana (73 km)
- Puglia (64 km)
- Sardegna (52 km)

Oggi, in Italia, le dune costiere presentano, prevalentemente, sviluppi frazionati in sistemi discontinui di pochi chilometri o, addirittura, di poche centinaia di metri



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Valenza delle dune

Sono elementi geomorfologici in grado di fornire sabbia alla spiaggia antistante, soprattutto nelle fasi di deficit (serbatoi sedimentari)

Rappresentano un ostacolo in grado di contrastare l'innalzamento del livello del mare e le mareggiate non eccezionali, e di difendere la vegetazione retrostante dall'aerosol salino del moto ondoso

Rivestono un ruolo strategico, quale riserva di acqua dolce, nel contrastare l'intrusione del cuneo salino

Da un punto di vista ecologico, le dune delle coste sabbiose, spesso associate a zone umide retrodunali, sono tra gli ecosistemi più vulnerabili e minacciati (a livello mondiale e nazionale) dalla pressione antropica, destinati a scomparire nonostante la loro “naturalità” a formarsi



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Il binomio dinamico di Kuhnholz Lordat (o il trinomio di Sandro Pignatti)

Una prima considerazione, non banale, è l'aspetto naturale dell'interazione tra **vento** e **vegetazione** nella formazione dei sistemi dunali



"Duna" di Castelporziano



"Duna" di Castelporziano

Secondo Sandro Pignatti, è necessario però anche un terzo fattore, ovvero la presenza di **sabbia**

La **brezza marina** infatti sposta verso l'interno la **sabbia**, che bloccata da un qualsiasi ostacolo si accumula consentendo l'impianto della **vegetazione**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



In Tunisia, si è soliti proteggere dalla sabbia le strade ponendo ai loro bordi graticciate con foglie di palma...



"Dune" tunisine (Foto Angela B.)

...determinando così le
condizioni naturali per la
formazione di dune



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



L'Ingegneria naturalistica applicata al ripristino delle dune

Con l'Ingegneria naturalistica è possibile intervenire per tutelare e ripristinare i sistemi dunali degradati, senza alterare i locali aspetti fisici, paesaggistici, culturali etc.

Molte esperienze italiane, europee ed extraeuropee dimostrano che è possibile ottenere buoni risultati soprattutto quando il lavoro di ripristino viene effettuato nel massimo rispetto della naturalità originaria degli ecosistemi coinvolti:

- ricostituendo dune il più possibile simili a quelle originarie
- utilizzando rigorosamente per la loro stabilizzazione solo specie vegetali erbacee ed arbustive autoctone
- coinvolgendo le popolazioni locali con azioni di informazione e formazione



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



L'Ingegneria naturalistica: definizione

Disciplina trasversale che promuove l'impiego delle piante autoctone in abbinamento con materiali inerti a fini antierosivi, stabilizzanti e di consolidamento

Vengono impiegati i termini:

"**ingegneria**" in quanto si utilizzano dati tecnici e scientifici a fini costruttivi, di consolidamento ed antierosivi

"**naturalistica**" in quanto vengono utilizzati organismi viventi, in prevalenza piante di specie autoctone, con finalità di ricostruzione di ecosistemi tendenti al naturale ed all'aumento della biodiversità



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Alcune delle tecniche più utilizzate nei ripristini dunali

Barriere frangivento

Costituite da stecche di legno o ramaglia, oppure strutture in maglia di juta o fibra di cocco, in singola o doppia fila

Doppia funzione:

- imbrigliare la sabbia, recuperandola alla dinamica della spiaggia e della duna
- regolamentare il flusso turistico



Foto Fondation de France



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Schermi frangivento a scacchiera

Stuoie di canne pretessute posizionate su un'intelaiatura costituita da pali di castagno a formare quadrati di circa 1,5 m di lato

Funzione:

- favorire la deposizione della sabbia eolica e la conseguente creazione di un deposito dunale



Foto Fabio Converio



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7

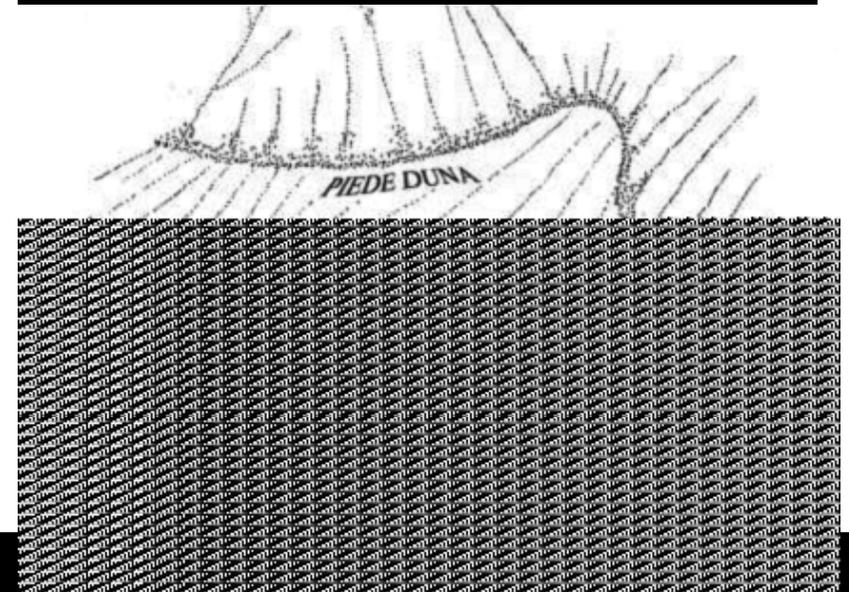
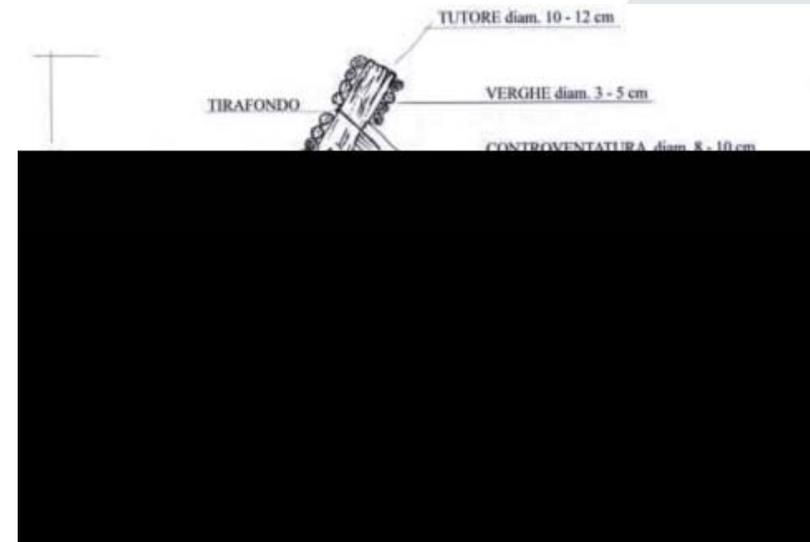


Barriere basali in viminata

Costituita da viminata, inclinata e semi interrata, realizzata con un intreccio di verghe di castagno o ornello, e da pali di intelaiatura e controintelaiatura di castagno

Funzione:

- smorzamento per le onde quando il cordone dunale risulta eroso direttamente dalle onde
- frangivento per la deposizione di sabbia





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

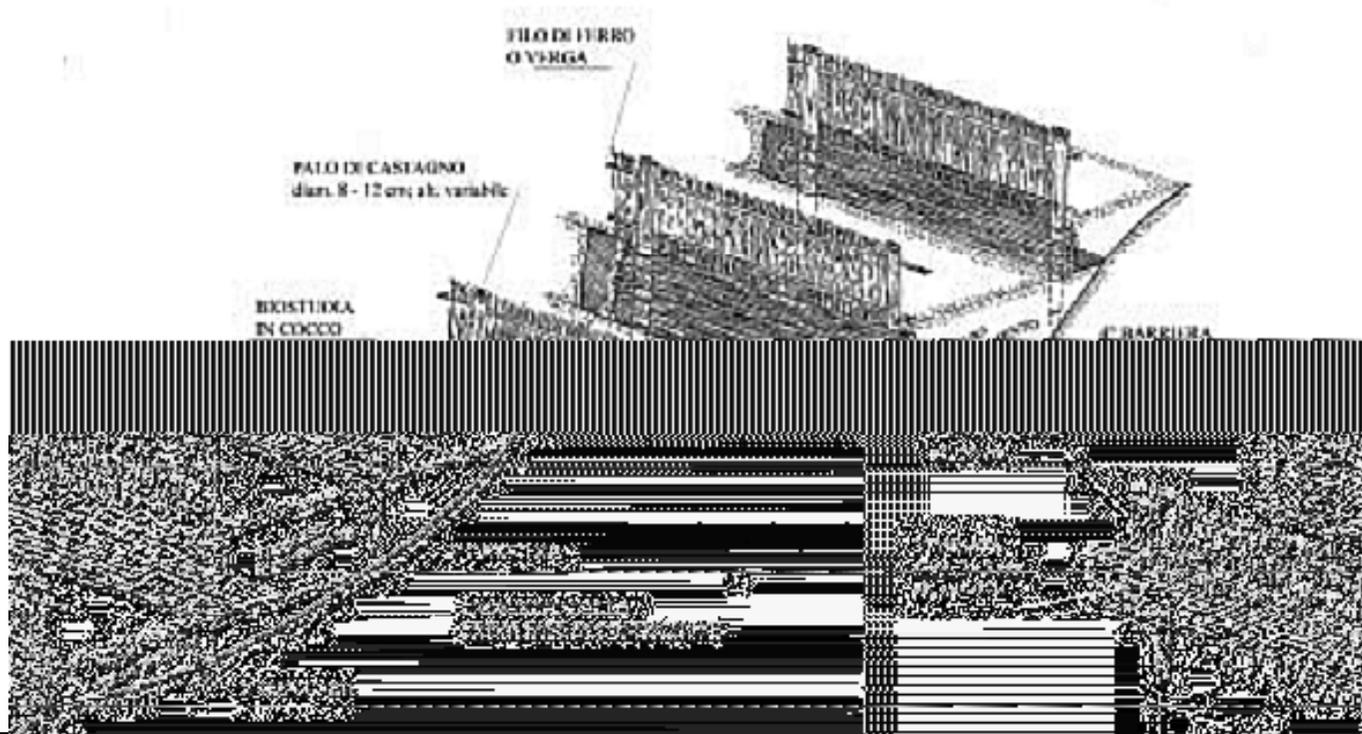
Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Combinazione di viminate e schermi frangivento

Tecnica utilizzata nei casi in cui i cordoni dunali presentino scarsa copertura vegetale in grado di catturare la sabbia trasportata dal vento

CONTENIMENTO COMBINATO CON VIMINATA E FASCINATA



(Disegno da Bovina et al.,
2003)



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Consolidamento delle dune tramite vegetazione

Identificare le specie vegetali adatte al rimpianto e calcolare per ciascuna specie la quantità di plantule necessarie

Eventuale predisposizione del trapianto utilizzando rami e ramaglie, di norma disposti a disegnare quadrati e linee parallele, con basse barriere frangivento

messa a dimora delle piantine, insabbiandole quasi completamente

monitoraggio del sito per controllare l'attecchimento



Ammophila littoralis



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Censimento degli interventi in Italia

ISPRA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Il ripristino degli ecosistemi marino-costieri e la difesa delle coste sabbiose nelle Aree protette

**Il ripristino degli ecosistemi
marino-costieri e la difesa
delle coste sabbiose
nelle Aree protette**



RAPPORTI

In un recente volume pubblicato da ISPRA sono documentati alcuni interventi di ripristino delle coste sabbiose in oltre 30 zone italiane, tutte in Aree Protette, eseguiti utilizzando quasi esclusivamente sistemi di ingegneria naturalistica

Tali interventi dimostrano la possibilità di una gestione razionale ed ecocompatibile del patrimonio dunale, senza impedire l'accesso ai tratti di mare, ma coniugando la fruizione della spiaggia con la protezione delle coste sabbiose contro l'erosione



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Per ciascun intervento è stata compilata una scheda descrittiva e contenente:

a) gli estremi identificativi del progetto

b) la caratterizzazione dell'ambiente naturale dell'area di intervento

c) i dati tecnici dell'intervento





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

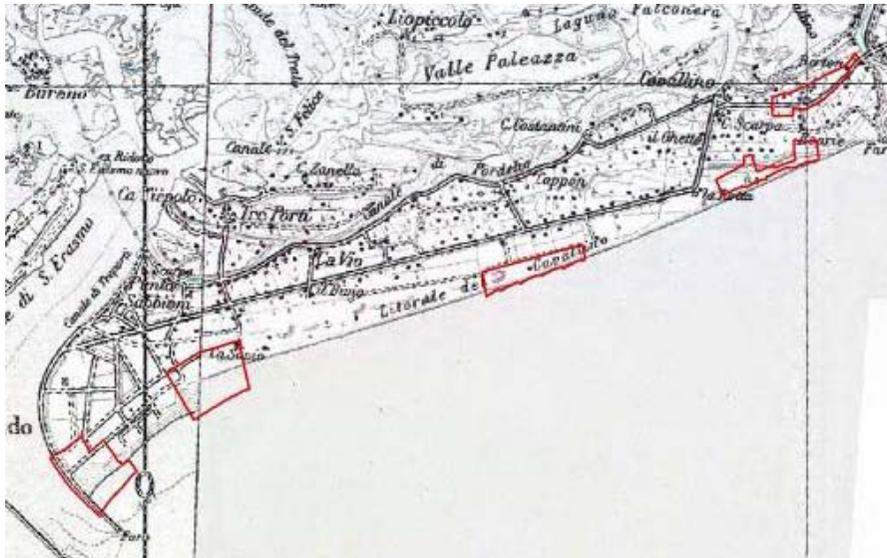
Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Due esempi di interventi di ripristino dei sistemi dunali

Ampliamento e naturalizzazione del litorale del Cavallino (Veneto)



Il SIC comprende diverse aree litoranee separate da strutture a vocazione turistica (campeggi e villaggi) in cui elementi comuni sono le formazioni vegetazionali retodunali, le dune grigie e quelle embrionali

Forma di protezione dell'area:

SIC IT3250003 Penisola del Cavallino biotopi litoranei



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



(Foto aerea dell'intervento da www.salve.it)

L'intervento, iniziato nel 1994 e terminato nel 1998, rappresenta il primo tentativo in Italia di ricostruzione delle dune abbinato al ripascimento, ovvero al versamento di idonei volumi di sabbia in modo da ottenere un avanzamento della spiaggia nelle zone dove l'ampiezza era ridotta



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



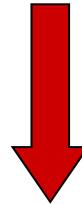
Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Minacce

Diminuito apporto sedimentario del fiume Piave



estesa erosione della spiaggia

Obiettivi

- difendere il territorio durante le acque alte con una protezione flessibile agli attacchi del moto ondoso;
- ricreare l'ambiente della fascia di transizione fra battigia e ambiente retrodunale relitto



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Interventi effettuati

L'intervento effettuato lungo il litorale di Cavallino ha comportato l'ampliamento di 11 km di spiaggia, con l'apporto di oltre 2.000.000 m³ di sabbia, prelevata in mare a circa 20 km dalla costa veneziana

La nuova spiaggia è stata protetta con 32 scogliere in roccia trasversali alla costa (pennelli), messi in opera con cadenza, dimensioni e orientamento progettati per contrastare in modo più efficace i fenomeni erosivi

Un fondamentale intervento a integrazione delle opere di rinforzo è stato il tentativo di ripristino dell'antico cordone di dune per complessivi 5 km



(Foto aerea dell'intervento da
www.salve.it)



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Tecniche utilizzate

➤ consolidamento grazie alla messa a dimora di 741.380 piante di *Ammophila littoralis*; nelle zone sottovento con la messa a dimora di specie arbustive (*Tamarix gallica*, *Juniperus communis*, ecc.) e arboree (*Populus alba*, *Quercus pubescens*, *Quercus ilex*) adottate come barriere frangivento

➤ ulteriori frangivento sono le recinzioni di legno, che a loro volta facilitano l'accumulo di sabbia

Sono stati realizzati anche dei passaggi pedonali per limitare il calpestio dei bagnanti sull'area dunale



(Foto dell'intervento da
www.salve.it)





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

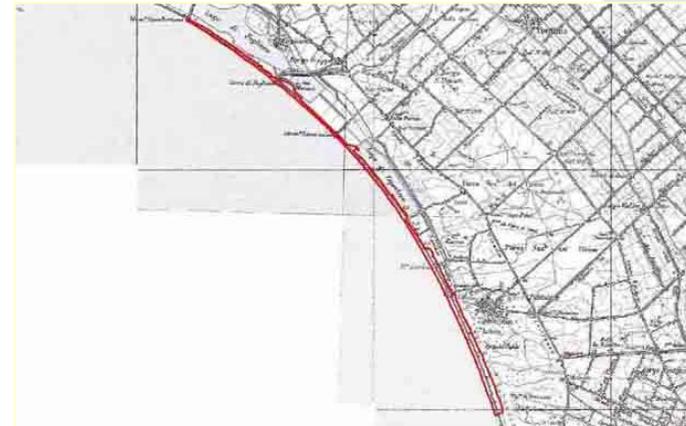
Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Un progetto LIFE NATURA: Ripristino e salvaguardia della duna litoranea del P.N. del Circeo

L'esempio del Parco Nazionale del Circeo rappresenta il più grande progetto di restauro dunale effettuato finora in Italia su 15Km di dune costiere, nel tratto immediatamente a nord-ovest del promontorio del Circeo

Forme di protezione dell'area:
Parco Nazionale del Circeo
SIC IT6040018 "Dune del Circeo"



Cartografia SIC Dune del Circeo



Area dell'intervento



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Il cordone dunale del Circeo è costituito da sabbie fossili (si è formato intorno a 10.000 anni fa) ed ha un'estensione di circa 30 Km e un'altezza media di 12 Km, con un minimo di 10 m ed un massimo di 27 m



(Foto L. Onori – ISPRA)





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Minacce

- Ruscellamento provocato dalla strada litoranea → erosione
- Pulizia meccanica della spiaggia → scomparsa delle dune embrionali
- Eccessivo carico turismo → erosione



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Interventi effettuati

- Sono state realizzate strutture per impedire il passaggio dei bagnanti sulle dune (passerelle, recinzioni, pannelli informativi e picchetti per dissuadere il parcheggio)
- rimozione dell'asfalto per 3km di strada costiera allo scopo di innescare un processo di rinaturalizzazione
- l'uso di moderne tecniche di Ingegneria naturalistica per la ricostruzione delle dune



(Foto L. Onori – ISPRA)



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Tecniche utilizzate

- sistemi frangivento, di differente forma e dimensione
- barriere basali in viminata frangivento e per lo smorzamento del moto ondoso
- opere in viminate associate a bioreti in fibra di cocco per il contenimento e consolidamento delle sabbie
- piantumazione di 40.000 piante locali



(Foto L. Onori – ISPRA.
Sopralluogo del giugno 2008
col Dott. Giancarlo Bovina e il
Prof. Salvatore Puglisi)





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi

Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Risultati ottenuti

A distanza di anni l'intervento appare pienamente riuscito, la vegetazione è ricresciuta e la duna si sta ricostruendo



(Foto L. Onori – ISPRA)



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Conclusioni (1/3)

La Commissione Europea scrive, nell'ambito del progetto Beachmed, *“i cordoni dunali fronteggiano le grandi maree di tempesta, ostacolano l'avvicinamento delle onde più grandi e impediscono in maniera diretta il danneggiamento delle opere rivierasche e l'inondazione delle zone interne”*

Le coste sabbiose europee sono ovunque in forte erosione, soprattutto nell'area Mediterranea. Per contrastare tale fenomeno gli ecosistemi dunali rappresentano un mezzo di difesa efficiente e poco costoso da ripristinare

Nel nord Europa, la lotta all'erosione costiera è stata praticata con successo con la piantumazione di specie tipiche psammofile per il loro ruolo fondamentale nella stabilizzazione delle dune

in Italia, invece, sono relativamente pochi gli interventi (e gli studi pubblicati) utilizzando tecniche compatibili da un punto di vista ecologico

Molti sono gli interventi che dovranno essere ancora effettuati in futuro per proteggere le nostre coste



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Conclusioni (2/3)

In una situazione di generalizzata antropizzazione, elevata erosione ed innalzamento del livello del mare dovuto al cambiamento del clima in atto oggi, occorre salvaguardare i sistemi dunali superstiti e, soprattutto, ripristinare la continuità ecosistemica tra aree residuali contigue

Ciò deve avvenire perché le dune rappresentano non solo una protezione fondamentale contro l'erosione costiera, ma anche un bacino di biodiversità, fortemente minacciato, da trasmettere alle generazioni future

Sulla base delle esperienze pregresse, possiamo ragionevolmente affermare che **è possibile tutelare gli ecosistemi marino-costieri con interventi sostenibili**, in quanto:

- flessibili e coerenti con i meccanismi omeostatici propri dell'ambiente costiero
- assecondano i processi naturali di formazione e stabilizzazione dei depositi sabbiosi





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Conferenza ISPRA
per la conservazione della biodiversità.
Ricerca applicata, strumenti e metodi
Roma, 24 - 25 - 26 novembre 2010

Auditorium ISPRA
Via Curtatone, 7



Conclusioni (3/3)

Il contributo che ISPRA darà su queste problematiche è rappresentato dal manuale, di prossima pubblicazione e che verrà illustrato il 2 dicembre, dal titolo:

RIPRISTINO E TUTELA DEGLI ECOSISTEMI MARINO-COSTIERI INDICAZIONI PER LA GESTIONE DEGLI INTERVENTI

ed articolato in tre parti:

- ripristino e conservazione dell'ecosistema spiaggia-duna
- protezione degli habitat sottomarini con barriere artificiali
- ricolonizzazione delle praterie di Posidonia oceanica

Si tratta di una *Guida tecnica* sviluppata all'interno del progetto ISPRA-CATAP avviato nel 2009 per la redazione di **“Linee guida dell'Ambiente e Paesaggio nei settori infrastrutturali”** per lo sviluppo di metodologie e strumenti di progettazione coerenti con obiettivi di eco-compatibilità e rispetto dei valori paesaggistici del territorio

Un altro modo è possibile



Parco Nazionale del Circeo (Foto ISPRA – Paolo Orlandi)