



LE DUNE COSTIERE: IMPATTO ANTROPICO E GESTIONE

Annelore Bezzi



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE



Fattori di controllo per lo sviluppo delle dune costiere

- 1) Vento (regime anemologico ed esposizione)
- 2) Sedimento
- 3) Vegetazione
- 4) Caratteristiche morfodinamiche e contesto evolutivo delle spiagge
- 5) Impatto antropico**

L' impatto antropico



La duna è stata sostituita da opere antropiche e la spiaggia è una distesa di sabbia molto ampia e completamente spianata



La duna è stata sostituita da opere rigide di difesa costiera



La spiaggia viene spianata per essere mantenuta “pulita”





In alcuni casi le dune sono state inglobate nel sistema urbano o all'interno di strutture o complessi balneari



..... talvolta anche andando incontro a qualche problema

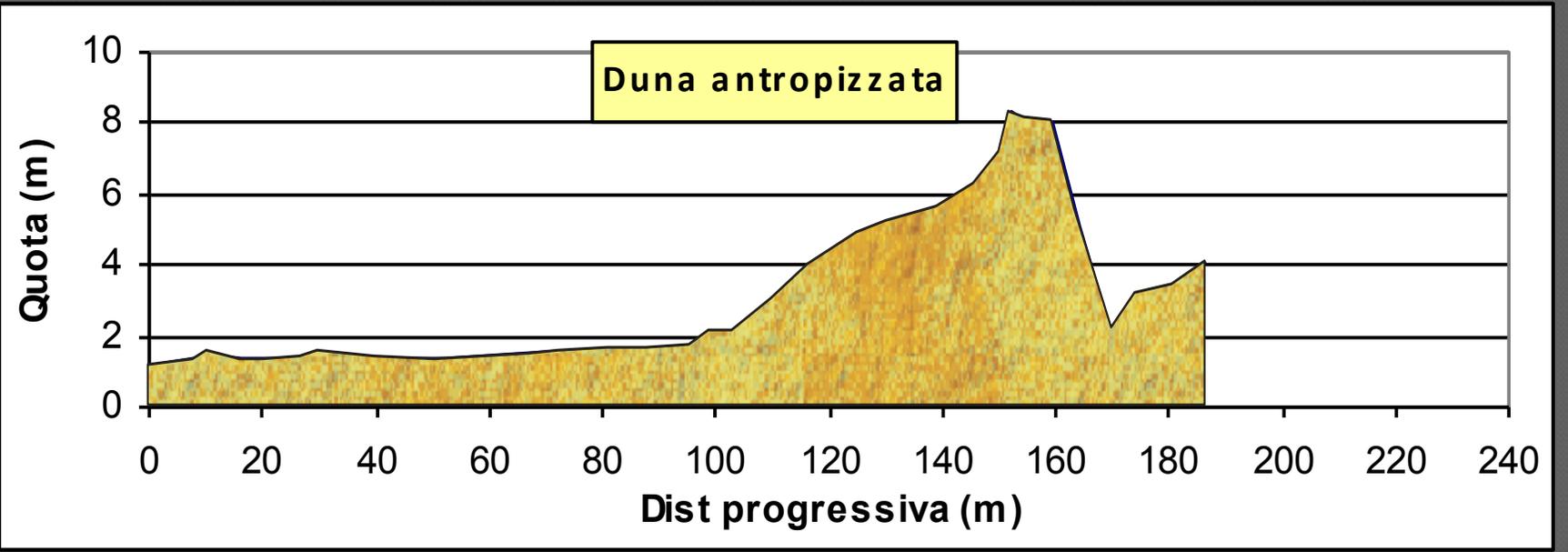
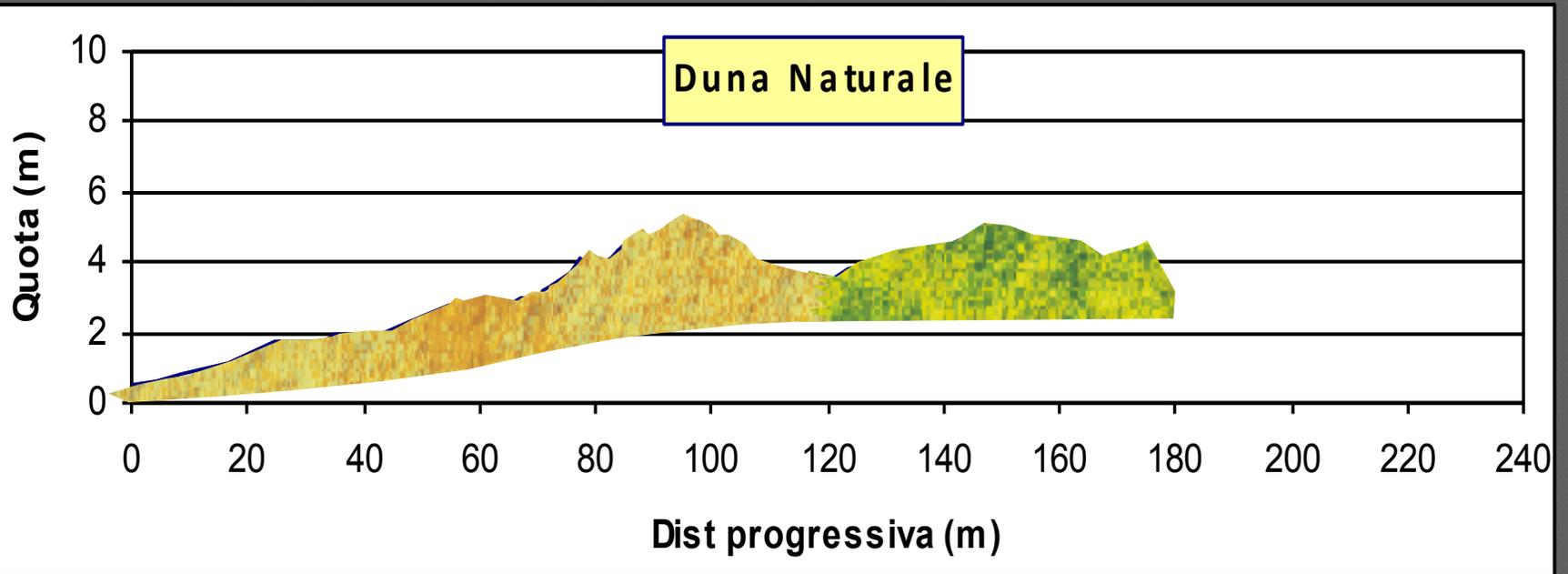


Trasporto eolico indesiderato





Morfologie
anomale



I varchi

I varchi costruiti per accedere alla spiaggia interrompono la continuità delle dune limitandone l'efficienza anche dal punto di vista difensivo

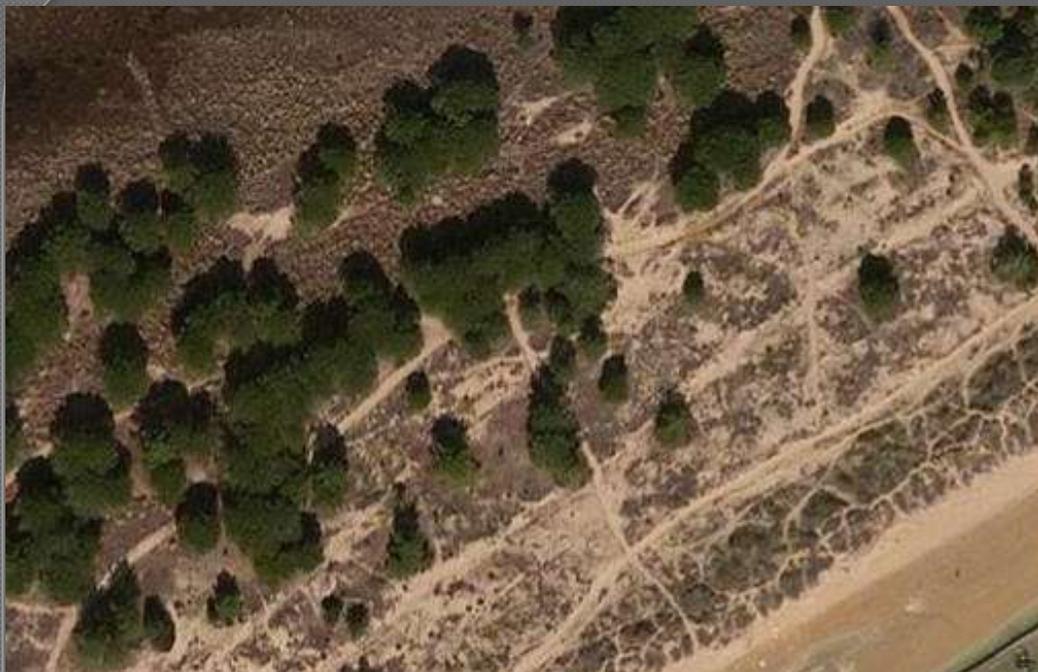


Il calpestio



Transito di persone e veicoli danneggiano la vegetazione e provocano erosione e degrado della duna





Il calpestio



<http://coastalcare.org/educate/sand-dunes/>

Conseguenze dell' impatto antropico

- Distruzione degli habitat
- Aumentata vulnerabilità alle mareggiate e all'intrusione salina
- Perdita di sedimento
- Impoverimento paesaggistico





Tutela e ricostruzione

Importanza delle dune costiere

- ④ Preziosa e vulnerabile separazione tra terra e mare
- ④ Habitat naturale unico
- ④ Difesa dalle mareggiate
- ④ Fonte di ricarica per la spiaggia
- ④ Tutela dall'intrusione marina
- ④ Elevato valore paesaggistico

Principi base per la tutela e/o ricostruzione

- ④ **Conoscenza dei processi e del sito**
- ④ **Utilizzare modelli locali**
- ④ **Utilizzare i processi naturali**
- ④ **Garantire la dinamicità**
- ④ **Considerare le attività antropiche**
- ④ **Gestione post- intervento**
- ④ **Corretta comunicazione pre e post-
intervento**

Conoscenza del sito

- ④ Condizioni climatiche generali e locali (vento, maree, piovosità)
- ④ Stato morfodinamico del litorale (morfologia del profilo di spiaggia, evoluzione della linea di riva e dei fondali, presenza di opere di difesa costiera)
- ④ Stato di fatto delle dune esistenti (morfologia, vegetazione, fauna) anche in aree adiacenti
- ④ Caratteristiche del sedimento



Utilizzare modelli locali

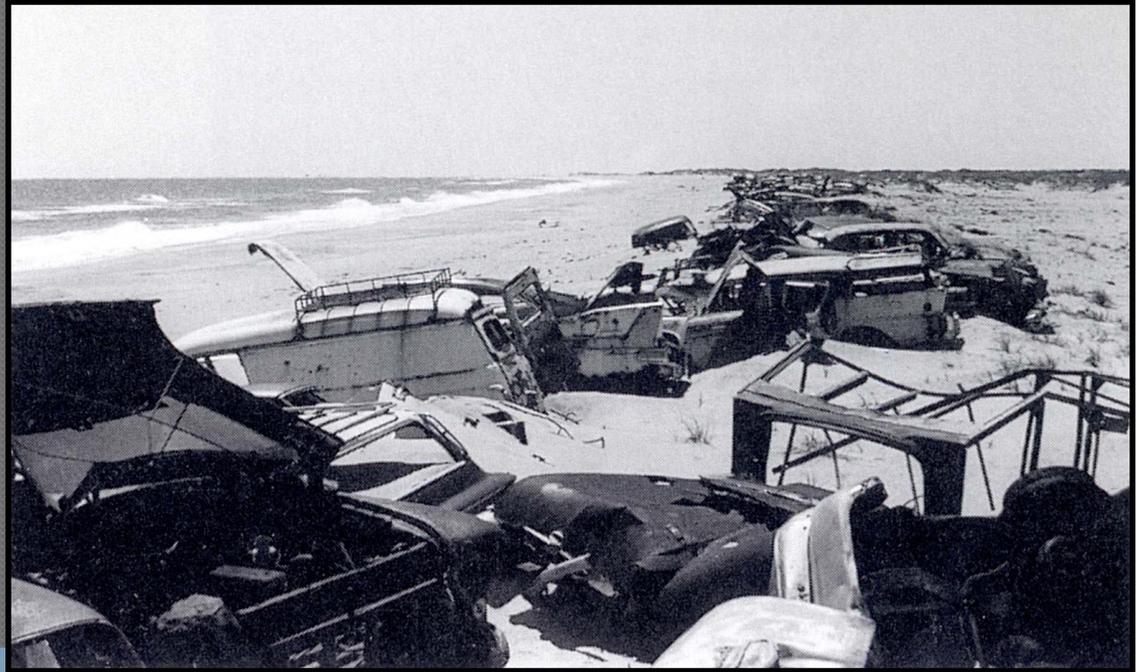
Non si possono applicare in blocco metodi utilizzati in ambienti climaticamente e dinamicamente molto diversi



I metodi e soprattutto il dimensionamento dell'intervento vanno progettati ad hoc

Utilizzare i processi naturali

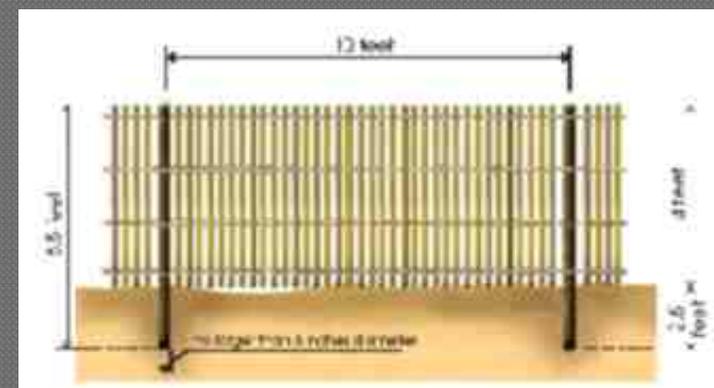
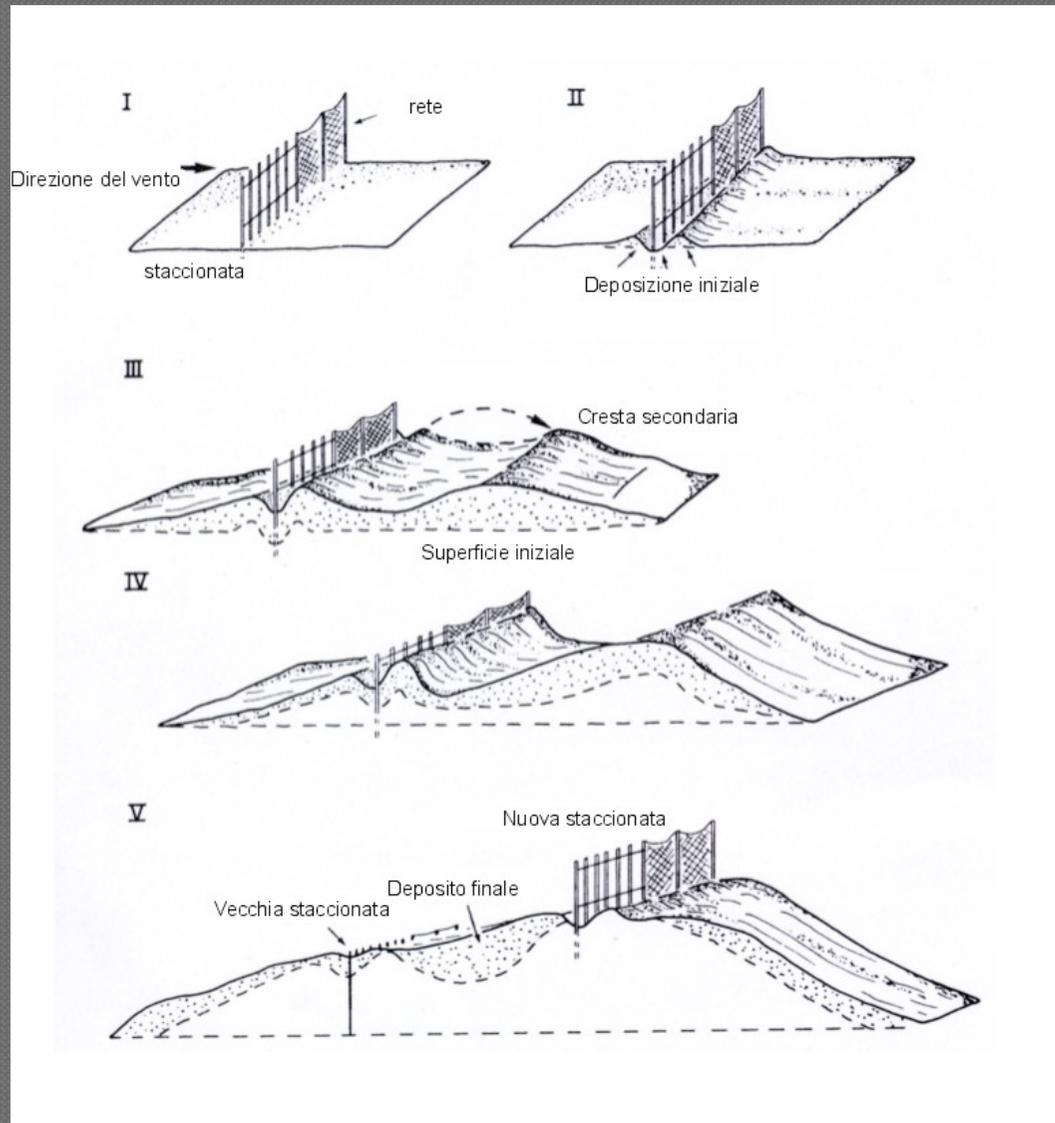
Utilizzo di ostacoli
per favorire
l'accumulo
spontaneo di sabbia



I frangivento

Lo scopo principale dei frangivento (*fences*) è far sviluppare la duna nella posizione voluta

- ❑ Sono abbastanza economici
- ❑ Possono essere fatti in materiali diversi
- ❑ L'accumulo di sabbia avviene in modo rapido



Frangivento: come usarli

- Permeabilità (ideale intorno al 40%)
- Corretto posizionamento oltre il limite delle alte maree e nella zona di sviluppo naturale della vegetazione
- Utilizzo di materiali non pericolosi per la sicurezza e che garantiscano un deperimento rapido
- Dimensioni adeguate per evitare che si formino troppo rapidamente accumuli elevati e ripidi.





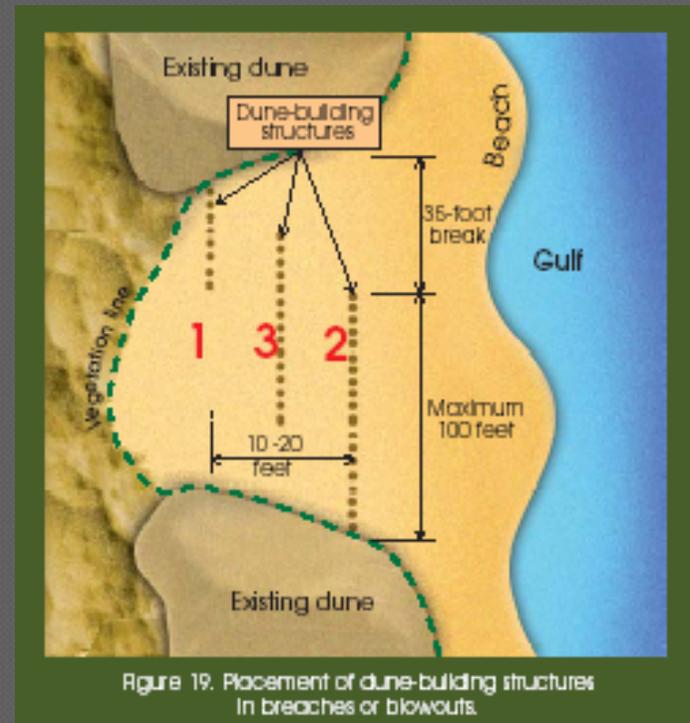
Criteri d'azione in aree di discontinuità morfologica

Brecce o blowout

Possono essere usati filari multipli di fascine per intrappolare sabbia ai fini della costruzione di depositi eolici.

La prima struttura va collocata più verso terra (1); quando il deposito si è formato, si installa un secondo filare (2) ca. 6 m verso mare e poi un terzo (3) tra i due precedenti.

Solo alla fine si può procedere con la rivegetazione.



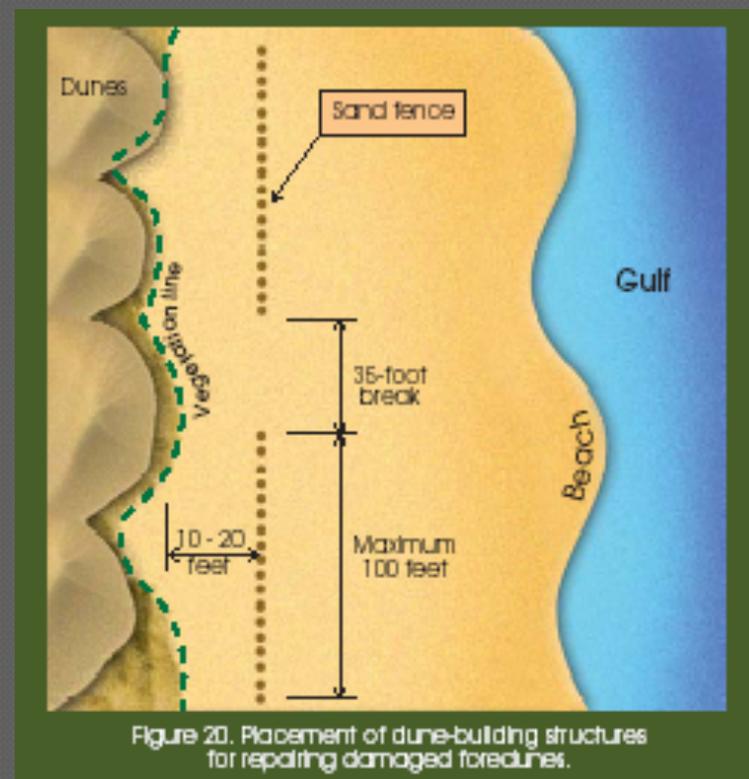
Riparazione di avandune

Si usano fascine ortogonali alla direzione del vento, in genere parallelamente alla spiaggia.

Lasciare uno spazio di circa 10 m tra le strutture (lunghe ca. 30-35 m) per evitare l'intrappolamento di acqua piovana o di allagamento, durante le mareggiate, tra le vecchie e le nuove dune.

I primi filari vanno collocati a non più di 6 m dalla base delle dune esistenti (dove inizia il massimo gradiente).

Quando si è formato un deposito consistente, si colloca un secondo filare al piede del nuovo deposito, in modo da permettere l'incremento in altezza e il riempimento dei vuoti tra vecchie e le nuove dune.

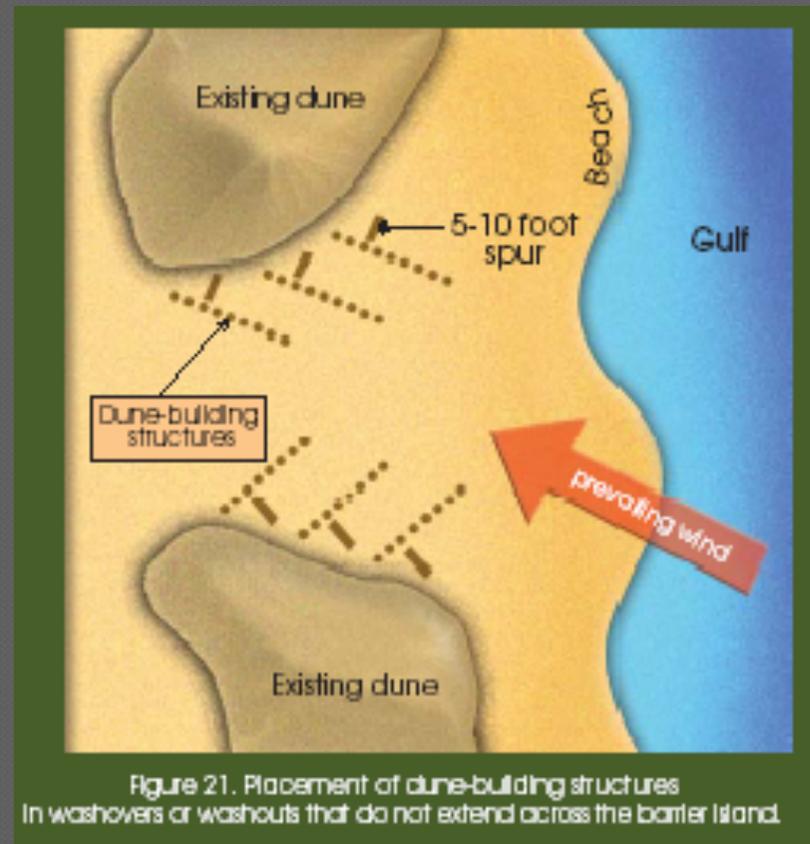


Aree di washover

Le strutture di dune-building non devono essere impiegate nelle aree di washout, piuttosto comuni nei sistemi di isola-barriera.

Queste aree rappresentano le uniche zone di “sfogo” delle mareggiate con importanti ripercussioni sugli interscambi ecologici e il trasferimento di sostanza organica verso l'interno (es. laguna).

In alcuni casi limite possono essere adottate le procedure indicate per le “brecce o blowout” o usati dei sistemi di contenimento erosivo ai lati delle dune esistenti con filari posti a 30-45° rispetto ai venti prevalenti.



Utilizzo della vegetazione

L'utilizzo della **vegetazione** per provocare l'accumulo di sabbia è in teoria il metodo ideale, vi sono però alcuni aspetti delicati:

- ❑ Quali specie utilizzare ?
- ❑ Scelta dell'area e del periodo idoneo per piantare
- ❑ Individuazione delle aree di prelievo e valutazione dell'impatto sul sito origine



Fitostabilizzazione

□ Può essere utilizzata per stabilizzare accumuli appena formati con l'utilizzo dei frangivento



□ Può essere utilizzata quando si effettua la ricostruzione ex novo delle dune con movimentazione meccanica di sabbia

Ricostruzione delle dune: il sedimento

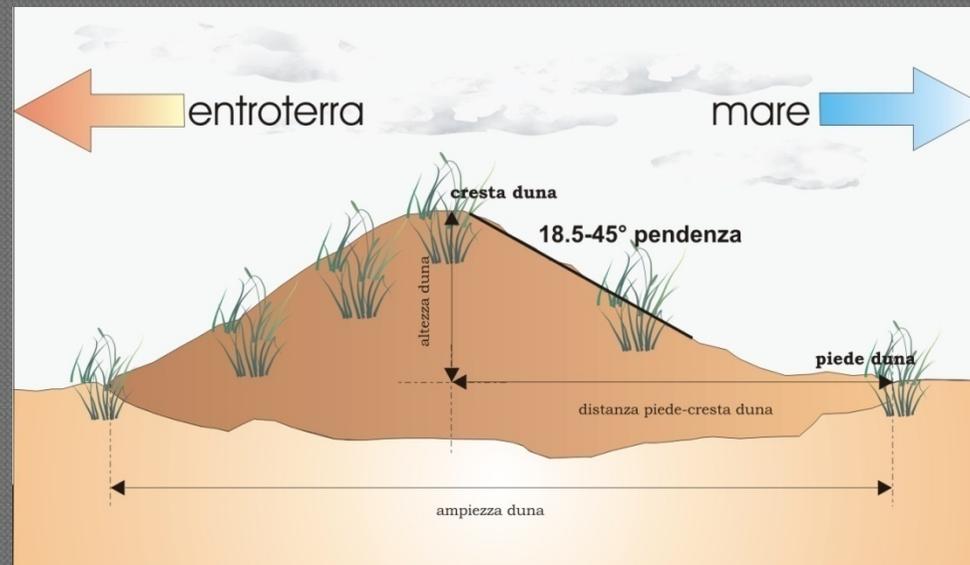
Nei casi di scarsa disponibilità di sedimento le dune vengono ricostruite con neoapporti di sabbia

- ❑ Trovare una fonte adeguata di prelievo
- ❑ Deve essere di granulometria idonea e avere un contenuto trascurabile di materiali fini
- ❑ Deve avere un basso contenuto in sale, o venir opportunamente desalinizzato



Ricostruzione della duna: dimensioni e forma

- Altezza, ripidità, ampiezza e forma devono essere simili a quelle delle dune naturali in località vicine e con condizioni dinamiche simili
 - La ripidità dei fianchi non deve comunque superare i 45°
- Quota e dimensioni devono essere anche valutate in base alla necessità di protezione dalle mareggiate



Garantire la dinamicità

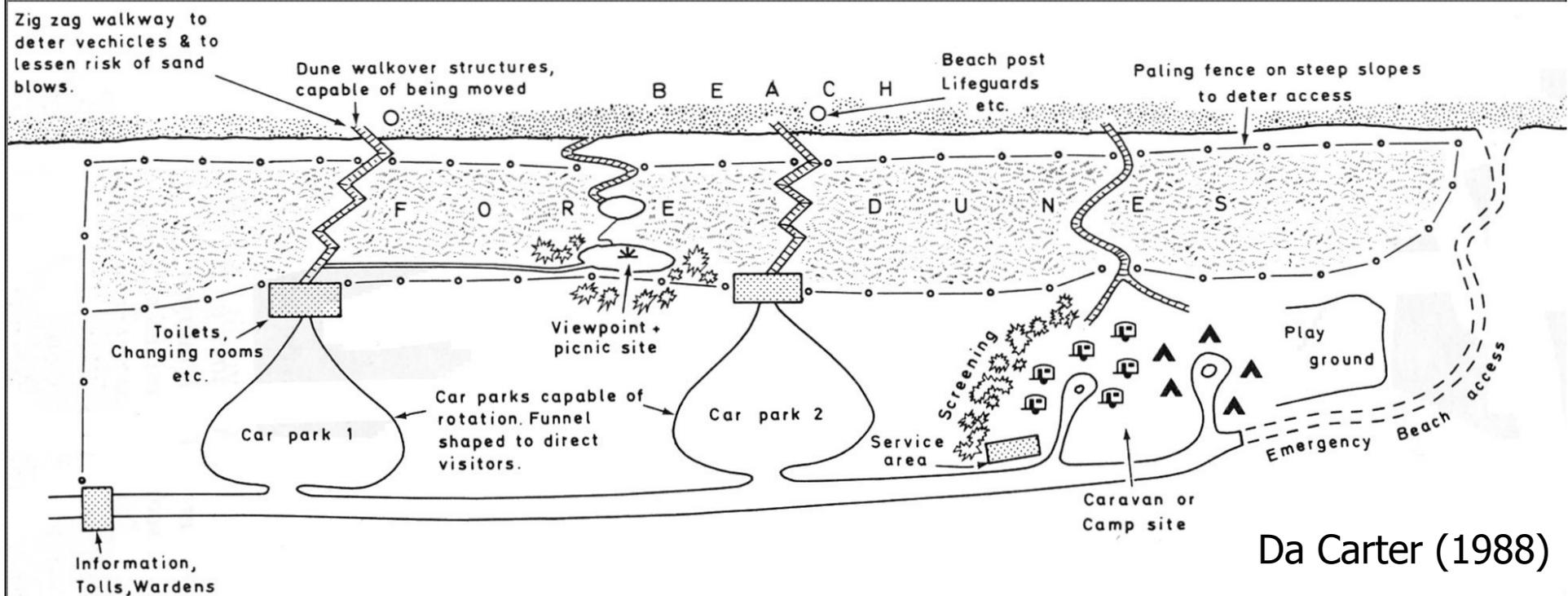
- ❑ La duna è un sistema dinamico che deve essere lasciato, almeno in parte, libero di evolversi
- ❑ E' necessario un approccio dinamico se si vuole tutelare l'ecosistema duna e non semplicemente ottenere un argine



Integrazione con le attività antropiche: “zoning”

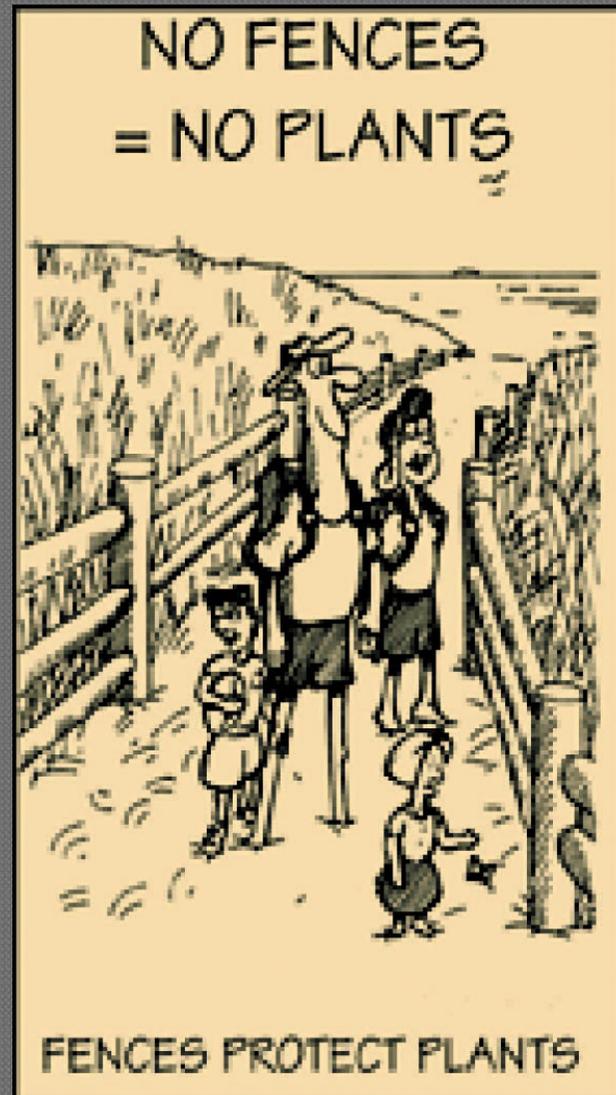
In un corretto piano di ripristino e tutela è necessario tener conto delle attività antropiche

- ❑ Prevedere zone dove tollerare diversi gradi di utilizzo (*zoning*) e quindi disturbo della spiaggia e delle dune
- ❑ Tener conto delle necessità connesse all'uso della spiaggia



Da Carter (1988)

Protezione e gestione post-intervento: il calpestio



Le dune vanno adeguatamente protette dal calpestio

Gli elementi più critici sono:

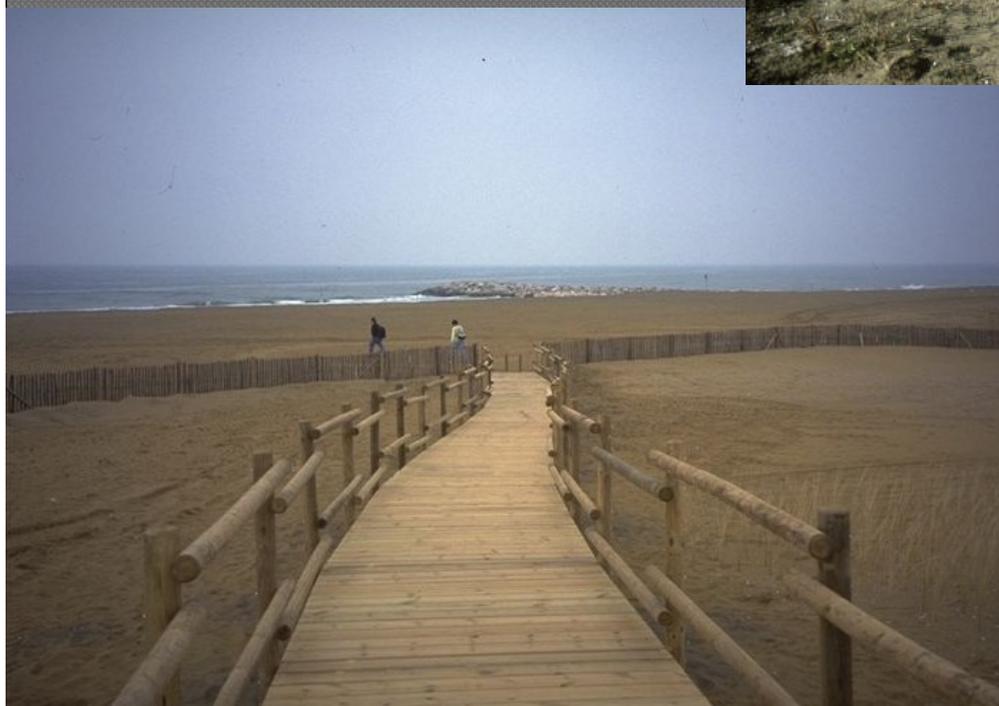
- ❑ La parte frontale delle dune e quella dove si formano le dune embrionali
- ❑ Gli accessi alla spiaggia

Individuazione di corretti percorsi di accesso al mare che possono essere strutturati in maniera diversa a seconda della tipologia d'uso dell'area e dell'intensità della dinamica eolica.

Percorsi e ingressi

Devono essere:

- Efficaci
- Adeguati esteticamente
- Funzionali



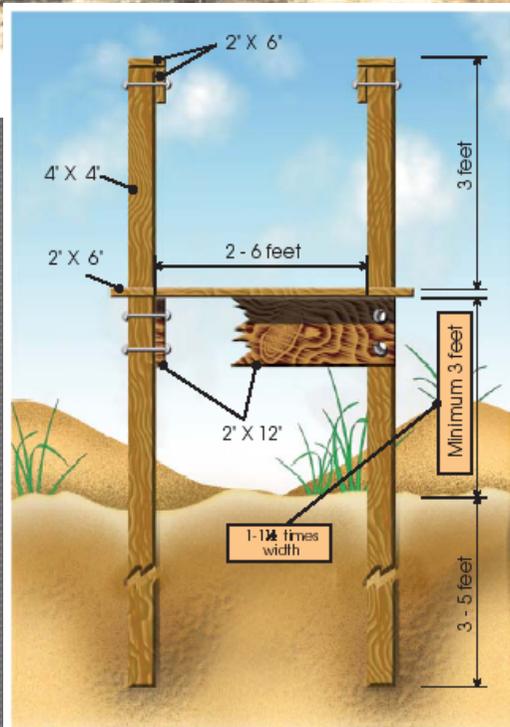
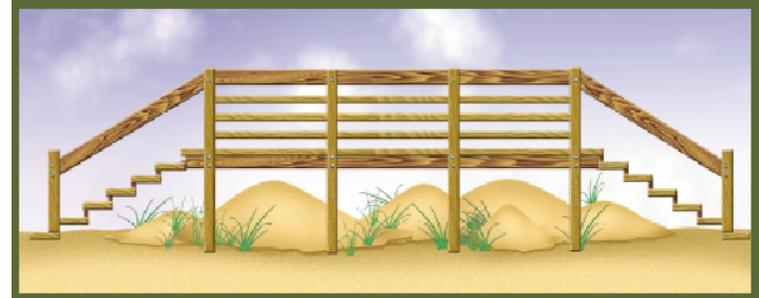


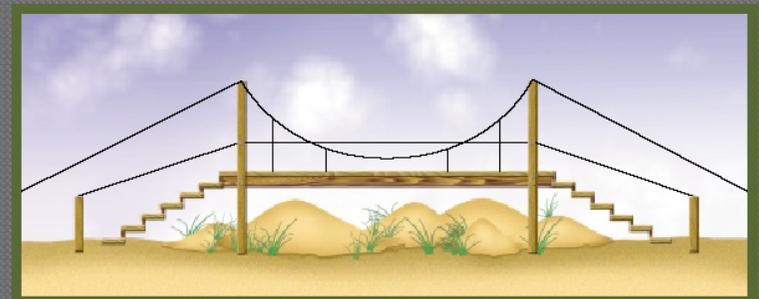
Figure 24. Construction details for a dune walkover.



(A) Pier-supported with steps



(B) Pier-supported with ramps



(C) Suspended

Passerelle sopraelevate

Separazione dalla spiaggia



Separazione dalla spiaggia



Informazione pre - intervento

"Non si avvisano le rane quando si sta per drenare lo stagno"



Indagini sociologiche pre- intervento

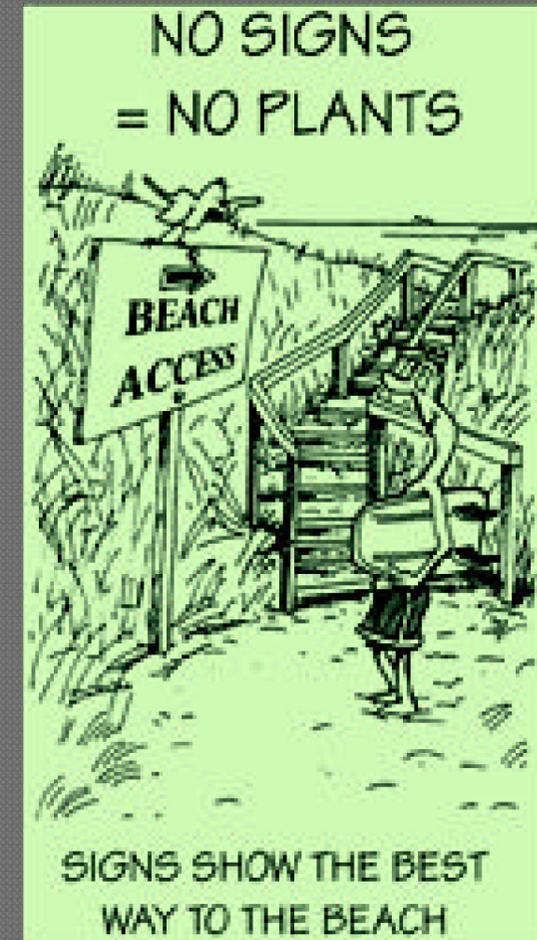
Coinvolgimento degli stakeholders

Corretta informazione

Informazione post- intervento

E' fondamentale un'adeguata azione di informazione, per spiegare i comportamenti corretti

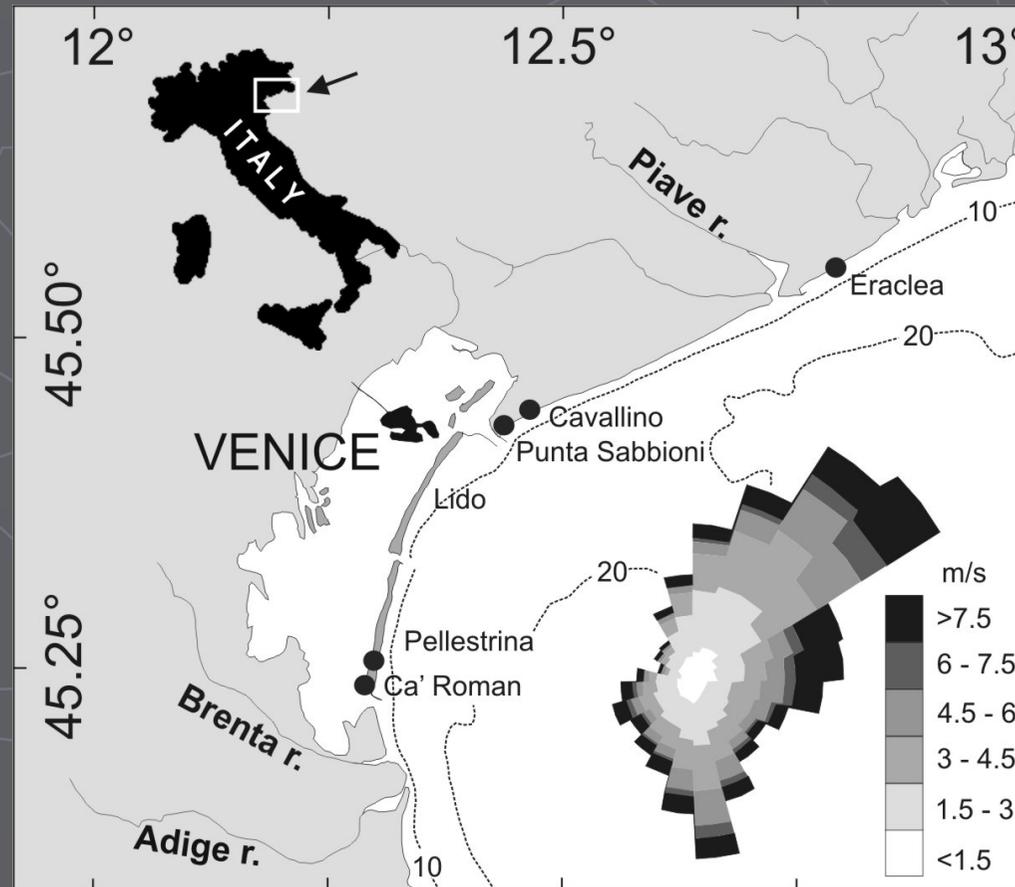
- ❑ Va programmata attraverso lo studio dei comportamenti del "turista da spiaggia", per proporre strategie di gestione che tocchino la sua sensibilità
- ❑ Accessi e divieti devono essere opportunamente segnalati e **spiegati**
- ❑ Preparazione adeguata del personale che gestisce la spiaggia e che possa a sua volta informare almeno in parte il turista
- ❑ Creazione di centri informativi e di educazione ambientale



Cartelli informativi



INTERVENTI DI RIPASCIMENTO DELLA SPIAGGIA E RICOSTRUZIONE DELLE DUNE COSTIERE (CASI STUDIO IN VENETO)

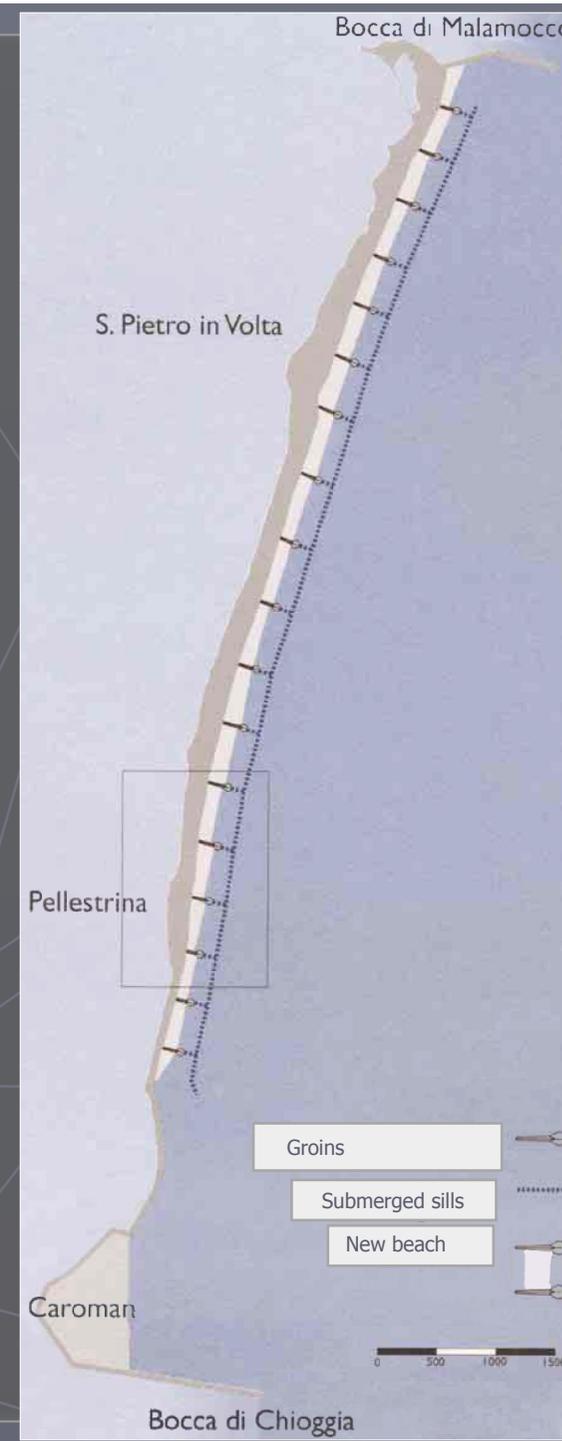


PELESTRINA



Intervento di ripascimento protetto
(1995-1999)

- ▶ 11 km
- ▶ 4600000 m³ sabbia
- ▶ 18 celle



PELLESTRINA

- Mancata valutazione degli effetti del trasporto eolico
- Progettazione di una soluzione con utilizzo di frangivento e siepi di tamerice

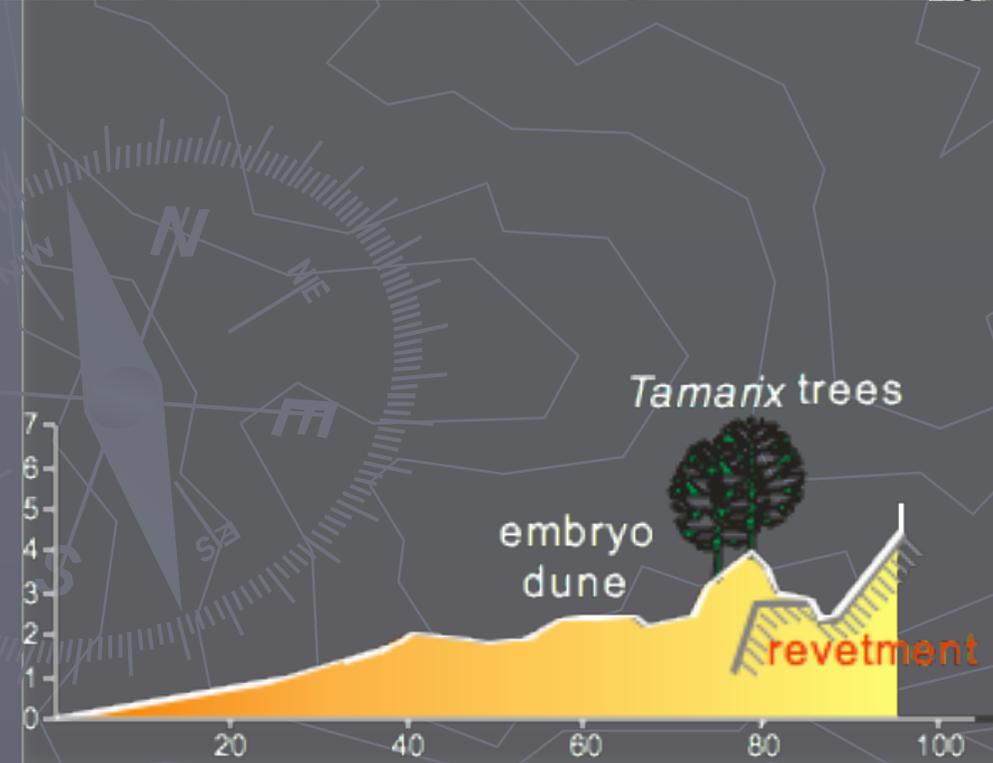


PELLESTRINA



- Rapido sviluppo degli accumuli sui frangimento
- Sviluppo della vegetazione spontanea pur con alcuni limiti
- Parziale sviluppo di avandune incipienti

PELLESTRINA





CAVALLINO

Intervento di ripascimento con
ricostruzione delle dune
(1994–1999)

- ▶ 11 km di spiaggia
- ▶ 2000000 m³
- ▶ 32 pennelli



CAVALLINO

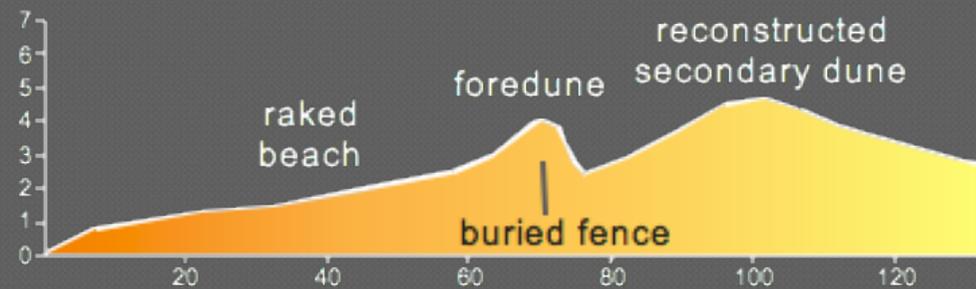
Intervento di ricostruzione delle dune

- ▶ 4 km di dune ricostruite
- ▶ Fitostabilizzazione con *Ammophila litoralis*
- ▶ Passaggi sopraelevati
- ▶ Posizionamento di frangivento



CAVALLINO

- Rapido sviluppo degli accumuli sui frangivento
- Sviluppo della vegetazione spontanea
- Moria di ammophila sulle dune retrostanti



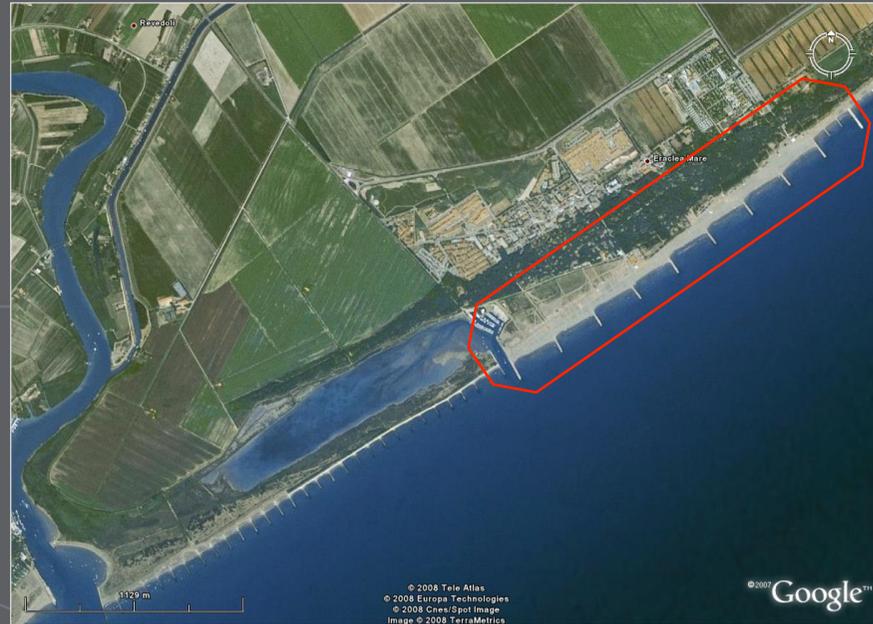


CAVALLINO

ERACLEA

Intervento di ripascimento (2004)

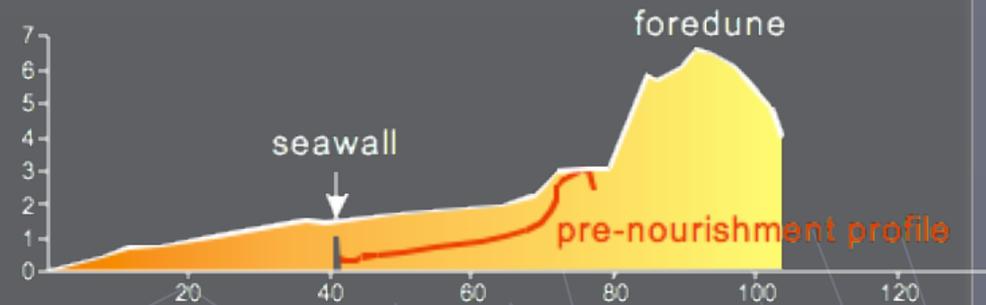
- ▶ 1.7 km
- ▶ 1 600 000 m³ di sabbia
- ▶ Seppellimento del vecchio cordolo di difesa



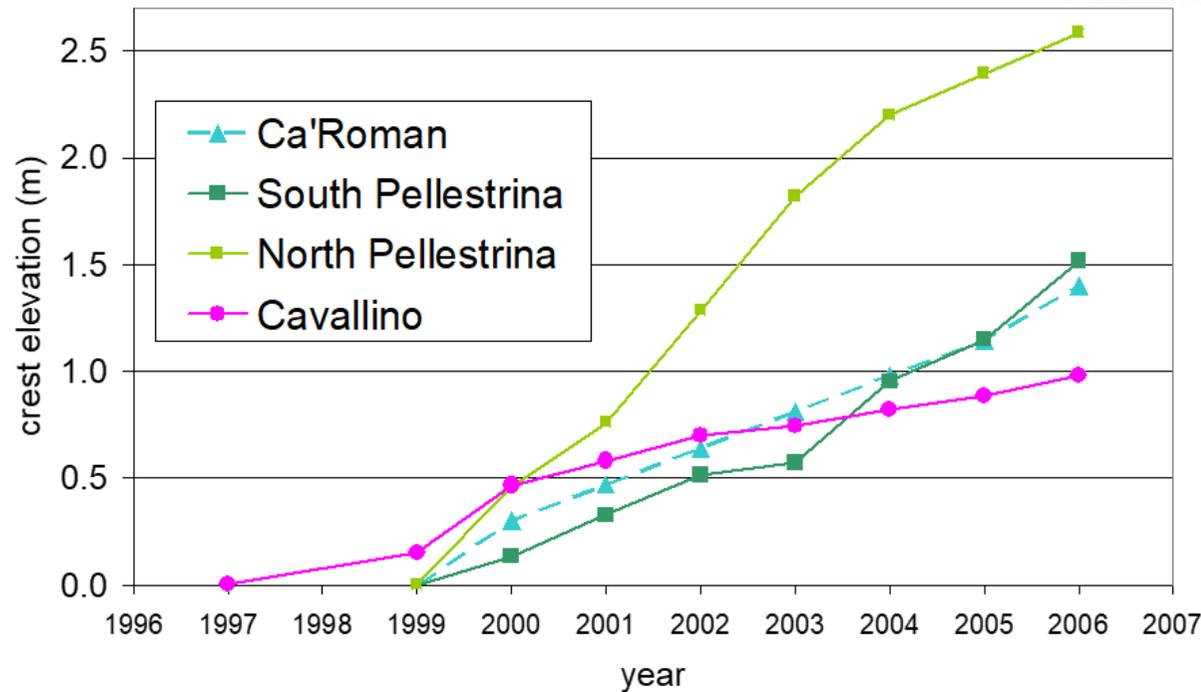
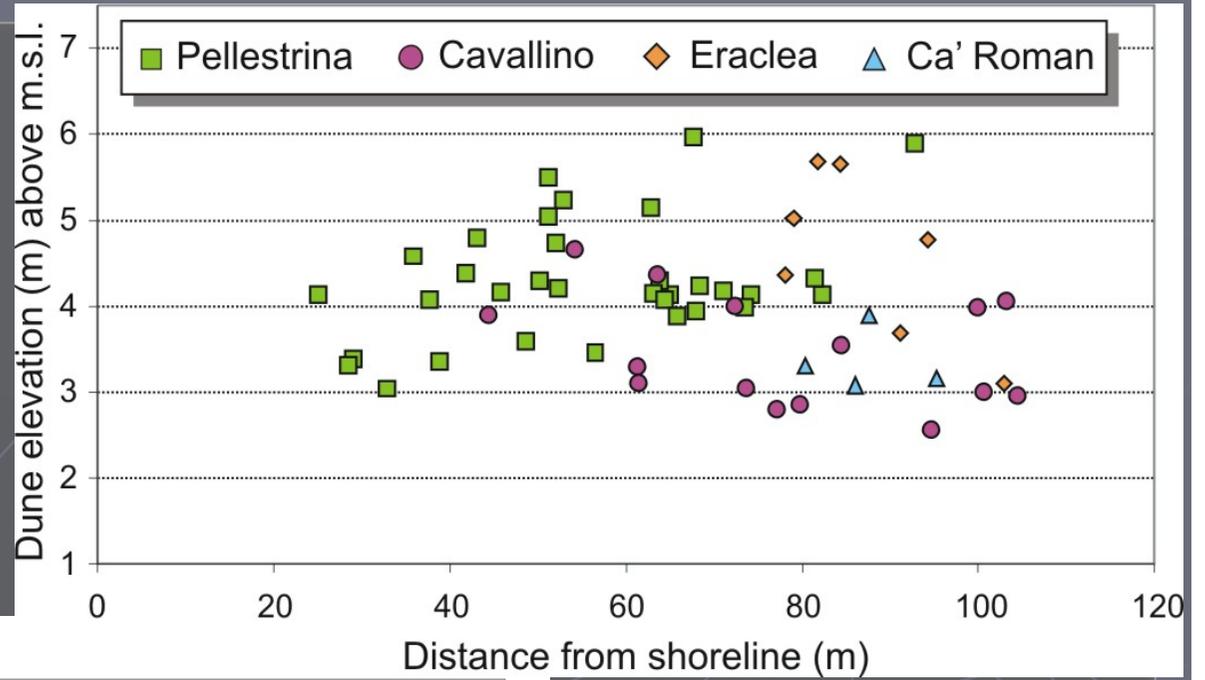


ERACLEA

- ❑ Eliminazione dell'ostacolo fisico alla dinamica spiaggia / duna
- ❑ Aumento della disponibilità di sedimento e della superficie destinabile alla funzione ricreativa
- ❑ Pratiche di pulizia meccanica della spiaggia e posizionamento di staccionate temporanee durante l'inverno
- ❑ Viene impedita l'alimentazione della duna e la formazione di dune incipienti



Alcuni risultati



BEACH AND DUNE BUDGET

(Monitored period:
nourishment – 2006)

