



# REGIONE PUGLIA

## COMUNE DI TORCHIAROLO



Piano Paesaggistico Territoriale Regionale  
Progetti Integrati di Paesaggio

### Concorso per la valorizzazione e riqualificazione integrata dei paesaggi costieri ad alta valenza naturalistica della Puglia

Procedura aperta sotto soglia comunitaria | Codice identificativo gara (CIG): 6139801411



PROGETTO:

**Arch. Inmaculada JANSANA FERRER** CAPOGRUPPO

**Arch. Nicola DESIMINI**

**Ing. Francesca GRECO**

**Ing. Marco GIUSTO**

CONSULENTI:

**Dott. Geol. Gianvito TEOFILÒ** - aspetti geologici

**Dott. Forest. Antonio BERNARDONI** - aspetti botanico | vegetazionali

ALLEGATO

ELABORATO:

TAVOLA N°

D

**RELAZIONE BOTANICO-VEGETAZIONALE**

DATA:

**SETTEMBRE 2015**

## INTERVENTI AMBIENTALE-NATURALISTICI

### Premessa

Nell'ambito del progetto preliminare relativo al Concorso di progettazione per la valorizzazione e riqualificazione integrata del paesaggio costiero del Comune di Torchiarolo (BR) si riporta inizialmente un inquadramento dell'Oasi Naturalistica "Quatina" nell'ambito del sistema delle zone umide pugliesi della costa adriatica, per le sue caratteristiche di rilevanza conservazionistica, per presentare successivamente le proposte progettuali di tutela e valorizzazione che ne favoriscano la conservazione e la connessione ecologica con il sistema ambientale costiero.

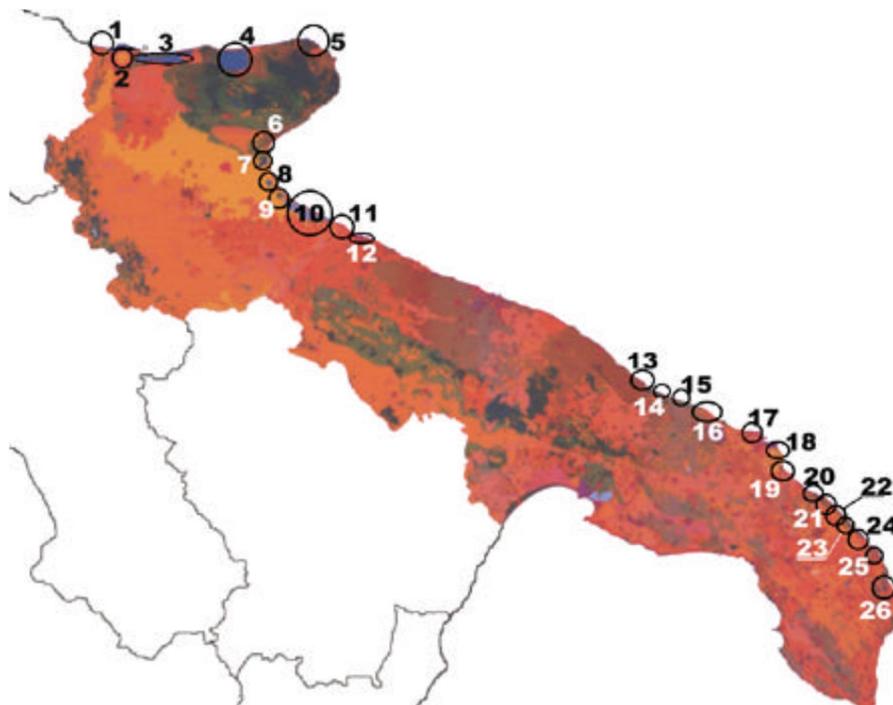
### Inquadramento generale Oasi naturalistica "Quatina"

Lungo la fascia adriatica pugliese si localizzano si alternano dal promontorio del Gargano al Salento pregevoli ambienti umidi costieri, risultato dell'interazione complessa di vari fattori quali la geologia, la morfologia e il clima, che caratterizzano l'area (Figura 1).

L'alimentazione idrica di tale sistema territoriale è assicurata principalmente dalle acque di falda ed in subordine dalle acque di ruscellamento superficiale dalle parti più interne del territorio verso mare. Tutto ciò rende tali ambienti particolarmente vulnerabili e a rischio di inquinamento dal momento che qui si sintetizzano problematiche d'origine diversa legate alle acque sotterranee ed alle acque di ruscellamento.

### Legenda

1-2. ACQUITRINI DI RAMITELLI- TORRE FANTINE	14. PANTANAGIANNI
3. LAGO DI LESINA	15. PANTANO DI S. SABINA
4. LAGO DI VARANO	16. TORRE GUACETO
5. PALUDE DI SFINALE	17. FOCE GIANCOLA
6. TERRA APULIAE o VALLE CARAPELLE	18. SALINE DI BRINDISI
7. PALUDE DI FRATTAROLO	19. STAGNO (ACQUATINA) DI LIDO PRESEPE
8. DAUNIA RISI	20. PALUDE RAUCCIO
9. VALLE S. FLORIANO	21. BACINO DI ACQUATINA
10. SALINE DI MARGHERITA DI SAVOIA	22. BACINI DI S. CATALDO
11. FOCE OFANTO	23. LE CESINE
12. PALUDE ARISCIANNE – BOCCADORO	24. PALUDE DI CASSANO
13. TORRE CANNE – LIDO MORELLI	25. PALUDE LI TAMARI
	26. LAGHI ALIMINI



**Figura 1 – Sistema zone umide della costa adriatica**

Risultano quindi complesse le problematiche associate alla salvaguardia di questi ambienti umidi costieri, richiedendo una visione ampia, integrata e multidisciplinare negli approcci di programmazione e nelle scelte di gestione. Tali zone umide sono di particolare importanza, oltre che per il mantenimento della biodiversità floristica e faunistica anche per facilitare il transito, attraverso la penisola salentina e pugliese, di tutte specie avifaunistiche migratrici. Infatti durante le migrazioni che si verificano dalle aree di nidificazione europee a quelle di svernamento africane, gli uccelli prediligono seguire più possibile le linee di costa, che, oltre a fungere da reperi orientanti, rendono il viaggio più sicuro rispetto ad una rotta in pieno mare. In tale contesto il sistema delle zone umide salentine risulta importante sia per permettere temporanee soste, sia per offrire la possibilità di nutrirsi, prima della lunga traversata marina o dopo averla già compiuta..

In questo contesto la zona umida di "Quatina", localizzata centralmente rispetto alle zone umide costiere adriatiche salentine, pur ridotta per bonifica di circa due terzi negli ultimi 20 anni, è di particolare importanza per la continuità ecologica con le altre zone umide. L'area, alimentata dal canale Pilella, viene generalmente considerata un sistema unico naturalistico insieme alle adiacenti dune di Lido

Presepe (figura 2), di cui si riporta di seguito una breve descrizione della vegetazione e l'elenco degli habitat e specie di interesse comunitario rilevati nell'ambito del "Progetto Wetlands: le zone umide del litorale adriatico pugliese" (REGIONE PUGLIA DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA UNIVERSITA' DI LECCE).

Il sito è caratterizzato da una duna sabbiosa lunga 500-600 m, parzialmente ricoperta da una vegetazione arbustiva termoxerofila con ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa*), censita come habitat prioritario dalla Società Botanica Italiana, e da vegetazione a sclerofille sempreverdi ascrivibile all'habitat di interesse comunitario "dune con vegetazione di sclerofille", con le specie: lentisco (*Pistacia lentiscus*), mirto (*Myrtus communis*), fillirea (*Phillyrea latifolia*), leccio (*Quercus ilex*), asparago spinoso (*Asparagus acutifolius*), robbia comune (*Rubia peregrina*), tutte specie tipiche dell'Ordine fitosociologico *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, della Classe *Quercetea ilicis*. Nelle aree dunose non ricoperte da vegetazione arbustiva si riscontra la presenza di una vegetazione erbacea con dominanza di *Ammophila littoralis* con altre specie psammofile quali: pastinaca di mare (*Echinophora spinosa*), calcatreppola marittima (*Eryngium maritimum*), il giglio delle dune (*Pancreatium maritimum*) ecc. Tale vegetazione è stata inquadrata nella associazione *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* della Classe *Ammophiletea*. Sulla duna, inoltre, è stata individuata una rara associazione vegetale effimera di terofite più tipica di aree nord-adriatiche che ha come specie caratteristiche *Silene colorata* e *Vulpia membranacea* definita *Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae*, della Classe fitosociologica *Thero-Brachipodietea*.

In posizione retrodunale, separato dalla duna da una inopportuna strada asfaltata che lo separa dal retroduna, vi è la zona umida con vegetazione a cannuccia di palude (*Phragmites australis*) che forma popolamenti pressochè monospecifici inquadrabili nella associazione *Phragmitetum australis* della Classe *Phragmitetea* e con vegetazione a scirpo palustre (*Holoschoenus australis*).

## **ASPETTI FLORISTICI E VEGETAZIONALI**

**TIPO DI PROTEZIONE:** proposto S.I.R.

HABITAT PRIORITARI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE

**Dune costiere con ginepri**

**Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea  
(riferita all'ass. *Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae*)**

HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE

**Pascoli inondati mediterranei**

## **ASPETTI FAUNISTICI**

**SPECIE ANIMALI DI INTERESSE COMUNITARIO DELLA DIRETTIVA 79/409 E 92/43/CEE**

Lo status di presenza viene definito attraverso:

CE: certa; PR: probabile; DF: difficile; ES: estinta; B: nidificante; ? : dubbio, incertezza

### **Rettili**

Cervone (*Elaphe quatuorlineata*): CE

Colubro leopardino (*Elaphe situla*): PR

### **Mammiferi**

Assenti informazioni attendibili sui Chiroterri

**SPECIE ANIMALI DELLA LISTA ROSSA NAZIONALE**

### **Rettili**

**Geco dell'Egeo (*Cyrtopodion kotschy*): DF**

### **Uccelli (solo i nidificanti)**

**Quaglia (*Coturnix coturnix*)**

**Fratino (*Charadrius alexandrinus*)**

### **Mammiferi**

Assenti informazioni attendibili sui Chiroterri

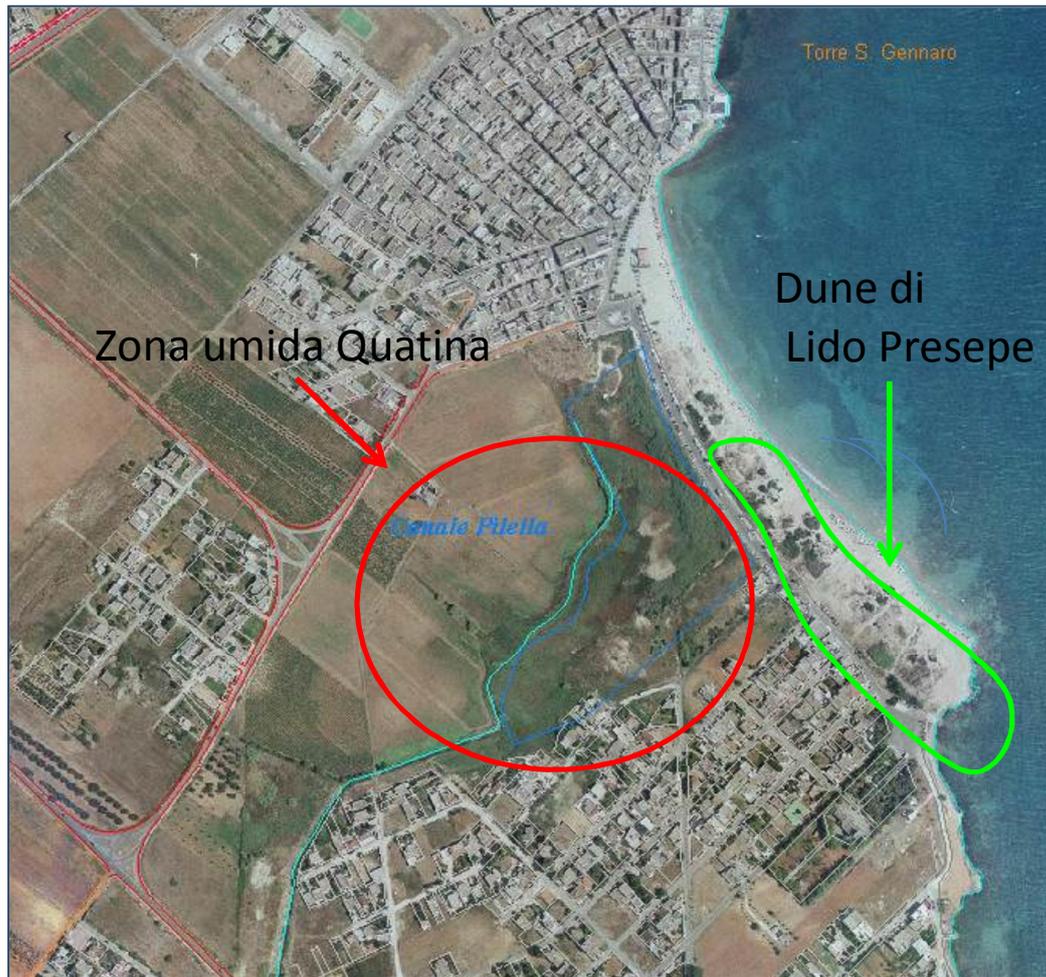


Figura 2 – Oasi naturalistica “Quatina”

## **Obiettivi progettuali generali**

Le proposte progettuali sono state elaborate cercando di soddisfare gli obiettivi del concorso con particolare riferimento al “Rafforzamento delle connessioni ecologiche tra le aree di maggior pregio ambientale (Canale Infocaciucci, oasi naturalistica “Quatina”, Dune di Torre San Gennaro)”. Pur in ambito prevalentemente urbano, l’obiettivo principale sarà quindi quello di individuare sul territorio del Comune di Torchiarolo le caratteristiche della rete ecologica presente, intendendo con tale termine il sistema interconnesso composto da nodi e legami che permette la dispersione ed i flussi migratori di specie vegetali e animali nell’area. Nel paesaggio i nodi sono rappresentati, per ciascuna tipologia di elemento, da quelle strutture di forma più o meno compatta, aventi un minore rapporto perimetro/area, rispetto ad altre, che costituiscono i legami, gli elementi di interconnessione fra i nodi, caratterizzate invece da un maggior sviluppo longitudinale, e quindi aventi, a parità di superficie, un maggiore rapporto perimetro/area. L’approccio deriva, tra l’altro, dal considerare le reti ecologiche quali strutture portanti della biodiversità (Firbank, 1997).

Nel nostro caso i nodi principali sono costituiti dai nuclei di naturalità individuati dalle indicazioni progettuali del concorso (Zona umida “Quatina”, sistema dunale Lido Presepe, zona umida presso canale Infocaciucci), mentre i legami sono costituiti nel nostro caso dalla linea di costa tra la zona nord e sud dell’abitato e dal canale Infocaciucci, quale legame con le aree interne

In base a queste considerazioni, le proposte progettuali si concentreranno sul potenziamento dei nodi, quali punti fondamentali di concentrazione e dispersione di naturalità, e sulla riduzione di antropizzazione della fascia costiera, senza dimenticare l’ambito urbano del contesto, in cui va rispettata la possibilità di fruizione da parte degli abitanti.

## **Interventi previsti**

### **Zona umida Quatina**

Il problema dell'interramento delle zone umide e dell'espansione del canneto è un problema di gestione comune a tutte le paludi. L'impossibilità di formazione naturale di nuove paludi e quindi la presenza di tutti gli stadi evolutivi di questa tipologia di ambiente, come avveniva nei secoli scorsi prima della canalizzazione dei fiumi e dei forti interventi di bonifica, pone il problema di salvaguardare queste aree dall'evoluzione naturale che le trasformerebbe in zone sempre più interrate, con perdita della loro straordinaria ricchezza biologica.

La zona umida Quatina, pur essendo stata negli anni notevolmente ridotta di superficie per sconsiderati interventi di bonifica, mantiene ancora una rilevante importanza dal punto di vista di conservazione della natura, come detto nel capitolo precedente. La possibilità di ripristinare ampie superfici con zone d'acqua aperta e canneti con tecniche ampiamente sperimentate in tutta Europa, esula dal presente progetto sia per gli elevati costi, che andrebbero ad assorbire le risorse previste per l'intero progetto, sia per gli obiettivi del concorso che riguardano una rigenerazione e un rafforzamento delle connessioni ecologiche dell'intero sistema naturale degli abitati delle marine del Comune di Torchiarolo. Potrebbero invece essere attivati dal Comune stesso progetto appositamente finanziati dalla Comunità Europea rivolti alla salvaguardia di ambienti di particolare interesse conservazionistico.

L'intervento riguarderà quindi solo una piccola area, verso lo sbocco a mare della zona umida attuale, per creare un chiaro d'acqua aperta a favore della presenza di varie specie ornitiche acquatiche, ma anche per migliorare l'aspetto paesaggistico dell'area ai limiti di un'area urbana, favorendone l'osservazione con un camminamento su palafitte che la attraversa.

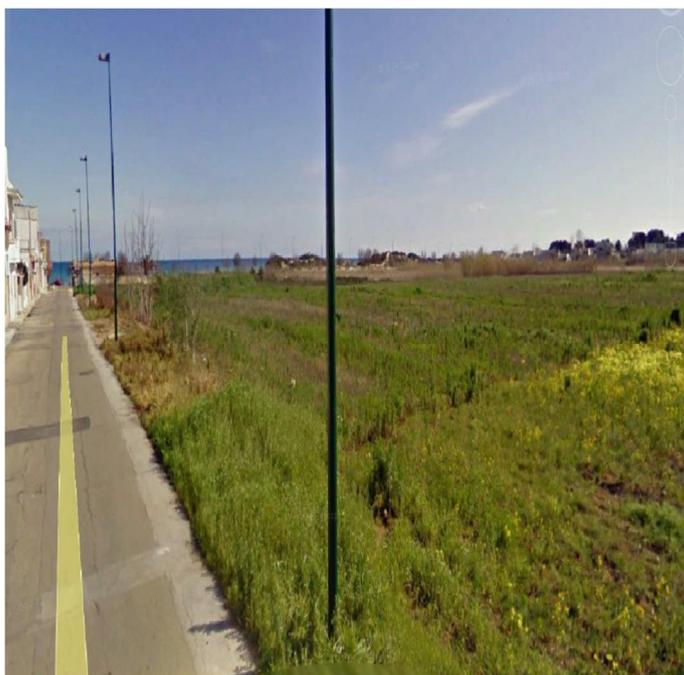
### **Modalità di intervento**

Gli interventi previsti riguardano una superficie di circa 30.000, come da cartografia di progetto.

La profondità dello scavo varierà da 0 a 200 cm, creando sponde sinuose e a lieve pendenza, atte a formare ripari per il rifugio e la nidificazione di varie specie

di avifauna. La quantità di materiale scavato sarà pari a circa 30.000 mc e sarà distribuito nell'area incolta adiacente (Figura 3).

Sulle sponde, per favorirne la rinaturalizzazione, sarà prevista la messa a dimora di cespi di Canna di palude (*Phragmites australis*) in numero di 1/mq, prelevati nell'area umida adiacente.



**Figura 3 – Area incolta adiacente alla zona umida**

### **Sistema dunale Lido Presepe**

Prima di descrivere gli interventi previsti di ricostituzione dunale, si riportano alcune caratteristiche delle coste sabbiose, utili a comprendere le modalità di intervento.

#### ***Aspetti vegetazionali***

L'ambiente delle sabbie, quale è quello dell'area di Lido Presepe, costituisce un caso esemplare di "ambiente estremo", dominato dall'azione di forze fisiche, chimiche e meccaniche che assumono valori limitanti per la vita. Il vento trasporta minute goccioline di acqua marina (un vero e proprio "aerosol") insieme a grandi quantità di particelle di sabbia, e incrosta di salsedine e sommerge rapidamente rami e foglie. Le acque circolanti nel suolo sabbioso sono ricche di cloruro di sodio e quindi di difficile assunzione da parte delle radici: il suolo è quindi "fisiologicamente" arido, nonostante sia ricco d'acqua. L'ambiente è difficile: il substrato è instabile, su gran parte delle sabbie e delle ghiaie mancano i nutrienti

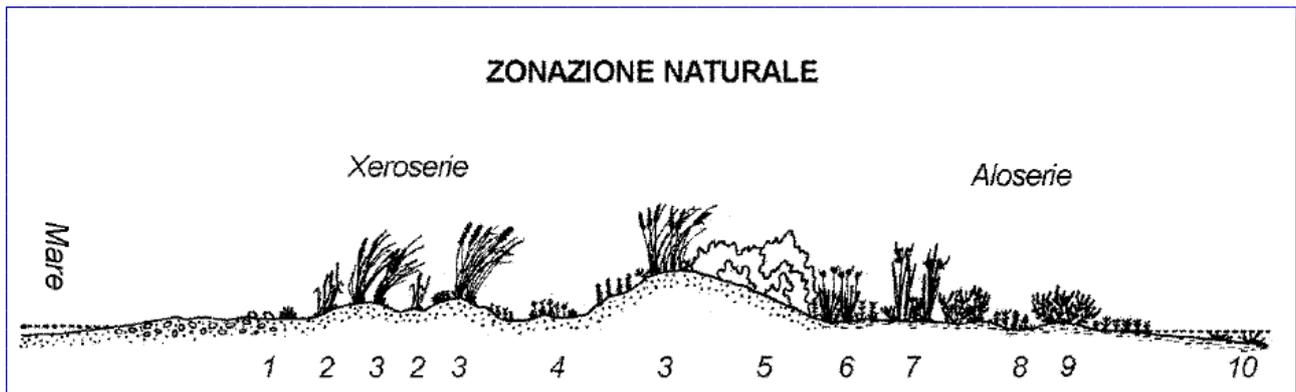
minerali, il suolo è generalmente arido a causa dell'eccessivo drenaggio, e a questo si aggiunge l'azione delle onde e del vento. Ne deriva che la formazione delle comunità vegetali è spesso molto difficile. Un ambiente di questo tipo consente la vita solo a poche specie altamente specializzate: le piante delle sabbie, o piante "psammofile". Si deve però subito osservare che l'intensità di questi fattori e delle loro risultanti decresce con l'aumento della distanza dalla battigia, dando origine a situazioni progressivamente più permissive e consentendo un aumento di diversità specifica nelle comunità vegetali. La successione spaziale di queste comunità e i rapporti dinamici che le legano sono stati ben studiati in Europa, soprattutto in più punti del litorale mediterraneo (Figura 4).



**Figura 4 – Zonizzazione del sistema dunale**

La serie spaziale naturale della vegetazione, dalla battigia verso l'interno, è rappresentata in Figura 5 e comprende le seguenti principali comunità:

- 1 – Salsolo-Cakiletum
- 2 – Sporobolo-Agropyretum
- 3 - Echinophoro-Ammophiletum
- 4 - Crucianellion o Laguro-Vulpion
- 5 - Juniperon turbinatae
- 6 - Eriantho-Schoenetum
- 7 - Juncetum
- 8 - Suaedo-Salicornietum
- 9 - Puccinellio-Arthrocnemetum
- 10 - Rupprietum



**Figura 5 – Serie spaziale naturale della vegetazione**

L'osservazione di questa successione in modo completo presuppone un arenile ampio, non disturbato dalle attività balneari e dalla erosione marina. Situazioni, queste, che raramente si verificano in modo contemporaneo lungo i litorali italiani. Lo schema citato ha quindi il valore di un modello medio, valido per interpretare le modificazioni locali. In generale si deve osservare che questo sistema di comunità vegetali forma una sorta di "diaframma elastico" sul quale si attutiscono gli effetti del mare; la sua presenza è condizione necessaria per l'equilibrio della vegetazione naturale retrostante. Una sana situazione litoranea, con dune progressivamente più stabili e basse macchie nelle dune più interne, è in grado di alzare i venti salsedinosi carichi di aerosol marino e di limitare la quantità di sabbia trasportata dal vento. È importante riflettere sul fatto che la successione di queste comunità è il risultato di un processo in atto da circa 3000 anni. Il ritiro del mare e il progressivo apporto di torbide fluviali hanno consentito l'avanzamento della linea di spiaggia e, con essa, il progressivo avanzamento delle comunità pioniere (il Cakileto e l'Agropireto) e la loro sostituzione nelle zone più interne da parte delle comunità più complesse. La situazione che oggi si osserva nello spazio riassume quindi un fenomeno storico ed è, ad un tempo, il momento di questo fenomeno a noi contemporaneo. Le comunità dell'intero sistema psammofilo non sono quindi legate soltanto da rapporti spaziali ma anche da rapporti temporali dinamici. In questa prospettiva, le comunità pioniere sono gli stadi iniziali del sistema e quelle più complesse gli stadi progressivamente più "maturi" ed antichi.

### Le principali serie vegetazionali presenti

Davanti al Cakileto, sino al mare, si estende una zona di spiaggia battuta dalle onde, priva di specie colonizzatrici. Questa zona "afitoica" è però di grande importanza per l'equilibrio del sistema litoraneo: le modificazioni della sua estensione, per cause naturali o antropiche, coinvolgono infatti direttamente le comunità vegetali retrostanti.

Il Cakileto è stato definito in modo molto espressivo come la "linea di difesa" dell'ecosistema litoraneo ed è formato da poche specie a scarso sviluppo vegetativo superficiale, ma con ampi e diffusi sistemi radicali, che formano un primo debole ostacolo alla mobilità della sabbia. Il nome della comunità deriva da quello di una piccola Crucifera, la *Cakile maritima*, alla quale si accompagna di frequente lo *Xanthium italicum*. Le foglie sono provviste di pelosità abbondante e in *Cakile maritima* di addensate rosette basali. Entrambi questi caratteri esprimono uno spiccato adattamento ad un ambiente arido, battuto dal vento e da temporanee inondazioni. Il Cakileto è da alcuni studiosi considerato soltanto come il margine della comunità retrostante, l'Agropireto.

Le specie più vistose e caratterizzanti l'Agropireto sono *Agropyron junceum*, una graminacea cespitosa dai lunghi rizomi striscianti, che dà il nome all'associazione, *Eryngium maritimum*, ed il già ricordato Convolvolo delle sabbie (*Calystegia soldanella*). L'Agropireto segna il limite interno della spiaggia e corrisponde ad una modesta capacità di fissazione della sabbia, operata dai cespi di *Agropyron junceum*. E' una comunità di difficile osservazione sulle coste pugliesi, non soltanto per l'erosione marina, legata a fenomeni di subsidenza, ma, anche, per le ripuliture stagionali imposte dagli usi balneari. Dall'osservazione che alcune specie sono comuni alle due associazioni, come la stessa *Cakile maritima* e il grazioso Convolvolo delle sabbie si può osservare che comunità contigue e molto prossime nella serie dinamica comprendono specie ad esigenze ecologiche sufficientemente ampie per vivere in entrambe le comunità. Di norma queste specie sono numerose mentre poche sono le specie "caratteristiche", cioè legate in modo preferenziale ad una sola associazione; se queste ultime consentono di

tipizzare le comunità e la loro ecologia, le prime hanno invece un evidente significato per comprenderne i legami dinamici.

Dietro le basse e mobilissime prime dune dell'Agropireto si elevano le più consistenti "dune mobili" costruite da *Ammophila arenaria*. Questa graminacea forma un efficace ostacolo alla sabbia trasportata dal vento e la trattiene nei suoi densi cespugli. Si formano così cumuli isolati di sabbia che poi tendono a confluire (Figura 6).



**Figura 6 – Duna con *Ammophila arenaria***

All'azione di consolidamento della duna contribuiscono altre specie, come *Echinophora spinosa* e *Medicago marina* che sono proprie di una fase "matura" dell'Ammofileto. L'accumulo di rifiuti e il transito estivo in questa zona della spiaggia sono frequenti cause di disturbo ambientale. I frequenti prelievi di sabbia da distribuire sull'arenile determinano poi interruzioni nel cordone dunale, già danneggiato dagli impianti balneari. Viene così rinforzata la tendenza erosiva del mare che distrugge le prime dune dell'Agropireto e apporta nuova sabbia sulle dune più elevate dell'Ammofileto e sulla vegetazione retrostante. Nell'Ammofileto la conseguenza più vistosa di questo quadro ambientale è costituita dalla regressione locale verso l'Agropireto e quindi dall'instaurarsi di compenetrazioni tra Agropireto ed Ammofileto, frequenti su molti tratti della costa sabbiosa di

Torchiarolo. Più in generale, si osserva una retrocessione spaziale dell'intero sistema psammofilo ed un "costipamento" delle sue associazioni con una minore presenza del numero di specie e della percentuale di copertura, che ha come conseguenza una maggiore erosione eolica del sistema dunale con un impatto negativo sui residui di habitat dunali indicati nella Direttiva Habitat 92/43/CEE, ancora presenti (Vegetazione annua delle linee di deposito marine).

## **OBIETTIVI E FINALITÀ**

L'obiettivo del presente progetto è quello di ripristinare il sistema dunale della zona di Lido Presepe, nei punti in cui risulta maggiormente compromesso.

Le spiagge e le dune sabbiose costiere e subcostiere e gli ambienti umidi limoso-sabbiosi retrodunali e litoranei ad esse spesso associati rappresentano, su scala mondiale, ecosistemi tra i più vulnerabili e più seriamente minacciati. Nel Mediterraneo e in Italia, fino a pochi decenni or sono, questi peculiari ambienti erano sfuggiti in larga misura alla diretta distruzione e a forti perturbazioni, poiché le attività di colonizzazione umana delle aree costiere erano rimaste storicamente concentrate per molti secoli quasi esclusivamente presso le foci di pochi grandi fiumi o entro baie protette. Sfortunatamente, nei tempi più recenti questi ecosistemi sono invece stati esposti a molteplici e spesso combinati fattori di disturbo e di pressione antropica, quali l'inquinamento delle acque costiere, la crescente urbanizzazione, gli incendi e, infine, lo sfruttamento turistico, agricolo, industriale (industrie termoelettriche), commerciale (attività portuali) ed estrattivo (cave di sabbia).

Tutte queste circostanze, combinate con la crescente e sempre più diffusa domanda di sfruttamento delle aree costiere da parte dell'Uomo, hanno comunque provocato una sempre più generalizzata frammentazione di questi habitat, creando un'urgente necessità di appropriate strategie di intervento e di monitoraggio. L'acquisizione di migliori conoscenze di base sulle comunità vegetali e animali degli ambienti delle spiagge e delle dune costiere sabbiose e sulle dinamiche idrogeologiche e geomorfologiche, che ne governano la formazione e l'evoluzione, risponde dunque ad un'esigenza primaria nell'ambito delle strategie di conservazione ambientale a livello sia nazionale, sia comunitario.

L'attuale precario stato conservativo del sistema dunale di Lido Presepe è evidenziato dalla mancanza di tratti di cordoni dunali dovuta al passaggio incontrollato di pedoni e mezzi fuoristrada e dalla sua sporadica copertura vegetale. La sua conservazione richiede quindi urgenti interventi di ripristino e rinaturalizzazione per permettere a questo delicato ambiente di svolgere le sue funzioni di difesa del territorio dai venti e mareggiate marini, favorendo nel

contempo la salvaguardia e l'aumento delle specie floristiche e faunistiche legate alla duna.

## INTERVENTI PREVISTI

Vengono di seguito esposte le modalità di intervento di ricostituzione dunale, riguardante in un caso vera e propria ricostituzione del cordone dunale, nel secondo la realizzazione di strutture che favoriscono il ripascimento naturale della duna.

### Ricostituzione dunale

Nelle zone in cui vi è la mancanza di un vero e proprio cordone dunale, si dovrà intervenire con il suo ripristino, utilizzando una metodologia già sperimentata in contesti costieri simili, che permette di ricostituire la duna e favorire l'insediamento della vegetazione tipica secondo il gradiente vegetazionale visto in precedenza (Figura 5)

Si interverrà schematicamente in tre fasi successive :

**Fase 1** – Si recupera tutto il materiale vegetale presente nella fascia dove verrà realizzato il sistema dunale sino ad una profondità di 70-100 cm. La sabbia asportata dovrà essere temporaneamente accumulata e stoccata nelle vicinanze del cantiere. L'area interessata dall'intervento ha una profondità di circa 60 metri, a partire da circa 30-35 metri dalla battigia (Figura 7).

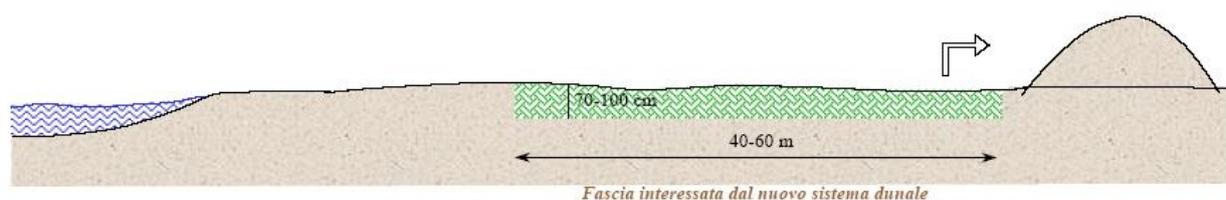
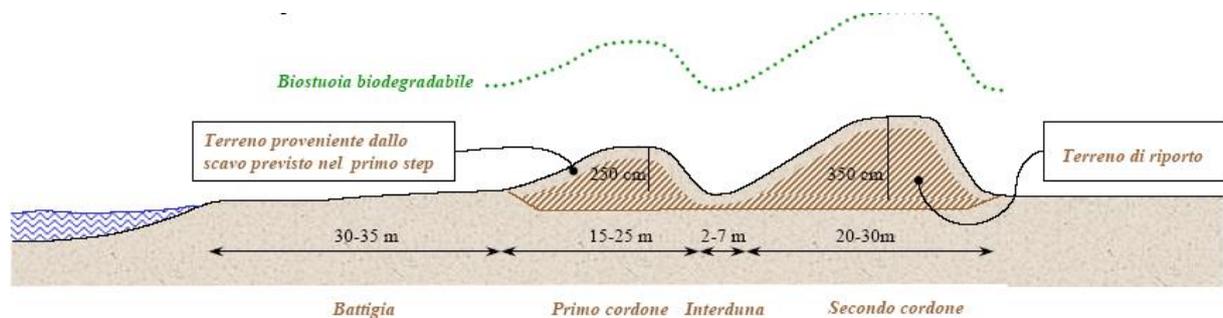


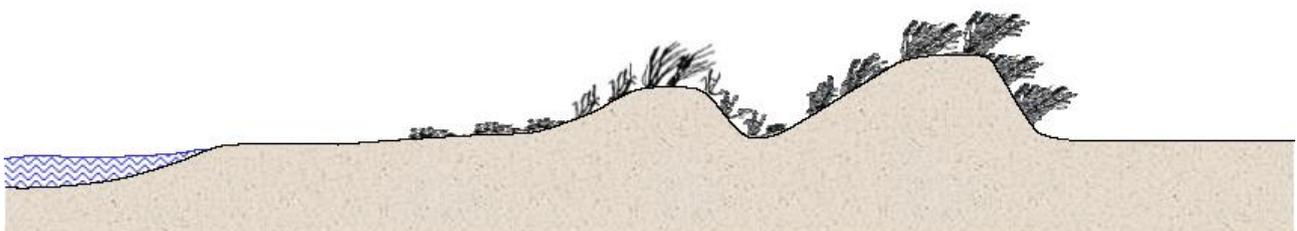
Figura 7 – Fase 1

**Fase 2** – Si modellano nuove dune secondo le dimensioni riportate in Figura 8 con terreno di riporto, per creare la struttura basale, sulla quale sarà modellato uno strato superficiale sabbioso di circa cm 70 -100 con la sabbia proveniente dalla Fase 1. Il nuovo sistema dunale sarà costituito da due cordoni di dune di altezza differente e separati da un'interduna, che appena trattato con semina a spaglio di semi e rizomi, sarà ricoperto con una biostuoia in juta biodegradabile, fissata con picchetti in legno avente la funzione di limitare l'erosione eolica finchè le piante non si sono assestate e ricoprono buona parte della superficie della duna;



**Figura 8 – Fase 2**

**Fase 3** - Successivamente si interverrà con la messa a dimora del materiale vegetale erbaceo e arbustivo raccolto in precedenza in loco o in aree sabbiose limitrofe, che, una volta insediatisi svolgerà la funzione di consolidamento e protezione della duna (Figura 9).



**Figura 9 – Fase 3**

A tale scopo saranno in particolare messe a dimora le Graminacee tipiche del sistema dunale, fondamentali per il consolidamento della duna prospiciente il mare e piantate con divisione dei cespi:

Ammofila (*Ammophila littoralis* (Beav.) Rothm.)

Gramigna litoranea (*Agropyron pungens* (Pers.) R. et S.)

Gramigna delle spiagge (*Sporobolus pungens* (Schreber) Kunth.).

Le altre specie presenti in zona che saranno messe a dimora per singole piante e/o per rizomi e/o propaguli sono:

Calcatreppola marittima (*Eryngium maritimum* L.)

Carota spinosa (*Echinophora spinosa* L.)

Soldanella (*Calystegia soldanella* (L.) R. Br.)

Ravastrello (*Cakile marittima* Scop.)

Euforbia delle dune (*Euphorbia paralias* L.)

Giglio di mare (*Pancreatium maritimum* L.)

Erba medica di mare (*Medicago marina* L.)

Santolina (*Otanthus maritimus* (L.) Hoffmans. & Link)

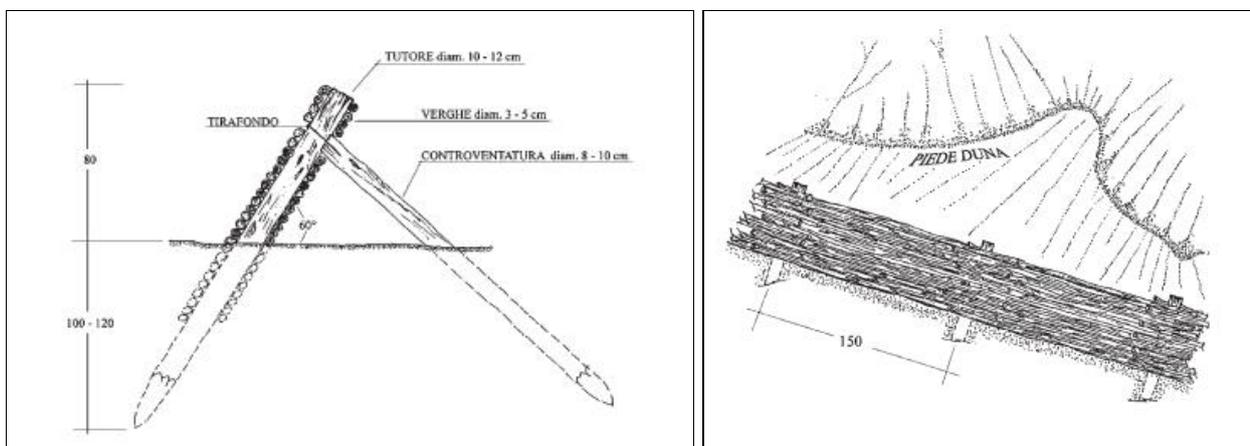
La densità di impianto varierà dalle 5 alle 10 piante per mq.

Nella duna retrostante saranno messi a dimora anche alcuni arbusti di Ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus* L.) e Ginepro fenicio (*Juniperus phoenicea* L.). E' prevista la messa a dimora di 200 piantine che dovranno essere di provenienza locale certificata.

Nella zona retrostante l'intervento di ricostituzione della duna, dove si formano ristagni di acqua salmastra, saranno inoltre messi a dimora 50 cespi di giunco pungente (*Juncus acutus* L.), prelevati in zone limitrofe.

## Ripascimento naturale della duna

Barriera basale in viminata – Intervento realizzato con pali e verghe di castagno, come da figure riportate di seguito (Figure 10 e 11), localizzate sul fronte mare della duna, per favorire il deposito della sabbia trasportata dai venti marini. Tale intervento permetterà in pochi anni di creare nuovi cumuli di sabbia a monte della viminata e permettere all'Ammodila, ma anche alle altre specie colonizzatrici, di espandersi su questi nuovi accumuli di sabbia. La struttura lignea della viminata servirà inoltre da barriera per sfavorire il calpestio della duna.



**Figure 10 e 11 Sezione e prospetto di barriera basale in viminata (da Manuale di indirizzo delle scelte progettuali per interventi di Ingegneria naturalistica – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio, 2005)**

Schermi frangivento a scacchiera – Sono strutture lignee permeabili al vento e disposte a scacchiera (Figura 12) nelle aree maggiormente ampie e danneggiate all'interno del sistema dunale. Hanno l'obiettivo di favorire la deposizione delle sabbie grazie alla riduzione dell'energia cinetica di trasporto e la conseguente creazione di un nuovi accumuli sabbiosi. Questi schermi, ancorché realizzati con materiale fragile (cannucciato), sono comunque in grado di "armare" il deposito grazie al fitto telaio costituito da materiale per la maggior parte biodegradabile. La vegetazione grazie ad essi trova condizioni favorevoli al proprio sviluppo evolvendo e provvedendo progressivamente all'accrescimento ed alla stabilizzazione del deposito stesso. Questi schermi frangivento, poi, oltre alla iniziale protezione meccanica diretta, determinano un'azione positiva sulla vegetazione legata al

trattenimento di materiale vegetale (semi, propaguli, ecc.) trasportato dal vento, in grado di arricchire in sostanza organica la sabbia dunale, e ancor di più alla condensazione ed al trattenimento dell'umidità atmosferica (piogge occulte), che in ambiente dunale costiero rappresenta un elemento ecologico di particolare portata fitologica.



**Figura 7 - Schermi frangivento a scacchiera in fase di realizzazione (Foto L. Forte)**

## Interventi accessori

Gli interventi sopra descritti si ritengono complementari a opere di dissuasione dell'attraversamento incontrollato della duna. In particolare sarà necessaria la realizzazione di una staccionata perimetrale e robusti dissuasori di transito, tipo grossi pali conficcati nel terreno, posti nei punti di passaggio attuale, accompagnati da apposita cartellonistica divulgativa sull'importanza di salvaguardare la duna e degli interventi attuati per la sua salvaguardia (Figura 8).



**Figura 8 – Bacheca divulgativa**