



Comune di Gallipoli

Provincia di Lecce

Piano Comunale delle Coste

Legge Regionale 17/2015



AMMINISTRAZIONE COMUNALE

Commissario straordinario

Dott. Guido APREA

Area Politiche territoriali ed infrastrutturali

Ing. Giuseppe CATALDI (Responsabile unico del procedimento)

Sistema Informativo Territoriale

Arch. Gabriella BARDI

GRUPPO DI LAVORO LAB_09 (ATP)

Daniele MANNI (architetto) Coordinamento aspetti urbanistici e architettonici

Daniele ERRICO (agronomo) Coordinamento aspetti ambientali-paesaggistici e VAS

Massimo D'AMBROSIO (pianificatore territoriale)

Bruno VAGLIO (agronomo)

Sebastiano CAUSO (architetto)

Collaboratori:

Serena CHETTA (paesaggista)

Simone MANNI (pianificatore territoriale)



Legge Regionale 17/2015

PIANO COMUNALE DELLE COSTE di GALLIPOLI

9. INTERVENTI DI RECUPERO E RINATURALIZZAZIONE





Indice

Introduzione

1. Il sistema dunale
2. Dinamismo e criticità degli equilibri vegetazionali della fascia costiera di Gallipoli
3. Aree assoggettate a monitoraggio costiero
4. Rinaturalizzazione del sistema spiaggia-duna
5. Tecniche di ingegneria naturalistica applicate alla conservazione degli ambienti dunali
6. Definizione degli interventi (si richiama il Progetto: SIMON -Costa)
7. Prescrizioni del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico
8. Il caso studio di Lido Torre S. Giovanni *

Riferimenti bibliografici e sitografici



Introduzione

Dalla Conferenza di Rio de Janeiro (1992) e dei conseguenti accordi multilaterali, è stato superato il vecchio concetto di tutela ambientale, rivolto quasi esclusivamente alla salvaguardia di habitat e specie, per passare ad una difesa dinamica della natura, basata sui principi dello sviluppo sostenibile, e, per quanto riguarda la protezione delle coste, ad una gestione che punti non solo ad impedire il degrado di questi ambienti, ma anche a rafforzare le difese dai pericoli che li minacciano. Si passa così ad un approccio basato sugli ecosistemi, in cui devono essere preferite misure di protezione del litorale, appropriate e responsabili dal punto di vista ecologico, nonché il ricorso ai processi naturali e il rispetto della capacità di assorbimento degli ecosistemi per rendere le attività umane più compatibili con l'ambiente (Raccomandazione 2002/413/CE).

Da qui prende avvio, soprattutto in un paese come l'Italia, dove la frammentazione delle competenze sulla costa e sul mare rende molto difficile una corretta gestione delle risorse, la necessità di una "gestione integrata delle coste" (Agenda 21), in cui vengano superati gli interessi locali e gli approcci settoriali attraverso studi multidisciplinari, che consentano la formulazione di politiche efficaci sul piano economico, sociale ed ambientale.

In questa scheda documento..... del PCC di Gallipoli si analizza la situazione costiera con particolare riferimento ai settori di costa sabbiosa che si rappresenta nella sua problematicità massima data da una sempre maggiore pressione antropica e dalle pressanti "pretese" economiche di una risorsa non rinnovabile.

1. Il sistema dunale

Le dune costiere sono di norma dune trasversali, cioè disposte ortogonalmente ai venti dominanti e si muovono lentamente man mano che la sabbia viene spinta in salita fino alla cresta per poi ricadere sul lato opposto per gravità.

Le dune costiere rispetto a quelle mobili dell'entroterra si differenziano per la presenza di vegetazione che ne blocca, tramite un *effetto siepe*, l'avanzamento verso l'entroterra. Kuhnholz-Lordat (1923) fu il primo a rendersi conto di questo fenomeno e definì l'interazione tra vento e piante il "binomio dinamico".



figura 1 – dinamica della costruzione dunale



La vegetazione può instaurarsi soltanto ad una certa distanza dalla linea di costa, oltre la zona afitoica, ed è così che le dune corrono generalmente parallele a questa, indipendentemente dalla direzione dei venti dominanti.

I cordoni dunali costituiscono ambienti con caratteristiche ecologiche estreme per la vegetazione e per le zoocenosi: sono esposti all'aerosol marino, a un forte irraggiamento e dato il substrato incoerente e fortemente drenante, sono anche molto poveri di nutrienti.

Pertanto le piante e gli animali adatti a questo tipo di ambiente sono pochi ed estremamente specializzati.

Tra le piante possiamo distinguere:

Le pioniere. Nella prima fascia, in generale distante non meno di 30/40 m dalla linea di costa, sulle prime sabbie dissalate, si trovano soltanto piante pioniere a ciclo breve, come il ravastrello marittimo (*Cakile maritima*), che presentano adattamenti particolari, quali un sistema radicale profondo e foglie e fusti caratteristicamente succulenti. Malgrado la loro effimera presenza, alla base di queste terofite si formano i primi accumuli di sabbia sui quali possono impiantarsi le prime piante perenni. Questa fascia di vegetazione pioniera forma un habitat di importanza comunitaria "1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine" di cui all'allegato I della direttiva 92/43 "Habitat".



figura 2 - esempio di "prima linea" con ravastrello marittimo (*Cakile maritima*)

Dune embrionali. La vegetazione delle dune embrionali è rappresentata dall'Agropireto, vegetazione dominata dalla gramigna delle spiagge (*Elymus farctus*), graminacea perenne che sfrutta la sua elevata capacità stolonifera per diffondersi e sottrarsi al seppellimento. A questa fase pioniera segue la vera e propria colonizzazione e la sabbia comincia ad accumularsi, grazie all'ostacolo costituito dai fusti di questa pianta, in piccoli depositi, le dune



embrionali, alte fino a pochi centimetri. Questa fascia di vegetazione forma un habitat di importanza comunitaria "2110 Dune mobili embrionali" di cui all'allegato I della direttiva 92/43 "Habitat".



figura 3 – duna embrionale imbrigliata da Gramigna delle spiagge (*Elymus farctus*)

Dune mobili. È la duna vera e propria che inizia nel momento in cui sulla duna compare lo sparto pungente (*Ammophila arenaria* subsp. *australis*), una graminacea psammofila perenne che possiede culmi eretti, a formare un cespo denso alto circa un metro, ben diversa dalla gramigna delle spiagge che possiede culmi isolati e foglie ben distanziate. Lo sparto pungente pertanto costituisce una vera e propria barriera per la sabbia portata dal vento, che si deposita tra i fusti alzando il livello della duna.



figura 4 – duna mobile con Sparto pungente (*Ammophila australis*)



Questa fascia di vegetazione forma un habitat di importanza comunitaria "2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria*", di cui all'allegato I della direttiva 92/43 "Habitat".

Con la costruzione della duna, la vegetazione psammofila dell'ammofileto raggiunge uno stadio di maturità e di diversità con erba medica marina (*Medicago marina*), villucchio marittimo (*Calystegia soldanella*), euforbia marittima (*Euphorbia paralias*), calcatreppola marittima (*Eryngium maritimum*), carota spinosa (*Echinophora spinosa*), giglio marino comune (*Pancratium maritimum*), etc.

Dune consolidate. Sono le dune della fascia più interna. Esse hanno altezza simile rispetto alle precedenti, ma si distinguono per il fatto di avere un profilo più dolce, con fianchi in lieve pendio. La deposizione di sabbia portata dal vento qui cessa quasi completamente, così come i processi di erosione, con conseguente possibilità di sviluppo di specie arbustive, che però rimangono generalmente di piccole dimensioni.

In questo tratto dunale è presente una vegetazione arbustiva caratteristica del ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus macrocarpa*) specie caratteristica dell'habitat prioritario "2250 Perticaia costiera di ginepri (*Juniperus* spp.) (*), di cui all'allegato I della direttiva 92/43 "Habitat".



figura 5 – duna consolidata con Ginepro coccolone

Nelle radure si estende lo scabioseto, con la vedovina delle spiagge (*Sisalix atropurpurea* subsp. *grandiflora*) e il perpetuini (*Helichrysum italicum* subsp. *italicum*). Nella stagione umida si sviluppano le piante annuali come *Silene colarata* e *Pseudorlaya pumila* che dominano in primavera. Questa vegetazione ha valenza di biocerniera tra le formazioni pioniere dei primi lembi sabbiosi e quelle più evolute delle pinete retrostanti. Caratteristica di questo litorale sabbioso è anche l'abbondante presenza di " 2240 Pratelli terofitici" che occupano gran parte delle lacune degli altri habitat della catena psammofila. Essi sono caratterizzati dalla prevalenza di *Vulpia fasciculata* e *Silene colorata*.



figura 7 – tratto di duna consolidata con abbondante fioritura di *Silene colorata*

Depressioni interdunali. Tra le dune più distanti dal mare si creano avvallamenti, frutto di processi di erosione ed assestamento interno delle sabbie. A questo abbassamento consegue, in molti casi, l'affioramento della falda freatica. In questa zona flora e fauna sono del tutto differenti rispetto all'ambiente di duna. Per questo si nota una prevalenza di neofite, piante con rizomi sotterranei come lo giunco nero comune (*Schonoenus nigricans*), giunco marittimo (*Juncus maritimus*), giunco pungente (*Juncus acutus*) ed altre.



figura 6 – zona retrodunale con elementi igrofilii



2. Dinamismo e criticità degli equilibri vegetazionali della fascia costiera di Gallipoli

Le fasce vegetazionali di cui si è riportato riguardano una successione di vegetazione catenale, legata cioè da rapporti di tipo spaziale e non dinamici.

L'avanzamento del mare può provocare un'intensa erosione della duna, con conseguente trasformazione della catena. Lungo il litorale di Gallipoli le successioni catenali delle fitocenosi (geosinfitosociologia) seguono le stesse regole generali di distribuzione delle flore e delle vegetazioni comuni a tutti i sistemi dunali.

Nelle figure 8 e 9 sono raffigurati due esempi icastici, rilevati nella fascia Nord, di questo comportamento ecologico quale risultante delle alterazioni dell'ambiente costiero.



figura 8- catena fortemente semplificata: ginepreto a diretto contatto della zona afitoica



figura 9 – esemplare di ginepro coccolone rimasto isolato in una innaturale posizione avanzata.

L'attuale fisionomia vegetazionale della fascia costiera del territorio di Gallipoli è pesantemente condizionata dalla pressione antropica dello sviluppo del turismo balneare.

Anche gli imboschimenti realizzati, con finalità sistematorie, a partire dagli anni '50 e '60 del secolo scorso, dopo un primo periodo di utilità si sono rivelati fattori di degradazione/scomparsa di habitat litoranei. Questi imboschimenti, se da un lato hanno consentito di aumentare la diversità ambientale del litorale, permettendo di mantenere "aree rifugio" per specie della macchia, dall'altro hanno innescato una minaccia per la conservazione di alcuni habitat meritevoli di conservazione quali, in particolare, i ginepreti e le peculiari garighe costiere gallipoline (a timo arbustivo, rosmarino, erica pugliese e vulneraria di Hermann). Molte piante di ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus macrocarpa*) specie caratteristica dell'habitat prioritario Perticaia di Ginepri, si presentano aduggiate e morenti a causa della dominanza delle suddette pinete litoranee, risultate ecologicamente incongrue e vegetazionalmente invadenti.

Dalla carta della vegetazione per macrocategorie si evincono le suddette criticità che indicano una sorta di "accerchiamento" derivante dal disturbo (costiero), proveniente dall'uso balneare, e dall'aggressività ecologica, determinata dalla vegetazione esotica invadente.

Si rendono necessari pertanto interventi di correzione mirati (diradamento selettivo), per contrastare la tendenza evolutiva della vegetazione arborea di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e di altre essenze esotiche invadenti, del genere *Acacia*, *Leptospermum*, *Casuarina*. Tra i nemici dell'ecosistema costiero è da annoverare anche il Fico degli Ottentotti (*Carpobrotus acinaciformis*), specie succulenta originaria del Sud Africa e rappresenta una



delle maggiori minacce agli ecosistemi costieri del Mediterraneo. Nei siti dove si sviluppa, forma rapidamente delle formazioni monospecifiche che impediscono la crescita delle specie native. E' stato dimostrato che la specie provoca una acidificazione del suolo portando ad una alterazione del ciclo di assorbimento dei nutrienti.

I terreni retrodunali, non più coltivati o pascolati, risultano ormai invasi da molte specie tipiche del dinamismo post - colturale, come *Inula viscosa*, *Rubus* sp. e *Asphodelus* sp., a cui si associano in breve anche specie arbustive colonizzanti come i cisti (*Cistus* spp.). Questa successione vegetazionale coinvolge prevalentemente i margini di questi campi incolti e procede via via in direzione centripeta, contribuendo a creare suoli più evoluti capaci di accogliere specie più esigenti.

A questi "terzi paesaggi" (sensu Clement) è ormai riconosciuta una rinnovata attenzione data la notevole funzione di rifugio per una rilevante biodiversità vegetale quanto animale.

Tra tutti gli habitat della fascia costiera gallipolina, gli ambienti dunali rappresentano ecosistemi fragili e di elevato interesse naturalistico, caratterizzati da una zonazione della vegetazione comunemente associata a forti gradienti di salinità, incoerenza dello strato sedimentario, esposizione ed escursione del moto ondoso. Malgrado le condizioni limitanti, tali gradienti permettono la compresenza in ambiti ristretti di biocenosi con alti valori di biodiversità. Questa varietà delle condizioni ambientali si traduce in una molteplicità di habitat d'interesse comunitario la cui distribuzione dà origine a un mosaico vegetale in continua trasformazione.

Nel territorio in esame, la sostenibilità ecosistemica è fortemente legata all'isolamento degli habitat dunali, "intrappolati" dall'avanzata del mare e dell'espansione dell'urbanizzazione che costringono gli ecosistemi rimasti a forme sempre più ristrette e allungate. In particolare, esistono diversi tratti in erosione per i quali la zonazione tipica degli ecosistemi di duna costiera risulta incompleta a causa della forte contrazione delle formazioni di avanduna (figg. 7 - 8).

3. Aree da assoggettare a monitoraggio costiero

Dai quadri conoscitivi e interpretativi emersi dalle ricognizioni e analisi espletate, è possibile individuare due aree a forte criticità ambientale, con diversi valori ecologici, livelli di sensibilità e grado di pressione antropica riscontrati, che nel complesso ci permettono di attribuire diversi livelli di fragilità ambientale ai tratti di costa considerati.

Si tratta di aree a forte pressione antropica con elevati livelli di sensibilità ambientale e medio-alti livelli di criticità all'erosione costiera.

Questi tratti di costa si caratterizzano per la presenza di arenili fortemente attrattivi che presentano pressioni d'uso crescenti da parte del cosiddetto 'turismo balneare' e di tutto ciò che tale fenomeno 'scatena' come attività e usi plurimi.

In questi tratti, tenuto conto delle generali difficoltà finanziarie dei comuni, vanno previste specifiche attività di monitoraggio: sono auspicabili una serie di rilievi minimi necessari, con un



congruo numero di transetti posizionati nei tratti a maggiore criticità e sensibilità, i cui rilievi devono essere previsti prima e dopo la stagione estiva per un numero sufficiente di anni, al fine di restituire dati significativi.

Riguardo, invece, ai programmi e interventi di recupero e risanamento costiero, redatti anche in funzione dei risultati delle attività di monitoraggio, il Piano Coste Comunale di Gallipoli, propone invece la messa in atto di alcuni interventi necessari a ridurre la forte pressione antropica e a consentire un uso più equilibrato delle risorse a maggiore criticità ambientale. Tra gli interventi da programmare rientrano:

- la rinaturalizzazione di tratti di fascia costiera, anche attraverso la rigenerazione di tratti di duna erosa nel litorale sud (tratto BaiaVerde - Lido S.Giovanni), contestualmente all'apprestamento di interventi di maggiore tutela tesi a minimizzare i disturbi e gli impatti,
- la dismissione di tratti di litoranea (Lido S. Giovanni - Samari) con delocalizzazione dei parcheggi e ri-destinazione delle forme d'uso, con lo sviluppo e l'incentivazione della mobilità dolce (v. progetto di paesaggio per il litorale sud di Gallipoli);
- riattivazione di porzioni di ecosistemi filtro, attraverso la realizzazione di bacini di fitodepurazione o casse di espansione di derivazione dal Samari per il finissaggio dei reflui provenienti dai depuratori consortili;
- riordino di alcune opere di difesa e la riqualificazione di tratti di waterfront;
- ripristino di assetti costieri finalizzati a incrementare la naturalità e la multifunzionalità, anche con rimozione di opere esistenti.

4. Rinaturalizzazione del sistema spiaggia-duna

Lungo il litorale gallipolino, le spiagge e i sistemi dunali, sono stati ormai pesantemente deteriorati, erosi e distrutti dalle attività antropiche degli ultimi decenni. La rinaturalizzazione di ambienti di spiaggia che siano andati distrutti è un problema non soltanto italiano ma globale, noto come "rehabilitation"; si tratta di operazioni difficili, anche sul piano tecnico e spesso molto costose.

Il lavoro di riqualificazione, per essere davvero efficace, dovrà essere finalizzato alla ricerca del massimo rispetto della naturalità originaria degli ecosistemi coinvolti. Infatti, la miglior opera di riqualificazione si ottiene sempre ricostituendo spiagge e dune il più possibile simili a quelle originarie e utilizzando rigorosamente per la loro fitostabilizzazione solo specie vegetali erbacee e arbustive indigene (ecotipi locali).

Spiagge e dune naturali sono, infatti, il frutto di migliaia di anni di riassetto e rimodellamento, in equilibrio con i locali fattori erosivi, deposizionali e vegetazionali: è già la natura ad aver sancito quali sono l'altezza, l'ampiezza e l'orientamento più stabili e ottimali di un sistema dunale e di un litorale e quali le specie vegetali più adatte a consolidarle là dove necessario.



Una delle "leggi" sulla geomorfologia dei litorali sabbiosi è che **nessun intervento antropico potrà ripristinare il ciclo evolutivo naturale di un sistema spiaggia-duna squilibrato da fattori di disturbo persistenti**. Un buon intervento di riqualificazione ambientale può rappresentare un utile espediente per riportare in pochi anni un ambiente litoraneo ad un accettabile grado di naturalità, purché siano ovviamente stati rimossi o almeno attenuati i fattori di disturbo che ne avevano procurato la totale o parziale distruzione, e purché il sito in oggetto non sia totalmente isolato da altre zone costiere sabbiose che possano fungere da serbatoio naturale di ripopolamento. La tutela degli habitat d'interesse comunitario tipici degli ambienti costieri ha implicazioni che necessariamente interessano territori generalmente più ampi degli habitat stessi. Da qui nasce la necessità di rappresentare questi superhabitat anche come aree d'interesse gestionale funzionali alla tutela dei più circoscritti habitat di interesse comunitario. Da alcuni anni si stanno sperimentando anche in Italia metodi di riqualificazione ambientale dei sistemi spiaggia-duna, utilizzando massicci ripascimenti di sabbia di provenienza perlopiù marina, ed elementi della vegetazione autoctona utilizzati per il **fitoconsolidamento**. Queste esperienze dimostrano che una battaglia per l'ambiente non si deve mai considerare perduta, che molti tentativi sono possibili e che, con mezzi adeguati, anche situazioni gravemente compromesse si possono recuperare.

5. Tecniche di ingegneria naturalistica applicate alla conservazione degli ambienti dunali

Con l'ingegneria naturalistica è possibile intervenire per tutelare e restaurare il sistema dunale, oppure intervenire per ricostruirlo laddove era stato distrutto. Le esperienze italiane, europee ed extraeuropee hanno sovente dato buoni risultati, soprattutto quando si sia operato con un'ottica multidisciplinare e quando il lavoro di riqualificazione sia stato finalizzato alla ricerca del massimo rispetto della naturalità originaria degli ecosistemi coinvolti. Infatti, la miglior opera di riqualificazione si ottiene sempre ricostituendo spiagge e dune il più possibile simili a quelle originarie e utilizzando rigorosamente per la loro fitostabilizzazione solo specie vegetali erbacee ed arbustive indigene.

Nella ricostruzione e protezione delle dune embrionali, che sono la principale problematica della realtà gallipolina, si propone in particolare la soluzione degli schermi frangivento a scacchiera (con quadrati di circa 1,5 m di lato) realizzati con stuoie di canne pretessute posizionate su un'intelaiatura costituita da pali di castagno. Ove possibile i quadrilateri dovrebbero essere orientati ortogonalmente alla direzione dei venti prevalenti.

Queste strutture hanno la funzione di favorire la deposizione della sabbia eolica e la conseguente creazione di un deposito dunale. La vegetazione trova poi le condizioni favorevoli al proprio sviluppo evolvendo e provvedendo progressivamente all'accrescimento ed alla



stabilizzazione del deposito. Con il tempo, le palizzate si coprono di sabbia, marciscono e scompaiono, lasciando la duna con un aspetto naturale già a partire dal 6°-7° anno.

Qui si propone un ideale schema operativo per lavori di ripristino ambientale che coinvolgano sistemi dunali erosi, distrutti o con ecosistemi totalmente banalizzati, secondo la seguente sequenza operativa:

1. Realizzazione di uno studio di compatibilità ambientale ed economica dell'intero progetto, con raccolta del maggior numero d'informazioni possibili sullo status naturale del sito sotto il profilo geomorfologico (foto, disegni, mappe, ricordi dei locali, ecc.) e sulle caratteristiche delle relative sabbie. Raccolta di tutti i dati possibili sulla vegetazione potenziale naturale dell'area e sulla invertebratofauna associata;

2. Calcolo della cubatura di sabbia necessaria per il ripascimento dell'area in oggetto fino al raggiungimento di una fisionomia dunale assimilabile a quella naturale accertata o stimata, e progettazione delle strutture e del profilo finali attesi dell'intero sistema a regime. Sotto la supervisione di sedimentologi e di biologi marini, individuazione di un'adatta area ove effettuare, senza significativi danni e ripercussioni sulla morfologia costiera e sulle comunità bentoniche, il prelievo della necessaria cubatura di sabbia; di norma è più opportuno scegliere sabbie di origine marina, individuando banchi a profondità ottimali intorno ai 10-20 metri, possibilmente nella stessa zona del sito di ripascimento, sia per ragioni di economicità di trasporto, che per affinità sedimentologiche del substrato;

3. Identificazione delle specie vegetali adatte alla ricolonizzazione artificiale e controllata delle dune embrionali e di quelle mobili, e calcolo per ciascuna specie della quantità di plantule necessarie per le operazioni di reimpianto; **la scelta di piante autoctone è opportuna soprattutto nella stabilizzazione di dune mobili**, e inoltre favorisce lo sviluppo di comunità vegetali più ricche e diversificate. La specie-guida del processo di fitostabilizzazione delle dune riqualficate è tipicamente rappresentata nel Mediterraneo dallo **sparto pungente** (*Ammophila*), eventualmente accompagnata in una seconda fase dalle localmente più adatte entità psammofile erbacee o arbustive di dune embrionali, duna e retroduna (*Lotus* spp., *Cakile maritima*, *Juniperus* spp., *Rosmarinus officinalis*, *Tamarix* spp., ecc.);

4. Individuazione, in aree limitrofe di buona qualità ambientale, di ecosistemi dunali nei quali, in accordo con le competenti autorità di controllo, e sentito il parere di esperti botanici e zoologi, si possano effettuare i necessari **prelievi di specie vegetali da reimpiantare, utilizzando la tecnica del diradamento locale**. Di norma per ciascuna specie interessata sono consigliabili prelievi non superiori al 5-10 % del totale di individui vegetali presenti, compatibili con una naturale rapida resilienza della comunità vegetale di origine. L'eventuale disponibilità di vivai



locali che forniscano plantule e semi delle specie vegetali interessate può spesso essere una valida alternativa o un utile complemento;

5. Prelievo con draghe montate su chiatte da trasporto delle previste quantità di sabbia, e sua veloce rideposizione nel nuovo sito, a livello della spiaggia emersa, lasciando possibilmente che almeno una parte dell'attività di modellamento dei cumuli sia affidata per qualche tempo successivo al moto ondoso, alle maree e ai venti dominanti, piuttosto che ai soli mezzi meccanici di movimentazione;

6. Predisposizione delle zone di reimpianto delle specie vegetali, utilizzando canne, rami e ramaglie (o eventualmente reti di fibre naturali) di norma disposti a disegnare quadrati e linee parallele, parzialmente infossati sui cumuli rimodellati, con basse recinzioni lignee frangivento, al fine di agevolare e proteggere la delicata fase iniziale di attecchimento e di ripresa vegetativa delle specie vegetali introdotte;

7. Raccolta delle essenze vegetali prescelte nel sito di prelievo (fatta possibilmente da operai agricoli addestrati) e rapido reimpianto delle stesse nel sito di destinazione. La messa a dimora può prevedere in una prima fase una densità media ottimale di *Ammophila* intorno alle 5-6 piante per metro quadrato, organizzando in modo randomizzato submoduli di una dozzina di metri quadri con densità di una quindicina di piante per metro quadro, alternati ad ampi spazi lasciati liberi o con densità inferiore. Questa disposizione permette di simulare la naturale disposizione a gruppi di addensamento, tipica delle *Ammophila*, che consente un più facile inserimento spontaneo o indotto di altre specie pioniere. Anche la pratica di cospargere le dune con i resti di *Posidonia* ed altre erbe marine spiaggiate ha dato buoni risultati, trattandosi di materiali naturali largamente disponibili in loco e che rapidamente scompaiono senza lasciare tracce o richiedere lavori di risistemazione;

8. Integrazione delle piantumazioni delle ammofile con quella delle altre specie vegetali previste, e monitoraggio periodico dell'intero sistema per due-tre anni, al fine di controllare l'attecchimento delle piante messe a dimora (grado di vitalità dei trapianti), e la resilienza dell'ecosistema (grado di naturalità dei trapianti), ovvero la capacità di altre piante pioniere di attecchire spontaneamente sulle dune ricostruite artificialmente;

9. Monitoraggio delle comunità di invertebrati psammofili insediatesi naturalmente, almeno per un triennio. Una particolare attenzione è opportuno sia data alle coleotterocenosi, per le loro marcate capacità di colonizzazione e dispersione, e la loro elevata rappresentatività nel fornire indicazioni sulla qualità biologica complessiva degli ecosistemi terrestri.

Uno strumento di calcolo ("Biotic score") studiato per valutare numericamente con strumenti oggettivi e sufficientemente ripetitivi e confrontabili le coleotterocenosi dunali dei sistemi costieri



sabbiosi italiani è stato messo a punto già da qualche anno, mutuandolo da esperienze condotte ormai da decenni per la valutazione qualitativa delle comunità macrobentoniche di acque correnti.

6. Definizione degli interventi (si richiama il Progetto SIMONcosta)

Il progetto SIMONcosta, è qui preso a modello di un nuovo metodo di programmazione degli assetti territoriali. Esso fornisce agli amministratori un supporto informativo capace di indicare dati chiari ed immediati sullo stato dell'ambiente dunale e di essere utilizzato come importante guida, sia nella pianificazione dell'assetto del territorio costiero dei tratti indagati, sia per la tutela e la conservazione delle risorse del patrimonio naturale.

Nella definizione degli interventi di questo PCC, il SIMONcosta rappresenta quindi un valido strumento di supporto all'individuazione di aree idonee a condurre politiche di conservazione e programmazione ambientale.

La metodologia utilizzata nel sistema per le indagini e le elaborazioni può essere descritta dal seguente schema metodologico:

1. rilievo fitosociologico e dei parametri ambientali sul campo;
2. rilievo della flora, di eventuali specie delle liste rosse e di interesse fitogeografico;
3. dinamica della vegetazione;
4. vegetazione potenziale;
5. rilievo degli habitat di interesse comunitario;
6. rilievo dei fattori limitanti e di minaccia degli habitat e delle specie;
7. idoneità al recupero ambientale e definizione degli interventi;
8. eventuali progetti già attuati o in fase di attuazione.

Durante i rilievi sono stati tracciati numerosi transetti di campionamento, dove una attenzione particolare è stata focalizzata sulla presenza di specie di particolare rilievo secondo le seguenti direttive e classificazioni:

- A) SPECIE VEGETALI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE
- B) SPECIE VEGETALI DELLA LISTA ROSSA NAZIONALE
- C) SPECIE VEGETALI DELLA LISTA ROSSA REGIONALE

Per poter fornire indicazioni pratiche sugli interventi di tutela il sistema prevede anche:

- la generazione della cartografia della vegetazione e degli habitat dunali costieri mediante foto-interpretazione;
- la generazione della cartografia della Dinamica della vegetazione reale e potenziale;
- la classificazione della costa in base all'idoneità al recupero ambientale della vegetazione;
- la descrizione degli interventi per singola classe di idoneità.

Nella carta della vegetazione vengono classificate:

- Vegetazione arbustiva,



▪ Vegetazione erbacea;

ad ognuna delle due classi vengono associate alcune associazioni tipiche dei cordoni dunali.

In particolare il sistema fa costante riferimento alla Direttiva 92/43/CEE (nota anche come Direttiva Habitat) e relativi allegati inerenti la flora, la fauna e gli habitat (Appendice A, B e C). Tale direttiva, infatti, rappresenta un importante punto di riferimento riguardo agli obiettivi della tutela del patrimonio naturale in Europa (RETE NATURA 2000).

La valutazione del trend nell'evoluzione della vegetazione dunale (area complessivamente coperta da vegetazione) e l'identificazione di una sua eventuale compromissione da parte di fattori antropici o naturali consente da un lato una stima quantitativa della variazione in termini assoluti di superficie coperta, dall'altro di individuare i tratti in cui c'è stato un regresso della vegetazione dunale. Il rilievo dei fattori limitanti e di minaccia degli habitat e delle specie, dell'idoneità al recupero ambientale della vegetazione e della vegetazione potenziale, permette di individuare diversi tratti costieri omogenei in funzione dello stato di conservazione generale determinato dalla pressione antropica o dall'arretramento della linea di costa, su cui poter realizzare di conseguenza idonei interventi di ripristino ambientale.

Per rendere le informazioni prodotte di facile utilizzo e comprensione ai fini gestionali, la linea di costa di tutto il territorio indagato è stata suddivisa, in base alla copertura attuale e alle sue potenzialità, secondo le seguenti tipologie:

o **Aree non idonee al recupero**: tratti costieri in cui la presenza di infrastrutture o manufatti edili non permette il ripristino della vegetazione naturale;

o **Aree idonee al recupero mediante chiusura dei varchi o radure**: tratti dunali in cui l'elevato carico turistico, un continuo calpestio dovuto al transito dei bagnanti e/o la sosta o fermata di autovetture hanno ridotto la vegetazione su aree più o meno estese e non ne permettono la ridiffusione.

o **Aree idonee al recupero mediante ricostruzione della vegetazione erbacea**: cordoni dunali in cui la pressione antropica o i fenomeni erosivi attualmente in corso hanno drasticamente ridotto la componente erbacea della vegetazione dunale;

o **Aree idonee al recupero mediante ricostruzione della vegetazione arbustiva ed arborea**: cordoni dunali in cui la pressione antropica dall'entroterra ha drasticamente ridotto la componente arbustiva ed arborea della vegetazione dunale;

o **Aree non particolarmente degradate**: tratti costieri che presentano inalterata la successione vegetazionale tipica delle dune. Su queste superfici tuttavia possono essere previsti interventi di integrazione della vegetazione presente, specialmente nelle aree in cui l'elevata biodiversità di tali habitat non è pienamente rispettata e privilegiando l'impianto delle specie più "pregiate" (es.: *Ammophila arenaria* e *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*).



Questa metodologia costituisce un prezioso strumento pratico di supporto alla pianificazione e realizzazione delle opere di recupero costiero. Le tipologie di recupero previste sono state elaborate a partire da un modello teorico di cordone dunale riscontrato nella maggior parte della costa gallipolina. Le tipologie di interventi descritti (riportati in tabella) sono riferiti a progetti recentemente proposti nel contesto geografico locale e sono da intendersi come riferimenti generali d'intervento (fonte SIMONcosta):

TIPOLOGIA A1	
Tipologia IA₁: Area idonea al recupero mediante chiusura dei varchi o radure	
A1	Riporto e modellamento di substrato sabbioso proveniente da siti prossimi
A2	Sagomatura del cordone dunale + riporto di substrato organico
A3	Posa in opera di biostuoia tridimensionale + paletti castagno
A5	Viminata bassa in Arundo donax per terrazzamento + paletti in castagno
A6	Viminata di dissuasione in Arundo donax + paletti in castagno
A7	Messa a dimora di vegetazione erbacea (1,5 piante/mq) + concimazione organica e sostituzione fallanze (max. 25%)
A8	Messa a dimora di vegetazione arbustiva (0,5 piante/mq) + concimazione organica e sostituzione fallanze (max. 25%)

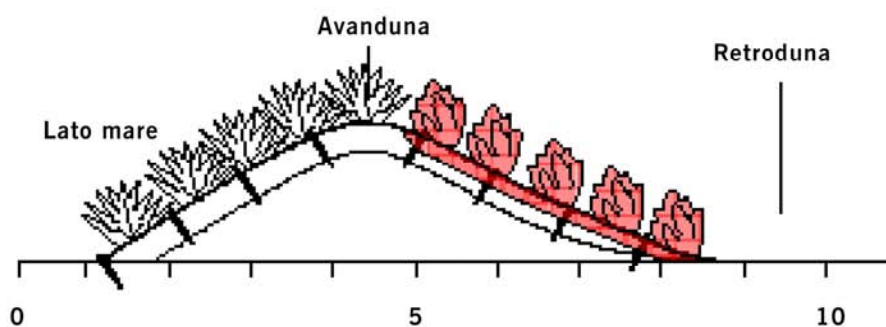
TIPOLOGIA A2	
Tipologia IA₂: Area idonea al recupero mediante ripascimento di duna e impianto della vegetazione erbacea	



A1	Riporto e modellamento di substrato sabbioso proveniente da siti prossimi
A2	Sagomatura del cordone dunale + riporto di substrato organico
A3	Posa in opera di biostuoia tridimensionale + paletti castagno
A5	Viminata bassa in Arundo donax per terrazzamento + paletti in castagno
A6	Viminata di dissuasione in Arundo donax + paletti in castagno
A7	Messa a dimora di vegetazione erbacea (1,5 piante/mq) + concimazione organica e sostituzione fallanze (max. 25%)

TIPOLOGIA A3

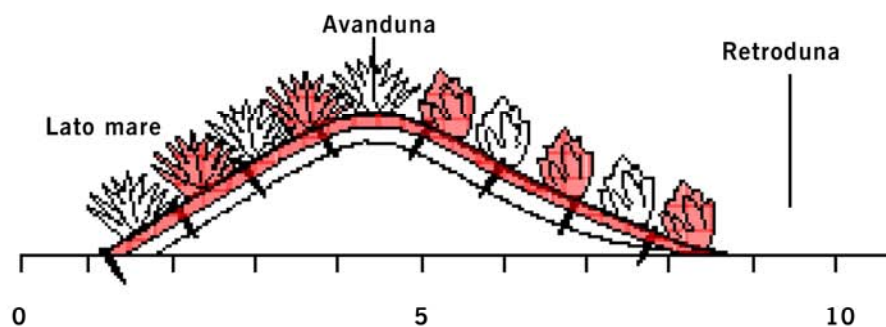
Tipologia IA₃: Area idonea al recupero mediante ripascimento della vegetazione arbustiva



A2	Sagomatura del cordone dunale + riporto di substrato organico
A3	Posa in opera di biostuoia tridimensionale + paletti castagno
A4	Pulizia a mano
A6	Viminata di dissuasione in Arundo donax + paletti in castagno
A8	Messa a dimora di vegetazione arbustiva (0,5 piante/mq) + concimazione organica e sostituzione fallanze (max. 25%)

TIPOLOGIA A4

Tipologia IA₄: Area non particolarmente degradata



A4	Pulizia a mano
A6	Viminata di dissuasione in Arundo donax + paletti in castagno



A7	Messa a dimora di vegetazione erbacea (1,5 piante/mq) + concimazione organica e sostituzione fallanze (max. 25%)
A8	Messa a dimora di vegetazione arbustiva (0,5 piante/mq) + concimazione organica e sostituzione fallanze (max. 25%)

	Indici di idoneità	Attività
A1	Area idonea al recupero mediante chiusura dei varchi o radure	A1+A2+A3+A5+A6+A7+A8
A2	Area idonea al recupero mediante ripascimento di duna e impianto della vegetazione erbacea	A1+A2+A3+A5+A6+A7
A3	Area idonea al recupero mediante ripascimento della vegetazione arbustiva	A2+A3+A4+A6+A8
A4	Area non particolarmente degradata	A4+A6+A7+A8

7. Prescrizioni del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico

L'intero cordone dunale del litorale gallipolino è classificato secondo una Pericolosità Geomorfológica media e moderata - PG1.

Secondo l'Art. 12 del PAI (Assetto Geomorfológico) sono consentiti interventi riguardanti il sistema di monitoraggio e gli interventi di sistemazione e miglioramento ambientale di ricostituzione della vegetazione spontanea autoctona). Tali interventi devono essere ineriti in un piano organico di sistemazione dell'area interessata ed oggetto d'intervento preventivamente approvato dall'AdB.

La specifica NTA (Art. 15 Aree a Pericolosità Geomorfológica media e moderata - P.G.1) consente tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio purché l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze. Per tutti i suddetti interventi, l'AdB, richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata.



8. Il caso studio di Lido Torre S. Giovanni *

“Profonde modificazioni dei litorali sabbiosi sono state indotte negli ultimi decenni dalla progressiva urbanizzazione della fascia costiera. Nel Salento, un ottimo esempio ci viene fornito da tre foto della spiaggia di torre S.Giovanni (...). Subito dopo la seconda guerra mondiale la spiaggia si presenta ampia una ventina di metri e bordata da un rilevante cordone dunale in accrescimento. Lo stabilimento balneare è costituito da strutture in legno removibili.



Nei decenni successivi la fascia costiera ha subito profonde modificazioni: la duna è stata completamente asportata e al suo posto insiste una strada litoranea, le strutture removibili in legno sono state sostituite da costruzioni in cemento armato, la spiaggia mostra un'ampiezza doppia dell'originale (probabilmente la sabbia delle dune che

non è stata utilizzata per le costruzioni, è stata distribuita sulla spiaggia emersa).

Nell'ultima foto è ritratta la situazione attuale: la rimozione del cordone dunale e la costruzione di opere rigide sull'arenile hanno reso la spiaggia estremamente vulnerabile alle mareggiate responsabile della profonda erosione del litorale.



* Tratto da: Prof. P. Sansò, dott. geol. A. Vitale – Università del Salento – La spiaggia che sfugge – Genesi, dinamica e morfologia delle spiagge del Salento, 2013.



Riferimenti bibliografici e sitografici

Rio de Janeiro (1992) UN Conference on Environment and Development (Earth Summit) Agenda 21
Agenda 21

Raccomandazione 2002/413/CE (gestione integrata delle zone costiere)

http://www.reteambiente.it/ra/normativa/territorio/3283_RacCe413_02_comp.htm

AGENC, 1994. Restauration de Dunes a faible dynamique edificatrice en Corse. Agence pour la Gestion des Espace Naturales de Corse Bastia.

Aldo Pisano □ **GATE s.c.r.l.** (Agenzia per la promozione del Mediterraneo in Europa) Brochure "Un progetto di gestione e conservazione delle dune costiere e delle zone umide di Vendicari"

A.A.V.V. (2002) - "Dune e spiagge sabbiose" Quaderni Habitat a cura di Sandro Ruffo. Museo Friulano di Storia Naturale.

AA.VV. (2003) - Manuale di Ingegneria Naturalistica Volume 2 - Regione Lazio

AA.VV. (2007) Atlante delle opere di sistemazione costiera. AP AT Manuali e Linee Guida. 44/2007

Caniglia G., Casetta D., Nascimbeni P., Pizzinato C. 1998 - Aspetti del dinamismo della vegetazione nell'edificazione di un sistema dunoso artificiale (Venezia - Cavallino). Atti conv. International Ass. for Environmental Design, La progettazione ambientale nei sistemi costieri, quad. 12.

Converio: "Il restauro ambientale della duna in un'area costiera antropizzata: Focene". Università degli Studi La Sapienza Roma

Converio, Fanelli e Villani (2007): La protezione dell'ecosistema dunale a Focene (Litorale Romano). Fitosociologia 44(1): 111-116

De Lillis, Costanzo, Bianco & Tinelli (2004): Sustainability of sand dune restoration along the coast of the Tyrrhenian sea. Journal of Coastal Conservation 10: 93-100

Fierro G. (2002) - The Scenario of the Italian coastal area in the context of the surrounding countries. In: B. C. SAIN. Sustainable coastal management: a Transatlantic and Euro-Mediterranean Perspective, Kluwer Academic Publishers (NL), 137-140.

ISPRA, Ripristino degli ecosistemi marini-costieri con tecniche di ingegneria naturalistica

Dott.ssa *Benedetta Brecciaroli*, Tutor: Dott. Luciano Onori

Picchi, Scalera e Zaghi (2006): Il bilancio di LIFE NATURA in Italia, indicazioni e prospettive per il futuro. A cura di Comunità ambiente.

P. Sansò, A. Vitale - La spiaggia che sfugge - Genesi, dinamica e morfologia delle spiagge del Salento, 2013

SIMON - Costa Sistema di Monitoraggio delle Aree Costiere mediante Telerilevamento Satellitare
REPORT FINALE - Dicembre 2006

Dune e spiagge sabbiose in Quaderni Habitat del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio, 2002
www.aipin.it

www.lifeduna.com