

TUTELA, PROTEZIONE E VALORIZZAZIONE DELLA SPIAGGIA DELLA PELOSA (SS)

Maurizio Costa¹, Pietro Chiavaccini², Sara Tonini³

¹ Criteria srl- Via P. Cugia 14, Cagliari, tel 070 303583, fax 070 301180, m.costa@criteriaweb.com,

² Studio Associato di Ingegneria Prima, Via G.Civinini 8, Livorno, p.chiavaccini@primaingegneria.it

³ Ambiente sc, Via Frassina 21, Carrara, stonini@ambientesc.it

Riassunto – La spiaggia della Pelosa a Stintino è uno dei contesti litoranei di maggior pregio paesaggistico ambientale in ambito mediterraneo. Situata nel nord ovest della Sardegna di fronte all'isola Piana ed all'Isola dell'Asinara presenta caratteristiche uniche attribuibili sia alla tipologia e forma di spiaggia che ai colori delle sue acque. La pressione antropica, legata prevalentemente alle attività turistiche, ha condizionato il mantenimento del sistema duna- spiaggia che nel tempo ha presentato fenomeni erosivi che richiedono interventi mirati di salvaguardia e ripristino. Il progetto di “tutela, protezione e valorizzazione della spiaggia della Pelosa” mira a risolvere le criticità con un insieme di interventi complementari e sinergici nell'ambito di un complesso unitario e organico, a più scale di intervento, che comprende azioni materiali e immateriali, superando la consueta modalità monodisciplinare di trattare gli interventi di difesa costiera. Il progetto è stato accompagnato da una serie di studi specialistici, sia dell'interfaccia con il mare che dell'ambiente e del territorio circostante, al fine di individuare il margine operativo di intervento e le condizioni al contorno che regolano i processi della spiaggia.

Abstract – Pelosa Beach in Stintino is one of the most prestigious coastal environment in the entire Mediterranean area. It is located in the north west of Sardinia, in front of Piana and Asinara Islands and presents unique elements, due to its form and typology and for the colours of its waters. The anthropic pressure, mainly referred to touristic activities, has created problems to the combined system dune-beach, which now presents different situations of erosion. The project of “protection and enhancement of the Pelosa Beach” has the main goal of solving critical situations with a complementary and reciprocally influenced set of interventions, which includes material and non-material actions, overcoming the usual mode of solving coastal problems (mono disciplinary way). The project was based on the results of different specialist studies, regarding the interface with the sea, the environment and the surrounding area, in order to evaluate the best way of intervention and the boundary conditions which regulate the dynamic of the beach.

Introduzione

La spiaggia della Pelosa a Stintino è uno dei contesti litoranei sabbiosi di maggior pregio paesaggistico in ambito mediterraneo. Situata nel nord ovest della Sardegna di fronte all'Isola Piana e all'arcipelago dell'Asinara presenta caratteristiche uniche attribuibili sia alla morfologia della spiaggia che ai colori delle sue acque. La pressione antropica, legata prevalentemente alle attività turistiche, ha condizionato il mantenimento del sistema duna- spiaggia che nel tempo ha presentato fenomeni erosivi che richiedono interventi mirati di salvaguardia e ripristino.

Contesto territoriale

La spiaggia della Pelosa, individuata come il polo centrale del progetto di tutela e valorizzazione dell'area, è ubicata nel tratto nord-occidentale della penisola di Stintino nel tratto compreso tra Capo Falcone e Punta Negra, verso il margine NW del Golfo dell'Asinara. Antistante a questo tratto costiero, vi è l'Isola Asinara che, con una rotazione a Nord-Est della struttura, costituisce il prolungamento della penisola di Stintino ed è separata da questa da un braccio di mare della larghezza di circa 2,5 km, al centro del quale emerge l'Isola Piana. Immediatamente a settentrione della spiaggia, affiora l'Isola della Torre della Pelosa.

L'ambito di interesse risulta limitrofo alle aree classificate SIC e ZPS della Rete Ecologica europea Natura 2000 ed a zone soggette a vincoli paesaggistici e ambientali riconducibili alle aree naturali protette (Parco Nazionale e Area Marina Protetta dell'“Isola dell'Asinara” e il “Santuario Internazionale per i Mammiferi Marini”).

L'ambito costiero risulta densamente insediato per la presenza di un tessuto prevalentemente residenziale-turistico, con la diffusa localizzazione di strutture ricettive e di infrastrutture viarie di collegamento e di accesso ai tratti di costa fruibile, che in questi termini subisce un carico antropico elevato, con picchi di presenze turistiche sui sistemi di spiaggia per i mesi di luglio e agosto superiori alla capacità di accoglienza delle stesse. L'affollamento massimo stagionale (stimato in circa 5800 persone) risulta ben superiore a quello teoricamente compatibile per una fruizione turistica sostenibile e soddisfacente (stimato in circa 2700 bagnanti). Infatti, chi frequenta l'ambito costiero nei mesi di punta riceve sensazioni di forte disagio e di limitazione degli spazi a disposizione.

Le infrastrutture viarie presenti, in particolare quella di percorrenza longitudinale alla costa, alcuni parcheggi e relativi manufatti sono stati realizzati in corrispondenza dell'originario ambito dunare della Pelosa, alterando localmente l'assetto morfo-vegetazionale del sistema sabbioso e interrompendo irreversibilmente la continuità ecologica e sedimentologica del sistema stesso, con il risultato complessivo di aver alterato nel tempo le relazioni spontanee tra duna e spiaggia.

In questo contesto l'Amministrazione comunale ha ritenuto opportuno orientarsi verso nuove forme di turismo sostenibile, al fine di contrastare l'espansione e il consumo indiscriminato dei suoli e preservare la percettività paesaggistica dei vari elementi fisici, come peraltro indicato dal Piano Paesaggistico Regionale.

Approccio metodologico

L'individuazione delle criticità è stata condotta attraverso l'analisi dei diversi vari aspetti inerenti la dimensione ambientale, insediativa, storico-culturale e urbanistica del paraggio della Pelosa.

Aspetti geologico evolutivi

La spiaggia della Pelosa, da un punto di vista genetico-evolutivo, è classificabile come una “cusplate foreland” [1]. La porzione emersa della spiaggia, soggetta a variazioni consistenti nella morfologia e nelle dimensioni anche nel breve e brevissimo periodo, si presenta con una pendenza non superiore al 2 %. Sostanzialmente priva di bacini continentali di alimentazione di materiale solido, l'apporto sedimentario della spiaggia è riconducibile, dato anche il contenuto composizionale delle sabbie, quasi esclusivamente dal settore marino sommerso.

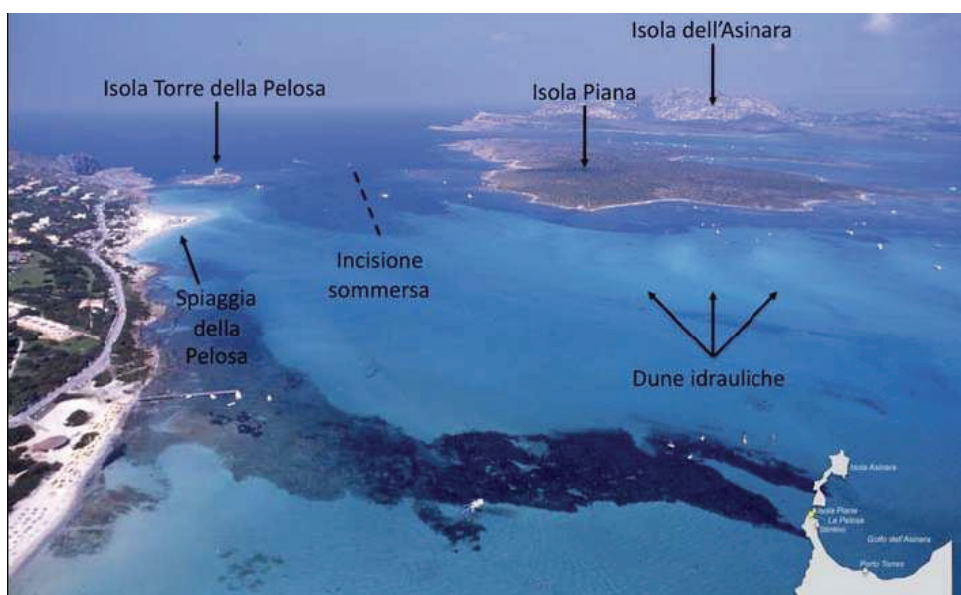


Figura 1 – Veduta aerea del sistema marino-costiero del Golfo dell'Asinara [1].

Figure 1 – Aerial view of the coastal and marine system of the Gulf of Asinara [1].

La spiaggia della Pelosa, costituisce un deposito sabbioso a forma di cuspidi, la cui morfologia deriva principalmente dalla interazione di correnti marine provenienti da opposte direzioni. L'assenza di significativi apporti diretti dal settore costiero emerso ad opera di corsi d'acqua e la scarsa alimentazione detritica ad opera dei processi di erosione diretta del mare sul margine costiero roccioso, suggeriscono che la genesi ed evoluzione del deposito sabbioso dipenda in gran parte dalle dinamiche sedimentarie che si esplicano nel settore marino. Anche il sistema dunare, nel quadro complessivo del bilancio sedimentario della spiaggia [1], non costituisce un significativo bacino di alimentazione detritica della spiaggia, né una rilevante area di dispersione sedimentaria.

Lo spessore delle sabbie varia notevolmente a partire dal settore di avanduna, dove si riconoscono spessori dell'ordine di 1-2 metri, e decresce rapidamente fino al settore più interno dove le coperture sabbiose, che si spingono fino ad un massimo di 130 metri a partire dal piede della duna, assumono la consistenza di sottili aspersioni sabbiose. L'analisi delle foto aeree storiche relative in particolare al 1954, consente di valutare la reale estensione del sistema dunare della Pelosa. Esso si estendeva nel suo complesso per circa 44 000 m², e comprendeva un vasto settore di avanduna – primo retroduna e di dune embrionali per una superficie complessiva di circa 24 000 m² e da un retrostante settore di dune stabilizzate a ginepro per una superficie di circa 20 000 m².

Attualmente l'edificazione ed infrastrutturazione del settore interno della spiaggia della Pelosa ha in gran parte alterato e ridotto l'originario assetto geomorfologico del sistema dunare (Figura 2). Come è possibile osservare dall'immagine, si evidenzia come la strada sia inserita all'interno del sistema di avanduna originario ed abbia determinato una significativa alterazione dei rapporti morfo-sedimentari tra settore di avanduna e retroduna. La strada costituisce oggi un limite fisico oltre il quale non è più possibile riconoscere morfologie dunari significative, mentre la duna vera e propria si sviluppa nel settore a valle della stessa.

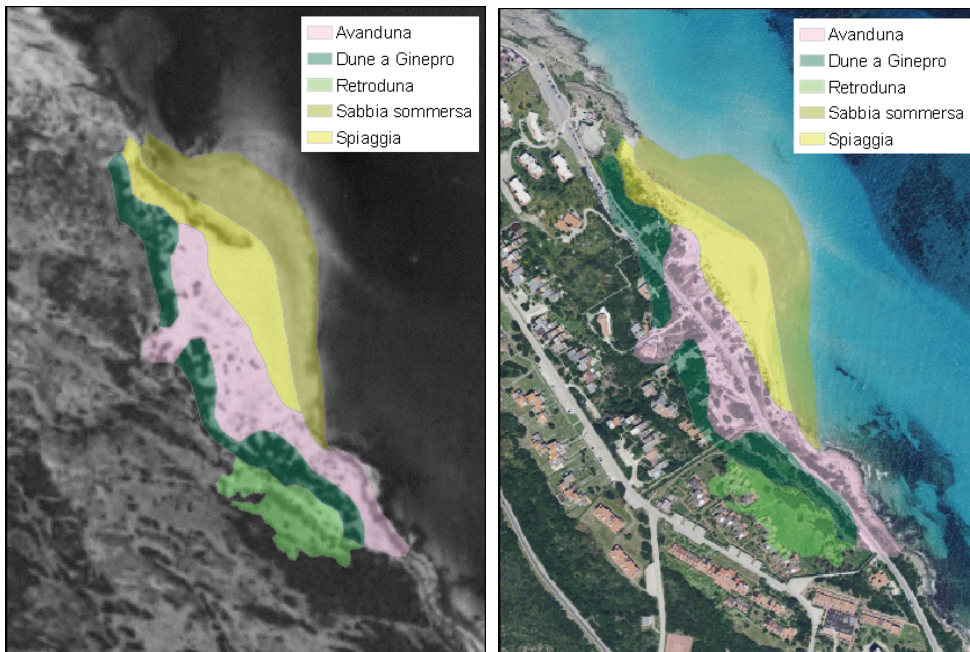


Figura 2 – Evoluzione della Pelosa: assetto geomorfologico del compendio sabbioso riferito al 1954 (a sinistra) e sovrapposizione con l'assetto territoriale riferito al 2008 (a destra). Si osservi l'interferenza della urbanizzazione del territorio sul sistema dunare originario.

Figure 2 – Evolution of Pelosa Island: geomorphological structure of the sandy compendium referred to 1954 (left) and overlap with the spatial structure reported in 2008 (right). To be noticed the interference of the urbanized territory on the original dune system.

Aspetti geobotanici

La spiaggia e il campo dunale della Pelosa sono interessati da aree urbanizzate alle quali si alternano ecosistemi con habitat e formazioni vegetali naturali. In tale contesto, la flora e la vegetazione risultano diversificate con elementi esclusivi del sistema psammofilo, a mosaico con formazioni vegetali costituite da specie ruderali ad ampia distribuzione. Nel territorio in esame la copertura vegetale è costituita in prevalenza da una flora psammofila, ma sono presenti, seppur in minor misura, fitocenosi tipiche dei prati degradati, delle rupi costiere e ambienti umidi che interrompono lungo la costa la serie vegetazionale delle sabbie. Un ruolo di rilievo viene svolto dalle specie alloctone (aliene) che minacciano la conservazione della biodiversità vegetale.

La vegetazione naturale del territorio della Pelosa si sviluppa, in grandi linee, in quattro tipologie ambientali, diverse per caratteristiche ecologiche e quindi per tipo di specie presenti e per inquadramento fitosociologico. Tali ambienti sono:

- ambiente psammofilo (spiaggia e dune) con diverse tipologie di vegetazione in funzione della distanza dal mare;
- ambienti rupicoli costieri;
- ambienti di versante con formazioni forestali climaciche e secondarie;
- ambienti salmastri/d'acqua dolce.

A questi si associano le aree con copertura vegetale artificiale (prati verdi, siepi) o aree urbanizzate con giardini ricchi di specie vegetali alloctone che spesso rappresentano il loro centro di diffusione. Tra queste, quella invasiva a maggiore impatto sugli ecosistemi è *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus, capace di interrompere le dinamiche vegetazionali naturali creando condizioni di stasi e degrado degli ecosistemi dunali.

Aspetti meteomarini

Gli eventi più significativi a largo si hanno per direzioni di provenienza da maestrale e libeccio con valori di altezza che arrivano a circa 9,6 m per tempi di ritorno di 50 anni. La presenza dell'isola Piana contribuisce in modo significativo all'attenuazione del moto ondoso in prossimità della spiaggia della Pelosa: le onde provenienti dal IV quadrante subiscono significativi fenomeni di diffrazione nel canale tra Torre della Pelosa ed Isola Piana, raggiungendo valori di altezza d'onda sotto costa di circa 0,7-0,8 m. Analogamente per le direzioni del I quadrante che pur subendo minore attenuazione partono da valori a largo decisamente inferiori.

La circolazione idrodinamica litoranea che deriva dal clima meteomarino prevede la formazione di correnti lungo l'asse del canale della Pelosa (tra la spiaggia e l'isola Piana). Nell'anno medio, basandosi sull'analisi dell'onda morfologica (onda equivalente dal punto di vista energetico del clima annuale e degli effetti morfodinamici sulla costa), tali correnti sono dirette in direzione sud est e non determinano condizioni di particolare mobilità dei sedimenti. Le analisi modellistiche, effettuate con software CMS su piattaforma SMS, hanno evidenziato che la spiaggia presenta scarsa mobilità trasversale dei sedimenti e che l'evoluzione è dettata dalla consistenza delle correnti tangenziale che si verificano per i mari del I e IV quadrante che agiscono in maniera opposta. Le mareggiate provenienti dal I quadrante (N-E) comportano le maggiori perdite di materiale, con correnti significative che si sviluppano specialmente lungo la costa. Le perdite si verificano sia attraverso il canale tra Isola Piana e Torre della Pelosa, sia attraverso il varco tra la Torre della Pelosa e l'Isola Piana (Figura 3).



Figura 3 – Dinamica delle correnti e dei sedimenti per le condizioni di mare dal I quadrante.
 Figure 3 – Dynamics of currents and sediments for the sea conditions from quadrant I.

Per quanto riguarda le direzioni di mare dal IV quadrante, maestrale (Figura 4), le correnti indotte tendono a riportare il materiale a sud della Torre della Pelosa e a movimentarlo verso la spiaggia. Il materiale posizionato nel canale tra isola Piana e Torre della pelosa, subisce due tendenze opposte, mentre in vicinanza della spiaggia e nel tratto immediatamente antistante le correnti sono disposte verso sud, più intense ai bordi che al centro del canale. Le correnti tendono a rallentare la loro velocità favorendo il deposito immediatamente a sud dell'Isola Piana. Le correnti longitudinali lungo costa determinano situazioni locali di deposito. Stante il clima meteomarinico, prevale quest'ultima condizione, sebbene alle mareggiate del I quadrante siano associato gli effetti di maggiore entità.



Figura 4 – Dinamica delle correnti e dei sedimenti per le condizioni di mare dal IV quadrante.
 Figure 4 – Dynamics of currents and sediments for the sea conditions from quadrant IV.

La zona a maggiore mobilità risulta quella a sud della spiaggia della Pelosa, in cui si sono verificate le maggiori variazioni della linea di riva nel tempo [1] e con una generale tendenza alla traslazione della cuspid e verso nord-ovest. Attualmente la zona sud presenta un substrato roccioso affiorante che favorisce la riflessione aumentando l'effetto erosivo delle onde. Tale situazione assieme alla facile sommersione della spiaggia in condizioni meteomarine avverse favorisce l'insacco di fenomeni erosivi locali.

Soluzioni progettuali adottate

Il progetto unitario è stato articolato in modo tale da costituire un sistema integrato di interventi, appartenenti a due tipologie, materiali ed immateriali (Figura 5).

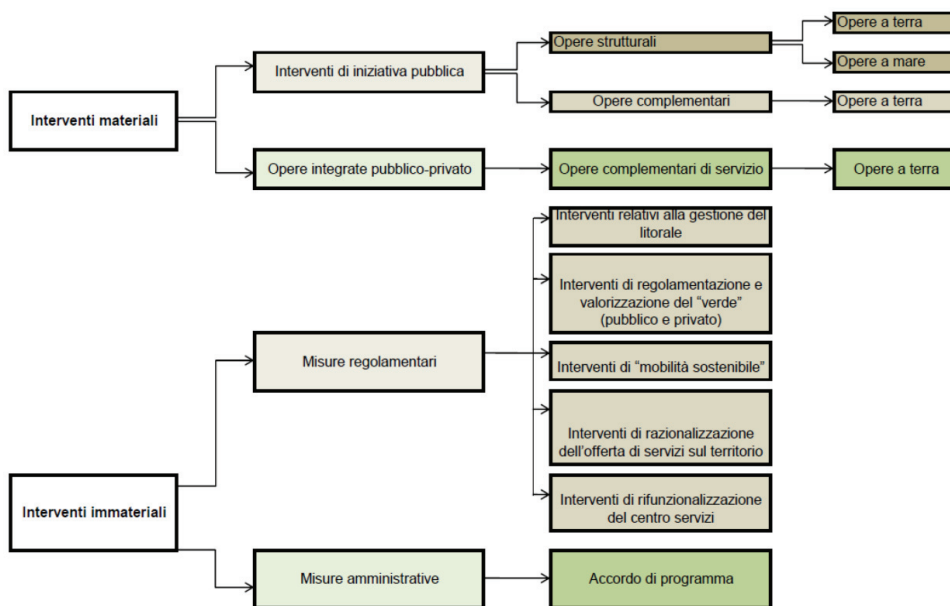


Figura 5 – Diagramma logico funzionale del progetto.

Figure 5 – Functional diagram of the project.

Si riportano sinteticamente le categorie di intervento materiali previste dal progetto (Figura 6):

- Riquilificazione naturalistica del tratto litoraneo del lungomare afferente la spiaggia La Pelosa. Consiste nella rimozione della carreggiata litoranea esistente (e di tutte le pertinenze) al fine di riportare l'area ad un substrato sul quale impostare l'intervento di naturalizzazione. Quest'ultimo riguarda la definizione di nuovi profili attraverso il riempimento, rimodellazione e ricostruzione della seriazione pedo-vegetazionale, al fine di ricostruire la continuità ecologia e fisico-ambientale tra le dune e tra queste e la

- spiaggia. Il tratto interessato riguarda l'intera lunghezza della strada costiera, a partire dalla biforcazione stradale localizzata in prossimità dell'"Approdo Beach" fino al Residence La Pelosetta, per un'estensione di circa 1 km;
- Protezione, naturalizzazione e ripristino dei sistemi dunari esistenti con opere naturalistiche. È previsto anche un moderato apporto esterno di sedimenti marini, attraverso sabbie dragate dall'imboccatura del Porto dell'Ancona e biomasse vegetali (quali residui fogliari di *Posidonia oceanica*) provenienti dalle unità fisiografiche limitrofe;
 - Realizzazione delle opere complementari necessarie per assicurare l'efficienza funzionale del comparto territoriale (fruizione, accessibilità, sicurezza, qualità urbana-ambientale);
 - Realizzazione di un sistema di opere integrate pubblico-private, da ricondursi alla categoria di opere complementari e di servizio, che permettano: la riorganizzazione della viabilità secondaria di accesso alle proprietà private e della viabilità pedonale, la riqualificazione delle aree verdi private e delle aree marginali pubbliche.

Gli interventi immateriali sono principalmente orientati alla gestione ed a nuove forme di regolamentazione e razionalizzazione dell'offerta di servizi sul territorio e sono schematizzabili per temi principali di sviluppo:

- Interventi relativi alla gestione della spiaggia e del litorale limitrofo;
- Interventi di regolamentazione del "verde" (pubblico e privato);
- Interventi di "mobilità sostenibile";
- Interventi di razionalizzazione dell'offerta di servizi sul territorio;
- Interventi di rifunzionalizzazione del centro servizi.

Risultati attesi

L'obiettivo primario del progetto riguardante la spiaggia della Pelosa è la salvaguardia della spiaggia e il ripristino, per quanto possibile, delle dinamiche spontanee che regolano gli equilibri del compendio sabbioso e che si sono persi a causa dell'antropizzazione del litorale.

La strada litoranea, in particolare, verrà dismessa e sostituita con una passerella pedonale lignea a giorno che permetterà la riconnessione naturalistico-ambientale tra il sistema a monte e a valle della strada esistente. L'accesso alla spiaggia dalla piattaforma lignea sarà garantito dagli interventi di adattamento delle passerelle pedonali esistenti, che verranno prolungate fino al raggiungimento del nuovo lungomare.

Attraverso gli interventi di demolizione e rimozione della strada litoranea e la ricostruzione naturalistica e ambientale del tracciato stradale, sarà operata una ricostruzione e una ricucitura naturalistica e ambientale tra le zone a monte e a valle della sede stradale.

Le nuove modalità di accesso accompagnate da una regolamentazione dei parcheggi, l'aumento delle piste ciclabili ed altre forme di mobilità sostenibile e di limitazione degli accessi dovrebbero consentire una fruizione dell'intero arco costiero corrispondente ad un uso sostenibile e soddisfacente, in linea con i principi della gestione integrata delle coste e nel rispetto della capacità di carico turistica [2].

Ai benefici derivanti dalla ricostruzione naturalistica e ambientale dell'area occupata dalla strada litoranea si aggiungono quelli derivanti dagli interventi di

risanamento e protezione delle dune esistenti. Si prevede l'espianto delle specie aliene e la loro progressiva sostituzione con specie vegetali autoctone, il cui impianto è previsto anche in aree diverse da quelle di espianto. I risultati attesi sono di un progressivo miglioramento quali-quantitativo della seriazione morfo-vegetazionale spiaggia-duna, favorito dalla elaborazione, in accompagnamento al progetto, di un regolamento per l'uso e la gestione del verde anche in aree private.



Figura 6 – Rappresentazione schematica dei principali interventi materiali.
 Figure 6 – Schematic representation of the main interventions.

Per il recupero delle formazioni dunali è stato proposto anche un nuovo apporto di sabbia sulla spiaggia che favorirebbe la disponibilità di materiale sedimentario per la riattivazione dei processi di deflazione e aspersione eolica sulle dune. Un accrescimento del volume di spiaggia emerso spiaggia contribuirebbe inoltre a proteggere la spiaggia dalla facile sommergibilità cui è attualmente sottoposta in caso di mareggiate. Inoltre, è prevista l'adozione, nella ricostruzione delle dune, di biomasse vegetali spiaggiate, come i residui fogliari di *Posidonia oceanica* che può rappresentare un'ottima modalità funzionale non solo per la preparazione del substrato idoneo alla colonizzazione delle specie psammofile pioniere, ma anche per innescare successivi processi di feedback positivo legati all'accumulo deposizionale di sabbia ad opera delle dinamiche meteomarine.

Conclusioni

Le problematiche dell'arco costiero della Pelosa sono state prese in esame con un approccio interdisciplinare, che considera non solo interventi strutturali e materiali, ma anche questioni legate alla gestione attiva e costante del paraggio costiero, attraverso azioni immateriali, con l'obiettivo principale di tutelare la spiaggia in ottica di lungo periodo e di ripristinare le dinamiche geoambientali portanti che regolano il funzionamento del sistema spiaggia-duna. A tal fine sono state approfondite le soluzioni progettuali che hanno ricadute dirette sul contenimento della pressione turistica, attraverso il decongestionamento del carico antropico sulla spiaggia, a vantaggio sia dello stato ambientale che di un'offerta qualificata di servizi turistico-ricreativi. In questi termini, alla luce degli aspetti innovativi del progetto, ulteriori approfondimenti dovranno essere riservati a problematiche specifiche, quali le modalità di riuso della *Posidonia oceanica* sedimentata per il ripristino dei corpi dunari, la gestione da parte dell'Amministrazione Comunale delle opere integrate pubblico-privato per la riorganizzazione della viabilità e degli accessi e la riqualificazione delle aree a verde, le modalità di regolamentazione della fruizione balneare, l'introduzione di un nuovo modello di gestione e manutenzione delle opere materiali, così come l'attuazione di interventi di mobilità sostenibile.

Bibliografia

- [1] ISPRA, Devoti S., Silenzi S., Amici I., Aminti P., Amodio M., Bovina G., Callori Vignale C., Cappietti L., Chiocchini O., Di Gregorio F., Ginesu S., Mazzoli C., Mori E., Parlagraeco L., Pranzini E., Rossi L., Sassi R., Serreli A., Simonetti D., Tomassetti P., Vannucchi V., (2010) - *Il sistema spiaggia-duna della Pelosa (Stintino)*. Quaderno X/2010, Ed. S. Devoti e S. Silenzi, pp. 288
- [2] PAP/RAC: *Guide to Good Practice in Tourism Carrying Capacity Assessment*, Priority Actions Programme Regional Activity Centre, Split, 2003.