Regione Autonoma della Sardegna
Ass.to della Difesa dell'Ambiente

Comune di San Vero Milis
Area Tecnica

INTERVENTI URGENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEI TRATTI DI MAGGIOR RISCHIO E ALLA MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI DELLE DINAMICHE EROSIVE NEI PUNTI DI MAGGIOR INTENSITÀ E INCIDENZA NELLA LINEA COSTIERA

Progetto Preliminare

Il Sindaco
Luigi Tedeschi

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Sara Angius

Responsabile dell'Ufficio Tecnico
Ing. Alessandro Naitana

GRUPPO DI LAVORO

CRITERIA

Criteria Srl (Mandataria)
Città:RIcerche:TERritorio:Innovazione:Ambiente
via Cugia, 14 09129 Cagliari (Italy)
tel. +39 070303583 - fax +39 070301180
E-mail: criteria@criteriaweb.com;
www.criteriaweb.com

Arch. Paolo Falqui – *direttore tecnico*

Geol. Maurizio Costa – *direttore tecnico*

Ing. Francesca Etzi

PRIMA INGEGNERIA STP S.S.(mandante)
Via G. Civinini, 8 – 57128 Livorno
p.iva 01530730496
Tel/Fax 0586 372660
E-mail: info@primaingegneria.it;
www.primaingegneria.it

Ing. Maurizio Verzoni

Ing. Pietro Chiavaccini

Ing. Nicola Buchignani

Ing. Nicola Verzoni

Progettazione
Ing. Nicola Buchignani
Ing. Pietro Chiavaccini
Geol. Maurizio Costa
Ing. Francesca Etzi
Arch. Paolo Falqui
Ing. Silvia Putzolu
Ing. Maurizio Verzoni
Ing. Nicola Verzoni

Geologia e Geotecnica
Geol. Maurizio Costa
Geol. Antonio PItzalis
Geol. Giuseppe Serventi

Aspetti ambientali e naturalistici
Biol. Patrizia Carla Sechi
Biol. Francesca Frau
Nat. Riccardo Frau

Analisi meteomarine
Ing. Pietro Chiavaccini

Sicurezza
Ing. Nicola Buchignani

GIS e Cartografia
Cinzia Marcella Orrù

CONSULENZE ESTERNE
Arch. Enrica Campus
Arch. Giuseppe Loche
Arch. Alberto Loche
Dott. Archeo. Alfonso Stiglitz

Firmato digitalmente da
PAOLO FALQUI
CN = FALQUI PAOLO
O = non presente
SerialNumber = IT:FLQPLA62P29B354K

Firmato digitalmente da
Maurizio Costa
CN = Costa Maurizio
O = Ordine dei Geologi della Sardegna/92034020922
T = Geologo
SerialNumber = IT:CSTMRZ65M11B354N

Firmato digitalmente da
Francesca Etzi
CN = Etzi Francesca
O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari/458800927
T = Ingegnere
SerialNumber = IT:TZEFNC83T63E281L

Firmato digitalmente da
Maurizio Verzoni
CN = Verzoni Maurizio
O = Ordine Ingegneri Livorno/80013840493
T = Ingegnere
C = IT

Firmato digitalmente da
Pietro Chiavaccini
CN = Chiavaccini Pietro
O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Livorno/80013840493
T = Ingegnere
C = IT

Firmato digitalmente da
Nicola Buchignani
CN = Buchignani Nicola
O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lucca/80005420460
T = Ingegnere
C = IT

Firmato digitalmente da
Nicola Verzoni
CN = Verzoni Nicola
O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Livorno/80013840493
T = Ingegnere
C = IT

1.4 STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Aprile 2016

INDICE

1. PREMESSA 1
2. QUADRO PROGRAMMATICO E COERENZA ESTERNA 2
2.1. Pianificazione paesaggistica, territoriale ed urbanistica generale e di settore 2
2.1.1. Piano Paesaggistico Regionale 2
2.1.2. Piani Stralcio di Bacino 5
2.1.3. Piano Forestale Ambientale Regionale 13
2.1.4. Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Oristano (PUP/PTC) 14
2.1.5. Piano Urbanistico Comunale 16
2.1.6. Piano comunale di Utilizzo dei Litorali 19
2.1.7. Piano di Gestione della zona SIC ITB 030038 "Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)" 21
2.2. Valutazione della compatibilità del progetto con gli strumenti di pianificazione generale e di settore 23
3. EFFETTI DEGLI INTERVENTI SULL'AMBIENTE E SULLA SALUTE PUBBLICA 26
3.1. Ambito di relazione del progetto e analisi dello stato attuale dell'ambiente 26
3.1.1. Inquadramento del clima meteo marino 26
3.1.2. Caratterizzazione dell'assetto fisico-ambientale 29
3.1.3. Caratterizzazione dell'assetto delle biocenosi marino-costiere 30
3.2. Valutazione dei potenziali impatti dell'intervento sulle componenti ambientali in fase di realizzazione e di esercizio 32
3.2.1. S'Arena Scoada 34
3.2.2. Su Pallosu 37
4. INQUADRAMENTO PROGETTUALE 40
4.1. S'Arena Scoada 41
4.1.1. Obiettivi del progetto 41
4.1.2. Sintesi del progetto 41
4.1.3. Tipologie generali di intervento 42
4.2. Su Pallosu 42
4.2.1. Obiettivi del progetto 43
4.2.2. Sintesi del progetto 43
4.2.3. Tipologie generali di intervento 44
5. MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE ED INTERVENTI DI RIPRISTINO E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO 46
5.1. S'Arena Scoada 46
5.1.1. Individuazione e descrizione degli elementi di attenzione in fase di realizzazione ed esercizio 46
5.1.2. Requisiti per il progetto e indirizzi per migliorare l'inserimento delle opere nel contesto naturalistico-ambientale 46
5.2. Su Pallosu 47

5.2.1. Individuazione e descrizione degli elementi di attenzione in fase di realizzazione ed esercizio 47

5.2.2. Requisiti per il progetto e indirizzi per migliorare l'inserimento delle opere nel contesto naturalistico-ambientale 48

6. COERENZA DEL PROGETTO CON LE NORMA DI TUTELA AMBIENTALE E PAESAGGISTICA 50

6.1. Adempimenti normativi e requisiti tecnici da adottare per la tutela ambientale e paesaggistica 50

6.1.1. Norme e requisiti tecnici per la tutela ambientale 50

6.1.2. Norme e requisiti tecnici per la tutela paesaggistica 52

6.1.3. Quadro sinottico dei requisiti tecnici delle opere e delle procedure autorizzative e di verifica della compatibilità ambientale 53

1. PREMESSA

Il presente Studio di Prefattibilità Ambientale fa parte dell'insieme degli elaborati richiesti nella stesura di un Progetto Preliminare, come specificatamente indicato dall'art. 17 del D.P.R. del 5 ottobre 2010, n. 207, recante il Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici (D. Lgs. del 12 aprile 2006, n. 163 - ultimo aggiornamento: rettifica in G.U. n. 292 del 15 dicembre 2010).

Lo Studio di Prefattibilità Ambientale è redatto allo scopo di "ricercare le condizioni che consentano la salvaguardia nonché un miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale".

Coerentemente con la normativa vigente, lo Studio presenta i seguenti contenuti minimi, definiti in relazione alla tipologia, alla categoria e all'entità dell'intervento cui si riferisce:

a) la verifica di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici, sia a carattere generale che settoriale, anche in relazione all'acquisizione dei necessari pareri amministrativi;
b) lo studio preliminare sui prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini;
c) la descrizione, in funzione delle finalità dell'intervento, delle relazioni tra scelte progettuali, salvaguardia e riqualificazione ambientale;
d) la determinazione delle misure di salvaguardia ambientale, dei requisiti progettuali e degli indirizzi per migliorare l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto;
e) l'indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento e degli eventuali limiti posti dalla normativa di settore per l'esercizio di impianti, nonché l'indicazione dei criteri tecnici che si intendono adottare per assicurarne il rispetto.

2. QUADRO PROGRAMMATICO E COERENZA ESTERNA

2.1. Pianificazione paesaggistica, territoriale ed urbanistica generale e di settore

2.1.1. Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), approvato in via definitiva dalla Giunta Regionale, con Delibera n. 36/7 del 5.09.2006, per il primo ambito omogeneo, la fascia costiera, è entrato in vigore con la pubblicazione nel BURAS n. 30 dell' 8.09.2006, ed è attualmente in fase di rivisitazione.

Il PPR costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale, degli atti di programmazione e pianificazione regionale, provinciale e locale. Esso rappresenta il principale strumento della pianificazione territoriale regionale le cui previsioni risultano cogenti per gli strumenti urbanistici comunali e provinciali e immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli stessi.

Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni del PPR sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, comprese quelle degli enti gestori delle aree protette, qualora siano più restrittive.

Assetto Ambientale

I beni paesaggistici dell'Assetto Ambientale, individuati dal PPR ai sensi degli artt. 142 e 143 del D.Lgs. 42/2004, come modificato dal D.Lgs. 157/2006, ricadenti all'interno dell'ambito di riferimento del progetto sono:

- Fascia costiera
- Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole
- Campi dunari e sistemi di spiaggia

Le aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate sono:

- Il sito di importanza comunitaria SIC ITB 030038 "Stagni di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)"
- Oasi permanenti di protezione faunistica

Assetto Storico-Culturale

Costituiscono l'Assetto Storico-Culturale, le aree, gli edifici, i manufatti e i beni paesaggistici che hanno definito l'organizzazione del territorio nei processi storici di lunga durata, la rete infrastrutturale storica e le aree di paesaggi culturali caratterizzanti l'identità del territorio. In particolare per quanto riguarda tale assetto in riferimento all'ambito di progetto, ed in particolare all'area di Su Pallosu, è da segnalare la presenza di insediamenti archeologici e aree funerarie risalenti all'età punico-romana.

Assetto Territoriale Insediativo

L'Assetto Insediativo rappresenta l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionale all'insediamento degli uomini e delle attività.

L'ambito di riferimento per il progetto è caratterizzato da:

- Insediamenti turistici
- Strade a valenza paesaggistica di fruizione turistica
- Rete stradale locale.

Ambito di Paesaggio di riferimento

Le aree di intervento fanno parte di un più ampio contesto territoriale individuato all'interno dell'Ambito di Paesaggio n. 9 "Golfo di Oristano" del Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna.

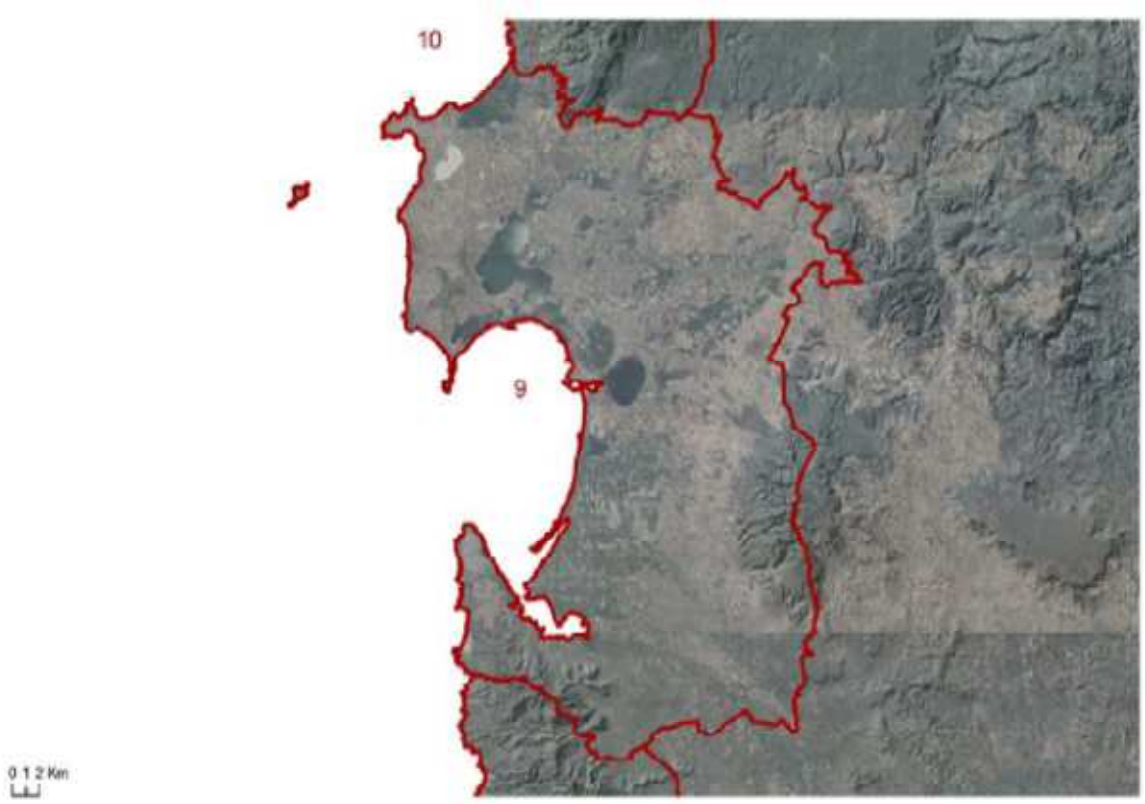

Figura 1 - Ambito di Paesaggio n°9 Golfo di Oristano

Gli elementi caratterizzanti individuati dal PPR, in relazione con l'ambito di progetto, sono:

- la penisola del Sinis, delimitata dal promontorio di Capo Mannu e Capo San Marco, caratterizzata da un sistema costiero articolato dall'alternanza di piccole baie e più ampie falcate sabbiose, promontori e falesie. Tra le spiagge più rappresentative emergono Su Pallosu, Sa Mesalonga, Sa Salina Manna, S'Arena Scoada;
- le zone umide del Sinis, che completano l'articolato sistema marino-litorale della penisola, con lo stagno de Sa Salina e di Sal'e Porcus;

- la copertura vegetale delle aree non agricole, che è rappresentata da formazioni boschive, arbustive, a gariga, e in aree circoscritte, da biotopi naturali, riscontrabili anche negli ambienti acquatici dei rii, degli stagni, delle lagune che ospitano vegetazione riparia;
- il sito di importanza comunitaria: SIC ITB030038 "Stagni di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)".

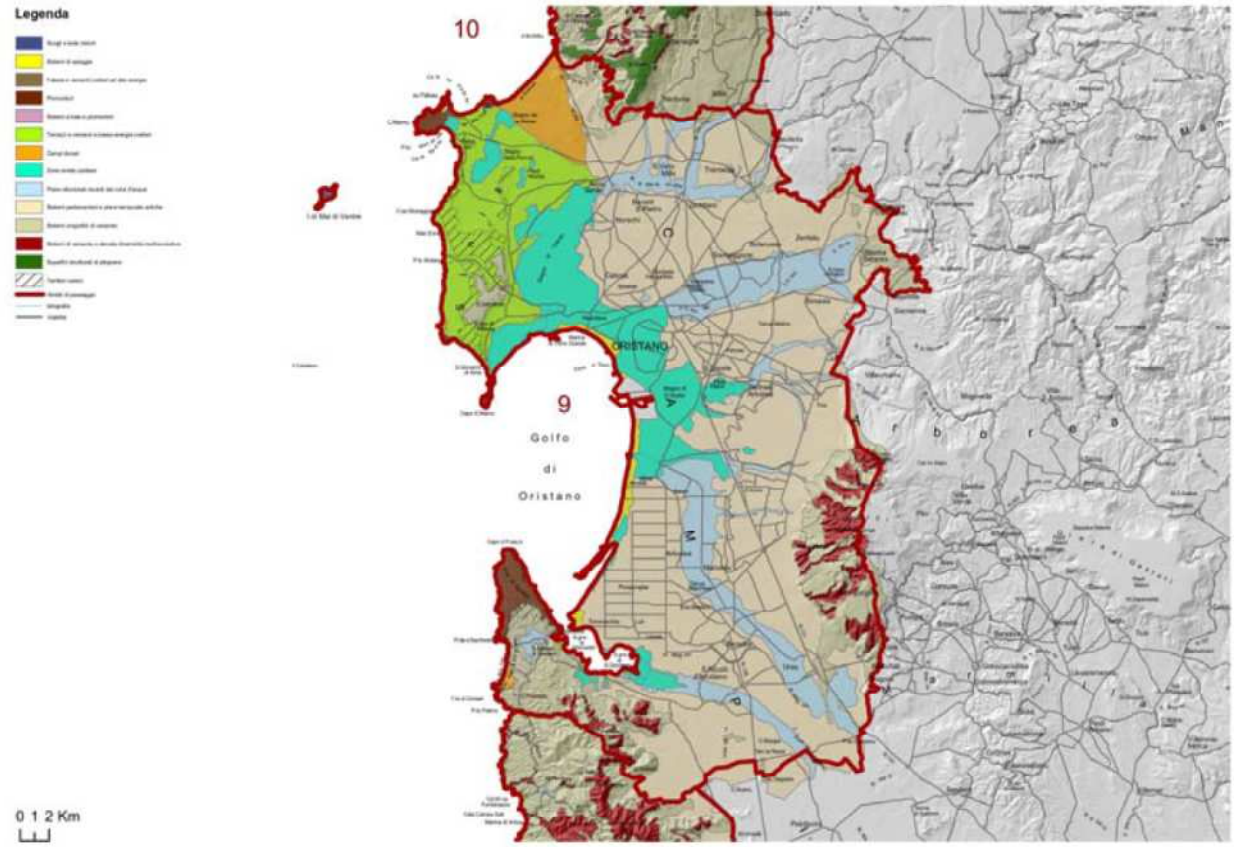

Figura 2 – Ambito di Paesaggio n°9 Golfo di Oristano – Assetto Fisico

In relazione alle aree di intervento, la componente insediativa è caratterizzata dagli insediamenti turistici costieri di S'Archittu e Putzu Idu a sud e di Su Pallosu a nord.
Gli indirizzi individuati dal PPR fanno dell'interconnessione tra il sistema delle terre e delle acque marine, fluviali e lagunari, matrice delle città storiche (Tharros, Othoca e Neapolis), la guida per il progetto di riqualificazione ambientale delle attività e degli dell'Ambito.
Questi indirizzi, in riferimento all'ambito di progetto sono (in grassetto quelli più rilevanti per le aree di interesse):

- Conservare la funzionalità della dinamica delle acque affinché sia garantito l'equilibrio tra acque marine e acque dolci, la capacità di depurazione naturale delle zone umide del Golfo di Oristano e della penisola del Sinis (S'Ena Arrubia, Santa Giusta, Stagno di Cabras, Stagno di Mistras, Sale 'e Porcus, Stagno di Is Benas, Sa Salina);

- Conservare la funzionalità ecologica delle zone umide, riequilibrando in una prospettiva di sostenibilità gli usi produttivi dell'allevamento ittico e della pesca ed integrare le attività produttive con una potenziale fruizione turistico culturale, naturalistica, ricreativa e antropologico-culturale dei luoghi attraverso un programma integrato;
- **Riqualificare le zone umide retro litorali attraverso una progettazione unitaria mirata a ricreare i rapporti fra zone interne, insediamento e sistema sabbioso, anche attraverso il miglioramento della accessibilità e della fruizione dei sistemi litoranei con servizi e attrezzature**;
- Riqualificazione delle borgate marine con l'incentivazione alla realizzazione delle strutture ricettive (Bed & Breakfast, albergo diffuso) e dei servizi alla fruizione della spiaggia;
- **Conservare gli areali a copertura forestale e le fasce di riconnessione dei complessi boscati e arbustivi, della vegetazione riparia e delle zone umide, al fine di garantire la prosecuzione delle necessarie attività manutentive dei soprassuoli, il loro consolidamento e la prevenzione anticendio**;
- Razionalizzare e controllare le eventuali espansioni urbane nel pieno rispetto delle esigenze legate al mantenimento di una funzionalità ambientale ed alla restituzione di un livello alto della qualità del paesaggio urbano;
- Progettazione e gestione integrata intercomunale degli spazi e dei servizi ai litorali appartenenti all'Ambito, in relazione all'accessibilità e fruibilità dell'intera fascia di costa.

2.1.2. Piani Stralcio di Bacino

2.1.2.1. Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI), è stato redatto dalla Regione Sardegna ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e ss.mm.ii., adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21 luglio 2003, approvato con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e reso esecutivo dal Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici n. 3 del 21 febbraio 2005. Successivamente, in esito alla emanazione della legge regionale n. 4 del 11.05.2006, ai sensi dell'articolo 21 comma 4, con Decreto del Presidente n. 67 del 10.07.2006, il PAI è stato approvato definitivamente e integralmente con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici. Infine, le Norme di Attuazione del P.A.I., sono state aggiornate e approvate con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 35 del 21 marzo 2008 e di recente, per effetto dell'Ordinanza n. 25 del 21.01.2014 del TAR Sardegna, aggiornate con il Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 148 del 26 ottobre 2012.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e, in quanto dispone con finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale (Art. 4 comma 4 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI). Inoltre,

art. 6 comma 2 lettera c) delle NTA, "le previsioni del PAI […] prevalgono: […] su quelle degli altri strumenti regionali di settore con effetti sugli usi del territorio e delle risorse naturali, tra cui i […] piani per le infrastrutture, il piano regionale di utilizzo delle aree del demanio marittimo per finalità turistico-ricreative".

Il PAI individua e perimetra, all'interno dei singoli sub-bacini, secondo quanto disposto dal D.Lgs 180/98 convertito in L. 267 del 30.08.1998 e D.P.C.M. del 29.09.1998, le aree a pericolosità idraulica (molto elevata Hi4, elevata Hi3, media Hi2 e moderata Hi1) e a pericolosità da frana (Hg4, Hg3, Hg2, Hg1), rileva gli insediamenti, i beni, gli interessi e le attività vulnerabili nelle aree pericolose, allo scopo di valutarne le condizioni di rischio, individua e delimita, quindi, le aree a rischio idraulico (molto elevato Ri4, elevato Ri3, medio Ri2, moderato Ri1) e a rischio da frana (Rg4, Rg3, Rg2, Rg1).

L'intero territorio della Sardegna costituisce il "Bacino Unico Regionale" ed è suddiviso in 7 sub-bacini e il Comune di San Vero Milis è compreso interamente nel Sub bacino n. 2 "Tirso".

Le NTA del PAI definiscono alcune fattispecie di area a pericolosità idrogeologica. Tra queste, le foci fluviali, le aree costiere a falesia, le aree lagunari e stagnali e il reticolo minore gravante sui centri edificati.

Lo studio del PAI regionale nel territorio del Comune di San vero Milis individuava aree a pericolosità idraulica sul Riu Mannu e sul Riu Mar'e foghe, ma non a pericolosità da frana.

Tuttavia nel 2014, lo studio di compatibilità idraulica e geologica-geotecnica di dettaglio intrapresi per l'adeguamento del Piano Urbanistico Comunale al PAI, ai sensi dell'art. 8 comma 2 delle NTA, hanno consentito l'aggiornamento della cartografia che descrive il reale assetto idrogeologico del territorio comunale di San Vero Milis (approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna mediante Deliberazione n. 16 del 07 maggio 2014).

Dall'esame della cartografia così aggiornata, nelle aree in cui sono previsti gli interventi non si evidenziano criticità legate all'assetto idraulico (limitate alle zone peristagnali dello stagno di Pauli Marigosa), mentre sono individuate aree di pericolosità geologica da frana: **le falesie dell'arco costiero tra Punta S'Archittu e Punta de s'Incòdina sono classificate come aree a pericolosità molto elevata (Hg4), con la sola eccezione di S'Arena Scoada che viene classificata a pericolosità elevata (Hg3).** Per quanto riguarda il **settore di Su Pallosu, l'area di intervento ricade parzialmente in aree classificate a pericolosità Hg2.**

Gli interventi previsti in progetto possono considerarsi ammissibili e coerenti con le prescrizioni del PAI. Infatti secondo quanto stabilito dall'art. 31, comma 1, sono interventi ammissibili, tra gli altri, quelli riconducibili a "*opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi, di manutenzione e consolidamento dei versanti, di tutela dei suoli*" **per i quali è richiesto lo studio di compatibilità geologica e geotecnica** così come stabilito dall'art. 31, comma 6, lettera a, fatte salve le opere urgenti per motivi di protezione civile.

Per quanto riguarda gli interventi in oggetto valgono le indicazioni di cui all'art. 19 comma 4 delle NTA del PAI, che recita: "*nelle aree di pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI, gli scavi, gli sbancamenti, i riporti e i movimenti di terra necessari per gli interventi consentiti, garantiscono che non venga aumentato il grado di pericolosità o di rischio presente nell'area interessata, con speciale riferimento alle pareti rocciose ed a tutte le opere che comportino importanti variazioni nella geometria del pendio. Tali condizioni sono espressamente verificate nello studio di compatibilità geologica e geotecnica di cui all'articolo 25, ove richiesto*".

2.1.2.2. Piano delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183. Ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Costituisce un approfondimento ed una integrazione al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Con Delibera n. 1 del 31.03.2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via preliminare, ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della L.R. n. 19 del 6.12.2006, il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.), costituito dagli elaborati elencati nell'allegato A alla delibera di adozione medesima.

Con Delibera n. 1 del 23.06.2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha revocato la deliberazione del C.I. n. 1 del 31.03.2011, di adozione preliminare del P.S.F.F. e definito una nuova procedura per l'adozione e l'approvazione finale. Tuttavia in questa stessa delibera è precisato che fino alla nuova approvazione è opportuno tener conto delle risultanze dello studio e quindi, con delibera n.1 dello 03.09.2012 è stata adottata preliminarmente la seconda versione del Piano. A seguito dello svolgimento delle conferenze programmatiche, tenute nel mese di gennaio 2013, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 20.06.2013, ha adottato in via definitiva il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Infine, con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna, ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

L'approccio metodologico alla delimitazione delle Fasce Fluviali segue le Linee Guida per la Redazione dello PSFF.

Si individuano cinque fasce:

- *fascia A_2 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 2 anni*, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, individua l'alveo a sponde piene del corpo idrico, definito solitamente da nette scarpate che limitano l'ambito fluviale;
- *fascia A_50 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 50 anni*, individuata in base all'analisi idraulica eseguita, rappresenta le aree interessate da inondazione al verificarsi dell'evento citato; il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici;
- *fascia B_100 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 100 anni*, individuata in base all'analisi idraulica eseguita, rappresenta le aree interessate da inondazione al verificarsi dell'evento citato; il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici;
- *fascia B_200 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 200 anni*, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena indicata; la delimitazione sulla base dei livelli idrici è stata integrata con le aree sede di potenziale riattivazione di forme fluviali relitti non fossili, cioè ancora correlate alla dinamica fluviale che le ha generate;
- *fascia C o area di inondazione per piena catastrofica*, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, rappresenta l'inviluppo esterno della fascia C geomorfologica (inviluppo delle forme fluviali legate alla propagazione delle piene sulla piana alluvionale integrate con la rappresentazione altimetrica del territorio e gli effetti delle opere idrauliche e delle infrastrutture interferenti) e dell'area inondabile per l'evento con tempo di ritorno 500 anni (limite delle aree in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici di piena). Per i tratti arginati, i limiti delle fasce fluviali per gli eventi che comportano la tracimazione sono stati tracciati con riferimento ai livelli idrici derivanti dallo schema di calcolo idraulico che considera l'assenza della funzione di ritenuta dell'argine e la sezione di deflusso estesa all'intera area inondabile. Sui corsi d'acqua secondari è stata definita la fascia C o area di inondazione per piena catastrofica che, tracciata con criteri geomorfologici, rappresenta la regione fluviale potenzialmente oggetto di inondazione nel corso delle piene caratterizzate da un elevato tempo di ritorno (500 anni) e comunque di eccezionale gravità.

Per l'ambito di intervento nel PSFF non sono state individuate aree a rischio di inondazione.

2.1.2.3. Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico della Regione Autonoma della Sardegna, redatto in attuazione della Direttiva 2007/60/CE e del D. Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, è stato adottato con Deliberazione n. 1 del 17 dicembre 2015 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale, ai sensi dell'articolo 66 del D. Lgs. 152/2006.

Il PGRA è lo strumento operativo che prevede i criteri per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni atti a ridurre le conseguenze delle inondazioni sulla salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche. Secondo la Direttiva Comunitaria 2007/60/CE le misure per ridurre tali conseguenze dovrebbero, per quanto possibile, essere coordinate a livello di bacino idrografico. L'elaborazione dei Piani di gestione dei bacini idrografici e l'elaborazione dei Piani di gestione del rischio di alluvioni rientrano nella più complessiva gestione integrata dei bacini idrografici. I due atti pianificatori, tenuto conto degli obiettivi ambientali della Direttiva 2000/60/CE, devono essere necessariamente integrati, al fine di garantire un efficiente e razionale utilizzo delle risorse pur nella consapevolezza che le Autorità competenti e le unità di gestione sono talora differenti.

Il PGRA riguarda tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, in particolare la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvione e il sistema di allertamento nazionale e tiene conto delle caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato. Secondo l'art. 9 della Direttiva 2007/60/CE l'elaborazione, l'aggiornamento e la revisione del PGRA devono essere condotte con il coinvolgimento del pubblico e delle parti interessate, incoraggiandone la partecipazione attiva.

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, ovvero nelle diverse fasi della prevenzione, della protezione e della preparazione, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative derivanti dal verificarsi dell'evento. Vengono considerati dal PGRA sia misure non strutturali sia misure strutturali di mitigazione del rischio, e vengono individuate le sinergie con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura. In particolare, il PGRA è orientato al coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi.

Elemento innovativo del PGRA è l'attenzione rivolta allo studio del rischio di inondazioni delle zone costiere. All'interno della Direttiva 2007/60/CE e nel D.Lgs. 49/2010 esse sono nominate essenzialmente in due punti: nella definizione di alluvioni (art. 2), allorché si dice che in esse sono incluse oltre alle "inondazioni causate da fiumi, torrenti di montagna, corsi d'acqua temporanei mediterranei" anche le inondazioni marine delle zone costiere; nell'art. 6 comma 4 in cui si specifica che per le zone costiere in cui esiste un adeguato livello di protezione, l'elaborazione

di mappe della pericolosità da alluvione si possa limitare al solo scenario più gravoso (eventi estremi).

Per la determinazione delle aree a pericolosità di inondazione costiera nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni sono state utilizzate le informazioni derivanti dalle perimetrazioni relative alle zone costiere già individuate in specifici ambiti territoriali (AdB e/o Regioni) e afferenti a specifici piani di tutela e protezione costiera già elaborati. In particolare, il quadro conoscitivo di riferimento per l'analisi della complessa tematica delle inondazioni costiere si riferisce alle analisi e alla classificazione delle coste della Sardegna contenute nel PAC (Programma di Azione Coste) della Regione Sardegna, adottato con deliberazione della Giunta Regionale n. 53/32 del 20.12.2013, funzionale alla programmazione della fascia costiero-litoranea sotto il profilo della tutela dell'assetto geomorfologico, in cui vengono descritte le evidenze fenomenologiche di arretramento della linea di costa regionale connesse a processi erosivi di litorali sabbiosi e di dissesto franoso di tratti rocciosi, dalle quali scaturiscono implicazioni di natura ambientale, economica e di sicurezza pubblica.

Lo studio dei processi ambientali e l'individuazione degli elementi di vulnerabilità sono contenuti nel "Quadro conoscitivo propedeutico allo studio delle inondazioni costiere" del PGRA, in cui sono individuate e descritte le aree costiere a maggiore criticità, nelle due distinte categorie "spiagge" e "coste rocciose", prioritarie rispetto a scenari di indirizzo programmatico, catalogate in schede di approfondimento.

Comune	Sviluppo costiero comun. [m]	n° tratti franosi	Sviluppo tratti franosi [m]	% costa franosa	n° tratti ad alta criticità	Toponimi tratti alta criticità	Sviluppo tratti alta criticità [m]
SAN VERO MILIS	21.786	5	11.354	52%	8	Punta S'Incodina; S'Arena Scoada - S'Archittu; S'Arena Scoada; Mandriola; Torre di Capo Mannu; Torre Sa Mora; Torre di Scala 'e Sale; Su Pallosu	**2.839**

ELENCO SPIAGGE CRITICITA' ELEVATA

	Nome spiaggia	Comune
17	Su Pallosu - Sa Rocca Tunda	San Vero Milis
18	Putzu Idu	San Vero Milis

Figura 3 – Estratto dalla relazione "Quadro conoscitivo propedeutico allo studio delle inondazioni costiere" del PGRA per le aree di intervento.

In funzione degli effetti principali dei processi erosivi in atto, le spiagge altamente critiche sono state raggruppate per analogia di criticità riscontrata in 4 gruppi. Quelle interessate dal

progetto, in particolare Su Pallosu, appartengono al ***Gruppo 1***, "*composto da 10 spiagge caratterizzate da un avanzato processo erosivo tale da determinare, oltre alla scomparsa o alla significativa riduzione della spiaggia emersa, il danneggiamento e l'instabilità delle strutture che si trovano in prossimità della linea di riva.*"

Figura 4 – Su Pallosu: Stralcio scheda delle spiagge ad alta criticità (PAC) del PGRA

Nella scheda descrittiva relativa alla spiaggia di Su Pallosu vengono forniti indirizzi alla programmazione di interventi, tra i quali:

"Le attività di pianificazione infrastrutturale dovrebbero comprendere:

- *la ricostruzione e stabilizzazione degli ambiti psamofili;*
- *la regimazione e il controllo delle acque meteoriche che defluiscono dai manufatti (abitazioni) e dalle infrastrutture (strada provinciale, aree di sosta) localizzati nel campo dunale, per evitare il ruscellamento diffuso e la corrivazione preferenziale in aree già alterate morfologicamente e degradate in termini sedimentari e vegetazionali.*

La gestione dovrebbe permettere una fruizione controllata del bene attraverso la messa in opera di urgenti interventi che regolamentino la viabilità costiera e le aree di sosta, oltre al passaggio pedonale, per non alterare ulteriormente la morfologia naturale delle dune. Oltre a ciò è necessario uno studio di dettaglio di monitoraggio meteo-marino, topo-batimetrico e sedimentologico."

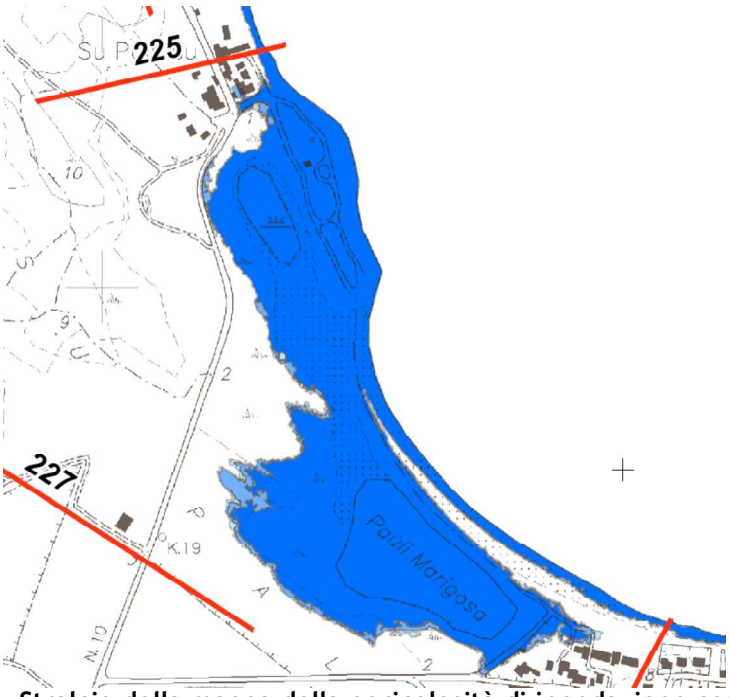

Figura 5 – Su Pallosu – Stralcio della mappa della pericolosità di inondazione costiera del PGRA

Figura 6 – S'Arena Scoada – Stralcio della mappa della pericolosità di inondazione costiera del PGRA

In analogia a quanto già effettuato nella redazione dei Piani di Assetto Idrogeologico, coerentemente con la normativa di settore (D.P.C.M. 29.09.98), ai fini della redazione delle mappe di rischio di inondazione, il Piano Alluvioni associa le categorie di elementi esposti a condizioni omogenee di *Danno Potenziale*, inteso come grado di perdita previsto a seguito di un particolare fenomeno naturale, funzione sia del valore dell'elemento esposto sia della vulnerabilità, tenendo conto in primo luogo del danno alle persone e poi di quello al tessuto socio-economico ed ai beni non monetizzabili, e individua quattro classi di danno potenziale: molto elevato D4, elevato D3, medio D2 e moderato o nullo D1.

Dall'esame della cartografia del PGRA, si evince che le aree interessate dal progetto presentano un grado medio-elevato di danno potenziale, dettato sia dall'instabilità geomorfologica dell'area costiera, sia dall'intensità degli eventi meteomarini cui è sottoposta, sia per la presenza di numerose unità residenziali a rischio. In particolare le falesie dell'arco costiero tra Punta S'Archittu e Punta de s'Incòdina sono classificate come aree a danno potenziale moderato o nullo (D1), ma con l'eccezione della **zona tra Punta S'Archittu e S'Arena Scoada classificata a danno potenziale elevato (D3) o molto elevato (D4)**; mentre per quanto riguarda il settore di **Su Pallosu, l'area di intervento ricade in aree classificate D4**.

2.1.3. Piano Forestale Ambientale Regionale

Il Piano Forestale Ambientale Regionale, approvato con D.R.G. 53/9 del 27.12.2007, è uno strumento quadro d'indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna. Il Piano è stato redatto in conformità alle linee guida nazionali di programmazione forestale (Decreto Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio 16.06.2005).

Il Piano si pone l'obiettivo di *individuare i modelli di pianificazione orientati alla multifunzionalità delle foreste e analizzare i sistemi forestali quali parte integrante e compositiva degli ecosistemi territoriali. Promuovere la multifunzionalità dei boschi attraverso la pianificazione significa prima di tutto analizzare il contesto forestale territoriale per derivarne le valenze, presenti e potenziali, di tipo naturalistico, ecologico, protettivo e produttivo. Il Piano forestale dunque sposa l'approccio sistemico, il riconoscimento della multifunzionalità dei sistemi forestali, la necessità di salvaguardare tutte le componenti degli ecosistemi e le loro articolate interconnessioni. […]*

Gli obiettivi si focalizzano su temi di interesse generale, quali:

- *Protezione delle foreste;*
- *Sviluppo economico del settore forestale;*
- *Cura degli aspetti istituzionali in riferimento alla integrazione delle politiche ambientali, alla pianificazione partecipata fino al livello locale, alla diffusione delle informazioni;*
- *Potenziamento degli strumenti conoscitivi, attività di ricerca ed educazione ambientale.*

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) inquadra tra le categorie di beni paesaggistici da tutelare i territori coperti da foreste e da boschi. La redazione del Piano ha come obiettivo la soluzione di problematiche connesse sia direttamente sia indirettamente con il comparto forestale: dalla difesa del suolo alla prevenzione incendi, dalla regolamentazione del pascolo in foresta alla tutela della biodiversità, dalle pratiche compatibili agricole alla tutela dei compendi costieri.

Il P.F.A.R. ha previsto la suddivisione della Regione in 25 distretti territoriali cioè in porzioni di territorio all'interno dei quali si riconosce un'omogeneità di elementi fisico – strutturali, naturalistici in particolare vegetazionali e storico – culturali.

Il territorio di San Vero Milis è inserito nel distretto 15 – Sinis Arborea e si estende nel settore ovest della Sardegna. Il distretto è caratterizzato da una scarsa incidenza di aree boscate che interessano una superficie pari appena al 5% della superficie totale del distretto, come scarsamente diffusi risultano i sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti(4%) e della vegetazione tipica degli ambiti costieri e delle zone umide (2.8%). In tale Ambito, infatti, l'analisi incrociata con la copertura e uso del suolo rimarca una preminenza di sistemi agricoli intensivi e semintensivi (70.2%). Nell'area interessata dal progetto non sono presenti aree a gestione forestale pubblica.

2.1.4. Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Oristano (PUP/PTC)

Il PTCP/PUP della Provincia di Oristano è stato adottato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 17 del 18/03/2005. Allo stato attuale la Provincia di Oristano sta adeguando il Piano Urbanistico Provinciale al PPR. Nello specifico, si è conclusa nell'ottobre 2012 la prima fase (fase di scoping) della Procedura di VAS.

Il Piano Territoriale di Coordinamento/Piano Urbanistico Provinciale – da redigersi ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 267/2000 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali" (PTC) e dell'art. 16 della L.R. 45/1989 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale" (PUP) – è uno strumento generale di governo del territorio alla scala provinciale. Esso deve fornire un quadro organico di indirizzi per una gestione sostenibile delle trasformazioni territoriali di rilevanza sovracomunale, perseguendo in particolare la tutela e valorizzazione del patrimonio naturalistico, ambientale e culturale e l'ottimizzazione degli usi delle risorse territoriali.

Il principale riferimento normativo del PUP/PTC è la legge urbanistica regionale (L.R. 45/89), che all'art.16 prevede che la Provincia, con "il Piano Urbanistico Provinciale, redatto anche per settori di intervento e nel rispetto della pianificazione regionale, individui specifiche normative di coordinamento con riferimento ad ambiti territoriali omogenei:

- per l'uso del territorio agricolo e costiero;
- per la salvaguardia attiva dei beni ambientali e culturali;

- per l'individuazione e la regolamentazione dell'uso delle zone destinate ad attività produttive industriali, artigianali e commerciali di interesse sovracomunale;
- per le attività ed i servizi che per norma regionale necessitano di coordinamento sovracomunale;
- per la viabilità di interesse provinciale;
- per le procedure relative alla determinazione della compatibilità ambientale dei progetti che prevedono trasformazioni del territorio.

Il PTC della Provincia di Oristano si pone come lo strumento per una nuova organizzazione urbana del territorio provinciale. Gli obiettivi generali del piano sono:

- dotare ogni parte del territorio di una specifica qualità urbana e costruire nuove solidarietà urbane, per formare città di città, più adeguate al regno urbano contemporaneo;
- individuare per ogni area del territorio una posizione soddisfacente nel modello di sviluppo;
- fornire un quadro di riferimento generale all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni centro vengono esaltate e coordinate.

Negli obiettivi generali viene sottolineato il ruolo della città come crescita di sviluppo, all'interno del piano si ritrova invece l'importanza affidata agli elementi naturali e agli aspetti ambientali, per la conservazione e lo sviluppo del territorio provinciale.

Il Piano si basa su un dispositivo spaziale articolato secondo un insieme di :

1. Geografie consentono di costruire un modello interpretativo del territorio articolato in base ai processi che esistono sul territorio, si distinguono in:
   - geografia delle immagini spaziali del territorio che rappresentano le immagini al futuro della società provinciale su cui basare l'attività di pianificazione;
   - geografia fondativa del territorio provinciale articolata secondo quattro geografie che sono: geografia della popolazione e dell'economia delle attività; geografia ambientale; geografia storica; geografia dell' organizzazione dello spazio.
2. Ecologie elementari e complesse individuano i processi ambientali portanti del territorio la cui importanza costituisce il nucleo strategico delle politiche di sviluppo e urbanità territoriale. Costituiscono la base per l'identificazione dei processi d'uso compatibili rispetto alle azioni di trasformazione affinché vengano conservate le caratteristiche storiche e ambientali.
3. Sistemi strategici di organizzazione dello spazio individuano i requisiti dei sistemi dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali e descrivono le linee guida per la gestione dei servizi pubblici coerentemente con gli indirizzi del PUP.
4. Campi del progetto ambientale rappresentano un dispositivo spaziale in cui le linee guida delle ecologie territoriali e le strategie praticabili per i sistemi di organizzazione dello spazio, emerse dal contesto locale e dal confronto con il contesto europeo, si concretizzano attraverso

il progetto di campo, ossia forme di azione in cui i differenti soggetti territoriali sono chiamati a cooperare per un progetto comune di territorio. Ad essi è associato l'*accordo di campo*, figura giuridica base delle procedure di formazione e di gestione del Piano. I campi di progetto ambientale individuano aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza.

Il quadro conoscitivo si completa con il Sistema di organizzazione dello spazio, che indaga maggiormente gli aspetti dell'assetto insediativo. Il progetto di pianificazione territoriale viene condotto attraverso i Metaprogetti di campo. In ciascun metaprogetto viene elaborata una matrice di sintesi che mette in relazione il progetto di sviluppo territoriale con gli aspetti ambientali, fornendo un quadro chiaro dei nuovi rapporti di valore e criticità

Per quanto attiene gli aspetti ambientale e insediativo, di maggior interesse per il progetto in esame, il territorio costiero di San Vero Milis e, in particolare, l'ambito in cui si sviluppa il progetto è compreso all'interno dell'Ecologia Complessa denominata "*Coste miste del Sinis* (1.1.2)" interessata da un insieme di processi, tra i quali **nel PUP/PTC si riconosce una particolare rilevanza ai processi di erosione**, legati ai caratteri geomeccanici e morfologici dei litotipi che costituiscono la costa e all'intensa dinamica marino-costiera proveniente dai quadranti occidentali che caratterizza tutto il litorale. La qualità paesaggistica e la sensibilità ambientale della componente complessa è tale da **indirizzare verso una gestione del territorio mirata alla protezione dai processi di erosione e di alterazione del paesaggio costiero**, generati da dinamiche naturali e accentuati da un uso improprio dello spazio litoraneo (apertura indiscriminata di piste e sentieri di accesso al litorale, calpestio), che ha determinato nel tempo squilibri agli ecosistemi e riduzione della biodiversità.

2.1.5. Piano Urbanistico Comunale

Il Comune di San Vero Milis è dotato di strumento urbanistico generale (Programma di Fabbricazione con annesso Regolamento Edilizio e N.T.A.) adottato, nel suo ultimo adeguamento, dal C.C. di San Vero Milis con deliberazione n. 1 del 23/01/1984 e approvato con Decreto dell'Assessore alle Finanze ed Urbanistica n. 604/U del 30/04/1984.

Nel 2012 l'Amministrazione ha dato avvio alla redazione del nuovo Piano Urbanistico Comunale in adeguamento ai contenuti del Piano Paesaggistico Regionale e del Piano di Assetto Idrogeologico. A seguito delle risultanze degli incontri pubblici tenutisi e della procedura di co-pianificazione svolta con gli Uffici regionali competenti il PUC è stato approvato definitivamente, ai sensi e per gli effetti dell'art.20 comma 4 della L.R. 45 del 22/12/1989 e ss.mm.ii., dal Consiglio Comunale con Delibera n. 12 del 12/03/2015 e trasmesso all'Assessorato Regionale degli Enti Locali Finanze ed Urbanistica per la procedura di verifica di coerenza, terminata la quale il PUC entrerà in vigore il giorno di pubblicazione del provvedimento di approvazione definitiva nel B.U.R.A.S.. Fino a quel momento, si applicano le norme di salvaguardia di cui all'art. 12 del DPR

n. 380 del 6 giugno 2001 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. Testo A).

Le porzioni di territorio interessate dalle opere di difesa e consolidamento della falesia a S'Arena Scoada e a Su Pallosu ricadono in **aree individuate come aree di salvaguardia "H"**, definite come quelle *parti del territorio che rivestono un elevato valore speleologico, archeologico, paesaggistico o di particolare interesse per la collettività, quali la fascia costiera, la fascia di rispetto cimiteriale, la fascia lungo le strade provinciali e comunali e le aree di particolare interesse paesaggistico o comprese in quest'ambito, ma che risultano compromesse*.

In queste aree gli interventi ammessi sono volti principalmente alla ***conservazione, valorizzazione e tutela del bene, alla prevenzione di eventuali situazioni di rischio e alla costruzione di un duraturo equilibrio tra l'attività antropica e il sistema ambientale, migliorano la funzionalità eco sistemica***.

Le trasformazioni ammesse sono condizionate:

- alla minima trasformabilità;
- alla limitata visibilità;
- al contenimento delle superfici e dei volumi funzionali alle strette necessità nonché alla loro rapida e completa reversibilità.

Per quanto attiene l'ambito di progetto:

ZONE H2 – Zone di pregio paesaggistico: **Su Pallosu (H2.1)**. Aree individuate come beni paesaggistici dal PPR nelle quali gli interventi sono orientati alla conservazione e valorizzazione del bene. In queste zone è prevista la conservazione integrale dei significativi aspetti naturalistici, storico-culturali e morfologici. Sono ammesse limitate trasformazioni dello stato attuale dei luoghi e **sono consentiti, previa autorizzazione paesaggistica, interventi volti alla conservazione, difesa, valorizzazione, recupero e fruizione del bene**. In particolare, in relazione alla tipologia delle opere previste dal progetto sono ritenute ammissibili:

- attività scientifiche finalizzate allo studio, monitoraggio e conservazione delle risorse ambientali;
- fruizione dell'ambiente a scopi didattici e ricreativi, con realizzazione di infrastrutture leggere e temporanee che consentano la valorizzazione del bene (segnaletica, sentieri, capanni per accoglienza, punti di osservazione);
- opere di difesa, restauro e ripristino dell'ambiente naturale quando alterato dalle attività antropiche;
- il recupero di strutture esistenti;
- la realizzazione e la sistemazione di stradelli e piste necessarie alla gestione e manutenzione del bene;
- gli interventi per la difesa del suolo e dell'assetto idrogeologico.

E' inoltre vietato il danneggiamento e l'asporto di specie arboree e cespugli ad eccezione degli interventi di manutenzione e finalizzati alla pubblica sicurezza.

ZONE H3 – Zone di salvaguardia ambientale: **Su Pallosu (H3.8)** e **S'Arena Scoada (H3.6)**. Sono indicate come zone H3 le aree di salvaguardia ambientale e quelle perimetrate dal PAI a pericolosità elevata e molto elevata. Se per queste ultime valgono le disposizioni contenute nelle Norme di Attuazione del P.A.I. (S'Arena Scoada), nelle sottozone interne ai siti Natura 2000 (Su Pallosu) sono consentiti esclusivamente **interventi di ripristino ambientale e rinaturazione da attuarsi mediante piantumazione di macchia mediterranea autoctona** e gli interventi eventualmente individuati nei Piani di Gestione delle singole Aree SIC di riferimento.

AREA DI VALUTAZIONE ARCHEOLOGICA (Sito a rischio archeologico): **Su Pallosu (H1.39)** ;
Di seguito si riportano la descrizione e le norme relative al bene tutelato, tratte dalla scheda monografiche contenuta nel PUC:
Il sito archeologico si sviluppa sulla spiaggia e sulla sovrastante duna oggi occupata dalla borgata marina. Ritrovamenti fortuiti avvenuti durante la realizzazione delle case e, di recente, a seguito di scavo scientifico sulla spiaggia, hanno portato all'individuazione di un ampio deposito nuragico, di natura forse votiva. L'area presenta deboli tracce di frequentazione punica e romana, mentre nella parte più settentrionale è testimoniata una necropoli romana. In età moderna sul sito erano impiantati gli edifici della tonnara attiva sino agli inizi del XX sec. La forte azione di erosione marina ha portato alla perdita di una parte dell'area archeologica.
Si tratta di un ambito a rischio archeologico in cui, sulla base di indizi materiali o dati di letteratura, sono possibili rinvenimenti di tipo archeologico, sebbene non individuabili con precisione nell'estensione. Ai fini della loro tutela ogni intervento che presuppone attività di scavo o movimentazione del terreno, trasformazioni d'uso, fatta eccezione per le normali pratiche agricole in essere nel fondo, anche nelle aree limitrofe alla zona H.1, individuate nel cosiddetto "secondo perimetro" del bene (aree a tutela condizionata), **dovrà preventivamente essere autorizzato dagli enti preposti alla tutela archeologica e paesaggistica**.
Ai fini della valorizzazione del bene potrà **è consentito l'inserimento di sistemi informativi e didattici (segnaletica e cartellonistica specialistica)** che non interferiscano con la visuale dei beni stessi e con la percezione del paesaggio, da realizzarsi secondo grafica e materiali da concordare in modo unitario su tutto il territorio comunale con gli uffici competenti.

Solo gli interventi di miglioramento della fruizione a S'Arena Scoada ricadono in aree interessate da insediamenti turistici caratterizzati prevalente da seconde case e classificate come **zone "F"** e risultano compatibili con le finalità di riqualificazione dell'edificato e potenziamento dei servizi alla fruizione turistica previsti dal Piano.

2.1.6. Piano comunale di Utilizzo dei Litorali

Il Piano di Utilizzo dei Litorali (PUL) del Comune di San Vero Milis, redatto ai sensi della Direttiva Regionale di cui alla DGR n. 12/8 del 5 marzo 2013 e approvato con delibera del Consiglio Comunale n° 13 del 24/06/2014, è in vigore dalla data di Pubblicazione sul BURAS dell'avviso di adozione definitiva, avvenuta nel Bollettino n. 33 del 10.07.2014.

Per il tratto di S'Arena Scoada (Figura 7) non sono previste concessioni demaniali marittime per servizi turistico-ricreativi, ma solamente il posizionamento di una torretta per il salvamento a mare, in un punto baricentrico del paraggio costiero. I settori del demanio marittimo a nord e a sud dell'arco litoraneo sono addirittura interdetti al posizionamento di servizi turistico ricreativi, presumibilmente per le elevate condizioni di rischio per la fruizione, determinate dai fenomeni di instabilità della falesia. Infine, nell'ambito retrolitorale, in particolare nei pressi della borgata, sono localizzate alcune attività commerciali, legate alla ristorazione e al chiosco bar, oltre alla ubicazione di alcuni piazzali parcheggio funzionali alla fruizione balneare.

Per il tratto di Su Pallosu (Figura 8) è individuata un'Area di tutela archeologica, che comprende anche parte del Demanio Marittimo antistante la borgata. Non sono previsti servizi turistico ricreativi, ma solamente il posizionamento di un info-point e servizi igienici nell'ambito interno.

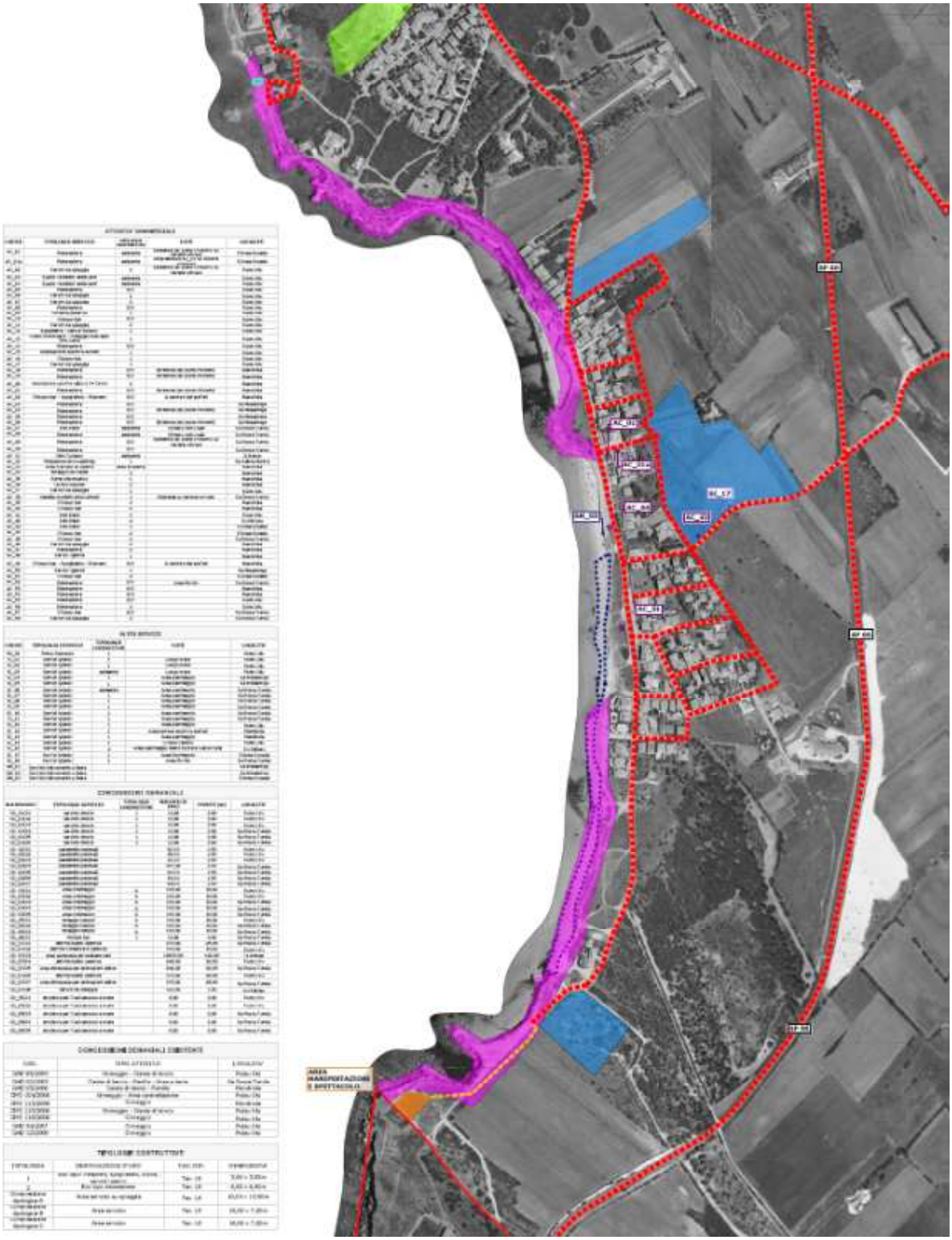

Figura 7 – Stralcio cartografico delle previsioni del PUL per il tratto di S'Arena Scoada

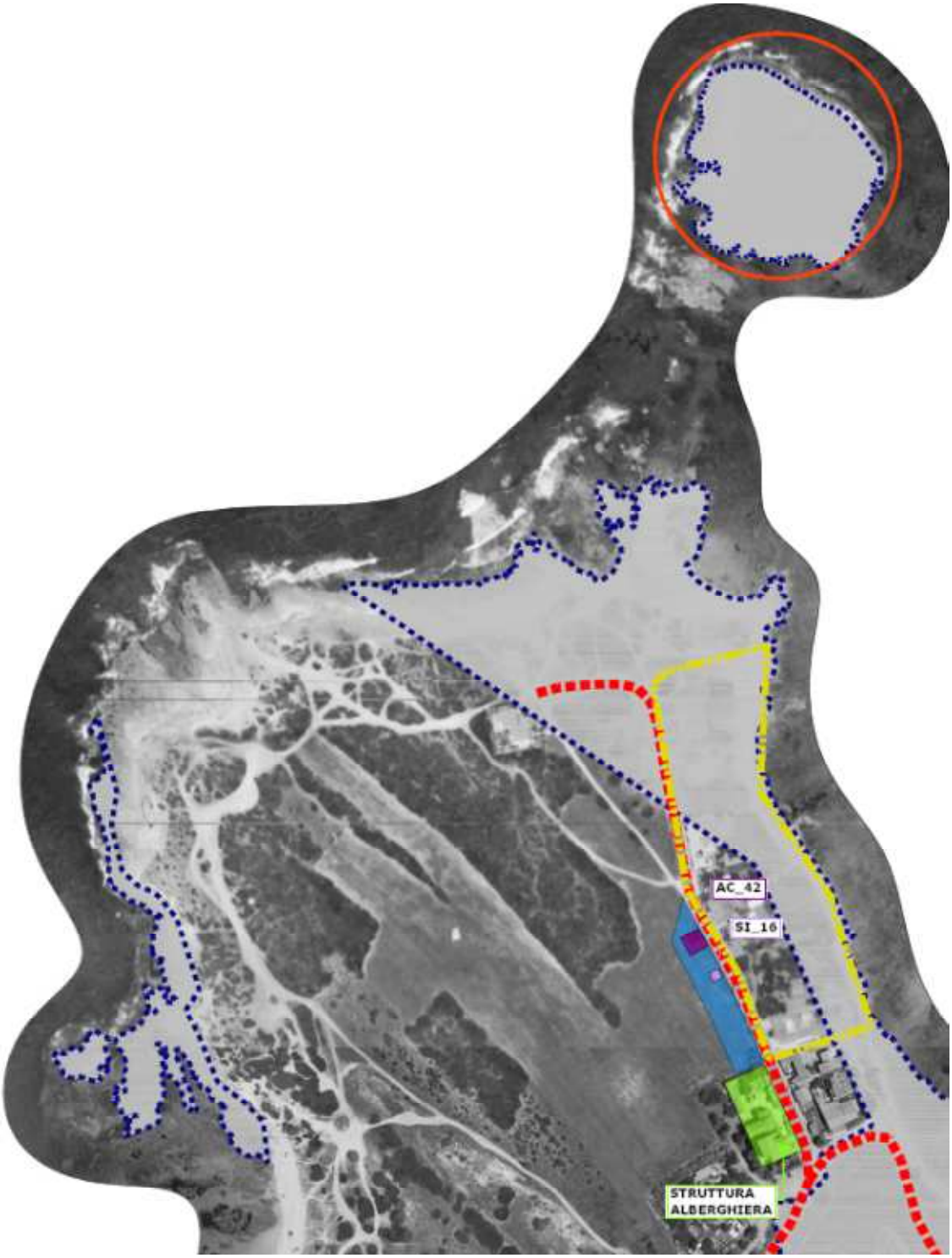

Figura 8 - Stralcio cartografico delle previsioni del PUL per il tratto di Su Pallosu

2.1.7. Piano di Gestione della zona SIC ITB 030038 "Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)"

Il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) ITB030038 "Stagni di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)", comprende i territori dell'estrema propaggine a nord-ovest del Sinis e include gli

stagni di Sa Salina Manna e Pauli Marigosa. **Gli interventi previsti in progetto a Su Pallosu ricadono nell'area costiera adiacente ai limiti dell'area SIC.**

Il Piano di Gestione (PdG)del SIC "Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)" è stato approvato con Decreto Regionale n. 26 del 28/02/2008.

Il Comune di San vero Milis, usufruendo dei finanziamenti erogati dalla Regione Sardegna previsti dal *Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 Misura 323, azione 1, sotto azione 1 – Stesura e/o aggiornamento dei piani di gestione delle aree della rete Natura 2000*, ha di recente provveduto all'aggiornamento del Piano, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 16 del 26/03/2015.

Il Piano di Gestione del SIC in accordo con le Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE, ha come obiettivo generale quello di "contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e dalla fauna selvatica adottando opportune misure di conservazione finalizzate a minimizzare le principali criticità presenti nel sito". Il perseguimento di tale obiettivo richiede quindi una gestione del SIC funzionale a soddisfare le esigenze di tutela e salvaguardia ambientale, ma calibrata, al contempo, sulle esigenze territoriali e sulle aspettative di sviluppo economico e sociale, attraverso opportune misure regolamentari, auspicabili orientamenti alla fruizione compatibile e richiamando specifiche azioni amministrative degli enti preposti, mediante l'attuazione degli strumenti di pianificazione e programmazione del territorio, vigenti e previsti.

Il Piano di Gestione si propone di raggiungere per il territorio di interesse alcuni obiettivi generali di tutela e salvaguardia ambientale, tra i quali:

- Conservazione, protezione, tutela delle risorse ambientali, dello status ecologico degli habitat e delle specie e mantenimento del livello di biodiversità;
- Miglioramento e ripristino dello stato di equilibrio ecologico;
- Riqualificazione e ricostruzione dei sistemi ambientali compromessi.

Questi obiettivi generali possono poi essere suddivisi ulteriormente in obiettivi specifici, tra i quali quelli di maggior interesse per il progetto in questione vi sono:

- Contrastare i processi di frammentazione e di perdita della biodiversità che interessano gli habitat dunali attraverso un programma coordinato di azioni tese a ripristinare gli ecosistemi degradati dall' erosione;
- Ridurre le azioni di disturbo antropico verso gli habitat e le specie di interesse comunitario organizzando la fruizione in modo compatibile;
- Controllo della diffusione e contenimento delle specie alloctone (in particolare quelle invasive) al fine di conservare la composizione e struttura floristica delle comunità vegetali presenti nel sito;
- Monitoraggio lo stato del litorale e razionalizzare la fruizione balneare.

Il Piano di Gestione nella parte più progettuale, costituito dalla definizione degli obiettivi sopracitati e delle strategie di gestione, individua e definisce le azioni da attuare per conseguire la tutela, la conservazione, il ripristino e la valorizzazione delle risorse ambientali e territoriali.
Le azioni di gestione d'interesse per il progetto in questione sono:

- IA02 - Interventi di recupero ambientale e valorizzazione "Capo Mannu e Su Pallosu";
- IA03 - Eradicazione specie vegetali alloctone invasive.
- IA05 - Organizzazione del sistema di accessibilità e fruizione del sito;
- MR06 – Monitoraggio del sistema costiero (Capo Mannu – Sa Mesalonga – Su Pallosu).

2.2. Valutazione della compatibilità del progetto con gli strumenti di pianificazione generale e di settore

L'analisi dei piani a carattere locale e sovralocale, generale e di settore, è volta ad esplicitare obiettivi ed indirizzi che potrebbero avere relazioni dirette con il progetto per la messa in sicurezza e per la mitigazione degli effetti delle dinamiche erosive nella linea costiera di Su Pallosu e S'Arena Scoada.
Lo scopo finale è la valutazione della compatibilità tra gli interventi previsti e le prescrizioni e gli indirizzi di Piani di diverso ordine inerenti l'area oggetto di interesse.
Per quanto concerne il **Piano Paesaggistico Regionale**, le opere in progetto fanno parte di un più ampio contesto territoriale: "Golfo di Oristano", individuato come dominante ambientale – paesaggistica all'interno dell'Ambito di Paesaggio n. 9 del Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna, che prevede la riqualificazione e la salvaguardia del sistema costiero attraverso il ripristino delle condizioni di naturalità e della funzionalità ambientale in particolare delle zone umide e il miglioramento della fruizione.
Il progetto è in linea con gli obiettivi del PPR per l'ambito n. 9, ma l'intera opera, in quanto ricadente nell'ambito dei Beni Paesaggistici individuati dal PPR (art. 8 comma 6 delle NTA) deve essere assoggettata a **verifica di compatibilità paesaggistica** ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. n. 42/2004 e secondo il DPCM 12/12/2005.
In riferimento ai **Piani Stralcio di Bacino**, gli interventi di difesa e consolidamento della falesia di S'Arena Scoada possono considerarsi ammissibili e coerenti con le prescrizioni del PAI. Infatti secondo quanto stabilito dall'art. 31, comma 1, sono interventi ammissibili, tra gli altri, quelli riconducibili a "opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi, di manutenzione e consolidamento dei versanti, di tutela dei suoli" **per i quali è richiesto lo studio di compatibilità geologica e geotecnica** così come stabilito dall'art. 31, comma 6, lettera a, fatte salve le opere urgenti per motivi di protezione civile.
L'area di intervento a Su Pallosu ricade parzialmente in aree individuate dal PAI e classificate a pericolosità media da frana (Hg2), in cui "sono presenti solo frane stabilizzate non più riattivabili nelle condizioni climatiche attuali a meno di interventi antropici, assetti di equilibrio raggiunti

naturalmente o mediante interventi di consolidamento, zone in cui esistono condizioni sfavorevoli alla stabilità dei versanti ma prive al momento di indicazioni morfologiche di movimenti gravitativi".

Gli interventi previsti possono essere intesi come interventi compatibili con le prescrizioni generali e le finalità di salvaguardia di cui all'art. 23, comma 9 delle NTA: l'analisi geomorfologia e lo studio meteo marino hanno consentito di descrivere i fenomeni di erosione nel settore di S'Arena Scoada e di Su Pallosu e, in relazione a dimensioni, tipologia d'intervento, finalità e ubicazione delle opere è possibile affermare che la loro realizzazione non aumenta il livello di pericolosità e di rischio esistente e non preclude la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio.

Per quanto riguarda il **Piano Forestale Ambientale** della Regione Sardegna non si sono riscontrate incoerenze rispetto agli interventi previsti ed a supporto delle scelte progettuali effettuate; si riconosce nel Piano l'importanza che tali tipologie di opere hanno in relazione alla tutela degli habitat connessi ai sistemi dunali presenti in particolare lungo il tratto litoraneo di Su Pallosu.

Il **Piano Urbanistico Provinciale /Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Oristano (PUP/PTC)** individua nell'ambito costiero in cui si sviluppa il progetto un insieme di processi e riconosce una particolare rilevanza ai processi di erosione, legati ai caratteri geomeccanici e morfologici dei litotipi e all'intensa dinamica marino-costiera che caratterizza il litorale e indirizza verso una gestione del territorio mirata alla protezione dai processi di erosione e di alterazione del paesaggio costiero, generati da dinamiche naturali e accentuati da un uso improprio dello spazio litoraneo, che ha determinato nel tempo danni agli ecosistemi e riduzione della biodiversità.

Per quanto concerne il **Piano Urbanistico Comunale**, tutti gli interventi di consolidamento delle falesie e di difesa costiera previsti dal progetto ricadono in aree individuate come aree di salvaguardia "H" e solo gli interventi di miglioramento della fruizione previsti a tra Punta S'Archittu e S'Arena Scoada ricadono in zona turistica "F" interessata dall'insediamento turistico di S'Arena Scoada e risultano coerenti con gli obiettivi di Piano. Anche con il **Piano di Utilizzo dei Litorali**, il progetto in questione non appare in contrasto e non manifesta interferenze con le attività turistico ricreative esistenti o in previsione, sia in fase di esecuzione che di esercizio delle opere. Inoltre, gli interventi di mitigazione del rischio della fruizione sono coerenti con l'individuazione spaziale delle aree interdette dal PUL al rilascio di concessioni demaniali per servizi di supporto alla balneazione.

In riferimento al SIC "Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)", è da evidenziare che gli interventi a Su Pallosu non ricadano all'interno dell'area della Rete Natura 2000, ma in aree adiacenti. Si ritiene che le implicazioni degli interventi di protezione della ripa costiera previsti in progetto siano circoscritte all'ambito di spiaggia, mentre le opere di ingegneria naturalistica

(georeti di protezione, barriere frangivento in canne, nuclei di innesco in canne, impianti e semine di specie autoctone) e la regolamentazione del sistema di accesso all'arenile potrebbero avere risvolti positivi anche sugli habitat caratterizzanti il SIC adiacente. Tali considerazioni andrebbero tuttavia approfondite per gli interventi previsti nel lotto B, in particolare per il ripascimento di Su Pallosu, per il quale sarebbe opportuno verificare preventivamente gli effetti sui siti Natura 2000 limitrofi, in particolare sugli habitat marini.

Infatti, il **Piano di Gestione del SIC "Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)"** tra le azioni che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi di conservazione degli habitat e di riduzione dei processi erosivi litoranei e di salvaguardia delle interconnessioni biologiche tra il SIC e le aree limitrofe, prevede interventi di riequilibrio dei processi geomorfologici e vegetazionali dei sistemi di spiaggia e di riorganizzazione della viabilità e della fruizione per l'accesso al mare. Questi elementi risultano acquisiti dal progetto, che pertanto benché non coinvolga aree incluse nel SIC, è coerente con gli obiettivi e le azioni del Piano di Gestione.

3. EFFETTI DEGLI INTERVENTI SULL'AMBIENTE E SULLA SALUTE PUBBLICA

3.1. Ambito di relazione del progetto e analisi dello stato attuale dell'ambiente

3.1.1. Inquadramento del clima meteo marino

Allo scopo di definire l'esposizione ai fattori meteomarini che interessa il tratto di litorale di San vero Milis tra S'Arena Scoada e Su Pallosu sono state svolte ricerche finalizzate al reperimento di tutti i dati disponibili, che, selezionati ed elaborati, hanno fornito le caratteristiche meteomarine del clima meteomarino del paraggio.

In particolare si è fatto riferimento ai dati di onda della Rete Ondametrica Nazionale che presenta come stazione più significativa quella di Alghero (40°33'11.99" N, 08°07'00.01" E, con rilevamenti dal 01/07/89 al 05/04/08, ora non più funzionante), integrati con i dati di intensità e direzione del vento registrati alla stazione della Rete Mareografica Nazionale (RMN) situate all'interno di Carloforte (39°08'52.73'' N, 08°18'34.26'' E, rilevamenti dal 23/07/98 al 31/12/09).

Il tratto di costa indicato è ubicato nel settore occidentale della Sardegna, su un arco costiero complessivo di circa 10 km comprendente la penisola del Sinis, da Su Pallosu a nord fino a Punta S'Incodina a sud. Il paraggio è completamente esposto al III e IV quadrante. Solo la presenza dell'Isola Mal di Ventre e di relativi bassi fondali incide, anche se in maniera ridotta, sulla propagazione dalla direzione di 180°.

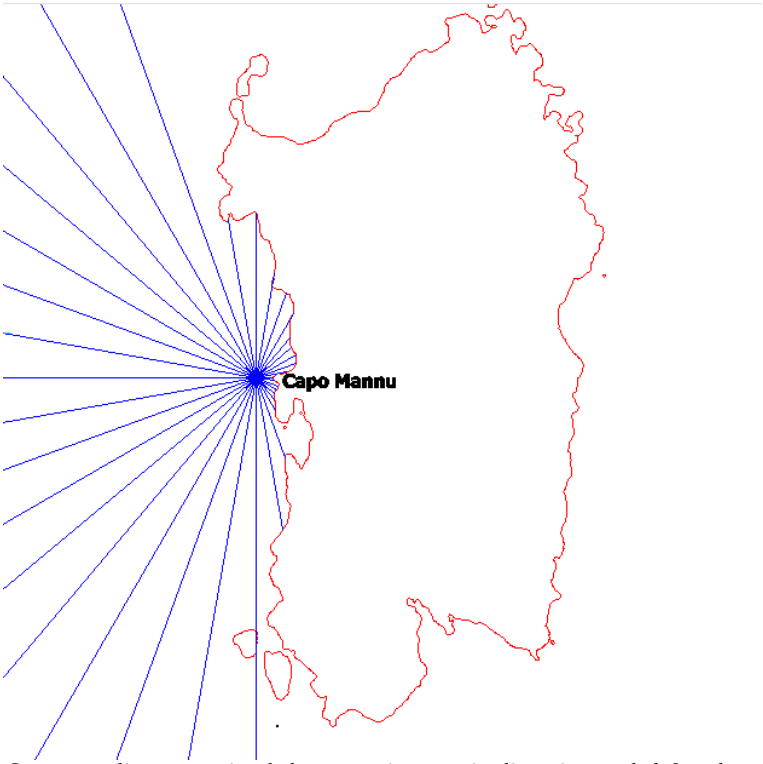

Figura 9 - Settore di traversia del paraggio con indicazione del fetche geografico

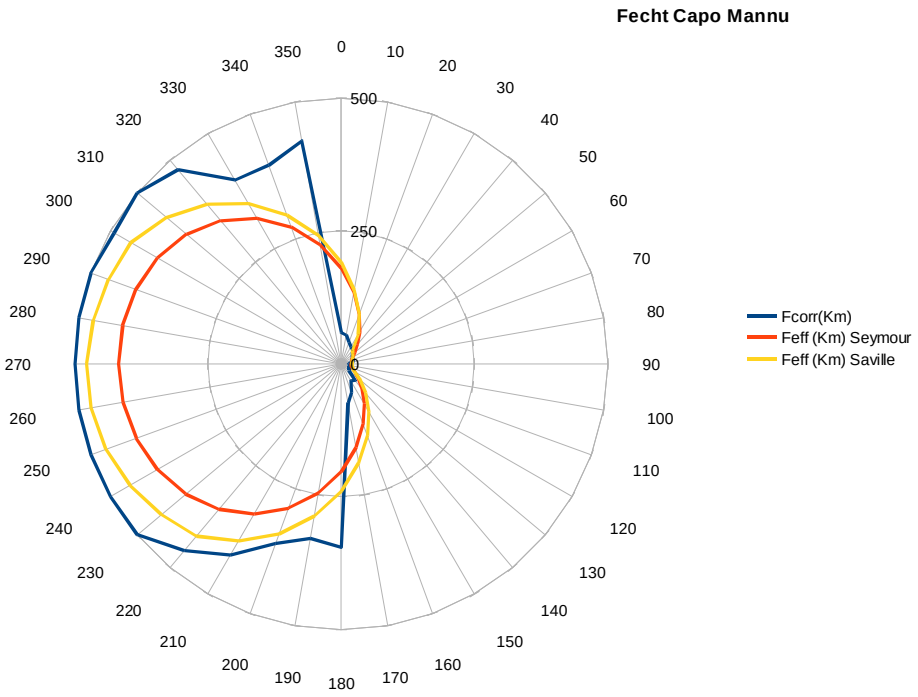

Figura 10 Fetches per il paraggio di Capo Mannu

I fetches geografici evidenziati in Figura 10 si riducono ad un massimo di 500 km poiché nel Mar Mediterraneo le perturbazioni cicloniche hanno estensioni massime di tale ordine.

Entro il settore di traversia del paraggio in esame, è stato determinato il settore "efficace", ovvero la porzioni di mare effettivamente coinvolta dal fenomeno di generazione del moto ondoso. Il massimo valore di fetch efficace si registra tra 250°N e 300°N, con un'estensione di circa 420 km.

Nella tabella che segue sono riportati i dati riassuntivi della frequenza del vento (per mille) per direzione e per classi di velocità. Si evidenzia come le direzioni regnanti, cioè più frequenti sono dirette lungo l'asse maestrale/scirocco (NO-SE). I venti che spirano con le maggiori velocità superiori ai 14 m/s provengono principalmente dalle direzioni comprese fra i 250°- 270° N. I venti più forti, cioè dominanti, hanno le frequenze maggiori nella medesima direzione. Lungo le due direzioni si registrano lunghezze di fetch elevate con conseguente possibilità di sviluppo di mareggiate di intensità anche rilevante.

Tabella 1 - Dati anemometrici registrati a Carloforte alla stazione periodo 1998-2009 (numero rilevazioni 95052)

Direzione (°N)	Velocità (m/s)										TOTALE
	<2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	>18	
0-22.5	5,99	16,40	6,76	1,53	0,25	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	30,97
22.5-45	8,34	43,95	34,01	13,68	5,75	1,43	0,08	0,01	0,00	0,00	107,26

45-67.5	16,16	77,62	86,73	48,73	8,64	1,01	0,05	0,00	0,00	0,00	238,94
67.5-90	17,27	38,27	20,59	8,30	0,72	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	85,23
90-112.5	13,10	10,97	1,05	0,17	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,36
112.5-135	14,27	10,11	1,07	0,16	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,63
135-157.5	5,50	12,08	7,34	3,41	0,89	0,12	0,01	0,00	0,00	0,00	29,34
157.5-180	2,78	11,64	18,43	12,78	4,69	1,06	0,12	0,01	0,00	0,00	51,51
1809-202.5	4,05	22,18	13,87	3,29	0,46	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	43,88
202.5-225	4,79	16,25	6,57	6,67	2,23	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	36,67
225-247.5	3,94	25,61	14,99	15,88	11,75	3,00	0,39	0,00	0,00	0,00	75,57
247.5-270	4,14	31,60	21,07	11,71	4,92	1,02	0,08	0,03	0,00	0,00	74,56
270-292.5	4,14	27,64	14,81	3,18	0,42	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	50,25
292.5-315	4,21	29,10	19,28	2,28	0,52	0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	55,55
315-337.5	4,68	19,00	17,45	4,91	0,87	0,34	0,12	0,01	0,00	0,00	47,38
337.5-360	3,15	10,17	6,32	1,86	0,23	0,16	0,01	0,01	0,00	0,00	21,91
TOTALE	116,53	402,60	290,32	138,53	42,42	8,58	0,94	0,08	0,00	0,00	1000,00

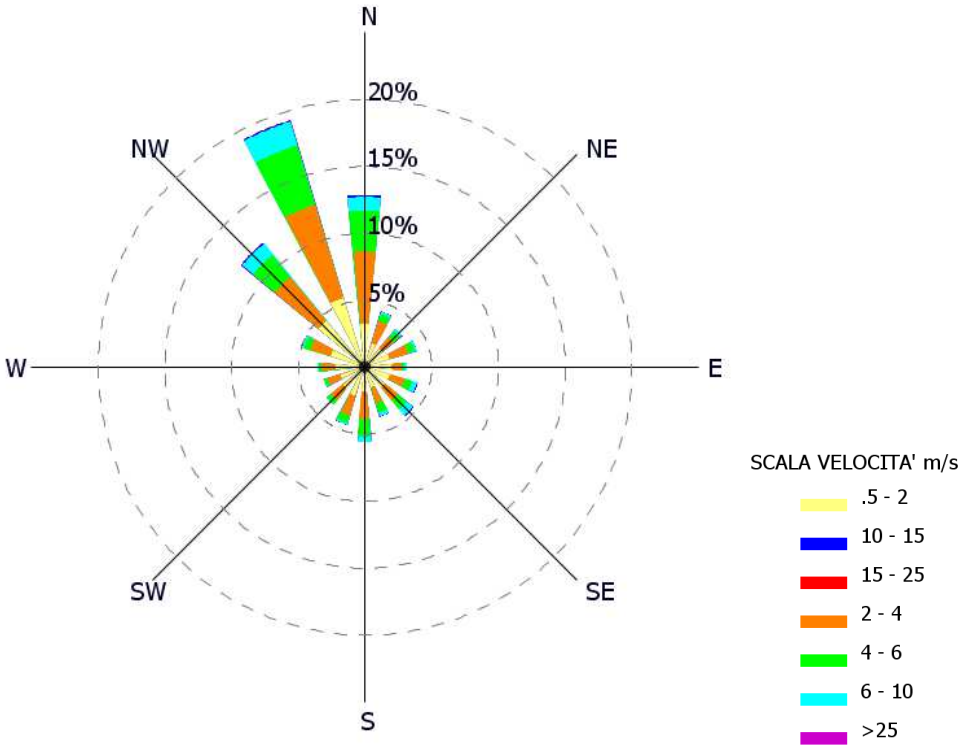

Figura 11 Rosa del regime dei venti per il paraggio di Carloforte (periodo 1998-2009)

Per quanto riguarda il regime ondamentrico, si è fatto riferimento alla stazione ondametrica di Alghero posta a circa 60 km a nord che comunque presenta simili distanze di fetch in particolare nel III e IV quadrante che sono quelle di interesse per il paraggio in esame

(coordinate geografiche: 40°33'11.99" N, 08°07'00.01" E) e che dispone di rilevamenti dal 01/07/89 al 05/04/08, di tipo triorario fino a metà del 2002 e ogni 30 minuti in seguito.

Applicando il metodo della trasposizione al Paraggio di Capo Mannu, si rileva che la distribuzione delle mareggiate più intense risulta analoga a quella registrata ad Alghero e la direzione delle mareggiate più violente risulta compresa tra 280 e 330°N. Altre mareggiate intense (5-6 m di altezza d'onda) si registrano da libeccio.

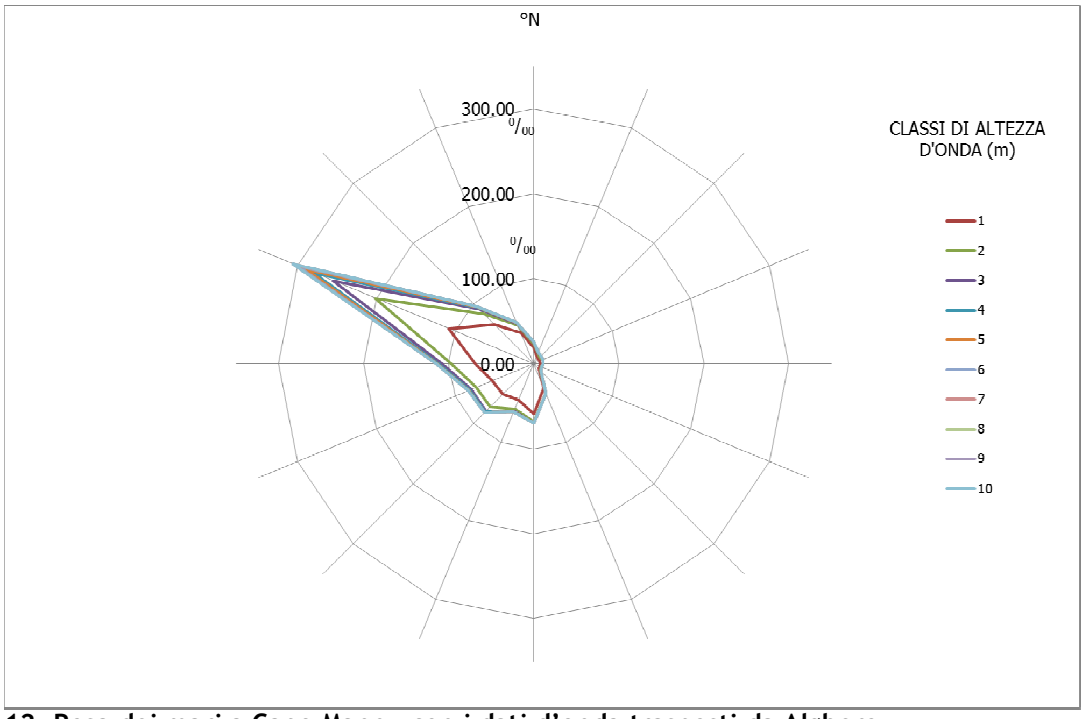

Figura 12- Rosa dei mari a Capo Mannu con i dati d'onda trasposti da Alghero

3.1.2. Caratterizzazione dell'assetto fisico-ambientale

La costa del comune di San Vero Milis è caratterizzata da condizioni di intensa regressione costiera. Le aree di in cui il fenomeno si manifesta con maggiore enfasi sono Su Pallosu, nel settore più settentrionale e, più a sud, il tratto di costa di S'Arena Scoada, verso Punta S'Archittu.

La zona di **Su Pallosu** è un sistema di costa bassa in cui l'erosione si manifesta prevalentemente ai danni dei depositi litorali ed eolici. In particolare l'area è interessata da una intensa erosione a carico dei terreni e in maniera localizzata della componente litoide, in particolare le arenarie eoliche. La zona di Su Pallosu può essere divisa in due settori principali di caratteristiche peculiari. Il primo tratto, più meridionale, in corrispondenza dell'omonimo borgo, ha subito in questi ultimi anni un'erosione marina importante a carico prevalentemente dei depositi eluvio colluviali pedogenizzati, ha morfologie sub pianeggianti e la regressione costiera rischia di coinvolgere l'abitato; la linea di costa si trova infatti a pochi metri dagli edifici più esterni, oltre una piccola scarpata di altezza variabile fra il metro e i due metri. Il secondo tratto, più settentrionale, si trova ai piedi del sistema dunale ed è soggetto all'erosione marina: la base del

sistema dunale attuale poggia su arenarie eoliche e coltri eluvio colluviali con paleosuoli; le litologie arenitiche offrono maggiore resistenza all'erosione marina benché mostrino comunque profondi solchi di battente a livello di base. Le dune risultano abbastanza omogenee e ragionevolmente stabilizzate. Si osservano locali livelli maggiormente consistenti di paleosuoli e arenarie debolmente cementate che contribuiscono a dare alla struttura un maggiore resistenza generale che permette angoli di versante variabili fra i 45° e i 50°.

La zona di **S'Arena Scoada** è caratterizzata da falesie di altezza variabile fra i 2 e 5 e i 10 metri, quest'ultima prevalentemente nei dintorni di **Punta S'Archittu** e nella parte più meridionale di S'Arena Scoada, con locali depositi sabbiosi litorali alla base anche abbastanza importanti come nel tratto di costa di S'Arena Scoada. La regressione costiera, a spese delle falesie citate si manifesta per erosione al piede e successivo crollo delle pareti sub verticali. Laddove le litologie arenitiche, al tetto della successione, sono più potenti si riscontrano profili dalla morfologia aggettante, dovuti alla maggiore resistenza delle arenarie rispetto alle litologie carbonatiche e marnose sottostanti. Tali forme risultano particolarmente pericolose per la possibilità di movimenti parossistici per crollo di masse rocciose di volumi rilevanti all'origine delle condizioni più pericolose.

3.1.3. Caratterizzazione dell'assetto delle biocenosi marino-costiere

La vegetazione dell'area, attuale e potenziale, ricade nella Serie sarda occidentale, calcicola, termomediterranea del ginepro turbinato (*Chamaeropo humius-Juniperetum turbinatae*).

La flora dell'area vasta, quantificabile in circa 800 taxa, presenta la prevalenza di elementi terofitici a corologia mediterranea; le famiglie più rappresentate risultano essere le *Asteraceae*, le *Fabaceae* e le *Poaceae*.

Nelle zone di falesia e presso il faro di Capo Mannu si rileva la presenza di alcuni tratti residuali di macchia bassa e gariga costiera di rilevante interesse botanico. Tra le specie di rilevanza nazionale va segnalata la presenza, come relitto, della rara cistacea *Helianthemum caput-felis* Boiss, presente in Italia unicamente nel Sinis settentrionale, con particolare frequenza a Capo Mannu, sul margine superiore delle falesie. In Sardegna la specie si rinviene su substrati di natura prevalentemente carbonatica, compatti o talvolta sabbiosi, su calcari marnosi o su suoli arenacei, a quote comprese tra 5 e 55 m s.l.m.; solo sporadicamente si rinviene su suoli più evoluti, nelle interruzioni delle boscaglie a *Juniperus phoenicea* L. subsp. *turbinata* (Guss.) Nyman. Le cenosi cui partecipa si caratterizzano per la presenza di un contingente di taxa endemici (*Limonium lausianum* Pignatti, *Polygala sinisica* Arrigoni) e di interesse fitogeografico (*Viola arborescens* L., *Coris monspeliensis* L. ssp. *monspeliensis*, *Erica multiflora* L.). Nel territorio di Capo Mannu si ritrovano numerosi aggruppamenti vegetali, taluni dall'elevato interesse biogeografico. Tra questi sono diffusi in particolare quelli a *Rosmarinus officinalis* L. e *Pistacia lentiscus* L., a *Genista corsica* (Loisel.) DC., a *Cistus* sp.pl. e a *Erica multiflora* L.; inoltre,

specialmente nei pressi del faro, sono presenti dei ginepreti con un aspetto cespuglioso e talvolta più o meno strisciante.

Più nel dettaglio, nell'area di **Su Pallosu** si osserva la presenza di cenosi costiere psammofile o casmofitiche, localmente rimaneggiate dalle attività umane che ne hanno ridotto e frammentato i popolamenti. A partire dalla fascia afitoica si osserva la presenza della vegetazione terofitica dei substrati ad elevato contenuto di nutrienti organici, forniti prevalentemente dai depositi di *Posidonia oceanica* (L.) Delile; in tale contesto si instaurano cenosi con ravastrello (*Cakile maritima* Scop.), ginestrino delle scogliere (*Lotus cytisoides* L.), giglio marino (*Pancratium maritimum* L.) e alcune specie del genere *Silene*. Il settore dinamicamente contiguo ad esso è rappresentato da formazioni tipiche delle dune embrionali, con presenza di gramigna delle spiagge (*Sporobolus pungens* Schreb.) e ammofila (*Ammophila arenaria* (L.) Link. ssp. *arenaria*), e delle dune stabilizzate con prevalenza di elicriso e rubia marina (*Crucianella maritima* L.).

Per quanto attiene il settore marino le informazioni relative al piano sopralitorale e mesolitorale della zona antistante di Su Pallosu sono pressoché assenti, mentre sono disponibili maggiori dettagli per le biocenosi infralitorali. In linea generale i fondali antistanti la spiaggia di Su Pallosu sono caratterizzati, nei primi metri di profondità, da fondi mobili e substrati rocciosi prevalenti nel settore nord-occidentale dell'area. Sul fondale roccioso è presente un affioramento superficiale di Posidonia oceanica, identificabile come ecomorfosi a barriera del posidonieto apparentemente ben conservato. La prateria di Posidonia oceanica, sebbene frastagliata, inizia prima dei 600 m dalla costa soprattutto nel settore più a sud della spiaggia. A partire da circa 5 metri la prateria si sviluppa con continuità via via crescente con la profondità e si estende fino a circa 30 metri, in corrispondenza dell'interruzione del ripiano costiero roccioso cui segue la piana sedimentaria; in tutta l'area la prateria di Posidonia oceanica è impostata prevalentemente su roccia e matte che, data la forte eterogeneità del fondale, risulta abbastanza frammentata. Da una analisi dei dati disponibili e dalle immagini satellitari è possibile infatti evidenziare una discontinuità per la presenza di zone sabbiose prive di copertura vegetale e vaste aree rocciose dove Posidonia oceanica è presente in forma di cespugli isolati di dimensioni variabili. Non essendo disponibili informazioni sulle comunità presenti nell'area di Su Pallosu, si considerano quelle relative all'area adiacente di Is Arenas, considerandole un continuum ecologico in virtù della loro contiguità spaziale. Per gli habitat marini meritevoli di protezione sono stati rilevati 4 habitat ai sensi della Convenzione di Barcellona: Associazione a Posidonia oceanica, Ecomorfosi di prateria a barriera, Fondi duri e rocce infralitorali e Biocenosi delle alghe infraitorali e un solo habitat prioritario incluso nell'allegato I della direttiva Habitat 92/43/CEE l'habitat 1120*, Praterie di Posidonia (Posidonion oceanicae).

Le coste rocciose di **S'Arena Scoada** sono caratterizzate da limiti sub-verticali, che localmente formano falesie a strapiombo sul mare, seppur di altezze limitate; queste sono caratterizzate

dall'instaurarsi di cenosi alo-rupicole riconducibili alla classe sintassonomica del Crithmo-Limonietea, con prevalenza di finocchio di mare (*Crithmum maritimum* L.), elicriso (*Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso), dell'endemico limonio a foglie strette (*Limonium acutifolium* (Rchb.) Salmon) e della canforata di Montpellier (*Camphorosma monspeliaca* L.).

La componente arbustiva del settore, localmente frammentata e discontinua, presenta la prevalenza di lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) e ginepro turbinato (*Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman).

Consistente il contingente di specie alloctone, la cui diffusione è stata favorita principalmente dall'uomo, in quanto trattasi di specie largamente utilizzate per scopi ornamentali in contesti privati, e naturalizzatesi nei terreni adiacenti. Tali specie quali fico degli ottentotti (*Carpobrotus acinaciformis* (L.) Bolus), acacia (*Acacia saligna* (Labill.) Wendl.), fico d'india (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) e agave (*Agave americana* L.), si caratterizzano per una migliore competitività biologica rispetto alle specie autoctone, alle quali sottraggono superfici destrutturando e inibendo le naturali dinamiche vegetali.

Per quanto attiene il settore marino, in linea generale, i fondali antistanti le aree di intervento sono caratterizzati, nei primi metri di profondità, prevalentemente da fondi duri, sabbia e depositi di foglie morte di Posidonia oceanica che spesso formano banquette di dimensione variabile lungo la costa (habitat facies delle fanerogame spiaggiate nella parte superiore e facies degli ammassi spiaggiati di fogli morte di Posidonia oceanica nella parte inferiore). A partire da circa 5-7 metri di profondità si profila l'habitat prioritario (secondo la Direttiva Habitat) 1120* Prateria di Posidonia (Posidonion oceanicae) con morfologia discontinua dove la Posidonia oceanica è presente in forma di cespugli isolati di dimensioni variabili prevalentemente su roccia.

3.2. Valutazione dei potenziali impatti dell'intervento sulle componenti ambientali in fase di realizzazione e di esercizio

Le schede seguenti, strutturate per eseguire una valutazione preliminare della compatibilità ambientale degli interventi, consentono di avere un quadro delle pressioni e degli impatti che le opere previste, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, possono provocare sui recettori ambientali individuati per le due aree di interesse per il progetto:

- Atmosfera;
- Corpi idrici superficiali e sotterranei;
- Suolo e sistema abiotico;
- Flora, fauna e biodiversità;
- Sicurezza e salute pubblica.

Per ciascun recettore ambientale viene strutturata una matrice che permette di mettere in relazione:

- gli interventi progettuali identificabili come potenziali azioni di pressione sulle componenti ambientali;
- gli effetti potenziali, espressi in termini di impatto negativo, che le attività di cantiere necessarie per la realizzazione delle opere potrebbero generare sulla componente (effetti in fase di esecuzione);
- i potenziali effetti post-opera, espressi in termini di impatto negativo, determinati dagli interventi sulla componente (effetti in fase di esercizio).

Gli impatti potenziali descritti rappresentano requisiti tematici di approfondimento conoscitivo da sviluppare nelle eventuali fasi valutative dei successivi momenti progettuali.

3.2.1. S'Arena Scoada

3.2.1.1. Componente ambientale: Atmosfera

INTERVENTI	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI REALIZZAZIONE	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI ESERCIZIO
Disgaggio della falesia delle parti rocciose a sbalzo	**Moderata importanza** Dispersione di polveri durante le operazioni di disgaggio. Emissioni rumorose durante le fasi di disgaggio anche a causa del passaggio dei mezzi impegnati nelle attività di cantiere.	**Ininfluente**
Posa dei massi per la realizzazione della scogliera di protezione con mezzi speciali	**Moderata importanza** Dispersione di polveri durante le operazioni di disgaggio. Emissioni rumorose durante le fasi di disgaggio anche a causa del passaggio dei mezzi impegnati nelle attività di cantiere.	**Ininfluente**
Consolidamenti e tamponature della scarpata costiera mediante iniezioni di malta cementizia ad alta fluidità	**Moderata importanza** Emissioni rumorose durante le fasi di sigillatura anche a causa dell'impiego di attrezzature speciali.	**Ininfluente**
Sigillatura del muro esistente	**Moderata importanza** Dispersione di polveri. Emissioni rumorose durante le fasi di sigillatura anche a causa dell'impiego di attrezzature speciali.	**Ininfluente**
Realizzazione delle infrastrutture per la mitigazione dei rischi per la fruizione	**Bassa importanza** Dispersione di polveri durante la sistemazione della sentieristica.	**Ininfluente**

3.2.1.2. Componente ambientale: Corpi idrici superficiali e sotterranei

INTERVENTI	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI REALIZZAZIONE	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI ESERCIZIO
Disgaggio della falesia delle parti rocciose a sbalzo	**Media importanza** Contaminazione da rilascio accidentale di inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nel suolo Intorbidimento delle acque dovute al franamento controllato dei massi verso mare	**Non significativo**
Posa dei massi per la realizzazione della scogliera di protezione con mezzi speciali	**Media importanza** Contaminazione da rilascio accidentale di inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nel suolo Intorbidimento delle acque dovute al franamento controllato dei massi verso mare	**Non significativo**
Consolidamenti e tamponature della scarpata costiera mediante iniezioni di malta cementizia ad alta fluidità	**Bassa importanza** Contaminazione da rilascio accidentale di miscele di malta cementizia e di inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nel suolo	**Non significativo**
Sigillatura del muro esistente	**Bassa importanza** Contaminazione da rilascio accidentale di	**Non significativo**

	inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nel suolo	
Realizzazione delle infrastrutture per la mitigazione dei rischi per la fruizione	**Non significativo**	**Non significativo**

3.2.1.3. Componente ambientale: Suolo e sistema abiotico

INTERVENTI	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI REALIZZAZIONE	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI ESERCIZIO
Disgaggio della falesia delle parti rocciose a sbalzo	**Elevata importanza** Le operazioni di disgaggio potrebbero incidere negativamente sugli equilibri del versante stesso, con attivazione di fenomeni franosi.	**Non significativo**
Posa dei massi per la realizzazione della scogliera di protezione con mezzi speciali	**Bassa importanza** Contaminazione da rilascio accidentale di miscele di malta cementizia e di inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nel suolo	**Non significativo**
Consolidamenti e tamponature della scarpata costiera mediante iniezioni di malta cementizia ad alta fluidità	**Bassa importanza** Contaminazione da rilascio accidentale di miscele di malta cementizia e di inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nel suolo	**Non significativo**
Sigillatura del muro esistente	**Bassa importanza** Contaminazione da rilascio accidentale di inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nel suolo.	**Non significativo**
Realizzazione delle infrastrutture per la mitigazione dei rischi per la fruizione	**Non significativo**	**Non significativo**

3.2.1.4. Componente ambientale: Flora, fauna e biodiversità

INTERVENTI	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI REALIZZAZIONE	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI ESERCIZIO
Sistemazione vie di accesso all'area di cantiere con piste lungo il piede della falesia	**Bassa importanza** Locale rischio di eradicazione e danneggiamento della flora autoctona.	**Non significativa**
Disgaggio della falesia delle parti rocciose a sbalzo	**Moderata importanza** Produzioni di polveri che potrebbero condizionare le funzioni vegetative delle piante, in particolare al sistema fogliare. Rilascio accidentale di inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nel suolo e interferenze con la vegetazione presente all'apice della falesia. Intorbidimento della matrice acqua in seguito alla caduta accidentale di parti rocciose con possibili interferenze con le biocenosi marine. Calpestio della vegetazione da parte degli operatori e dei mezzi di cantiere.	**Non significativo**
Posa dei massi per la realizzazione della scogliera di	**Moderata importanza** Produzioni di polveri che potrebbero	**Non significativo**

protezione con mezzi speciali	condizionare le funzioni vegetative delle piante, in particolare al sistema fogliare. Rilascio accidentale di inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nella matrice suolo/acqua e interferenze con la vegetazione presente all'apice della falesia e/o con le biocenosi marine presenti. Calpestio della vegetazione da parte degli operatori e dei mezzi di cantiere.	
Consolidamenti e tamponature della scarpata costiera mediante iniezioni di malta cementizia ad alta fluidità	**Moderata importanza** Interferenze del materiale utilizzato per consolidamenti e tamponature con la vegetazione presente all'apice della falesia	**Non significativo**
Sigillatura del muro esistente	**Moderata importanza** Produzioni di polveri che potrebbero condizionare le funzioni vegetative delle piante, in particolare al sistema fogliare. Rilascio accidentale di inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nel suolo e interferenze con la vegetazione presente all'apice della falesia. Calpestio della vegetazione da parte degli operatori e dei mezzi di cantiere.	**Non significativo**
Realizzazione delle infrastrutture per la mitigazione dei rischi per la fruizione	**Moderata importanza** Produzioni di polveri che potrebbero condizionare le funzioni vegetative delle piante, in particolare al sistema fogliare. Calpestio della vegetazione adiacente all'area di intervento.	**Non significativo**

3.2.1.5. Sicurezza e salute pubblica

La garanzia che vengano rispettati gli standard prestazionali delle opere eseguite, gli standard di sicurezza, i controlli di qualità dei materiali e delle forniture sia in corso d'opera che preventivamente presso i sub-fornitori, presuppone la presenza di un sistema gestionale di impresa, che opera con un Sistema di Qualità Aziendale. Questo consente, attraverso un accurato studio di pianificazione e programmazione delle attività, di programmare in anticipo le azioni correttive necessarie a garantire l'accesso in totale sicurezza alle aree urbane in prossimità della falesia, sede di numerose residenze private e turistiche. Ciò comporta la necessità di definire una metodologia operativa necessaria alla completa esecuzione delle opere previste, che consenta di mantenere per tutto il periodo di svolgimento dei lavori un accettabile livello di servizio della viabilità locale e la prosecuzione delle attività commerciali e turistiche attualmente presenti nelle aree interessate dagli interventi. Inoltre durante le fasi di monitoraggio saranno rilevati e monitorati ulteriori fenomeni di instabilità che si dovessero eventualmente manifestare lungo il fronte litoraneo di S'Arena Scoada e pertanto non presenti o evidenziati in fase di progettazione preliminare. In tal senso particolare attenzione deve essere posta a tutte le situazioni in cui nel bordo superiore della falesia sono presenti edifici o altri

elementi insediativi, anche se attualmente non sono presenti fenomeni di instabilità, e dovranno essere valutate caso per caso le singole condizioni del fronte della falesia sottostante, anche attraverso analisi specifiche finalizzate al monitoraggio continuo della stabilità statica dei fronti oggetto di intervento e delle aree immediatamente limitrofe, in particolare durante le fasi di cantiere.

3.2.2. Su Pallosu

3.2.2.1. Componente ambientale: Atmosfera

INTERVENTI	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI REALIZZAZIONE	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI ESERCIZIO
Protezione del piede dunare tramite interventi di ingegneria naturalistica (palificata doppia e geocontenitori di protezione della ripa costiera)	**Bassa importanza** Dispersione di polveri durante le operazioni di realizzazione delle opere.	**Non significativo**
Rinaturalizzazione della superficie dunare tramite interventi di ingegneria naturalistica e impianti vegetali	**Bassa importanza** Dispersione di polveri durante le operazioni di realizzazione delle opere di ingegneria naturalistica (scacchiere in canne, nuclei di innesco).	**Non significativo**
Realizzazione delle infrastrutture per la mitigazione dei rischi per la fruizione (passerelle in legno e cartellonistica)	**Bassa importanza** Dispersione di polveri durante le operazioni di realizzazione delle opere.	**Non significativo**
Ripascimento della spiaggia e pennelli di protezione	**Bassa importanza** Dispersione di polveri durante le operazioni di realizzazione delle opere.	**Non significativo**

3.2.2.2. Componente ambientale: Corpi idrici superficiali e sotterranei

INTERVENTI	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI REALIZZAZIONE	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI ESERCIZIO
Protezione del piede dunare tramite interventi di ingegneria naturalistica (palificata doppia e geocontenitori di protezione della ripa costiera)	**Bassa importanza** Contaminazione da rilascio accidentale di inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nel suolo e nelle acque marine	**Non significativo**
Rinaturalizzazione della superficie dunare tramite interventi di ingegneria naturalistica e impianti vegetali	**Non significativo**	**Non significativo**
Realizzazione delle infrastrutture per la mitigazione dei rischi per la fruizione (passerelle in legno e cartellonistica)	**Non significativo**	**Non significativo**
Ripascimento della spiaggia e pennelli di protezione	**Elevata importanza** Alterazione temporanea dello stato di qualità delle acque marine in termini di torbidità	**Moderata importanza** Temporanea alterazione della torbidità; Interferenze con la dinamica meteomarina

3.2.2.3. Componente ambientale: Suolo e sistema abiotico

INTERVENTI	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI REALIZZAZIONE	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI ESERCIZIO
Protezione del piede dunare tramite interventi di ingegneria naturalistica (palificata doppia e geocontenitori di protezione della ripa costiera)	**Bassa importanza** La dispersione di materiale sabbioso alloctono, utilizzato per il riempimento dei geocontenitori, può determinare fenomeni di alterazione qualitativa delle sabbie di spiaggia e delle dune.	**Bassa importanza** La dispersione di materiale sabbioso alloctono può determinare fenomeni di alterazione qualitativa delle sabbie di spiaggia.
Rinaturalizzazione della superficie dunare tramite interventi di ingegneria naturalistica e impianti vegetali	**Bassa importanza** Calpestio ed erosione del suolo temporaneo	**Non significativo**
Realizzazione delle infrastrutture per la mitigazione dei rischi per la fruizione (passerelle in legno e cartellonistica)	**Bassa importanza** Contaminazione da rilascio accidentale di inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nel suolo Calpestio ed erosione del suolo temporaneo	**Non significativo**
Ripascimento della spiaggia e pennelli di protezione	**Elevata importanza** Alterazione delle composizione chimico fisica dei sedimenti litoranei emersi e sommersi	**Elevata importanza** Alterazione delle composizione chimico fisica dei sedimenti litoranei emersi e sommersi

3.2.2.4. Componente ambientale: Flora, fauna e biodiversità

INTERVENTI	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI REALIZZAZIONE	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI ESERCIZIO
Protezione del piede dunare tramite interventi di ingegneria naturalistica (palificata doppia e geocontenitori di protezione della ripa costiera)	**Moderata importanza** Rischio di calpestio, eradicazione e/o sradicamento della flora autoctona e di interesse conservazionistico nelle aree limitrofe e condizioni di movimentazione del terreno favorevoli alla diffusione di specie aliene con comportamento pioniero.	**Non significativo**
Rinaturalizzazione della superficie dunare tramite interventi di ingegneria naturalistica e impianti vegetali	**Bassa importanza** Produzioni di polveri che potrebbero condizionare le funzioni vegetative delle piante, in particolare al sistema fogliare **Moderata importanza** Calpestio della vegetazione presente nell'area durante le fasi di realizzazione delle opere di ingegneria naturalistica.	**Bassa importanza** Scarso sviluppo vegetativo degli impianti artificiali con potenziale fallanza e conseguente inadeguato sviluppo vegetazionale della seriazione.
Realizzazione delle infrastrutture per la mitigazione dei rischi per la fruizione (passerelle in legno e cartellonistica)	**Moderata importanza** Calpestio delle aree interessate dall'intervento e interferenze con lo sviluppo vegetazionale delle specie presenti. Rilascio accidentale di inquinanti da parte dei mezzi di cantiere, con dispersione nel suolo e interferenze con la vegetazione presente.	**Non significativa** Inferiori agli impatti attuali determinati dal ripristino della seriazione ecologica del cordone dunale attualmente interrotta dalla sentieristica non regolamentata.

INTERVENTI	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI REALIZZAZIONE	IMPATTI POTENZIALI IN FASE DI ESERCIZIO
Ripascimento della spiaggia e pennelli di protezione.	**Elevata importanza** Le operazioni di sversamento della sabbia di ripascimento interferiscono con l'ambiente sommerso, alterando le caratteristiche ecologiche del sito.	**Moderata importanza** Le dinamiche meteo marine, specialmente durante eventi particolarmente intensi, determinare un rimescolamento delle sabbie di ripascimento interferendo con le biocenosi marine

3.2.2.5. Sicurezza e salute pubblica

Per quanto attiene la sicurezza e salute pubblica la tipologia degli interventi e l'utilizzo dei materiali previsti sono tali da non ritenere significativi gli effetti sulla salute e sulla sicurezza pubblica sia durante le fasi di cantiere che in durante quella di esercizio delle opere.

Occorre tuttavia porre l'attenzione sulla necessità di definire una metodologia operativa necessaria alla completa esecuzione delle opere previste, che consenta di mantenere per tutto il periodo di svolgimento dei lavori un accettabile livello di servizio della viabilità locale e la prosecuzione delle attività commerciali e turistiche attualmente presenti nell'area adiacente il litorale interessato dagli interventi. Al fine di garantire la migliore fruibilità dell'intero litorale uno dei presupposti fondamentali è quello di contenere i tempi di esecuzione programmati.

4. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Il progetto degli *"Interventi urgenti per la messa in sicurezza dei tratti di maggior rischio e per la mitigazione degli effetti delle dinamiche erosive nei punti di maggior intensità e incidenza nella linea costiera in territorio del comune di San Vero Milis"* riguarda due ambiti distinti del litorale del Comune di San Vero Milis: S'Arena Scoada e Su Pallosu.

Il progetto si inserisce nell'ambito della iniziativa di programmazione diretta a interventi urgenti di difesa dall'erosione in ambito costiero previsti dal Piano di Azione Coste (PAC).

Il Comune di San Vero Milis è beneficiario di un finanziamento per complessivi 940.000 euro, gestiti attraverso la Regione Autonoma della Sardegna, Direzione Generale delle Difesa dell'Ambiente, Servizio Tutela del suolo e politiche forestali e riferiti all'Asse IV - Linea di Attività 4.1.1B del P.O. Fesr 2007-2013, assegnati mediante Deliberazione di Giunta Regionale n. 52/29 del 23.12.2011.

La progettazione è stata sviluppata attraverso un progetto unitario complessivo, ma in considerazione delle conoscenze acquisite e delle criticità ambientali individuate nel corso dei diversi studi specialistici della fase preliminare, sarebbero necessarie risorse economiche ben maggiori rispetto a quelle inizialmente preventivate, per consentire l'approfondimento degli studi propedeutici e per portare a compimento l'insieme delle opere necessarie alla rimozione dei dissesti presenti rispettivamente nelle due aree di intervento.

Per questo motivo, in fase preliminare, il progetto è stato articolato in due lotti, suddivisi in funzione della priorità di intervento attribuita ai diversi tratti di costa soggetti ad erosione e delle risorse economiche attualmente disponibili:

- il **Lotto A**, sviluppabile con le risorse attualmente disponibili, interventi il cui costo stimato complessivo ammonta a circa 530.000,00 euro, che per S'Arena Scoada prevedono scogliere di protezione alla base della falesia, disgaggi e infrastrutture per la sicurezza della fruizione, ritenuti prioritari e immediatamente attuabili per i siti a maggior rischio.

  Per il sito di Su Pallosu sono previsti interventi di tipo "morbido" orientati a proteggere da un lato il processo di erosione della ripa costiera (palificata lignea con l'inserimento di gecontenitori in fibra naturale riempiti di inerti da cava) e dall'altro lato a proteggere il sistema dunare dai fenomeni di dilavamento e di deflazione eolica indotti dalla fruizione incontrollata;
- il **Lotto B** prevede interventi il cui costo stimato complessivo ammonta a circa 1.650.000,00, comprendenti: il completamento delle scogliere di protezione al piede per i rimanenti siti a rischio di S'Arena Scoada, un intervento per il sito di Su Pallosu, complementare al precedente, che prevede l'apporto esterno di materiale sedimentario sulla spiaggia ed eventuali opere di protezione a mare, ma solo a seguito di un corretto inquadramento idrodinamico del paraggio costiero e dell'unità fisiografica di riferimento, che si dovrà avvalere di misurazioni a mare, di caratterizzazioni morfo-batimetriche e delle necessarie

classificazioni sedimentologiche condotte attraverso una campagna di monitoraggio almeno della durata di 1 o 2 anni.

4.1. S'Arena Scoada

Il tratto costiero in esame si sviluppa per circa 1500 m, da Punta S'Incodina a Punta S'Archittuddu, ed è costituito da una falesia rocciosa interessata da un processo evolutivo di tipo regressivo.

I processi morfogenetici sono sostanzialmente guidati dai caratteri litologico strutturali delle formazioni affioranti le quali, sotto la pressione meccanica del moto ondoso, sono ulteriormente sollecitate e soggette a crolli ripetuti e frequenti. I fenomeni, che pur si manifestano con continuità sull'intero elemento morfologico, agiscono con maggiore aggressività in corrispondenza di discontinuità strutturali locali determinando locali situazioni ad elevata pericolosità. Le analisi condotte hanno confermato la gravosità del clima meteomarino che incide determinando facili condizioni di sommergenza ai piedi della falesia, rendendo necessarie opere di attenuazione e protezione.

Tutto il tratto di costa è interessato da un'intensa frequentazione di tipo turistico-balneare estiva e ciò determina, in presenza di elementi geomorfologici e strutturali pericolosi, l'instaurarsi di condizioni di rischio.

4.1.1. Obiettivi del progetto

Il progetto ha come obiettivo principale la mitigazione e il controllo e la prevenzione dei rischi legati all'instabilità gravitativa incipiente della falesia, mediante il consolidamento degli ammassi rocciosi potenzialmente instabili laddove presenti elementi insediativi vulnerabili e la difesa passiva dall'erosione costiera mediante protezione dal moto ondoso.

4.1.2. Sintesi del progetto

La costa di S'Arena Scoada presenta falesie più o meno estese, nella maggior parte dei casi a ridosso di un esiguo deposito di sabbie litorali. L'intervento prevede una leggera riprofilatura del ciglio della falesia, attraverso localizzate opere di disgaggio, in particolare per le morfologie aggettanti, quali forme residuali delle azioni di scalzamento a carico del materiale sottostante meno resistente. In aggiunta alla rimozione dei frammenti litoidi in equilibrio precario, limitatamente ai tratti di falesia di S'Arena Scoada a maggior rischio per le infrastrutture e gli insediamenti retrostanti, sono previste opere di protezione del piede della falesia mediante barriere aderenti in massi litoidi disposti su due livelli, in funzione delle caratteristiche ed estensioni del settore da preservare dall'erosione marina.

Data la pericolosità dell'area lungo la falesia e dell'elevata frequentazione, specialmente nel periodo estivo, si prevedono interventi di regolamentazione degli accessi alla costa, fino anche all'interdizione dei tratti di falesia maggiormente a rischio, accompagnati da adeguata

cartellonistica multilingue che contribuisca ad aumentare la consapevolezza dei visitatori sui rischi e i pericoli legati alla frequentazione di questi luoghi.

4.1.3. Tipologie generali di intervento

Le tipologie di intervento prevedono:

- Disgaggi. Gli interventi di disaggio saranno eseguiti al fine di rimuovere condizioni di instabilità di parti di falesia anticipandone il loro crollo naturale.
- Scogliere di protezione al piede della falesia: avranno lo scopo di ridurre l'intensità di azione (chimica e meccanica) del moto ondoso al piede della falesia e saranno realizzate con massi di grande diametro e 3-5-t di peso posizionati con scarpa minima 1:2 per ridurre i fenomeni di riflessione al piede, al di sopra di un nucleo inferiore composto anch'esso da pietrame di medie dimensioni, con blocchi del peso 50 – 100 Kg.
- Consolidamenti e tamponature della scarpata costiera. Le fratture e le cavità nelle aree retrostanti la falesia saranno trattate con iniezioni di malta cementizia ad alta fluidità, ma a bassissima pressione, in modo da evitare fuoriuscite da fessure presenti sul fronte della falesia.
- Sigillatura del muro esistente, mediante blocchi di muratura analoghi a quelli di cui è costituito, al solo scopo di rallentare il processo erosivo e gli scalzamenti che si manifestano ai lati, mentre a monte del muro si procederà con il riempimento delle cavità presenti con calcestruzzo e pietrame.
- Interventi per il miglioramento dell'accessibilità e la fruizione in sicurezza, opere di dissuasione e cartellonistica. L'erosione in atto nei tratti individuati di maggiore pericolo impone necessariamente la messa in campo di interventi che impediscano fisicamente la percorrenza di alcuni percorsi e di ostacolare l'avvicinamento alla scogliera alle auto e alle persone (a piedi o in bici), attraverso sistemi di dissuasori, a cui sarà associato il posizionamento di idonea cartellonistica informativa e monitoria multilingua, che contribuisca ad una fattiva riduzione del rischio per la fruizione, data principalmente da una consapevolezza delle persone sui pericoli in cui si incorre. La realizzazione di scale o discese in legno determinerà un miglioramento dell'accessibilità alla spiaggia nei punti di discesa consentiti, mentre la chiusura dei percorsi ritenuti più pericolosi sarà messa in atto anche mediante interventi che favoriscano e accelerino la rinaturalizzazione o di chiusura con piantumazione di arbusti

4.2. Su Pallosu

Le aree di intervento si inseriscono nell'attuale area stagnale di Capo Mannu, originatasi in seguito alla costruzione del tombolo che ha raccordato Capo Mannu al piccolo horst del Sinis. In quest'area i processi morfodinamici marini ed eolici, hanno portato all'accrescimento dei

due cordoni litoranei di Su Pallosu e di Cala Saline, sormontati da dune, che hanno isolato e racchiuso le aree stagnali retrodunali di Salina Manna, Pauli Sa Marigosa e Sa Mesa Longa. Si tratta di un sistema costiero di recente evoluzione, estremamente dinamico e sensibile anche a piccole modificazioni. Le aree stagnali a carattere temporaneo sono poco profonde ed alimentate esclusivamente da apporti meteorici diretti, mentre le spiagge emerse e le dune, costituite da sabbie ben classate, sono soggette all'azione congiunta marina ed eolica che si manifestano con energie molto elevate quando proveniente dai quadranti occidentali. Le relazioni naturali di scambio reciproco tra le zone umide e le spiagge antistanti emerse e sommerse, sono alla base delle continue modificazioni indotte sulle delicate ed effimere condizioni di equilibrio del sistema. Le analisi condotte hanno confermato la gravosità del clima meteomarino che incide determinando facili condizioni di sommergenza dell'intero profilo di spiaggia che possono produrre con fenomeni erosivi al piede della duna, rendendo necessarie opere di protezione.

4.2.1. Obiettivi del progetto

Difesa passiva dall'erosione costiera mediante opere di ingegneria naturalistica di protezione del compendio sabbioso dal moto ondoso e riqualificazione naturalistico-ambientale dell'ambito dunare, mediante opere finalizzate al ripristino degli habitat degradati e alla regolamentazione della fruizione.

4.2.2. Sintesi del progetto

L'intervento previsto in corrispondenza della ripa costiera e del piede dunale di Su Pallosu, è caratterizzato dalla messa in opera di geocontenitori in fibra naturale e riempiti di inerti di cava, inseriti all'interno di una palificata in castagno autoportante, del tipo a "palificata doppia", con funzioni di sostegno e di protezione nei confronti dei geocontenitori stessi, rispetto alle mareggiate e all'azione di abrasione da parte dei detriti trasportati dal moto ondoso incidente. In questi termini, l'opera, svolge un'azione protettiva a breve-medio termine, contenendo il fenomeno di scalzamento delle formazioni detritiche presenti, senza innescare pericolosi processi di riflessione dei frangenti, portando all'allontanamento degli esigui depositi sabbiosi di spiaggia. Si tratta di un intervento di tipo "morbido", costituito da manufatti di facile rimozione e a basso impatto ambientale che non influiscono sulla stabilità globale delle scarpate.
L'ambito dunare a monte sarà interessato da interventi di rinaturalizzazione mediante opere di ingegneria naturalistica, quali con georeti di protezione, barriere frangivento con moduli a scacchiera lungo il piede dunare, barriere verticali con palificata in legno, nuclei di innesco in canne e impianti e semine di specie autoctone e geneticamente compatibili, accompagnati da interventi di miglioramento della fruizione ai fini di una adeguata salvaguardia del sistema

dunale, mediante la regolamentazione degli accessi alla spiaggia e da adeguata cartellonistica informativa.

4.2.3. Tipologie generali di intervento

Le tipologie di intervento prevedono:

- Palificata doppia e geocontenitori di protezione della ripa costiera, costituita da legname incrociato a formare "camere" nelle quali vengono inseriti geocontenitori in fibra di cocco e juta, riempiti di sabbia di cava. La struttura sarà alta circa 150 cm e larga circa 120 cm, e avrà uno sviluppo longitudinale, parallelo lungo tutto il piede della duna, di circa 300 metri lineari. Le strutture a protezione della ripa costiera dovranno avere peso di almeno 15-18 kN/mq per assicurare la stabilità. Dato il carattere temporaneo delle opere eventuali scalzamenti potranno essere mitigati affondando leggermente nella sabbia le strutture lignee (circa 15-20 cm).
- Opere di ingegneria naturalistica per la mitigazione dell'erosione dunare, mediante copertura delle superficie del fronte dunare con georeti di protezione, barriere frangivento con moduli a scacchiera, barriere verticali con palificata in legno, nuclei di innesco in canne e impianti e semine di specie autoctone e geneticamente compatibili.
- Interventi per il miglioramento dell'accessibilità e la fruizione in sicurezza, opere di dissuasione e cartellonistica. A Su Pallosu la fruizione rappresenta una delle criticità che contribuiscono ad incrementare l'erosione di questo tratto di litorale; pertanto, gli interventi previsti sono finalizzati al miglioramento della fruizione ai fini di una adeguata salvaguardia del sistema dunale. Il progetto si concentra in due parti, una a sud e una a nord delle case. A sud gli interventi riguardano l'interdizione del passaggio delle auto nei percorsi lungo la costa, mediante il posizionamento di cartellistica informativa e monitoria multilingue, la realizzazione di una linea di dissuasori e la piantumazione di questa area di limite. A nord invece è prevista la chiusura dei sentieri su duna e la realizzazione di una passerella in legno che consenta l'accesso al mare.
- Intervento di ripascimento e monitoraggio ambientale **(Lotto B)**. Per migliorare la difesa della costa si ritiene che un intervento di ripascimento possa ben completare l'intervento di protezione del piede con palificate in legno. Queste, infatti, sono certamente soggette a frequenti sollecitazioni da parte del moto ondoso e con il passare del tempo perdono gradualmente e naturalmente parte della loro funzione. In una situazione ideale a cui tendere le palificate sono quindi inquadrabili come opere che esplicano la loro funzione solo nel caso di eventi estremi e nel breve periodo. Una soluzione di maggiore durata nell'ambito di interesse è raggiungibile prevedendo appunto un ripascimento, protetto da pennelli trasversali alla linea di riva. L'apporto di nuova sabbia determinerebbe un rialzamento e un avanzamento verso mare dell'attuale spiaggia, allontanando quindi

l'azione del moto ondoso dalla costa. I pennelli avrebbero una duplice funzione: stabilizzare la sabbia ed evitare che questa venga velocemente dispersa dall'azione del moto ondoso, nonché fornire una protezione diretta del litorale dall'azione del moto ondoso. Tuttavia, sil'efficacia dell'intervento di ripascimento, anche in considerazione dell'elevato costo, dipende da una molteplicità di fattori e necessita di ulteriori studi e indagini volte ad approfondire la conoscenza del reale assetto dinamico meteo marino antistante il litorale di Su Pallosu (una campagna topografica e batimetria, indagini sedimentologiche e correntometriche).

5. MISURE DI PREVENZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE ED INTERVENTI DI RIPRISTINO E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

5.1. S'Arena Scoada

5.1.1. Individuazione e descrizione degli elementi di attenzione in fase di realizzazione ed esercizio

Per minimizzare l'impatto delle opere per il consolidamento della falesia occorre:

- Tutte le operazioni di disgaggio e demolizione e/o sigillatura delle strutture (muro, scale di accesso alla spiaggia) e realizzazione delle scogliere è preferibile che siano realizzate in periodi di scarsa probabilità di eventi meteomarini significativi, al fine di evitare rimaneggiamenti dei materiali di demolizione/costruzione ad opera delle mareggiate e del vento e intorpidimento delle acque antistanti. In ogni caso, tenuto conto dell'esigenza della fruizione in particolare durante il periodo estivo, il progetto deve prevedere che durante le fasi di cantiere siano adottati tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare fenomeni di diffusione di detriti e del pietrame;
- Prevedere l'esecuzione dei lavori di consolidamento della falesia lontano dal periodo estivo di maggiore frequentazione dell'area, ed eventualmente considerare come propedeutici gli interventi finalizzati alla regolamentazione della fruizione, al fine di minimizzare le interferenze durante le fasi successive di cantiere;
- Nella realizzazione delle opere in falesia (iniezioni di malte cementizie e sigillatura del muro) occorre minimizzare i fenomeni meccanici indotti dalle vibrazioni;
- L'eventuale apertura di piste di accesso alle aree di intervento è opportuno che siano realizzati preferibilmente in aree già compromesse da sentieri, strade o azioni di tipo antropico, cosi da non aggravare la situazione del contesto attuale.

5.1.2. Requisiti per il progetto e indirizzi per migliorare l'inserimento delle opere nel contesto naturalistico-ambientale

- La realizzazione delle scogliere a protezione del piede della falesia dovrà prevedere, quanto più possibile, una disposizione che garantisca oltre che una funzione protettiva adeguata, anche un aspetto consono alle peculiarità paesaggistiche del luogo;
- Per gli impianti di specie autoctone, volti alla chiusura dei sentieri lungo la falesia, cosi come gli eventuali interventi di eradicazione delle specie aliene, permettono un progressivo miglioramento quali - quantitativo della copertura vegetale presente; è necessario in questo senso utilizzare specie floristiche autoctone, in accordo con le condizioni climatiche e pedologiche dell'area.

5.2. Su Pallosu

5.2.1. Individuazione e descrizione degli elementi di attenzione in fase di realizzazione ed esercizio

Per minimizzare l'impatto delle opere di difesa a Su Pallosu si sottolineano le seguenti misure di mitigazione e prevenzione da porre in essere al fine di garantire la stabilità dell'attuale sistema ambientale:

- L'utilizzo di sabbie di cava deve essere finalizzato al solo riempimento dei geocontenitori in georete di fibra di cocco e juta inseriti nella struttura a palificata doppia di protezione della ripa costiera, di granulometria tale da prevenire eventuali "svuotamenti" del manufatto anche sotto occasionali sollecitazioni da parte dei flutti montanti. Anche la fibra della georete dei materassi deve essere tale da garantire la tenuta delle sabbie all'interno e favorire il drenaggio delle acque qualora sormontati dalla risalita dell'onda (run-up).
- In ogni caso, le sabbie da utilizzare devono essere compatibili da punto di vista chimico-fisico e mineralogico con le sabbie litoranee presenti in loco. Specialmente per l'eventuale intervento di ripascimento saranno necessarie preventive indagini volte ad accertare la corrispondenza cromatica e granulometrica rispetto alle sabbie presenti in sito.
- Gli interventi di difesa del piede della duna con le palificate doppie dovranno essere preferibilmente realizzati in periodi di relativa stabilità meteomarina, onde evitare incremento dei processi di dispersione e rimaneggiamenti di materiale esterno alla spiaggia ed all'ambito dunare in cui si agisce.
- Non devono essere realizzati movimenti di sabbie eoliche presenti nei settori dunari attigui e non devono essere realizzati sbancamenti e scavi che possano alterare la stabilità del deposito sabbioso limitrofo alla zona di intervento.
- La realizzazione degli accessi a mare deve prevedere la progettazione di strutture sopraelevate rispetto al piano di campagna, in modo da consentire la naturale migrazione dei sedimenti verso le aree retrodunari ed interferire il meno possibile con le dinamiche meteomarine.
- Per l'impianto di specie volte alla rinaturalizzazione dell'ambito dunare dovranno essere utilizzate specie floristiche autoctone, cioè appartenenti al contingente floristico sardo, privilegiando entità di interesse fitogeografico ed endemico con l'obiettivo di sviluppare una copertura vegetale in accordo con le condizioni climatiche e pedologiche dell'area e favorire la biodiversità dei luoghi.
- Tra le attività in fase di esecuzione e in fase di esercizio, è auspicabile un monitoraggio a breve, medio e lungo termine sotto il profilo strettamente naturalistico al fine di poter valutare la reale consistenza delle biocenosi marino costiere presenti, sia di fondo duro che

mobile, nonché della distribuzione e grado di conservazione della praterie di Posidonia oceanica.

- Il monitoraggio deve essere finalizzato anche alla verifica delle stato di esercizio delle opere, al fine di intervenire con le manutenzioni ordinarie e straordinarie delle stesse in caso di necessità, in particolare per le opere naturalistiche di protezione del piede dunare e, nel contempo verificare e analizzare l'evoluzione del settore di spiaggia e antistante.

5.2.2. Requisiti per il progetto e indirizzi per migliorare l'inserimento delle opere nel contesto naturalistico-ambientale

- Gli interventi di ingegneria naturalistica da accompagnarsi con gli impianti di specie autoctone, permettono un progressivo miglioramento quali-quantitativo della copertura vegetale presente; è necessario in questo senso utilizzare specie floristiche autoctone e geneticamente compatibili con il contingente floristico locale;
- I materiali utilizzati per le opere di ingegneria naturalistica e per le passerelle di accesso alla spiaggia dovranno essere naturali e biodegradabili, come legno, bioreti, corda in canapa ecc.. I materiali legnosi devono avere certificazione FSC o similare, devono cioè provenire da foreste certificate;
- In fase di cantiere dovrà essere salvaguardata la vegetazione limitandone le aree per il passaggio di mezzi di cantiere alla viabilità individuata nelle planimetrie da allegare al PSC (elaborato del Progetto esecutivo).
- Tra le attività in fase di esecuzione e in fase di esercizio, per un tempo di almeno 1-2 anni dalla conclusione dei lavori, è auspicabile un monitoraggio continuo dei processi biologici, geomorfologici, sedimentari e meteomarini che regolano il funzionamento del compendio sabbioso marino-litoraneo e delle interazioni tra questo e le opere previste dal progetto stesso.

Con particolare riferimento agli interventi previsti nel Lotto B, si ribadisce che questi debbano essere preceduti da alcune indagini propedeutiche utili alla valutazione della morfologia dei fondali ed alla caratterizzazione sedimentologica, così come indicato dalla scheda progettuale della RAS (Programma d'Azione Coste, interventi urgenti di prima fase, Luglio 2012). Dovranno essere effettuati campionamenti utili per la caratterizzazione chimica, fisica e microbiologica dei sedimenti emersi e sommersi. In sintesi, la successione delle azioni di indagine dovrà prevedere:

- rilievi batimetrici tramite ecoscandaglio single beam;
- rilievi morfologici tramite Side Scan Sonar;
- rilievi magnetometrici per l'individuazione di anomali magnetiche;
- rilievi correntometrici e ondametrici nel paraggio costiero di riferimento;

- esecuzione di carotaggi e/o prelievo di sedimento superficiale e profondo tramite vibro carotaggi o carotaggi manuali entro i primi metri di profondità;
- analisi chimico-fisiche, granulometriche e microbiologiche dei sedimenti.

Per la determinazione dell'idoneità o meno dei sedimenti all'uso nel ripascimento, dovranno essere verificate le seguenti condizioni:

- compatibilità granulometriche, tessiturali e composizionali dei sedimenti;
- compatibilità cromatica fra i sedimenti presenti;
- assenza di componenti chimiche e batteriologiche, coerentemente con la normativa vigente in materia e con le indicazioni del Manuale ICRAM-APAT.

6. COERENZA DEL PROGETTO CON LE NORMA DI TUTELA AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

6.1. Adempimenti normativi e requisiti tecnici da adottare per la tutela ambientale e paesaggistica

6.1.1. Norme e requisiti tecnici per la tutela ambientale

Valutazione di Impatto, Difesa del Suolo e Tutela dei Corpi Idrici (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.)

Il principale riferimento normativo nazionale in materia di tutela dell'ambiente è costituito dal D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii., che si pone come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali. Il Decreto, in attuazione della Legge n. 308 del 15 dicembre 2004, disciplinale, in particolare, le seguenti materie:

- le procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC) (Parte II);
- la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche (Parte III);
- la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti contaminati (Parte IV);
- la tutela dell'aria e la riduzione delle emissioni in atmosfera (Parte V);
- la tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente (Parte VI).

In particolare, la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) rappresenta il principale adempimento normativo e procedurale in materia di tutela ambientale al cui esisto positivo è subordinata la realizzazione di alcune categorie di opere.

La procedura di VIA ha infatti lo scopo di accertare la compatibilità ambientale del progetto mediante la valutazione degli effetti da esso indotti sull'ambiente, considerato come un sistema complesso costituito dalle risorse naturali e antropiche e dalle loro interazioni. Tale procedura, regolamentata a livello comunitario dalla Direttiva 85/337/CEE e recepita in Italia attraverso il D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., non trova ad oggi uno specifico riferimento normativo nella legislazione regionale. In attesa della predisposizione di un apposito disegno di legge che regolamenti, in maniera organica, la procedura di VIA, coordinando le indicazioni di livello nazionale con quelle di livello regionale, la Regione ha predisposto delle Direttive per lo svolgimento delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale, approvate di recente con **Deliberazione della Giunta Regionale n. 34/33 del 07/08/2012**, in sostituzione delle precedente di cui alla DGR n. 24/23 del 23 aprile 2008.

Tali Direttive si compongono, in riferimento alla sola procedura di VIA, di due principali allegati: l'allegato A che definisce le modalità di svolgimento della procedura di VIA e indica in un apposito allegato A1 le categorie di opere da sottoporre a VIA di competenza regionale, e

l'allegato B che definisce le modalità di svolgimento della **procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA (screening)** e riporta in un apposito allegato B1 l'elenco delle categorie di opere da sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità.

Le opere di difesa e consolidamento previste a S'Arena Scoada e a Su Pallosu non trovano un riferimento diretto tra le categorie di interventi menzionate nell'allegato A1 della DGR 34/33 del 07/08/2012 inerente le categorie di opere da sottoporre alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) regionale, ma hanno attinenza con le opere elencate al punto 7 di cui all'allegato B1 della medesima Deliberazione regionale, comprendenti "progetti di Infrastrutture", in particolare quelle alla lettera l "Opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa".

Occorre tuttavia evidenziare che anche l'intervento di ripascimento, previsto nel Lotto B, benchè non ricada tra le categorie elencate nell'allegato A1, è certamente annoverabile tra gli interventi di difesa costiera di cui al citato punto 7 dell'allegato B1 alla Deliberazione reginale. Inoltre, questa tipologia di intervento avrebbe un rilevante impatto sull'ambiente sommerso antistante la spiaggia di Su Pallosu, quantomeno in fase di realizzazione, con implicazioni sulle biocenosi marino costiere ed in particolare sul habitat prioritario "Praterie di Posidonia (*Posidonion oceanicae*)". Per cui, sebbene l'intervento non interessi direttamente aree ricadenti entro il SIC, sarebbe comunque opportuno accompagnare il progetto con uno studio di Valutazione di Incidenza Ambientale, volta all'individuazione e valutazione dei principali effetti sia diretti che indiretti dell'intervento sul Sito limitrofo. In questi termini, si ritiene che la procedura di screeneng ambientale dovrà valutare l'eventuale assoggettabilità dell'intero progetto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, per effetto dell'art. 3 comma 1 dell'allegato A di cui alla DGR n. 34/33 del 07/08/2012.

Demanio Marittimo (Codice della Navigazione)

L'area oggetto degli interventi ricade in parte all'interno del demanio marittimo, del quale fanno parte, ai sensi dell'art. 28 del Codice della Navigazione:

- il lido, la spiaggia, i porti, le rade;
- le lagune, le foci dei fiumi che sboccano in mare, i bacini di acqua salsa o salmastra che almeno durante una parte dell'anno comunicano liberamente col mare;
- i canali utilizzabili ad uso pubblico marittimo.

Per il demanio marittimo il Codice della Navigazione prevede, all'art. 34 e all'art. 36 del Regolamento, che determinate sue parti possano essere destinate ad altri usi pubblici, previo rilascio di apposito provvedimento da parte del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti su richiesta dell'amministrazione interessata. Anche l'esecuzione di nuove opere in prossimità del demanio marittimo è regolamentata dal Codice della Navigazione che, all'art. 55, prevede

che essa possa avvenire entro una zona di 30 metri dal demanio o dal ciglio dei terreni elevati sul mare, previa autorizzazione del capo del compartimento.

Pertanto, per la realizzazione degli interventi in progetto, in quanto ricadono in parte all'interno della fascia dei 30 metri prospiciente le aree demaniali, dovrà essere fatta richiesta, alla Capitaneria di Porto territorialmente competente, di apposita autorizzazione per l'esecuzione delle opere ai sensi dell'Art. 55 del Codice della Navigazione.

Per la realizzazione di tutti gli altri interventi, che ricadano in ambito demaniale marittimo, è necessaria la richiesta di consegna delle aree demaniali ai sensi dell'art. 34 del C.N. e dell'art. 36 del Regolamento.

6.1.2. Norme e requisiti tecnici per la tutela paesaggistica

Le opere previste sono soggette alle norme di tutela paesaggistica di cui al Piano Paesaggistico Regionale (PPR), redatto ai sensi dell'articolo 135 del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004, "Codice dei beni culturali e del paesaggio" ed in ottemperanza a quanto disposto dalla L.R. n. 8 del 25 novembre 2004, "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale."

Poiché quindi le opere in progetto interessano Beni Paesaggistici individuati dal PPR, ai sensi dell'art. 8 comma 6 delle NTA del PPR, devono essere obbligatoriamente sottoposti alla procedura dello compatibilità paesaggistica ai sensi dell'art. 146 de D.Lgs n. 42/2004 e mediante la presentazione di una **Relazione Paesaggistica** secondo il DPCM 12/12/2005.

6.1.3. Quadro sinottico dei requisiti tecnici delle opere e delle procedure autorizzative e di verifica della compatibilità ambientale

INTERVENTI	ELEMENTO SOGGETTO A VINCOLO - RIFERIMENTI NORMATIVI	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA	ENTE PUBBLICO COMPETENTE
Tutti gli interventi in progetto	Direttiva 85/337/CEE, recepita in Italia attraverso il D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. Deliberazione della Giunta Regionale n. 34/33 del 07/08/2012	Verifica di Assoggettabilità a VIA (Screening)	Assessorato Difesa dell'Ambiente, Servizio della sostenibilità ambientale, valutazione impatti e sistemi informativi ambientali (SAVI)
Tutti gli interventi in progetto	Beni paesaggistici D. Lgs 42/2004 - NTA PPR art. 8 comma 6 DM 12/05/1966 che interessa tutto il territorio comunale di San Vero Milis.	Relazione paesaggistica ai sensi del art. 146 del D.Lgs. n. 42/2004 e del DPCM 12/12/2005	RAS - Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, Servizio tutela paesaggistica per la provincia di Oristano Soprintendenza per i Beni Architettonici, il Paesaggio, il Patrimonio Storico, Artistico ed Etnoantropologico di Cagliari e Oristano
Tutti gli interventi in progetto	Aree di interesse archeologico - Art. 95 commi 1, 2, 3, 4, 6 e seguenti del D.Lgs 163/2006 e ss.mm.ii.	Relazione Archeologica Preliminare	Soprintendenza per i Beni Archeologici per le province di Cagliari e Oristano
Per gli interventi ricadenti nel Demanio marittimo e nella fascia dei 30 metri	Demanio marittimo - Artt. 34, 55 del Codice della Navigazione e art. 36 del Regolamento del Codice	Modello D1 Ministero delle Infrastrutture Istanza di autorizzazione per la fascia dei 30 m dal limite del demanio marittimo e relazione tecnica	Capitaneria di Oristano Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, Servizio territoriale demanio e patrimonio di Sassari
Per gli interventi ricadenti nel Demanio marittimo	Art. 19 del Decreto legislativo n. 374 del 8/11/1990	Istanza e Progetto definitivo	Agenzia delle Dogane
Interventi di consolidamento della falesia e di difesa costiera a S'Arena Scoada	Area a pericolosità Hg3 e Hg4 del PAI, Art. 25 delle NdA del PAI	Studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica	Agenzia del Distretto Idrografico (ADIS) Servizio Difesa del Suolo della RAS