

# Piano di Utilizzo dei Litorali

L.R. n.9 del 12.06.2006 Art.41  
Deliberazione della G.R. n.35/12 del 9 luglio 2020



## Comune di San Vero Milis

Provincia di Oristano

Il Sindaco  
Luigi Tedeschi

Vicesindaca  
Daniela Zaru

Responsabile Servizio Edilizia Privata:  
Geom. Raimondo Manca

C R I T E R I A

città : ricerche : territorio : innovazione : ambiente

C.RI.TER.I.A. s.r.l

via Tuveri 22 - 09129 Cagliari  
tel +39 070 303583  
c.f/p.iva 02694380920

c.c.i.a.a. Cagliari 02694380920

R.E.A. Cagliari 217276  
cap.soc. € 10.400 i.v.

criteria@pec.criteria.eu  
criteria@criteriaweb.it  
<https://www.criteria.eu/>

### GRUPPO DI LAVORO:

Ing. Paolo Bagliani  
Geol. Maurizio Costa

Ing. Silvia Cuccu  
Arch. Giulia Cubadda  
Geol. Michela Ebau  
Geol. Antonio Pitzalis  
Biol. Patrizia Sechi

## RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

## Variante generale al Piano di Utilizzo dei Litorali

L.R. n.9 del 12.06.2006 Art. 41

Deliberazione della G.R. n. 35/12 del 9 luglio 2020



### GRUPPO DI LAVORO

Paolo Bagliani *ingegnere (direttore tecnico)*

Maurizio Costa *geologo (direttore tecnico)*

Silvia Cuccu *ingegnere*

Michela Ebau *geologo*

Giulia Cubadda *architetto*

Patrizia Sechi *biologa*

## INDICE

<b>QUADRO INTRODUTTIVO-METODOLOGICO .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Premessa .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Inquadramento normativo e programmatico .....</b>	<b>2</b>
<b>3 Quadro della pianificazione .....</b>	<b>4</b>
3.1 Il Piano Paesaggistico Regionale .....	5
3.2 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico .....	9
3.3 Piano stralcio delle Fasce Fluviali .....	11
3.4 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni .....	12
3.1 Piani di Gestione delle ZSC e ZPS .....	12
3.2 Piano Urbanistico Comunale .....	13
<b>4 Sfondo concettuale di riferimento .....</b>	<b>15</b>
<b>5 Il PUL vigente, lo stato di attuazione e gli indirizzi della variante .....</b>	<b>17</b>
<b>6 Obiettivi e ruolo del Piano .....</b>	<b>22</b>
<b>7 Contenuti e struttura del Piano .....</b>	<b>23</b>
<b>8 Materiali di base utilizzati per l'elaborazione del Piano .....</b>	<b>24</b>
<b>STATO ATTUALE .....</b>	<b>25</b>
<b>9 Quadro naturalistico-ambientale .....</b>	<b>25</b>
9.1 Inquadramento geomorfologico .....	25
9.2 Ambiti costieri e componenti del sistema costiero emerso .....	25
9.3 Analisi geomorfologica del sistema costiero .....	30
<b>10 Quadro insediativo .....</b>	<b>58</b>
10.1 Analisi del territorio costiero .....	58
10.2 Aspetti insediativi .....	58
10.2.1 I servizi di supporto alla fruizione balneare .....	58
10.2.2 Mobilità .....	60
<b>11 Quadro valutativo e indirizzi per la fruizione .....</b>	<b>61</b>
11.1 Premessa metodologica .....	61
11.2 Zonizzazione .....	61
11.3 Interferenze potenziali delle modalità di fruizione balneare e turistico-ricreative sulle componenti geoambientali .....	62
11.4 Classificazione dei litorali sabbiosi e principali parametri geometrici degli ambiti di fruizione balneare .....	64

11.5 I criteri per la scelta tipologica dei servizi turistico - ricreativi in ambito di spiaggia .....	67
11.6 I criteri per la localizzazione e il dimensionamento delle aree sosta.....	68
<b>12 Scenario di Piano .....</b>	<b>69</b>
12.1 Capacità di carico delle spiagge.....	69
12.2 Dimensionamento delle aree per la sosta veicolare.....	70
12.3 I servizi turistico - ricreativi .....	72
12.4 Riorganizzazione del sistema degli accessi .....	74

## QUADRO INTRODUTTIVO-METODOLOGICO

### 1 Premessa

Il Piano di Utilizzo dei Litorali (PUL) di cui all'Art. 6 del Decreto Legge 5 ottobre 1993, n. 400, convertito con modificazioni dalla Legge 4 dicembre 1993, n. 494 e s.m.i, disciplina l'utilizzo delle aree demaniali marittime, regolamentando la fruizione a fini turistici e ricreativi del bene demaniale.

Alla luce delle disposizioni normative che riguardano il "Conferimento di Funzioni e Compiti agli Enti Locali", di cui alla L.R. n. 9 del 12 giugno 2006, Art. 41 comma 1, la Regione Sardegna ha attribuito ai Comuni le competenze sul Demanio Marittimo relativamente all'elaborazione e approvazione dei Piani di Utilizzo dei Litorali.

Con la L.R. n.7 del 12 aprile 2021 sono state apportate modifiche alla LR. n.9/2006 in materia di demanio marittimo. In particolare ai Comuni sono attribuite le funzioni in materia di elaborazione ed approvazione dei Piani di Utilizzo dei Litorali mentre sono in capo alla Regione – Assessorato EELL il rilascio delle concessioni sui beni del demanio della navigazione interna, del mare territoriale e del demanio marittimo non attribuite allo Stato.

La disciplina, quale atto generale d'indirizzo per la redazione dei PUL da parte dei Comuni, è attualmente rappresentata dalle "Linee Guida per la predisposizione del Piano di Utilizzo dei Litorali con finalità turistico - ricreativa", approvate mediante Deliberazione della G.R. n.35/12 del 9 luglio 2020.

Il Comune di San Vero Milis è dotato di un Piano di Utilizzo dei Litorali, approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 13 del 24/06/2014.

A seguito dell'entrata in vigore di nuove disposizioni normative di settore, nonché di specifiche esigenze emerse a seguito dell'approvazione del Piano, l'Amministrazione comunale ha ritenuto opportuno procedere all'aggiornamento del proprio strumento di pianificazione.

## 2 Inquadramento normativo e programmatico

Il principale riferimento normativo di indirizzo metodologico per la redazione dei PUL comunali, ai sensi dell'Art. 40 comma 1 della citata L.R. 9/2006, è rappresentato dalle Direttive in materia di gestione del demanio marittimo avente finalità turistico ricreative e per la redazione dei Piani Comunali di Utilizzo dei Litorali, approvate dalla Regione Sardegna con Deliberazione della G.R. n.35/12 del 9 luglio 2020. Le Direttive disciplinano l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di demanio marittimo destinato ad uso turistico - ricreativo e costituiscono atto generale di indirizzo per la redazione dello strumento di pianificazione comunale concernente l'utilizzo e la fruizione dei litorali (Piano di Utilizzo dei Litorali), perseguendo le seguenti finalità:

- garantire la conservazione e la valorizzazione dell'integrità fisica e patrimoniale dei beni demaniali;
- considerare in via primaria il soddisfacimento degli interessi pubblici e di uso pubblico, armonizzando con essi le esigenze delle attività economiche esercitate ed esercitabili sulle aree demaniali, anche in vista di un loro articolato e qualificato sviluppo.

Il PUL, oltre a disciplinare le aree demaniali marittime con finalità turistico - ricreative, regola l'organizzazione dei litorali anche in relazione al territorio immediatamente attiguo, ivi compresa la regolamentazione dell'accessibilità viaria e pedonale delle aree nel loro complesso e dei singoli siti, ai sensi dell'art. 29 della L.R. n. 23 dell'11 ottobre 1985.

Secondo la Direttiva di cui alla D.G.R. n.35/12 del 9 luglio 2020 (art. 20) la documentazione a corredo del PUL deve consentire l'acquisizione e l'individuazione di una serie di elementi finalizzati al progetto di organizzazione complessiva dei servizi turistico-ricreativi a supporto della balneazione, dell'accessibilità pedonale e veicolare di ingresso alla spiaggia, alla definizione di interventi di riqualificazione e recupero di aree degradate, ovvero occupate da strutture fisse, e alla regolamentazione d'uso delle spiaggia, delle attività e dei manufatti consentiti, compatibilmente con la sensibilità ambientale degli ecosistemi costieri.

Come indicato all'art. 3 della suddetta Direttiva Regionale, le concessioni dei beni demaniali marittimi possono essere rilasciate per l'esercizio delle seguenti attività:

- a) gestione di stabilimenti balneari;
- b) esercizi di ristorazione e somministrazione di bevande, cibi precotti e generi di monopolio;
- c) noleggio di imbarcazioni e natanti in genere;
- d) gestione di strutture ricettive ed attività ricreative e sportive;
- e) esercizi commerciali.

Le concessioni si suddividono in quattro differenti tipologie:

- Concessioni Demaniali Semplici (CDS)
- Concessioni Demaniali Complesse (CDC)
- Concessioni Demaniali Multifunzionali (CDM)
- Concessioni Demaniali per servizi erogati da strutture ricettive o sanitarie prossime ai litorali, comprendenti le tipologie precedenti.

E' la stessa Direttiva a disciplinare i criteri per la localizzazione, il dimensionamento e la scelta tipologica dei servizi turistico-ricreativi in ambito demaniale marittimo (art. 23), in relazione alla natura e morfologia della spiaggia ed alla sua dislocazione territoriale, rispetto alle quali sono state individuate quattro differenti tipologie di litorali (art. 3):

- litorali urbani o in contesti urbani: litorali caratterizzati da interventi edilizi ed infrastrutturali notevoli e comunque tali da aver occultato e profondamente alterato il connotato naturale originario. Sono litorali inseriti o prossimi a grandi centri abitati caratterizzate da un alta frequentazione dell'utenza per tutto l'anno.
- litorali periurbani o limitrofi a contesti urbani: litorali ove è avvenuto il parziale occultamento del connotato originario attraverso una serie di interventi edilizi ed infrastrutturali. Rientrano nella definizione i territori costieri caratterizzati da una diffusa edificazione, pur nel mantenimento di ampi tratti di ambiente naturale, e dalla presenza di una rete stradale di distribuzione. Sono spiagge normalmente inserite in contesti turistici caratterizzati da una frequentazione stagionale da parte dell'utenza.
- litorali integri: litorali insistenti in contesti privi di interventi di tipo edilizio o con edificazione sporadica la cui presenza non altera sostanzialmente il connotato naturale.
- ambiti sensibili: litorali insistenti in contesti sottoposti a regimi di particolare tutela quali aree protette, siti di importanza comunitaria, nazionale, regionale, zone di protezione speciale, ove particolari misure di tutela sono prescritte negli atti programmatori e gestionali delle autorità preposte alla salvaguardia dei siti.

Oltre alla citata Direttiva Regionale, che definisce i requisiti essenziali per la redazione dei PUL comunali, ulteriori riferimenti normativi importanti per la gestione del litorale e delle spiagge sono:

- l'Ordinanza Balneare, pubblicata annualmente con Determinazione dell'Assessorato agli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica della Regione Sardegna, che disciplina le attività esercitabili sul demanio marittimo, per quanto concerne, in particolare, i servizi di pulizia della spiaggia, gli usi consentiti e la regolamentazione delle aree destinate alle strutture balneari in concessione;
- l'Ordinanza di sicurezza balneare e disciplina generale delle attività diportistiche, pubblicata annualmente dalla Autorità Marittima competente

per territorio, che da disposizioni generali inerenti la sicurezza balneare e disciplina le attività esercitabili in mare, con particolare riguardo al noleggio delle unità da diporto utilizzate in attività ricreative e turistiche locali;

- la Deliberazione n. 40/13 del 6.7.2016, con cui l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, di concerto con l'Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, ha definito gli "Indirizzi per la gestione della fascia costiera", riguardante gli aspetti relativi alla pulizia delle spiagge, con particolare riferimento alla gestione della posidonia spiaggiata, e finalizzata alla preservazione di ambienti di pregio e dei fondali soprattutto in presenza di praterie di Posidonia;
- la Legge Regionale n. 8 del 23 aprile 2015 e n.11 del 3 luglio 2017 per quanto attiene il Piano di Utilizzo dei Litorali;
- la Legge Regionale n. 7 del 12 aprile 2021;
- le Direttive Habitat 92/43/CEE e Uccelli 79/409/CEE, recependo e applicando integralmente per il territorio costiero compreso nei siti Natura 2000 quanto previsto e disciplinato dai Piani di Gestione vigenti.

### 3 Quadro della pianificazione

Gli strumenti di pianificazione in ambito costiero fanno riferimento generalmente alle competenze disciplinate dalla normativa in materia di difesa delle coste e dei litorali. In questo campo esiste una notevole frammentazione delle funzioni e competenze, attualmente suddivise tra i seguenti soggetti istituzionali:

- Stato, che agisce mediante il Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture, il Ministero dell'Ambiente, nonché le Capitanerie di Porto e le Autorità Portuali;
- Regione, che agisce in modo frammentato con diversi assessorati;
- Provincia;
- Comuni.

A questi si aggiungono le funzioni esercitate dagli Enti Parco e dai Comitati di Gestione delle Aree Marine Protette.

La legislazione regionale più recente ha previsto in questo campo una prima opera di razionalizzazione delle competenze e funzioni agli Enti Locali. L'approvazione della L.R. n. 9 del 12 giugno 2006 rappresenta il primo sforzo teso al trasferimento di competenze dalla Regione Sardegna agli Enti Locali.

Il quadro normativo urbanistico regionale prevede tre livelli di pianificazione che intervengono in ambito costiero. Nei tre livelli di definizione si rilevano:

- livello regionale: il Piano Paesaggistico Regionale (art. 143 del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 e s.m.i.). Tra gli strumenti di pianificazione sovraordinati di competenza regionale, va ricordato anche il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI - D.L. 11 giugno 1998, n. 180 e s.m.i.), il Piano Stralcio delle



Fasce Fluviali, il Piano di gestione del rischio alluvioni, che hanno particolare rilevanza in materia di difesa e salvaguardia costiera, nonché i Piani di Gestione dei siti Natura 2000 (Art. 6 della Direttiva Habitat 92/43/CE e relativa normativa nazionale e regionale di recepimento);

- livello provinciale: Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (art. 16, L.R. 22 dicembre 1989, n. 45) ed in particolare nel Piano di Assetto Organizzativo dei Litorali (art. 4, L.R. 8 luglio 1993, n. 28);
- livello comunale: Piano Urbanistico Comunale (art. 19, L.R. 22 dicembre 1989, n.45).

### **3.1 Il Piano Paesaggistico Regionale**

La Legge Regionale n. 8 del 2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale", recependo quanto stabilito dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 22 gennaio 2004 n°42), introduce il Piano Paesaggistico Regionale quale "principale strumento della pianificazione territoriale regionale" che assume i contenuti di cui all'art. 143 del D.Lgs. 42/2004. La stessa Legge Regionale n. 8, la cosiddetta "legge salvacoste", stabilisce la procedura di approvazione del Piano Paesaggistico Regionale.

Il 20 novembre 2005 la Regione Sardegna ha approvato la proposta di Piano Paesaggistico Regionale ai sensi dell'articolo 135 del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n°42, nei termini previsti dalla LR n.8/2004.

Con DGR n. 22/3 del 24 maggio 2006, in riferimento all'art. 2, comma 1 della stessa L.R. n. 8/2004 il Piano Paesaggistico Regionale è stato adottato per il primo ambito omogeneo, l'area costiera.

La Giunta Regionale, a seguito delle osservazioni espresse dalla Commissione consiliare competente in materia di urbanistica, ha approvato in via definitiva il primo ambito omogeneo del Piano Paesaggistico Regionale con Delibera n. 36/7 del 5 settembre 2006. Il PPR entra in vigore con la pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna avvenuta l'8 settembre 2006.

I Comuni il cui territorio ricade interamente negli ambiti di paesaggio costieri devono adeguare i propri Piani Urbanistici Comunali alle disposizioni del Piano Paesaggistico Regionale, entro dodici mesi dalla erogazione delle risorse finanziarie necessarie per sostenere il processo di adeguamento degli strumenti urbanistici<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> La Legge Regionale n. 8/2004, all'art. 2, comma 6 dispone che "I Comuni, in adeguamento alle disposizioni e previsioni del PPR, approvano, entro dodici mesi dalla sua pubblicazione nel Bollettino ufficiale della Regione sarda e comunque a partire dall'effettiva erogazione delle risorse finanziarie, i propri Piani Urbanistici Comunali. A

La relazione allegata al PPR stabilisce che il PUL è un allegato del PUC, rappresentando di fatto uno specifico settore di intervento dello strumento urbanistico. Aspetto questo successivamente confermato con la citata Direttiva sulla redazione del PUL (D.G.R. n.29/15 del 22 maggio 2008), in cui si afferma che esso è parte integrante e sostanziale del PUC.

### Struttura e contenuti del Piano Paesaggistico Regionale

Il P.P.R. riguarda l'intero territorio regionale, con prevalentemente contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e persegue le seguenti finalità:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

Il PPR assicura la tutela e valorizzazione del paesaggio del territorio regionale e si pone come quadro di riferimento e di coordinamento degli atti di programmazione e pianificazione regionale, provinciale e locale, per lo sviluppo sostenibile, fondato su un rapporto equilibrato tra i bisogni sociali, l'attività economica e l'ambiente e perseguibile mediante l'applicazione dei principi della sostenibilità, tra cui quello che favorisce politiche settoriali nel rispetto della conservazione della diversità biologica.

La struttura del PPR è fondata sulla individuazione degli Assetti Ambientale, Insediativo e Storico-Culturale, che si articolano nella individuazione degli Ambiti Paesaggistici, in cui convergono fattori strutturali naturali e antropici.

Al territorio regionale è attribuito un valore in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità delle qualità paesaggistiche. Le indicazioni dei livelli di valore paesaggistico correlano le azioni strategiche di conservazione, trasformazione e recupero nel territorio ai valori di qualità paesaggistica, così come definiti all'Art. 6 delle Norme d'Attuazione, tenuto conto delle relazioni e interazioni tra beni paesaggistici e componenti di paesaggio.

È da rimarcare che il Piano Paesaggistico Regionale, contiene aspetti regolamentari che condizionano esplicitamente le modalità d'uso dei litorali sabbiosi. In particolare le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale, individuano i "Campi dunari e sistemi di spiaggia" come specifica categoria di bene paesaggistico ai sensi dell'art. 143, comma 1, lettera i) del

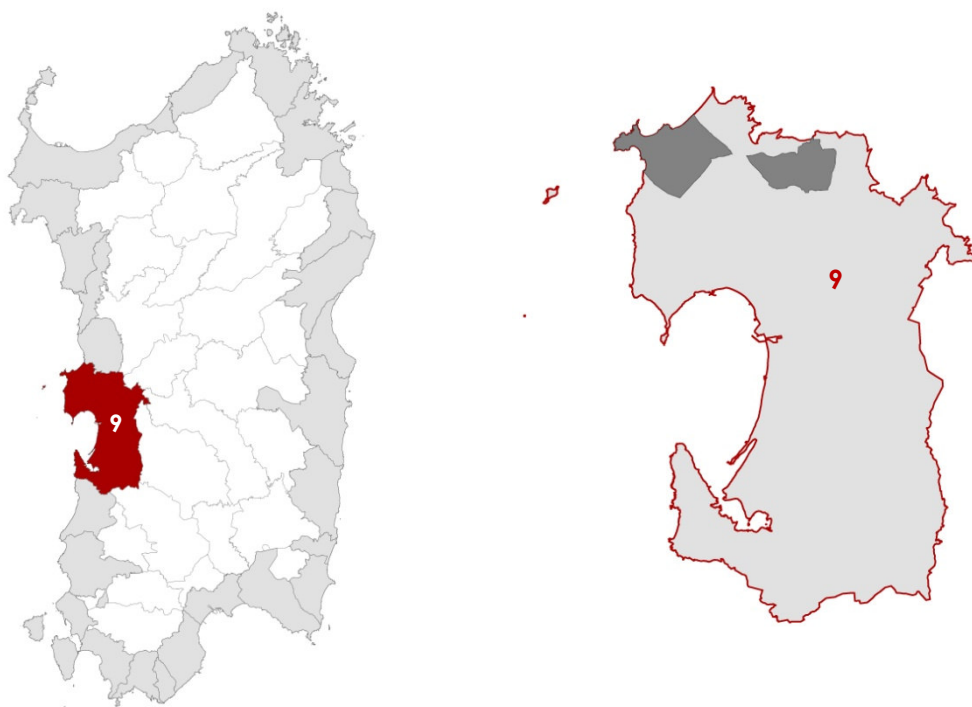
---

tal fine, in sede di specifica norma finanziaria, sono previste adeguate risorse per il sostegno delle fasi di approvazione ed adeguamento alla nuova pianificazione paesaggistica regionale da parte dei comuni".

La Delibera della Giunta Regionale 36/7 di approvazione del PPR prevede che "In sede di Bilancio 2007 saranno programmate le risorse finanziarie necessarie per sostenere le Amministrazioni locali interessate nel processo di adeguamento dei P.U.C."

decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157. Tali beni paesaggistici, sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche. Inoltre, ai sensi dell'Art. 22, comma 2, delle medesime NTA i "Complessi dunari con formazioni erbacee e ginepreti", sono inclusi nelle Aree naturali e subnaturali, in quanto Componenti di paesaggio con valenza ambientale e per i quali sono espressamente vietati (Art. 23, comma 2, lett. b) le installazioni temporanee e l'accesso motorizzato, nonché i flussi veicolari e pedonali incompatibili con la conservazione delle risorse naturali.

Il territorio di San Vero Milis ricade interamente all'interno dell'Ambito di paesaggio n.9 "Golfo di Oristano".



**Figura 1.** Inquadramento del territorio comunale all'interno degli Ambiti di paesaggio

L'Ambito comprende il Golfo di Oristano dal promontorio di Capo San Marco a Capo Frasca. È delimitato a nord dalla regione del Montiferru e verso est dal sistema orografico del Monte Arci-Grighine. Si estende all'interno verso i Campidani centrali ed è definito a sud dall'arco costiero del sistema dell'Arcuentu e dal Capo Frasca, promontorio vulcanitico che rappresenta la sponda meridionale del Golfo, costituito da un tavolato basaltico, rilevato di circa 80 metri sul livello del mare e delimitato da ripide scarpate scolpite dagli agenti meteo-marini, il cui territorio è attualmente soggetto ad esclusivi usi militari.

L'Ambito comprende una serie complessa di aree diverse: quelle dei bacini naturali, artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente,

dolce, salmastra o salata. La particolare importanza di queste zone, risiede non solo nel fatto che rappresentano una risorsa ecologica di rilevante interesse in termini di conservazione della biodiversità in ambito mediterraneo (e per tale motivo molte di queste sono state inserite negli obiettivi di protezione di numerose direttive comunitarie), ma anche in relazione alle notevoli potenzialità di sviluppo economico delle diverse aree. Difatti, assumono un ruolo di rilievo i sistemi stagnali e lagunari costieri in quanto rappresentano ambienti di primario interesse ecologico, habitat di straordinaria rilevanza per l'avifauna acquatica e per le numerose specie ittiche e bentoniche, per questo motivo spesso oggetto di sfruttamento per la produzione ittica.

Gli ambienti lagunari e stagnali che si sviluppano lungo la fascia costiera compresa tra Capo Mannu e Capo Frasca (Is Benas, Mistras, Cabras, Santa Giusta, Pauli Maiori, S'Ena Arrubia, Corru s'Ittiri e Corru Mannu San Giovanni e Marceddì), oltre a costituire il naturale sistema di espansione idraulica dei corsi d'acqua ed avere rilevanza paesaggistica ed ecologica, sono sede di importanti attività economiche quale l'allevamento ittico. Questi sono ambienti produttivi che periodicamente vengono compromessi dallo stato in cui vertono questi ecosistemi, che richiedono un coordinamento nella gestione ambientale dei bacini di alimentazione.

La struttura dell'insediamento costiero presenta situazioni ibride (stagionali e permanenti) intorno ai principali centri: Oristano (borgata marina di Torre Grande), Arborea (Colonie Marine), Cabras (località marine di San Giovanni di Sinis e Funtana Meiga), San Vero Milis (S'Arena Scoada, Putzu Idu, Mandriola, Su Pallosu, Sa Rocca Tunda), Terralba (villaggio di pescatori di Marceddì).

Gli indirizzi del PPR, in riferimento all'ambito di progetto sono:

- 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).
- Riqualificazione delle borgate marine (Porto Palma, Torre dei Corsari, Marina di Torregrande, Putzu Idu, San Giovanni di Sinis, Marceddì, Mandriola) con l'incentivazione alla realizzazione delle strutture ricettive (Bed & Breakfast, albergo diffuso) e dei servizi alla fruizione della spiaggia.
- 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.

### **3.2 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico**

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto dalla Regione Autonoma della Sardegna ai sensi del Decreto Legge 11 giugno 1998 n. 180, convertito in Legge 3 agosto 1998 n. 267, è stato approvato con decreto della Giunta Regionale del 30 dicembre 2004 n.54/33.

Il P.A.I. individua le aree a rischio di frane e a rischio idraulico. Il P.A.I. ha valore di piano territoriale di settore e prevale su piani e programmi di settore di livello regionale e infraregionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall'ordinamento urbanistico regionale, secondo i principi indicati nella Legge n. 183 del 1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

Le relazioni tra i sistemi fisici marino-litorali e idrogeologici-fluviali, dei rispettivi processi di funzionamento, sono contemplati nelle finalità espresse dal Piano di Bacino previsto dalla suddetta Legge 183/89 e ss.mm.ii.

Il Piano di Bacino è esplicitamente finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. Infatti, tale piano prevede specifici contenuti relativi all'ambito costiero alcuni dei quali sono relativi alla individuazione delle opere di protezione, consolidamento e sistemazione dei litorali marini che sottendono il bacino idrografico e alla definizione della normativa di attuazione e gli interventi rivolti a regolare l'estrazione dei materiali litoidi dal demanio fluviale, lacuale e marittimo e le relative fasce di rispetto, specificatamente individuate in funzione del buon regime delle acque e della tutela dell'equilibrio geostatico e geomorfologico dei terreni e dei litorali.

Il piano si propone, ai sensi del D.P.C.M. del 29 settembre 1998, sia di individuare le aree su cui apporre le norme di salvaguardia a seconda del grado di rischio e di pericolosità, sia di proporre una serie di interventi urgenti volti alla mitigazione delle situazioni di rischio maggiore; a tal fine si articola in tre fasi:

- individuazione delle aree soggette a rischio;
- perimetrazione, valutazione dei livelli di rischio e definizione delle conseguenti misure di salvaguardia;
- programmazione della mitigazione del rischio.

Il P.A.I. è inoltre orientato "sia verso la disciplina di politiche di prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di bloccare la nascita di nuove situazioni di rischio sia verso la disciplina del controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di non consentire l'incremento del rischio specifico fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali".

In base alla tipologia ed alla classe di rischio e di pericolosità sono state definite le Norme di Attuazione che stabiliscono rispettivamente interventi di mitigazione

ammessi al fine di ridurre le classi di rischio e la disciplina d'uso delle aree a pericolosità idrogeologica.

Tra i principali contenuti dal P.A.I., oltre a quelli espressamente richiesti dal D.L. 180/98, è stata definita anche la perimetrazione delle aree "pericolose", necessaria non solo per la definizione delle aree a rischio ma anche come orientamento per interventi futuri di trasformazione e organizzazione del territorio.

La carta del "rischio" fornisce il quadro dell'attuale livello di rischio esistente sul territorio, mentre la carta delle "aree pericolose per fenomeni di piena o di frana" consente di evidenziare il livello di pericolosità che insiste sul territorio anche se attualmente non occupato da insediamenti antropici.

Poiché il livello di dettaglio delle aree a rischio individuate e perimetrare, è conforme a quanto richiesto dal D.P.C.M. 29/09/98, può risultare che eventuali analisi ad una scala di maggior dettaglio, specialmente nella delimitazione dei confini delle aree a rischio elevato, porti ad una maggiore accuratezza dei contenuti tecnici. Infatti, il P.A.I. mette in evidenza come nello spirito di un uso compatibile del territorio, le amministrazioni locali, i consorzi di bonifica, le comunità montane, e non ultimi, gli utenti privati, devono utilizzare le indicazioni in esso contenute come punto di partenza per indagini più accurate al fine di dedurre le azioni più idonee.

I Comuni, in sede di aggiornamento degli strumenti urbanistici, hanno il compito di conformarsi alle prescrizioni del PAI. In particolare ai sensi, per quanto concerne le falesie e gli ambiti costieri in genere (come disposto dall'Art. 8 comma 13 delle NTA del PAI), laddove siano state individuate aree di pericolosità idrogeologica, sono primari gli interessi di salvaguardia e valorizzazione degli arenili, delle aree umide e di tutela dei tratti interessati da fenomeni erosivi. In tali ambiti la realizzazione di nuovi complessi ricettivi turistici all'aperto, di costruzioni temporanee o precarie per la permanenza o la sosta di persone, di attrezzature leggere amovibili e di servizi anche stagionali a supporto della balneazione, di percorsi pedonali e di aree destinate al tempo libero e alle attività sportive è subordinata alle conclusioni positive dello studio di compatibilità geologica e geotecnica.

Con Deliberazione n. 16 del 07.05.2014 l'Autorità di Bacino della Sardegna ha approvato lo *"Studio di compatibilità idraulica e di compatibilità geologica e geotecnica del territorio comunale ai sensi dell'art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del PAI"*.

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica, le aree interessate da pericolosità risultano in corrispondenza delle zone umide in località Putzu Idu, Sa Marigosa e canale dello stagno di Is Benas.

Stando alla perimetrazione della pericolosità da frana derivante da questo studio, poi ripresa anche dall'aggiornamento del PAI pubblicato nel mese di dicembre 2022, le aree a maggior livello di pericolosità (Hg3 e Hg2) sono distribuite lungo il settore costiero in prossimità delle falesie, mentre il resto del territorio viene



classificato a pericolosità Hg0 (ovvero come aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi).

Il territorio comunale è stato inoltre oggetto della Variante generale al PAI relativa alle aree interessate da pericolosità da frana, adottata in via preliminare con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 14 del 28.10.2024. Mediante tale variante alcune porzioni della falesia classificate precedentemente in Hg3, sono state classificate in Hg4.

### **3.3 Piano stralcio 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.D.I.), 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.D.I. 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.

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;
- fascia A\_50 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 50 anni;
- fascia B\_100 o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 100 anni;

- fascia B<sub>200</sub> o fascia di deflusso della piena con tempo di ritorno 200 anni, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici;
- fascia C o area di inondazione per piena catastrofica, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici.

Per quanto riguarda il territorio comunale il PSFF non individua aree a pericolosità da alluvione.

### **3.4 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni**

In attuazione delle previsioni dell'art. 7 del D.Lgs. 49/2010 e dell'art. 13 del D.Lgs. 152/2006, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 è stato approvato il "Piano di gestione del rischio di alluvioni". L'obiettivo generale del Piano è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni e il patrimonio culturale, l'ambiente e le attività economiche e sociali.

Il Piano, predisposto dall'Autorità di Bacino per tutto il territorio regionale, si integra e si coordina con gli altri piani vigenti per la mitigazione del rischio idrogeologico (PAI e PSFF). Esso rappresenta la base conoscitiva e operativa di supporto alle attività di pianificazione locali attraverso l'individuazione di misure strutturali (realizzazione di opere di mitigazione del rischio) e misure non strutturali (prevenzione, protezione e preparazione). Relativamente alle opere infrastrutturali il PGRA prevede la realizzazione di opere già programmate, il completamento di quelle in corso di realizzazione, e può promuovere attività di progettazione di nuove opere infrastrutturali nei contesti territoriali di maggior criticità.

In riferimento all'art. 6 del D.Lgs. n.49/2010, il PGRA individua le aree a pericolosità da alluvione, le aree a rischio di alluvioni e il danno potenziale.

Il Piano comprende inoltre una sezione dedicata allo studio della pericolosità da alluvione derivante dalle inondazioni costiere costituito da numerose schede di analisi delle coste rocciose e delle spiagge del territorio regionale e da mappe che riportano la pericolosità da inondazione costiera suddivisa per tempi di ritorno di 2, 20 e 100 anni.

Per quanto riguarda il territorio comunale il Piano individua aree a pericolosità da inondazioni costiere con  $Tr. \leq 2$  anni e di  $Tr. \leq 20$  anni.

### **3.1 Piani di Gestione delle ZSC e ZPS**

Nel territorio del comune di San Vero Milis sono presenti Zone Speciali di Conservazione (ZSC) della Rete Natura 2000 ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", identificati rispettivamente dalle sigle:

"ITB030038 Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)" ricadente esclusivamente nel comune di San Vero Milis e costituito dall'estrema propaggine a nord-ovest del Sinis comprendente gli stagni di Sa Salina Manna e Pauli Marigosa, da Capo Mannu e da una porzione di territorio interessato prevalentemente da attività turistiche.



"ITB032228 Is Arenas" ricadente anche nei territori dei comuni di Cuglieri e Narbolia. Si estende per il 66% a mare secondo quanto deliberato dalla Regione Sardegna n. 14/39 del 4.4.2012<sup>2</sup>. La parte terrestre è caratterizzata dal compendio sabbioso del litorale di Is Arenas ad andamento sub-rettilineo con orientamento NE-SW di circa 6 Km di lunghezza e con una profondità che varia da 20÷50 m, tra i promontori e il retroterra costituito dai cordoni dunari olocenici appartenenti al vasto compendio dunare (stabilizzato artificialmente da un rimboschimento avvenuto negli anni 50 del secolo scorso).

ZSC "ITB030035 Stagno di Sale 'e Porcus" ricadente per una piccolissima parte anche nel comune di Riola Sardo. Il Sito comprende al suo interno gli stagni di Sale 'e Porcus e di Is Benas e una parte di territori destinati all'agricoltura e all'allevamento.

Quest'ultima ZSC in parte si sovrappone alla Zona di Protezione Speciale (ZPS) denominata "ITB034007 Stagno di Sale E' Porcus", importante zona di sosta e alimentazione dei fenicotteri e di altri uccelli acquatici nidificanti. Tale sito è designato sito di importanza internazionale per la fauna legata alle zone umide (convenzione di Ramsar).

### **3.2 Piano Urbanistico Comunale**

Il Piano Urbanistico Comunale di San Vero Milis è stato approvato con delibera del Consiglio Comunale n° 4 del 23/04/2020 e Determinazione R.A.S. n° 506 del 28/05/2020.

In riferimento all'area di interesse della variante al PUL, si specifica che, gli insediamenti turistici sono costituiti dagli insediamenti costieri ad uso quasi esclusivamente turistico e caratterizzati da seconde case o campeggi. Sono stati individuati tre nuclei principali di agglomerati di tipo turistico-ricettivo caratterizzato prevalente da seconde case: S'Arena Scoada, Mandriola, Sa Mesa Longa. Inoltre sono presenti strutture ricettive alberghiere di piccole dimensioni all'interno dell'unità amministrativa esterna.<sup>3</sup>

In particolare, nella zona costiera del comune di San Vero Milis, Si possono individuare i seguenti insediamenti abitativi localizzati a partire dalla costa sud - est in corrispondenza di:

- S'arena Scoada: l'insediamento si sviluppa tra la strada litoranea e la Strada Provinciale 66. La forma dell'insediamento è mediamente densa articolata attraverso un reticolo viario ortogonale con isolati di forma abbastanza regolare caratterizzati da tipologia mono e bifamiliare.

<sup>2</sup> Approvazione definitiva dell'ampliamento a terra e a mare del SIC ITB032228 Is Arenas

<sup>3</sup> Relazione sull'Assetto insediativo, PUC San vero Milis, allegato E1.

- S'Architteddu: l'accesso all'insediamento origina dalla S.P. 10 da cui si diparte un reticolo viario di penetrazione alla costa. Attraverso questo reticolo si accede alla via S'Architteddu, spina di distribuzione dell'insediamento che si sviluppa su entrambi i lati con distribuzione regolare di tipologie a schiera. Non esiste soluzione di continuità con Putzu. La trama viaria è qui articolata in direzione ortogonale e definisce isolati di forma abbastanza regolare.

- Putzu Idu: l'accesso all'insediamento origina dalla S.P. 10 da cui si diparte un reticolo viario di penetrazione alla costa. La forma dell'insediamento tende a seguire la forma della costa e la distribuzione viaria; per cui, parallelamente alla linea di costa, è presente una cortina di fabbricati a schiera, mentre immediatamente a ridosso sono presenti, con distribuzione più articolata, edifici monofamiliari e bifamiliari. In questa località l'insediamento non è solo turistico ma, nella parte più a nord, sono presenti località in cui la residenza continuativa, durante tutto l'arco dell'anno, è prevalente; risulta inoltre caratterizzato da un'edificazione compatta, motivo per cui l'area cartograficamente è stata individuata tra le "espansioni fino agli anni '50".

Proseguendo lungo la costa, si incontra il secondo ed esteso insediamento turistico residenziale, a ridosso di Porto Mandriola:

- Mandriola: l'accesso all'insediamento origina dalla S.P. 10. L'insediamento presenta una distribuzione a griglia con tre assi principali di distribuzione che seguono l'andamento della costa. La trama viaria è qui articolata in direzione ortogonale e definizione di isolati di forma abbastanza regolare.

Gli ulteriori insediamenti, di minor entità e densità, si trovano a nord nel tratto litoraneo compreso tra Su Pallosu e Sa Rocca tunda:

- Su pallosu: è presente un insediamento turistico, raggiungibile attraverso la S.P.10 che si estende verso il promontorio.

- Sa marigosa: anche l'insediamento di Sa Marigosa è raggiungibile dalla S.P.10; è presente un insediamento immediatamente prossimo all'omonimo stagno; è presumibile che l'insediamento sia stato ivi localizzato per esigenze legate ad attività lavorative nel settore del sale.

- Sa rocca tunda: l'insediamento, di dimensioni rilevanti, è accessibile dalla S.P. 10 imboccando via P.Tonnara. La forma dell'insediamento è regolare e la trama viaria è articolata in direzione ortogonale a perimetrare isolati di forma abbastanza regolare. Sono inoltre presenti alcuni insediamenti nucleiformi sparsi.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Relazione tecnica PUL San Vero Milis, Quadro insediativo, Allegato A.

#### 4 Sfondo concettuale di riferimento

Il principio di sostenibilità dello sviluppo, universalmente riconosciuto dalla comunità internazionale e richiamato dalla Regione Sardegna per quanto contenuto nelle citate Direttive sul PUL e dal PPR, si fonda sulla strategia di preservazione e rigenerazione delle risorse. In questa direzione lo sviluppo turistico in ambito costiero è inteso come un processo di raggiungimento di uno stato di sviluppo economico e sociale in assenza di compromissione delle risorse ambientali e degli ecosistemi.

L'approccio ritenuto utile per perseguire uno sviluppo sostenibile del territorio costiero è la Gestione Integrata delle Zone Costiere<sup>5</sup>, come peraltro ribadito anche dal PPR per quanto riguarda la gestione degli Ambiti di Paesaggio costieri (Art. 14 comma 2) e della Fascia Costiera, bene paesaggistico d'insieme (Art. 20 comma 3). La Gestione Integrata riconosce un approccio alla programmazione e alla pianificazione integrata delle risorse ambientali, socio-culturali e territoriali in genere, in rapporto ai loro differenti usi. In questo senso, la gestione integrata è condotta con l'obiettivo generale di perseguire lo sviluppo sostenibile del territorio costiero, attraverso un approccio strategico che si fonda sulla gestione sostenibile delle risorse naturali, su una prospettiva di lungo periodo, sul rispetto socio-culturale delle comunità locali e su un migliore coordinamento delle attività e competenze istituzionali.

L'interdipendenza dei fattori ambientali tra loro e con i fattori economici e sociali non richiede interventi settoriali ma una programmazione che tenga conto di tutti gli elementi in gioco. Uno scenario di questo tipo è riconducibile ad un approccio complessivo che considera in un'ottica integrata i molteplici aspetti dello sviluppo costiero, al fine di gestire le risorse secondo un criterio di sostenibilità ambientale che preveda contemporaneamente la loro fruizione e tutela.

In sintesi, quindi, la Gestione Integrata dell'Ambito Costiero è intesa come un processo dinamico e continuo che unisce le istituzioni e la popolazione, la comunità scientifica e imprenditoriale, gli interessi pubblici e privati nell'organizzare ed implementare un processo di sviluppo socio-economico e territoriale in genere del sistema costiero coerentemente con la durabilità delle risorse.

---

<sup>5</sup> La Gestione Integrata delle aree costiere nel Mediterraneo si riferisce a due tipi di impulsi, che provengono rispettivamente dalle Nazioni Unite e dalla Commissione Europea. Il Programma Ambiente delle Nazioni Unite è attivo nel Mediterraneo dal 1975, con l'adozione del Mediterranean Action Plan (MAP), introdotto dalla Convenzione di Barcellona, mediante la quale sono state portate avanti le iniziative di Gestione Integrata delle Aree Costiere (ICAM). Sin dal 1995 la Commissione Europea (CE) ha avviato un Programma Dimostrativo sulla Gestione Integrata, allo scopo di valutare lo stato dell'arte nelle aree costiere degli stati membri. Il lavoro del Parlamento Europeo e del Consiglio ha infine determinato la pubblicazione della Raccomandazione del 30 maggio 2002 relativa all'Attuazione della Gestione Integrata delle Zone Costiere in Europa (2002/413/CE), con la quale vengono enunciati i principi e le strategie nazionali che gli stati membri dovrebbero perseguire, in cooperazione con le autorità regionali e interregionali, atte a promuovere ed applicare la gestione integrata.

La gestione integrata delle zone costiere:

1. si attiva con una consapevolezza sulle questioni di interesse comune che agevola il dialogo e gli scambi di vedute tra le parti interessate;
2. si avvale della cooperazione e della partecipazione informata di tutte le parti interessate al fine di definire gli obiettivi per lo sviluppo in ambito costiero;
3. è un metodo applicabile a vario livello (regionale, provinciale e locale) che attua un utilizzo sostenibile dei litorali secondo i principi contestuali e specifici del territorio ma che riguardano in particolare:
  - l'interdipendenza tra processi ambientali e socio-territoriali;
  - l'individuazione di obiettivi di breve, medio e lungo periodo;
  - l'adeguamento delle decisioni all'evoluzione dei problemi e delle conoscenze;
  - il riferimento alle specificità delle comunità locali e alle diversità delle zone costiere;
  - il riferimento ai processi naturali e rispetto della capacità di carico degli ecosistemi.

Il principio dello sviluppo sostenibile prevede, in questo contesto, la predisposizione di una organizzazione e gestione dei servizi turistico-ricreativi coerentemente con il sistema insediativo residenziale e turistico, ed integrati perfettamente con i processi ambientali in atto.

Il Piano di Utilizzo dei Litorali del Comune di San Vero Milis è basato sul riconoscimento dei caratteri e delle specificità territoriali sui quali pianificare e costruire scenari progettuali strategici per l'ambito costiero, capaci di orientare, insieme a criteri tecnici e normativi, le scelte tipologiche, dimensionali e localizzative dei servizi di supporto alla balneazione, delle infrastrutture e manufatti per l'accesso ai sistemi di spiaggia, per la fruizione del sistema costiero e delle sue risorse. L'approccio analitico e metodologico del progetto si fonda sul perseguimento della coerenza tra gli indirizzi e gli orientamenti programmatici locali e sovralocali, al fine di raggiungere una integrazione orizzontale, verticale e temporale delle attività che insistono nell'ambito costiero, insieme al raggiungimento di una assoluta integrazione con le dinamiche ambientali, urbanistiche e le sue specificità.

## 5 Il PUL vigente, lo stato di attuazione e gli indirizzi della variante

Il Piano di Utilizzo dei Litorali del Comune di San Vero Milis è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale n°13 del 24/06/2014.

Di seguito si riportano per ciascuna spiaggia le previsioni del PUL vigente, lo stato di attuazione e alcuni indirizzi per la variante.

### **S'Arena Scoada:**

#### Previsioni PUL vigente:

tipologia litorale: periurbano

n. concessioni demaniali: 0

n. servizi esterni al demanio: 5

(1 punto ristoro; 1 info point; 2 chioschi bar; 1 servizio igienico)

n. aree sosta: 3

superfici aree sosta: 36.215 mq

#### Stato di attuazione previsioni PUL vigente:

n. servizi esterni al demanio esistenti: 1

n. concessioni demaniali vigenti: 0

n. aree sosta realizzate: 0

superfici aree sosta realizzate: 0 mq

n. accessi infrastrutturati: 2

#### Indirizzi Variante:

- Rimodulazione aree destinate alla sosta veicolare mediante ridimensionamento e rilocalizzazione di quelle previste dal PUL vigente;
- Riorganizzazione dei servizi esterni al demanio marittimo anche attraverso lo spostamento e/o l'eliminazione di servizi non ancora realizzati.

### **Putzu Idu:**

#### Previsioni PUL vigente:

tipologia litorale: periurbano

n. concessioni demaniali: 9

n. servizi esterni al demanio: 24

(5 punti ristoro; 3 info point; 2 chioschi bar; 6 servizi da spiaggia; 4 servizi igienici; 2 spazi venditori ambulanti; 1 punto primo soccorso; 1 associazione sportiva surfisti)

n. aree sosta: 5

superfici aree sosta: 36.662 mq

Stato di attuazione previsioni PUL vigente:

n. concessioni demaniali vigenti: 3

n. servizi esterni al demanio esistenti: 12

n. aree sosta realizzate: 1

superfici aree sosta realizzate: 1.328 mq + lungo strada ex SP10

n. accessi infrastrutturati: 9

Indirizzi Variante:

- Riorganizzazione tipologica, dimensionale e localizzativa delle concessioni demaniali marittime;
- Eliminazione dei servizi igienici e docce previsti in spiaggia;
- Rimodulazione aree destinate alla sosta veicolare mediante eliminazione, ridimensionamento e delocalizzazione di quelle previste dal PUL vigente;
- Riorganizzazione dei servizi esterni al demanio marittimo anche attraverso l'eliminazione o riconversione di servizi non ancora realizzati.

**Mandriola:**

Previsioni PUL vigente:

tipologia litorale: periurbano

n. concessioni demaniali: 0

n. servizi esterni al demanio: 16

(6 punti ristoro; 1 info point; 1 circolo nautico; 4 chioschi bar; 1 servizi da spiaggia; 3 servizi igienici)

n. aree sosta: 3

superfici aree sosta: 47.100 mq

Stato di attuazione previsioni PUL vigente:

n. concessioni demaniali vigenti: 0

n. servizi esterni al demanio esistenti: 3

n. aree sosta realizzate: 2

superfici aree sosta realizzate: 23.000 mq

n. accessi infrastrutturati: 0

Indirizzi Variante:

- Miglioramento dei servizi per sport acquatici Capo Mannu;
- Razionalizzazione percorsi di accesso alla risorsa;

- Rimodulazione aree destinate alla sosta veicolare mediante ridimensionamento di quelle previste dal PUL vigente;
- Riorganizzazione dei servizi esterni al demanio marittimo anche attraverso l'eliminazione di servizi non ancora realizzati.

### **Sa Mesa Longa:**

#### Previsioni PUL vigente:

tipologia litorale: integro

n. concessioni demaniali: 0

n. servizi esterni al demanio: 7  
(4 punti ristoro; 3 servizi igienici)

n. aree sosta: 2

superfici aree sosta: 14.453 mq

#### Stato di attuazione previsioni PUL vigente:

n. concessioni demaniali vigenti: 0

n. servizi esterni al demanio esistenti: 2

n. aree sosta realizzate: 2

superfici aree sosta realizzate: 14.453 mq

n. accessi infrastrutturati: 0

#### Indirizzi Variante:

- Razionalizzazione percorsi di accesso alla risorsa;
- Riorganizzazione dei servizi turistico ricreativi anche attraverso l'eliminazione di servizi non ancora realizzati.

### **Su Pallosu – Sa Marigosa:**

#### Previsioni PUL vigente:

tipologia litorale: periurbano

n. concessioni demaniali: 1

n. servizi esterni al demanio: 2  
(1 info point; 1 servizio igienico)

n. aree sosta: 1

superfici aree sosta: 2.148 mq

#### Stato di attuazione previsioni PUL vigente:

n. concessioni demaniali vigenti: 0

n. servizi esterni al demanio esistenti: 0

n. aree sosta realizzate: 0

superfici aree sosta realizzate: 0

n. accessi infrastrutturati: 1

Indirizzi Variante:

- Razionalizzazione percorsi di accesso alla risorsa;
- Riorganizzazione dei servizi esterni al demanio marittimo;
- Rimodulazione aree destinate alla sosta veicolare.

**Sa Rocca Tunda:**

Previsioni PUL vigente:

tipologia litorale: periurbano

n. concessioni demaniali: 12

n. servizi esterni al demanio: 15

(4 punti ristoro; 1 info point; 2 chioschi bar; 1 servizi da spiaggia; 7 servizi igienici)

n. aree sosta: 6

superfici aree sosta: 47.624 mq

Stato di attuazione previsioni PUL vigente:

n. concessioni demaniali vigenti: 2

n. servizi esterni al demanio esistenti: 4

n. aree sosta realizzate: 2

superfici aree sosta realizzate: 5.306 mq

n. accessi infrastrutturati: 1

Indirizzi Variante:

- Riorganizzazione delle concessioni demaniali marittime;
- Eliminazione dei servizi igienici e docce previsti in spiaggia;
- Razionalizzazione percorsi di accesso alla risorsa;
- Rimodulazione aree destinate alla sosta veicolare mediante ridimensionamento e delocalizzazione di quelle previste dal PUL vigente;
- Inserimento punto di sbarco esistente;
- Riorganizzazione dei servizi esterni al demanio marittimo anche attraverso l'eliminazione di servizi non ancora realizzati.



**Is Arenas – Is Benas:**

Previsioni PUL vigente:

tipologia litorale: integro

n. concessioni demaniali: 0

n. servizi esterni al demanio: 1

n. aree sosta: 1

superfici aree sosta: 30.583 mq

Stato di attuazione previsioni PUL vigente:

n. concessioni demaniali vigenti: 0

n. servizi esterni al demanio esistenti: 1

n. aree sosta realizzate: 0

superfici aree sosta realizzate: 0

n. accessi infrastrutturati: 0

Indirizzi Variante:

- Razionalizzazione percorsi di accesso alla risorsa;
- Rimodulazione aree destinate alla sosta veicolare mediante ridimensionamento e delocalizzazione di quelle previste dal PUL vigente;
- Riorganizzazione dei servizi esterni al demanio marittimo;
- Previsione area per naturisti;
- Revisione area per la fruizione con animali domestici.

## 6 Obiettivi e ruolo del Piano

L'obiettivo generale del Piano è quello di costruire uno strumento per la pianificazione e gestione integrata dell'ambito costiero per la costruzione di scenari di sviluppo turistico-ricreativo per il territorio di San Vero Milis, coerentemente con i processi territoriali di valenza locale e sovralocale.

Nella dimensione operativa del Piano è possibile individuare alcuni obiettivi specifici nel breve e lungo periodo e il ruolo che potrebbe assumere il PUL nella gestione degli interventi in ambito costiero, con particolare riferimento all'organizzazione e gestione delle concessioni demaniali per le attività turistico ricreative. Con il Piano di Utilizzo dei Litorali l'Amministrazione Comunale intende perseguire i seguenti obiettivi.

Obiettivi generali	Obiettivi specifici
<b>ObPG.01</b> - Riorganizzare i servizi turistico-ricreativi sul demanio marittimo e sugli ambiti retrodemaniali, pubblici e privati, che richiedono una adeguamento alle esigenze dell'utenza	<b>ObPS.01</b> – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi
<b>ObPG.02</b> - Riorganizzare il sistema dell'accessibilità al litorale e delle aree sosta	<b>ObPS.02</b> - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità
<b>ObPG.03</b> - Ridefinire le tipologie costruttive ed architettoniche dei manufatti turistico-ricreativi, utilizzando nuovi requisiti tecnico-progettuali che tengano conto delle esigenze degli operatori e del contesto territoriale-paesaggistico in cui sono inseriti.	<b>ObPS.03</b> - Definire regole ed indirizzi per le tipologie architettoniche dei manufatti e degli usi turistico - ricreativi

## 7 Contenuti e struttura del Piano

La finalità e la procedura analitica di costruzione del Piano è quella di predisporre una organizzazione complessiva dei servizi di supporto alla balneazione per il territorio costiero, attraverso il dimensionamento, la localizzazione, l'individuazione tipologica delle attività turistico-ricreative assentibili a concessione demaniale e l'infrastrutturazione complessiva per l'accesso e la fruizione sostenibile.

A tale scopo i contenuti del Piano saranno articolati nel modo seguente:

*Quadro introduttivo-metodologico*, all'interno del quale si illustra lo sfondo normativo e programmatico di riferimento per il PUL;

*Stato attuale: caratterizzazione territoriale e ambientale*, all'interno del quale vengono definiti il *quadro naturalistico-ambientale* e il *quadro insediativo*.

*Stato di progetto: il nuovo scenario progettuale*, all'interno del quale saranno definite le regole e gli indirizzi per la fruizione delle spiagge attraverso un "quadro valutativo" delle sensibilità ambientali, e un "quadro di progetto" che rappresenta il nuovo scenario progettuale relativamente alla organizzazione dei servizi-turistico ricreativi e alla fruizione del litorale sabbioso.

Il **Quadro introduttivo-metodologico** riporta una sintesi sulle competenze e le funzioni amministrative dei diversi livelli istituzionali in ambito costiero, con particolare riferimento ai contenuti e finalità degli strumenti di pianificazione. In relazione alla fruizione dei litorali e delle aree del Demanio Marittimo sono riportati i dettati normativi che regolano il rapporto concessorio per finalità turistico-ricreative e le direttive regionali relativamente alle diverse tipologie di attività e servizi a supporto della balneazione.

Lo **Stato Attuale: caratterizzazione territoriale e ambientale**, contiene il *quadro naturalistico – ambientale* finalizzato principalmente all'individuazione e alla definizione dei caratteri fisico-ambientali, degli habitat e dei processi evolutivi portanti del compendio sabbioso litoraneo ed in particolare del sistema dunare, nonché alla definizione dei funzionamenti delle principali componenti ecologiche del sistema marino-costiero emerso e sommerso. Il *quadro insediativo e di organizzazione dei servizi di supporto alla balneazione* individua gli elementi del territorio funzionali all'individuazione delle interazioni tra il sistema insediativo e i sistemi di spiaggia per la definizione delle scelte di piano.

Lo **Stato di Progetto** contiene il *Quadro valutativo e indirizzi per la fruizione*, che definisce i criteri di base per le scelte di Piano e il *Quadro di progetto*.

- Il *Quadro valutativo e indirizzi per la fruizione*, in cui vengono individuati e descritti i criteri che stanno alla base dello scenario di progetto e si fonda su un percorso valutativo articolato su due livelli di analisi:
  - Il primo valuta l'interferenza potenziale rispetto alle diverse modalità di fruizione balneare e turistico-ricreativa, con il fine di identificare le limitazioni d'uso delle diverse componenti geoambientali;

- Il secondo è finalizzato alla individuazione delle risposte alle esigenze e criticità del sistema spiaggia, attraverso la formulazione di obiettivi, indirizzi e requisiti progettuali.
- Il Quadro di Progetto, in cui vengono esplicitate le scelte di Piano relativamente alla superficie assentibile a concessione, alla individuazione e ubicazione delle concessioni demaniali, ed alla individuazione delle aree marginali degradate da riqualificare.

## **8 Materiali di base utilizzati per l'elaborazione del Piano**

L'analisi conoscitiva e l'elaborazione delle informazioni raccolte funzionali alla realizzazione e rappresentazione del PUL è stata condotta con l'ausilio dei seguenti documenti cartografici:

- Carta Tecnica Regionale 10k;
- Linea di costa del 2008 in scala 1:2.000, derivata dai dati Lidar e confrontati con la corrispondente ortofoto del 2008;
- Linea di costa del 2022 (RAS AOO 04-01-00 Prot. Uscita n. 4037 del 31/01/2025);
- Ortofoto a colori del 2019 e del 2022, in particolare per la determinazione delle componenti geoambientali dei sistemi di spiaggia, mediante tecniche di rilevamento indiretto affiancate ai rilevamenti in sito;
- Mosaico delle ortofoto: RAF - 1943; EIRA - 1954; EIRA - 1968; EIRA - 1977; AIMA - 1997; CGR - 2000; AGEA - 2003; CGR - 2006; CGR - 2008; AGEA - 2013, AGEA - 2016, AGEA 2019, AGEA 2022 per l'analisi multi temporale e verifica delle modificazioni morfologiche, vegetazionali ed insediative del settore costiero;
- Limiti amministrativi comunali.

## STATO ATTUALE

### 9 Quadro naturalistico-ambientale

#### 9.1 Inquadramento geomorfologico

L'assetto geomorfologico del territorio in esame rappresenta il risultato del susseguirsi di eventi deposizionali e di evoluzione geomorfologica del rilievo in ambiente continentale, a partire dalla fase di emersione delle formazioni sedimentarie del Miocene superiore. Pertanto l'area è il risultato degli eventi morfoclimatici e neotettonici plio-pleistocenici che hanno agito sulle formazioni mioceniche del substrato. Le testimonianze litologiche in affioramento e nelle sezioni stratigrafiche, costituiscono la sintesi di tali eventi quaternari. In particolare queste rappresentano il risultato delle diverse fasi paleo climatiche, le cui principali evidenze sono rappresentate dalla grande diffusione di eolianiti e depositi dunari fossili riferibili a fasi climatiche fredde e asciutte spesso con intercalazioni di paleosuoli attribuibili a periodi più caldi e umidi.

Depositi prevalentemente eolici, fortemente cementati con crostoni calcarei occupano gran parte del settore centrale di "Marina" e dell'isola amministrativa di San Vero Milis. Paleo dune del Pliocene sovrastano i depositi di spiaggia e lagunari dell'area di Capo Mannu, la cui fascia costiera è caratterizzata da alte falesie scolpite nelle eolianiti plioceniche e da ripe di erosione sui sedimenti del Terziario. A Sud ed a Nord, queste falesie sono delimitate da due golfi naturali dove si estendono spiagge sabbiose: Cala su Pallosu e Cala Saline. In quest'ultima un cordone litorale impostato nell'olocene, ha originato lo stagno di Sa Salina Manna. Altri stagni sono presenti nel settore centrale, il principale dei quali è quello de Is Benas, la cui genesi è da ricondurre allo sbarramento operato dalle dune de Is Arenas, originatesi durante le fasi aride del Pleistocene superiore e dell'Olocene.

L'evoluzione attuale del margine costiero è dominata dall'azione di marcato arretramento delle falesie aggettanti scolpite sulle formazioni marine mioceniche di S'Arena Scoada e dalla presenza di più o meno estesi ambiti di spiaggia che, specie nel settore di Su Pallosu, manifestano un marcato fenomeno di erosione e arretramento della linea di riva.

Come accennato, i settori del litorale di San Vero Milis più critici dal punto di vista geomorfologico sono quelli di S'Arena Scoada e di Su Pallosu, in cui si riconoscono rispettivamente dei fenomeni di avanzamento della linea di costa per arretramento della falesia e per erosione del substrato.

#### 9.2 Ambiti costieri e componenti del sistema costiero emerso

L'analisi geomorfologica dell'area vasta e di dettaglio ha condotto alla definizione degli *Ambiti di spiaggia* (AS) e delle componenti ambientali del sistema costiero emerso, la cui individuazione è legata a considerazioni circa le dinamiche che avvengono prevalentemente in ambito continentale. Tale

approccio è funzionale alla valutazione delle potenziali interferenze tra la fruizione turistico balneare dei litorali e il sistema ambientale, nonché alla definizione di scenari progettuali contestualizzati con il territorio costiero di riferimento. L'identificazione delle componenti costitutive il sistema costiero è legata principalmente a:

- identificazione di ambiti omogenei da un punto di vista geoambientale all'interno dei quali si riconoscono specifiche forme e processi;
- comprensione del ruolo di ciascuna componente all'interno delle dinamiche evolutive del sistema costiero;
- definizione del grado di sensibilità ai differenti usi di ciascuna componente del sistema costiero;
- individuazione della superficie programmabile delle spiagge all'interno della quale è possibile collocare concessioni demaniali coerentemente con le direttive regionali.

Il territorio costiero di San Vero Milis è caratterizzato dalla presenza di spiagge di notevole estensione ben al di sopra del limite dei 150 metri di lunghezza del fronte mare (a eccezione di alcune) imposto dalle direttive come soglia al di sotto del quale non è possibile l'ubicazione di manufatti per la fruizione delle spiagge.

In termini generali le spiagge costituiscono sistemi fisiografici al cui interno si esplicano ed evolvono le forme ed i processi geomorfologici e sedimentari direttamente relazionati con la genesi e l'evoluzione delle stesse. Nel profilo trasversale di una spiaggia è possibile riconoscere, in misura più o meno evidente, in relazione ai caratteri ed ai volumi sedimentari presenti all'interno del Sistema di appartenenza e alle dinamiche di spiaggia, una seriazione di ambiti morfologici e sedimentari disposti all'interno del compendio sabbioso. A partire dalla linea di riva si riconoscono: la spiaggia intertidale, l'avanspiaggia, le berme ordinarie e di tempesta, la depressione di retrospiaggia, le dune e la depressione retrodunare.

La maggior parte delle spiagge presenti nel territorio costiero di San Vero Milis presentano questo tipo di profilo, per quanto esse spesso appaiano fortemente degradate e trasformate per effetto delle attività antropiche. Allo stesso tempo, si riconoscono alcuni contesti in cui le spiagge non presentano i caratteri geomorfologici tipici dei cordoni litoranei sabbiosi, in quanto derivanti da processi evolutivi del pianoro alluvionale o colluviale che costituisce il retrospiaggia. In questi contesti, infatti, mancano le componenti di retrospiaggia e i depositi dunari ed è invece presente un unico settore di avanspiaggia, in genere di profondità esigua, delimitato internamente dalla ripa di erosione sulle coltri colluviali o alluvionali o da alte falesie.

Di seguito viene riportato l'elenco delle componenti geoambientali individuate, per ciascuna delle quali verrà fornita una breve descrizione e a seguito, dove disponibile, un'immagine esemplificativa:

- *aree forestate su sabbia o dune (Afs)*: identifica ambiti colonizzati su substrati sabbiosi da specie di pino termofile mediterranee (quali *P. pinea*, *P. pinaster*), che generalmente occupano il settore più interno e stabile del sistema dunale. Si tratta di formazioni forestali residuali, la cui origine è da ricondurre ai rimobischimenti realizzati diffusamente negli negli '60 lungo la fascia costiera. Assumono un elevato valore ecosistemico, la cui sussistenza è strettamente collegata al mantenimento e alla salvaguardia dei sistemi dunali;
- *aree insediate (Ai)*: aree occupate da abitazioni o da infrastrutture quali strade;
- *banquette ad accumulo di Posidonia oceanica (Ap)*: trattasi di depositi strutturati di residui di posidonia sull'arenile, che tendono a compattarsi e solidificarsi fino a creare una struttura elastica e permeabile che può raggiungere altezze superiori al metro ed estensioni di centinaia di metri lungo l'arenile. La loro presenza costituisce una protezione dell'arenile, sia perché agiscono proteggendo meccanicamente i litorali dall'azione delle onde (la loro struttura permette di assorbire l'energia del moto ondoso riducendone gli effetti erosivi), ma anche perché sono in grado di trattenere la sabbia evitando che questa venga presa in carico dal moto ondoso e allonata. Allo stesso tempo, laddove il tipo di spiaggia e il tipo di sedimento presente lo consente, le *banquettes* ricoprono una funzione importante per la vegetazione pioniera delle spiagge, favorendo la formazione di dune embrionali grazie alla grande quantità di materiale organico disponibile. Per questo motivo, è importante che tali accumuli vengano preservati e gestiti in modo sostenibile, evitando che vengano rimossi in modo non controllato così da garantire l'effetto benefico che essi sulle spiagge;
- *aree trasformate degradate e antropizzate (At)*: in questa componente sono state incluse tutte le superfici trasformate o degradate dall'uso cui sono state destinate, in particolare rientrano in questa categoria le aree non autorizzate ma adoperate per la sosta dei veicoli, le aree antropizzate da una intensa frequentazione non regolamentata e le aree turistiche interessate da strutture ricettive all'aria aperta;
- *aree turistico insediative (Ati)*: si tratta delle aree su cui insistono strutture turistiche e ricettive fisse, come ad esempio i campeggi e le strutture annesse;
- *Fascia 5m dal piede della ripa di erosione (Ba)*: si ritrova in tutte quelle spiagge (gli esempi più evidenti sono quelli di S'Aena Scoada e di Su Pallosu) in cui il settore di retrospiaggia è rappresentato da estesi pianori impostati su coltri di sedimenti eluvio-colluviali olocenici. Tali pianori sono bordati esternamente da ripide falesie o da ripe di erosione di altezza più modesta, che vanno a interrompere le spiagge, soggette a fenomeni di scalzamento a carico dei depositi colluviali stessi che possono divenire un rischio per i fruitori delle spiagge stesse. Localmente e limitatamente a specifici settori, quali l'area antistante la borgata di Su Pallosu e alcuni tratti del litorale di S'Aena Scoada, in cui sono stati realizzati interventi di difesa e protezione costiera, la larghezza di questa fascia di rispetto può superare i 5 m previsti dalla norma, con l'obiettivo di limitare la

fruizione dell'arenile e tutelare la pubblica sicurezza rispetto a eventuali fenomeni franosi e distacchi dalla parete rocciosa;

- *battigia (5m)*: tratto sub-orizzontale su cui avviene il moto ondoso, ovvero quella fascia soggetta ai movimenti alternati dei flussi montanti delle onde. È stata individuata come una fascia di 5 m dalla linea di riva;
- *fascia 5m dal piede della duna (Bv)*: fascia di rispetto distante 5 metri dal piede del settore dunale, ovvero il limite superiore della spiaggia emersa derivante da lenti processi di accumulo ad opera del vento (come riportato nella nota a piè di pagina n.4 all'articolo 21 *Criteri di individuazione della superficie totale programmabile per litorale delle Direttive in materia di gestione del demanio marittimo avente finalità turistico ricreative e per la redazione dei Piani comunali di Utilizzazione dei Litorali*, Allegato alla Delib. G.R. n. 28/12 del 4.6.2020);
- *dune embrionali (De)*: rappresentano il primo stadio evolutivo del sistema dunale. Esse si formano dalla deposizione e accumulo, ad opera del vento, dei granelli di sabbia in corrispondenza delle parti basali delle prime formazioni vegetali psammofile della spiaggia emersa (piante tipiche di questi ambienti di spiaggia). Queste dinamiche permettono il successivo sviluppo dei cordoni dunali, che vengono stabilizzati dagli apparati radicali della vegetazione;
- *dune primarie non consolidate (Dp)*: rappresentano lo stadio evolutivo intermedio del sistema dunale. La sabbia, trattenuta dalla vegetazione, costituisce una barriera contro i venti e la salsedine provenienti dal mare, favorendo le condizioni per lo sviluppo degli ecosistemi e degli habitat retrodunali e per lo sviluppo del sistema dunale sino alla sua stabilizzazione;
- *settore dunare degradato (Dpd)*: comprende i corpi dunari, primari o stabilizzati, che presentano evidenti fenomeni di dilavamento e erosione diffusa che portano all'esumazione degli apparati radicali o alla frammentazione della continuità del sistema dunale. Ne sono un esempio le dune attraversate dalle vie di accesso alla spiaggia non regolamentari che determinano lo sviluppo di piste in cui si innescano più facilmente i fenomeni di erosione e di asportazione del sedimento;
- *settore dunare degradato e riqualificato (Dpr)*: comprende i corpi dunari, primari o stabilizzati, in corrispondenza dei quali sono stati realizzati degli interventi di protezione e riqualificazione degli stessi. Attraverso questi interventi viene favorito l'accumulo di sabbia movimentata dal vento e allo stesso tempo si limita il deflusso delle acque a monte e si impedisce l'accesso delle persone nei tratti da rinaturalizzare;
- *settore dunare trasformato (Dpt)*: comprende i corpi dunari in cui, allo stato attuale, è difficile riconoscere l'originario profilo del sistema spiaggia-duna a seguito degli interventi e delle attività antropiche (installazione di attività ricettive all'interno del sistema dunale, realizzazione di manufatti ecc);
- *dune stabilizzate e semistabilizzate (Ds)*: rappresentano i vecchi cordoni di avandune, relegati in una posizione passiva a seguito della formazione di nuovi



cordoni frontali. La loro presenza in un sistema di spiaggia è molto importante: così come è notevole il ruolo di deposito di sabbia che permette non solo il ripascimento della spiaggia nei cicli erosivi e deposizionali stagionali, ma anche la protezione della fascia di retro-spiaggia dalle onde di tempesta, allo stesso modo è fondamentale il ruolo di tampone idrogeologico esercitato dall'acquifero del sistema dunale. Tale acquifero, seppure di limitate dimensioni e di esclusivo interesse locale, rappresenta una barriera nei confronti dell'intrusione del cuneo salino sottostante le acque dolci dell'acquifero costiero. In termini generali, l'interfaccia acqua dolce-acqua salata, in condizioni idrostatiche, si sviluppa quasi sempre fino a una profondità dell'ordine di oltre 37 volte l'altezza del livello piezometrico rispetto alla superficie del mare; ciò significa che un abbassamento di 1 cm del carico idraulico causa la risalita di oltre 37 cm circa dell'interfaccia e viceversa. Per questo motivo, minore è lo spessore della duna, minore sarà lo spessore del livello freatico e maggiore invece l'innalzamento e l'avanzamento nell'entroterra dell'interfaccia acqua dolce-acqua salata. Quindi ogni alterazione seppure lieve della geometria dell'acquifero dunale, per esempio ad opera di prelievi da pozzi, ha effetti sia sugli equilibri di alimentazione degli habitat connessi alla duna, sia sull'alterazione del chimismo della falda costiera;

- *fascia peristagnale* (Fp): si tratta delle fasce circostanti le zone umide che hanno caratteristiche effimere, generalmente interessate dalla sommersione stagionale o periodica dello specchio acqueo;
- *piattaforma di abrasione* (Pa): è una morfologia che si forma e si ritrova al piede di scarpate meno ripide o la cui base si trova a una profondità tale da innescare il frangimento delle onde con conseguente scalzamento al piede;
- *palificata* (Pal): trattasi di una palificata lignea installata nel settore prospiciente la borgata di Su Pallosu per la protezione dall'erosione costiera e la mitigazione dei rischi. È una struttura la cui durata è stata stimata in alcuni anni e progettata per il controllo del fenomeno di arretramento della linea di riva, di erosione dunare e delle formazioni detritiche pleistoceniche cui l'area è attualmente soggetta;
- *pianoro eluvio-colluviale* (Pec): include versanti costieri debolmente acclivi e degradanti verso il mare, costituiti generalmente da colmate detritiche di origine eluvio-colluviale, le cui superfici risultano esposte a fenomeni di dilavamento areale o incanalato.
- *pianoro eluvio-colluviale degradato* (Pecd): si differenzia dalla precedente per lo stato di alterazione in cui versano i terreni i quali, lungo il margine marino-costiero, sono localmente caratterizzati dalla presenza di ripe di scalzamento con piccole spiagge antistanti, generate dalla erosione del moto ondoso incidente. L'elemento caratterizzante questa componente è l'elevata frammentazione delle superfici a causa della frequentazione antropica disorganizzata, cui segue una predisposizione ai fenomeni di dilavamento e arretramento dei cigli delle falesie;

- *costa bassa rocciosa (R)*: si tratta di piccoli tratti costieri di transizione generalmente tra i promontori rocciosi e le baie, caratterizzati da scarpate a bassa elevazione sul mare, generalmente di qualche metro, modellate sulle formazioni rocciose affioranti;
- *scogliera (S)*: la componente identifica le propaggini rocciose costiere che si estendono verso mare, generalmente caratterizzate da falesie con un notevole sviluppo in altezza accumuli di grossi blocchi alla base;
- *scogliera artificiale (Sa)*: interventi realizzati in alcuni settori della falesia di S'Arena Scoada particolarmente soggetti a crolli, come ad esempio cavità e insenature, in prossimità dei quali il progredire dell'azione erosiva potrebbe danneggiare l'insediamento retrostante e le infrastrutture. Questi interventi, finalizzati alla messa in sicurezza dell'area e alla mitigazione dei rischi per la fruizione e l'accesso al litorale, hanno previsto sia operazioni di disaggi e micro-disgaggi, che la realizzazione di scogliere al piede della falesia utili per attenuare l'azione erosiva del moto ondoso;
- *spiaggia emersa (Se)*: comprende la superficie fruibile, intesa come quella porzione del sistema di spiaggia nella quale è possibile esercitare la libera fruizione balneare e si estende dalla linea di riva fino al piede dunare o al piede della ripa di erosione. All'interno della spiaggia fruibile è possibile individuare la superficie programmabile (Sp), che costituisce il riferimento spaziale per il dimensionamento delle concessioni demaniali per le attività turistico-ricreative, coerentemente con quanto disposto dagli artt. 21 e 23 della Direttive Regionali. La superficie totale programmabile di una spiaggia è individuata spazialmente come l'area della spiaggia emersa comprendente la componente di avanspiaggia, a partire dalla distanza di 5 m della linea di riva fino al limite dei 5 m dal piede della duna o, in assenza di un sistema dunale, sino al limite interno della spiaggia emersa;
- *zona umida (Zu)*: componente ambientale correlata alla morfogenesi del corpo di spiaggia che, emergendo, ha isolato dal mare una depressione che riceve apporti sia di acqua marina che meteorica. Hanno un particolare pregio naturalistico in qualità di "hotspot" di biodiversità e pertanto necessitano di particolari attenzioni.

### **9.3 Analisi geomorfologica del sistema costiero**

Il territorio costiero racchiuso entro i confini comunali di San Vero Milis comprende ambiti caratterizzati da forme e processi evolutivi alquanto differenti in relazione ai caratteri geomorfologici e fisiografici.

#### **SISTEMA COSTIERO DI S'ARENA SCOADA**

Per quanto riguarda S'Arena Scoada, il contesto morfologico in cui si inserisce è rappresentato da una costa rocciosa a falesia e ripe d'erosione in roccia, in progressiva evoluzione per spontanei fenomeni di arretramento del fronte roccioso. Lungo l'intero tratto di costa è possibile riconoscere differenti fasi di

evoluzione morfologica della falesia, alcune marcatamente attive, su cui il mare e l'energia del moto ondoso agiscono in maniera diretta alla base della scarpata, come a Punta S'Archittu e a Punta S'iscodina, altre quiescenti, in cui la formazione di depositi sabbiosi e accumuli di massi litoidi franati dal fronte della falesia, determinano una dissipazione dell'energia incidente al piede della scarpata ed un rallentamento dei processi evolutivi, come in gran parte del tratto di costa di S'Arena Scoada. La sequenza stratigrafica che costituisce l'ossatura litologica su cui è impostata la falesia è rappresentata dalla successione sedimentaria messiniana del Sinis, caratterizzata da depositi per lo più arenaceo-calcarei, strutturalmente disposti con geometrie deposizionali ad andamento prevalentemente planare. I processi morfogenetici, che contraddistinguono questo settore, infatti, sono sostanzialmente guidati dai caratteri litologico-strutturali delle formazioni affioranti: 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.

L'analisi multitemporale del tratto di costa in esame, pur nelle limitazioni interpretative legate all'individuazione della scarpata rocciosa e della linea di riva, evidenziano un arretramento della falesia variabile da zona a zona, con valori intorno ai 10 metri nel settore nord ed in quello meridionale. Questo processo costituisce la naturale tendenza evolutiva del tratto costiero in esame, che prevede il ripetersi ciclico di fasi evolutive legate allo scalzamento ad opera del moto ondoso sul piede della falesia con formazione di un solco di battente via via più profondo, fino al distacco di masse rocciose più o meno significative. Il materiale prodotto dai fenomeni franosi si adagia al piede della scarpata e protegge per un certo periodo il piede della stessa dall'azione del moto ondoso, finché il materiale viene elaborato ed allontanato dal mare e riprende il ciclo evolutivo. Le spiagge presenti alla base della scarpata rocciosa costituiscono appunto il risultato dell'elaborazione di depositi da fenomeni franosi avvenuti lungo la falesia.

È stato osservato che i fenomeni prevalenti sono costituiti da crolli di masse litoidi più o meno voluminose che avvengono dalla parete della falesia o all'interno di nicchie o grotte che si sviluppano lungo il margine costiero ad opera del mare. I crolli costituiscono un fenomeno frequente e, pur non interessando generalmente eccessivi volumi di roccia, rappresentano tuttavia un elevato carattere di pericolosità per la frequenza degli eventi, costituendo pertanto un elemento di rischio, soprattutto a motivo dell'elevato carico antropico stagionale.

I differenti caratteri geomorfologici, stratigrafici e altimetrici riscontrabili lungo il margine costiero, determinano forme e processi evolutivi differenti, con differenti problematiche connesse con l'arretramento della scarpata e le condizioni di rischio geologico.

Il confronto tra le linee di riva fornite dalla Regione Sardegna e riferite agli anni 2008 e 2022 ha messo in evidenza che in questo sistema costiero si sono registrati fenomeni sia di arretramento che di avanzamento della linea di costa.

In particolare, nel settore meridionale e centrale del paraggio costiero di S'Arena Scoada si registrano arretramenti della linea di riva per distanze pari rispettivamente a 25 m e 12 m, soprattutto per effetto dei fenomeni di accumulo della *Posidonia oceanica* e della conseguente formazione di *banquettes*. La presenza di queste strutture garantisce, al contempo, la mitigazione degli effetti erosivi del moto ondoso sul litorale e lo stoccaggio della frazione fine del sedimento di spiaggia, fungendo da protezione al piede della falesia.

Al contempo, invece, nel settore settentrionale prevalgono i fenomeni di avanzamento della linea di riva, che hanno determinato una riduzione di circa 10 m della superficie della spiaggia emersa.



**Figura 2.** Confronto tra le linee di costa del 2008 e del 2022. Le frecce rosse indicano le porzioni di spiaggia che risultano in avanzamento per effetto della presenza delle *banquettes*; la freccia tratteggiata indica invece un settore in cui la linea di riva è in forte avanzamento e in cui si è resa necessaria la realizzazione di scogliere al piede della falesia affiancate da interventi di disgaggio





**Figura 3.** Stato di arretramento della falesia dal 2008 (linea verde) al 2016 (linea rossa). L'immagine mostra anche un leggero avanzamento della linea di costa attuale rispetto a quella del 2008 (linea bordeaux) resa disponibile dalla Regione Sardegna







**SISTEMA COSTIERO DI PUTZU IDU**

Il sistema litorale di Putzu Idu ricade nel settore meridionale del promontorio di Capo Mannu e si sviluppa, in direzione NO-SE, come un lido sabbioso univoco dal promontorio di Putzu Idu sino all'abitato di Mandriola. Questa spiaggia costituisce un ambito costiero con dinamiche prettamente marine dal momento che non vi sono foci, per cui non vi è immisione di materiale sedimentario che possa aumentare i volumi della spiaggia.

I fondali sono bassi e la falcata sabbiosa ha una lunghezza di circa 1,2 km e una profondità media di 15 m, presentando profondità minime nei settori laterali terminali (~10 m) e massima nel settore centrale (~25 m).

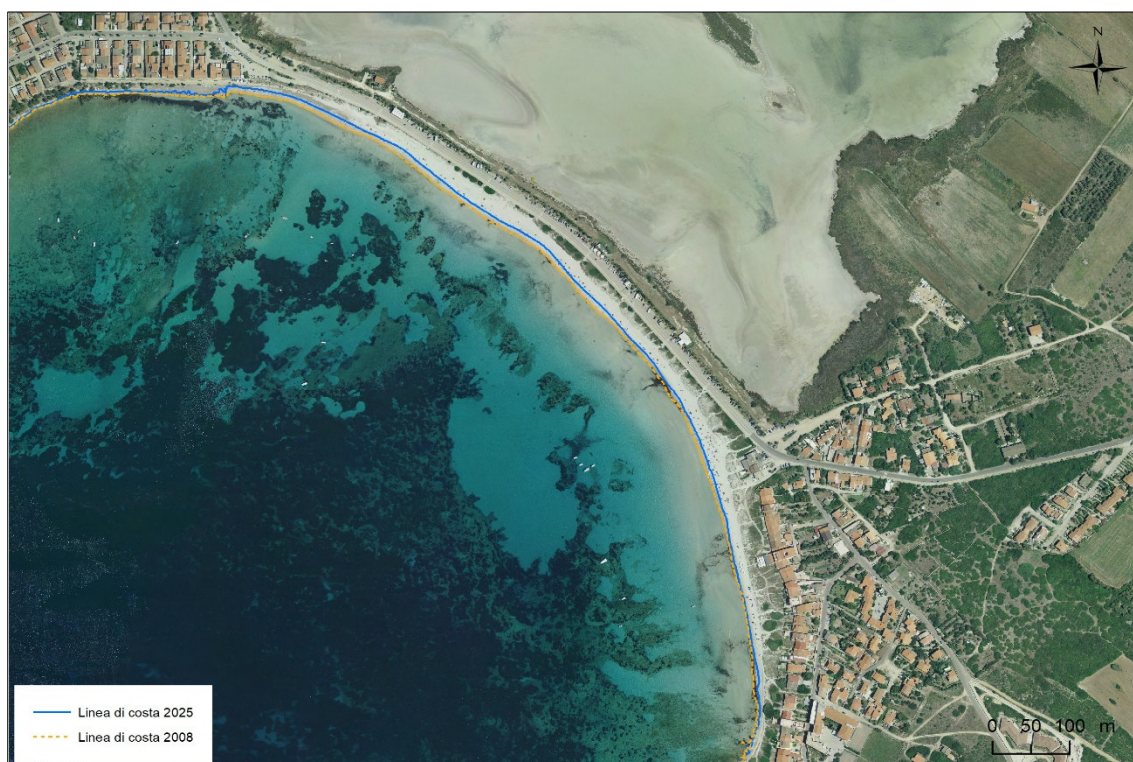
La linea di riva attuale (riferita al 2022 e fornita dalla Regione e messa a disposizione dalla RAS), rispetto alla linea di costa 2K resa disponibile dalla Regione Sardegna e riferibile alle ortofoto del 2008, evidenzia una generale erosione del litorale.

Nel settore più meridionale del paraggio costiero il limite interno della spiaggia è marcato da un pianoro eluvio-colluviale degradato, ai piedi del quale si sviluppa una spiaggia ciottolosa poco profonda, per poi lasciare il posto al sistema dunale.

Nel settore di retrospiaggia si individua la presenza di un sistema dunale piuttosto esteso e presente lungo tutto l'arco sabbioso, tuttavia poco evoluto e completamente destrutturato, compromesso e obliterato per effetto dell'interferenza antropica. Si riconoscono un settore di avanduna mobile e non ancora stabilizzato, fortemente influenzato dagli effetti dell'intensa frequentazione estiva che determinano i marcati fenomeni di frammentazione che si manifestano a carico delle diverse componenti morfo-vegetazionali del cordone dunare, specie per quanto riguarda le formazioni embrionali e di avanduna nelle quali appare evidente l'apertura di varchi non regolamentati, l'erosione delle superfici sabbiose e il costipamento del suolo. L'apparato dunale risulta poi gravemente deturpato, specie nel settore meridionale, dalla presenza delle abitazioni che costituiscono un ostacolo tra la spiaggia e la strada, impedendo l'accesso diretto alla spiaggia a tutti i fruitori. In questo settore si riconosce però una fitta rete di passaggi e varchi privati che garantiscono l'accesso alla spiaggia direttamente dalle abitazioni stesse. Tutto ciò, ovviamente, ha portato alla completa obliterazione del settore retrolitorale.

Questo settore si caratterizza per la presenza, nel settore di retrospiaggia, del sistema dello Stagno di Sa Salina Manna, che costituisce un aspetto di pregio. La realizzazione della strada nel settore retrolitorale ha tuttavia interrotto la continuità del sistema di retrospiaggia stesso e l'obliterazione della depressione retrodunare.





**Figura 4.** Confronto tra le linee di costa del 2008 e del 2022, su base ortofoto del 2022. L'analisi diacronica delle foto aeree disponibili testimonia che il fenomeno avrebbe avuto inizio in generale a partire dalla prima decade degli anni 2000.















**SISTEMA COSTIERO DI SA MESA LONGA**

Il sistema costiero di Sa Mesa Longa presenta le peculiarità di una *pocket beach*, infatti si tratta di una spiaggia racchiusa tra i promontori di Capo Mannu a sud e quello di Su Pallosu a nord che si sviluppa in direzione NE-SO per circa 600 m. La profondità media della spiaggia è di circa 20 m.

La spiaggia emersa è costituita da depositi sabbiosi da fini a grossolani, così come la spiaggia sommersa che si estende sino alla beach rock posizionata a circa 100 m dalla riva.

Il settore di retrospiaggia è occupato da un sistema dunale ben sviluppato che parte dalle dune embrionali sino ad arrivare al sistema delle dune stabilizzate e semistabilizzate che, allo stato attuale, si presenta quasi del tutto inalterato a eccezione del settore più prossimo alla spiaggia in cui si possono riconoscere gli effetti di una frequentazione antropica non regolamentata, che ha determinato l'apertura di varchi e la frammentazione della vegetazione ma anche la creazione di piste a seguito del passaggio di mezzi a motore nel litorale, contribuendo a compromettere e deteriorare la naturalità della spiaggia.

Il settore retrodunare è invece occupato da una serie di stagni temporanei, che vengono alimentati prevalentemente dalle acque piovane che qua vengono raccolte per via della presenza di sedimenti argillosi nel fondo del bacino, che impediscono a queste acque di infiltrarsi.

L'analisi diacronica delle ortofoto disponibili testimonia che in questo settore la linea di costa si trova in una condizione di equilibrio, in cui non si riconoscono situazioni a prevalente accumulo o erosione.











**SISTEMA COSTIERO DI SU PALLOSU**

L'area di *Su Pallosu*, invece, si inserisce 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.

Il margine costiero di riferimento costituisce la risultante di complesse fasi evolutive connesse con i fenomeni di regressione e di trasgressione marina avvenuti a partire dal Pliocene sup.- Pleistocene. In particolare l'ambito costiero conserva le testimonianze geomorfologiche e litologiche delle oscillazioni climatiche ed eustatiche plio-quadernarie su cui l'attuale assetto fisiografico costiero si è impostato. La sequenza lito-stratigrafica e la distribuzione spaziale dei depositi, suggerisce una grande variabilità di ambienti deposizionali, ora di ambiente continentale, ora di ambiente stagnale, fino a condizioni di ambiente marino-litorale, che si alternano e si sovrappongono ciclicamente.

Nell'area affiorano depositi Palustri e Lacustri olocenici, che occupano un ampio settore interno attualmente interessato in parte da attività agricole, e sono geneticamente legati a recenti fasi di parziale sommersione marina riferibile al massimo trasgressivo post-wurmiano. Questi depositi, così come le sabbie attuali delle dune e delle spiagge, si adagiano sulle formazioni eoliche wurmiane, sui depositi interglaciali marino-litorali e alluvionali probabilmente tirreniani, e sulle arenarie eoliche antiche riferibili alle fasi di continentalità regressiva del Pliocene sup. e del Pleistocene inf. Questa configurazione geomorfologica e sedimentaria porta a considerare l'attuale sistema litoraneo sabbioso, come la risultante di processi di rielaborazione detritica di materiali sedimentari antichi, e di riconoscere in questi ultimi, il principale bacino di alimentazione detritica della spiaggia attuale.

La prima importante caratteristica da rilevare è dunque la grande dinamicità evolutiva del margine costiero in esame nella lunga scala temporale; dinamicità legata alle pulsazioni climatiche ed alle variazioni eustatiche di natura climatica e tettonica. Tale dinamicità si registra pure nelle modificazioni storiche del sistema sabbioso le cui cause sono però da ricercare prevalentemente nelle modificazioni cicliche dei parametri meteo-marini e nel sistema delle correnti

marine sottocosta all'interno comunque di un generale regime trasgressivo. Il paraggio è esposto a forti sollecitazioni meteomarine, venti e mareggiate provenienti dai quadranti occidentali, che subiscono i fenomeni di rifrazione da parte del promontorio e delle isole minori antistanti, per poi incidere più o meno obliquamente, sul litorale sabbioso. Il sito di Su Pallosu risulta sufficientemente protetto dal promontorio di Capo Mannu, restando soggetto a fenomeni più intensi per la direzione di 0°N.

Il settore sommerso è caratterizzato da bassi fondali misti sabbiosi e rocciosi, con presenza di estese piattaforme d'abrasione marina scolpite sulle formazioni arenacee e carbonatiche. Questo assetto del settore sommerso determina la mitigazione dell'energia dei frangenti, così come si desume anche dallo studio meteo marino allegato al progetto preliminare. Il tratto di litorale prospiciente la borgata di Su Pallosu, è soggetto ad un intenso processo erosivo che ha determinato profonde modificazioni morfologiche ed un rapido ed intenso fenomeno di arretramento della linea di riva. L'analisi dell'evoluzione storica della linea di riva, effettuata sulle ortofoto disponibili (1954-1968-1977-1994-1996-2006-2008-2010) e su documentazione fotografica locale, hanno consentito, infatti, di riscontrare la progressiva scomparsa del saliente sabbioso sul quale fino agli anni '90 erano presenti i capanni dei pescatori, con un arretramento misurato di ben 100 m. Il processo di arretramento della linea di riva sembra essere ancora in atto: l'azione del moto ondoso e il gioco delle correnti litoranee, dopo aver eroso il cuneo sabbioso emerso, sono giunti ad intaccare il deposito sabbioso incoerente retrostante che costituisce una ripa alta fino a 2 m, ed il piede di un corpo dunale presente poco più a Nord verso Punta Su Pallosu.

L'analisi dell'intero arco di spiaggia di Su Pallosu, esteso poco meno di 3 km, evidenzia come il fenomeno erosivo sia attivo e manifesto solo nel tratto più occidentale dell'arco sabbioso, circa 900 m di costa inseriti in un contesto di rilevante valore ambientale e paesaggistico, in corrispondenza della cuspide sabbiosa ed immediatamente a est di quest'ultima. Tutto il resto del litorale mostra una sostanziale stabilità a partire dai primi anni 50 del secolo scorso fino ad oggi. Questa erosione differenziale del litorale sabbioso, suggerisce come causa determinante, l'alterazione del regime energetico sottocosta.

L'analisi delle correnti sottocosta, ed in particolare delle correnti di deriva litorale, evidenziano la presenza di un drift litoraneo riferibile alle due direzioni principali, destra-sinistra e sinistra-destra. La genesi delle cuspidi sabbiose, come noto, è legata da un punto di vista energetico, ad una condizione di equilibrio tra due correnti di direzione opposta. Ne consegue che la stabilità, accrescimento o erosione, dipendono pertanto dal regime energetico sotto costa e dalla dominanza o meno di una direzione piuttosto che un'altra. Nel caso specifico della cuspide di Su Pallosu pertanto, sembra non sussistano più le condizioni di risultante energetica utili per il mantenimento del deposito sabbioso.

In occasione di precedenti lavori (*"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")* è stata condotta una analisi multi temporale che ha permesso di stimare la variazione della superficie di spiaggia dal 1954 al 2010. Nel complesso è stata stimata una perdita complessiva di spiaggia emersa di circa 27.000 m<sup>2</sup>, cui corrispondono circa 13.500 m<sup>3</sup> di sabbia, considerando uno spessore medio del cuneo sedimentario di circa 0,5 metri.

Va messo in evidenza il fatto che il regime energetico sottocosta, costituendo espressione delle condizioni meteomarine del paraggio costiero di riferimento, segue l'andamento ciclico delle pulsazioni climatiche e dei suoi parametri costitutivi, con particolare riferimento al regime dei venti, specie per quanto attiene la direzione di provenienza. Questo aspetto assume rilevanza non tanto in chiave statistica, quanto piuttosto in termini evolutivi, in quanto la ciclicità dei fenomeni meteoroclimatici e da relazionare con la ciclicità dei processi geomorfologici e sedimentari della spiaggia. Questo significa che il fenomeno erosivo che da alcuni decenni si riscontra nel margine costiero di Su Pallosu, possa invertire la sua tendenza, e si possano ristabilire condizioni energetiche e morfosedimentarie favorevoli alla stabilità o alla ricostruzione spontanea della cuspidi sabbiosa.

Inoltre, ai fenomeni di erosione ad opera del mare al piede dei sistemi dunari residuali, la cui genesi è imputabile alla rielaborazione di antiche coperture sabbiose, si aggiungono i processi di degrado ed erosione indotta dalla frequentazione antropica, con apertura di canali di deflazione generati lungo i camminamenti e con la frammentazione della copertura vegetale psammofila. Questi processi, pur marginali rispetto ai fenomeni che avvengono nel settore sommerso, contribuiscono all'instabilità delle coperture sabbiose ed all'accelerazione del processo di erosione del litorale sabbioso.













**Figura 5.** Evoluzione storica della linea di riva a Su Pallosu, tratto dal progetto "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". Si noti il progressivo arretramento della spiaggia nel settore occidentale e la generale stabilità di quello orientale



**Figura 6.** Variazioni della superficie di spiaggia dal 1954 al 2010, tratto dal progetto "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".

**SISTEMA COSTIERO DI SA ROCCA TUNDA-SU CRASTU BIANCU**

Il sistema costiero di Sa Rocca Tunda-Su Crastu Biancu presenta le stesse geologiche e geomorfologiche riconosciute nella spiaggia di Putzu Idu, a eccezione dell'area stagnale che, in questo caso, è assente.

Questa spiaggia si sviluppa in direzione NO-SE e SO-NE per circa 2 km dallo stagno di Pauli Marigosa sino al promontorio di Scal'e Sale, con una profondità media di 15 m, massima nella zona centrale e minima nei settori laterali. È costituita da sedimenti sabbiosi fini che si estendono anche nella spiaggia sommersa sino al limite con la prateria di Poseidonia oceanica.

Nel retrospiaggia è presente un sistema dunale oramai fortemente degradato e frammentato, quasi obliterato per la presenza di abitazioni realizzate proprio in corrispondenza dei corpi dunali stessi, che risultano fittamente attraversati da varchi e passaggi legati alla fruizione non regolamentata.

L'analisi diacronica delle ortofoto disponibili mette in evidenza che il paraggio costiero si trova in una condizione di equilibrio generale a eccezione del settore che confina con il promontorio di Su Pallosu, che si trova in un forte stato di erosione lo vede coinvolto in un progressivo e continuo assottigliamento della fascia sabbiosa compresa tra il compendio umido e la spiaggia emersa, e il settore nord-orientale in cui si registra un arretramento della linea di riva che ha ridotto la superficie della spiaggia emersa di circa 10 m e portando alla necessità di realizzare interventi di ingegneria naturalistica per il ripristino del sistema dunale. In prossimità del settore immediatamente a est dello stagno Pauli Marigosa si registra invece la formazione di un'importante *banquette* che riduce notevolmente la superficie a disposizione.



**Figura 7.** La freccia arancione indica il settore di spiaggia interessato dai fenomeni di accumulo e di *Posidonia oceanica* con la conseguente formazione di *banquettes*. La freccia rossa indica un settore in erosione





**Figura 8.** Fascia sabbiosa fortemente assotigliata compresa tra il sistema umido di Pauli Marigosa e il settore litorale

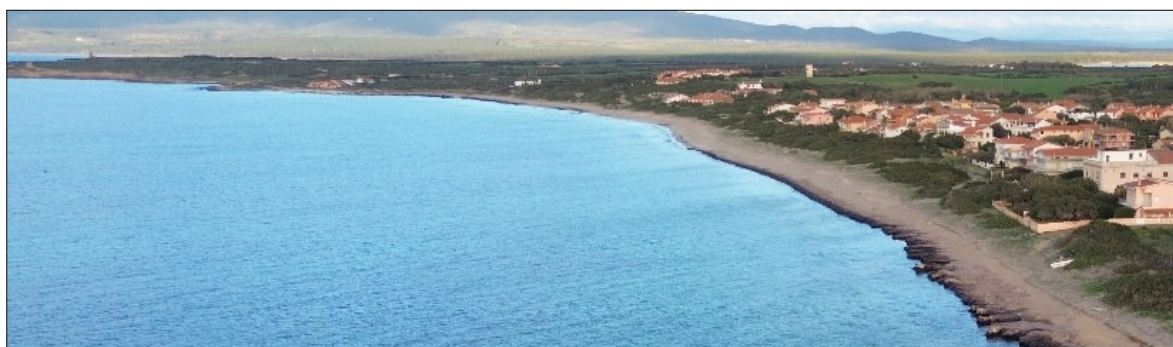








**Figura 9.** *Banquettes*



**Figura 10.** Settore di spiaggia in forte erosione

**SISTEMA COSTIERO DI IS ARENAS**

Il litorale si sviluppa in una falcata sabbiosa asimmetrica con orientamento NE-SO lunga 6,1 km, di cui poco meno di 3 km ricadono nel territorio di San Vero Milis (il settore più meridionale), mentre il resto ricade nel territorio di Narbolia. Il litorale presenta una profondità variabile con valori mediamente compresi tra i 20÷30 m e raggiunge la massima estensione di circa 60 m in corrispondenza della foce del Rio Pischinappiu, che però ricade in territorio di Narbolia. È delimitata internamente dal cordone sabbioso olocenico e assume caratteri morfologici differenti da un estremo all'altro della spiaggia stessa per via della diversa natura geologica del substrato e delle condizioni meteomarine locali, meno intense lungo il settore meridionale. L'area petrografica di provenienza del sedimento può essere individuata tra il Montiferru e il Sinis ma, nonostante questo, le caratteristiche della spiaggia sono diverse: nel settore settentrionale il sedimento è costituito in prevalenza dalla componente silicoclastica, di colore nocciola-rossastro, originatasi dai prodotti di origine idrotermale; nel settore meridionale, invece, lo stock sedimentario tende verso termini mineralogici più maturi, sia nella composizione, quarzo prevalente, sia nella tessitura; il colore del sedimento assume cromatismi variabili verso il grigio chiaro.

Nell'ambito del bilancio sedimentario il litorale si dimostra in arretramento<sup>2</sup> a causa della sensibile diminuzione degli apporti sedimentari. Questo fenomeno è probabilmente dovuto sia all'imponente opera d'imboschimento che ha interrotto la dinamica costiera nella fase di riporto della sabbia aspersa dal vento verso l'entroterra e sia all'ormai scarso contributo solido fluviale proveniente dal bacino idrografico del Rio Pischinappiu. Infatti pur se il corso d'acqua ha portata perenne, essendo alimentato dalle sorgenti del Montiferru, ha capacità di trasporto modeste e nei periodi di magra sfocia in mare con un delta sottomarino.

La linea di riva attuale (relativa al 2022 e messa a disposizione dalla RAS), rispetto alla linea di costa 2K resa disponibile dalla Regione Sardegna e riferibile alle ortofoto del 2008, evidenzia una generale condizione di arretramento della linea di riva con la conseguente riduzione della superficie della spiaggia emersa. In alcuni settori lo scostamento della linea di costa del 2022 rispetto a quella del 2008 si attesta sino a un massimo di 30 m in negativo. Questi fenomeni sono messi in evidenza dalla formazione di una ripa di erosione al piede del sistema dunale.

Nel settore di retrospiaggia si individua la presenza di un sistema dunale piuttosto esteso e presente lungo tutto l'arco sabbioso, stabilizzato dall'impianto di una pineta negli anni '60 circa. Si riconoscono un settore di avanduna mobile e non ancora stabilizzato, influenzato dagli effetti della frequentazione estiva che favoriscono i fenomeni di frammentazione che si manifestano a carico delle diverse componenti morfo-vegetazionali del cordone dunare, specie per quanto riguarda le formazioni embrionali e di avanduna nelle quali appare evidente l'apertura di varchi non regolamentati, l'erosione delle superfici sabbiose e il costipamento del suolo.



**Figura 11.** Confronto delle linee di riva del 2008 e del 2022. Le frecce rosse indicano i settori in cui lo scostamento della prima rispetto alla seconda si attesta tra 20÷30 m, portando a una riduzione della superficie emersa della spiaggia e alla formazione di una ripa di erosione al piede del sistema dunale.



## 10 Quadro insediativo

### 10.1 Analisi del territorio costiero

La definizione di un Piano di Utilizzo dei Litorali impone la necessità di un'analisi dei processi insediativi allo scopo di poter indirizzare al meglio le scelte progettuali nei diversi ambiti territoriali individuati.

Per quanto concerne lo stato attuale del litorale in termini di insediamento, infrastrutturazione e servizi presenti, è stata analizzata la:

- *Situazione attuale degli accessi*: si tratta di un importante elemento per l'individuazione delle aree attrezzabili.
- *Disponibilità di parcheggi*: è stata valutata la presenza o meno di aree destinate a parcheggio.
- *Servizi alla balneazione attualmente presenti*: sono stati censiti i servizi alla balneazione rilasciati nelle aree del demanio marittimo e retrodemaniali.
- *Gli insediamenti*: attraverso l'analisi delle foto aeree e sopralluoghi in loco è stato possibile individuare le diverse tipologie di insediamenti presenti nel litorale.

L'analisi è finalizzata a fornire una lettura delle forme di organizzazione dello spazio per l'individuazione dei sistemi di relazione tra il contesto ambientale e l'insediamento.

### 10.2 Aspetti insediativi

#### 10.2.1 I servizi di supporto alla fruizione balneare

Di seguito si riporta l'elenco delle concessioni demaniali marittime e dei servizi di supporto alla fruizione turistico – balneare esistenti nel litorale di San Vero Milis.

##### Concessioni demaniali marittime

Località	Id. Conc.	Scopo	Superficie	Fronte mare
Putzu Idu	SA_01	Specchio acqueo per ormeggio e corsia di lancio	4.600	-
Putzu Idu	SA_02	Specchio acqueo per ormeggio	1.800	-
Putzu Idu	SA_03	Specchio acqueo per ormeggio	305	-
Putzu Idu	SA_04	Specchio acqueo per ormeggio	10.194	-
Putzu Idu	CDM_01	Noleggio natanti, corridoio di lancio e torretta di salvamento	60	15
Putzu Idu	CDS_02	Posa ombrelloni, sdraio, lettini	136	10
Putzu Idu	CDM_03	Area a terra e specchio acqueo per ormeggio	2.352	-
Putzu Idu	CDM_04	Attività ludico - sportive, corridoio di lancio, torretta di salvamento	150	15

Località	Id. Conc.	Scopo	Superficie	Fronte mare
Mandriola	CDM_05	Accesso al mare mediante posizionamento pontile galleggiante e specchio acqueo	752	-
Sa Rocca Tunda	CDM_06	Punto di sbarco	6.150	-

#### Servizi esterni al demanio marittimo

Località	Id. conc.	Scopo	Superficie
Putzu Idu	AC_01	Servizi da spiaggia/minimarket	260
Putzu Idu	AC_02	Spazio venditori ambulanti	30
Putzu Idu	AC_03	Punto ristoro	130
Putzu Idu	AC_04	Servizi da spiaggia	45
Putzu Idu	AC_05	Punto ristoro	120
Putzu Idu	AC_06	Servizi da spiaggia	45
Putzu Idu	AC_07	Associazione sportiva surfisti	15
Putzu Idu	AC_08	Info point e nolo bici Pro Loco	15
Putzu Idu	AC_09	Punto ristoro	130
Putzu Idu	AC_10	Postazione food truck	30
Putzu Idu	AC_11	Postazione food truck	30
Mandriola	AC_12	Edicola	20
Mandriola	AC_13	Punto ristoro	130
Mandriola	AC_14	Punto ristoro	170
Sa Mesa Longa	AC_15	Punto ristoro e servizi da spiaggia	200
Sa Mesa Longa	AC_16	Punto ristoro	130
Sa Rocca Tunda	AC_17	Chiosco bar	30
Sa Rocca Tunda	AC_18	Punto ristoro	200
Sa Rocca Tunda	AC_19	Punto ristoro e posa ombrelloni	500
Sa Rocca Tunda	AC_20	Punto ristoro	130

### 10.2.2 Mobilità

Il servizio di trasporto pubblico extraurbano è gestito dalla società ARST che, attraverso numerose linee, mette in relazione il territorio di San Vero Milis con i principali Comuni della provincia e il Capoluogo Regionale.

Allo stato attuale non è presente un servizio di trasporto collettivo che porti alle spiagge con conseguente utilizzo dei mezzi privati per il raggiungimento delle stesse.

#### **Spiaggia di S'Arena Scoada**

Nel borgo turistico di S'Arena Scoada, che ha davanti l'omonima spiaggia, le aree di sosta esistenti, sterrate, risultano a ridosso del retrospiaggia. La sosta avviene sul ciglio della strada di accesso e lungo la linea esterna dell'arenile, nonché lungo l'accesso alle attività commerciali presenti.

#### **Putzu Idu-Cala Saline- Mandriola**

La fruizione prevalente dello spazio litorale è quella stagionale, estiva, caratterizzata dalla presenza di un turismo locale, nazionale e internazionale per la balneazione e dalle attività correlate. L'arenile è frequentato anche da pedoni e ciclisti provenienti soprattutto dalle due borgate più vicine.

#### **Sa Mesa Longa**

L'accesso è consentito da alcune strade sterrate collegate direttamente alla strada provinciale n°10, consentendo inoltre di poter accedere ai parcheggi situati adiacenti al campo dunale.

#### **Su Pallosu – Sa Marigosa - Sa Rocca Tunda**

Le località sono raggiungibili dalla S.P.10 e le aree di sosta sono localizzate a ridosso

#### **Is Arenas**

Gli accessi a mare sono garantiti da una strada che porta alla peschiera dello stagno di Is Benas che si dirama direttamente dalla SP n°10. Vicino a quest'area non sono presenti aree destinate a parcheggio.

Si specifica che è in corso di realizzazione la **pista ciclabile** che collega la borgata marina di Putzu Idu e quella di Mandriola (finanziata attraverso la Programmazione territoriale – PST Unione dei comuni Costa del Sinis Terra dei Giganti ), mentre, grazie a un finanziamento ad hoc, è il corso di progettazione un nuovo tratto di pista che garantirà anche il collegamento tra Madriola e Sa Rocca tunda dell'area demaniale.



## STATO DI PROGETTO: il nuovo scenario progettuale

### 11 Quadro valutativo e indirizzi per la fruizione

#### 11.1 Premessa metodologica

Le analisi ambientali di dettaglio del territorio costiero di San Vero Milis hanno condotto all'individuazione dei principali caratteri ambientali e territoriali dei sistemi di spiaggia e dei processi portanti che regolano l'evoluzione dei litorali sabbiosi, anche in relazione ad eventuali criticità connesse con l'uso della risorsa.

L'approccio metodologico finalizzato alla definizione dei criteri per il progetto del Piano di Utilizzo dei Litorali si fonda su un percorso valutativo articolato su due livelli di analisi.

Il primo considera le componenti geoambientali costitutive del sistema di spiaggia e ne valuta l'interferenza potenziale rispetto alle diverse modalità di fruizione balneare e turistico-ricreativa, con il fine di identificare le limitazioni d'uso delle componenti geoambientali, e, tra esse, quella maggiormente suscettibile alla fruizione.

Il secondo, sulla base dell'individuazione dello stato e tendenze evolutive del sistema di spiaggia, dei fattori di pressione, degli impatti conseguenti e dei fattori esterni che condizionano l'assetto e le dinamiche evolutive naturali del sistema stesso, è finalizzato alla individuazione delle risposte al quadro così strutturato di esigenze e criticità, attraverso la individuazione del grado di sensibilità della spiaggia e la formulazione di obiettivi, indirizzi e requisiti progettuali.

#### 11.2 Zonizzazione

L'analisi ambientale di dettaglio del margine costiero e la perimetrazione delle componenti ambientali ha condotto all'individuazione di Zone per l'ambito territoriale di competenza del PUL. La zonizzazione proposta prevede l'accorpamento o la suddivisione di alcune componenti geoambientali in relazione ai fenomeni evolutivi spontanei, ai lineamenti geomorfologici e agli usi ammissibili. Di seguito si riporta la zonizzazione proposta in progetto.

Zone
Z1a – Spiaggia fruibile
Z1b – Spiaggia programmabile
Z2a – Settore dunare primario
Z2b – Fascia rispetto 5 metri dal piede della duna o dalla ripa di erosione
Z2c – Settore dunare degradato
Z3a – Zona umida
Z3b – Sistema stagnale e peristagnale

<b>Zone</b>
Z4a – Costa bassa rocciosa
Z4b – Costa alta rocciosa
Z5a – Settore colluvio – detritico retrolitorale
Z5b – Settore colluvio – detritico retrolitorale degradato
Z6 – Aree forestate su sabbia o dune
Z7 – Settore retrolitorale urbanizzato o trasformato
Z8 – Aree antropizzate
Z9 - Settore di spiaggia con opere di protezione e/o difesa costiera

### **11.3 Interferenze potenziali delle modalità di fruizione balneare e turistico-ricreative sulle componenti geoambientali**

L'analisi ambientale di dettaglio del sistema litoraneo sabbioso ha condotto alla individuazione delle componenti geoambientali costitutive del sistema di spiaggia, specificatamente connotate in rapporto alle relazioni tra fenomeni evolutivi spontanei, lineamenti geomorfologici e caratteri floristico-vegetazionali.

Lo studio dei meccanismi di funzionamento delle componenti ambientali ha permesso una stima circa le potenziali interferenze tra le attività ed i servizi connessi con la fruizione balneare delle spiagge e gli equilibri ambientali.

Per poter valutare le potenziali interferenze tra le componenti geoambientali e le diverse modalità di fruizione balneare e turistico-ricreativa sono stati analizzati gli effetti che queste hanno sulla integrità strutturale e funzionale delle componenti stesse. In particolare gli effetti relativi agli impatti generati dalle azioni riconducibili alle diverse modalità di fruizione, sono i seguenti:

- Frammentazione degli habitat dunali, in quanto l'integrità degli habitat è funzionale alla stabilizzazione delle dune stesse;
- Modifiche della seriazione morfovegetazionale, in quanto la sua integrità è funzionale al mantenimento dell'equilibrio del sistema spiaggia-duna-zona umida;
- Asportazione di sedimenti, in quanto il deficit sedimentario determina fenomeni di erosione e arretramento della linea di riva;
- Alterazioni morfo-sedimentologiche e morfodinamiche (quali costipamento delle sabbie e modificazioni del profilo di spiaggia, alterazioni della idrodinamica litoranea, alterazioni dei processi sedimentari), in quanto generano squilibri energetici e sedimentologici tra le componenti ambientali innescando fenomeni di erosione sul compendio sabbioso.

Sulla base delle attività oggetto di concessione demaniale marittima per scopi turistico ricreativi, sono state individuate le diverse modalità di fruizione riconducibili alle attività stesse. Di seguito, in tabella, è riportata una valutazione

degli impatti potenziali riferibili alle diverse modalità di fruizione e inserimento di servizi di supporto alla balneazione.

**Tab. 1.** Livello degli impatti potenziali dei servizi turistico-ricreativi e relativi manufatti sulle componenti geoambientali

<b>Zone</b>	<b>servizi igienici e docce</b>	<b>punti ristoro / chioschi bar</b>	<b>transito e sosta mezzi meccanici</b>	<b>posa attrezzature balneari</b>
Z1a – Spiaggia fruibile	alto	alto	alto	basso
Z1b – Spiaggia programmabile	moderato	moderato	alto	basso
Z2a – Settore dunare primario	alto	alto	alto	alto
Z2b – Fascia dei 5 metri dal piede della duna o dalla ripa di erosione	alto	alto	alto	alto
Z2c – Settore dunare degradato	alto	alto	alto	alto
Z3a – Zona umida	alto	alto	alto	alto
Z3b – Sistema stagnale e peristagnale	alto	alto	alto	alto
Z4a – Costa bassa rocciosa	alto	alto	alto	moderato
Z4b – Costa alta rocciosa	alto	alto	alto	alto
Z5a – Settore colluvio – detritico retrolitorale	moderato	moderato	moderato	moderato
Z5b – Settore colluvio – detritico retrolitorale degradato	basso	basso	basso	basso
Z6 – Aree forestate su sabbia o dune	alto	alto	alto	alto
Z7 – Settore retrolitorale urbanizzato o trasformato	basso	basso	basso	basso
Z8 – Aree antropizzate	basso	basso	basso	basso
Z9 - Settore di spiaggia con opere di protezione e/o difesa costiera	alto	alto	alto	alto

**Tab. 2.** Interferenze della fruizione turistico-ricreativa sugli equilibri ambientali delle componenti geoambientali

<b>Zone</b>	<b>accesso alla balneazione</b>	<b>frequentazione</b>	<b>attività ludiche e sportive</b>
Z1a – Spiaggia fruibile	bassa	bassa	bassa
Z1b – Spiaggia programmabile	bassa	bassa	bassa
Z2a – Settore dunare	moderata	alta	alta
Z2b – Fascia dei 5 metri dal piede della duna o dalla ripa di erosione	moderata	alta	alta
Z2c – Settore dunare degradato	moderata	alta	alta
Z3a – Zona umida	alta	alta	alta
Z3b – Sistema stagnale e peristagnale	moderata	moderata	alta
Z4a – Costa bassa rocciosa	moderata	moderata	moderata
Z4b – Costa alta rocciosa	alto	alto	alto
Z5a – Settore colluvio – detritico retrolitorale	basso	basso	basso
Z5b – Settore colluvio – detritico retrolitorale degradato	basso	basso	basso
Z6 – Aree forestate su sabbia o dune	moderata	moderata	moderata
Z7 – Settore retrolitorale urbanizzato o trasformato	bassa	bassa	bassa
Z8 – Aree antropizzate	bassa	bassa	bassa
Z9 - Settore di spiaggia con opere di protezione e/o difesa costiera	alta	alta	alta

#### **11.4 Classificazione dei litorali sabbiosi e principali parametri geometrici degli ambiti di fruizione balneare**

La scelta tipologica ed il dimensionamento delle superfici destinate alle concessioni demaniali marittime, secondo quanto disposto dall'art. 23 delle Direttive, sono condizionati alla natura ed alla morfologia della spiaggia ed alla sua dislocazione, da cui deriva una classificazione delle spiagge nelle seguenti tipologie:

- litorali urbani o in contesti urbani (LU)

- litorali periurbani o limitrofi a contesti urbani (LPU)
- litorali integri (LI)
- ambiti sensibili (AS).

Ai sensi della Direttiva (art. 19, lett. c), non possono essere oggetto di rilascio di concessioni demaniali le seguenti aree:

- le spiagge aventi una lunghezza inferiore ai 150 metri (105 metri nel caso di Isole minori);
- le zone umide vincolate dalla convenzione di Ramsar;
- le sponde degli stagni e delle lagune nonché i tratti di arenile ai lati delle foci dei corsi d'acqua per una estensione non inferiore a venti metri lineari, classificati come Demanio marittimo ai sensi dell'art.28 del codice della navigazione;
- le coste rocciose di difficile accessibilità.

Esistono infine specifiche limitazioni per:

- le ulteriori aree soggette a particolari forme di tutela, secondo quanto precisato all'art. 19 lettera b (aree marine protette, SIC di cui alla Direttiva 92/43/CEE, delle ZPS di cui alla Direttiva Uccelli 79/409/CEE ed al D.P.R. 12 marzo 2003 n.120") limitatamente alle porzioni di territorio per le quali sono state individuate misure specifiche di salvaguardia e tutela che ne prevedano l'incompatibilità;
- le aree a rischio individuate nella pianificazione idrogeologica regionale (P.A.I.) possono formare oggetto di pianificazione urbanistica all'interno del PUL, nel rispetto delle prescrizioni delle NtA del Piano stralcio per l'Assetto idrogeologico.

Nella tabella di seguito riportata si riassumono i principali parametri geometrici e la classificazione delle spiagge rilevate.

<b>Spiaggia</b>	<b>Lungh. (f.m.)</b>	<b>S. spiaggia emersa</b>	<b>S. spiaggia fruibile</b>	<b>Profondità media</b>	<b>Assentibilità</b>	<b>Strutt. ricettive</b>	<b>Tipo spiaggia</b>
S'Arena Scoada	563	7.133	5.523	13	si	no	Litorale periurbano
Putzu Idu	1.306	20.368	14.069	16	si	si	Litorale periurbano
Sa Mesa Longa	651	14.065	10.838	22	si	no	Litorale integro
Su Pallosu - Sa Marigosa	894	2.571	843	3	no	si	Litorale periurbano
Sa Rocca Tunda	2.035	38.859	27.767	19	si	no	Litorale periurbano
Is Benas - Is Arenas	2.645	59.796	46.398	23	si	no	Litorale integro

Spiaggia	Lungh. (f.m.)	S. program.	% S. assentibile	S. assentibile	% f.m. assentibile	f.m. assentibile
S'Arena Scoada	563	2.440	25%	<b>610</b>	25%	<b>141</b>
Putzu Idu	1.306	7.740	30%	<b>2.322</b>	25%	<b>327</b>
Sa Mesa Longa	651	7.513	10%	<b>751</b>	10%	<b>65</b>
Su Pallosu - Sa Marigosa	894	-	-	-	-	-
Sa Rocca Tunda	2.035	14.138	25%	<b>3.535</b>	25%	<b>509</b>
Is Benas - Is Arenas	2.645	39.974	10%	<b>3.997</b>	10%	<b>265</b>

### **11.5 I criteri per la scelta tipologica dei servizi turistico - ricreativi in ambito di spiaggia**

Le concessioni dei beni demaniali marittimi possono essere rilasciate per l'esercizio delle seguenti attività (art. 3 delle Direttive Regionali):

- a) gestione di stabilimenti balneari;
- b) esercizi di ristorazione e somministrazione di bevande, cibi precotti e generi di monopolio;
- c) noleggio di imbarcazioni e natanti in genere;
- d) gestione di strutture ricettive ed attività ricreative e sportive;
- e) esercizi commerciali.

In funzione delle attività in esse espletabili e delle strutture e dei servizi che le costituiscono, le concessioni demaniali marittime si suddividono in quattro differenti tipologie (art. 3 delle Direttive Regionali):

1. Concessioni Demaniali Semplici (CDS): concessioni demaniali marittime turistico ricreative, finalizzate alla creazioni di Ombreggi costituite dalle seguenti strutture e servizi:
  - Sedie, sdraio e lettini;
  - Spogliatoio e Box per la custodia degli indumenti;
  - Box per la guardiania;
  - Piattaforma e passerella lignea per consentire l'accesso e la fruizione dello stabilimento da parte degli utenti con ridotte capacità motorie;
  - Servizio igienico e docce;
  - Torretta d'avvistamento e servizio di salvamento a mare;
  - Locale infermeria con servizio di pronto soccorso;
  - Eventuale chiosco bar.
2. Concessioni Demaniali Complesse (CDC): concessioni demaniali marittime caratterizzate, oltre che dalle strutture e servizi di cui al punto che precede, anche da strutture di facile rimozione, finalizzate alla ristorazione, alla preparazione e somministrazione di bevande ed alimenti, quali ad esempio: cucina, spogliatoio per dipendenti, locali di servizio per deposito e conservazione degli alimenti, aree, coperte o scoperte, destinate al posizionamento di tavoli e sedie per l'esercizio delle attività in menzione.
3. Concessioni Demaniali Multifunzionali (CDM): concessioni demaniali turistico ricreative che, insieme alle strutture e servizi delle precedenti categorie di CDS e di CDC, sono caratterizzate da ulteriori strutture finalizzate al completamento dei servizi quali scuola vela, diving, noleggio piccoli natanti da spiaggia, giochi acquatici etc. quali:



- Gavitelli e campi boa per l'ormeggio di imbarcazioni da noleggiare, di imbarcazioni di servizio, per le attività di diving e di scuola vela e/o per il salvataggio;
  - Corsie di Lancio;
  - Pontili galleggianti completamente amovibili finalizzati all'ormeggio di imbarcazioni da noleggiare e all'imbarco e sbarco delle persone diversamente abili;
  - Aree attrezzate per l'alaggio dei piccoli natanti da spiaggia, per la conservazione ed il noleggio del materiale necessario al diving;
  - Aree ludico-ricreative-sportive, aree benessere e servizi alla persona.
4. Concessioni Demaniali per servizi erogati da strutture ricettive o sanitarie prossime ai litorali: concessioni demaniali marittime, appartenenti a tutte e tre le categorie che precedono, il cui concessionario sia soggetto titolare di struttura ricettiva o sanitaria, localizzata nel territorio confinante con il demanio marittimo ed all'area della concessione. Sono caratterizzate dall'offerta di servizi rivolti esclusivamente agli utenti della struttura stessa.

### **11.6 I criteri per la localizzazione e il dimensionamento delle aree sosta**

I criteri che hanno guidato la previsione delle aree sosta a servizio dell'utenza balneare nel settore marino-costiero sono i seguenti:

- localizzazione in aree già utilizzate allo scopo al fine di assicurare la riduzione del consumo di suolo;
- localizzazione delle nuove aree o ampliamento di quelle esistenti in aree già previste dal vecchio PUL e/o trasformate e salvaguardando la vegetazione esistente;
- dimensionamento coerente con le effettive esigenze di fruizione delle spiagge e della costa rocciosa;
- valutazione delle distanze di accesso pedonale tali da non rendere proibitivo l'accesso alla risorsa spiaggia.

## 12 Scenario di Piano

### 12.1 Capacità di carico delle spiagge

Ai fini del dimensionamento del numero di utenti teorici che le singole spiagge possono ospitare, definendo una superficie minima per singolo utente, che le singole spiagge possono sostenere senza che ne vengano compromesse le caratteristiche ambientali e paesaggistiche e garantendo, nel contempo, un buon livello di soddisfacimento dei fruitori della spiaggia, sono stati individuati strumenti e parametri che insieme permettono di definire la capacità di carico della singola spiaggia per l'ambito costiero di San Vero Milis.

Nello specifico la definizione della capacità di carico avviene attraverso due passaggi.

Il primo, strettamente di natura tecnica, è finalizzato a individuare il dispositivo spaziale (spiaggia fruibile) che rappresenta la porzione del sistema di spiaggia emersa meno vulnerabile dal punto di vista ambientale e quindi il settore in cui l'esercizio della libera fruizione determina impatti contenuti. L'individuazione di della spiaggia fruibile permette di tener conto degli elementi di sensibilità e qualità ambientale. Questo primo passaggio si completa attraverso l'individuazione di altri elementi spaziali, quali le aree sosta e i tratti di accessibilità al litorale, e il fabbisogno infrastrutturale minimo (quali le passerelle) che possono favorire la tutela e la conservazione delle risorse litoranee.

Il secondo, più legato alla tipologia dell'offerta turistica che si vuole proporre per ambiti di spiaggia specifici, è da mettere in relazione al potenziale soddisfacimento delle aspettative esperienziali dei turisti che frequentano l'ambito in esame. Per ciascuna spiaggia è stato definito un parametro di superficie minima per singolo utente (all'interno della spiaggia fruibile), espressa in mq/bagnante, i cui valori sono riportati nella tabella seguente, costituendo di fatto il parametro di riferimento per il dimensionamento delle aree sosta e del numero ottimale di utenti per ciascuna spiaggia.

Di seguito si riporta il calcolo della capacità di carico per ciascuna spiaggia.

Spiaggia	Lungh. (f.m.)	S. spiaggia fruibile	Profondità media	Coeff. Carico (mq/bagnante)	Capacità di carico (n. bagnanti)
S'Arena Scoada	563	5.523	13	6	921
Putzu Idu	1.306	14.069	15	6	2.345
Sa Mesa Longa	651	10.838	23	8	1.806
Su Pallosu - Sa Marigosa	894	843	7	6	141
Sa Rocca Tunda	2.035	27.767	20	10	2.777

Spiaggia	Lungh. (f.m.)	S. spiaggia fruibile	Profondità media	Coeff. Carico (mq/bagnante)	Capacità di carico (n. bagnanti)
Is Benas - Is Arenas	2.645	46.398	24	12	3.867

## 12.2 Dimensionamento delle aree per la sosta veicolare

Le aree destinate alla sosta veicolare sono state individuate in ambiti esterni al demanio marittimo e in relazione alla fruizione turistico – ricreativa della costa; si prevede la conferma delle superfici esistenti, e l'individuazione di nuove aree sosta lungo le strade principali.

Di seguito si riporta il dimensionamento delle aree sosta previste per le spiagge di San Vero Milis. I valori dei posti auto sono stati determinati assumendo una superficie di 25 mq per posto auto, complessivo degli spazi di manovra, e un numero di 3 bagnanti per veicolo.

### Spiaggia S'Arena Scoada

Superficie spiaggia	5.523
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	6
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	921
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	307
Superficie parcheggi teorica (25mq/auto)	7.671
Superficie aggiuntiva del 10% per residenti	767
Superficie parcheggi teorica totale (25mq/auto)	8.438
<b>Superficie parcheggi previsti dal PUL</b>	<b>8.056</b>

### Spiaggia di Putzu Idu

Superficie spiaggia	14.069
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	6
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	2.345
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	782
Superficie parcheggi teorica (25mq/auto)	19.540
<b>Superficie parcheggi previsti dal PUL</b>	<b>18.204</b>

### Spiaggia di Sa Mesa Longa

Superficie spiaggia	10.838
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	8
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	1.806
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	602

Superficie parcheggi teorica (25mq/auto)	15.053
<b>Superficie parcheggi previsti dal PUL</b>	<b>15.136</b>

**Spiaggia di Su Pallosu – Sa Marigosa**

Superficie spiaggia	843
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	6
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	141
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	47
Superficie parcheggi teorica (25mq/auto)	1.171
<b>Superficie parcheggi previsti dal PUL</b>	<b>2.050</b>

**Spiaggia di Sa Rocca Tunda**

Superficie spiaggia	27.767
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	10
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	2.777
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	926
Superficie parcheggi teorica (25mq/auto)	23.139
<b>Superficie parcheggi previsti dal PUL</b>	<b>22.860</b>

**Spiaggia di Is Benas – Is Arenas**

Superficie spiaggia	46.398
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	12
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	3.867
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	1.289
Superficie parcheggi teorica (25mq/auto)	32.221
<b>Superficie parcheggi previsti dal PUL</b>	<b>7.636</b>

Una porzione dell'area di Sa Rocca Tunda, pari a circa 700 mq, è adibita alla sosta camper.

A servizio di Mandriola e Capo Mannu sono inoltre previste le seguenti superfici destinate alla sosta veicolare:

Mandriola: 26.860 mq di cui 4.900 mq destinati ai veicoli dotati di carrelli per imbarcazioni. L'area sosta inserita a nord-est dell'insediamento di Mandriola e prossima alla chiesa di San Lorenzo e B.V.Assunta, pari a 13.800 mq, viene in parte utilizzata dai fruitori della spiaggia di Putzu Idu.

Capo Mannu: 1.400 mq



### 12.3 I servizi turistico - ricreativi

Per il litorale di San Vero Milis la scelta progettuale prevede l'inserimento di servizi turistico-ricreativi e di supporto alla balneazione e la regolamentazione del sistema dell'accessibilità.

Nei settori esterni al demanio marittimo il piano individua i servizi igienici, i punti di ristoro realizzati con manufatti di difficile rimozione non di competenza del PUL e servizi di supporto alla fruizione quali chioschi bar, servizi da spiaggia, info point, servizi per attività sportive, postazioni food track e per venditori ambulanti.

Per quanto riguarda gli ambiti interni al demanio marittimo il Piano individua i tratti di costa idonei al posizionamento di nuove attività turistico-ricreative e la conferma di quelle esistenti.

Il primo tratto della spiaggia di Is Benas – Is Arenas è stata individuata dal Piano come ambito idoneo alla fruizione con animali domestici. Il secondo tratto della spiaggia di Is Benas – Is Arenas è destinata alla fruizione naturista.

Il Piano individua inoltre le aree per manifestazioni temporanee di carattere sportivo e/o ludico-ricreativo.

La tabella seguente elenca le concessioni previste all'interno del demanio marittimo.

#### Concessioni demaniali marittime

Località	Id. Conc.	Scopo	Superficie	Fronte mare
Putzu Idu	SA_01	Specchio acqueo per ormeggio e corsia di lancio	4.600	-
Putzu Idu	SA_02	Specchio acqueo per ormeggio	1.800	-
Putzu Idu	SA_03	Specchio acqueo per ormeggio	305	-
Putzu Idu	SA_04	Specchio acqueo per ormeggio	10.194	-
Putzu Idu	CDM_01	Noleggio natanti, corridoio di lancio e torretta di salvamento	60	15
Putzu Idu	CDS_02	Posa ombrelloni, sdraio, lettini, servizi portatori di handicap e torretta di salvamento	150	18
Putzu Idu	CDM_07	Attività ludico - sportive	250	47
Putzu Idu	CDM_03	Area a terra e specchio acqueo per ormeggio	terra:10 mare: 2.352	3
Putzu Idu	CDM_08	Posa ombrelloni, sdraio, lettini, servizi portatori di handicap, noleggio natanti e torretta di salvamento	250	25
Putzu Idu	CDM_04	Scuola di vela, attività ludico - sportive, corridoio di lancio, torretta di salvamento	250	25
Putzu Idu	CDS_09	Posa ombrelloni, sdraio e lettini e torretta di salvamento	150	20

Località	Id. Conc.	Scopo	Superficie	Fronte mare
Mandriola	CDM_05	Accesso al mare mediante posizionamento pontile galleggiante e specchio acqueo	5.700	-
Sa Rocca Tunda	CDM_06	Punto di sbarco	6.150	-
Sa Rocca Tunda	CDM_10	Scuola di vela, attività ludico - sportive, noleggio natanti, corridoio di lancio, torretta di salvamento	300	32
Sa Rocca Tunda	CDM_11	Posa ombrelloni, sdraio, lettini, noleggio natanti e torretta di salvamento	350	32
Sa Rocca Tunda	CDM_12	Posa ombrelloni, sdraio, lettini, noleggio natanti e torretta di salvamento	400	40
Is Arenas	CDS_13	Posa ombrelloni, sdraio, lettini, noleggio natanti e torretta di salvamento	500	40

#### Servizi esterni al demanio marittimo

Località	Id. conc.	Scopo	Superficie
S'Arena Scoada	AC_21	Chiosco bar	60
S'Arena Scoada	AC_22	Postazione food truck	30
S'Arena Scoada	AC_23	Spazio venditori ambulanti	30
S'Arena Scoada	AC_24	Chiosco bar	60
S'Arena Scoada	AC_25	Chiosco bar	60
S'Arena Scoada	AC_26	Chiosco bar	60
Putzu Idu	AC_27	Punto ristoro	180
Putzu Idu	AC_01	Servizi da spiaggia/minimarket	260
Putzu Idu	AC_02	Spazio venditori ambulanti	30
Putzu Idu	AC_28	Diving center	45
Putzu Idu	AC_29	Servizi da spiaggia	45
Putzu Idu	AC_03	Punto ristoro	180
Putzu Idu	AC_04	Servizi da spiaggia	45
Putzu Idu	AC_07	Associazione sportiva surfisti	15
Putzu Idu	AC_05	Punto ristoro	180
Putzu Idu	AC_06	Servizi da spiaggia	45
Putzu Idu	AC_30	Servizi turistici	15
Putzu Idu	AC_08	Info point e nolo bici Pro Loco	15

Località	Id. conc.	Scopo	Superficie
Putzu Idu	AC_09	Punto ristoro	180
Putzu Idu	AC_10	Postazione food truck	30
Putzu Idu	AC_11	Postazione food truck	30
Putzu Idu	AC_31	Servizi da spiaggia	15
Putzu Idu	AC_32	Servizi da spiaggia	15
Mandriola	AC_12	Edicola	20
Mandriola	AC_33	Punto ristoro	130
Mandriola	AC_13	Punto ristoro	130
Mandriola	AC_34	Chiosco bar, info point e nolo bici	60
Mandriola	AC_35	Servizi da spiaggia	45
Mandriola	AC_36	Scuola di vela - Circolo nautico - Nolo natanti	50
Mandriola	AC_14	Punto ristoro	180
Mandriola	AC_37	Chiosco bar - Spogliatoi - Servizi da spiaggia	100
Capo Mannu	AC_38	Punto ristoro - Spogliatoi - Scuola di surf e servizi di supporto per lo svolgimento della pratica sportiva	200
Sa Mesa Longa	AC_15	Punto ristoro e servizi da spiaggia	200
Sa Mesa Longa	AC_16	Punto ristoro	130
Sa Mesa Longa	AC_39	Servizi da spiaggia e nolo bici	80
Sa Rocca Tunda	AC_40	Punto ristoro	100
Sa Rocca Tunda	AC_17	Chiosco bar	30
Sa Rocca Tunda	AC_41	Servizi da spiaggia	45
Sa Rocca Tunda	AC_42	Punto ristoro	100
Sa Rocca Tunda	AC_18	Punto ristoro	200
Sa Rocca Tunda	AC_19	Punto ristoro e posa ombrelloni	500
Sa Rocca Tunda	AC_20	Punto ristoro	130
Is Benas	AC_43	Punto ristoro	200

#### 12.4 Riorganizzazione del sistema degli accessi

Data la presenza di numerosi varchi di accesso alla risorsa spiaggia non regolamentati, il progetto di Piano prevede la riorganizzazione del sistema dell'accessibilità lungo tutto il litorale.

Per poter risolvere la criticità relativa alla frammentazione della vegetazione, il PUL delinea un nuovo scenario per quanto riguarda la circolazione carrabile e di accesso pedonale alla risorsa. In riferimento ai quest'ultimi sono stati classificati secondo quanto segue:

Percorso pedonale: i sentieri esistenti che non necessitano di interventi di riqualificazione;

Percorso pedonale infrastrutturato: i sentieri esistenti già interessati da interventi di riqualificazione mediante la realizzazione di passerelle lignee;

Percorso pedonale da infrastrutturare: i sentieri di accesso alla risorsa che necessitano di interventi di riqualificazione attraverso il ripristino del percorso esistente o per la mitigazione dei fenomeni di erosione costiera o la salvaguardia delle componenti ambientali sensibili mediante inserimento di infrastrutture leggere (passerelle lignee sopraelevate, dissuasori, recinzioni);

Percorso naturalistico: i sentieri pedonali individuati lungo i tratti di elevato valore paesaggistico-ambientale del litorale in corrispondenza dei quali potranno essere posizionati cestini per la raccolta dei rifiuti e appositi dissuasori o recinzioni per la delimitazione e la salvaguardia della vegetazione.

Percorsi ciclabili: i tratti per la fruizione in bicicletta del litorale.

Il PUL riconosce inoltre la piattaforma belvedere per portatori di handicap realizzata a Su Pallosu e individua nella spiaggia di Putzu Idu i tratti idonei al posizionamento di piattaforme solarium per soggetti fragili.