

Piano di Utilizzo dei Litorali

L.R. n.9 del 12.06.2006 Art.41
Deliberazione della G.R. n.28/12 del 4 giugno 2020



Comune di Sant' Antioco

Provincia del Sud Sardegna

Il Sindaco
Ignazio Locci

Assessore Pianificazione urbanistica, Edilizia privata, LL.PP. e Servizi tecnologici:
Francesco Garau

Responsabile del Settore Servizi per il territorio:
Ing. Massimiliano Schirru

Responsabile del Procedimento:
Arch. Giovanna Manunza



Criteria srl

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

GRUPPO DI LAVORO:

Coordinamento generale e tecnico-scientifico

Ing. Paolo Bagliani
Geol. Maurizio Costa
Ing. Silvia Cuccu

Contributi specialistici

Ing. Silvia Cuccu
Geol. Antonio Pitzalis
Biol. Patrizia Sechi
Nat. Riccardo Frau

RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA



Giugno 2021

Comune di Sant'Antioco

Piano di Utilizzo dei Litorali

L.R. n. 9 del 12 giugno 2006 Art. 41

Del. G.R. n.28/12 del 4 giugno 2020



CRITERIA s.r.l.

Città:Ricerche:Territorio:Innovazione:Ambiente

via Cugia, 14 09129 Cagliari (Italy) - tel 070303583 - fax 070301180

email: criteriaweb.com - Web: www.criteriaweb.eu

GRUPPO DI LAVORO

Coordinamento generale e tecnico-scientifico

Paolo Bagliani, ingegnere (*direttore tecnico*)

Maurizio Costa, geologo (*direttore tecnico*)

Silvia Cuccu, ingegnere

Aspetti specialistici

Silvia Cuccu, ingegnere

Antonio Pitzalis, geologo

Riccardo Frau, *naturalista*

Patrizia Sechi, biologa

INDICE

QUADRO INTRODUTTIVO-METODOLOGICO	1
1 Premessa	1
2 Inquadramento normativo e programmatico	2
3 Quadro della pianificazione	5
3.1 Il Piano Paesaggistico Regionale	6
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
3.5 Piani di Gestione delle ZSC	13
3.6 Piano Urbanistico Comunale	14
4 Sfondo concettuale di riferimento	15
5 Obiettivi e ruolo del Piano	17
6 Contenuti e struttura del Piano	18
7 Materiali di base utilizzati per l'elaborazione del Piano	19
STATO ATTUALE	20
8 Quadro naturalistico-ambientale	20
8.1 Il territorio di Sant'Antioco nel PAI, PSFF, PGRA	20
8.2 Inquadramento geologico e fisiografico	26
8.3 Analisi ambientale del sistema costiero	28
8.3.1 Premessa metodologica	28
8.3.2 Analisi geomorfologica del sistema costiero	30
8.4 Analisi delle criticità ambientali del sistema costiero	44
8.4.1 Processi di instabilità geomorfologica dei tratti di costa alta rocciosa	44
8.4.2 Fenomeni di arretramento della linea di riva in corrispondenza del settore sabbioso di Is Pruinis	44
8.4.3 Fenomeni di degrado ed erosione dei sistemi dunari dei retrospiaggia	49
8.5 Inquadramento floro-vegetazionale	51
8.5.1 Seriazioni vegetazionali di riferimento	51
8.5.2 Inquadramento botanico	53
8.5.3 Ambienti faunistici	69

9	Quadro insediativo	70
9.1	Aspetti insediativi	70
9.2	Analisi del territorio costiero	70
9.2.1	Settore occidentale	71
9.2.2	Settore meridionale	72
9.2.3	Settore orientale	73
9.2.4	Stagno di Santa Caterina	75
9.2.5	Lungomare urbano	76
9.2.6	Settore nord - orientale	76
10	Quadro valutativo e indirizzi per la fruizione	78
10.1	Premessa metodologica	78
10.2	Zonizzazione	78
10.3	Interferenze potenziali delle modalità di fruizione balneare e turistico-ricreative sulle componenti geoambientali	79
10.4	Classificazione dei litorali sabbiosi e principali parametri geometrici degli ambiti di fruizione balneare	81
10.5	I criteri per la scelta tipologica dei servizi turistico - ricreativi in ambito di spiaggia	84
10.6	I criteri per la localizzazione e il dimensionamento delle aree sosta	85
11	Scenario di Piano	86
11.1	Capacità di carico delle spiagge	86
11.2	Dimensionamento delle aree per la sosta veicolare	87
11.3	I servizi turistico - ricreativi	89
11.4	Kite zone	92
11.5	Ambiti di fruizione con animali domestici	92
11.6	Riorganizzazione del sistema degli accessi	92
11.7	Indirizzi di tutela, salvaguardia e riqualificazione ambientale	93
11.7.1	Indirizzi per la mitigazione dei fenomeni di erosione costiera a Is Pruinis	93
11.7.2	Indirizzi per la gestione dei sistemi dunari	95
11.7.3	Indirizzi per la gestione delle zone umide	96
11.7.4	Indirizzi per la progettazione dei sistemi a verde	96

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 recenti 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 alle seguenti funzioni:

- elaborazione e approvazione dei Piani di Utilizzo dei Litorali;
- concessioni sui beni del demanio marittimo o della navigazione interna, per finalità turistico - ricreative, su aree scoperte o che comportino impianti di facile rimozione;
- le altre funzioni amministrative riguardanti il demanio marittimo e il mare territoriale non riservate alla Regione o allo Stato.

Il trasferimento operativo delle competenze ai Comuni in ordine all'organizzazione dei servizi turistico - ricreativi, è avvenuto con l'adozione da parte dell'Amministrazione Regionale degli atti di programmazione, d'indirizzo e coordinamento, attraverso i quali sono esplicitati i criteri di redazione e le finalità degli strumenti di pianificazione e gestione delle concessioni demaniali.

Infatti, secondo l'Art. 40 comma 1 della citata L.R. 9/2006, spetta alla Regione la disciplina e l'adozione degli atti generali d'indirizzo per la redazione dei Piani comunali di Utilizzo dei Litorali e per il rilascio di concessioni demaniali da parte dei Comuni.

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 dalla Regione Sardegna con Deliberazione della G.R. n. 25/42 del 1 luglio 2010 e ss.mm.ii., rettificata con Deliberazione delle G.R. n.10/5 del 21.2.2017, aventi il fine, tra l'altro, di perseguire un regime di compatibilità d'uso del litorale con gli obiettivi di salvaguardia e tutela dell'ambiente costiero e di coerenza con i principi dello sviluppo sostenibile. Con le nuove Linee Guida emesse dalla Regione sono state esplicitate con maggior dettaglio le rispettive competenze in capo alla Regione ed al Comune, oltre che i contenuti relativi al rilascio di nuove concessioni e la localizzazione delle concessioni in regime di proroga che non trovino capienza all'interno del PUL. Le Linee Guida vigenti stabiliscono una sostanziale autonomia procedurale, metodologica e disciplinare del PUL rispetto al PUC, che diventa a tutti gli effetti uno strumento di pianificazione comunale concernente l'utilizzo e la fruizione dei litorali per finalità turistico-ricreative.

Mediante la Legge Regionale n. 8 del 23/04/2015 (*"Norme per la semplificazione e il riordino di disposizioni in materia urbanistica ed edilizia per il miglioramento del patrimonio edilizio"*) il PUL diventa uno strumento di attuazione del Piano Urbanistico Comunale, da approvare mediante delibera del Consiglio Comunale ai sensi dell'art. 20 della Legge sopra citata.

La Legge Regionale n.11 del 3 luglio 2017 (*"Disposizioni urgenti in materia urbanistica ed edilizia"*) all'art.16 specifica che il PUL disciplina gli interventi negli ambiti contigui ai litorali (2000 metri dalla battigia) volti alla realizzazione di parcheggi e strutture di facile rimozione a servizio della balneazione, della ristorazione, e finalizzate all'esercizio di attività sportive e ludico-ricreative direttamente connesse all'uso del mare. Tali interventi sono compatibili con ogni destinazione di zona omogenea e non soggiacciono ai relativi parametri previo rilascio, qualora necessario, dell'autorizzazione paesaggistica. Le aree sosta e il posizionamento di strutture di facile rimozione per attività ludico-ricreative e sportive sono ammessi senza limiti temporali. Tali disposizioni entrano in vigore dalla data di pubblicazione del PUL sul BURAS.

All'art.34, relativo al conferimento di funzioni ai Comuni sul demanio marittimo così come elencati all'art. 41 della L.R.n.9/2006, ha introdotto la funzione in materia di concessioni demaniali sulle aree e specchi acquei necessari per la realizzazione delle strutture di interesse turistico - ricreativo dedicate alla nautica che non importino impianti di difficile rimozione, destinati all'ormeggio, alaggio, varo e rimessaggio di piccole imbarcazioni e natanti da diporto compresi i pontili galleggianti a carattere stagionale.

Mediante Deliberazione della G.R. n.28/12 del 4 giugno 2020 sono state pubblicate le nuove Linee Guida per la redazione dei PUL.

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.28/12 del 4 giugno 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.

La Legge Regionale n. 8 del 23/04/2015, oltre a individuare il PUL come piano attuativo del PUC, stabilisce che nell'ambito territoriale disciplinato dal PUL (non oltre la fascia dei 2000 metri) è consentita la realizzazione di parcheggi che non determinino l'alterazione irreversibile dello stato dei luoghi ed il posizionamento di strutture di facile rimozione a servizio della balneazione regolamentate dal PUL stesso per tipologia e dimensione, indipendentemente dalla zona urbanistica di riferimento.

Secondo la Direttiva di cui alla D.G.R. n.28/12 del 4 giugno 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 spiagge, 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.

e 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 programmatici 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;
- 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 urbanistici¹.

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:

¹ 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 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."

- 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 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 ginepri", 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 Sant'Antioco ricade all'interno di due Ambiti di paesaggio:

n.5 – Anfiteatro del Sulcis e n.6 – Carbonia e Isole Sulcitane.

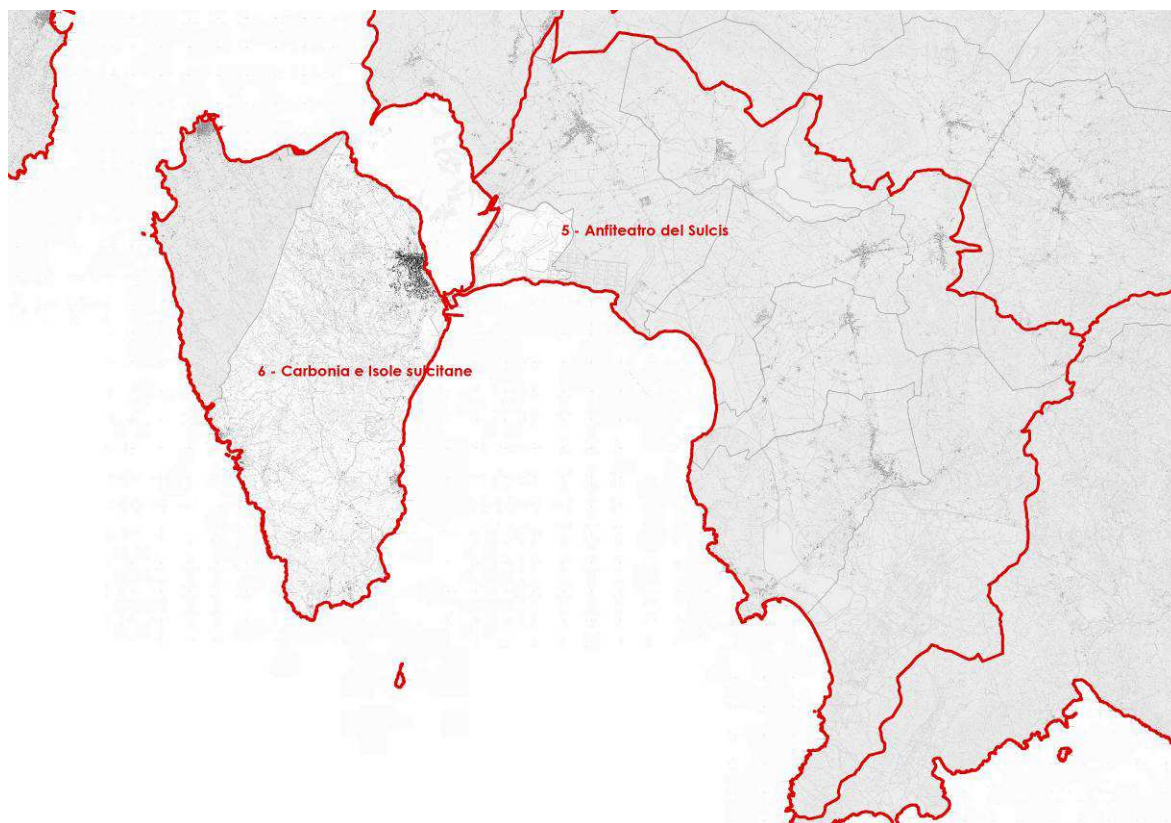


Figura 1. Inquadramento del territorio comunale all'interno degli Ambiti di paesaggio

Per quanto riguarda l'Ambito n.5 la sua struttura di paesaggio è definita dalla specificità ambientale del sistema delle piane agricole costiere caratterizzate da un articolato sistema di aree umide litoranee prospicienti la fascia costiera, lagune, vasche di evaporazione di produzione saliniera e sistemi di spiaggia.

Il progetto dell'Ambito di paesaggio assume la centralità del sistema di relazioni tra la specificità ambientale delle piane costiere, il sistema litoraneo delle saline e degli stagni, l'organizzazione del sistema insediativo storico sui rilievi vulcanici e la trama agricola produttiva strutturata in conformazione della geografia della piana costiera. Nello specifico il PPR delinea i seguenti indirizzi rilevanti:

1. Promuovere la gestione integrata del sistema delle zone umide, dei sistemi di spiaggia e dei cordoni dunari litoranei, al fine di garantire forme di conservazione che promuovano utilizzi produttivi e di fruizione compatibili con la qualità paesaggistica e ambientale dell'Ambito;
2. Attrarre e integrare nuove forme di turismo, attraverso l'individuazione di aree in cui privilegiare attività complementari (agriturismo, Bed & Breakfast) alle attività rurali, finalizzate al mantenimento della risorsa storico-culturale dei medaus e furriadroxius all'interno di un quadro normativo per il recupero ed il riuso;
3. Diversificare l'organizzazione della rete dei tracciati viari, individuando e agevolando varie forme di percorrenza (veicolare, pedonale, equestre, ecc.) per la fruizione dei beni paesaggistici storici, culturali e ambientali presenti sul territorio.

Per quanto riguarda l'Ambito n.6 la struttura di paesaggio è definita dal mare interno formato dal sistema insulare del Sulcis che comprende le Isole di Sant'Antioco e di San Pietro, e dalla fascia costiera antistante che si estende a nord dell'istmo di Sant'Antioco fino alla tonnara di Porto Paglia, oltre il promontorio di Capo Altano.

Il sistema insulare di Sant'Antioco e San Pietro definisce lo spazio marino costiero e rappresenta l'elemento di identità e relazione del complesso sistema di risorse storiche, insediative ed ambientali. L'insediamento è caratterizzato dalla presenza di centri urbani di impianto storico (Carloforte, Calasetta, Porto Scuso, Sant'Antioco), che trovano nello specchio acqueo antistante, l'ambito privilegiato di relazione ed il riferimento di localizzazione originario.

Permangono testimonianze di insediamenti e infrastrutture connesse alla pratica tradizionale della pesca, quali ad esempio il patrimonio storico-architettonico delle tonnare dismesse.

Il progetto d'Ambito assume come elemento generatore del paesaggio il "mare interno" identificato dal sistema insulare del Sulcis e dalla fascia costiera, in riferimento al quale è strutturata la stratificazione dell'insediamento. Nello specifico il PPR delinea i seguenti indirizzi rilevanti:

1. Riqualificare il paesaggio costiero del mare interno tra l'arcipelago e la terraferma, riequilibrando il rapporto tra attività industriali, attività della pesca tradizionale e fruizione turistica, in una prospettiva di conservazione e gestione integrata dell'Ambito.
2. Riequilibrare progressivamente il rapporto tra la presenza industriale del polo di Portovesme, l'insediamento urbano, la fruizione turistica, le attività agricole e la pesca marina e lagunare dell'Ambito, riducendo i problemi di interferenza delle attività industriali con il sistema ambientale.

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 perimetrate, 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 dedurne 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.

Il territorio di Sant'Antioco è stato oggetto di studio ad opera del PAI per quanto concerne la pericolosità idraulica.

Il Comune ha predisposto gli studi di Variante ai sensi dell'art.37 comma 3 lett. B delle NTA del PAI; la parte frane è stata adottata definitivamente mediante Deliberazione n.6 del 16.06.2020 del Comitato Istituzionale mentre la parte idraulica risulta ancora in fase di approvazione.

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_200 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 di 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 di Sant'Antioco il Piano individua aree a pericolosità da inondazioni costiere con $Tr. \leq 2$ anni e di $Tr. \leq 20$ anni.

3.5 Piani di Gestione delle ZSC

Con le Direttive comunitarie 79/409/CEE (Uccelli) e 92/43/CEE il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha inteso perseguire la progressiva realizzazione di un sistema coordinato e coerente di aree destinate al mantenimento della biodiversità all'interno del territorio dell'Unione. Tale insieme di aree, di specifica valenza ambientale e naturalistica, è individuato, ai sensi della Direttiva "Habitat" (art. 3), come Rete Natura 2000, essendo quest'ultima costituita dall'insieme dei siti denominati ZPS (Zone di Protezione Speciale) e SIC (Siti di Importanza Comunitaria).

L'obiettivo essenziale e prioritario della Direttiva Habitat è quello di garantire il mantenimento in uno "stato di conservazione soddisfacente" gli habitat e/o le specie di interesse comunitario, in riferimento alle quali quel dato SIC e/o ZPS è stato individuato.

Le misure di conservazione necessarie possono assumere differenti forme tra cui, in particolare quella di "appropriati Piani di Gestione".

L'articolo 6 della direttiva "Habitat" evidenzia come la peculiarità dei piani di gestione (PdG) dei siti Natura 2000 risieda particolarmente nel considerare in modo comprensivo le caratteristiche ecologiche, socio-economiche, territoriali e amministrative di ciascun sito.

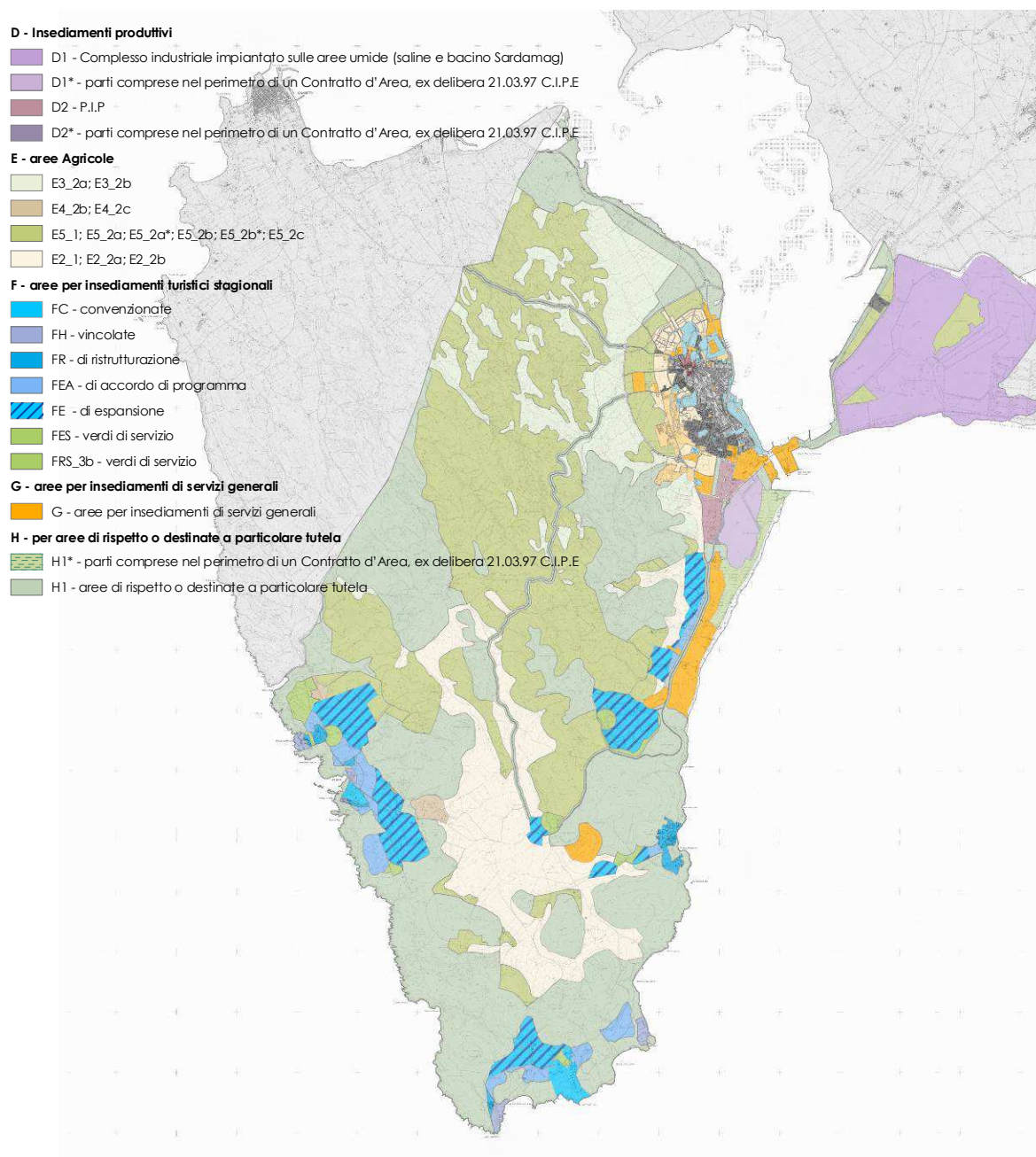
Di seguito si riporta l'elenco delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) ricadenti nell'ambito del territorio comunale con il codice di riferimento della Rete Natura 2000.

Codice	ZSC / ZPS	Nome
ITB 042233	ZSC	Stagno di Santa Caterina
ITB 042210	ZSC	Punta Giunchera
ITB 042225	ZSC	Is Pruinis
ITB 042220	ZSC	Serra is Tres Portus
ITB 043032	ZPS	Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone
ITB 040081	ZSC / ZPS	Isola della Vacca

3.6 Piano Urbanistico Comunale

Il PUC vigente è stato approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n.10 del 28 giugno 2000 e pubblicato sul BURAS n.2 del 19 gennaio 2002. Dalla data di approvazione si sono susseguite alcune varianti la cui ultima risalente al 2019. Il Comune di Sant'Antioco non ha ancora adeguato il proprio strumento urbanistico al PPR e al PAI.

Il vigente PUC ha basato il suo impianto normativo sulla ripartizione in zone territoriali omogenee; la fascia costiera ricade principalmente in zona H1 di rispetto o destinate a particolare tutela, e zone F per insediamenti turistici stagionali. Lo Stagno di Santa Caterina viene classificato in zona D per insediamenti produttivi mentre il settore di Is Pruinis in zona G per servizi generali.



4 Sfondo concettuale di riferimento

Il principio di sostenibilità ambientale 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 Costiere², 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.

² 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 Sant'Antioco 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 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 Sant'Antioco, 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
ObPG.01 - Creare una rete di servizi turistico – ricreativi di supporto alla fruizione balneare e naturalistica di Sant'Antioco	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi
ObPG.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità al litorale	ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile
ObPG.03 - Tutelare i processi ambientali in ambito costiero	ObPS.03 - Definire regole ed indirizzi per gli usi turistico-ricreativi in ambito costiero

6 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 di Sant'Antioco, 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.

7 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;
- Ortofoto a colori del 2016, 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 per l'analisi multi temporale e verifica delle modificazioni morfologiche, vegetazionali ed insediative del settore costiero;
- Limiti amministrativi comunali - Database Geotopografico 10k (DBGT 10K) della Regione Autonoma della Sardegna.

Per ciò che concerne l'identificazione spaziale dei limiti del Demanio Marittimo sono state utilizzate le informazioni del Sistema Informativo Demaniale (S.I.D.).

STATO ATTUALE

8 Quadro naturalistico-ambientale

8.1 Il territorio di Sant'Antioco nel PAI, PSFF, PGRA

Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

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 di pericolosità e di rischio idraulico e da frane. 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".

Per quanto concerne la parte idraulica il PAI vigente relativamente al territorio di Sant'Antioco identifica aree a pericolosità idraulica molto elevata Hi4, elevata Hi3, media Hi2 e bassa Hi1; le aree a pericolosità maggiore sono localizzabili lungo i tratti conclusivi del Riu S'Arroxiu e del Riu Maladroxia e nel centro abitato di Sant'Antioco. Relativamente alla pericolosità geomorfologica il Piano non identifica per il territorio comunale aree sensibili.

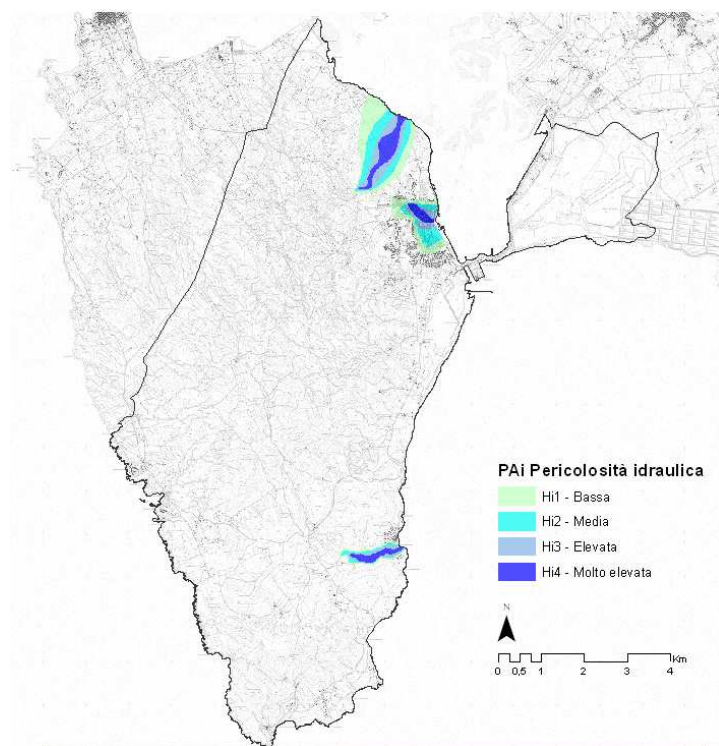


Figura 2. Pericolosità idraulica - PAI

Il Comune ha predisposto gli studi di Variante ai sensi dell'art.37 comma 3 lett. B delle NdA del PAI; la parte frane è stata adottata definitivamente mediante Deliberazione n.6 del 16.06.2020 del Comitato Istituzionale mentre la parte idraulica risulta ancora in fase di istruttoria.

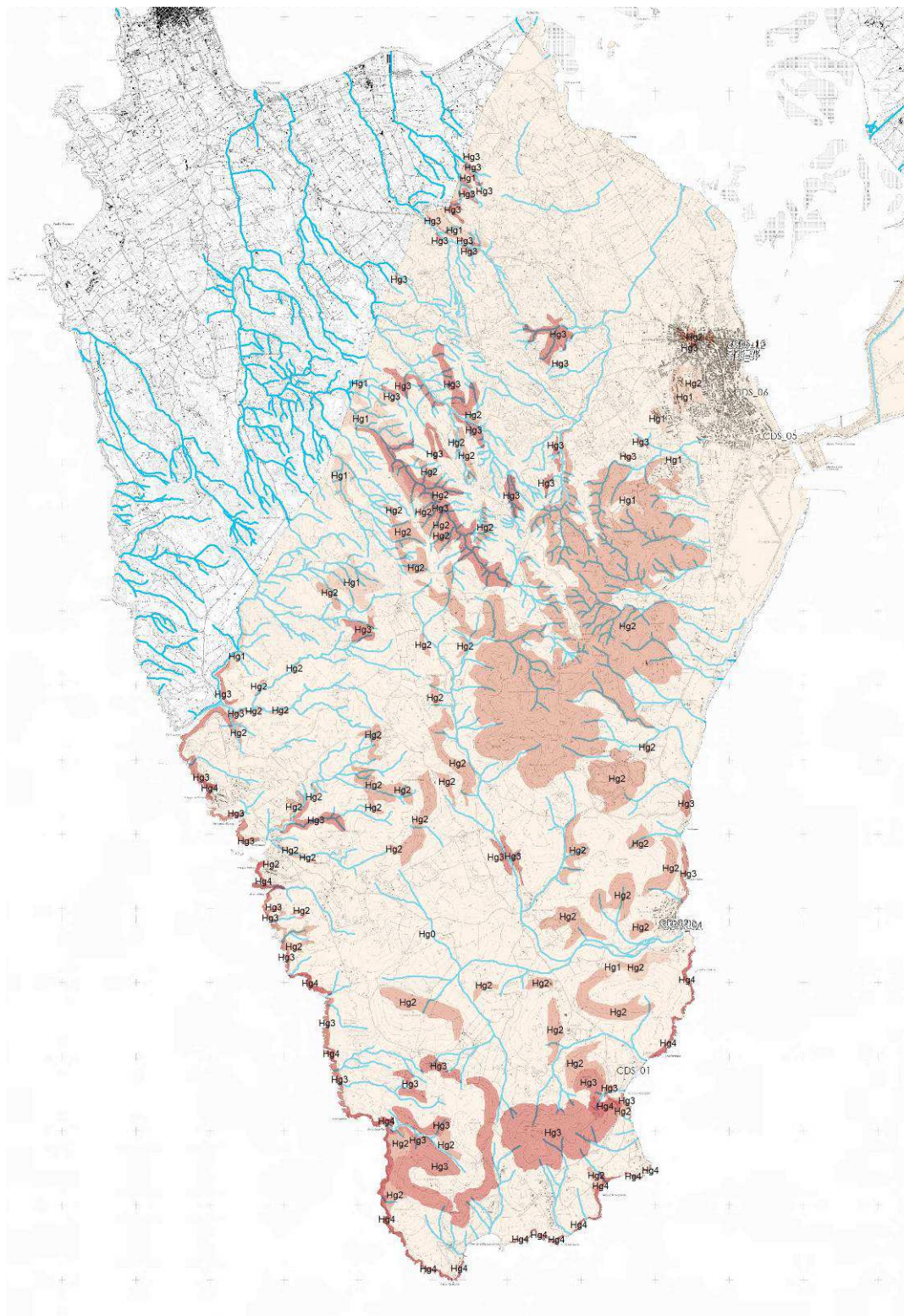


Figura 3. Pericolosità geologica secondo lo Studio di variante PAI approvato

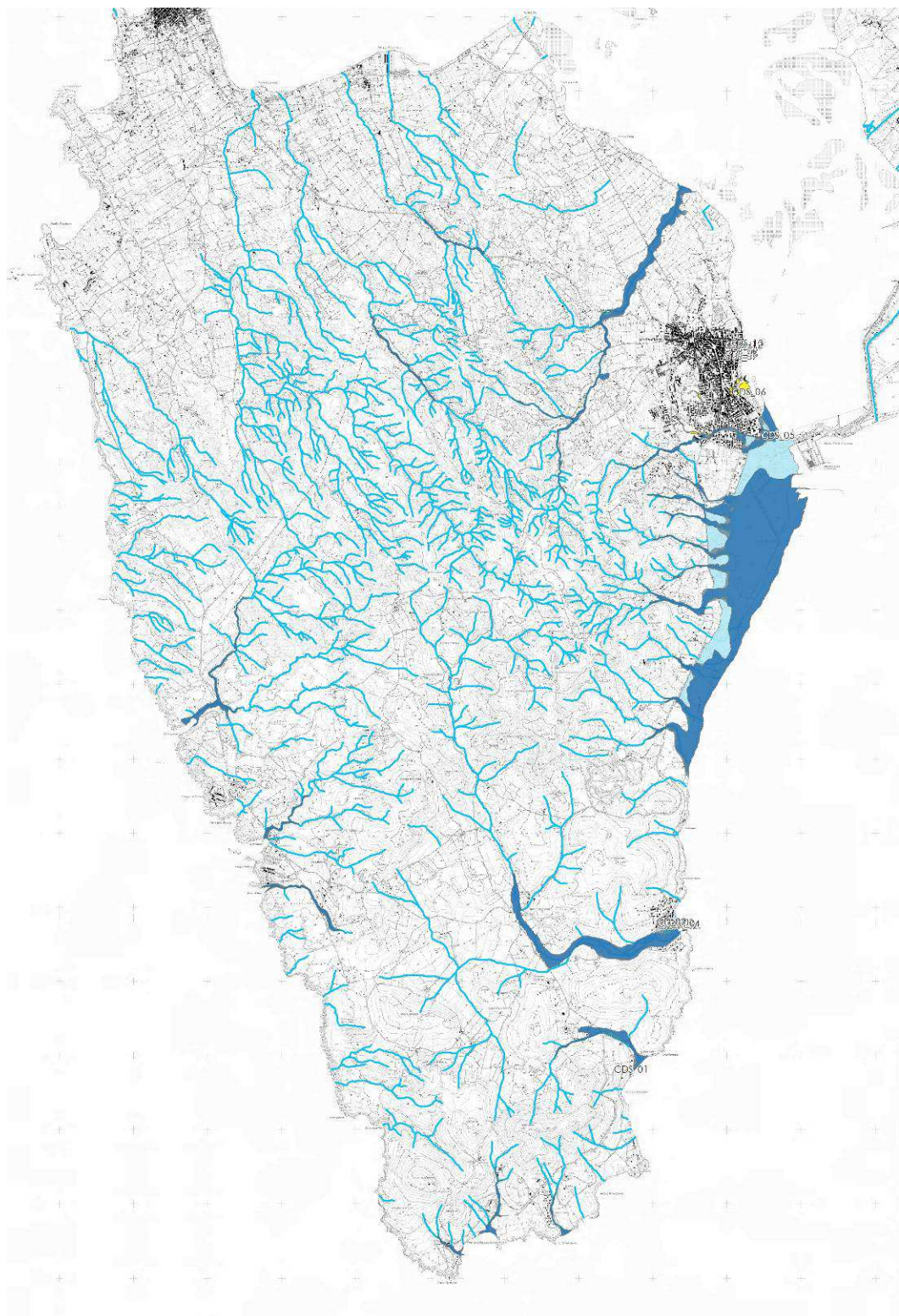


Figura 4. Pericolosità idraulica secondo lo Studio di variante PAI attualmente in fase di istruttoria

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.1 dello 03/09/2012 è stata adottata preliminarmente la seconda versione del Piano. L'approccio metodologico alla delimitazione delle Fasce Fluviali segue le Linee Guida per la Redazione dello PSFF.

Per quanto riguarda il territorio comunale di Sant'Antico il PSFF non individua aree a pericolosità da alluvione.

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 di 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 di Sant' Antioco il PGRA individua aree a pericolosità da inondazione costiera come di seguito indicato.

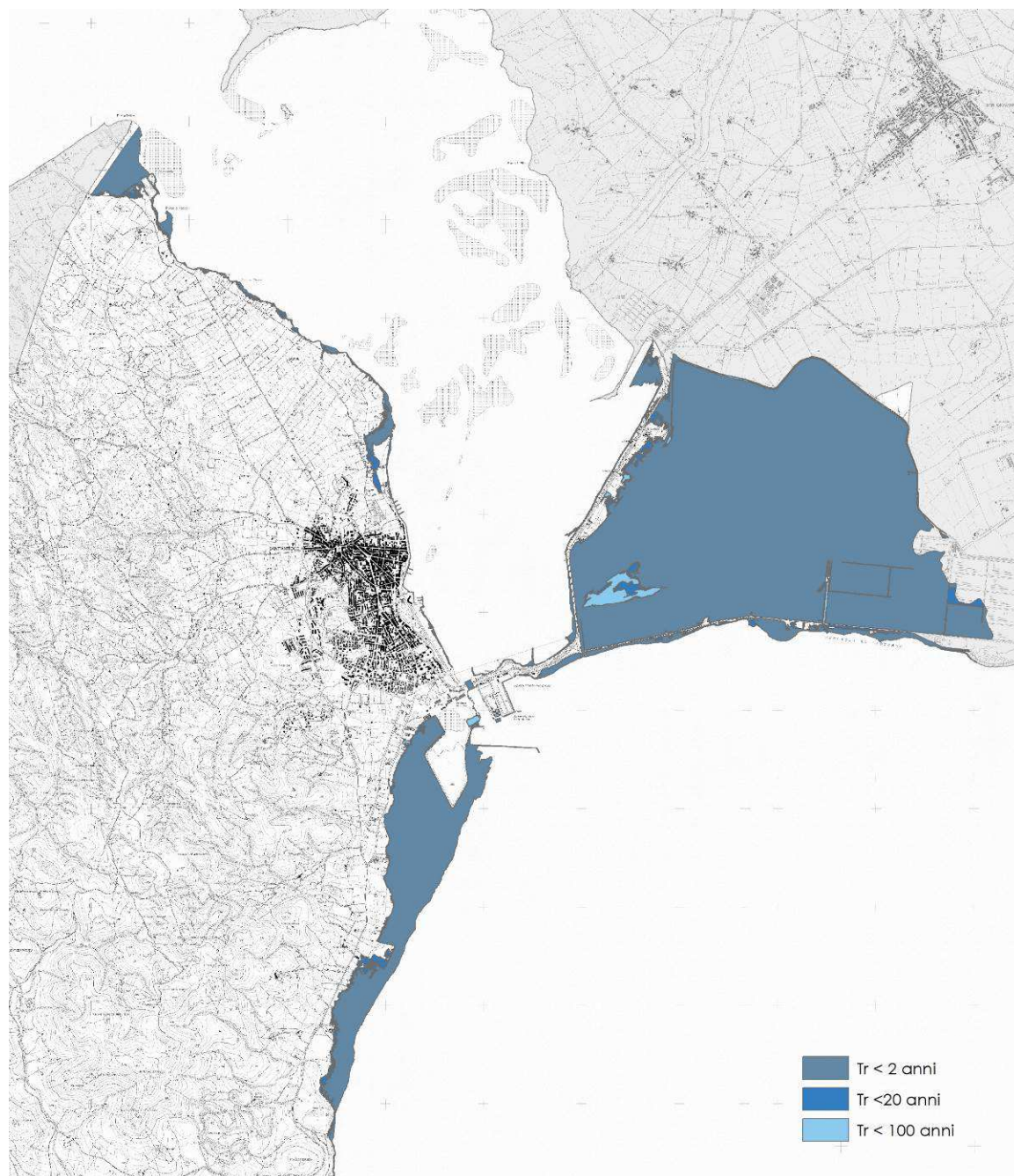


Figura 5. Pericolosità da inondazione costiera settore nord-est



Figura 6. Pericolosità da inondazione costiera settore sud - ovest

8.2 Inquadramento geologico e fisiografico

Sant'Antioco rappresenta la più estesa delle isole minori della Sardegna. La sua genesi dipende strutturalmente dalle manifestazioni geodinamiche che hanno interessato il Mediterraneo occidentale durante il Terziario, essendo geologicamente rappresentata dalle principali effusioni piroclastiche di tipo ignimbrítico e dagli apparati andesitici del vulcanismo calcoalcanico oligo-miocenico, ampiamente diffuso nel settore occidentale della Sardegna. I massicci carbonatici mesozoici, rappresentati soprattutto da calcari e dolomie esclusivamente nell'area di Maladroxia, completano la compagine rocciosa dell'isola, che per il resto porta i segni dei processi morfogenetici propri della dinamica costiera esplicitatisi durante il Quaternario, avendo dato origine a vaste pianure costiere nella fascia settentrionale e orientale colmate da depositi detritici di origine sia marina che alluvionale in funzione delle diverse pulsazioni climatiche pleistoceniche e degli eventi tettonici recenti.

La morfologia del rilievo è strettamente condizionata dagli andamenti litologici e strutturali del substrato, essendo rappresentata nei territori interni da rilievi che non superano i 240 metri di altezza, in cui le creste rocciose degli affioramenti vulcanici si alternano alle incisioni dei corsi d'acqua appartenenti a un sistema idrografico dal regime effimero, strettamente subordinato all'andamento pluviometrico locale. La stessa forma dei rilievi riflette la costituzione litologica del corpo roccioso, essendo caratterizzata da morfologie tabulari in corrispondenza degli espandimenti ignimbrítici, e da apparati cupoliformi formati dagli ammassi riolitici e andesitici delle manifestazioni magmatiche terziarie.

La fascia costiera, infine, è il risultato delle interazioni tra i processi litorali, eventi tettonici recenti e composizione lito-strutturale dell'ammasso roccioso, che hanno determinato la formazione di lunghi tratti di costa alta a falesia, interrotta da strette insenature sabbiose prevalentemente nel settore occidentale e meridionale, e da piane costiere che terminano con coste basse generalmente rocciose a nord-est. I sistemi sabbiosi prevalgono lungo la fascia costiera orientale, avendo subito maggiormente l'impronta morfogenetica dello sprofondamento tettonico del Golfo di Palmas nel Plio-Quaternario.

Nel complesso l'isola è dominata dagli intensi processi evolutivi propri della dinamica costiera, che si esplicano diversamente, in termini di intensità e incidenza, in rapporto alle forze perturbatrici esterne, all'esposizione del settore e alla costituzione geologico-strutturale del territorio. In questo contesto le dinamiche evolutive si manifestano con intense attività dei fenomeni eolici, anche nell'entroterra, regressione delle falesie ad opera del moto ondoso, trasporto del materiale detritico da parte della corrente di deriva e deposizione di fondo nelle strette insenature intercalate alle falesie.



Figura 7. Affioramento ignimbrici nel margine occidentale dell'isola. Diffusa rocciosità e scarsa presenza di coltri pedogenetiche che si ripercuote sull'assetto vegetazionale

La dorsale orografica centrale dell'isola è caratterizzata dalla presenza di rilievi piroclastico-andesitici appartenenti al complesso vulcanico degli apparati andesitici e delle effusioni piroclastiche costituenti l'ossatura geologica dell'isola. La stessa morfologia è strettamente condizionata dalle composizioni litologiche e strutturali del substrato, essendo rappresentata da dossi e creste rocciose solcate dalle incisioni dei corsi d'acqua appartenenti a un sistema idrografico dal regime effimero. Tale ambito risulta in parte funzionale ai processi che si esplicano nei settori costieri, a causa delle strette dinamiche di relazione tra i meccanismi di presa in carico dei detriti, trasporto e sedimentazione da parte delle acque a carattere estensivo e dal reticolo idrografico, contribuendo all'alimentazione dei sistemi sabbiosi litoranei. La particolare conformazione dei rilievi, la loro composizione geologica, la tipologia dei suoli e la loro scarsa copertura vegetale favoriscono i fenomeni di dilavamento dei versanti e di trasporto detritico verso i fondovalle. La compagine rocciosa, pur manifestando nel suo complesso una permeabilità che si attesta su valori bassi, potrebbe essere interessata localmente da moderate infiltrazioni delle acque meteoriche in funzione del grado di fratturazione e della composizione strutturale del massiccio, determinando drenaggi significativi tendenti ad alimentare gli acquiferi dei bassopiani alluvionali limitrofi.



Figura 8. Particolare della sequenza ignimbrica-piroclastica visibile nel settore di Cala Lunga

8.3 *Analisi ambientale del sistema costiero*

8.3.1 **Premessa metodologica**

L'analisi ambientale del territorio comunale costiero di S. Antioco, ha come finalità la definizione di un quadro conoscitivo di base utile per la costruzione di un modello di fruizione sostenibile delle spiagge, secondo quanto stabilito dalla normativa vigente.

Lo studio comprende l'analisi geomorfologica e vegetazionale del settore costiero emerso in esame, con valutazioni qualitative sulle dinamiche che regolano l'evoluzione dei sistemi di spiaggia, e sul riconoscimento delle relazioni e delle interferenze in atto e potenziali tra il sistema ambientale e le diverse attività connesse con la fruizione turistico-balneare.

L'analisi dell'evoluzione storica dei litorali e dei processi di relazione tra sistema ambientale e sistema insediativo, è stata sviluppata attraverso lo studio multitemporale delle ortofoto a partire dal 1954 ad oggi. In particolare le ortofoto analizzate sono: EIRA – 1954; EIRA – 1968; EIRA – 1977; AIMA -1997; CGR – 2000; AGEA – 2003; CGR – 2006; CGR – 2008; AGEA – 2010. A questi dati si è aggiunto il rilievo geomorfologico e floro-vegetazionale dei sistemi di spiaggia effettuati nel mese di Marzo del 2021.

Comprendere i meccanismi di causa ed effetto nel quadro delle relazioni tra attività turistiche e dinamiche del sistema costiero, richiede l'approfondimento di alcune specifiche problematiche ambientali connesse con la fruizione dei litorali sabbiosi. La fruizione balneare non regolamentata può determinare infatti potenziali interferenze si manifestano in misura significativa in alcune componenti specifiche dei sistemi sabbiosi, quali il settore dunare, le zone umide, e il settore retrolitorale in genere, la cui importanza all'interno degli equilibri morfologici e sedimentari appare significativa per il mantenimento delle funzionalità dei sistemi di spiaggia nel loro complesso. All'interno di tali componenti si esplicano principalmente le azioni di mobilità e sosta per l'ingresso alle spiagge e su di esse spesso insistono strutture ricettive che hanno parzialmente o definitivamente alterato i naturali equilibri delle spiagge portando il sistema verso marcati disequilibri morfo-sedimentari e verso forme di degrado della risorsa ambientale spesso alterandone i caratteri di peculiarità e singolarità.

Il presente documento costituisce un quadro di sintesi ambientale del sistema costiero di riferimento. Tale sintesi è stata realizzata attraverso l'individuazione delle componenti ambientali costitutive il territorio costiero di riferimento per il PUL, quali i versanti orografici direttamente relazionati con il margine costiero, le falesie e le coste basse rocciose, le spiagge, i corpi dunari, le foci fluviali e le zone umide costiere.

I dati conoscitivi di base ottenuti, secondo quanto richiesto dalle direttive regionali per la redazione del PUL, sono stati utilizzati per l'individuazione delle spiagge assentibili a concessione e della relativa superficie programmabile, all'interno della quale è possibile collocare le concessioni previste dal Piano.

Di seguito si riporta la Legenda delle componenti ambientali individuate con la sintesi dei contenuti geomorfologici, vegetazionali e habitat in essi contenuti.

Sigla	Geomorfologia	Vegetazione	Habitat locali
Aa	Aree antropizzate	Aree antropizzate con presenza di locale vegetazione naturale	
Ac	Aree di colmata artificiale	Aree antropizzate con presenza di locale vegetazione naturale	
Zu	Bacini idrici delle Zone Umide	Bacini idrici con presenza di vegetazione idrofita flottante e/o radicante	1150*
Bt	Battigia (5 m)		
Bv	Buffer 5 m da vegetazione - dune		
Bf	Buffer di rispetto di 20 m da Foce fluviale		
Car	Costa alta rocciosa instabile	Fitocenosi rupicole con <i>Platystachya lentiscus</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> , <i>Chamaerops humilis</i> , <i>Genista valsecchiae</i> , <i>Juniperus phoenicea</i> ssp. <i>turbinata</i> e/o elementi alo-rupicoli della <i>Crithmo-Limonietea</i>	5330, 5430, 1240
R	Costa bassa rocciosa	Formazioni alo-rupicole con elementi con <i>Crithmum maritimum</i> e <i>Limonium sulcatum</i> (<i>Crithmo-Limonietea</i>)	1240
Sa	Insedimento produttivo - Saline	Bacini idrici con vegetazione idrofila/Vegetazione peristagnale alo e/o sub-alo-fila con presenza locale di elementi delle classi della <i>Sarcocornietea fruticosae</i> , <i>Juncetea maritimi</i> e/o <i>Limonietea</i>	1150*, 1410, 1420, 1510*
Pc	Pianoro costiero sabbioso-arenaceo	Fitocenosi termofile con <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> , <i>Chamaerops humilis</i> , <i>Genista valsecchiae</i> , <i>Juniperus phoenicea</i> ssp. <i>turbinata</i> ; presenza locale di superfici agricole seminate o specializzate	5330, 5430
F	Settore di Foce fluviale	Formazioni igrofile con presenza di arbusteti e di elofite (<i>Phragmites-Magnocaricetea</i> ; <i>Tamaricion africanus</i>)	
Dp	Settore dunare primario	Fitocenosi psammofile delle dune primarie con <i>Elytrigia juncea</i> , <i>Pancreas maritimum</i> , <i>Eryngium maritimum</i> e/o <i>Sporobolus virginicus</i> (<i>Ammophiletea</i> ; <i>Crucianelletea maritimae</i>)	2210, 2110
Dpd	Settore dunare primario degradato	Coperture degradate delle dune primarie con elementi psammofili sporadici della <i>Ammophiletea</i>	
Dsd	Settore retrodunare degradato	Formazioni erbacee ruderali a bassa copertura (<i>Poetea</i> , <i>Stellarietea</i>)	
Sru	Settore retrolitorale urbanizzato o trasformato	Aree antropizzate con presenza di locale vegetazione naturale	
St	Sistema stagnale e peristagnale	Vegetazione peristagnale alo e/o sub-alo-fila con presenza locale di elementi delle classi della <i>Sarcocornietea fruticosae</i> , <i>Juncetea maritimi</i> e/o <i>Limonietea</i>	1410, 1420, 1510*
SpF	Spiaggia emersa - Settore di Foce fluviale	Settore di spiaggia emersa privo di vegetazione o con locali formazioni della <i>Cakiletea maritimae</i>	
Se	Spiaggia emersa fruibile	Settore di spiaggia emersa privo di vegetazione o con locali formazioni della <i>Cakiletea maritimae</i>	
Se	Spiaggia emersa sabbioso-ciottolosa fruibile	Settore di spiaggia emersa privo di vegetazione o con locali formazioni della <i>Cakiletea maritimae</i>	

Sigla	Geomorfologia	Vegetazione	Habitat locali
Sp	Superficie attrezzabile		
Scd	Superficie colluvio-detritica retrolitorale	Formazioni erbacee ruderali a bassa copertura (<i>Poetea</i> , <i>Stellarietea</i>)	
Scd	Superficie colluvio-detritica retrolitorale	Fitocenosi con <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> , <i>Chamaerops humilis</i> , <i>Genista valsecchiae</i> , <i>Juniperus phoenicea</i> ssp. <i>turbinata</i> ; localmente presenza di coperture erbacee ruderali	5330
Vcc	Versanti costieri carbonatici	Fitocenosi termofile con <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> , <i>Chamaerops humilis</i> , <i>Genista valsecchiae</i> , <i>Juniperus phoenicea</i> ssp. <i>turbinata</i> ; presenza locale di superfici agricole seminate o specializzate	5330, 5430, 5210
Vcv	Versanti costieri vulcanici	Fitocenosi termofile con <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> , <i>Chamaerops humilis</i> , <i>Genista valsecchiae</i> , <i>Juniperus phoenicea</i> ssp. <i>turbinata</i> ; presenza locale di superfici agricole seminate o specializzate	5330, 5430, 5210
Zuf	Zona umida di foce fluviale	Formazioni igrofile con presenza di arbusteti e di elofite (<i>Phragmites</i> - <i>Magnocaricetea</i> ; <i>Tamaricion africanae</i>)	

8.3.2 Analisi geomorfologica del sistema costiero

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

In particolare si riconoscono le seguenti Unità Fisiografiche di riferimento, partendo da nord e percorrendo l'isola in senso orario:

1. Settore costiero di S. Antioco;
2. Settore costiero di Punta de S'Aliga e Is Pruinis;
3. Settore costiero di Maladroxia - Coaquaddus;
4. Sistema di costa rocciosa meridionale tra Torre Cannai e Capo Sperone;
5. Sistema di costa alta e delle falesie occidentali tra Capo Sperone e Cala Lunga.

8.3.2.1 Settore costiero di S. Antioco

Le Piane costiere di Sant'Antioco, di Cannisoni e tra Punta Fusaneddu e Punta Dritta comprendono le superfici subpianeggianti colluvio-detritiche in cui predomina l'uso agricolo del suolo con colture a tutto campo e vigneti ma in parte occupate dall'insediamento di Sant'Antioco, interposte tra i rilievi riolitici e ignimbrici dell'entroterra e la linea di costa settentrionale e nord-orientale. Tali superfici si estendono verso l'area lagunare e marina con debole pendenza, essendo rappresentate da una pianura prevalentemente colluviale, provenienti dal rimaneggiamento di alluvioni antiche, sabbie eoliche e materiali alteritici limoso-argillosi delle vulcaniti retrostanti, con un prodotto finale rappresentato

maggiormente da un eluvium sabbioso-ciottoloso. Nel tratto nord si trova l'area stagnale di Cirdu che ha una estensione di circa 22 ha e una profondità media dello specchio d'acqua di 1,5 m. Sottoposto ad intensi lavori di regimazione idrica, comunica attualmente col mare attraverso due bocche protette da scogliere artificiali, mentre l'afflusso di acqua dolce è limitato a pochi apporti di origine meteorica per cui la salinità è elevata con valori marini d'inverno e sovrasalazioni estive. Costituisce attualmente una risorsa produttiva per l'allevamento ittico e per l'allevamento del gambero giapponese (*Peneus japonicus*), con l'utilizzazione anche di vasconi fuori terra, ad opera di una cooperativa locale che ha in gestione l'area di proprietà demaniale.

Il margine marino-costiero è caratterizzato dall'area riparia del sistema marino-lagunare di Sant'Antioco e include la fascia del tratto spondale compreso tra Punta Trettu e Santa Caterina che circoscrive l'insenatura marino-lagunare di Sant'Antioco. Rappresenta una zona dalle spiccate caratteristiche transizionali tra il settore sommerso ed emerso, in parte sottoposta all'azione dei flussi e riflussi tidali. Questa fascia spondale risulta interessata inoltre dall'emersione prolungata delle falde superficiali e dall'accumulo salino negli orizzonti pedogenici superficiali e profondi. Qualche breve tratto della riva presenta una tendenza morfoevolutiva che volge verso la formazione di un lido sabbioso, anche se nel complesso non si riconoscono spiagge vere e proprie. Il tratto litorale è caratterizzato infatti da lidi limosi che coronano il margine costiero con fondali bassi e fangosi.



Figura 9. Settore nord della Piana di S. Antioco che si affaccia sull'area lagunare racchiusa tra l'isola ed il territorio di S. Giovanni Suergiu



Figura 10. Margine litoraneo nord dell'isola, in corrispondenza dell'area lagunare

8.3.2.2 Settore costiero di Punta de S'Aliga e Is Pruinis

Il settore costiero di Is Pruinis è caratterizzato da un'estesa falcata sabbiosa, lunga circa 4,5 km, che racchiude un'ampia zona umida stagnale e peristagnale.

La zona umida occupa una superficie di circa 70 ha, con una profondità media di circa 40 cm, le cui composizione salmastra delle acque è favorita dall'assenza di deflussi continentali tramite immissari diretti e dall'ingressione periodica delle acque marine tramite bocche di comunicazione. L'attuale stato oligotrofico delle acque non compensa tuttavia il degrado del sito provocato da elevate concentrazioni di inquinanti di origine sia industriale che agro-zootecnica. A tale degrado si aggiunge anche un rapido processo di interrimento per l'immissione di detriti provenienti dalle suddette fonti e dal ruscellamento a carattere estensivo della piana circostante.

Il litorale sabbioso di Is Pruinis (Canisoni) si sviluppa secondo un andamento prevalentemente rettilineo tra il porto di S.Antioco a Nord e il promontorio di "Su Forru 'a Macchina" a Sud. Questo promontorio rappresenta infatti il passaggio dalle alluvioni ciottolose e dagli ambienti umidi di transizione alle rocce carbonati che, più a sud, formano il basamento più antico dell'isola.

Particolare rilevanza in termini morfo-evolutivi assume il processo di erosione che si è manifestato nel settore costiero di Is Pruinis, che ha portato ad un progressivo arretramento del litorale di circa 100 metri a partire dagli anni 50 del secolo scorso.

La spiaggia, così come evidenziato anche dal Piano Azione Coste della Regione Sardegna, costituisce infatti uno dei litorali sabbiosi a maggiore criticità della Sardegna evidenziati nello Studio. Di questo fenomeno si parlerà più diffusamente in seguito.



Figura 11. Piana intertidale di Is Pruinis



Figura 12. Il lido sabbioso di Is Pruinis con all'interno modeste coperture eoliche

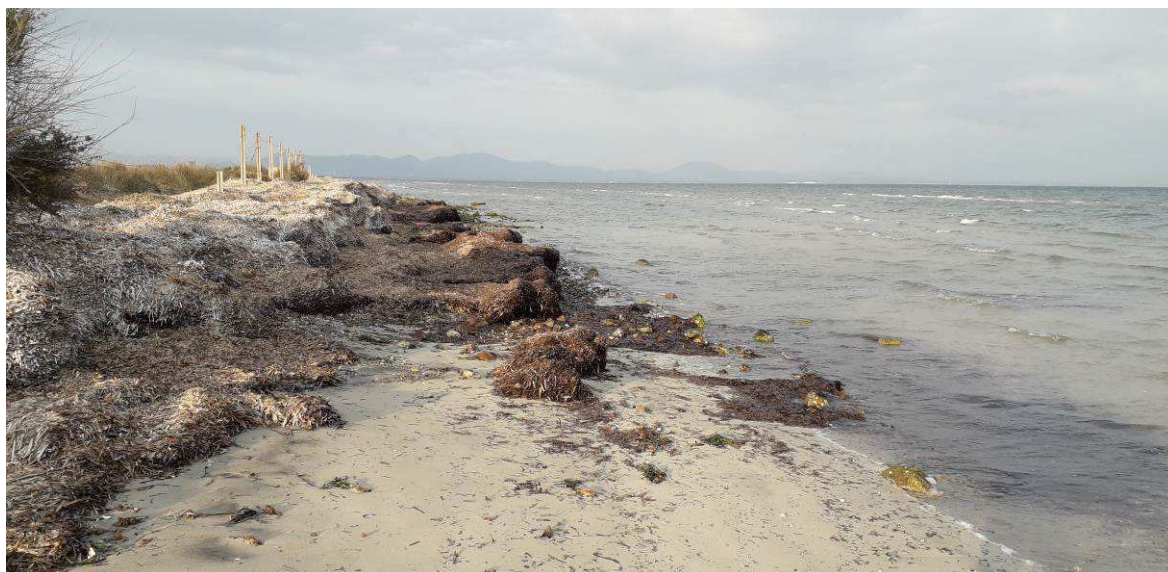


Figura 13. Fenomeni di erosione accelerata del lido sabbioso nel settore centrale di Is Pruinis

8.3.2.3 Settore costiero di Maladroxia - Coaquaddus

Immediatamente a sud della vasta zona morfo-depressa di Is Pruinis, si sviluppa un articolato sistema costiero roccioso intercalato da piccole baie e falcate sabbioso-ciottolose, quali ad esempio quella di Portixeddu, Maladroxia e Coaquaddus.

I rilievi carbonatici mesozoici del settore di Maladroxia rappresentano gli affioramenti residuali di coperture calcaree e dolomitiche che un tempo si estendevano in maniera più continua nella parte sud-occidentale della Sardegna. Tali coperture carbonatiche sono state oggetto di interesse estrattivo, per la produzione di materiali di cava e di prodotti derivati dal calcare e dalla dolomia, inducendo estese trasformazioni nella morfologia del rilievo.

Il settore costiero di Maladroxia in particolare, costituisce una depressione morfologica interna ai rilievi carbonatici mesozoici, che racchiude parte del bacino di raccolta delle acque meteoriche che confluiscono nel Rio Maladroxia. L'origine di questo bassopiano, che presenta una conformazione concavo-depressa posta a ridosso dei rilievi carbonatici, potrebbe derivare dall'evoluzione morfo-strutturale del complesso carsico affiorante in questo settore.

Questo bassopiano appare attualmente attraversato dalla divagazione dei canali di drenaggio dai quali le acque possono esondare sulla piana circostante in occasione di piene eccezionali. Inoltre il drenaggio del suolo appare piuttosto lento a causa dei depositi argillosi provenienti dalla dissoluzione degli ammassi carbonatici circostanti, favorendo in occasione di eventi pluviometrici estremi l'inondabilità e fenomeni di idromorfia nel suolo, data anche la particolare morfologia depressa di questo ambito.

In prossimità delle baie di Maladroxia e di Cala Franzesu, la morfogenesi del bacino potrebbe aver subito l'influenza dei processi litorali nelle diverse fasi climatiche pleistoceniche. Attualmente tali insenature rappresentano la foce del

Rio Maladroxia e di limitati canali di drenaggio che in occasione di deflussi eccezionali possiedono l'energia sufficiente per aprirsi un varco attraverso il sistema di spiaggia.



Figura 14. La spiaggia sabbioso-ciottolosa di Portixeddu

La spiaggia di Maladroxia ha una lunghezza di circa 360 metri ed una profondità media di circa 17 metri. La spiaggia presenta una cuspide centrale che si sviluppa in corrispondenza di un'antistante piattaforma rocciosa sommersa. Nel margine meridionale trova la foce il Rio Maladroxia che origina una zona umida di foce fluviale nel settore retrostante. A partire dagli anni 50 del secolo scorso, la spiaggia ha subito notevoli modifiche specie nel suo settore immediatamente interno, a seguito di diffusi processi insediativi ed agricoli che attualmente definiscono il limite interno della spiaggia stessa. Si riscontra anche un processo di arretramento della linea di riva stimabile in circa 10-15 metri nel settore centrale della spiaggia. Il tratto in corrispondenza della foce conserva ancora elementi di naturalità, anche se le formazioni eoliche qui presenti fino agli anni 60 sono del tutto scomparse.



Figura 15. Pianoro interno di Maladroxia



Figura 16. Spiaggia di Maladroxia con evidenziata la ripa d'erosione marina che delimita internamente la spiaggia

Qualche chilometro a sud di Maladroxia, si sviluppa l'ampia falcata sabbiosa di Coaquaddus. **La spiaggia di Coaquaddus** è divisa in due settori da un affioramento roccioso e ha una lunghezza complessiva di circa 680 metri ed una profondità media di circa 17 metri. La spiaggia principale profonda oltre 30 metri, è racchiusa internamente da un articolato sistema di dune mobili tra i più estesi e significativi dell'Isola di S. Antico. La frequentazione del litorale e la disorganizzata rete di accessi alla spiaggia, ha profondamente alterato e degradato le coperture eoliche e la vegetazione psammofila che le colonizza, determinando l'attivazione di intensi processi di erosione eolica ed idrica lungo le principali vie di accesso. Nel settore centrale della spiaggia principale, trova la sua foce un modesto corso d'acqua che drena gli immediati settori interni ed in particolare i versanti nord del Monte Arbus.



Figura 17. Veduta panoramica della spiaggia Coaquaddus



Figura 18. Settore emerso della spiaggia di Coaquaddus



Figura 19. Formazioni dunari nel settore retrolitorale di Coaquaddus

8.3.2.4 Sistema di costa rocciosa meridionale tra Torre Cannai e Capo Sperone

Rappresenta la fascia costiera meridionale estesa fino alle pendici dei rilievi vulcanitici retrostanti, dove una marcata variazione nella pendenza dei versanti la differenzia morfologicamente dall'immediato entroterra. La conformazione subpianeggiante di questa fascia di territorio, che contrasta significativamente con la morfologia movimentata degli affioramenti andesitico-basaltici, le quote delle superfici orizzontali che si attestano sui 10-15 metri sul livello del mare ricoperti da crostoni carbonatici e depositi sia eluviali che colluviali del Quaternario, fanno ipotizzare che tale ambito sia il risultato di un processo evolutivo di una antica superficie di abrasione marina di ambiente litorale formatasi durante la massima trasgressione tirreniana.

I modesti drenaggi incanalati che solcano trasversalmente questo ambito e che confluiscono nelle baie di Porto de S'Acqua Sa Canna e Porto Torre Canai risultano comunque fondamentali per il mantenimento del bilancio sedimentario ed energetico delle insenature.

Le spiagge che si aprono in questo tratto costiero - Porto de S'Acqua Sa Canna, Porto Torre Canai, Turri, Peonia Rosa – sono costituite da depositi sabbioso-ciottolosi e sono delimitate internamente da ripe d'erosione e scarpate più o meno elevate scolpite sulle formazioni rocciose e detritiche retrostanti. Sono pertanto assenti le formazioni eoliche di retrospiaggia.



Figura 20. Settore a nord di Torre Cannai



Figura 21. Baia di Torre Cannai



Figura 22. Spiaggia di Turri



Figura 23. Spiaggia ciottolosa di Peonia Rosa. Ripa d'erosione scolpita sulle formazioni rocciose e detritiche retrostanti



Figura 24. Porto de S'Acqua Sa Canna

8.3.2.5 Sistema di costa alta e delle falesie occidentali tra Capo Sperone e Cala Lunga

Il settore costiero occidentale, è caratterizzato da un tratto di costa alta rocciosa a falesia di grande rilevanza paesaggistica ed ambientale. Questa tipologia di costa si estende tra Cala Lunga e Capo Sperone con una scarpata rocciosa alta a tratti fino a 50 m metri, spesso strapiombante sul mare, con numerose insenature e spiagge di fondo baia in corrispondenza delle incisioni torrentizie, tra cui le principali sono Cala Lunga, Cala Saboni e Porto Sciusciau.

Nella sua estensione questo tratto di costa alta e rocciosa è rappresentata dall'alternanza di litologie vulcaniche che favoriscono diversamente l'erosione diretta da parte del moto ondoso, provocando la formazioni di crolli in corrispondenza dei banchi rocciosi e accumulo di detriti al piede. Il

rimaneggiamento degli accumuli detritici al piede della falesia e l'azione della corrente di deriva litorale contribuiscono alla presa in carico e al trasporto del sedimento elaborato, longitudinalmente alla costa, che tende ad alimentare le piccole insenature intercalate, dando un apporto sedimentario sostanziale al loro mantenimento.

Date le aspre morfologie e la dinamica attiva di versante, questi tratti costieri non sono mai facilmente accessibili e frequentabili in condizione di sicurezza.

Con un fronte mare di circa 120 m ed una profondità media di circa 30 metri, **Cala Sapone** è una falcata sabbiosa che si apre all'interno di un'ampia insenatura delimitata da suggestivi affioramenti rocciosi di rocce piroclastiche, spesso spianate dal mare a formare piattaforme rocciose naturali. Nel margine nord della spiaggia, sfocia un corso d'acqua al cui apporto detritico si deve il naturale ripascimento del litorale.

La **spiaggia di Cala Lunga** chiude a nord il limite comunale di S. Antioco. Rappresenta una delle più suggestive spiagge del territorio comunale, che si sviluppa all'interno di una profonda insenatura riferibile morfologicamente ad una rias, ovvero una paleo-incisione fluviale sommersa del mare. Attualmente il corso d'acqua sfocia nel margine nord della spiaggia, generando un'estesa zona umida di foce fluviale. La grande quantità di materiale veicolato dal corso d'acqua ha portato alla formazione di una spiaggia di circa 50 m di profondità e fronte mare di 84 metri, delimitata internamente da coperture eoliche. La frequentazione del litorale e la disorganizzata rete di accessi alla spiaggia, ha profondamente alterato e degradato le coperture eoliche e la vegetazione psammofila che le colonizza, determinando l'attivazione di intensi processi di erosione eolica ed idrica lungo le principali vie di accesso.

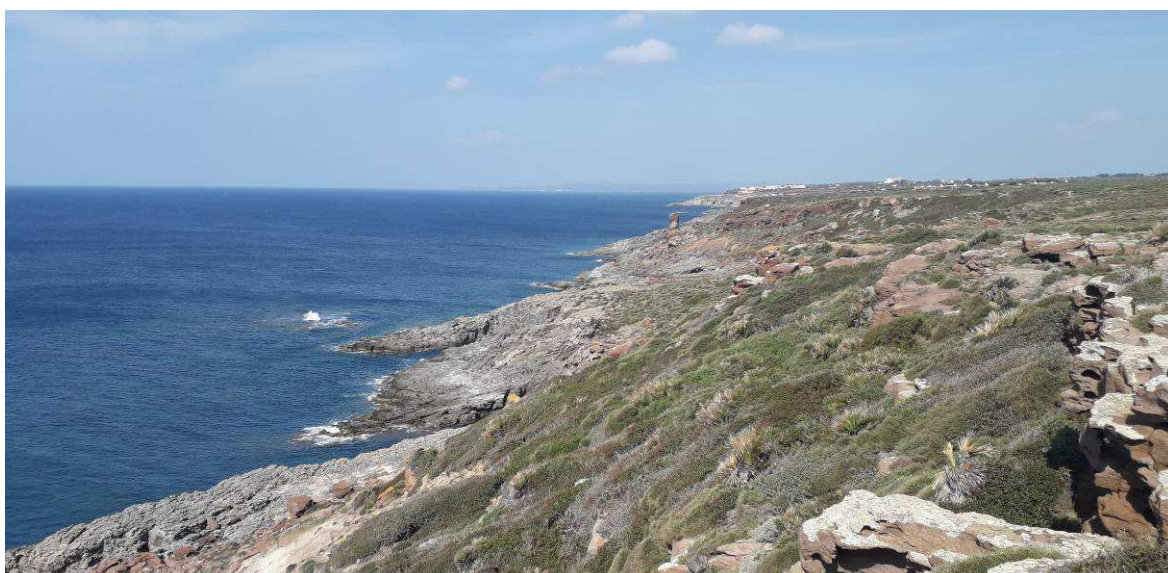


Figura 25. Tratto roccioso della Costa occidentale



Figura 26. Veduta panoramica di Cala Sapone



Figura 27. Formazioni rocciose piroclastiche che chiudono l'insenatura di Cala Sapone



Figura 28. Cala Signora, nel settore roccioso compreso tra Cala Lunga e Cala Sapone



Figura 29. Insenatura di Cala Lunga



Figura 30. Dune residuali nel settore di retrospiaggia di Cala Lunga



Figura 31. Settore di foce fluviale nella spiaggia di Cala Lunga

8.4 Analisi delle criticità ambientali del sistema costiero

L'analisi geomorfologica e vegetazionale del territorio costiero ha evidenziato alcune criticità e processi evolutivi in atto che possono rappresentare elementi di attenzione per il progetto, specie in riferimento alle modalità di fruizione del sistema costiero. Tali criticità possono essere di seguito schematizzate:

1. Fenomeni di degrado ed erosione dei sistemi dunari dei retrospiaggia con particolare riferimento alle spiagge di Cala Lunga, Cala Sapone e Coaquaddus;
2. Fenomeni di arretramento della linea di riva in corrispondenza del settore sabbioso di Is Pruinis.
3. Processi di instabilità geomorfologica dei tratti di costa alta rocciosa.

8.4.1 Processi di instabilità geomorfologica dei tratti di costa alta rocciosa

I Processi di instabilità geomorfologica dei tratti di costa rocciosa, costituiscono l'esito dei naturali fenomeni evolutivi di arretramento delle coste a falesia legato all'azione del moto ondoso alla base della scarpata. Benché definiscano condizioni di pericolosità geomorfologica, sono processi che in assenza di situazioni di rischio, hanno una grande rilevanza in relazione ai processi di produzione di materiale sedimentario utile per il ripascimento delle spiagge. Non definiscono pertanto situazioni di criticità ambientale in senso stretto, ma evidenziano limitate condizioni di sicurezza per la fruizione turistico-balneare.

8.4.2 Fenomeni di arretramento della linea di riva in corrispondenza del settore sabbioso di Is Pruinis.

Particolare rilevanza in termini morfo-evolutivi assume il processo di erosione che si è manifestato nel settore costiero di Is Pruinis.

La spiaggia, così come evidenziato anche dal Piano Azione Coste della Regione Sardegna, costituisce uno dei litorali sabbiosi a maggiore criticità della Sardegna evidenziati nello Studio.

Il litorale sabbioso di Is Pruinis (Canisoni) si sviluppa secondo un andamento prevalentemente rettilineo tra il porto di S. Antioco a Nord e il promontorio di "Su Forru 'a Macchina" a Sud. Questo promontorio rappresenta infatti il passaggio dalle alluvioni ciottolose e dagli ambienti umidi di transizione alle rocce carbonati che, più a sud, formano il basamento più antico dell'isola.

La spiaggia emersa è formata prevalentemente da sabbia fina e ciottoli; il retrospiaggia è caratterizzato da zone umide e ambienti di transizione su alluvioni. Non è presente nessuna alimentazione da parte di corsi d'acqua.

Nella spiaggia sommersa il fondale è costituito da sabbie fini. L'Atlante delle Spiagge della Sardegna (Di Gregorio et al., 2003) indica una pendenza del fondale marino dalla battigia all'isobata di 5m, desunta dalla cartografia IGM,

compresa tra lo 0.8% nella parte più meridionale e lo 0.6% in prossimità del porto di Sant'Antioco.

Una stima delle caratteristiche salienti del clima ondoso indica una direzione del moto ondoso dominante pari a 150°N e un flusso longitudinale netto di energia pari a 40 W/m diretto da sud verso nord. Il verso predominante del trasporto solido longitudinale lungo riva segue pertanto questa direttrice.

Evoluzione storica della linea di costa

La fascia costiera, ritenuta d'interesse naturalistico da convenzioni internazionali, ha subito nell'immediato entroterra la realizzazione di strutture industriali, artigianali e civili che ne hanno influenzato l'aspetto e la naturale evoluzione. L'analisi della cartografia storica nel periodo 1954-2016 mostra un sistema costiero sabbioso con un sensibile arretramento della linea di costa, evidenziato da una significativa riduzione dell'ampiezza della spiaggia emersa con valori massimi fino a circa 100 m nella parte centrale e meridionale del litorale.

Tendenza evolutiva della spiaggia e orientamento alla programmazione

Importanti interventi (difese portuali, apertura dell'istmo, condotte di scarico industriali e del depuratore comunale) hanno interessato le zone umide (Stagno di "Punta de S'Aliga" utilizzato, anche, come discarica per fanghi industriali), l'ambito retrolitorale, la spiaggia emersa e sommersa. In particolare il Golfo di Palmas che, in un recente passato, è stato area di trasbordo e mobilitazione di minerali fra navi di grossa stazza e che ha costituito nel tempo il principale recettore degli scarichi in mare provenienti dagli insediamenti industriali, artigianali e civili ospitati nell'immediato entroterra. Il complesso di queste azioni ha comportato un progressivo e significativo degrado della prateria a Posidonia oceanica all'interno del golfo, con arretramento del suo limite superiore e conseguente modifica delle caratteristiche di trasporto sedimentario, in particolare nella spiaggia sommersa, generando una situazione di diffuso disequilibrio che, in un ambiente così fragile e sensibile, si è manifestato con maggiore evidenza nell'elemento più suscettibile del sistema ovvero la spiaggia emersa, oltre che con il degrado dell'ambito di retrospiaggia e dunale. In alcuni casi, la scomparsa della spiaggia emersa o il suo significativo impoverimento espone le abitazioni localizzate a ridosso del litorale all'azione diretta del moto ondoso. Quest'area dovrebbe essere oggetto di un'attenta pianificazione che, sulla base dell'esistente, preveda una gestione integrata e sostenibile di questo patrimonio naturale favorendone una corretta fruizione stagionalizzata tale da consentirne una appropriata valorizzazione economica in termini di frequentazione turistica e balneare.

Un altro fattore naturale che ha sicuramente un ruolo significativo sul fenomeno di erosione in atto è legato a modificazioni del regime anemometrico registrato nell'arco degli ultimi decenni. Infatti, come rilevato anche in altri settori della Sardegna, si registra un forte incremento degli eventi meteomarinari provenienti dai quadranti sud-orientali (scirocco) a discapito di quelli con direzione NW-SE

(maestrale). Questo implica che la corrente di deriva dominante sia disposta in direzione da sud verso nord, come evidenziato dal progressivo accrescimento dei depositi sabbiosi nel tratto sopraflutto del molo portuale e una maggiore incidenza dell'erosione nei tratti meridionali e centrali del litorale di Is Pruinis.

Al fine di favorire una riqualificazione dell'intera area costiera e il raggiungimento di una nuova condizione di equilibrio, gli interventi pianificatori e programmatori dovrebbero includere:

- l'eliminazione e/o il controllo degli impatti delle attività antropiche con l'obiettivo di contenere l'anomalo arretramento della linea di costa;
- la regolamentazione e/o interdizione del traffico veicolare nelle piste che oggi dal retrospiaggia conducono alla spiaggia emersa;
- la regimazione delle acque meteoriche nel loro naturale deflusso verso il mare;
- la realizzazione di interventi di ingegneria naturalistica per la stabilizzazione e conservazione degli ambienti psammofili.

E' necessario inoltre uno studio di dettaglio di monitoraggio meteo-marino, topografico e sedimentologico.

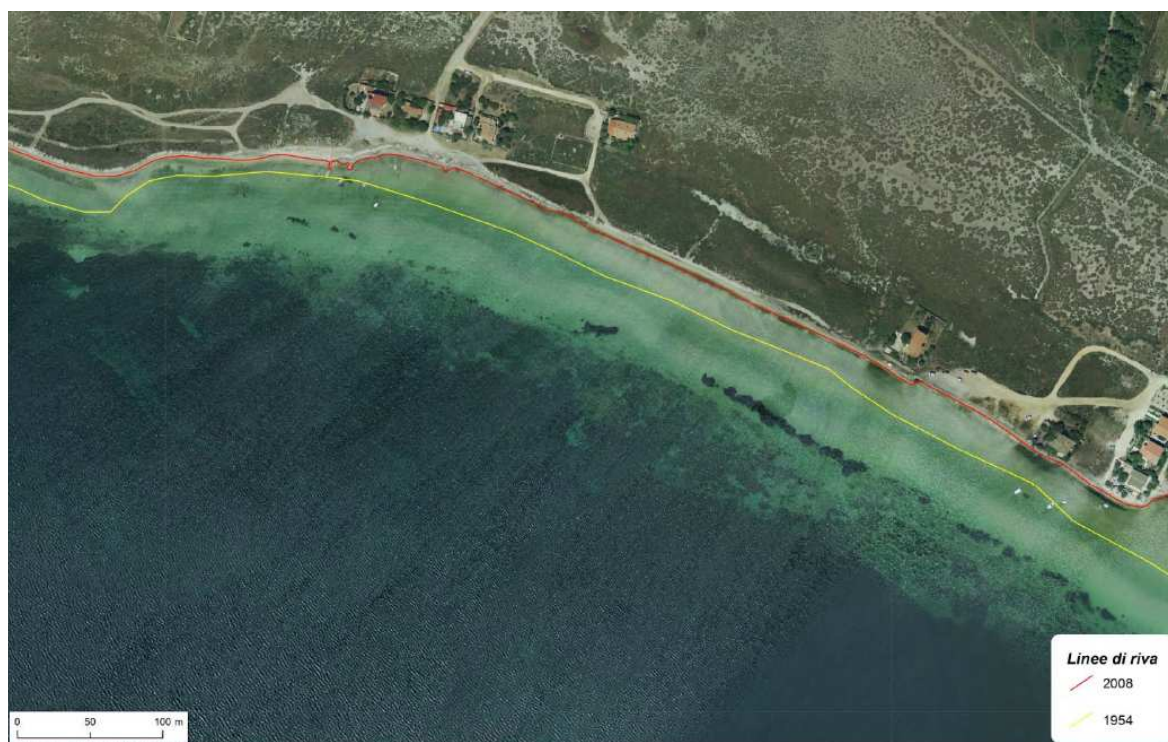


Figura 32. Variazione della linea di costa nel settore di Is Pruinis dal 1954 al 2008

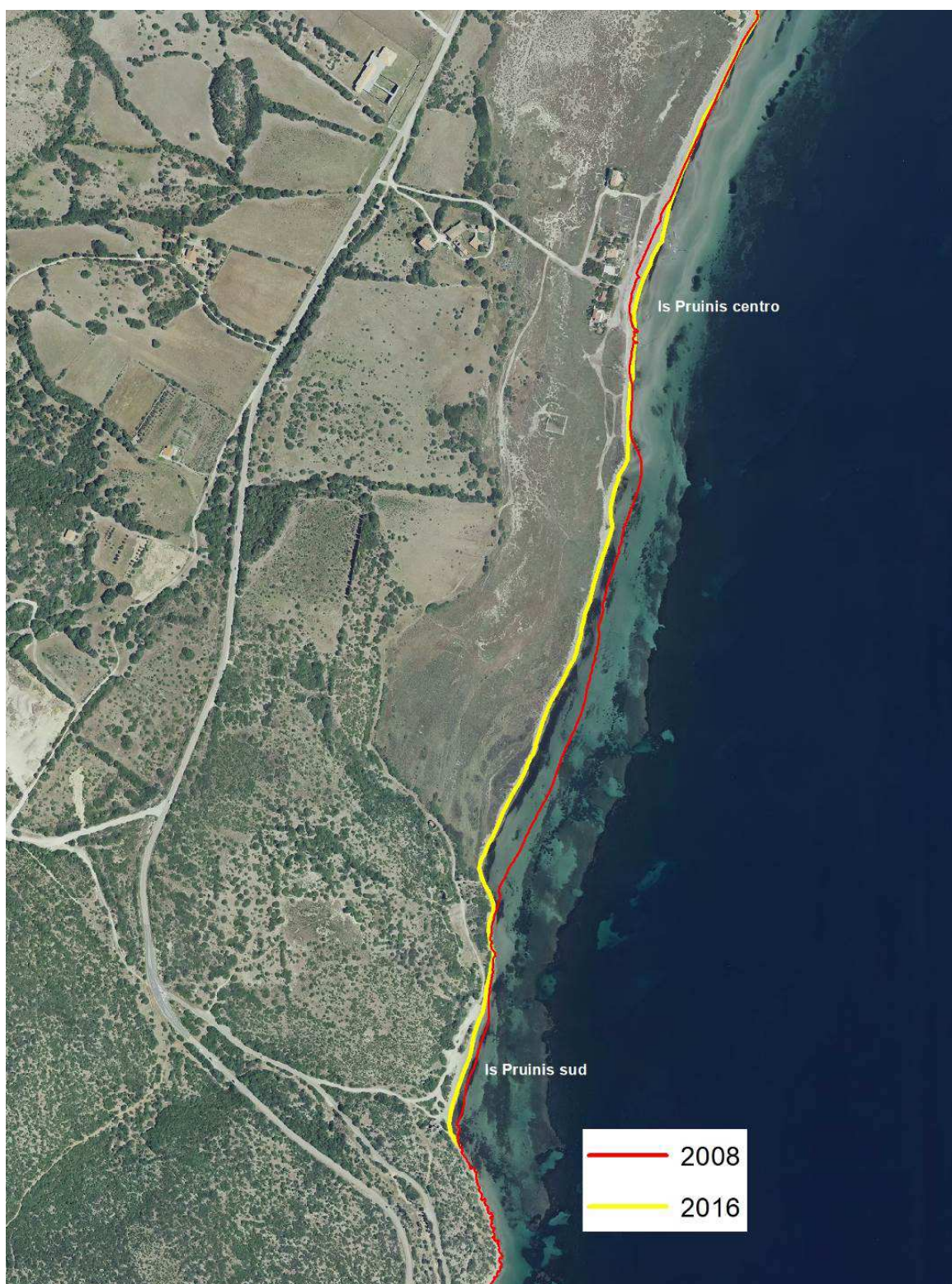


Figura 33. Variazione della linea di costa nel settore di Is Pruinis dal 2008 al 2016. Settore sud

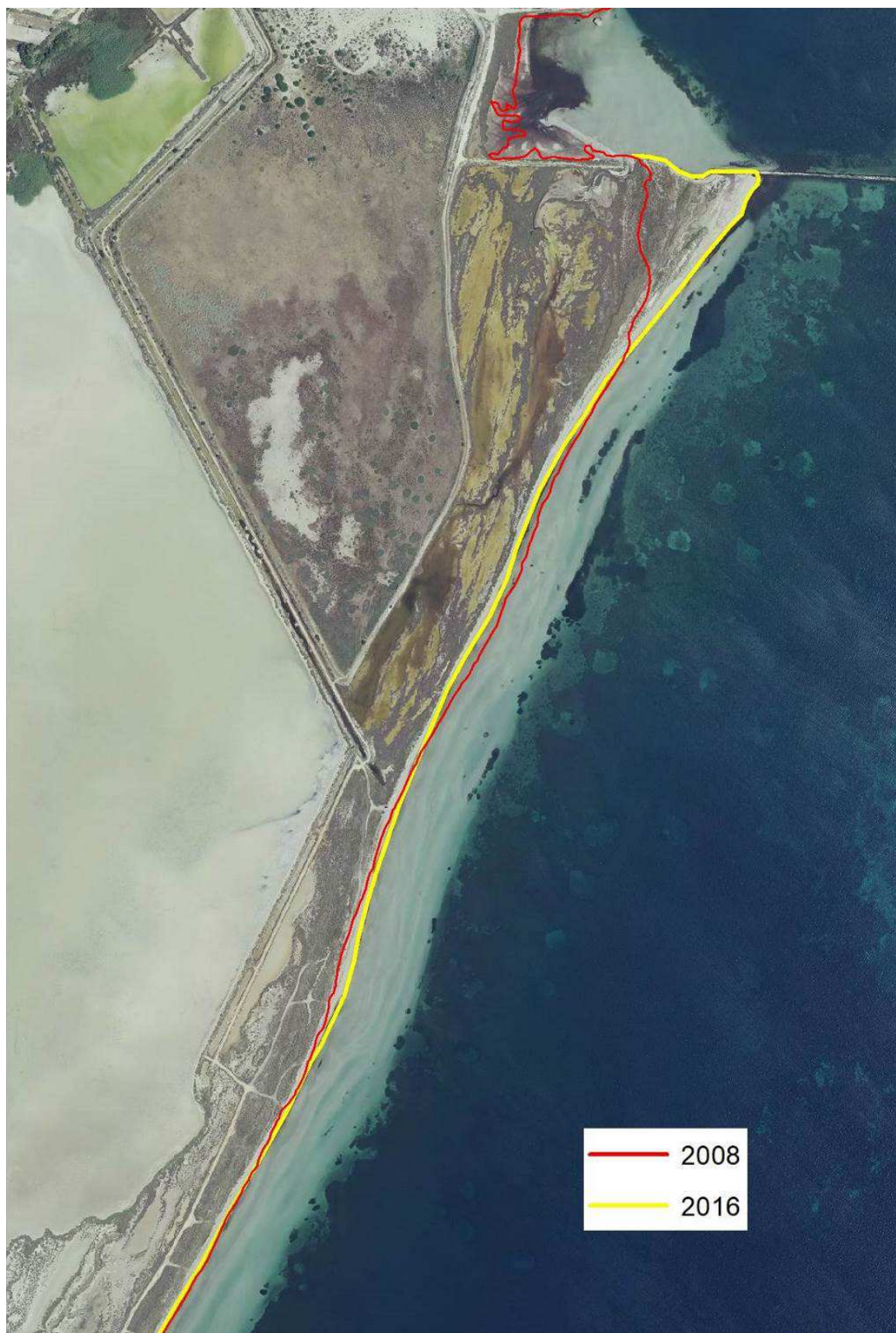


Figura 34. Variazione della linea di costa nel settore di Is Pruinis dal 2008 al 2016. Settore nord

8.4.3 Fenomeni di degrado ed erosione dei sistemi dunari dei retrospiaggia

Questi processi di degrado e di erosione oggi sono particolarmente rilevanti nei settori di Cala Lunga e Coaquaddus, dove il sistema della rete di accessi alla spiaggia genera la frammentazione del sistema dunare e il degrado qualitativo della copertura vegetale stabilizzatrice.



Figura 35. Fenomeni di erosione nel margine superiore delle dune a Coaquaddus



Figura 36. Accessi all'interno del cordone dunare di Coaquaddus

I diffusi processi di degrado, erosione e smantellamento delle formazioni dunali sono imputabili sia a cause/processi naturali che antropici. In particolari condizioni morfoclimatiche come quelle attualmente riconoscibili, dovute ad un regime trasgressivo ed una generale riduzione degli apporti detritici dal settore continentale ad opera dei corsi d'acqua, il sollevamento del livello medio del mare implica un arretramento della linea di riva e quindi una migrazione verso l'interno delle componenti costitutive la spiaggia. Ne consegue che i corpi dunali, attualmente, nella gran parte dei casi, appaiono in disequilibrio rispetto alle nuove condizioni di livello di base e si assiste ad un generale processo di rimobilitazione sedimentaria, specie degli ambiti di avanduna, che contribuisce al naturale ripascimento della spiaggia ostacolando il progressivo assottigliamento

della spiaggia emersa. L'assenza di formazioni dunali nel retrospiaggia da cui poter attingere materiale detritico, implicherebbe l'erosione e l'assottigliamento dell'avanspiaggia, in virtù del fatto che gli apporti non compensano le perdite sedimentarie conseguenti il nuovo assetto morfologico. In sintesi le dune manifestano la loro importanza negli equilibri sedimentari della spiaggia proprio quando c'è maggior bisogno, cioè nel momento in cui in relazione ad un forte disequilibrio sedimentario nell'unità di spiaggia, anche legato a cause naturali, la spiaggia può autosostenersi attingendo dal suo naturale serbatoio di materiale sedimentario.



Figura 37. Accesso alla spiaggia di Cala Lunga attraverso il cordone dunare con fenomeni di erosione idrica per ruscellamento

Per quanto riguarda l'azione antropica agendo su un sistema già naturalmente vulnerabile, indebolisce e aumenta i livelli di criticità presenti. In particolar modo, la fruizione diffusa e incontrollata dell'ambito dunale e le attività di accesso pedonale concentrate in alcuni settori, aumentano lo squilibrio sedimentario del sistema spiaggia. Infatti, il ripetuto passaggio ed il calpestio contribuisce ad incrementare l'effetto delle fenomenologie eoliche erosive in atto, con le seguenti conseguenze riconoscibili nei diversi settori:

- frammentazione del fronte dunale primario derivante principalmente dal degrado della vegetazione naturale e dalla rimobilitazione delle coperture sabbiose. Ciò induce da un lato l'asportazione di materiale sabbioso dalle stesse dune, dall'altro, la mancata captazione da parte della vegetazione del materiale proveniente dalla spiaggia emersa;
- frammentazione del sistema dunale secondario e apertura di canali e ampi campi di deflazione in progressiva fase di ampliamento. Ciò induce un diffuso processo erosivo dei corpi dunali stabilizzati e semistabilizzati primari e secondari con asportazione di materiale sabbioso dalle stesse dune e conseguente regressione progressiva delle boscaglie a ginepro e macchia. Il conseguente degrado quali-quantitativo della copertura vegetale determina inoltre la fuga del materiale detritico verso i settori più interni.

8.5 Inquadramento floro-vegetazionale

8.5.1 Seriazioni vegetazionali di riferimento

L'analisi della vegetazione potenziale ha consentito l'identificazione delle principali dinamiche vegetazionali che insistono nel territorio indagato, corrispondente alla fascia costiera del comune di Sant'Antioco. L'area è riconducibile a 1 seriazione vegetazionale principale e 3 geosigmeti costieri.

Il Geosigmeto sardo, psammofilo, termomediterraneo dei sistemi dunali litoranei (*Cakiletea*, *Ammophiletea*, *Crucianellion maritimae*, *Malcolmietalia*, *Juniperion turbinatae*) presenta una vegetazione psammofila a distribuzione sub-parallela alla linea di costa si presenta in differenti configurazioni seriali e strutturali dipendenti dalle condizioni ambientali locali; le principali risultano essere:

- vegetazione psammofila terofitica alo-nitrofila;
- vegetazione psammofila geofitica ed emicriptofitica;
- vegetazione psammofila camefitica;
- vegetazione psammofila terofitica;
- vegetazione psammofila fanerofitica.

Nel settore oggetto di intervento si sviluppa a livello locale su tutti i litorali sabbiosi e si presenta in differenti stadi di struttura e di sviluppo, mantenendo in via prevalente un assetto erbaceo o basso-arbustivo.

Il Geosigmeto sardo, alofilo, termomediterraneo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere [*Ruppietea*, *Thero-Suaedetia*, *Saginetia maritimae*, *Salicornietea fruticosae*, *Juncetia maritimi*, *Phragmito-Magnocaricetia*] si presenta in una serie di elementi fisionomici di riferimento, riassumibili di seguito:

- vegetazione alofila sommersa;
- vegetazione alo-nitrofila terofitica;
- vegetazione xero-alofila terofitica;
- vegetazione alofila camefitica;
- vegetazione alofila emicriptofitica e geofitica;
- vegetazione elofitica.

Nel settore di riferimento tale geosigmeto si riscontra in concomitanza delle aree umide e delle relative fasce peristagnali (es. stagni di Is Prunis e Santa Caterina)) con affermazione di fitocenosi alofile, sub-alofile e elofitiche localmente ben strutturate.

Nei settori di costa bassa rocciosa si instaurano elementi riconducibili al Geosigmeto alo-rupicolo (*Crithmo-Limonietea*), generalmente caratterizzato da elementi alo-rupicoli erbacei con formazioni a bassa copertura.

Tale tipologia di costa è ubiquitaria nel territorio indagato.

La Serie sarda occidentale, calcicola, termomediterranea del ginepro turbinato (*Chamaeropo humilis*-*Juniperetum turbinatae*) si caratterizza per microboschi edafoxerofili costituiti prevalentemente da fanerofite cespitose e nanofanerofite termofile, come *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Chamaerops humilis*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*.

Presenti anche entità lianose, geofite e camefite quali *Prasium majus*, *Rubia peregrina* e *Asparagus albus*.

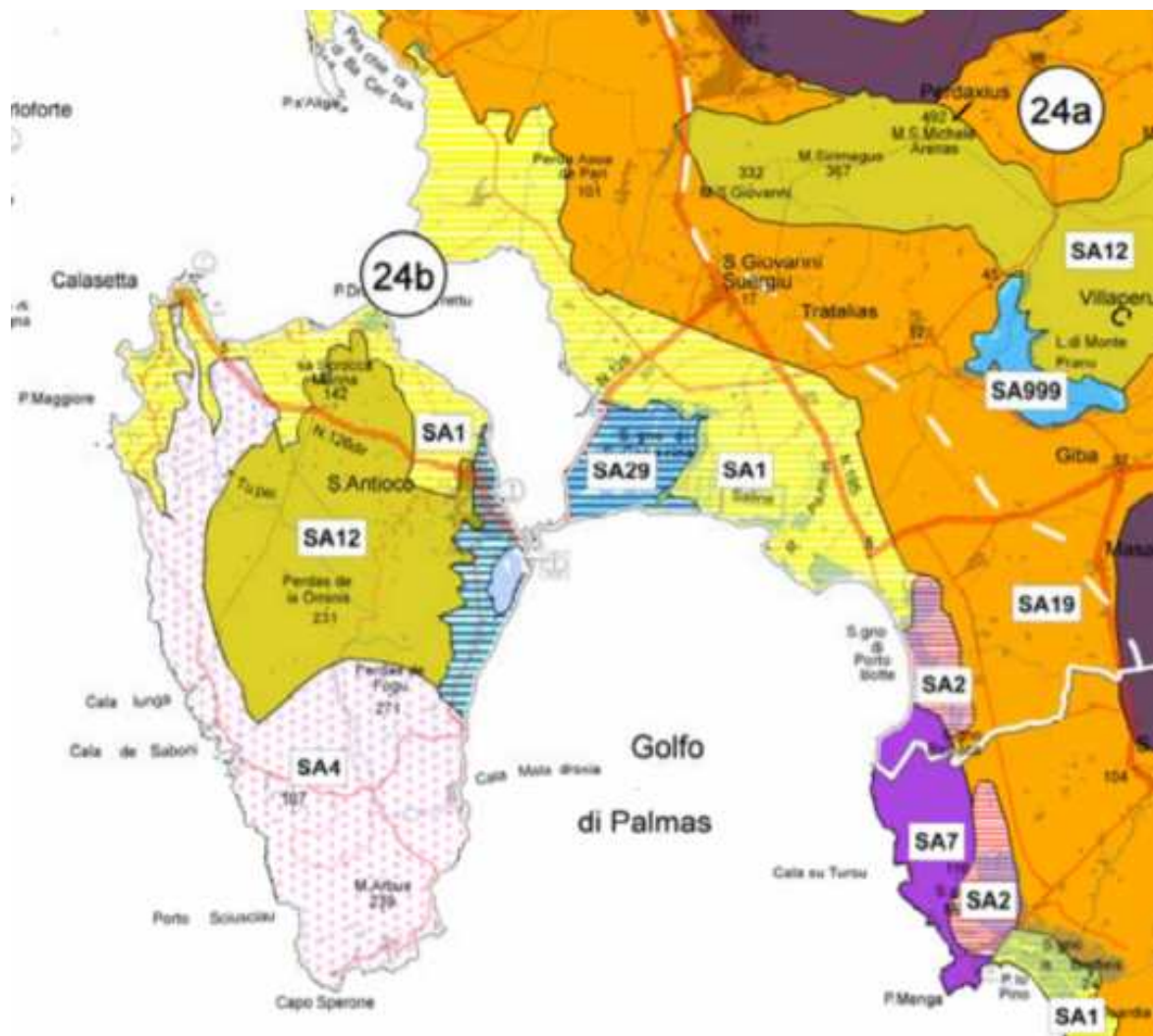


Figura 38. Stralcio della Carta delle Seriazioni vegetazionali riscontrabili nel settore ambientale di interesse (fonte: Regione Autonoma Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, 2007. Piano Forestale Ambientale Regionale Sardegna (PFAR) – All. 1: Schede descrittive di distretto – Distretto 24, Isole Sulcitane – Modificata)

8.5.2 Inquadramento botanico

Di seguito viene rappresentato l'assetto floro-vegetazionale attuale dei territori costieri oggetto del PUL.

8.5.2.6 Cala Lunga

Descrizione

Si tratta di una spiaggia emersa caratterizzata dalla presenza di sporadiche superfici occupate da dune primarie. Queste presentano specie tipiche della classe sintassonomica della *Ammophiletea* quali *Elytrigia juncea* (L.) Nevski e *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth con presenza sporadica di *Crithmum maritimum* L. Il resto del compendio sabbioso è essenzialmente afitoico.

Il settore di spiaggia ospita una foce fluviale la quale presenta una vegetazione igrofila, essenzialmente elofitica, con presenza di elementi della classe sintassonomica della *Phragmito-Magnocaricetea* quali *Arundo donax* L. e *Phragmites australis* (Cav.) Trin., accompagnati localmente da elementi del *Tamaricion africanae* come *Tamarix africana* Scop.

La porzione di spiaggia emersa è cinta lateralmente da versanti costieri su sabbia e su roccia caratterizzati da fitocenosi termofile a *Pistacia lentiscus* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Cistus monspeliensis* L., *Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso, *Chamaerops humilis* L. e sporadicamente *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman.

Rete Natura 2000

Il settore ambientale descritto non è ricompreso all'interno di aree della Rete Natura 2000.

Habitat di interesse comunitario

A livello locale si ritrovano le condizioni per l'affermazione di taluni Habitat di interesse comunitario. Nella porzione sabbiosa sono presenti fitocenosi riconducibili per tipologia all'habitat 2110 – “Dune embrionali mobili”, le quali tuttavia non appaiono originare popolamenti strutturati e stabili.

I versanti costieri presentano le caratteristiche ecologiche per il riconoscimento dell'habitat di interesse comunitario 5330 – “Arbusteti termomediterranei e pre-desertici”.



Figura 39. Spiaggia emersa in località Cala Lunga

8.5.2.7 Cala della Signora

Descrizione

Il litorale è costituito da una costa bassa rocciosa nella quale prevalgono elementi alotolleranti rupicoli caratterizzati da *Limonium sulcitanum* Arrigoni, *Genista valsecchiae* Brullo et De Marco, *Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso, *Chamaerops humilis* L. e sporadicamente *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman. Tale fitocenosi inquadrabile nella *Crithmo-Limonietea* presenta coperture medio-basse e discontinue.

Le porzioni retrolitorali presentano coperture termofile su suoli compatti con prevalenza di *Pistacia lentiscus* L., *Chamaerops humilis* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Cistus monspeliensis* L. e *Rosmarinus officinalis* L.

Rete Natura 2000

Il settore ambientale descritto non è ricompreso all'interno di aree della Rete Natura 2000.

Habitat di interesse comunitario

A livello locale si ritrovano le condizioni per l'affermazione di taluni Habitat di interesse comunitario. Nella porzione di costa bassa rocciosa si riscontra la presenza degli habitat a mosaico 1240 – “Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici” e 5430 – “Frigane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*”.

I versanti costieri presentano le caratteristiche ecologiche per il riconoscimento degli habitat di interesse comunitario 5330 – “Arbusteti termomediterranei e pre-desertici” e 5430 – “Frigane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*”.



Figura 40. Veduta del settore costiero in località Cala della Signora; si evidenzia la presenza di coperture erbacee alo-rupicole della classe *Crithmo-Limonietea*

8.5.2.8 Cala Sapone

Descrizione

Il litorale è costituito da una costa bassa rocciosa nella quale prevalgono elementi alotolleranti rupicoli caratterizzati da *Limonium sulcitanum* Arrigoni e *Crithmum maritimum* L. Tale fitocenosi inquadrabile nella *Crithmo-Limonietea* presenta coperture medio-basse e discontinue.

Sono presenti coperture termofile su suoli compatti con prevalenza di *Pistacia lentiscus* L., *Chamaerops humilis* L. e *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., prevalentemente in porzioni retrolitorali.

In prossimità dei settori oggetto di trasformazione ambientale (es. parcheggio) si segnala la presenza di una flora erbacea ruderale con elementi autoctoni ad alta distribuzione e alloctoni (*Acacia saligna* (Labill.) Wendl.).

Rete Natura 2000

Il settore ambientale descritto non è ricompreso all'interno di aree della Rete Natura 2000.

Habitat di interesse comunitario

A livello locale si ritrovano le condizioni per l'affermazione di taluni Habitat di interesse comunitario. Nella porzione di costa bassa rocciosa si riscontra la presenza dell'habitat 1240 – “Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici”.

Gli arbusteti termofili descritti presentano le caratteristiche ecologiche per il riconoscimento dell'habitat di interesse comunitario 5330 – “Arbusteti termomediterranei e pre-desertici”.

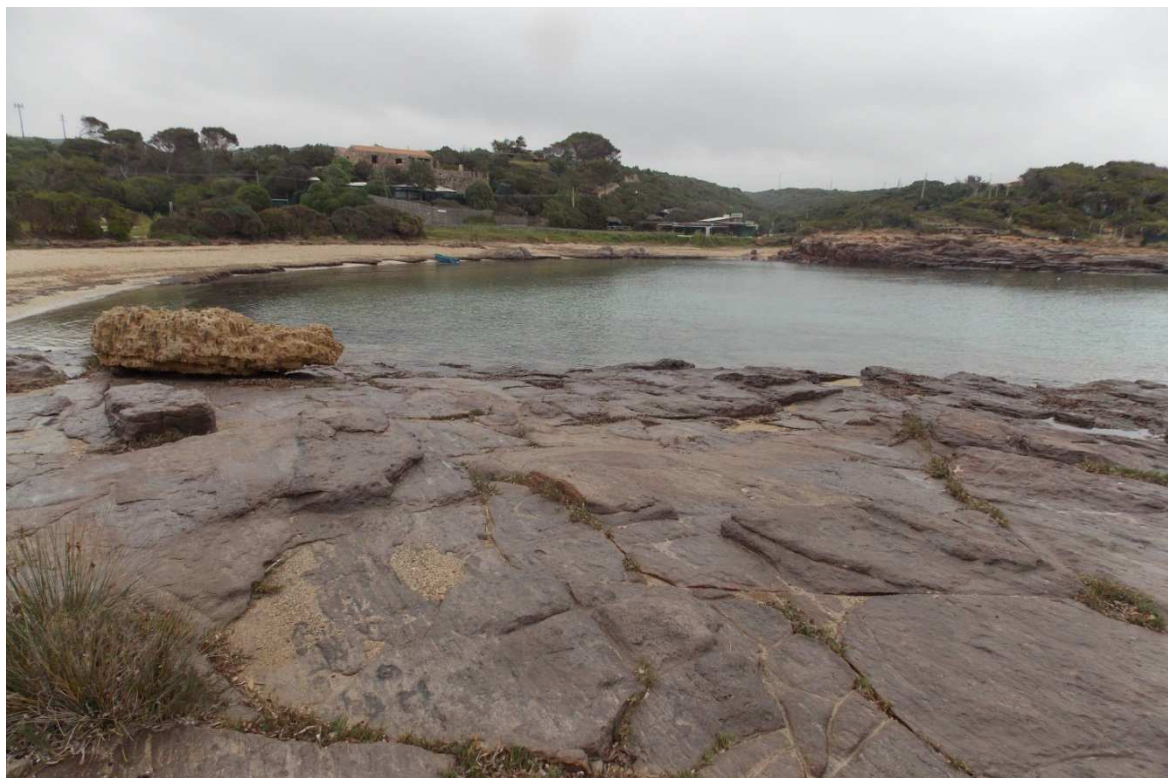


Figura 41. Costa bassa rocciosa nella spiaggia di Cala Sapone

8.5.2.9 Porto Triga

Descrizione

Il litorale è costituito da una costa bassa rocciosa nella quale prevalgono elementi alotolleranti rupicoli caratterizzati da *Limonium sulcitanum* Arrigoni e *Crithmum maritimum* L. Tale fitocenosi inquadrabile nella *Crithmo-Limonietaea* presenta coperture medio-basse e discontinue.

Sono presenti coperture termofile su suoli compatti con prevalenza di *Pistacia lentiscus* L., *Chamaerops humilis* L., *Genista valsecchiae* Brullo et De Marco, *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman e *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., prevalentemente in porzioni retrolitorali.

Sono presenti inoltre garighe a bassi arbusti endemici di sostituzione secondaria con dominanza di *Genista valsecchiae* Brullo et De Marco e *Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso; tale fitocenosi si

localizza in prossimità delle aree di degrado delle coperture termofile a lentisco e olivastro, su suoli a pietrosità elevata.

Rete Natura 2000

Il settore ambientale descritto non è ricompreso all'interno di aree della Rete Natura 2000.

Habitat di interesse comunitario

A livello locale si ritrovano le condizioni per l'affermazione di taluni Habitat di interesse comunitario. Nella porzione di costa bassa rocciosa si riscontra la presenza degli habitat a mosaico 1240 – “Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici” e 5430 – “Frigane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*”.

In porzioni retrolitorali si riscontrano le caratteristiche ecologiche per il riconoscimento degli habitat di interesse comunitario 5330 – “Arbusteti termomediterranei e pre-desertici” e 5430 – “Frigane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*”, in forma singola o mosaicata.



Figura 42. Gariga a *Genista valsecchiae* e *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum* nel settore costiero di Porto Triga

8.5.2.10 Poggio di Mezzaluna

Descrizione

Il litorale è costituito da una costa bassa rocciosa nella quale prevalgono elementi alotolleranti rupicoli caratterizzati da *Limonium sulcitanum* Arrigoni e *Crithmum maritimum* L. Tale fitocenosi inquadrabile nella *Crithmo-Limonietaea* presenta coperture medio-basse e discontinue.

Sono presenti coperture termo-xerofile con prevalenza di *Pistacia lentiscus* L., *Chamaerops humilis* L., *Genista valsecchiae* Brullo et De Marco, *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman e *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., prevalentemente in porzioni retrolitorali.

In settori interni sono presenti superfici artificiali con presenza di impianti disetanei di *Pinus* sp. pl., alle quali si associa una flora erbacea ruderale con elementi delle classi sintassonomiche della *Poetea bulbosae* e della *Stellarietea mediae*.

Rete Natura 2000

Il settore ambientale descritto ricade all'interno della ZPS ITB043032 "Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone".

Habitat di interesse comunitario

A livello locale si ritrovano le condizioni per l'affermazione di taluni Habitat di interesse comunitario. Nella porzione di costa bassa rocciosa si riscontra la presenza degli habitat a mosaico 1240 – "Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici" e 5430 – "Frigane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*".

In porzioni retrolitorali si riscontrano le caratteristiche ecologiche per il riconoscimento degli habitat di interesse comunitario 5330 – "Arbusteti termomediterranei e pre-desertici", 5430 – "Frigane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*" e 5210 – "Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.", in forma singola o mosaicata.



Figura 43. Macchia a *Genista valsecchiae*, *Pistacia lentiscus* e *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata* nel settore costiero di Poggio di Mezzaluna

8.5.2.11 Capo Sperone

Descrizione

Il litorale è costituito da una costa rocciosa nella quale prevalgono elementi alotolleranti rupicoli caratterizzati da *Limonium sulcitanum* Arrigoni, *Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso, accompagnati nelle porzioni con suolo da *Chamaerops humilis* L. e *Pistacia lentiscus* L. Tale fitocenosi inquadrabile nella *Crithmo-Limonietea* presenta coperture medio-basse e discontinue.

Le porzioni retrolitorali presentano coperture termofile su suoli compatti con prevalenza di *Pistacia lentiscus* L., *Chamaerops humilis* L., *Asparagus albus* L. e sporadicamente *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman.

In prossimità delle aree antropizzate (es. parcheggio esistente) si affermano popolamenti artificiali a *Agave americana* L. e *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.

Rete Natura 2000

Il settore ambientale descritto ricade all'interno della ZPS ITB043032 "Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone".

Habitat di interesse comunitario

A livello locale si ritrovano le condizioni per l'affermazione di taluni Habitat di interesse comunitario.

Nella porzione di costa bassa rocciosa si riscontra la presenza dell'habitat alorupicolo 1240 – "Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici".



Figura 44. Costa rocciosa con fitocenosi della *Crithmo-Limonietea* nel settore litorale di Capo Sperone

8.5.2.12 Peonia Rosa

Descrizione

Il litorale è costituito da una costa rocciosa nella quale prevalgono elementi alotolleranti rupicoli caratterizzati da *Limonium sulcitanum* Arrigoni e *Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch. e Brullo et Giusso, con presenza diffusa di individui di *Pistacia lentiscus* L. in assetto prostrato. Tale fitocenosi inquadrabile nella *Crithmo-Limonieta* presenta coperture medio-basse e discontinue.

In settori interni sono presenti superfici artificiali con presenza di impianti disetanei di *Pinus* sp. pl. e *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., alle quali si associa una flora erbacea ruderale con elementi delle classi sintassonomiche della *Poetea bulbosae* e della *Stellarietea mediae* e elementi arbustivi quali *Pistacia lentiscus* L. e *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

Rete Natura 2000

Il settore ambientale descritto ricade all'interno della ZPS ITB043032 "Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone".

Habitat di interesse comunitario

A livello locale si ritrovano le condizioni per l'affermazione di taluni Habitat di interesse comunitario.

Nella porzione di costa bassa rocciosa si riscontra la presenza dell'habitat alo-rupicolo 1240 – "Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici".



Figura 45. Costa rocciosa con fitocenosi della *Crithmo-Limonieta* nel settore litorale in località Peonia Rosa

8.5.2.13 Turri

Descrizione

Il litorale è costituito da una costa rocciosa nella quale prevalgono elementi alotolleranti rupicoli caratterizzati da *Limonium sulcitanum* Arrigoni, *Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso, accompagnati da *Pistacia lentiscus* L. prostrato. Tale fitocenosi inquadrabile nella *Crithmo-Limonietea* presenta coperture medio-basse e discontinue.

Le porzioni retrolitorali presentano coperture termofile su suoli compatti con prevalenza di *Pistacia lentiscus* L., *Chamaerops humilis* L., *Artemisia arborescens* L. e sporadicamente *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman.

Rete Natura 2000

Il settore ambientale descritto ricade all'interno della ZPS ITB043032 "Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone".

Habitat di interesse comunitario

A livello locale si ritrovano le condizioni per l'affermazione di taluni Habitat di interesse comunitario.

Nella porzione di costa bassa rocciosa si riscontra la presenza dell'habitat alo-rupicolo 1240 – "Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici".

In porzioni retrolitorali si riscontrano le caratteristiche ecologiche per il riconoscimento dell'habitat di interesse comunitario 5330 – "Arbusteti termomediterranei e pre-desertici".



Figura 46. Formazioni a *Pistacia lentiscus* L. e *Artemisia arborescens* L. sul promontorio nel litorale di Turri

8.5.2.14 Coaquaddus

Descrizione

Si tratta di una spiaggia emersa caratterizzata dalla presenza di dune primarie, le quali presentano specie tipiche della classe sintassonomica della *Ammophiletea* quali *Elytrigia juncea* (L.) Nevski e *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth, alle quali si associano in maniera diffusa *Pancratium maritimum* L. e *Eryngium maritimum* L. Il resto del compendio sabbioso è essenzialmente afitoico.

La costa bassa rocciosa prevede elementi alotolleranti rupicoli caratterizzati da *Limonium sulcatum* Arrigoni e *Crithmum maritimum* L. Tale fitocenosi inquadrabile nella *Crithmo-Limonietea* presenta coperture medio-basse e discontinue. A questi si accompagnano, in corrispondenza di tasche di suolo, specie termofile e xerofile quali *Pistacia lentiscus* L., *Chamaerops humilis* L., *Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso e *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman.

Nei settori di retrospiaggia sono presenti territori agricoli intervallati a coperture a macchia con *Pistacia lentiscus* L. dominante.

In tutta l'area si segnalano diffusi popolamenti della specie alloctona altamente invasiva *Carpobrotus acinaciformis* (L.) Bolus.

Rete Natura 2000

Il settore ambientale descritto ricade all'interno della ZPS ITB043032 "Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone".

Habitat di interesse comunitario

A livello locale si ritrovano le condizioni per l'affermazione di taluni Habitat di interesse comunitario.

Nella porzione sabbiosa sono presenti fitocenosi riconducibili per tipologia agli habitat 2110 – "Dune embrionali mobili" e 2210 – "Dune fisse del litorale (*Crucianellion maritimae*)".

Nella porzione di costa bassa rocciosa si riscontra la presenza dell'habitat alorupicolo 1240 – "Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici".

In porzioni retrolitorali si riscontrano le caratteristiche ecologiche per il riconoscimento degli habitat di interesse comunitario 5330 – "Arbusteti termomediterranei e pre-desertici", 5430 – "Frigane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*" e 5210 – "Matorral arboreescenti di *Juniperus* spp.", in forma singola o mosaicata.



Figura 47. Fitocenosi psammofile delle dune primarie e semi-stabilizzate nel settore costiero di Coaquaddus

8.5.2.15 Cala Francese

Descrizione

Il litorale è costituito da una costa rocciosa nella quale prevalgono elementi alotolleranti rupicoli caratterizzati da *Limonium sulcitanum* Arrigoni, *Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso, accompagnati da *Pistacia lentiscus* L. prostrato. Tale fitocenosi inquadrabile nella *Crithmo-Limonietea* presenta coperture medio-basse e discontinue.

Si riscontrano nuclei a prevalenza di *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman nei settori interni.

Sono presenti coperture termofile su suoli compatti con prevalenza di *Pistacia lentiscus* L., *Chamaerops humilis* L., *Genista valsecchiae* Brullo et De Marco, *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman e *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., prevalentemente in porzioni retrolitorali.

Rete Natura 2000

Il settore ambientale descritto ricade all'interno della ZPS ITB043032 "Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone" e della ZSC ITB042220 "Serra is Tres Portus (Sant'Antioco)".

Habitat di interesse comunitario

A livello locale si ritrovano le condizioni per l'affermazione di taluni Habitat di interesse comunitario.

Nella porzione di costa bassa rocciosa si riscontra la presenza dell'habitat alo-rupicolo 1240 – “Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici”.

In porzioni retrolitorali si riscontrano le caratteristiche ecologiche per il riconoscimento degli habitat di interesse comunitario 5330 – “Arbusteti termomediterranei e pre-desertici” e 5210 – “Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.”, in forma singola o mosaicata.



Figura 48. Fitocenosi a *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman e *Pistacia lentiscus* L. nei settori interni in località Cala Francese

8.5.2.16 Maladroxia

Descrizione

Il litorale è fortemente antropizzato e solo localmente si riconoscono gli elementi di appartenenza alle seriazioni vegetazionali di riferimento.

La spiaggia emersa presenta locali e sporadici nuclei a *Cakile maritima* Scop., mentre le porzioni di retrospiaggia si caratterizzano per elementi artificiali autoctoni e/o alloctoni con presenza di *Nerium oleander* L., *Pinus* sp. pl., *Tamarix africana* Poir. e porzioni di prato artificiale a *Paspalum vaginatum* Sw.

Rete Natura 2000

Il settore ambientale descritto non è ricompreso all'interno di aree della Rete Natura 2000.

Habitat di interesse comunitario

-



Figura 49. Spiaggia emersa in località Maladroxia

8.5.2.17 Portixeddu

Descrizione

Il litorale è costituito da una costa rocciosa nella quale prevalgono elementi alotolleranti rupicoli caratterizzati da *Limonium sulcitanum* Arrigoni e *Helichrysum microphyllum* Camb. ssp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso. Tale fitocenosi inquadrabile nella *Crithmo-Limonietea* presenta coperture medio-basse e discontinue.

Sono presenti coperture termofile su suoli compatti con prevalenza di *Pistacia lentiscus* L., *Chamaerops humilis* L., *Genista valsecchiae* Brullo et De Marco, *Juniperus phoenicea* L. ssp. *turbinata* (Guss.) Nyman e *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. su suoli compatti.

Rete Natura 2000

Il settore ambientale descritto non è ricompreso all'interno di aree della Rete Natura 2000.

Habitat di interesse comunitario

A livello locale si ritrovano le condizioni per l'affermazione di taluni Habitat di interesse comunitario.

Nella porzione di costa bassa rocciosa si riscontra la presenza dell'habitat alo-rupicolo 1240 – “Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici”.

In porzioni retrolitorali si riscontrano le caratteristiche ecologiche per il riconoscimento degli habitat di interesse comunitario 5330 – “Arbusteti termomediterranei e pre-desertici”, 5430 – “Frigane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*” e 5210 – “Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.”, in forma singola o mosaicata.



Figura 50. Formazioni termofile a *Pistacia lentiscus* L. e *Chamaerops humilis* L. nel settore litorale di Portixeddu

8.5.2.18 Is Pruinis, Cirdu, S.ta Caterina

Descrizione

Si tratta di tre ambienti stagnali che presentano in via prevalente fitocenosi alofile e sub-alofile. Nelle prime si annoverano formazioni della classe sintassonomica *Sarcocornietea fruticosae*, con presenza di *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott, *Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.) K.Koch e *Limbarda crithmoides* (L.) Dumort. Le porzioni sub-alofile presentano fitocenosi della classe della *Juncetea maritimi*, con presenza dominante di *Juncus maritimus* Lam. e *Juncus acutus* L.

In settori localizzati si riscontra la presenza di elementi della *Limonietea* con presenza dell'endemismo dall'elevato valore geobotanico e conservazionistico *Limonium insulare* (Bég. et Landi) Arrigoni et Diana. Tale specie, in virtù del proprio status conservazionistico, è inserita nell'All. II della Direttiva 92/43/CEE “Habitat”.

Rete Natura 2000

I settori ambientali descritti ricadono nella ZSC ITB042225 "Is Pruinis" (il solo Stagno di Is Pruinis), nella ZSC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina" (il solo stagno di Santa Caterina) e nella ZSC ITB042210 "Punta Giunchera" (il solo stagno Cirdu).

Habitat di interesse comunitario

A livello locale si ritrovano le condizioni per l'affermazione di taluni Habitat di interesse comunitario.

I settori peristagnali ospitano i seguenti habitat di interesse comunitario in forma singola o mosaicata: 1150* - "Lagune costiere", 1410 - "Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*), 1420 - "Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*), 1510* - "Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*)".



Figura 51. Mosaici di formazioni alofile e sub-alofile nel settore stagnale centrale di Is Pruinis



Figura 52. Mosaici di formazioni alofile e sub-alofile nel settore stagnale di Santa Caterina



Figura 53. Mosaici di formazioni alofile e sub-alofile nel settore stagnale di Cirdu

8.5.3 Ambienti faunistici

L'eterogeneità ambientale presente nell'area di indagine si esprime nella ampia diversificazione ecosistemica riscontrabile, che fornisce siti idonei per l'ecologia di differenti specie vegetali e animali. Il settore si articola su un territorio nel quale si alternano ambienti costieri sabbiosi, coste rocciose basse e alte con falesie sub-verticali, boscaglie, macchie, garighe, prati e manufatti di derivazione antropica.

Le differenti tipologie ambientali che si alternano nell'area costiera sono raggruppabili come segue:

- Coste sabbiose: presentano contatti diffusi con i versanti costieri e le porzioni rocciose. Offrono ambienti idonei alla etologia di uccelli e nelle zone di transizione dei rettili, prevalentemente sauri.
- Coste rocciose: sono costituite da ambienti litoranei alti o bassi. I primi sono formati da pareti localmente sub-verticali con sporadica vegetazione e con cavità e nicchie potenzialmente colonizzabili dall'avifauna marina e rupicola frequentante il settore. Le coste rocciose basse sono presenti alla base delle precedenti e offrono siti di sosta per uccelli acquatici.
- Boscaglie e macchie: sono rappresentate dalle coperture a sclerofille mediterranee in diversi stadi di copertura e maturità. Tale gruppo ecosistemico possiede elevata idoneità faunistica per uccelli (es. passeriformi e fasianiformi), mammiferi e micromammiferi di terra e rettili (sauri, ofidi e cheloni).
- Garighe e prati: presentano superfici diffuse in tutto il sito con idoneità assimilabile alla categoria delle boscaglie e delle macchie.
- Ambienti umidi: sono costituiti da settori focivi, stagni e lagune (es. S. Caterina, Is Pruinis, Cirdu) con relative fasce peristagnali ospitanti vegetazione alofila e elofitica. Tali ambienti retrolitorale offre importanti siti ad idoneità faunistica elevata per avifauna dall'alto valore conservazionistico e per la batraco-erpetofauna.
- Ruderì e manufatti antropici: si tratta di elementi relittuali presenti in maniera localizzata sul territorio. Presentano idoneità faunistica per la batraco-erpetofauna, talvolta dall'elevato valore conservazionistico, e l'avifauna del settore.
- Territori agricoli: il settore ospita talune superfici destinate a seminativo o con colture specializzate. Tali ambienti offrono siti idonei all'etologia di svariati gruppi faunistici, tra i quali si segnalano i micro-mammiferi di terra, gli uccelli passeriformi e l'erpetofauna.

9 Quadro insediativo

9.1 Aspetti insediativi

Rispetto all'estensione territoriale, l'insediamento urbano di Sant'Antioco risulta contenuto e suddiviso nei seguenti comparti:

- Il centro urbano caratterizzato principalmente dal nucleo storico e da espansioni recenti o antecedenti gli anni 50;
- Gli insediamenti turistici dislocati nella fascia costiera.

Dislocati nel territorio sono inoltre presenti nuclei di case sparse, insediamenti produttivi, aree estrattive e aree speciali e l'infrastruttura portuale (porto turistico e porto commerciale).

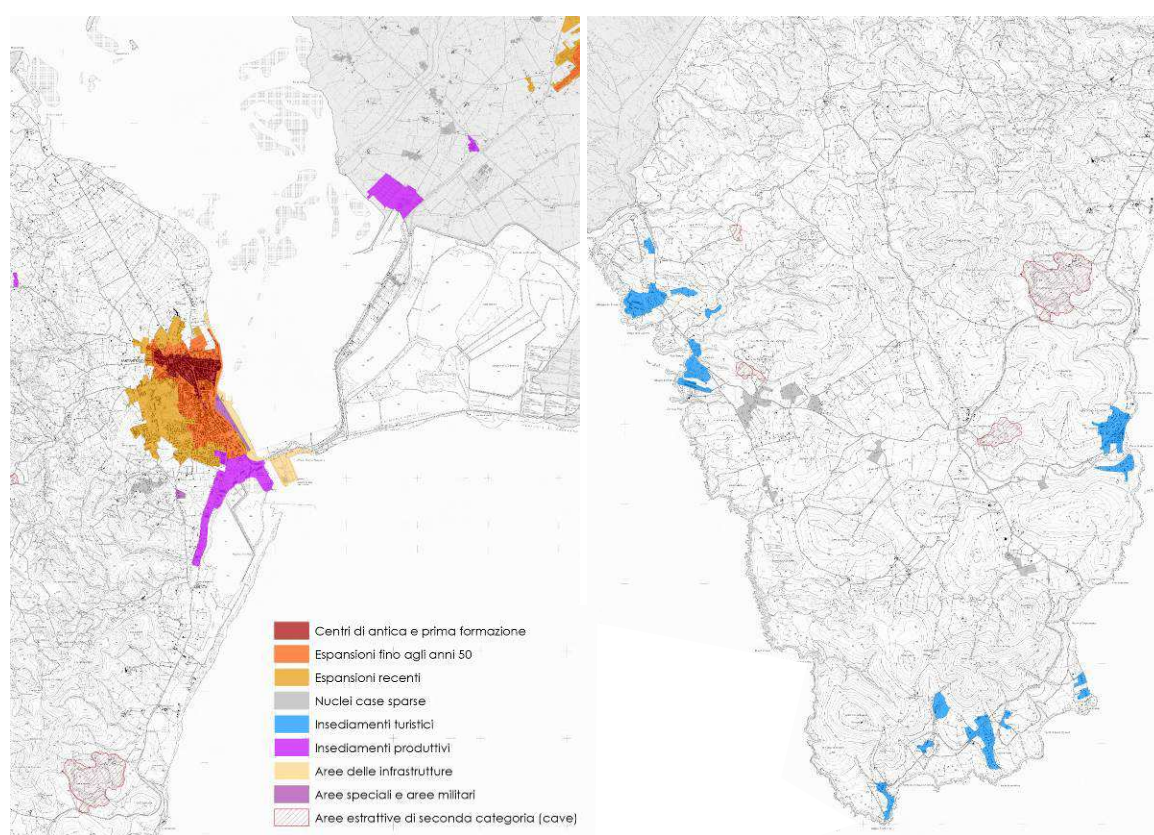


Figura 54. Componenti del sistema insediativo individuate dal PPR

L'insediamento urbano, sviluppatosi sul settore orientale dell'isola con affaccio sul golfo di Palmas, è connesso alla terraferma da un istmo di circa cinque chilometri dove trova la locazione il porto commerciale.

Lungo la costa, in località Cala Sapone, Capo Sperone, Peonia Rosa e Maladroxia si inseriscono gli insediamenti turistici.

9.2 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 retrodemaniai.
- *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.

Ad eccezione del centro abitato sviluppatosi lungo il settore orientale della costa e di insediamenti turistico residenziali realizzati in prossimità delle spiagge maggiormente fruite dell'isola, Sant'Antioco presenta ampi tratti di litorale in cui sono stati preservati i caratteri naturalistici. Le strutture ricettive esistenti risultano maggiormente concentrate all'interno del centro abitato.

9.2.1 Settore occidentale

Il tratto di costa compreso tra Cala Lunga, al confine comunale con Calasetta, e Porto Sciusciau è caratterizzato da una costa prevalentemente rocciosa interrotte in alcuni punti da piccole baie sabbiose o ciottolose.

Tale settore risulta connesso al centro abitato percorrendo la SP 76 fino alla località Cannai; da qui si percorre la strada carrabile asfaltata comunale Cala Sapone che conduce fino alla spiaggia di Cala Lunga.

Cala Lunga

La spiaggia di Cala Lunga è caratterizzata dalla presenza nel settore di retrospiaggia di un'ampia area destinata alla sosta veicolare con fondo naturale avente una superficie di 1670 mq e direttamente connessa alla spiaggia da percorsi pedonali non infrastrutturati. Dall'area sosta lungo il promontorio è presente un percorso carrabile e pedonale sterrato che conduce fino a Cala Grotta.

In prossimità della strada comunale è presente un punto ristoro con struttura in muratura, unico servizio di supporto alla fruizione. Non sono presenti strutture ricettive o concessioni demaniali di supporto alla balneazione.

Cala della Signora

In prossimità della caletta rocciosa denominata Cala della Signora, sono presenti due strutture ricettive: il Mercury Boutique Hotel e il Residence I Ciclopi. In

corrispondenza della strada carrabile sono presenti due aree destinate alla sosta veicolare: la prima, con fondo naturale, avente una superficie di circa 400 mq; la seconda con pavimentazione opus incertum e misto granulare di circa 2500 mq.

Direttamente connessi alle aree sosta dipartono dei percorsi pedonali ricavati tra la vegetazione esistente che conducono a Cala della Signora, a Cala Sapone e al settore roccioso racchiuso tra le due cale. L'assenza di percorsi di accesso delimitati ha portato alla creazione di numerosi varchi con conseguente frammentazione della vegetazione presente.

Non sono presenti concessioni demaniali o servizi di supporto alla fruizione.

Cala Sapone

La spiaggia di Cala Sapone, avente accessi pedonali direttamente connessi alla strada carrabile, è caratterizzata da una fascia sabbiosa racchiusa da basamenti rocciosi fruibili. L'area sosta a servizio della spiaggia risulta la medesima a servizio di Cala della Signora; nel settore di retro spiaggia sono invece presenti stalli per la sosta per i portatori di handicap e la fermata autobus.

I servizi di supporto alla balneazione esistenti sono localizzati in corrispondenza della strada carrabile e riguardano principalmente due punti ristoro. A sud della spiaggia sono inoltre presenti due strutture ricettive: il Camping Tonnara e il Villaggio Polifemo.

Costa rocciosa da Porto di Triga a Portu Sciussiau

Questo settore risulta caratterizzato da una costa rocciosa e da un elevato valore naturalistico del pianoro costiero. Una strada carrabile sterrata, connessa alla strada comunale Cala Sapone in corrispondenza dell'accesso al Villaggio Polifemo, connette tale settore al promontorio di Capo Sperone.

Le uniche aree destinate alla sosta veicolare sono state realizzate in vicinanza alla strada in località Is Praneddas (Poggio di Mezzaluna) e nei pressi dell'insediamento nuragico di Grutti e Acqua.

La presenza di sentieri connessi alla strada carrabile consente una fruizione naturalistica e storico – culturale di tale settore di costa.

9.2.2 Settore meridionale

Il tratto costiero compreso tra Porto Sciussiau e Torre Cannai, facilmente raggiungibile percorrendo la SP 76 o la strada comunale di Coaquaddus, risulta interessato dalla presenza, in prossimità delle spiagge, di insediamenti residenziali turistici e strutture ricettive.

Capo Sperone

Le spiagge di Capo Sperone e Porto de s'Acqua e sa Canna, caratterizzate da fondali bassi prevalentemente su roccia e arenili ciottolosi, risultano accessibili da sentieri direttamente connessi alla strada carrabile. A servizio della fruizione turistico balneare non sono presenti servizi o aree destinate alla sosta veicolare.

Dal punto di vista insediativo in prossimità delle spiagge di Capo Sperone e Porto sono presenti due strutture ricettive quali Villaggio Capo Sperone e Ibisco Farm; nel settore più interno sono inoltre presenti B&B e il campeggio glamping.

Percorrendo una strada sterrata che parte dall'accesso del Villaggio di Capo Sperone, è possibile raggiungere la stazione semaforica, manufatto di rilevante interesse storico – culturale ed appartenente al patrimonio pubblico regionale.

Peonia Rosa

La spiaggia di Peonia Rosa, caratterizzata da fondali rocciosi, è caratterizzata dalla presenza nel settore di retrospiaggia di un'area pinetata e dall'insediamento turistico omonimo.

A servizio della spiaggia è presente un'area destinata alla sosta veicolare asfaltata avente una superficie di circa 1400 mq. Da qui una rete di sentieri infrastrutturati realizzati all'interno della pineta conduce alla spiaggia; parallelamente alla linea di costa è inoltre presente un percorso pedonale che mette in connessione Peonia Rosa con Porto de s'Acqua e sa Canna. Non sono presenti concessioni demaniali o servizi di supporto alla fruizione.

Turri

La spiaggia di Turri, caratterizzata da fondali bassi e sabbiosi, è raggiungibile percorrendo una strada sterrata connessa alla strada comunale di Coaquaddus.

La mancata regolamentazione degli accessi alla risorsa e l'assenza di aree destinate alla sosta veicolare delimitate, ha portato alla creazione di numerosi varchi sia pedonali che carrabili con conseguente frammentazione dei sistemi vegetazionali presenti nel retrospiaggia.

Dal punto di vista insediativo in prossimità della spiaggia è presente un insediamento residenziale turistico e la torre costiera Canai. Non sono attualmente presenti concessioni demaniali o servizi di supporto alla fruizione.

9.2.3 Settore orientale

Il settore orientale dell'isola, corrispondente alla fascia litoranea racchiusa tra Torre Canai e l'istmo in cui è realizzato il porto commerciale, è caratterizzato dalla presenza delle spiagge sabbiose tra le più frequentate durante la stagione balneare sia per la loro vicinanza al centro abitato che per le loro caratteristiche morfo - sedimentologiche.

Tale tratto di litorale è connesso al centro abitato dalla SP 76 e dalle strade comunali litoranee asfaltate di Coaquaddus e Maladroxia.

Coaquaddus

La spiaggia di Coaquaddus è servita da un'area per la sosta veicolare comunale di circa 1700 mq realizzata con pavimentazione opus incertum e misto granulare; l'accesso alla spiaggia è garantito da percorsi pedonali non infrastrutturati direttamente connessi alla viabilità esistente.

Nel settore di retro spiaggia, in prossimità all'area sosta, sono presenti servizi di supporto alla balneazione quali due chioschi bar e i servizi igienici.

Id_conc	scopo	superficie
CD_01	Chiosco bar	350
CD_02	Chiosco bar	150

Oltre a questi è presente una concessione demaniale marittima per la posa di attrezzature balneari mobili in attesa di rinnovo da parte della RAS ai sensi della L.R. n.7/2021.

Id_conc	scopo	superficie	fronte mare
CDS_01	Posa ombrelloni, sdraio e lettini e vendita alimenti e bevande confezionate	300 mq	30 m

Cala Francese

La spiaggia di Cala Francese, inserita all'interno della ZSC Serra Is Tres Portus, è raggiungibile esclusivamente via mare. Dal punto di vista insediativo non sono presenti servizi di supporto alla balneazione.

Maladroxia

La spiaggia di Maladroxia, distante circa 9 km dall'abitato di S.Antioco, si inserisce all'interno dell'omonimo borgo turistico caratterizzato da ville private, strutture ricettive e punti ristoro.

Un percorso naturalistico infrastrutturato, che attraversa il sito Natura 2000, mette in connessione la spiaggia di Maladroxia con la spiaggia di Coaquaddus.

A servizio della fruizione balneare e turistico – ricreativa nel settore di retrospiaggia sono presenti un'ampia area destinata alla sosta veicolare, servizi igienici e docce e due concessioni: la prima adibita a chiosco bar, la seconda a servizio dell'associazione ONLUS Le Rondini.

Id_conc	scopo	superficie
CD_03	Stabilimento balneare associazione ONLUS	131,50 mq
CD_04	Chiosco bar	250 mq

All'interno del demanio marittimo sono inoltre presenti le seguenti concessioni:

Id_conc	scopo	superficie	fronte mare
CDM_02	Colonia marina per attività sociali e sportive	270 mq	19 m
CDS_03	Posa ombrelloni, sdraio e lettini e vendita alimenti e bevande confezionate	300 mq	30 m
CDM_04	Campo boe	360 mq	-

La CDS_03 e la CDM_04 sono in attesa di rinnovo da parte della RAS ai sensi della L.R. n.7/2021.

Portixeddu Accuau e Portixeddu

Le spiagge di Portixeddu risultano accessibili da percorsi pedonali direttamente connessi alla strada lungomare. A servizio della spiaggia di Portixeddu, sono presenti alcuni stalli destinati alla sosta veicolare su superficie asfaltata di 190 mq. Non sono presenti servizi turistico-ricreativi o di supporto alla fruizione balneare.

Is Pruinis

Il litorale sabbioso di Is Pruinis si estende dal promontorio Su Forru a Macchina fino al molo di sopraflutto del porto commerciale. Tale fascia costiera, sulla base dei caratteri naturalistici e insediativi, può essere suddivisa in tre parti.

Il settore a sud denominato Su Forru a Macchina, risulta accessibile percorrendo una strada carrabile sterrata direttamente connessa alla strada comunale Maladroxia. Nel retrospiaggia, sono presenti manufatti in muratura abbandonati un tempo utilizzati a supporto delle operazioni di cava. A servizio della spiaggia è presente un'area destinata alla sosta veicolare di circa 900 mq, separata dalla stessa attraverso il posizionamento di staccionate.

Una strada carrabile sterrata, ricavata tra la vegetazione esistente, connette la fascia a sud con il settore centrale di Is Pruinis. Quest'ultimo, raggiungibile inoltre percorrendo una strada sterrata direttamente connessa alla SP 76, è caratterizzato nel settore di retro spiaggia dalla presenza di alcune abitazioni private. A servizio della fruizione turistico balneare non sono presenti aree sosta o concessioni; una parte della spiaggia è destinata alla fruizione con animali domestici.

Il settore nord raggiungibile percorrendo strade sterrate direttamente connesse alla SP 76, è in parte caratterizzato dalla presenza di impianti industriali, artigianali e civili che dalla presenza della ZSC Is Pruinis che comprende al suo interno la laguna costiera e habitat ad essa connessi. In tale tratto di spiaggia non sono presenti servizi turistico-ricreativi o di supporto alla fruizione balneare.

9.2.4 Stagno di Santa Caterina

Lo Stagno di Santa Caterina, interamente ricompreso all'interno della ZSC è ubicato in prossimità dell'istmo dell'Isola di Sant'Antioco e adiacente al complesso delle saline.

La fascia compresa tra il porto commerciale e la foce del Rio Palmas è caratterizzata dalla presenza di un percorso sterrato abitualmente utilizzato per escursioni di fruizione naturalistica sia in mountain bike che a cavallo.

La fascia che si affaccia sulla laguna, attraversata dalla SS126, è invece caratterizzata dalla presenza di abitazioni in località Is Loddus, da punti ristoro e un percorso ciclo – pedonale che dal porto commerciale giunge fino a Carbonia passando per San Giovanni Suergiu.

In tale tratto di costa non sono presenti servizi di supporto alla fruizione balneare.

La località Domu e Pischera viene abitualmente utilizzata per la pratica di sport acquatici quali windsurf e kitesurf.

9.2.5 Lungomare urbano

Il lungomare urbano di Sant'Antioco, avente uno sviluppo di circa 3 km, è interamente inserito all'interno del demanio marittimo e rappresenta insieme al centro storico il fulcro delle attività turistiche e commerciali della città.

Il tratto compreso tra il porto commerciale e il porto turistico, denominato Lungomare Silvio Olla, è caratterizzato dalla presenza di ampie aree destinate alla sosta veicolare, spazi verdi attrezzati e campi sportivi. Sullo specchio acqueo sono installati pontili galleggianti per l'ormeggio di natanti per il diporto o la piccola pesca. Dal porto turistico si sviluppa il tratto di lungomare denominato Cristoforo Colombo caratterizzato da un percorso pedonale e ciclabile pavimentato. In corrispondenza di Piazza Ferralasco è presente un'ampia area destinata alla sosta veicolare.

Le concessioni demaniali marittime ricadenti nel lungomare sono principalmente a servizio dei punti ristoro per il posizionamento di sistemi di ombreggio, tavoli e sedie; si riporta di seguito la tabella delle concessioni vigenti e in attesa di rinnovo da parte della RAS ai sensi della L.R. n.7/2021.

Id_conc	scopo	superficie	fronte mare
CDS_05	Bar, tabaccheria; posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili	321 mq	-
CDS_06	Piattaforma; posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili; giardino e verde; arredo urbano	148 mq	-
CDS_07	Posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili	134 mq	-
CDS_08	Posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili	100 mq	-
CDS_09	Posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili	30 mq	-
CDS_10	Posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili	99 mq	-
CDS_11	Posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili	83 mq	-
CDS_12	Posa tavoli e sedie	179 mq	-
CDS_13	Posa tavoli e sedie	35 mq	-

9.2.6 Settore nord - orientale

Il settore costiero disposto a nord dell'abitato fino al confine col Comune di Calasetta è caratterizzato dalla presenza di zone agricole. L'accesso a tale settore è dato da una strada carrabile sterrata parallela alla linea di costa e direttamente connessa alla Via Calasetta da strade secondarie sterrate; l'ex tracciato ferroviario del Sulcis ad oggi ospita un percorso ciclabile e pedonale.

I fondali bassi e lagunari non hanno portato ad un utilizzo balneare di tale settore di costa ma bensì all'utilizzo dello stesso per l'ormeggio di piccoli natanti e la pratica di sport acquatici come il kite surf ed il windsurf. In località Sant'Is Andaras è presente la scuola Windsurfing Club Sa Barra.

In tale tratto di costa non sono presenti servizi di supporto alla fruizione balneare. Tale tratto di costa viene abitualmente utilizzato per la pratica di sport acquatici quali windsurf e kitesurf.

STATO DI PROGETTO: il nuovo scenario progettuale

10 Quadro valutativo e indirizzi per la fruizione

10.1 Premessa metodologica

Le analisi ambientali di dettaglio e d'area vasta del territorio costiero di Sant'Antioco 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.

10.2 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
Z2b – Fascia rispetto 5 metri dal piede della duna o dalla vegetazione
Z2c – Settore dunare degradato
Z3a – Zone umide
Z3b – Sistema stagnale e peristagnale

Zone
Z4a – Settore di foce fluviale
Z4b – Fascia di rispetto 20 metri dalla foce
Z5a – Costa bassa rocciosa
Z5b – Costa alta rocciosa instabile
Z6 – Settore colluviale
Z7 – Versanti costieri
Z8 – Settore retrolitorale urbanizzato o trasformato
Z9 – Aree antropizzate
Z10 – Sistema umido di S.Caterina - Saline

10.3 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

Zone	servizi igienici e docce	punti ristoro / chioschi bar	transito e sosta mezzi meccanici	posa attrezzature balneari
Z1a – Spiaggia fruibile	alto	alto	alto	basso
Z1b – Spiaggia programmabile	moderato	moderato	alto	basso
Z2a – Settore dunare	alto	alto	alto	alto
Z2b – Fascia dei 5 metri dal piede della duna o vegetazione	alto	alto	alto	alto
Z2c – Settore dunare degradato	alto	alto	alto	alto
Z3a – Zone umide	alto	alto	alto	alto
Z3b – Sistema stagnale e peristagnale	alto	alto	moderato	alto
Z4a – Settore di foce fluviale	alto	alto	alto	moderato
Z4b – Fascia di rispetto 20 metri dalla foce	alto	alto	alto	moderato
Z5a – Costa bassa rocciosa	alto	alto	alto	moderato
Z5b – Costa alta rocciosa instabile	alto	alto	alto	alto
Z6 – Settore colluviale	basso	basso	basso	basso
Z7 – Versanti costieri	basso	basso	basso	basso
Z8 – Settore retrolitorale urbanizzato o trasformato	basso	basso	basso	basso
Z9 – Aree antropizzate	basso	basso	basso	basso
Z10 – Sistema umido di S.Caterina - Saline	alto	alto	moderato	-

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

Zone	accesso alla balneazione	frequentazione	attività ludiche e sportive
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 vegetazione	moderata	alta	alta
Z2c – Settore dunare degradato	moderata	alta	alta
Z3a – Zone umide	alta	alta	alta
Z3b – Sistema stagnale e peristagnale	moderato	moderato	alta
Z4a – Settore di foce fluviale	moderata	moderata	alta
Z4b – Fascia di rispetto 20 metri dalla foce	moderata	moderata	alta
Z5a – Costa bassa rocciosa	moderata	moderata	moderata
Z5b – Costa alta rocciosa instabile	alta	alta	alta
Z6 – Settore colluviale	bassa	bassa	bassa
Z7 – Versanti costieri	bassa	bassa	bassa
Z8 – Settore retrolitorale urbanizzato o trasformato	bassa	bassa	bassa
Z9 – Aree antropizzate	bassa	bassa	bassa
Z10 – Sistema umido di S.Caterina - Saline	-	moderata	moderata

10.4 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. La superficie totale programmabile non è calcolata per i litorali di lunghezza inferiore a 105 m.

Spiaggia	Lungh. (f.m.)	Sup. spiaggia fruibile	Profondità media	Assentibilità	Sup. program.	Tipo litorale	Strutt. ricettive	% Sup. assentibile	Sup. assentibile	% f.m. assentibile	f.m. assentibile
Cala Lunga	84	4135	40	no	-	Litorale Integro	no	-	-	-	-
Cala Sapone	118	3547	14	si	904	Litorale periurbano	si	30%	271	25%	30
Capo Sperone	22	148	8	no	-	Litorale Integro	si	-	-	-	-
Porto de s'Acqua sa Canna	383	2983	5	no	-	Litorale Integro	no	-	-	-	-
Peonia Rosa	231	2192	6	no	-	Litorale Integro	no	-	-	-	-
Turri	301	3367	9	si	106	Litorale Integro	no	10%	11	10%	30
Coaquaddus	618	8266	14	si	3404	Litorale Integro	no	10%	340	10%	62
Maladroxia	367	6169	15	si	3823	Litorale periurbano	si	30%	1147	25%	92
Portixeddu Accuau	60	610	8	no	-	Litorale Integro	no	-	-	-	-
Portixeddu	61	392	5	no	-	Litorale Integro	no	-	-	-	-
Is Pruinis	4636	40164	8	si	875	Litorale integro	no	10%	88	10%	464

10.5 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.

10.6 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 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.

11 Scenario di Piano

11.1 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 Sant'Antioco. 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)
Cala Lunga	84	4135	40	10	414
Cala Sapone	118	3547	14	8	443
Capo Sperone	22	148	8	10	15
Porto de s'Acqua sa Canna	383	2983	5	10	298
Peonia Rosa	231	2192	6	10	219
Turri	301	3367	9	10	337

Spiaggia	Lungh. (f.m.)	S. spiaggia fruibile	Profondità media	Coeff. Carico (mq/bagnante)	Capacità di carico (n. bagnanti)
Coaquaddus	618	8266	14	8	1033
Maladroxia	367	6169	15	6	1028
Portixeddu Accuau	60	610	8	10	61
Portixeddu	61	392	5	10	39
Is Pruinis	4636	40164	8	12	3347

11.2 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; in alcuni ambiti si prevede la conferma delle superfici esistenti, in altri, riscontrate alcune criticità sono state eliminate o delocalizzate.

Di seguito si riporta il dimensionamento delle aree sosta previste. 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.

Cala Lunga

Superficie fruibile - spiaggia	4135
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	10
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	414
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	138
Superficie netta parcheggi (25mq/auto)	3446
Superficie parcheggi esistenti da eliminare	358
Superficie parcheggi in previsione	1310
Superficie tot. Parcheggi	1310

Cala della Signora - Cala Sapone

Superficie fruibile - spiaggia	3547
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	8
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	443
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	148
Superficie netta parcheggi (25mq/auto)	3695
Superficie parcheggi esistenti	3006
Superficie parcheggi in previsione	0
Superficie tot. Parcheggi	3006

Poggio di Mezzaluna

Superficie parcheggi esistenti	500
Superficie parcheggi in previsione	1153
Superficie tot. Parcheggi	1653

Capo Sperone - Porto de S'Acqua e sa Canna

Superficie fruibile - spiaggia	3131
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	10
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	313
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	104
Superficie netta parcheggi (25mq/auto)	2609
Superficie parcheggi esistenti	170
Superficie parcheggi in previsione	1156
Superficie tot. Parcheggi	1326

Peonia Rosa

Superficie fruibile - spiaggia	2192
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	10
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	219
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	73
Superficie netta parcheggi (25mq/auto)	1827
Superficie parcheggi esistenti	1389
Superficie parcheggi in previsione	0
Superficie tot. Parcheggi	1389

Turri

Superficie fruibile - spiaggia	3367
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	10
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	337
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	112
Superficie netta parcheggi (25mq/auto)	2806
Superficie parcheggi esistenti	0
Superficie parcheggi in previsione	1000
Superficie tot. Parcheggi	1000

Coaquaddus

Superficie fruibile - spiaggia	8266
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	8
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	1033
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	344
Superficie netta parcheggi (25mq/auto)	8610
Superficie parcheggi esistenti	1988
Superficie parcheggi in previsione	765
Superficie tot. Parcheggi	2753

Maladroxia

Superficie fruibile - spiaggia	6169
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	6
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	1028
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	343
Superficie netta parcheggi (25mq/auto)	8568
Superficie parcheggi esistenti	12461
Superficie parcheggi in previsione	0
Superficie tot. Parcheggi	12461

Portixeddu

Superficie fruibile - spiaggia	392
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	10
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	39
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	13
Superficie netta parcheggi (25mq/auto)	327
Superficie parcheggi esistenti	190
Superficie parcheggi in previsione	0
Superficie tot. Parcheggi	190

Is Pruinis

Superficie fruibile - spiaggia	40164
Coefficiente di Carico (mq/utente) - spiaggia	12
Numero utenti (obiettivo) - spiaggia	3347
Numero posti auto (3 bagnanti/auto)	1116
Superficie netta parcheggi (25mq/auto)	27892
Superficie parcheggi esistenti (Is Pruinis nord)	400
Superficie parcheggi esistenti da eliminare (Is Pruinis sud)	895
Superficie parcheggi in previsione (Is Pruinis sud)	1230
Superficie tot. Parcheggi	1630

11.3 I servizi turistico - ricreativi

Per il litorale di Sant'Antioco la scelta progettuale prevede l'inserimento di servizi turistico-ricreativi e di supporto alla balneazione, la regolamentazione del sistema dell'accessibilità e lo sviluppo di una fruizione naturalistica della risorsa mediante una prima individuazione di percorsi naturalistici e ciclo-pedonali, coerentemente con la progettualità in atto. Nel Rapporto Ambientale e nella VinCA sono pertanto valutati in relazione alla loro strategicità per l'organizzazione complessiva della fruizione dell'ambito costiero e sono definiti indirizzi e requisiti per il progetto. I procedimenti valutativi specifici saranno avviati in associazione alla progettazione definitiva degli stessi.

Nei settori esterni al demanio marittimo il piano prevede l'inserimento di servizi capaci di migliorare la fruizione nei settori maggiormente frequentati quali chioschi bar, punti ristoro, servizi igienici, servizi di informazione turistica, punti per bike sharig e punti panoramici attrezzati. Questi ultimi potranno essere dotati di sedute, ombreggi e cestini porta rifiuti.

Il Piano individua inoltre gli edifici esistenti ricadenti nel settore costiero che possono essere considerati come elementi di completamento dell'organizzazione della fruizione del litorale al fine di un loro recupero finalizzato ad ospitare servizi turistici e ricettivi. Trattandosi di manufatti di difficile rimozione, il loro recupero e riutilizzo costituisce indirizzo per il Piano Urbanistico Comunale e non costituiscono oggetto di valutazione (Rapporto Ambientale e VinCA) all'interno del presente Piano.

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. Ricontrata la carenza di servizi balneari a servizio delle strutture ricettive, il PUL prevede di destinare due nuove concessioni in progetto per la posa ombrelloni e lettini ad uso esclusivo dei clienti.

La tabella seguente elenca le concessioni demaniali previste.

Concessioni esterne al demanio marittimo

Località	Id conc.	Scopo	Superficie (mq)
Cala Lunga	CD_05	Chiosco bar	70
Capo Sperone	CD_06	Chiosco bar	100
Peonia Rosa	CD_07	Chiosco bar	60
Turri	CD_08	Chiosco bar	100
Coaquaddus	CD_01	Chiosco bar	350
Coaquaddus	CD_02	Chiosco bar	150
Maladroxia	CD_03	Stabilimento balneare	132
Maladroxia	CD_04	Chiosco bar	250
Portixeddu	CD_09	Chiosco bar	80
Is Pruinis sud	CD_10	Chiosco bar e noleggio piccoli natanti da spiaggia	100
Is Pruinis nord	CD_11	Chiosco bar	70

Concessioni interne al demanio marittimo

Località	Id conc.	Scopo	Superficie (mq)	Fronte mare (m)
Cala Sapone	CDS_14	Posa ombrelloni, sdraio e lettini ad uso esclusivo dei clienti di strutture ricettive	200	17
Cala Sapone	CDS_25	Piattaforma balneare lignea per posa ombrelloni, sdraio e lettini	200	-
Coaquaddus	CDS_01	Posa ombrelloni, sdraio e lettini e vendita alimenti e bevande confezionate	200	20
Coaquaddus	CDM_15	Posa ombrelloni, sdraio e lettini e noleggio piccoli natanti da spiaggia	140	16
Maladroxia	CDS_16	Posa ombrelloni, sdraio e lettini ad uso esclusivo dei clienti di strutture ricettive	300	23
Maladroxia	CDS_03	Posa ombrelloni, sdraio e lettini e vendita alimenti e bevande confezionate	300	23
Maladroxia	CDM_04	Campo boe	360	-
Maladroxia	CDM_02	Colonia marina per attività sociali e sportive	270	19
Is Pruinis centro	CDS_22	Posa ombrelloni, sdraio e lettini e vendita alimenti e bevande confezionate	88	14
Lungomare urbano	CDS_05	Bar, tabaccheria; posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili	321	-
Lungomare urbano	CDS_17	Punto ristoro	250	-
Lungomare urbano	CDS_06	Piattaforma; posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili; giardino e verde; arredo urbano	148	-
Lungomare urbano	CDS_18	Punto ristoro	250	-
Lungomare urbano	CDS_19	Chiosco bar	95	-
Lungomare urbano	CDS_07	Posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili	134	-
Lungomare urbano	CDS_08	Posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili	100	-
Lungomare urbano	CDS_09	Posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili	30	-
Lungomare urbano	CDS_10	Posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili	99	-
Lungomare urbano	CDS_11	Posa tavoli e sedie; tensostrutture, pergolato e simili	83	-
Lungomare urbano	CDS_12	Posa tavoli e sedie	179	-
Lungomare urbano	CDS_13	Posa tavoli e sedie	35	-
Lungomare urbano	CDM_20	Chiosco bar, piattaforma balneare lignea e noleggio piccoli natanti	50+150	-

Località	Id conc.	Scopo	Superficie (mq)	Fronte mare (m)
Lungomare urbano	CDM_21	Chiosco bar, piattaforma balneare lignea e noleggio piccoli natanti	50+150	-
Sant'is Andaras	CDM_23	Pontile galleggiante e specchio acqueo per l'ormeggio di <i>houseboat</i>	400	-
Su Pranu	CDM_24	Pontile galleggiante e specchio acqueo per l'ormeggio di <i>houseboat</i>	400	-

Per quanto riguarda le *houseboat*, localizzate a Sant'is Andara e Su Pranu, queste sono da considerare come supporto alle attività sportive in laguna (alloggi, spogliatoi, etc.).

11.4 Kite zone

In località Domu de Pischera e nella fascia costiera a nord dell'abitato nelle località Sant'is Andaras e Sa Barra, verrà interdetta la balneazione in quanto aree dedicate alle attività di kite (*kite zone*).

In prossimità delle *kite zone* verranno installati appositi cartelli informativi riportanti la delimitazione, il divieto alla balneazione e le regole di utilizzo delle stesse. Sia nelle aree a terra che nello specchio acqueo, si dovrà garantire lo svolgimento in sicurezza delle attività sportive.

11.5 Ambiti di fruizione con animali domestici

Una porzione delle spiagge di Coaquaddus e Is Pruinis, date le loro caratteristiche geoambientali, sono state individuate dal Piano come ambiti idonei alla fruizione con animali domestici. Al fine di garantire un adeguato servizio, le concessioni e i servizi previsti in tali ambiti potranno espletare il servizio di noleggio attrezzature per gli animali domestici come ad esempio ombrellini, fornitura d'acqua, etc.

11.6 Riorganizzazione del sistema degli accessi

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

Come indicato nelle tavole di progetto il PUL prevede una fruizione naturalistica e sostenibile dell'isola di Sant'Antioco attraverso:

- la conferma dei percorsi naturalistici esistenti e in fase di realizzazione individuati lungo i tratti di elevato valore paesaggistico-ambientale e storico-culturale dell'isola in corrispondenza dei quali potranno essere posizionati cestini per la raccolta dei rifiuti, segnaletica e cartellonistica sulle valenze del luogo, punti panoramici attrezzati e appositi dissuasori o recinzioni per la delimitazione e la salvaguardia della vegetazione;

- la conferma del percorso ciclo-pedonale esistente che mette in relazione Sant'Antioco con i Comuni di San Giovanni Suergiu e Carbonia;
- la conferma degli itinerari ciclo-pedonali previsti dai progetti per la valorizzazione dell'area costiera di Is Pruinis e dello Stagno di Santa Caterina (Le Vie del Sale);
- la previsione di un nuovo itinerario ciclo – pedonale che, passando per l'abitato, metta in relazione la spiaggia di Is Pruinis con il settore nord- orientale dell'isola. Per un più efficiente utilizzo del percorso sono stati individuati dei punti strategici, principalmente in corrispondenza di aree destinate alla sosta veicolare, in cui localizzare rastrelliere per bici e poterle noleggiare ("bike sharing").

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 da riqualificare: 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).

11.7 Indirizzi di tutela, salvaguardia e riqualificazione ambientale

Il Piano promuove la realizzazione di interventi di protezione, rinaturalizzazione e recupero paesaggistico-ambientale delle componenti ambientali interessate da processi di erosione e di degrado che possono minare gli equilibri del sistema costiero.

È da rimarcare che gli indirizzi di seguito riportati non costituiscono azioni di piano e, pertanto, non saranno oggetto di valutazione all'interno del Rapporto Ambientale e della VInCA. I procedimenti in tal senso saranno avviati in associazione alle attività di progettazione definitiva degli stessi.

Di seguito si riportano indirizzi generali e specifici per gli interventi di riqualificazione di alcuni ambiti del sistema costiero di Sant'Antioco, per i quali si sono rilevate specifiche criticità.

11.7.1 Indirizzi per la mitigazione dei fenomeni di erosione costiera a Is Pruinis

Particolare rilevanza in termini morfo-evolutivi assume il processo di erosione che si è manifestato nel settore costiero di Is Pruinis. La spiaggia, così come evidenziato anche dal Piano Azione Coste della Regione Sardegna, costituisce uno dei litorali sabbiosi a maggiore criticità della Sardegna evidenziati nello Studio.

Il settore di Is Pruinis, pur trattandosi di un sistema marino-litorale con condizioni energetiche e sedimentarie tipicamente di ambiente semi-lagunare, evidenzia fenomeni di arretramento della linea di riva e un progressivo assottigliamento dei lidi sabbiosi.

Al fine di comprendere le cause del processo erosivo in atto, appare indispensabile l'attivazione di uno studio di dettaglio che comprenda indagini specialistiche estese al settore sommerso del Golfo di Palmas, allo studio del clima meteomarinico e a rilievi topo-batimetrici e sedimentologici.

Un aspetto di fondamentale importanza nella comprensione delle dinamiche attualmente in atto è la riduzione degli apporti detritici ad opera del Rio Palmas, le cui dinamiche morfo-sedimentarie riguardano non solo le aree costiere ricadenti nel territorio comunale di San Giovanni Suergiu - dove sono evidenti fenomeni di erosione costiera nei lidi sabbiosi a sud della foce del Fiume - ma anche quelle orientali del litorale di S. Antioco.

Infatti, nel sistema deltizio del Rio Palmas, i processi di deposizione e di progradazione sono scarsamente attivi in seguito alla realizzazione dello sbarramento del lago di Monte Prano. Le modificazioni della dinamica fluviale non hanno coinvolto esclusivamente i deflussi idrici ma hanno interessato anche l'assetto morfologico dell'alveo attraverso la realizzazione di banchine in calcestruzzo sulle sponde. Queste hanno determinato un contenimento rigido del corso d'acqua opponendosi alla divagazione del fiume in pianura.

Essendo fortemente ridotti i naturali deflussi idrici ed i processi di trasporto e sedimentazione delle frazioni solide nell'area marino-litorale del Golfo di Palmas ad opera del fiume, si osservano regressioni dei lidi sabbiosi posti immediatamente a sud della foce fino al sistema sabbioso di Porto Botte (in comune di San Giovanni Suergiu), ed in quello appunto di Is Pruinis.

In questo senso, la corretta gestione e manutenzione dell'alveo fluviale e del settore di foce del Rio Palmas, costituisce un aspetto prioritario la mitigazione dei fenomeni di esondazione del corso d'acqua e di redistribuzione del materiale sedimentario che si accumula lungo il tratto terminale e nell'ambito di foce. Le azioni di manutenzione straordinaria del corso d'acqua dovrebbero pertanto prevedere la distribuzione del materiale sedimentario nel settore sommerso antistante o limitrofo alla foce, al fine di consentire la naturale riattivazione dei processi di trasporto sedimentario, mitigando in questo modo il deficit sedimentario dei lidi sabbiosi.

Come evidenziato, le cause del processo di erosione non sono ancora del tutto chiare. Queste comprendono comunque processi evolutivi inquadrabili all'interno del sistema costiero e fluviale che afferisce al Golfo di Palmas e quindi non di sola competenza territoriale del Comune di S. Antioco, ma anche di quello di San Giovanni Suergiu.

Inoltre la gestione delle acque superficiali e degli invasi resta a capo ad Enti sovraordinati. Ne consegue che la soluzione del problema passa anche attraverso accordi ed azioni di carattere sovracomunale, provinciale e regionale.

Tuttavia, al fine di favorire una riqualificazione dell'intera area costiera e la mitigazione dei processi erosivi in atto, gli interventi attuabili in sede di pianificazione e programmazione comunale dovrebbero includere:

- l'eliminazione e/o il controllo degli impatti delle attività antropiche nel settore emerso e sommerso di riferimento;
- la regolamentazione e/o interdizione del traffico veicolare nelle piste che oggi dal retrospiaggia conducono alla spiaggia emersa;
- la regimazione delle acque meteoriche nel loro naturale deflusso verso il mare;
- la realizzazione di interventi di ingegneria naturalistica finalizzati alla stabilizzazione e conservazione degli ambienti psammofili retrolitorali.

11.7.2 Indirizzi per la gestione dei sistemi dunari

I sistemi dunari presenti nel margine costiero di S. Antioco, specie quelli di Cala Lunga e Coaquaddus, costituiscono ambienti di grande rilevanza scientifica, paesaggistica e ambientale.

Si tratta di sistemi sabbiosi ormai residuali, caratterizzati da un avanzato stadio di degrado ed erosione. All'interno dei corpi sabbiosi eolici infatti, si riconoscono fenomeni di erosione connessi con processi di ruscellamento idrico superficiale e di deflazione eolica con conseguente frammentazione e degrado qualitativo degli habitat.

La frequentazione di tali ambiti, infatti, ha portato all'evoluzione di forme di degrado diffuso e di erosione delle formazioni eoliche. In questo senso, interventi di protezione degli ambiti dunari attraverso l'inserimento di dissuasori e pannelli informativi finalizzati a limitare l'accesso e la frequentazione, costituiscono azioni fortemente raccomandate.

Inoltre, in alcune situazioni particolarmente compromesse, appaiono auspicabili interventi di recupero delle dune, finalizzati alla stabilizzazione dei corpi sabbiosi e al recupero pedo-forestale, specie nei settori di Cala Lunga e Coaquaddus. Tali azioni di recupero attivo possono consistere in interventi d'ingegneria naturalistica, quali ad esempio la protezione con biostuoie delle superfici soggette a ruscellamento e a deflazione, e la piantumazione di essenze vegetali autoctone coerenti con l'assetto morfo-vegetazionale dell'ambito d'intervento.

È auspicabile che tali interventi non siano circoscritti ad azioni isolate e univoche, ma è necessario che siano inquadrati all'interno di un programma di interventi sulla gestione dinamica e continua dei sistemi pedo-forestali.

11.7.3 Indirizzi per la gestione delle zone umide

Il sistema costiero orientale di S. Antioco, costituisce un ambiente di transizione tra il settore continentale colluvio-alluvionale e l'ambito lagunare del Golfo di Palmas. In questo contesto, l'esito geomorfologico ed ecologico del territorio è rappresentato dalla presenza di estese zone umide che dominano e caratterizzano la fascia costiera.

Quest'assetto geomorfologico ha storicamente rappresentato una limitazione all'utilizzo agricolo del territorio interno, la cui vocazione naturalistica è stata ampiamente mortificata da un uso del territorio spesso non coerente con un quadro di tutela e conservazione dei sistemi umidi e degli habitat presenti, anche in considerazione della vicinanza a importanti Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).

In questo senso appaiono auspicabili azioni di censimento e riconoscimento dei caratteri ambientali, geomorfologici ed ecologici residuali attualmente presenti, al fine di definire un quadro di azioni finalizzate al recupero dei sistemi umidi, alla mitigazione dei fenomeni di degrado e all'individuazione di una rete di fruizione naturalistica dei sistemi umidi di S. Antioco.

Di grande importanza naturalistica e produttiva è la zona umida di S. Caterina, dove alle esigenze di tutela e fruizione naturalistica del compendio umido si affiancano le esigenze produttive della saline. In questo senso appaiono auspicabili azioni di valorizzazione mirate che tengano conto delle esigenze di entrambi i comparti.

11.7.4 Indirizzi per la progettazione dei sistemi a verde

La sistemazione a verde attrezzato dovrà essere attuata attraverso la scelta di specie vegetali appartenenti al contesto fitogeografico locale e corrispondenti al corredo floristico autoctono dell'ambito, escludendo l'uso di specie aliene e alloctone e salvaguardando, qualora presente, lo strato vegetale arboreo e arbustivo spontaneo. Le specie arboree e arbustive non dovranno presentare problemi di adattabilità alle condizioni climatiche del sito, soprattutto dal punto di vista della resistenza ai periodi siccitosi e ai venti che interessano le zone costiere.