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

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

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
Dott. Andrea Zara

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

Rapporto Ambientale

CRITERIA

Giugno 2021

Comune di Sant' Antioco

Valutazione Ambientale Strategica del Piano di Utilizzo dei Litorali

Rapporto Ambientale

CRITERIA

CRITERIA s.r.l.
Città:Ricerche:Territorio:Innovazione:Ambiente
via Cugia, 14 09129 Cagliari (Italy) - tel 070303583 - fax 070301180
email: criteria@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*
Andrea Zara, *dottore in scienze economiche*

Indice

1 Premessa ... 1
2 La Valutazione Ambientale Strategica ... 2
2.1 Quadro normativo di riferimento ... 2
2.2 Funzione e contenuti della VAS ... 4
2.3 Procedura di VAS ... 6
2.4 Modello di valutazione ... 9
2.5 Partecipazione e consultazione ... 10
3 Piano di Utilizzo dei Litorali ... 13
3.1 Quadro di riferimento normativo ... 13
3.2 Efficacia ed ambito di applicazione ... 15
3.3 Obiettivi generali e ruolo del PUL ... 16
4 Analisi ambientale del contesto ... 17
4.1 Componenti ambientali di interesse ... 17
4.2 Analisi SWOT ... 116
5 Obiettivi specifici del PUL ... 119
6 Obiettivi di sostenibilità generali e correlati ... 120
6.1 Criteri di sostenibilità ambientale ... 120
6.2 Contestualizzazione dei criteri di sostenibilità ambientale ... 121
7 Analisi di coerenza esterna ... 123
7.1 Piani e programmi di riferimento ... 123
7.2 Analisi di coerenza del PUL con Piani e Programmi di riferimento ... 124
7.3 Sintesi dell'analisi di coerenza esterna ... 151
8 Indirizzi per la definizione e valutazione delle Azioni di Piano ... 152
9 Azioni di Piano ... 153
10 Valutazione degli effetti ambientali delle scelte di Piano ... 154
10.1 Matrice di valutazione ... 154
10.2 Quadro riepilogativo delle azioni di Piano e delle relative mitigazioni ... 165
11 Sistema di Monitoraggio del Piano ... 170
11.1 Scopo e fasi dell'attività di monitoraggio ... 170
11.2 Indicatori ... 172
11.3 Struttura del sistema di monitoraggio del PUL ... 173
11.4 Scheda descrittiva degli indicatori ... 185
11.5 Rapporti di monitoraggio ... 190
12 Elenco Soggetti competenti in materia ambientale ... 191

1 Premessa

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ufficialmente introdotta in ambito europeo dalla Direttiva 2001/42/CE (Direttiva VAS) e recepita in Italia attraverso alcune leggi regionali e dal nuovo Testo Unico Ambientale (D.Lgs. 152/2006) e sue modifiche e integrazioni, è una procedura tecnico-amministrativa finalizzata alla valutazione dei possibili effetti o impatti che l'attuazione di un Piano o, più in generale, di uno strumento di pianificazione e/o programmazione territoriale può generare sul contesto ambientale del territorio di riferimento. Si tratta di una procedura che deve essere condotta parallelamente a quella di stesura e di approvazione del Piano stesso in modo tale che l'adozione delle scelte politiche e gestionali avvenga nella consapevolezza dei relativi potenziali effetti sull'ambiente. Il processo di VAS prevede la partecipazione e informazione del pubblico nelle fasi dell'iter procedurale e amministrativo.

A tal fine, l'applicazione delle disposizioni in materia di Valutazione Ambientale Strategica per il Piano di Utilizzo del Litorale è prevista espressamente dalle Linee Guida per la predisposizione del PUL.

Il Rapporto Ambientale rappresenta il documento di sintesi dell'intera procedura di VAS ed in particolare della fase di valutazione che ha permesso di orientare le scelte di Piano nell'ottica di uno sviluppo sostenibile dell'ambito marino - costiero di Sant'Antioco.

2 La Valutazione Ambientale Strategica

2.1 Quadro normativo di riferimento

La VAS è un processo sistematico di valutazione finalizzato ad assicurare che le conseguenze ambientali derivanti dalle proposte di pianificazione vengano considerate in modo appropriato, alla pari degli elementi economici e sociali, all'interno dei modelli di sviluppo sostenibile, a partire dalle prime fasi del processo decisionale.

A livello comunitario, attraverso il Quarto Programma di Azione Ambientale (1987), si formalizza l'impegno ad estendere la procedura di valutazione di impatto ambientale anche alle politiche e ai piani. Con la "Direttiva Habitat" del 1992 (Direttiva 92/43/CE concernente la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica) è stata inoltre prevista in maniera esplicita la valutazione ambientale di piani e progetti che presentino significativi impatti, anche indiretti e cumulativi, sugli habitat tutelati. Vista la rilevanza delle decisioni prese a livello superiore rispetto a quello progettuale, la Commissione Europea formula una specifica Direttiva VAS (Direttiva 2001/42/CE) al fine di "garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione delle considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi, e di promuovere lo sviluppo sostenibile ". La Direttiva introduce formalmente a livello europeo la VAS quale strumento di valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente, completando così il quadro degli strumenti di valutazione delle azioni antropiche afferenti il territorio e l'ambiente.

In Italia attraverso il "Testo unico in materia ambientale", approvato con D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, viene introdotta la procedura di VAS per i piani e i programmi di intervento sul territorio. Con il D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008, è stata attuata una profonda modifica dei contenuti del "Testo unico ambientale", con particolare riguardo alla parte seconda inerente le procedure per la valutazione strategica e per la valutazione di impatto ambientale. Il D.Lgs. n. 128/2010, in modifica a quello del 2008, introduce al Titolo III-bis le procedure relative all'Autorizzazione Integrata Ambientale. In particolare l'art. 6 prevede che debbano essere sottoposti a VAS, in generale, tutti i piani e i programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente ed, in particolare, quelli che appartengono a specifici settori, tra i quali è incluso quello della pianificazione territoriale. I Piani di Utilizzo dei Litorali (PUL) pertanto, in quanto strumenti di gestione delle attività turistico-ricreative in ambito demaniale marittimo, rientrano nel campo di applicazione della Direttiva e, conseguentemente, per la loro approvazione, è necessario che sia condotta la VAS.

La Regione Sardegna non si è ancora dotata di una Legge Regionale in materia di VAS, pur essendo in corso di predisposizione da parte dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente un Disegno di Legge che regolamenti in maniera organica le procedure in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), ai sensi della

Direttiva 85/337/CEE, e di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi della Direttiva 42/2001/CE, coordinando le indicazioni a livello nazionale con le norme regionali.

Con DPGR n. 66 del 28 aprile 2005 "Ridefinizione del Servizi delle Direzioni generali della Presidenza della Regione e degli Assessorati, loro denominazione, compiti e dipendenza funzionale", la competenza in materia di VAS è stata assegnata al Servizio Sostenibilità Ambientale e Valutazione Impatti (SAVI), oggi Servizio sostenibilità ambientale valutazione strategica e sistemi informativi (SVASI), dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente. Conseguentemente, la Giunta Regionale, con Deliberazione n. 38/32 del 02/08/2005, ha attribuito al predetto Servizio funzioni di coordinamento per l'espletamento della VAS di piani e programmi. Successivamente, con Legge Regionale n. 9 del 12 giugno 2006, concernente il conferimento di funzioni e compiti agli enti locali, sono state attribuite alla Regione le funzioni amministrative non ritenute di livello nazionale relative alla valutazione di piani e programmi di livello regionale (art. 48) e alle Province quelle relative alla valutazione di piani e programmi di livello comunale, sub-provinciale e provinciale (art. 49, così come modificato dal comma 19 dell'art. 5 della L.R. n. 3/2008).

L'entrata in vigore del PPR ha previsto che i Comuni provvedano ad adeguare i loro strumenti urbanistici comunali alle disposizioni del PPR coerentemente con i principi che stanno alla base del PPR stesso. I nuovi Piani che saranno elaborati in conformità alle disposizioni del PPR e/o quelli che per adeguarsi a tali disposizioni dovranno essere revisionati, pertanto, dovranno essere sottoposti a VAS. A tale fine il servizio SAVI (ora SVASI) ha elaborato ed approvato con Del.G.R. n. 44/51 del 14.12.2010 le "Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica dei Piani Urbanistici Comunali", in affiancamento e ad integrazione delle linee guida elaborate dall'Assessorato dell'Urbanistica per l'adeguamento dei PUL al PPR per quanto riguarda specificatamente l'applicazione della procedura di VAS all'interno del processo di adeguamento del piano. Le Linee Guida forniscono inoltre specifiche metodologie per l'attuazione delle diverse fasi della procedura di VAS definite in maniera integrata con le fasi di adeguamento degli strumenti urbanistici al PPR.

Poiché il D.D.L. relativo alla "Istituzione del servizio integrato di gestione dei rifiuti urbani e di riordino in materia ambientale", approvato con la D.G.R. n. 11/27 del 19.2.2008, prevede all'art. 4 una norma transitoria in materia di Valutazione Ambientale Strategica, Valutazione di Impatto Ambientale e Autorizzazione Integrata Ambientale ai fini dell'immediato recepimento dei contenuti del D.Lgs. n. 4/2008, si è reso necessario procedere alla sostituzione della Deliberazione n. 5/11 del 15 febbraio 2005, che definisce le direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale, al fine di renderle conformi ai dettati della parte II del D.Lgs. n. 152/2006, così come modificato dal D.Lgs. sopra richiamato. Gli allegati A e B della Deliberazione 5/11 del 15 febbraio 2005 sono stati pertanto sostituiti con gli allegati A e B della Deliberazione n. 24/23 del 23

aprile 2008, che ha inoltre introdotto, nell'allegato C, precise disposizioni per l'attivazione delle procedure di VAS di competenza regionale.

A seguito delle ulteriori modifiche cui è stata oggetto la disciplina in materia di VIA e VAS a livello nazionale, in particolare con l'adozione del D.Lgs. 29 giugno 2010, n. 128, concernente "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69", e con ulteriori provvedimenti adottati dal legislatore nazionale nei primi mesi del 2012, si è reso necessario adeguare le direttive regionali in materia di VIA e VAS mediante una riformulazione della deliberazione 24/23 del 23 aprile 2008 che è stata quindi integralmente sostituita con Deliberazione n. 34/33 del 7/8/2012 e con i relativi allegati A, B, C e D.

2.2 Funzione e contenuti della VAS

La VAS è definita nel Manuale UE[1] come un processo sistematico inteso a valutare le conseguenze sul piano ambientale delle azioni proposte - politiche, piani o iniziative nell'ambito di programmi nazionali, regionali e locali – al fine di garantire che queste siano incluse e affrontate, alla pari delle considerazioni di ordine economico e sociale e in modo adeguato, fin dalle prime fasi del processo decisionale. Essa nasce quindi dall'esigenza, sempre più radicata sia a livello comunitario sia nei singoli Stati membri, che nella promozione di politiche, piani e programmi, destinati a fornire il quadro di riferimento di attività di progettazione, insieme agli aspetti sociali ed economici, vengano considerati anche gli impatti ambientali. La tematica ambientale assume così un valore primario e un carattere di assoluta trasversalità nei diversi settori oggetto dei piani, con il preciso intento di definire strategie settoriali e territoriali capaci di promuovere uno sviluppo sostenibile.

Si è infatti compreso che l'analisi delle ripercussioni ambientali applicata al singolo progetto (propria della Valutazione d'Impatto Ambientale) e non a monte all'intero programma, non permette di tenere conto preventivamente di tutte le alternative possibili. La VAS si inserisce così all'interno del sistema dinamico di programmazione-valutazione degli interventi, con la finalità di verificarne la rispondenza con gli obiettivi dello sviluppo sostenibile, tenendo conto dei vincoli ambientali esistenti e della diretta incidenza degli stessi interventi sulla qualità dell'ambiente.

L'elaborazione della VAS rappresenta, sia per il proponente che per il decisore, uno strumento di supporto per la formazione degli indirizzi e delle scelte di pianificazione, fornendo, mediante la determinazione dei possibili impatti delle azioni prospettate, opzioni alternative rispetto al raggiungimento di un obiettivo.

In sostanza la VAS diventa per il piano/programma, elemento:

- costruttivo

[1] Commissione Europea, DGXI Ambiente (1998), Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi di Fondi Strutturali dell'Unione Europea

- valutativo
- gestionale
- di monitoraggio.

Il monitoraggio rappresenta uno degli aspetti innovativi introdotti dalla Direttiva 2001/42/CE, finalizzato a controllare e contrastare gli effetti negativi imprevisti derivanti dall'attuazione di un piano o programma e adottare misure correttive al processo in atto. Un'altra importante novità introdotta è il processo di partecipazione che implica il coinvolgimento delle Autorità competenti in materia ambientale, interessate agli effetti sull'ambiente derivanti dall'applicazione di piani e programmi, e del pubblico che in qualche modo risulta interessato all'iter decisionale.

La VAS si caratterizza come un processo finalizzato a conseguire una migliore qualità ambientale delle decisioni e delle soluzioni proposte attraverso la valutazione della compatibilità ambientale delle diverse opzioni d'intervento e definire i problemi strategici in condizioni di incertezza. L'estensione della valutazione ambientale alle scelte strategiche, che si trovano a monte della fase progettuale, aiuta inoltre a rende più snella e veloce la valutazione ambientale dei progetti stessi.

Riguardo ai contenuti, la procedura di VAS prevede l'elaborazione di un rapporto ambientale, lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del rapporto ambientale e dei risultati delle consultazioni e la messa a disposizione, del pubblico e delle autorità interessate, delle informazioni sulle decisioni prese. Secondo l'art. 5 della Direttiva 2001/42/CE, il rapporto ambientale deve contenere l'individuazione, la descrizione e la valutazione degli effetti significativi che l'attuazione del piano e del programma potrebbe avere sull'ambiente, così come le ragionevoli alternative.

Deve essere garantita, al pubblico e alle autorità interessate, la possibilità di esprimere il proprio parere prima dell'adozione del piano/programma o dell'avvio della relativa procedura legislativa; a seguito dell'avvenuta adozione è necessario informare le autorità, il pubblico e gli Stati membri consultati. Deve essere inoltre garantito un sistema di monitoraggio degli effetti ambientali significativi, anche al fine di individuare e rimuovere tempestivamente eventuali effetti negativi imprevisti.

Oggetto della VAS sono tutti i piani e i programmi, preparati e/o adottati da un'autorità, che possono avere effetti significativi sull'ambiente. Essi sono definiti dall'art. 2 lettera a) della Direttiva VAS come "i piani e i programmi, compresi quelli cofinanziati dalla Comunità europea, nonché le loro modifiche che sono elaborati e/o adottati da un'autorità a livello nazionale, regionale o locale oppure predisposti da un'autorità per essere approvati, mediante una procedura legislativa, dal parlamento o dal governo e che sono previsti da disposizioni legislative, regolamentari o amministrative".

2.3 Procedura di VAS

La metodologia adottata per il processo di VAS del Piano di Utilizzo dei Litorali di Sant'Antioco è elaborata sulla base delle "Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica dei Piani Urbanistici Comunali", redatte dal Servizio Sostenibilità Ambientale e Valutazione Impatti (ora SVA) dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna.

La procedura di VAS accompagna il processo di elaborazione del PUL in tutte le sue fasi, costituendo uno strumento indispensabile per orientare le strategie di sviluppo territoriale verso i principi della sostenibilità ambientale.

La tabella seguente illustra le diverse fasi in cui può essere articolato il processo di VAS di un PUL, evidenziando, per ciascuna di esse, le azioni da compiere ai fini di un corretto svolgimento della procedura di valutazione.

FASE	MODALITÀ OPERATIVE
Avvio	- Individuazione, in accordo con l'Autorità competente, dei Soggetti competenti in materia ambientale da coinvolgere nel processo di VAS - Comunicazione formale, indirizzata ai Soggetti competenti in materia ambientale, dell'avvio della procedura di VAS e della possibilità di partecipare al processo di elaborazione del PUL e di VAS - Individuazione del Pubblico e del Pubblico interessato - Pubblicazione di apposito avviso, sull'Albo comunale e sul sito internet, contenente la prima definizione degli obiettivi generali del PUL
Preparazione ed orientamento **(Documento di *Scoping*)**	- Redazione del **Documento di Scoping**, contenente: ▪ Definizione dell'ambito di influenza del PUL, della portata e del livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale e delle modalità di svolgimento delle consultazioni con il Pubblico e con i Soggetti competenti in materia ambientale ▪ Identificazione dei dati e delle informazioni disponibili sull'ambito territoriale di riferimento del PUL ▪ Analisi ambientale del contesto territoriale di riferimento ▪ Individuazione, attraverso la contestualizzazione dei criteri di sostenibilità ambientale del Manuale UE, di obiettivi di sostenibilità ambientale specifici per il PUL - Invio preliminare del **Documento di Scoping** ai Soggetti competenti in materia ambientale e loro convocazione formale per l'incontro di Scoping - Presentazione, in occasione dell'incontro di Scoping, degli obiettivi del PUL e degli altri contenuti del **Documento di Scoping**, discussione con i Soggetti competenti in materia ambientale e verbalizzazione dei contributi espressi

FASE	MODALITÀ OPERATIVE
Elaborazione e redazione (Rapporto ambientale)	- Redazione del **Rapporto Ambientale** e della **Sintesi non tecnica**, contenente: ▪ Analisi dei documenti di pianificazione e programmazione di riferimento per il PUL ▪ Valutazione di coerenza esterna rispetto ai piani e programmi di riferimento ▪ Definizione degli obiettivi di sostenibilità ambientale del PUL ▪ Definizione degli obiettivi specifici di PUL e delle azioni di Piano ▪ Stima degli effetti ambientali del PUL e analisi di coerenza interna ▪ Definizione del programma e degli indicatori di monitoraggio del PUL ▪ Valutazione di Incidenza Ambientale (VinCA)
Adozione	- Adozione da parte del Consiglio Comunale del PUL, del Rapporto Ambientale, della Sintesi non Tecnica e della VINCA
Informazione	- Deposito del PUL adottato e del **Rapporto Ambientale**, compresa la **Sintesi non tecnica**, e della **VinCA**, presso l'Autorità Procedente (Comune) e l'Autorità Competente (Provincia) entro 15 gg dall'adozione - Diffusione della notizia dell'avvenuto deposito del PUL e del **Rapporto Ambientale,** compresa la **Sintesi non tecnica**, e della **VinCA** attraverso: ▪ pubblicazione all'Albo pretorio del Comune ▪ pubblicazione sul sito internet del Comune ▪ pubblicazione sul BURAS ▪ …… - Invio preliminare del PUL e del **Rapporto Ambientale**, compresa la **Sintesi non tecnica**, ai Soggetti competenti in materia ambientale e al Pubblico interessato e loro convocazione formale per l'incontro
Consultazione	- Presa visione da parte del pubblico del **PUL** e del **Rapporto Ambientale**, della **VinCA** e della **Sintesi non tecnica**, e presentazione, in forma scritta, delle osservazioni all'Autorità Procedente (Comune) e all'Autorità Competente (Provincia)
	- Presentazione al Pubblico, al Pubblico interessato e ai Soggetti competenti in materia ambientale del PUL adottato e del Rapporto Ambientale, discussione e verbalizzazione delle osservazioni presentate (tra il 15 e il 45 giorno dalla pubblicazione sul BURAS)
Esame e valutazione	- Esame e valutazione, da parte dell'Autorità Procedente in collaborazione con l'Autorità Competente, delle osservazioni presentate ed eventuale adeguamento del PUL e/o del **Rapporto Ambientale** o indicazione delle motivazioni del mancato recepimento

FASE	MODALITÀ OPERATIVE
	delle osservazioni - Invio del PUL, del Rapporto Ambientale ▪ all'Ufficio Tutela del Paesaggio della RAS (ufficio territorialmente competente) per le osservazioni e le valutazioni di competenza ▪ all'Agenzia del Demanio (ufficio territorialmente competente) per le osservazioni e le valutazioni di competenza
Formulazione Parere Ambientale	- Formulazione di un parere ambientale articolato e motivato (**Giudizio di compatibilità ambientale**) da parte dell'**Autorità Competente**, con eventuale richiesta di modifiche e/o integrazioni del PUL
Approvazione	- Modifica ed integrazione del PUL alla luce del parere ambientale - Invio del PUL e del Rapporto Ambientale alla Direzione Generale della Pianificazione e Vigilanza Urbanistica e alla Direzione Generale degli EELL per le osservazioni e le valutazioni di competenza - Redazione della Dichiarazione di sintesi contenente l'illustrazione delle modalità con cui le considerazioni ambientali e i contenuti del Rapporto Ambientale sono stati integrati nel PUL e di come si è tenuto conto delle osservazioni e dei pareri espressi dai Soggetti competenti in materia ambientale, dei risultati delle consultazioni e del parere ambientale - **Approvazione** da parte del Consiglio comunale del PUL
Informazione sulla decisione	- Pubblicazione sul BURAS e sul sito internet del comune degli esiti della valutazione ambientale del PUL e della decisione in merito all'approvazione del PUL, compresi la Dichiarazione di sintesi e le misure adottate in merito al monitoraggio, con indicazione delle sedi ove è possibile prendere visione del PUL approvato e della documentazione oggetto dell'istruttoria
Attuazione e gestione	- Attuazione del PUL e monitoraggio degli effetti ambientali da essa derivanti - Emissione di periodici **Rapporti di monitoraggio** riportanti i risultati delle verifiche e dei controlli effettuati

2.4 Modello di valutazione

Il processo di VAS, codificato dalle direttive comunitarie, nazionali e regionali, in termini di metodologia e contenuti, prevede diverse attività di reperimento delle informazioni e loro elaborazione e valutazione, secondo un percorso logico che porta ad una valutazione finale del Piano, i cui risultati vengono riportati all'interno di appositi documenti da rendere pubblici, in un'ottica di trasparenza e ripercorribilità della procedura.

La valutazione ambientale del Piano si sviluppa quindi secondo un modello di valutazione che, progressivamente, si arricchisce e sostanzia anche attraverso gli apporti dei diversi soggetti coinvolti nel processo.

Attraverso il modello proposto si perviene progressivamente ad un quadro valutativo aderente alla situazione locale, dove si verifica un'effettiva integrazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale, contestualizzati per l'ambito marino-costiero di Sant'Antioco con le azioni del Piano.

Il modello di valutazione sopra descritto può essere schematizzato secondo il diagramma seguente:

<table>
<tr><td colspan="3">Definizione degli obiettivi generali di Piano</td></tr>
<tr><td>↓</td><td colspan="2">↓</td></tr>
<tr><td>Indirizzi derivanti dagli incontri previsti dal procedimento di VAS e dall'Amministrazione Comunale</td><td colspan="2">Analisi del contesto per componenti ambientali (SWOT)</td></tr>
<tr><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td></tr>
<tr><td colspan="2">Definizione degli obiettivi specifici di Piano</td><td>Definizione degli obiettivi di sostenibilità generali e correlati</td></tr>
<tr><td colspan="2">↓</td><td rowspan="5">↓</td></tr>
<tr><td colspan="2">Analisi di coerenza esterna</td></tr>
<tr><td colspan="2">↓</td></tr>
<tr><td colspan="2">Definizione di strategie e azioni di Piano</td></tr>
<tr><td colspan="2">↓</td></tr>
<tr><td colspan="3">Valutazione della coerenza delle azioni di Piano rispetto agli obiettivi di sostenibilità correlati</td></tr>
<tr><td colspan="3">↓</td></tr>
<tr><td colspan="3">Indicazione di eventuali misure di prevenzione e mitigazione e ridefinizione delle azioni di piano</td></tr>
</table>

2.5 Partecipazione e consultazione

Le attività di consultazione dei Soggetti competenti in materia ambientale e di partecipazione ed informazione del Pubblico sono momenti fondamentali del processo integrato di pianificazione e valutazione e ne garantiscono l'efficacia e la validità. Una delle principali innovazioni introdotte dalla Direttiva VAS, infatti, riguarda l'obbligo di prevedere specifici momenti di consultazione e informazione ai fini della partecipazione dei soggetti interessati e del pubblico ai procedimenti di verifica e di valutazione ambientale dei Piano. Le disposizioni della Direttiva obbligano gli Stati membri a concedere a determinate Autorità e al Pubblico, l'opportunità di esprimere la loro opinione sul Rapporto Ambientale e sulla proposta di Piano, anche al fine di contribuire all'integrazione delle informazioni a disposizione dei responsabili delle decisioni. Le consultazioni, infatti, potrebbero mettere in risalto nuovi elementi capaci di indurre modifiche sostanziali al Piano.

La presenza di momenti di consultazione e partecipazione all'interno del procedimento di VAS fa si che esso non si riduca ad una semplice tecnica di valutazione, ma che diventi un'opportunità per considerare la varietà delle opinioni e dei punti di vista derivante dall' interazione tra i soggetti interessati attraverso la partecipazione, l'ascolto e la concertazione.

I soggetti da coinvolgere nel processo di pianificazione e valutazione, individuati sulla base della definizione data dalle Linee Guida Regionali per la VAS sono:

Soggetti competenti in materia ambientale: pubbliche amministrazioni che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessate agli impatti sull'ambiente dovuti all'attuazione di piani o programmi.

Pubblico: una o più persone fisiche o giuridiche nonché, ai sensi, della legislazione vigente, le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di tali persone.

Pubblico interessato: pubblico che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure (ad esempio, le organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente e che soddisfano i requisiti previsti dalla normativa vigente sono considerate come aventi interesse).

Con riferimento al PUL di Sant'Antioco l'Autorità Competente in materia di VAS è la Provincia del Sud Sardegna, che risulta essere anche direttamente coinvolta nel procedimento come Soggetto Competente in materia ambientale, mentre il Pubblico interessato è rappresentato dai sindacati del settore, dagli attuali titolari di concessioni demaniali marittime a fini turistico-ricreativi, dagli operatori turistico-alberghieri e da tutti i soggetti aventi interessi specifici nell'ambito marino-costiero, con particolare in riferimento alle attività ed ai servizi funzionali alla fruizione turistico-balneare.

Lo schema seguente sintetizza il processo partecipativo e di consultazione che si è scelto di intraprendere, evidenziando, per ciascun momento individuato, le modalità di conduzione e coinvolgimento dei Soggetti interessati.

FASE	SOGGETTI COINVOLTI	MODALITÀ OPERATIVE	N° INCONTRI
Preparazione	Autorità competente	- Comunicazione formale indirizzata all'Autorità competente dell'avvio del processo di elaborazione del PUL e della procedura di VAS ed invito all'incontro di presentazione del Documento di Scoping (DATA)	-
	Soggetti competenti in materia ambientale	- Individuazione, di concerto con l'Autorità competente, dei Soggetti competenti in materia ambientale da coinvolgere nel processo di VAS - Comunicazione formale indirizzata ai Soggetti competenti in materia ambientale dell'avvio del processo di elaborazione del PUL e della procedura di VAS e invito all'incontro di presentazione del Documento di Scoping	
	Pubblico e Pubblico Interessato	- Pubblicazione di apposito avviso, sull'Albo pretorio e sul sito internet del Comune dell'avvio del processo di elaborazione del PUL e della procedura di VAS - Deposito del Documento di Scoping presso gli uffici comunali	
Orientamento (Scoping)	Autorità Competente Soggetti competenti in materia ambientale	- Presentazione degli obiettivi del PUL e del Documento di Scoping, discussione	1 incontro (19 marzo 2012)
Informazione	Pubblico	- Deposito del PUL adottato, del Rapporto Ambientale, compreso della Sintesi non tecnica e lo Studio di Incidenza, presso gli uffici del Comune; - Diffusione della notizia dell'avvenuto deposito attraverso: - pubblicazione sul BURAS (entro il 15° giorno dall'adozione); - pubblicazione all'Albo pretorio; - pubblicazione sul sito internet del comune; - affissione di manifesti (facoltativa) - Raccolta, valutazione ed eventuale recepimento delle osservazioni presentate entro il 60° giorno dalla data di pubblicazione sul BURAS	-

FASE	SOGGETTI COINVOLTI	MODALITÀ OPERATIVE	N° INCONTRI
Consultazione	Autorità Competente Soggetti competenti in materia ambientale	- Presentazione (tra il 15° ed il 45° giorno dalla pubblicazione della notizia dell'avvenuto deposito) del PUL adottato e del Rapporto Ambientale, discussione e verbalizzazione dei risultati - Valutazione ed eventuale recepimento delle osservazioni presentate	1 incontro
	Pubblico interessato	- Presentazione (tra il 15° ed il 45° giorno dalla pubblicazione della notizia dell'avvenuto deposito) del PUL adottato e del Rapporto Ambientale, discussione e verbalizzazione dei risultati - Valutazione ed eventuale recepimento delle osservazioni presentate	1 incontro
Informazione sulla decisione	Pubblico e pubblico interessato	- Pubblicazione sul BURAS degli esiti della VAS del PUL con indicazione delle sedi ove è possibile prendere visione del Piano approvato e di tutta la documentazione oggetto dell'istruttoria - Messa a disposizione, anche attraverso la pubblicazione sul sito internet del Comune, del parere motivato espresso dall'Autorità Competente, della Dichiarazione di sintesi e del Programma di monitoraggio	-

3 Piano di Utilizzo dei Litorali

3.1 Quadro di riferimento normativo

Il Piano di Utilizzazione 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 ss.mm.ii., disciplina l'utilizzo delle aree demaniali marittime, regolamentando la fruizione a fini turistici e ricreativi del bene demaniale.

Alla luce delle disposizioni normative che riguardano il "Conferimento di Funzioni e Compiti agli Enti Locali", di cui alla L.R. n. 9 del 12 giugno 2006, Art. 41 comma 1, la Regione Sardegna ha attribuito ai Comuni le competenze sul Demanio Marittimo relativamente alle seguenti funzioni:

- elaborazione ed approvazione dei Piani di Utilizzazione 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 ed il mare territoriale non riservate alla Regione o allo Stato.

Il trasferimento operativo delle competenze ai Comuni in ordine alla organizzazione dei servizi turistico - ricreativi è avvenuto con l'adozione da parte dell'Amministrazione Regionale degli atti di programmazione, di 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 di indirizzo per la redazione dei Piani comunali di Utilizzazione dei Litorali e per il rilascio di concessioni demaniali da parte dei Comuni.

La disciplina, quale atto generale di indirizzo per la redazione dei PUL da parte dei Comuni, è stata introdotta dalle "Linee Guida per la predisposizione del Piano di Utilizzo dei Litorali con finalità turistico - ricreative" approvate dalla Regione Sardegna con Del. G.R. n. 5/1 del 29 gennaio 2013, e rettificate con la Del. G.R. n. 12/8 del 5 marzo 2013, con 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 e della gestione integrata delle coste (art. 1). Nel gennaio 2014, mediante Delibera G.R. n.3/10 sono state apportate modifiche all'art.16 delle linee guida riguardante il riposizionamento delle concessioni incompatibili col PUL ed i Piani di Gestione.

Con Delibera G.R, n.10/28 del 17/03/2015 sono state introdotte nuove Linee Guida per la predisposizione del PUL in cui sono esplicitate con maggior chiarezza le rispettive competenze in capo alla Regione ed al Comune, ed i contenuti degli artt. 10 e 16 per quanto riguarda il rilascio di nuove concessioni e la localizzazione delle concessioni in regime di proroga che non trovino capienza all'interno del PUL. In riferimento a quest'ultimo punto *nell'ipotesi in cui una o più concessioni*

non trovino capienza nel PUL o nei Piani di Gestione approvati, le medesime, ove non sussistano gravi motivi di pubblico interesse che ne impongano la rimozione, potranno permanere nel sito oggetto di concessione sino alla scadenza sopra indicata. Diventa inoltre di competenza comunale il posizionamento di corridoi di lancio e di atterraggio natanti strumentali all'esercizio di attività previste nelle concessioni e richiesti da soggetti che non siano titolari di concessioni demaniali marittime.

Con la Delibera G.R, n.10/5 del 21/02/2017 sono state introdotte alcune modifiche agli artt. 11 (Strutture ricettive e sanitarie), 19 (Contenuti prescrittivi), 24 (Parametri geometrici delle aree oggetto di concessione). Le modifiche sono riferite principalmente ad alcune precisazioni sulle *aree ad elevato valore naturalistico destinate alla conservazione degli habitat e specie costieri, in riferimento alle aree marine protette ed a quelle di cui alla Direttiva 92/437CE, direttiva uccelli 79/409/CE ed al D.P.R. 12 marzo 2003 n. 120, le modalità di tutela, gestione e valorizzazione* e, al fine di garantire adeguate condizioni di competitività dell'offerta dei servizi turistico-ricreativi delle strutture ricettive, alla soppressione del *limite al fronte massimo delle strutture ricettive e sanitarie che non consentirebbe di soddisfare i criteri dimensionali fissati dall'art. 11, fermo restando che lo stesso non debba superare la proiezione verso il mare della stessa struttura ricettiva o sanitaria e che devono essere garantiti adeguati spazi destinati alla libera fruizione del litorale,* cosi come previsto dalle linee guida, con particolare riferimento agli artt 23 e 24.

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. In questi termini il PUL disciplina oltre al Demanio Marittimo (art. 2 delle Linee Guida Regionali) anche l'organizzazione dei servizi e dell'accessibilità viaria e pedonale del territorio immediatamente attiguo al Demanio, coerentemente con quanto disposto dall'art. 29 della L.R. n. 23 dell'11 ottobre 1985.

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 che dovrà essere approvato mediante delibera del Consiglio Comunale. All'art. 17 la L.R. n.8/2015 stabilisce inoltre 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.

La Legge Regionale n.11 del 3 luglio 2017 ("*Diposizioni urgenti in materia urbanistica ed edilizia*") ha apportato modifiche alla legge n.8/2015. 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 delineate le nuove linee guida per la stesura dei Piani di Utilizzo dei Litorali.

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

3.2 Efficacia ed ambito di applicazione

Le disposizioni delle Linee Guida regionali di cui alla Del. G.R. n.28/12 del 4 giugno 2020, regolano l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di Demanio Marittimo per finalità turistico-ricreative e costituiscono atto generale di indirizzo per la redazione dello strumento comunale di Pianificazione dei litorali (PUL) concernente l'utilizzo e la fruizione della costa. Il PUL disciplina quindi, come disposto dall'art. 18 delle Linee Guida regionali, gli ambiti demaniali marittimi ricadenti nel territorio comunale ed identifica i litorali suscettibili di utilizzazione per finalità turistico ricreative, estendendo la propria disciplina anche agli ambiti contigui al Demanio. Il PUL non ha competenza sulle aree del demanio della navigazione interna, del mare territoriale e del demanio marittimo inerenti strutture portuali di qualsiasi categoria e classe e dei beni ad esse annessi.

Il PUL ha il compito di definire specifiche prescrizioni relative alla fruizione turistico-ricreativa dell'ambito costiero del Comune di Sant'Antioco, che potrebbero essere declinate all'interno di ambiti fisiografici omogenei, intesi come unità costiere emerse e sommerse al cui interno si esplicano le forme ed i processi geomorfologici e sedimentari direttamente relazionati con la genesi e l'evoluzione del litorale. All'interno delle unità costiere possono essere individuate le

componenti geo-ambientali, quali elementi che manifestano diversi livelli di vulnerabilità capaci di orientare le regole d'uso del litorale e le norme tecniche per la realizzazione delle strutture a servizio delle attività balneari. Tali ambiti sono suscettibili di utilizzazione per finalità turistico-ricreative e rappresentano territori strettamente correlati ai processi e alle esigenze di utilizzo del demanio marittimo.

3.3 Obiettivi generali e ruolo del PUL

Lo scopo principale che l'Amministrazione comunale si prefigge attraverso la redazione del Piano di Utilizzo dei Litorali 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.

Nella dimensione operativa del Piano è possibile individuare alcuni obiettivi generali nel breve e lungo periodo ed 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. Le finalità del PUL, secondo le Direttive Regionali, sono:

- garantire la conservazione e la tutela dell'ecosistema costiero;
- armonizzare ed integrare le azioni sul territorio per uno sviluppo sostenibile anche in relazione al territorio immediatamente attiguo;
- rapportare l'organizzazione dell'arenile al carattere naturale, rurale e urbano del contesto;
- migliorare l'accessibilità e la fruibilità del sistema litoraneo in maniera da contrastare i processi di erosione e degrado della risorsa spiaggia;
- promuovere e incentivare la riqualificazione ambientale;
- promuovere la dotazione di servizi turistico – ricreativi e di supporto alla balneazione in ambiti di retrospiaggia;
- regolamentare e coordinare le diverse attività di servizio sui litorali attraverso processi di integrazione e complementarietà fra le stesse;
- favorire la qualità, l'innovazione e la diversificazione dell'offerta di servizi turistici;
- incentivare l'autonomia energetica delle strutture a servizio della balneazione attraverso l'utilizzo delle energie alternative con modalità morfologicamente integrate con le architetture.

Con il Piano di Utilizzo dei Litorali, coerentemente con il ruolo e le competenze assegnategli, l'Amministrazione Comunale intende perseguire i seguenti **obiettivi generali**:

ObPG.01 - Creare una rete di servizi di turistico - ricreativi di supporto alla fruizione balneare e naturalistica di Sant'Antioco;

ObPG.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità al litorale;

ObPG.03 - Tutelare i processi ambientali in ambito costiero.

4 Analisi ambientale del contesto

4.1 Componenti ambientali di interesse

In linea con le indicazioni delle Linee guida della Regione Sardegna, per l'esame dello stato dell'ambiente nel territorio costiero di Sant'Antioco oggetto del PUL, sono state analizzate le seguenti tematiche ambientali:

- Aria;
- Acqua;
- Rifiuti;
- Suolo;
- Flora, Fauna e Biodiversità;
- Paesaggio ed Assetto Storico-Culturale;
- Assetto Insediativo e Demografico;
- Sistema Economico Produttivo;
- Mobilità e Trasporti;
- Energia;
- Rumore.

L'analisi ambientale condotta sul territorio di Sant'Antioco, oltre a definire quale sia lo stato attuale del territorio, è finalizzata ad indicare le possibili relazioni causa-effetto fra le dinamiche socio-economiche e le componenti ambientali. Tale studio costituirà un riferimento per:

- l'individuazione degli obiettivi di sostenibilità del Piano;
- l'individuazione, nella valutazione qualitativa degli effetti, degli impatti ambientali potenziali diretti ed indiretti del Piano.

Al fine di procedere all'individuazione delle tematiche da affrontare in sede di redazione e valutazione del Piano, è stata eseguita una schematizzazione dello stato delle componenti ambientali sopra individuate, in termini di valenze e criticità, e degli aspetti rilevanti cui il Piano, in relazione alle proprie competenze, deve prendere in considerazione, anche con riferimento agli indirizzi e prescrizioni degli strumenti di programmazione e pianificazione sovraordinati.

4.1.1 Componente Aria

4.1.1.1 Condizioni climatiche

Il territorio di Sant'Antioco è ubicato nel settore sud-occidentale della Sardegna e risulta compreso fra le latitudini 39°03'55.61"N e le longitudini 8°27'14.33"E.

L'ARPAS ha pubblicato il report annuale di Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2018 – settembre 2019. Dai dati pubblicati, derivanti dalla Rete Unica Regionale di Monitoraggio Meteorologico e Idropluviometrico, si evince come l'annata di riferimento sia stata lievemente più piovosa della media.

L'area in cui ricade il territorio comunale di Sant'Antioco risulta caratterizzata da un cumulato di precipitazione annuale compreso tra i 500 e i 700 mm ed un numero totale di 60 - 80 giorni di pioggia; il rapporto con la climatologia mostra valori tra il 100% e il 125%.

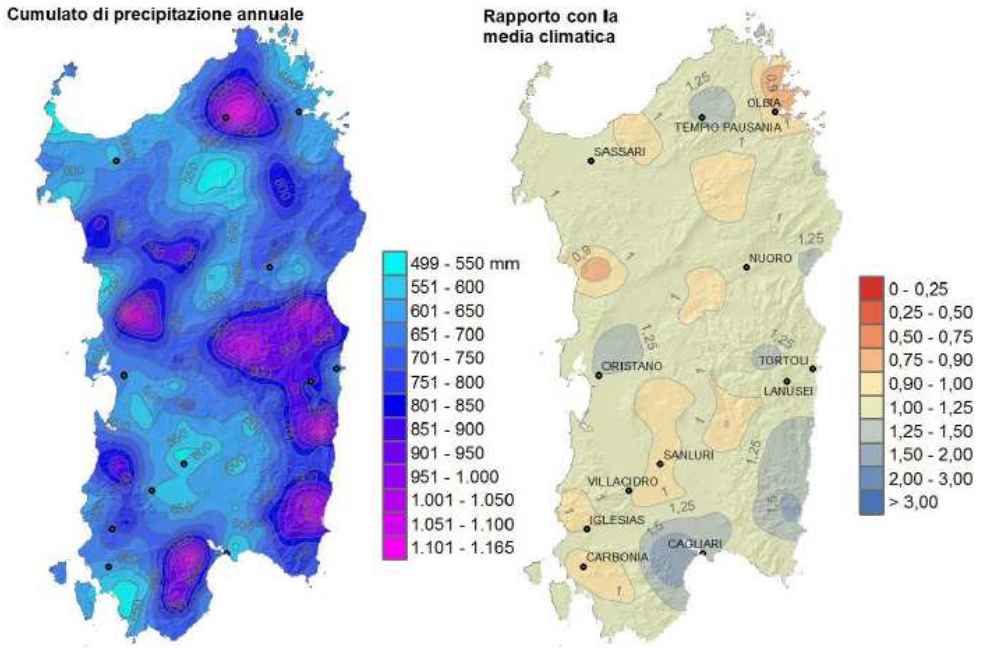


Figura 1. Cumulato di precipitazione da ottobre 2018 a settembre 2019 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica

Esaminando i cumulati di precipitazione dei sette mesi corrispondenti alla stagione piovosa si osserva un dato in linea con quello relativo ai dodici mesi dell'annata intera. Si è trattato di piogge per lo più in linea con la media 1971-2000 o di poco superiori ad essa. Il rapporto con la climatologia mostra che gli apporti pluviometrici della stagione piovosa si sono discostati di più del 25 % rispetto alla media climatica soltanto in limitate aree. Soltanto fra l'area vasta di Cagliari e il Capoterrese, nonché nel Sarrabus-Gerrei, i cumulati dell'annata sono stati superiori anche del 50% rispetto alla climatologia.

Nell'annata 2018-2019 l'analisi della distribuzione spaziale delle temperature si è basata sulle stazioni della Rete Unica Regionale di Monitoraggio Ambientale e della Rete Fiduciaria di Protezione Civile.

Le temperature medie registrate nel territorio comunale di Sant'Antioco vanno dai 12° – 14° C (temperature minime) ai 20° - 24° C (temperature massime).

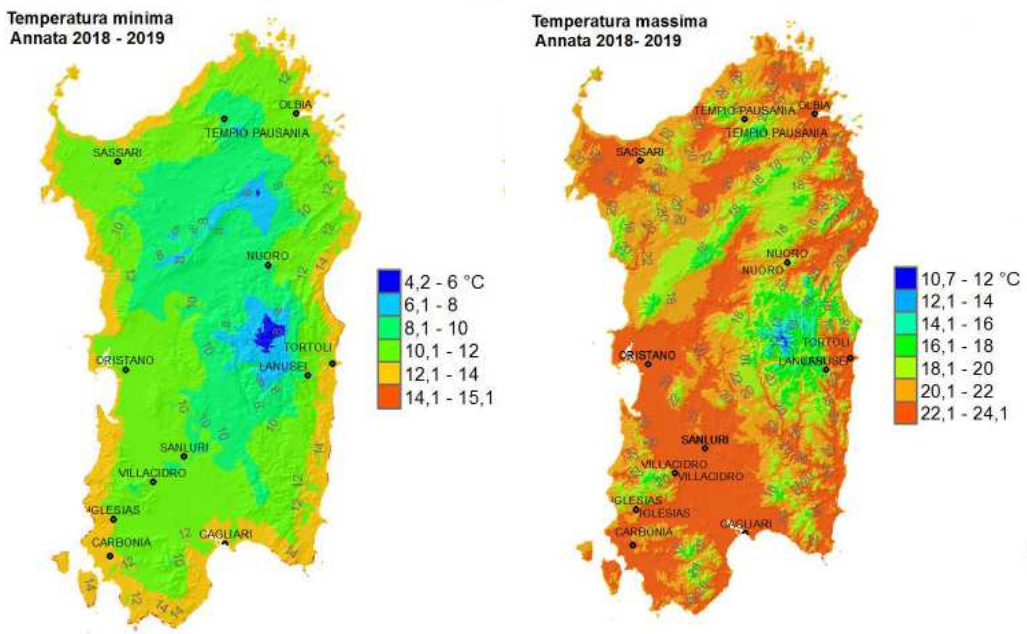


Figura 2. Media annuale delle temperature massime e minime 2018 – 2019

Per l'analisi delle condizioni di siccità e degli impatti sulle diverse componenti del sistema idrologico (suolo, corsi d'acqua, falde, ecc..) è stato calcolato l'indice di precipitazione standardizzata (Standardized Precipitation Index, SPI). Lo SPI considera lo scostamento della pioggia di un dato periodo dal valore medio climatico, rispetto alla deviazione standard della serie storica di riferimento (trentennio 1971-2000).

CLASSE	VALORI DI SPI
Estremamente umido >2	> 3,0
	da 2,5 a 3,0
	da 2,0 a 2,49
Molto umido	da 1,5 a 1,99
Moderatamente umido	da 1,0 a 1,49
Vicino alla media	da 0,01 a 0,99
	da -0,99 a 0
Moderatamente siccitoso	da -1,49 a -1,0
Molto siccitoso	da -1,99 a -1,5
Estremamente siccitoso <-2	da -2,49 a -2,0
	da -3,0 a -2,5
	< -3,0

L'indice pertanto evidenzia quanto le condizioni osservate si discostano dalla norma (SPI = 0) e attribuisce all'anomalia una severità negativa (siccità estrema, severa, moderata) o positiva (piovosità moderata, severa, estrema), strettamente legata alla probabilità di accadimento.

L'analisi dell'SPI, calcolato sui cumulati di pioggia registrati su periodi di 12 mesi, evidenzia per il territorio di Sant'Antioco valori dell'indice SPI durante la stagione autunnale e invernale molto umido e vicino alla media (gennaio 2019). A partire dal mese di febbraio si è verificato un progressivo decremento dei valori fino a raggiungere valori

dell'indice SPI compresi tra -1 e 0,99.

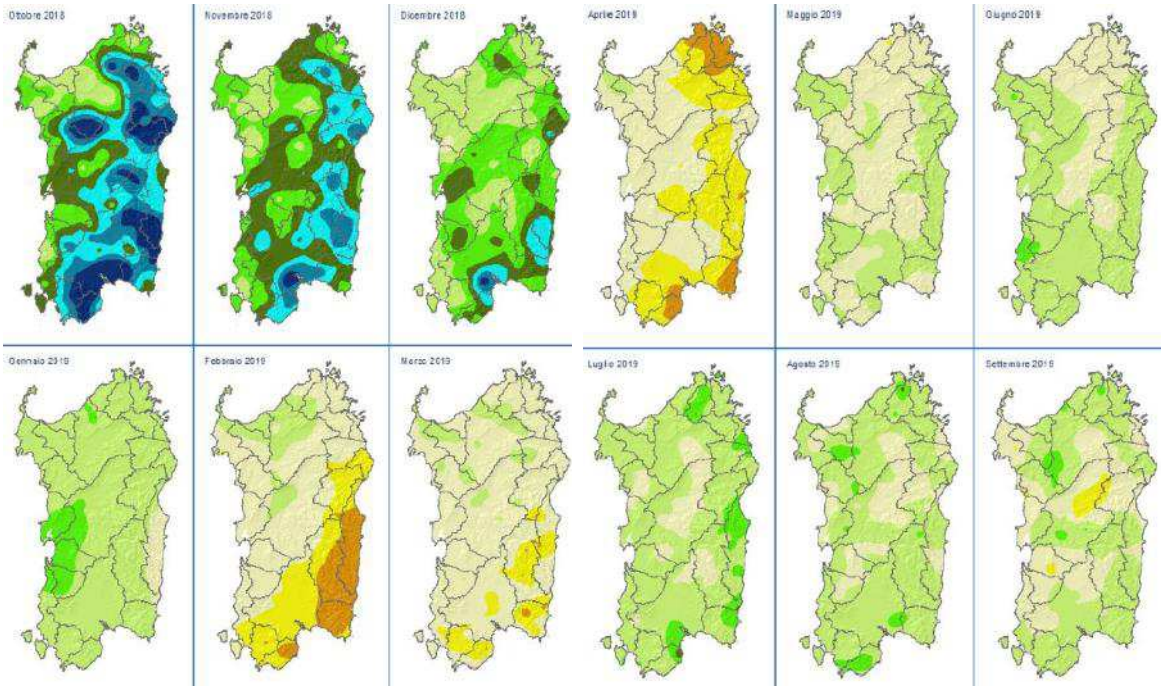


Figura 3. Mappe dell'indice SPI da ottobre 2018 a settembre 2019

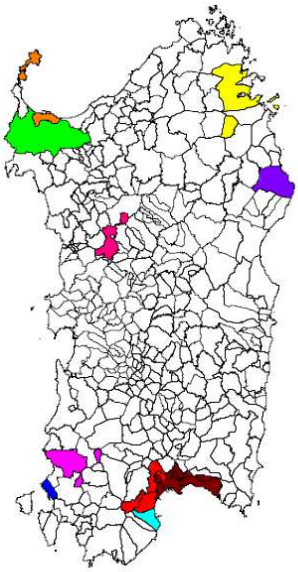
4.1.1.2 Qualità dell'aria

La Regione Autonoma della Sardegna, in occasione della "Realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione", ha predisposto uno studio organico circa lo stato della qualità dell'aria nel territorio regionale (Assessorato della Difesa Ambiente della Regione Sardegna, 2005).

Tale documento sullo stato della qualità dell'aria in Sardegna, così elaborato, è articolato nelle seguenti parti:

- inventario regionale delle fonti di emissione;
- valutazione della qualità dell'aria e zonizzazione secondo il d.lgs. n. 351/99;
- individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al d.lgs. n. 351/99.

	Salute umana
	Zona di mantenimento
	Agglomerato di Cagliari
	Zona mista di Assemini, Capoterra, Elmas
	Zona di Sassari
	Zona di Olbia
	Zona industriale di Sarroch
	Zona industriale di Portoscuso
	Zona industriale di Portotorres

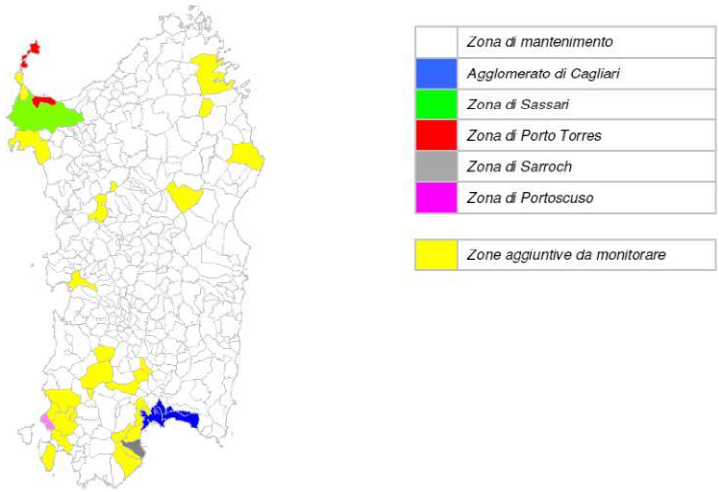


	Vegetazione
	Zona di mantenimento
	Agglomerato di Cagliari
	Zona di Sassari
	Zona di Olbia
	Zona mista di Assemini, Capoterra, Elmas
	Zona industriale di Sarroch
	Zona industriale di Portoscuso
	Zona industriale di Portotorres
	Zona di Iglesias
	Zona di Macomer
	Zona di Siniscola

Sulla base dei risultati della valutazione preliminare, il territorio comunale di Sant'Antioco non è stato inserito tra le zone critiche per la protezione della salute umana, ne tra le zone potenzialmente critiche per la protezione della vegetazione.

Dallo studio dello stato della qualità dell'aria nel territorio regionale ed, in particolare, nelle aree individuate come a maggior rischio nella fase di zonizzazione preliminare, utilizzando prevalentemente gli strumenti modellistici di dispersione dell'inquinamento atmosferico, sono state individuate diverse criticità, che hanno reso necessario rivedere l'individuazione delle aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi e dei Comuni che necessitano di interventi di risanamento.

Il territorio comunale di Sant'Antioco è stato individuato come zona aggiuntiva da monitorare data la vicinanza al territorio di Portoscuso.



La Regione Sardegna, in recepimento del decreto legislativo del 13.8.2010 n. 155 recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha proceduto al riesame della zonizzazione del territorio e all'individuazione degli agglomerati sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa e, successivamente, all'individuazione delle zone sulla base del carico emissivo, delle caratteristiche orografiche, delle caratteristiche meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione del territorio.

Nello specifico il territorio regionale è stato classificato nelle seguenti zone:

- Agglomerato di Cagliari: comprendente i comuni di Cagliari, Monserrato, Quartucciu, Quartu Sant'Elena, Selargius e Elmas.
- Zona urbana: costituita dalle aree urbane rilevanti, la cui individuazione è stata effettuata a partire dall'analisi dei carichi emissivi. Si tratta di centri urbani sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico.
- Zona industriale: costituita dai comuni in cui ricadono aree industriali in cui il carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o industriali localizzate nel territorio, caratterizzate prevalentemente da emissioni puntuali;
- Zona rurale: comprendente la rimanente parte del territorio regionale. Essa risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti, dalla presenza di poche attività produttive isolate e generalmente con un basso grado di urbanizzazione.

Il Comune di Sant'Antioco ricade nella zona rurale, per la quale non si evidenziano particolari criticità.

L'area del Sulcis Iglesiente è caratterizzata dalle presenza di diverse realtà emissive legate ad una media urbanizzazione, come nelle città di Carbonia e Iglesias, e ad attività industriali e minerarie del polo di Portovesme e della miniera di carbone di Nuraxi Figus, che potrebbero influenzare la qualità dell'aria nei comuni limitrofi (tra i quali Sant'Antioco).

A nord del centro abitato era presente una centralina di monitoraggio della qualità dell'aria dismessa in data 1 ottobre 2018 in quanto nel progetto di adeguamento della rete non rispettava i criteri imposti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., e pertanto i dati rilevati non potendo essere confrontati con i valori limite imposti dal medesimo decreto sono puramente indicativi.

4.1.1.3 Condizioni anemometriche

La circolazione dei venti nell'area ha una forte prevalenza di venti da Nord a Nord Ovest (35%), e secondariamente di venti da Sud a Sud Est (circa il 15% dei casi). La circolazione da altre direzioni e modesta con un 5% dalle direzioni di Sud e di Sud Ovest.

I dati d'intensità, direzioni e frequenza del vento al suolo sono riferiti alla stazione di misura di Carloforte.
Il diagramma dei venti di Carloforte mette in evidenza che i venti regnanti, cioè più frequenti, sono diretti lungo l'asse maestrale/scirocco (NO-SE), così come i venti più forti, cioè dominanti che hanno le frequenze maggiori nella medesima direzione. Lungo le due direzioni si registrano lunghezze di fetch elevate con conseguente possibilità di sviluppo di mareggiate di intensità anche rilevante.

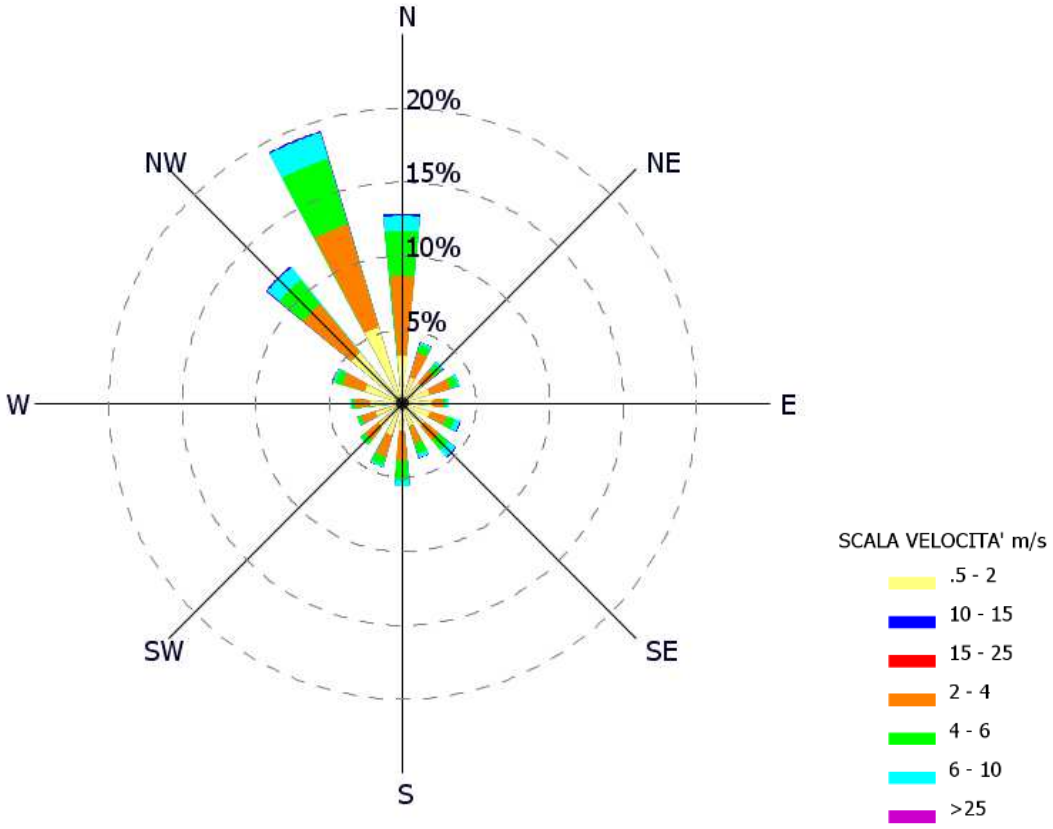


Figura 4. Rosa del regime dei venti per il paraggio di Carloforte (periodo 1998-2009)

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

Direzione (°N)	Velocità (m/s)										TOTALE
	<2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	>18	
0-22.5	5,99	16,40	6,76	1,53	0,25	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	**30,97**
22.5-45	8,34	43,95	34,01	13,68	5,75	1,43	0,08	0,01	0,00	0,00	**107,26**
45-67.5	16,16	77,62	86,73	48,73	8,64	1,01	0,05	0,00	0,00	0,00	**238,94**
67.5-90	17,27	38,27	20,59	8,30	0,72	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	**85,23**
90-112.5	13,10	10,97	1,05	0,17	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**25,36**
112.5-135	14,27	10,11	1,07	0,16	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**25,63**
135-157.5	5,50	12,08	7,34	3,41	0,89	0,12	0,01	0,00	0,00	0,00	**29,34**
157.5-180	2,78	11,64	18,43	12,78	4,69	1,06	0,12	0,01	0,00	0,00	**51,51**
1809-202.5	4,05	22,18	13,87	3,29	0,46	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	**43,88**
202.5-225	4,79	16,25	6,57	6,67	2,23	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	**36,67**
225-247.5	3,94	25,61	14,99	15,88	11,75	3,00	0,39	0,00	0,00	0,00	**75,57**
247.5-270	4,14	31,60	21,07	11,71	4,92	1,02	0,08	0,03	0,00	0,00	**74,56**
270-292.5	4,14	27,64	14,81	3,18	0,42	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	**50,25**
292.5-315	4,21	29,10	19,28	2,28	0,52	0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	**55,55**
315-337.5	4,68	19,00	17,45	4,91	0,87	0,34	0,12	0,01	0,00	0,00	**47,38**
337.5-360	3,15	10,17	6,32	1,86	0,23	0,16	0,01	0,01	0,00	0,00	**21,91**
TOTALE	**116,53**	**402,60**	**290,32**	**138,53**	**42,42**	**8,58**	**0,94**	**0,08**	**0,00**	**0,00**	**1000,00**

4.1.2 Componente Acqua

4.1.2.1 Servizio idrico integrato

Il servizio idrico integrato è gestito da Abbanoa.

L'approvvigionamento idropotabile è assicurato dallo schema n. 31 "Sulcis Nord - Sud" che deriva dall'accorpamento degli Schemi n° 45 Sulcis Nord, e 49 Sulcis Sud del Nuovo Piano Regolatore Generale Acquedotti della Regione Autonoma della Sardegna – Revisione 1988, e comprende i numerosi centri tutti ricadenti nel territorio sulcitano per un carico di popolazione residente e fluttuante pari rispettivamente a 110.700 ed a 63.069, una portata del giorno di massimo consumo ed un corrispondente fabbisogno medio annuo rispettivamente per residenti, fluttuanti e utenze speciali pari a 544,94 - 335,78 e 27,00 l/s e 12.311.207 - 2.611.057 e 566.352 mc.

Gli acquedotti Sulcis Nord e Sulcis Sud sono stati realizzati dall'E.S.A.F. alla fine degli anni '60 con finanziamento CASMEZ; la fonte di approvvigionamento, costituita dall'invaso di Bau Pressiu, sul rio Mannu di Narcao, si è rivelata insufficiente al soddisfacimento delle richieste, rendendo necessaria l'individuazione di fonti integrative. Queste sono state individuate principalmente in pozzi trivellati le cui acque sono state immesse direttamente nella dorsale. E' stato inoltre realizzato un collegamento tra Bau Pressiu e l'invaso sul Cixerri a Genna Is Abis

Di seguito si riportano i dati relativi alle opere esistenti e in assetto futuro così come riportato nel Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sardegna (Rev. 2006).

Tabella 2. Estratto da Allegato 5 - Vol. - Schede monografiche per i comuni della Provincia Sulcis Iglesiente - Stato di fatto - Anno di riferimento 2001 – Rev. 2006

Località per tipo di abitato	Popolazione al 2001	Giorno medio dell'anno		Giorno di max consumo		Volume annuo (+5%) mc
		Dotazione l/abxg	Fabbisogno mc/g	Dotazione l/abxg	Fabbisogno mc/g	
Centro capoluogo	12.452	271	3.374	374	4.657	1.293.085
Centri < 5000 ab.	107	192	20	287	30	7.665
Nuclei e case sparse	56	156	8	233	13	3.066
Totale popol. residente	12.615					
Popol. fluttuante stag	6.103	460	2.807	460	2.807	265.261
		TOTALE	6.209	TOTALE	7.507	1.569.077
		PARI A		(l/s)	86,89	
		+ PERDITE 5%		(l/s)	91,23	
		DISPONIBILITA' ATTUALE		(l/s)	65,00	

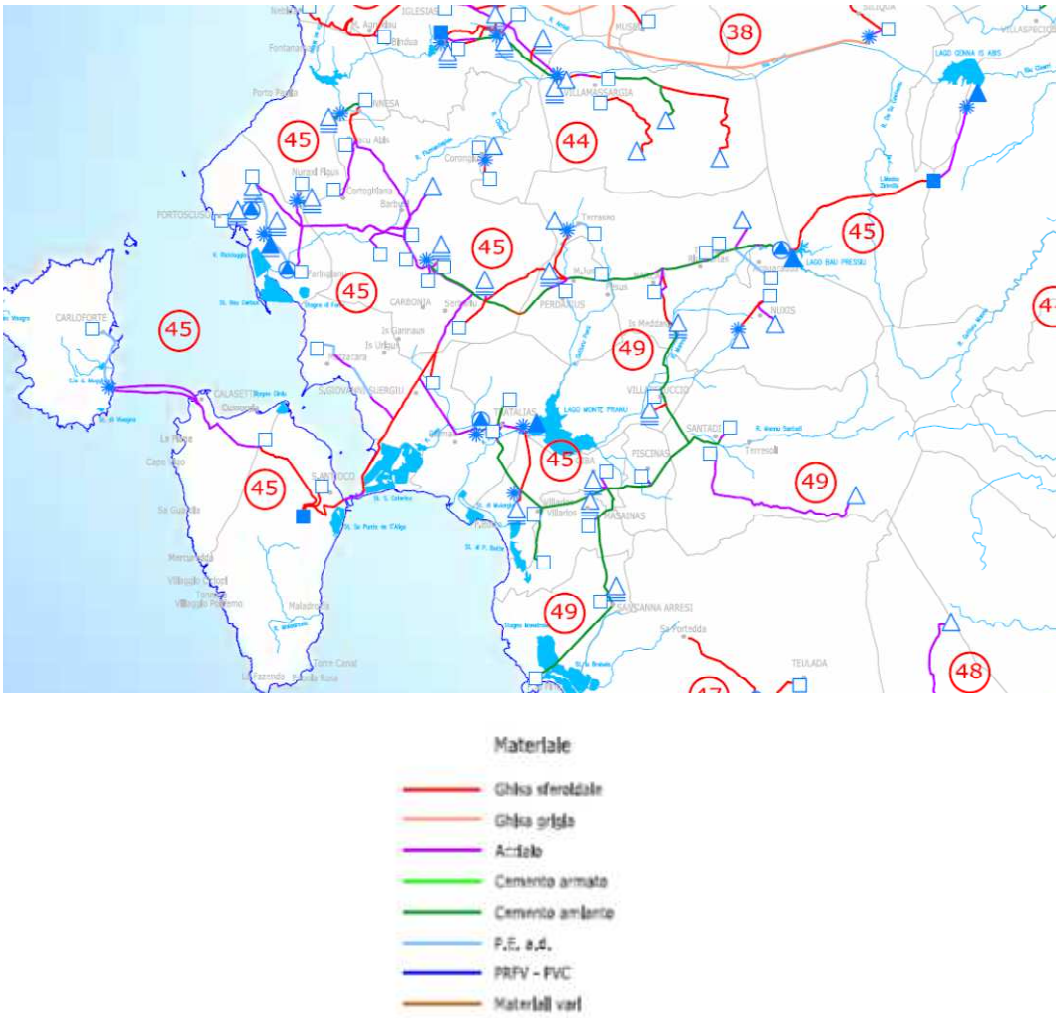
Popolazioni al 2001	Residenti	Fluttuanti
Sant Antioco	12.452	1.109
Ciclopi		1.883
cs	56	

Popolazioni al 2001	Residenti	Fluttuanti
Is Loddis	53	
Is Pruinis	19	
Maladroscia	35	
Malatroxia		2.532
Peonia Rosa		332
Torre Cannai		247

Tabella 3. Estratto da Allegato VI - Reti interne - Anno 2001 – Revisione 2006

n. abitanti residenti previsti dal NPRGA	12.452	Totali 13.561
n. abitanti fluttanti	1.109	
n. utenze/n. allacci (dato calcolato)	4.354 / 3.483	
Acqua immessa in serbatoio (mc/anno)	2.049.840	
Efficienza della rete	Mediocre	
Sviluppo rete (Km)	46,51	
Acciaio %)	10,29%	
Ghisa (%)	74,02%	
Cemento amianto(%)	3,01%	
Materie plastiche (%)	12,68%	

Di seguito si riporta un estratto delle opere esistenti e di quelle in assetto futuro così come indicato nel Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sardegna (Rev. 2006).



Legenda

- SORGENTI
- ACQUE SOTTERRANEE
- ACQUE SUPERFICIALI
- ACQUE INTUBATE
- SERBATOI ARTIFICIALI
- IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE
- IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE DI NUOVA REALIZZAZIONE
- PARTITORE IN PRESSIONE
- PARTITORE A PELO LIBERO
- IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO
- IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO DI NUOVA REALIZZAZIONE
- SERBATOIO INTERRATO
- SERBATOIO INTERRATO DI NUOVA REALIZZAZIONE
- VASCA DI DISCONNESSIONE
- TORRINO PIEZOMETRICO
- SERBATOIO PENSILE

Tubazioni

- Opere esistenti
- Opere di nuova realizzazione
- Opere di nuova realizzazione finanziate

Per quanto attiene la depurazione delle acque reflue il nuovo impianto, che sorgerà a fianco del vecchio ormai inadeguato e sottodimensionato, avrà tutte le sezioni di trattamento necessarie alla completa depurazione nel pieno rispetto delle normative vigenti. Sarà dimensionato e articolato in maniera tale da poter trattare sia le portate invernali sia le ben più consistenti portate estive. Le acque adeguatamente depurate saranno riversate in mare con una condotta

sottomarina che avrà il punto di scarico a largo della costa e non a pochi metri dalla battigia, com'è l'attuale[2].

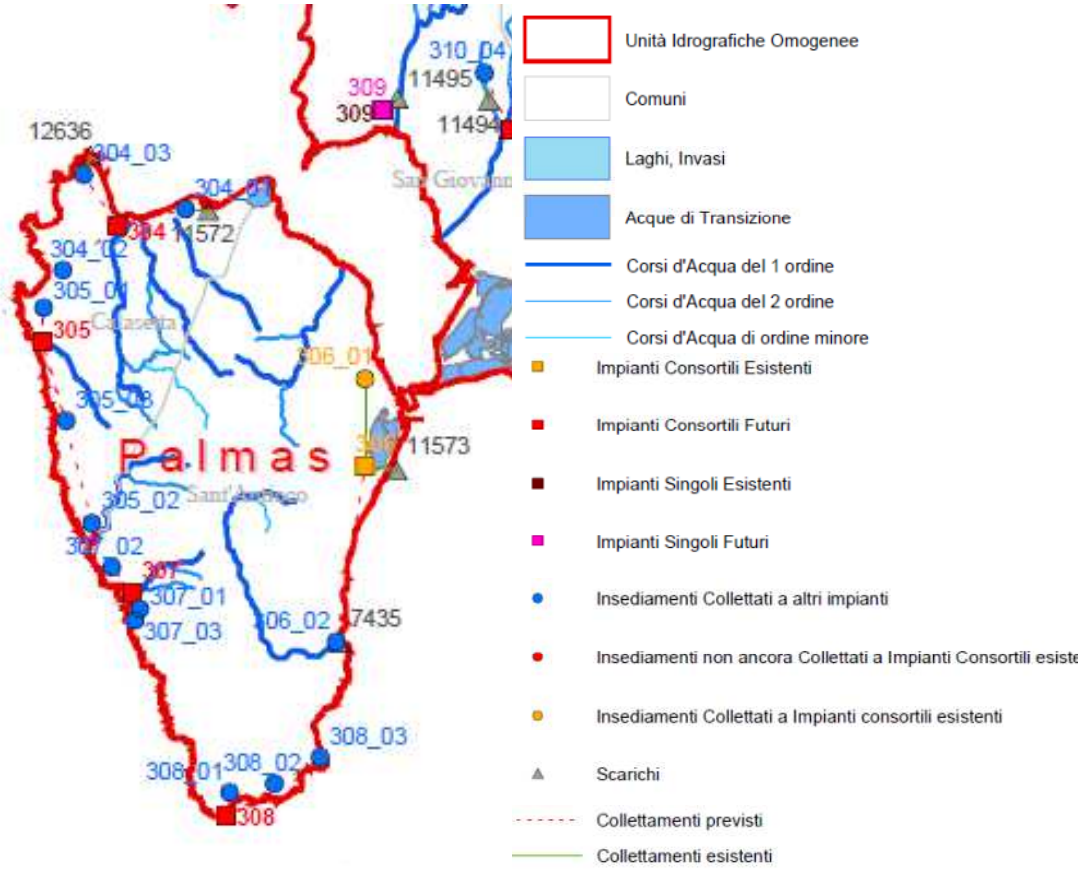


Figura 5. Estratto da tav. 13 - Schemi depuratici esistenti e previsti nel Piano d'Ambito del Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna

4.1.2.2 L'Ambiente costiero

Il settore costiero rappresenta un ambito in cui assumono particolare rilevanza le ampie zone umide stagnali e lagunari, particolarmente sensibili a qualunque alterazione delle dinamiche litorali e/o continentali.

La dinamica delle correnti marine rappresenta il principale fattore che regola la distribuzione dei sedimenti in questo tratto costiero, che si caratterizza per i fondali molto bassi dai quali affiorano cordoni litorali che isolano specchi d'acqua, e frecce litoranee come quella di Punta Trettu che dalla costa del Sulcis si protende verso Punta Dritta (nell'Isola di Sant'Antioco), lasciando aperto uno stretto e basso canale che permette un modesto ricambio d'acqua all'interno della laguna di Sant'Antioco.

Il sistema di stagni e lagune che deriva da questa configurazione morfologica è tra i più significativi del Sud-Sardegna.

[2] https://opencoesione.gov.it/it/progetti/1miseabb_004/

https://www.abbanoa.it/notizie/-/asset_publisher/vhxtduuto1rF/content/impegnati-tutti-i-fondi-cipe-60

Lo Stagno di Santa Caterina e le Saline di Sant'Antioco complessivamente occupano una superficie di circa 660 ha. La fascia perilagunare si caratterizza per la presenza di suoli salini in cui si evidenziano caratteri di idromorfia stagionale legati alla presenza della falda superficiale.. L'area umida costiera è separata dal mare dall'esteso cordone sabbioso corrispondente alle penisole di "Corru Longu" e "Su Caderanu" la cui emersione, con il conseguente isolamento dello specchio di mare da cui ha avuto origine la laguna di Sant'Antioco, è legata alle variazioni del livello del mare che hanno avuto luogo nel Pleistocene, in particolare durante l'ultimo evento trasgressivo versiliano. Questo sistema umido non presenta più scambi idrici naturali con il mare sia a causa degli interventi idrici di regimazione idraulica realizzati per lo sbarramento delle bocche di comunicazione che esistevano lungo il cordone sabbioso, sia a causa del canale circondariale che definisce il perimetro dell'area umida per poi riversarsi in mare attraverso un'apertura a est (parallela alla foce del Rio Palmas) e una a ovest (in prossimità dell'Istmo di Sant'Antioco). Il canale circondariale permette anche il drenaggio all'esterno delle acque continentali, che vi confluiscono principalmente tramite il Rio Sassu e i canali di bonifica circostanti.

L'unico apporto idrico verso lo stagno è dato dalle acque ad elevato contenuto salino dallo stagno di Mulargia. Le opere di regimazione hanno coinvolto anche gli argini e le chiuse che delimitano le vasche evaporanti e le caselle salanti per la produzione di sale dalle saline di Sant'Antioco, realizzate nella zona umida che comprendeva, prima degli interventi antropici, anche parte della foce a delta del Rio Palmas. Il tratto terminale del corso d'acqua e della piana alluvionale del Rio Palmas si interpongono tra l'area umida di Santa Caterina e quella dello Stagno di Mulargia, comprendendo l'alveo del corso d'acqua e la piana colmata dalle alluvioni recenti sabbioso-ciottolose. Si tratta di un ambito che, dal punto di vista morfogenetico ed evolutivo, si mantiene strettamente relazionato con lo stagno di Santa Caterina e soprattutto con lo stagno di Mulargia, impostatosi nell'originaria piana deltizio-alluvionale del Rio Palmas.

Queste relazioni tra il sistema idrografico e le aree umide costiere sono tuttavia profondamente alterate a causa delle importanti interferenze antropiche. Le dinamiche evolutive del sistema di foce del Rio Palmas non sono più attive a causa della realizzazione dello sbarramento del lago di Monte Pranu, progettato nel 1933 per la laminazione delle piene e oggi usato come invaso per l'approvvigionamento idrico. Gli interventi su questo corso d'acqua hanno prodotto anche modificazioni dell'assetto morfologico dell'alveo, sulle cui sponde sono state realizzate banchine in calcestruzzo che ne impediscono la divagazione in pianura; la banchinatura inoltre, impedendo di fatto i deflussi di subalveo, impedisce l'alimentazione delle falde idriche. Di conseguenza si è prodotta anche l'alterazione dei corpi idrici sotterranei, che presentano importanti processi di relazione con il sistema umido costiero. Queste condizioni favoriscono il pericolo di ingressione salina nelle falde. Non essendo più attivi i naturali deflussi idrici, i processi di trasporto e di sedimentazione detritica nell'area marino-litorale producono un eccesso di accumulo detritico sul fondo dell'alveo. Inoltre nel

settore costiero, poiché vengono meno gli apporti solidi che venivano in parte ridistribuiti dalla corrente di deriva litorale (diretta da nord verso sud), si osservano regressioni dei lidi sabbiosi della spiaggia di Paristeris e di Porto Botte.

All'interno dello stagno sono presenti quattro isole che assumono particolare rilevanza dal punto di vista ecologico. La più grande è l'Isola "Manna" (circa 43ha), le intermedie sono le isole di "Gruccianas" e di "Porcu e Scriba" (rispettivamente circa 30ha e 12ha) e la più piccola isola di "De Sa Scruidda" (circa 6,5ha). Le isole sono servite da camminamenti e le vasche che le delimitano sono caratterizzate da argini ricchi di vegetazione tipicamente alofita.

Lo stagno di Mulargia occupa una superficie di circa 55 ha e i terreni limitrofi sono caratterizzati dalla tendenza all'accumulo di sali, orientando in senso alofilo lo sviluppo della vegetazione. La genesi di questa zona umida è strettamente correlata all'interazione tra le dinamiche delle correnti litorali e quelle del sistema deltizio del Rio Palmas, manifestatesi in particolare durante l'ultima fase trasgressiva versiliana, che ha portato all'emersione delle barre sabbiose e all'isolamento dell'originaria laguna. Il sistema deltizio si sviluppa prevalentemente in direzione sud-est, in conseguenza della distribuzione dei sedimenti alluvionali operata della corrente di deriva dominante proveniente da nord-ovest, che condiziona il regime sedimentario del sistema di spiaggia di Porto Botte-Paristeris. L'area stagnale non ha più nessuna comunicazione diretta con il mare, in quanto vi sono stati realizzati interventi di regimazione idraulica volti a far diventare questo bacino un bacino di pre-evaporazione per le saline di Sant'Antioco. Tramite un'idrovora vi sono sversate le acque ad alto contenuto salino dallo stagno di Porto Botte, che a loro volta confluiscono nei bacini salanti dello Stagno di Santa Caterina. I deflussi continentali sono drenati verso l'area marina del canale circondariale che riceve le acque convogliate dalle zone di bonifica realizzate nel basso Sulcis.

Le acque degli Stagni di Santa Caterina e del Mulargia presentano sempre un elevato contenuto salino e sono minacciate dall'inquinamento di reflui di origine urbana e agricola provenienti dalle aree immediatamente circostanti, che limitano la potenzialità produttiva della risorsa.

La striscia di terra emersa che separa lo Stagno di Santa Caterina dal bacino marino-lagunare di Sant'Antioco costituisce la prosecuzione dell'area riparia che circoscrive l'insenatura marino-lagunare di Sant'Antioco. Le tendenze evolutive di quest'ambito sono controllate soprattutto dai caratteri artificiali del sistema, in quanto il cordone sabbioso che isolava la Laguna di Santa Caterina (morfogeneticamente legato alle oscillazioni del mare pleistocenico), è stato fortemente modificato per la realizzazione della rete viaria che congiunge l'isola di Sant'Antioco e per la presenza di insediamenti sparsi. Quest'ambito continua comunque a svolgere una funzione di diaframma che permette l'isolamento ed il mantenimento delle condizioni morfoevolutive del sistema umido. La presenza della bocca aperta lungo l'istmo assicura lo scambio idrico e il drenaggio del fondale del bacino marino-lagunare verso il Golfo di Palmas, favorito dalle

correnti tidali. Oltrepassato l'istmo verso l'Isola di Sant'Antioco, il settore costiero occidentale dell'Isola presenta segni dell'intensa antropizzazione, con le strutture portuali e le attività industriali ormai cessate (stabilimento ex Sardamag) che localmente hanno completamente obliterato i caratteri naturali del sistema, che invece sono maggiormente riconoscibili nel settore più meridionale dove insiste l'area protetta della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) "Is Pruinis".

4.1.2.3 Qualità delle acque superficiali

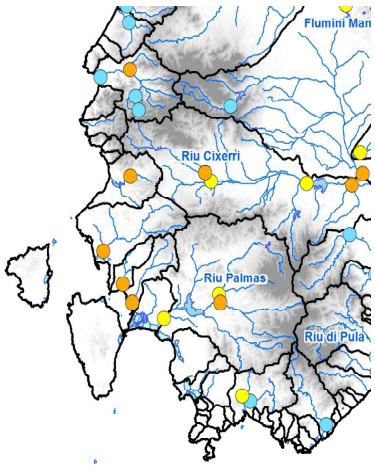
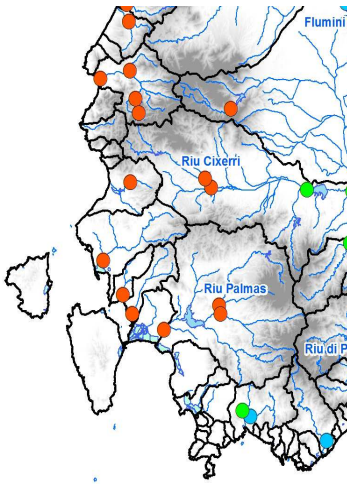
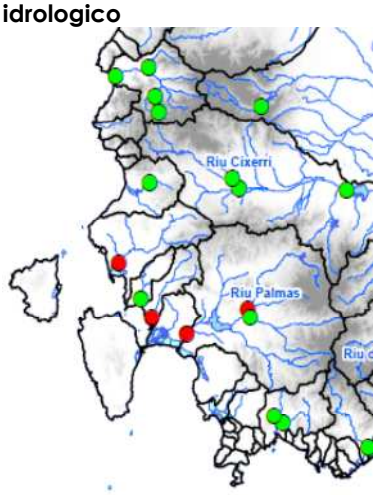
Con propria Delibera n. 1 del 15 marzo 2016 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Autonoma della Sardegna ha adottato e approvato, ai sensi dell'art. 2 della L.R. n. 28 del 9 novembre 2015, il Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna ai fini del successivo iter di approvazione in sede statale secondo le disposizioni dell'articolo 66 del D. Lgs. 152/2006.

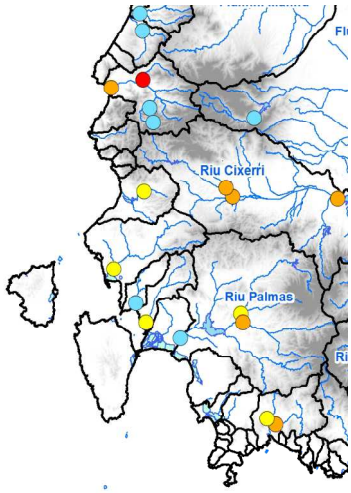
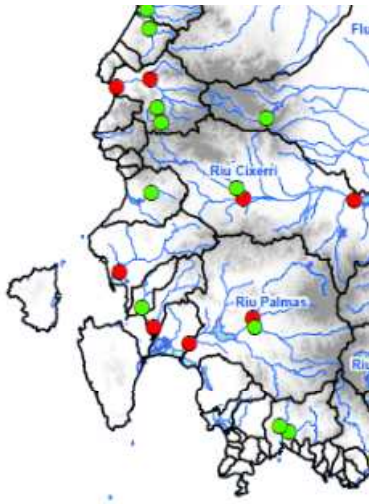
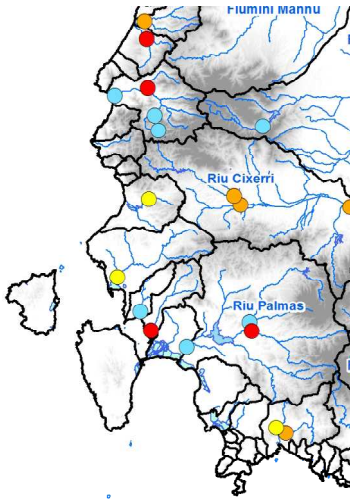
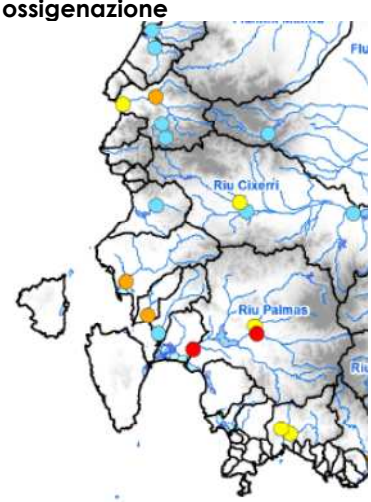
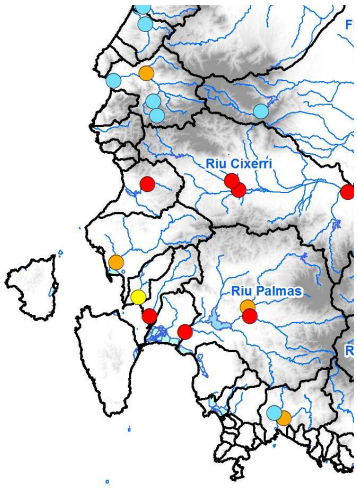
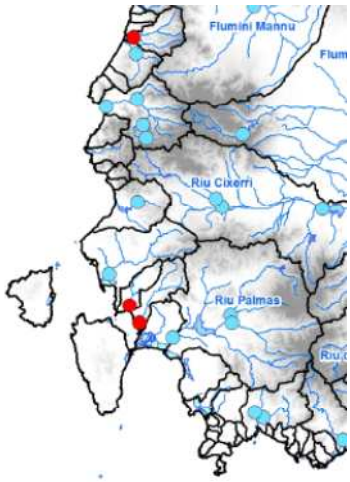
I dati sotto riportati sono stati estratti dalle cartografie relative alle acque superficiali

La legenda, di seguito riportata, evidenzia i giudizi riferiti al monitoraggio dal 2011 al 2014 relativi a: impatti da carichi organici; impatti da contaminati chimici; alterazione del regime idrologico; impatti da inquinamento microbiologico; alterazioni morfologiche - impatti azoto; condizioni critiche di ossigenazione; impatti fosforo: variazioni anomale di salinità.

- Assenti o non rilevati
- Poco rilevante
- Mediamente rilevante
- Molto rilevante

- Limiti di bacino
- Corpi idrici lacustri
- Corpi idrici fluviali
- Acque di transizione

Impatti da carichi organici	Impatti da contaminanti chimici	Alterazione del regime idrologico
		

Impatti da inquinamento microbiologico 	**Alterazioni morfologiche** 	**Impatti azoto** 
Condizioni critiche di ossigenazione 	**Impatti da fosforo** 	**Variazioni anomale di salinità** 

4.1.2.4 Balneabilità

Le acque marino costiere in riferimento alla balneabilità vengono monitorate secondo quanto stabilito dal D. Lgs. 116 del 30 maggio 2008 "Attuazione della Direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della Direttiva 76/160/CEE", il quale è finalizzato a proteggere la salute umana dai rischi derivanti dalla scarsa qualità delle acque di balneazione anche attraverso la protezione ed il miglioramento ambientale.

Nella figura seguente sono indicati i tratti di costa balneabile e non balneabili[3].

[3] http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_658_ulterioriallegati_ulteriorealegato_9_alleg.pdf

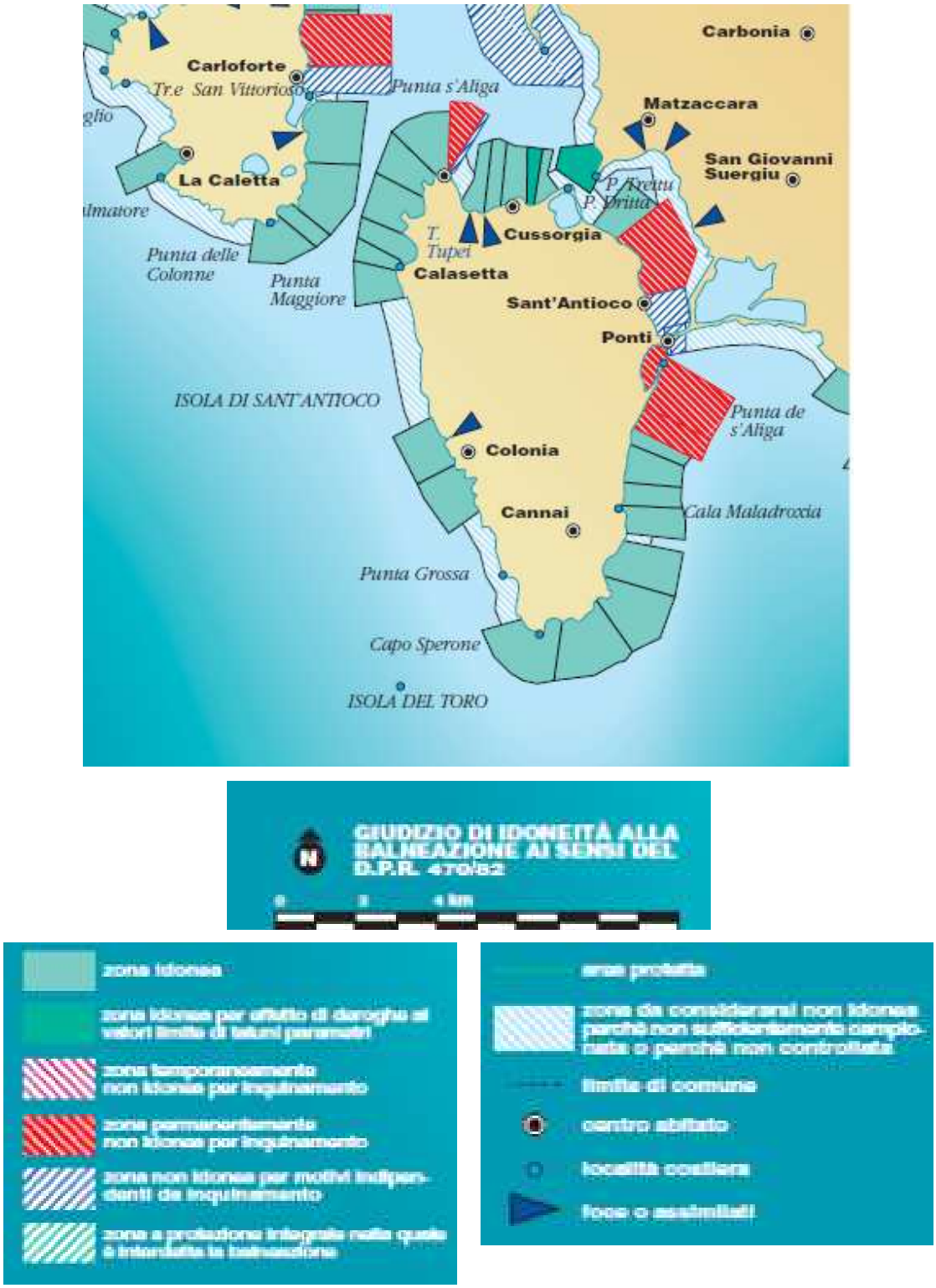


Figura 6. Stazioni di monitoraggio, aree balneabili e interdette alla balneazione

La qualità delle acque di balneazione risulta eccellente nei tratti monitorati; tuttavia come evidenziato nella figura sopra riportata il territorio è interessato da tratti di costa non balneabili perché trattasi di:

zone portuali e pertanto tratti di costa in corrispondenza di aree portuali e prossimi a queste, in cui, sia per questioni igienico sanitarie che per la sicurezza dei bagnanti (traffico di imbarcazioni), è vietata la balneazione.

zone interdette permanentemente per altri motivi e cioè nel caso specifico di tratti di costa vietati alla balneazione perché si tratta di zone industriali e pertanto interessate da fenomeni di inquinamento.

Di seguito si riportano i punti di campionamento delle acque di balneazione[4] la cui qualità nelle stagioni balneabili (da aprile a settembre) degli anni precedenti è risultata eccellente

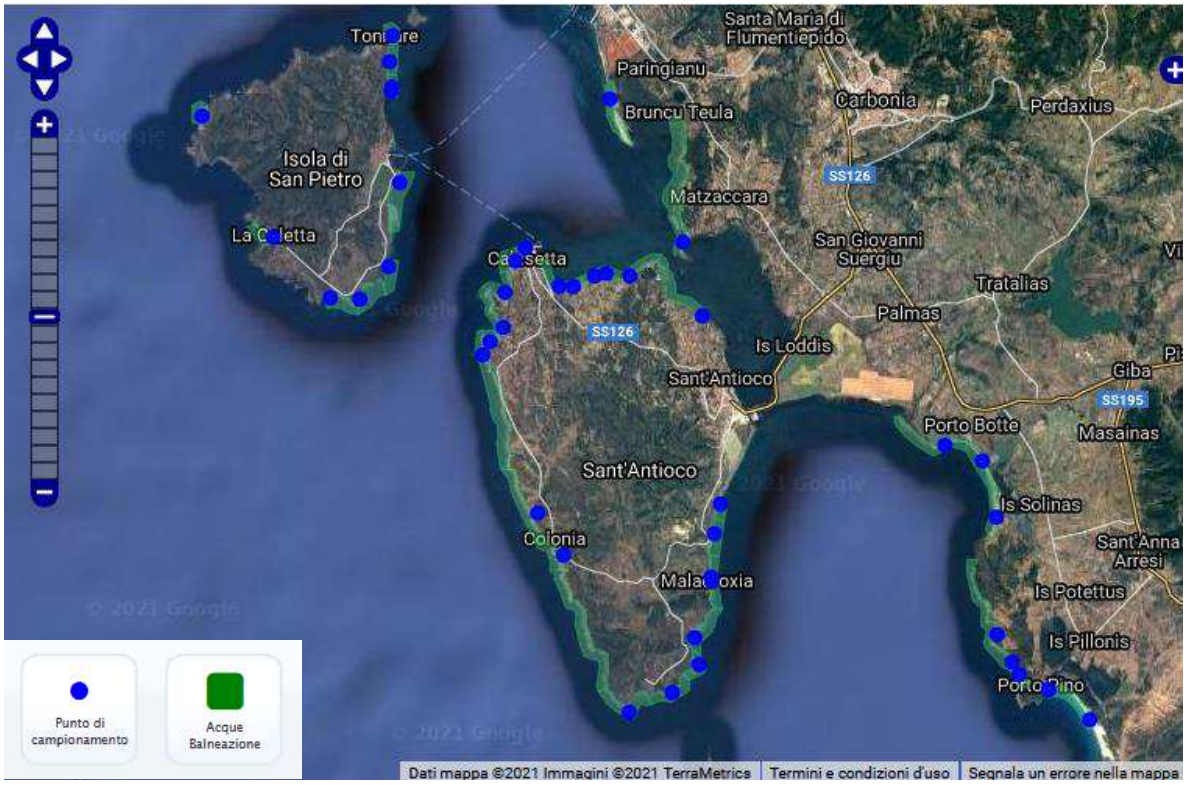


Figura 7. Stazioni di monitoraggio e aree balneabili

[4] http://www.portaleacque.salute.gov.it/PortaleAcquePubblico/mappa.do

4.1.3 Componente Rifiuti

4.1.3.1 La pianificazione regionale in materia di rifiuti

L'aggiornamento del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti - Sezione rifiuti urbani, approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 65/19 del 23 dicembre 2016, dal punto di vista gestionale conferma la previsione di un unico Ambito Territoriale Ottimale coincidente con l'intero territorio regionale.

In sintesi, si conferma l'opportunità di coniugare due livelli di gestione integrata, coordinati dall'Ente di governo regionale:

- una a livello provinciale (o di ambiti territoriali strategici) per l'organizzazione secondo bacini ottimali delle fasi di raccolta e trasporto dei materiali;
- una a livello regionale per la gestione del sistema del recupero e della filiera di smaltimento del rifiuto residuale, atta a garantire l'autosufficienza della gestione integrata dei rifiuti.

Questa scelta, infatti, consente una razionalizzazione dei costi relativi al panorama impiantistico e permette un'adeguata flessibilità, pur nella garanzia di unitarietà di attuazione degli indirizzi regionali con un sistema contrattuale e tariffario uniforme nell'intero territorio regionale. Garantisce, altresì, l'unitarietà degli indirizzi nella fase transitoria di adeguamento della potenzialità impiantistica.

L'ambito territoriale ottimale unico sarà infatti governato da un Ente unico, istituito con apposita legge regionale e a cui i Comuni parteciperanno obbligatoriamente, cui spetterà la scelta della forma di gestione, di determinazione delle tariffe all'utenza, di affidamento della gestione e relativo controllo. Con la costituzione dell'Ente di governo, gli Enti locali a cui la norma attribuisce la competenze in materia di gestione dei rifiuti urbani (Comuni e loro associazioni nelle forme previste dal Testo unico sugli Enti Locali) si riappropriano della competenza gestionale diretta anche della fase di trattamento/smaltimento, delegata attualmente a Enti terzi.

Il Comune di Sant'Antioco appartiene al bacino territoriale Carbonia - Iglesias, per il quale il PRGR prevede la seguente organizzazione a regime e per le esigenze del periodo transitorio necessario alla costituzione dell'Ente di governo:

1. completamento della dotazione di almeno un ecocentro in ogni comune e realizzazione di aree attrezzate di raggruppamento per ciascun comprensorio interessato da servizio associato;
2. avvio dell'organico di qualità agli impianti di compostaggio di Carbonia, la cui potenzialità verrà verificata al fine di permettere il conferimento di circa 18.500 t/a;
3. realizzazione di una piattaforma di stoccaggio e prima valorizzazione degli imballaggi che garantisca la selezione della raccolta congiunta plastica/metalli, l'adeguamento volumetrico e lo stoccaggio di carta, plastica, metallo e legno, nonchè lo stoccaggio del vetro;

4. nelle more della realizzazione della piattaforma di cui al punto precedente, avvio del materiale cellulosico, del materiale plastico, del vetro e della raccolta multimateriale alle piattaforme private di riferimento del sistema CONAI ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari o nel bacino territoriale del Medio Campidano secondo il principio di prossimità; istituzione di una piattaforma di riferimento per lo stoccaggio ed il pretrattamento degli imballaggi in legno e delle frazioni merceologiche similari presso l'impianto di compostaggio di Carbonia; il centro diventerà una piattaforma di riferimento del sistema CONAI-RILEGNO o di altri circuiti nazionali di recupero del legno;
5. avvio dello spazzamento stradale alle piattaforme di recupero sul territorio regionale (attualmente sono presenti o in realizzazione piattaforme di titolarità privata ubicate nel bacino territoriale della città metropolitana di Cagliari);
6. avvio degli altri rifiuti riciclabili (ingombranti in metallo, RAEE, tessili, oggettistica, oli esausti, pile e accumulatori, etc.) a piattaforme pubbliche o private secondo il principio di prossimità;
7. avvio del secco residuo e degli scarti di trattamento dei materiali da raccolta differenziata all'impianto di termovalorizzazione di Cagliari;
8. avvio di rifiuti urbani residuali e scarti del trattamento dei materiali da raccolta differenziata alla discarica di Iglesias, sino all'esaurimento delle volumetrie, e successivamente alla discarica di Villacidro, di riferimento per il centro-sud Sardegna per le emergenze e le fermate delle linee di termovalorizzazione dell'impianto di Capoterra.

4.1.3.2 La produzione di rifiuti nel Comune di Sant'Antioco[5]

Il Comune di Sant'Antioco ha ottenuto, alla seconda edizione dell'EcoForum Sardegna promosso da Legambiente, il premio in qualità di Comune costiero con una percentuale di Raccolta Differenziata superiore al 75%. Nel 2018, infatti, la città ha raggiunto l'81,83%, ben 6,8 punti percentuali in più rispetto al 2017, quando i numeri si erano fermati al 75%. Un dato che colloca Sant'Antioco in una posizione invidiabile, se si pensa che in Sardegna la media del rifiuto differenziato è del 65,8% e nel Sud Sardegna è del 73,2%.

Di seguito si riportano i dati (t/anno) relativi all'anno 2018 pubblicati nell'Allegato alla Delib.G.R. n. 27/19 del 28.5.2020 sulla vigilanza gestione rifiuti in Sardegna.

Scarto alimentare (FORSU)	Scarto verde	Vetro	Carta/ Cartone	Plastiche	Imballaggi in metallo	Metallo	Legno
2.004	329	628	576	397	70	75	0

[5] Rapporto 2020 Isole Sostenibili – Osservatorio sulle isole minori Legambiente
Dati ARPAS 2018 e 2019

RAEE	Tessile	Rifiuti inerti a recupero	Ingombranti a recupero	Oli e grassi	Spazzamento stradale a recupero	Altri rifiuti
125	0	218	237	11	286	17

Totale RD (t/anno)	Totale rifiuti a smaltimento	Totale RU	%RD	Produzione Pro Capite RU totali (kg/ab/a)	Produzione Pro Capite RD(kg/ab/a)
4.973	**1.104**	**6078**	**81,83%**	**548**	**449**

Dal 1 marzo 2019 il servizio di raccolta differenziata è gestito dalla Ditta Cosir. Analizzando i dati sulla raccolta differenziata anno 2019 validati dall'ARPAS e pubblicati mediante Determinazione prot. n. 1353 n 48 del 19.01.2021, la percentuale di raccolta differenziata validata RD (%) del Comune di Sant'Antioco è stata dell'83,01%.

Raccolta, trasporto e smaltimento dei rifiuti prodotti nelle spiagge

L'attuale ditta incaricata si occupa anche del servizio di raccolta, trasporto e smaltimento dei rifiuti prodotti nelle spiagge di Cala Lunga, Cala Sapone, Coaquaddus, Maladroxia, Portixeddu, Su Forru e Macchina e Is Pruinis.

Il sistema di raccolta prevede l'installazione di appositi cestini per la raccolta differenziata di vetro e lattine, plastica e rifiuto urbano residuale. Si riporta di seguito la frequenza di raccolta prevista:

- periodi 1 giugno - 30 giugno e 1 ottobre – 17 ottobre giornaliera in tutte le spiagge, tranne il martedì ed il giovedì;
- periodo 1 luglio - 31 agosto giornaliera, e ulteriore passaggio pomeridiano nelle spiagge di Maladroxia e Coacuaddus;
- periodo 1 settembre - 30 settembre giornaliera in tutte le spiagge.

Progetto isole sostenibili – Buone pratiche di Sant'Antioco

Dal primo marzo 2020 il comune di Sant'Antioco è ufficialmente plastic free. A decorrere da questa data agli esercenti per i generi alimentari, quali supermercati, botteghe di vicinato, salumerie e ogni altro esercizio e centro abilitato alla vendita di stoviglie per alimenti, è fatto esplicito divieto di commercio di qualsiasi materiale monouso in plastica e non biodegradabile.

I titolari che esercitano sul territorio comunale le attività della ristorazione (bar, pub, birrerie, ristoranti, pizzerie, paninerie, take away, rosticcerie, friggitorie, gelaterie) e attività similari aventi quale finalità la somministrazione di alimenti e bevande (inclusi gli stabilimenti balneari e i chioschi) non potranno distribuire ai clienti sacchetti, contenitori e stoviglie monouso in materiale non biodegradabile.

4.1.4 Componente Suolo

4.1.4.1 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.

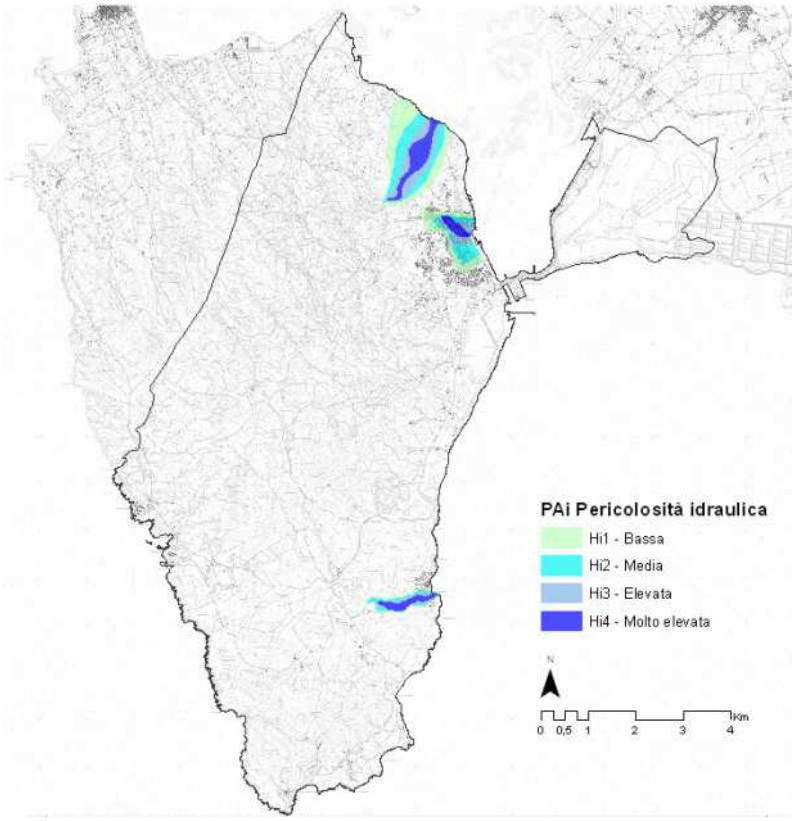


Figura 8. Pericolosità idraulica - PAI

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.

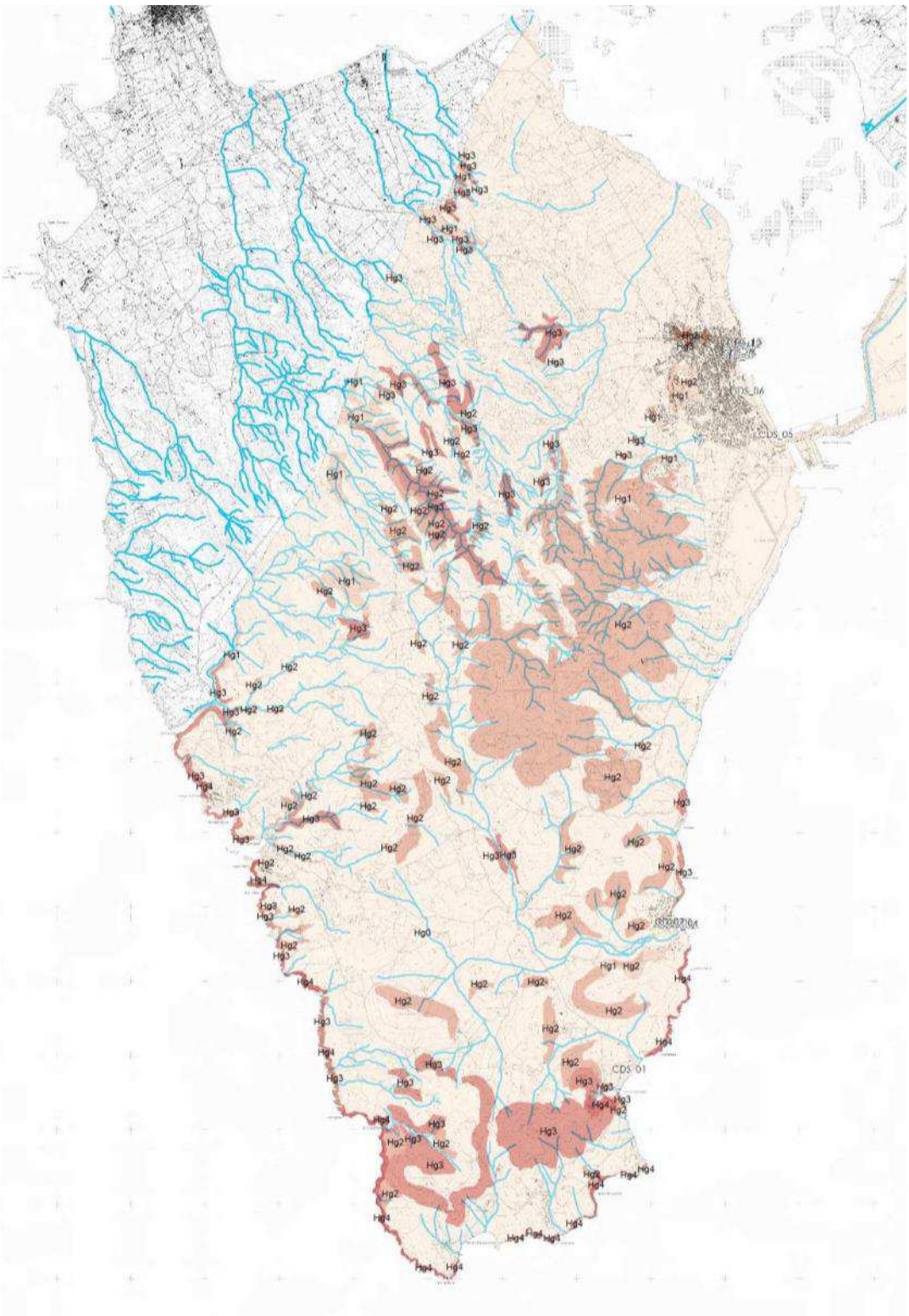


Figura 9. Pericolosità geologica secondo lo Studio di variante PAI approvato

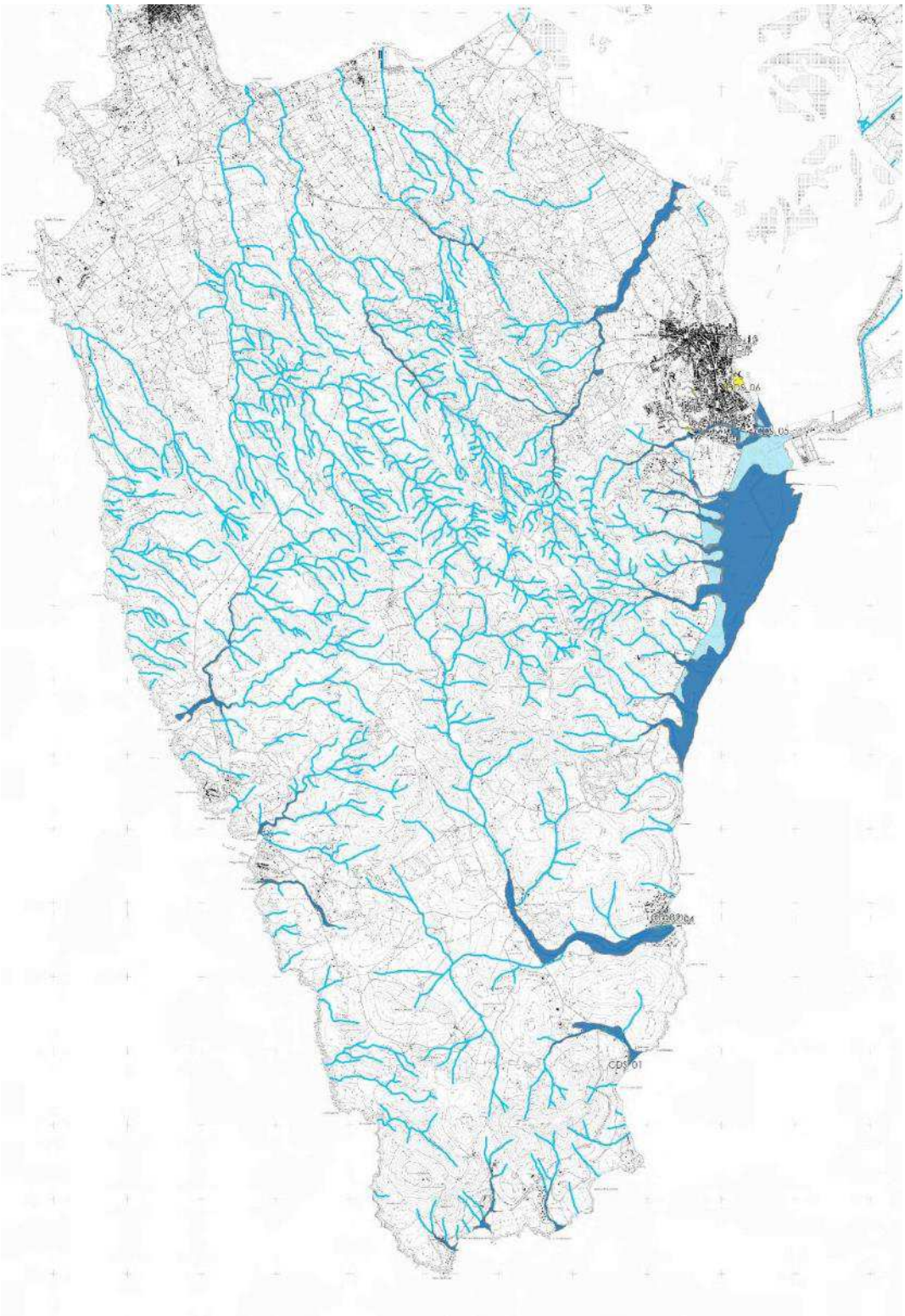


Figura 10. Pericolosità idraulica secondo lo Studio di variante PAI attualmente in fase di istruttoria

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.

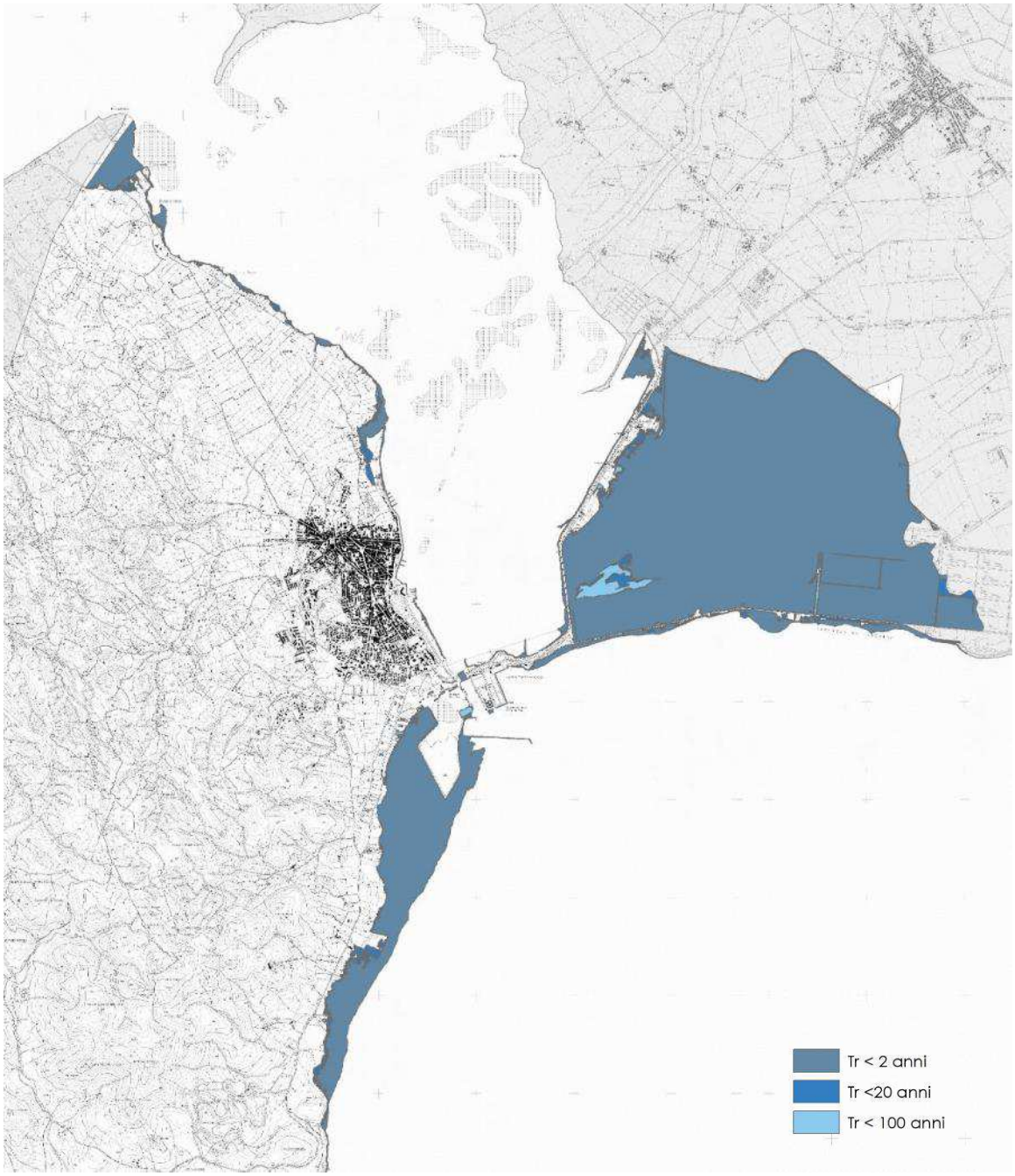


Figura 11. Pericolosità da inondazione costiera settore nord-est

Figura 12. Pericolosità da inondazione costiera settore sud – ovest

4.1.4.2 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 ingnimbritico e dagli apparati andesitici del vulcanismo calcoalcanico oligo-miocenico, ampiamente diffuso nel settore occidentale della Sardegna. I massicci cabonatici 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 esplicatisi 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 ignimbritici, 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.

4.1.4.3 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.

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 ignimbritici 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 circai 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 coperativa 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 del 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 13. Settore nord della Piana di S. Antioco che si affaccia sull'area lagunare racchiusa tra l'isola ed il territorio di S. Giovanni Suergiu

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 inquinati di origine sia industriale che agro-zootecnica. A tale degrado si aggiunge anche un rapido processo di interramento 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 ani 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 14. Piana intertidale di Is Pruinis

Figura 15. Fenomeni di erosione accelerata del lido sabbioso nel settore centrale di Is Pruinis

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 corperture 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 pluviomentrici 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 16. 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 17. 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 18. L'ampio settore emerso della spiaggia di Coaquaddus

Figura 19. Formazioni dunari nel settore retrolitorale di Coaquaddus

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.

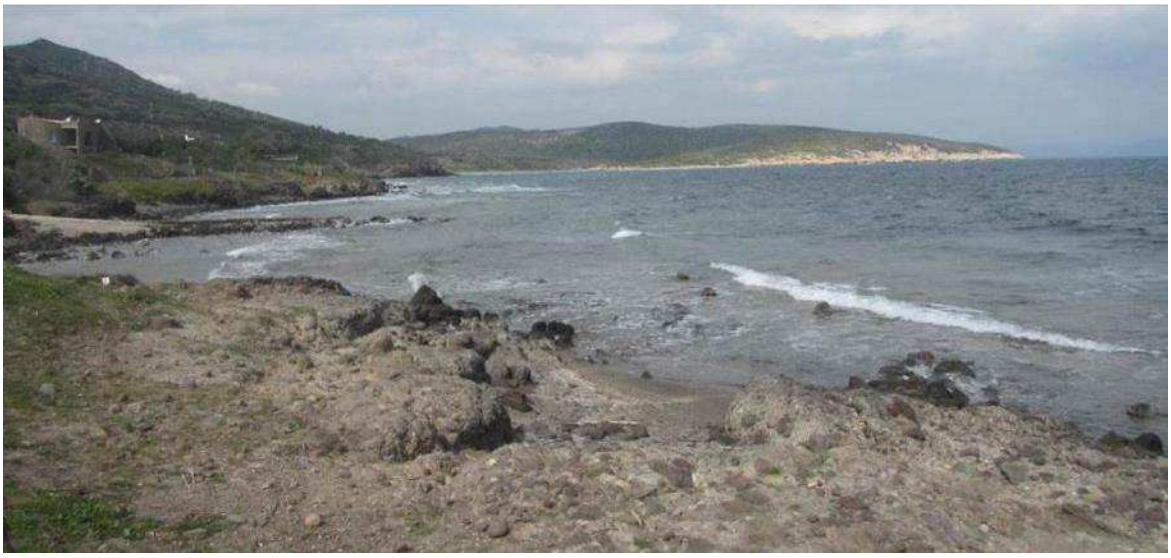


Figura 20. Settore a nord di Torre Cannai

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

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 fonte 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 e settore di foce fluviale

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

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.

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 mobilizzazione 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 al 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 destagionalizzata 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 decessi. Infatti, come rilevato anche in altri settori della Sardegna, si registra un forte incremento degli eventi meteomarini 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, topo-batimetrico e sedimentologico.

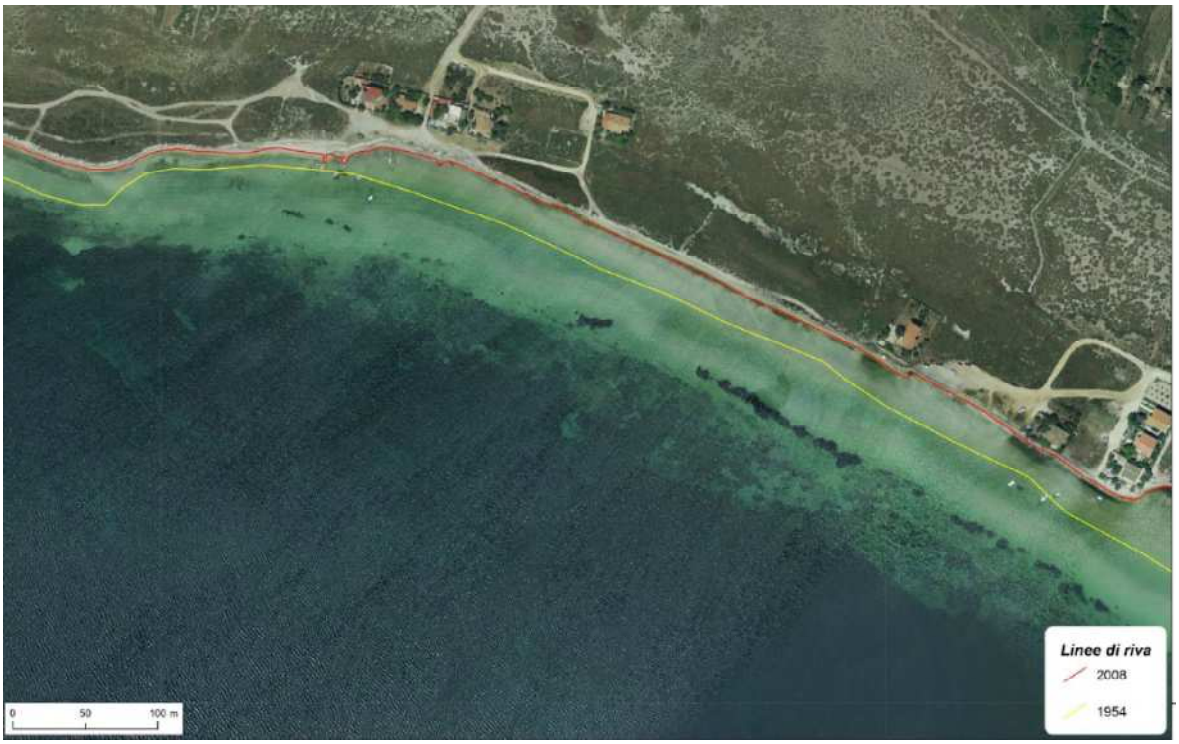


Figura 31. Variazione della linea di costa nel settore di Is Pruinis dal 1954 al 2008

Figura 32. Variazione della linea di costa nel settore di Is Pruinis dal 2008 al 2016. Settore sud

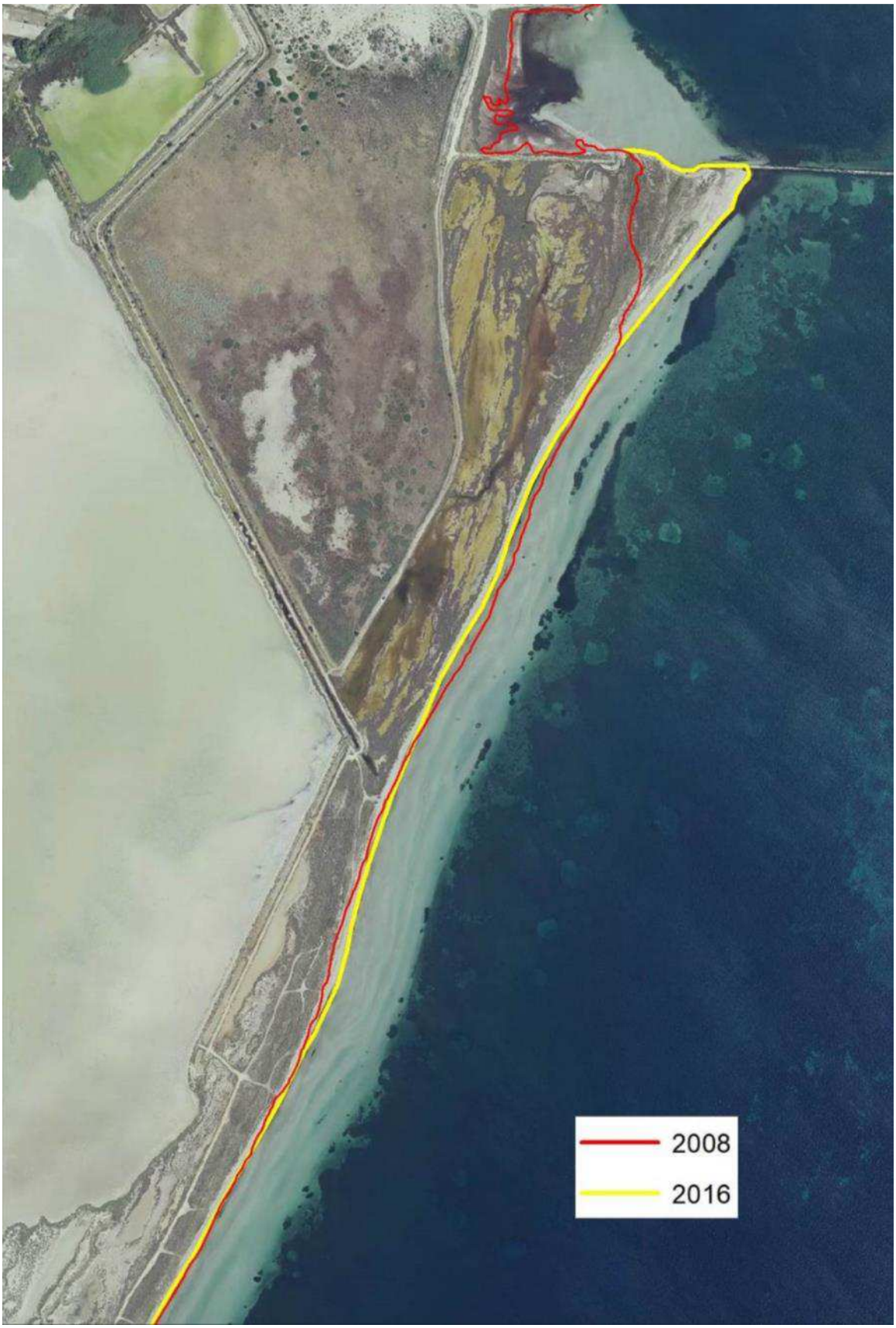


Figura 33. Variazione della linea di costa nel settore di Is Pruinis dal 2008 al 2016. Settore nord

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 quali-quantitativo della copertura vegetale stabilizzatrice.

Figura 34. Fenomeni di erosione nel margine superiore delle dune a Coaquaddus

Figura 35. 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 36. Accesso alla spiaggia di Cala Lunga attraveso il cordne 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.

4.1.5 Componente Flora, Fauna e Biodiversità

4.1.5.1 Seriazioni vegetazionali di riferimento del territorio comunale[6,7]

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-Suaedetea, Saginetea maritimae, Salicornietea fruticosae, Juncetea maritimi, Phragmito-Magnocaricetea*] 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 Pruinis e Santa Caterina)) con affermazione di fitocenosi alofile, sub-alofile e elofitiche localmente ben strutturate.

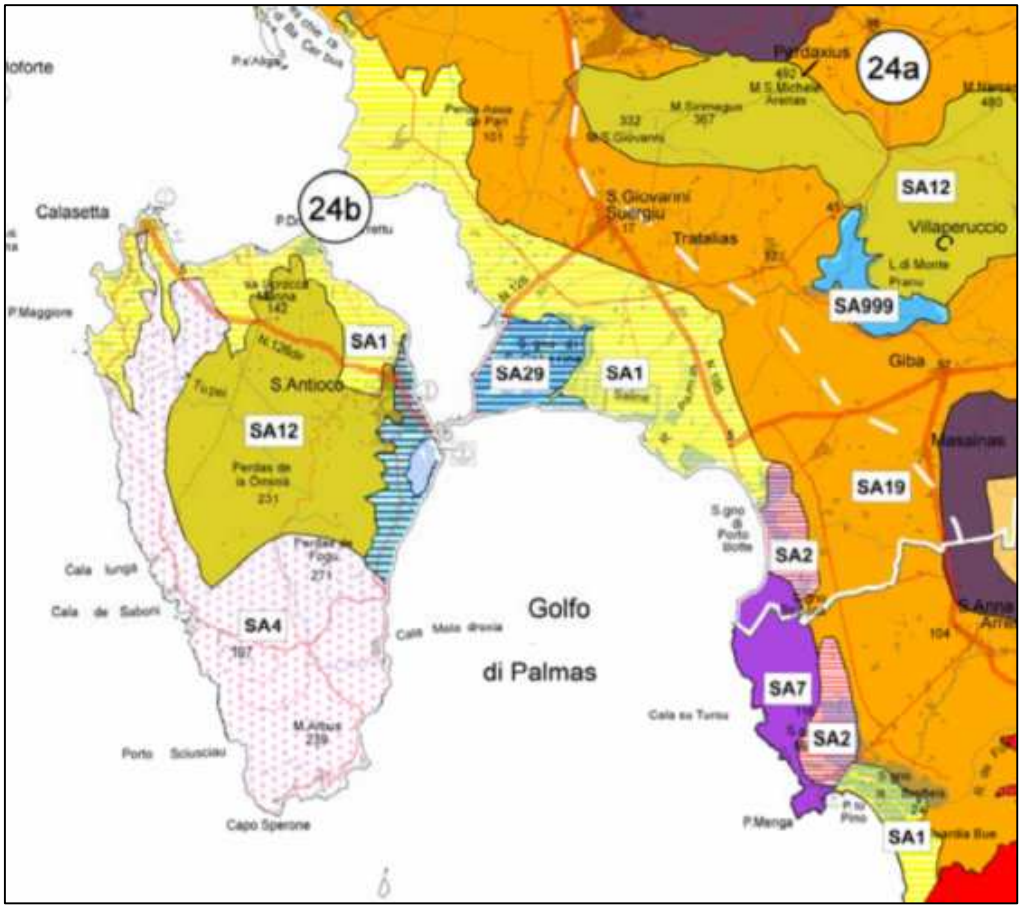
Nei settori di costa bassa rocciosa si instaurano elementi riconducibili al Geosigmeto alo-rupicolo (*Crithmo-Limonietea*), generalmente caratterizzato da elementi alo-rupicoli erbacei con formazioni a bassa copertura. Tale tipologia di costa è ubiquitaria nel territorio indagato.

La Serie sarda occientale, calcicola, termomediterranea del ginepro turbinato (Chamaeropo humilis-Juniperetum turbinatae) si caratterizza per microboschi

[6] Bacchetta G. *et al*., 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). Fitosociologia vol. 46 (1) suppl. 1: 3-82, 2009.

[7] 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.

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*.



SA1 Geosigmeto psammofilo sardo dei sistemi dunali litoranei (Cakiletea, Ammophiletea, Crucianellion maritimae, Malcolmietalia, Juniperion turbinatae)
SA10 Serie sarda, termomediterranea dell'olivastro (Asparago albi-Oleetum sylvestris)
SA11 Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea, dell'olivastro (Cyclamino repandi-Oleetum sylvestris)
SA12 Serie sarda, termomediterranea del leccio (Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis)
SA13 Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum ilicis e phillyreetosum angustifoliae)
SA14 Serie sarda, calcicola, termomediterranea del leccio (Prasio majoris-Quercetum ilicis chamaeropetosum humilis)
SA15 Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea del leccio (Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgilianae)
SA16 Serie sardo-corsa, calcifuga, meso-suprameditterranea del leccio (Galio scabri-Quercetum ilicis)
SA17 Serie sarda, calcicola, meso-suprameditterranea del leccio (Aceri monspessulani-Quercetum ilicis)
SA18 Serie sarda, calcifuga, meso-supratemperata in variante submediterranea del leccio (Saniculo europaeae-Quercetum ilicis)
SA19 Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (Galio scabri-Quercetum suberis)
SA2 Serie psammofila sarda sud occidentale, termomediterranea della quercia della Palestina (Rusco aculeati-Quercetum calliprini)
SA20 Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (Violo dehnhardtii-Quercetum suberis)
SA21 Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (Lonicero implexae-Quercetum virgilianae)
SA22 Serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sardegna (Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae)
SA23 Serie sarda, neutro-acidofila, meso-supratemperata in variante submediterranea della quercia contorta (Glechomo sardoae-Quercetum congestae)
SA24 Serie sarda centro-orientale, calcicola, meso-suprameditterranea del carpino nero (Cyclamino repandi-Ostryetum carpinifoliae)
SA25 Serie sardo-corsa, calcifuga, supra-orotemperata in variante submediterranea del ginepro nano (Juniperetum nanae)
SA26 Geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico (Populenion albae, Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris, Salicion albae)
SA27 Geosigmeto sardo-corso, edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico (Rubio ulmifolii-Nerion oleandri, Nerio oleandri-Salicion purpureae, Hyperico hircini-Alnenion glutinosae)
SA28 Geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo dei tamerici (Tamaricion africanae)
SA29 Geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere (Ruppietea, Thero-Suaedetea, Saginetea maritimae, Salicornietea fruticosae, Juncetea maritimi
SA3 Serie sarda, termomediterranea del ginepro turbinato (Oleo-Juniperetum turbinatae)
SA4 Serie sarda occidentale, calcicola, termomediterranea del ginepro turbinato (Chamaeropo humilis-Juniperetum turbinatae)
SA5 Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del ginepro turbinato (Erico arboreae-Juniperetum turbinatae)
SA6 Serie sarda nord-occidentale, calcifuga, termomediterranea del ginepro turbinato (Euphorbio characiae-Juniperetum turbinatae)
SA7 Serie sarda, calcicola, termomediterranea del pino d'Aleppo (Pistacio-Pinetum halepensis)
SA8 Serie sarda sud-occidentale, calcifuga, termomediterranea del pino d'Aleppo (Erico arboreae-Pinetum halepensis)
SA9 Serie sarda, silicicola, mesomediterranea del pino marittimo (Ericion arboreae)
SA999 Corpi idrici

Figura 37. 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)

4.1.5.2 La Rete Natura 2000

Con le Direttive comunitarie 79/409/CEE (Uccelli)[8] 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, e 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 e 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 e 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 ed il decreto di approvazione del relativo Piano di Gestione laddove redatto.

Codice	**ZSC / ZPS**	**Nome**	**Approvazione del PdG**
ITB 042233	ZSC	Stagno di Santa Caterina	Decreto n.107 del 26.11.2008 Aggiornamento in fase di approvazione
ITB 042210	ZSC	Punta Giunchera	Decreto n.12 del 28.02.2008
ITB 042225	ZSC	Is Pruinis	Decreto n.68 del 30.07.2008
ITB 042220	ZSC	Serra is Tres Portus	Decreto n.68 del 30.07.2008
ITB 043032	ZPS	Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone	-
ITB 040081	ZSC / ZPS	Isola della Vacca	Decreto n.68 del 30.07.2008 (ZSC)
ITB 040026	ZSC / ZPS	Isola del Toro	Decreto n.68 del 30.07.2008 (ZSC)

[8] Sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

4.1.5.3 Inquadramento botanico

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

Cala Lunga

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 38. Spiaggia emersa in località Cala Lunga

Cala della Signora

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

<u>*Cala Sapone*</u>

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 40. Costa bassa rocciosa nella spiaggia di Cala Sapone

Porto Triga

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

Poggio di Mezzaluna

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

<u>*Capo Sperone*</u>

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-inidica* (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 alo-rupicolo 1240 – "Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici".

Figura 43. Costa rocciosa con fitocenosi della *Crithmo-Limonietea* nel settore litorale di Capo Sperone

Peonia Rosa

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-Limonietea* 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 44. Costa rocciosa con fitocenosi della *Crithmo-Limonietea* nel settore litorale in località Peonia Rosa

<u>*Turri*</u>

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 45. Formazioni a *Pistacia lentiscus* L. e *Artemisia arborescens* L. sul promontorio di Turri

<u>*Coaquaddus*</u>

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 sulcitanum* Arrigoni e *Crithmum maritimum* L. Tale fitocenosi inquadrabile nella *Crithmo-Limonietea* presenta coperture medio-basse e discontinue. A questi si accompagnano, in corrispondenza di tasache 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 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 46. Fitocenosi psammofile delle dune primarie e semi-stabilizzate di Coaquaddus

<u>*Cala Francese*</u>

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

<u>*Maladroxia*</u>

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 48. Spiaggia emersa in località Maladroxia

<u>*Portixeddu*</u>

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

<u>*Is Pruinis, Cirdu, S.ta Caterina*</u>

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

Figura 51. Mosaici di formazioni alofile e sub-alofile nel settore stagnale di Santa Caterina

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

4.1.5.4 Inquadramento faunistico

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.
- Ruderi 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.

4.1.6 Componente Paesaggio e Assetto Storico – Culturale

4.1.6.1 Paesaggio

Il territorio comunale di Sant'Antioco, avente circa un'estensione di 88 kmq, si inserisce nel settore sud-occidentale della Sardegna nella regione storica del Sulcis. L'isola di Sant'Antioco, connessa alla terra ferma da un'istmo di terra di 5 km e da un ponte, costituisce la più grande tra le isole della Sardegna.

L'intero territorio comunale di Sant'Antioco è interessato da un Decreto di Tutela Paesaggistica (ex 1497/1939) emanato il con D.A.P.I. il 06/04/1990 e pubblicato sul BURAS il 18/06/1990. L'intera isola di Sant'Antioco è inoltre individuata come Area di notevole interesse botanico e fitogeografico.

I peculiari aspetti ambientali hanno favorito l'insediamento di numerose specie faunistiche e vegetali di elevata valenza naturalistica. Per questo motivo parti del territorio costiero sono tutelati dalle misure di salvaguardia previste dalle direttive comunitarie "Habitat" 92/43/CEE attraverso l'istituzione di Zone speciali di conservazione (ex SIC) e Zone di protezione speciale (ZPS). Le isole del Toro e della Vacca, oltre ad essere sia ZSC che ZPS, sono Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura.

Il settore marino, gli isolotti ed una buona parte della fascia costiera è inoltre ricompreso nell'IBA 190 "Stagni del Golfo di Palmas" e nell' IBA 191M "Isole di San Pietro e Sant'Antioco poiché considerati habitat importanti per la conservazione di popolazione di uccelli selvatici.

Il settore occidentale dell'isola di Sant'Antioco è inoltre individuato come Area di notevole interesse faunistico e ricade in parte all'interno dell'Oasi permanente di protezione faunistica e di cattura.

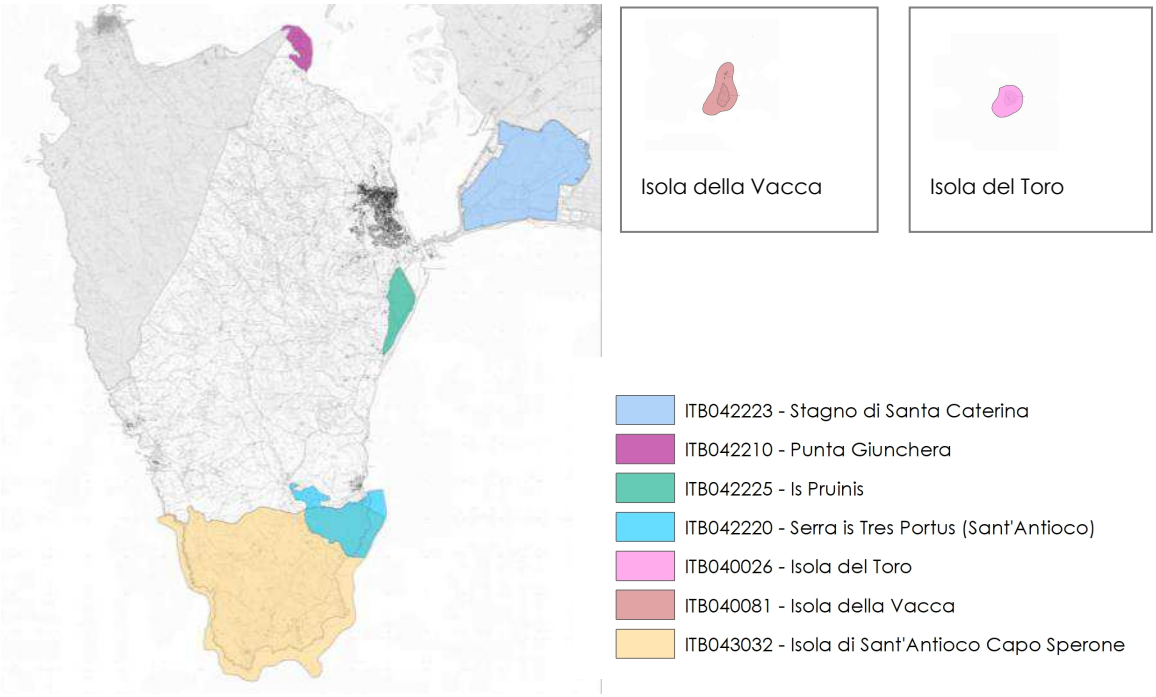


Figura 53. ZSC / ZPS ricadenti nel territorio comunale di Sant'Antioco

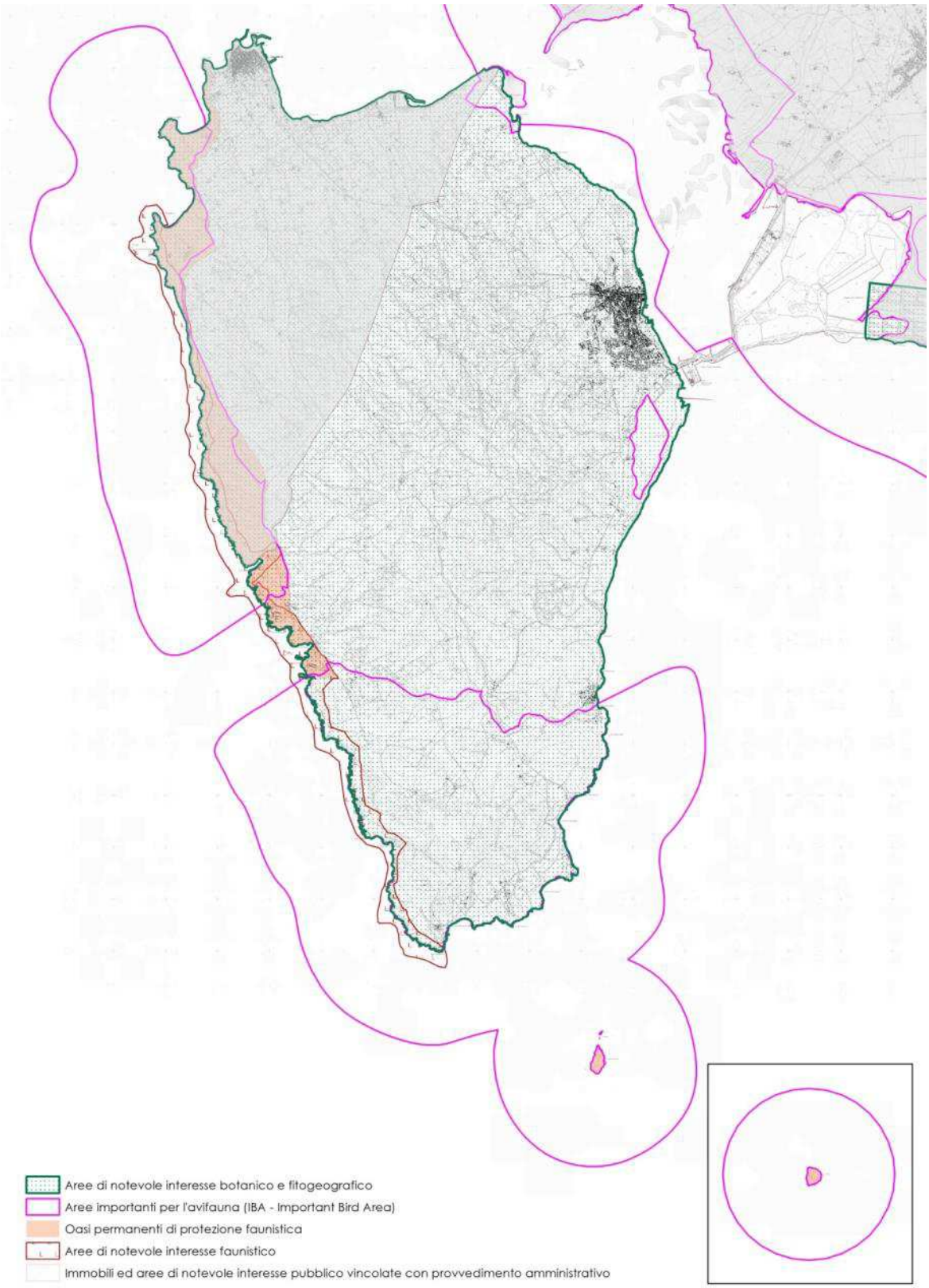


Figura 54. Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate

Piano Paesaggistico Regionale

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.

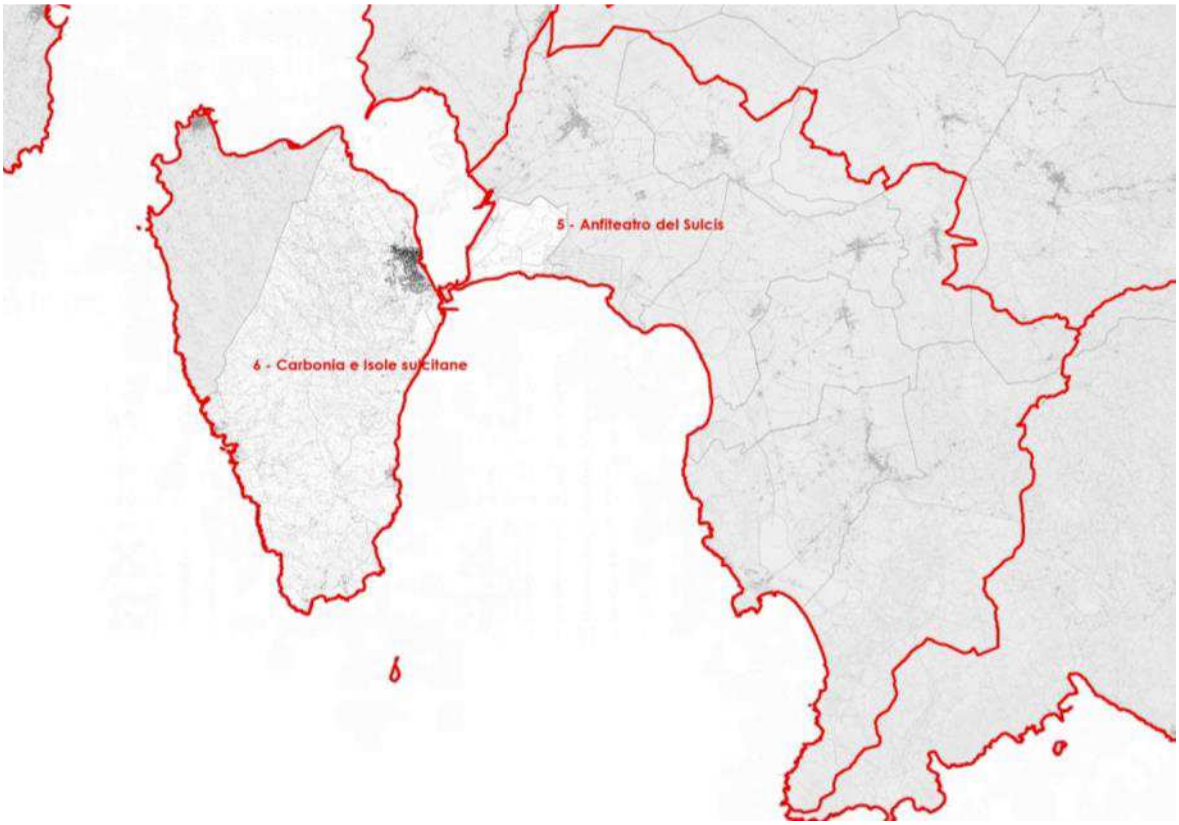


Figura 55. Inquadramento del territorio comunale all'interno degli Ambiti di paesaggio

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, riequlibrando 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. Recuperare le tipologie architettoniche della tradizione locale e tabarchina, con riferimento all'integrazione dei percorsi pedonali con la rete stradale, alla pluralità degli accessi alle abitazioni, ai tipi di copertura, ai rapporti tra pieni e vuoti nelle aperture, anche in relazione ai contenuti dell'architettura bioclimatica.

Beni paesaggistico-ambientali ex. art.143 D.Lgs. n.42/2004

I beni paesaggistico ambientali, derivanti dalla cartografia del PPR, che interessano il settore costiero di Sant'Antioco sono:

- *Fascia dei 300 m;*
- *Sistemi di spiaggia;*
- *Zone umide costiere;*
- *Laghi naturali, invasi e stagni;*
- *Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua e relativo buffer di 150 m;*
- *Praterie di Posidonia Oceanica;*
- *Grotte e caverne.*

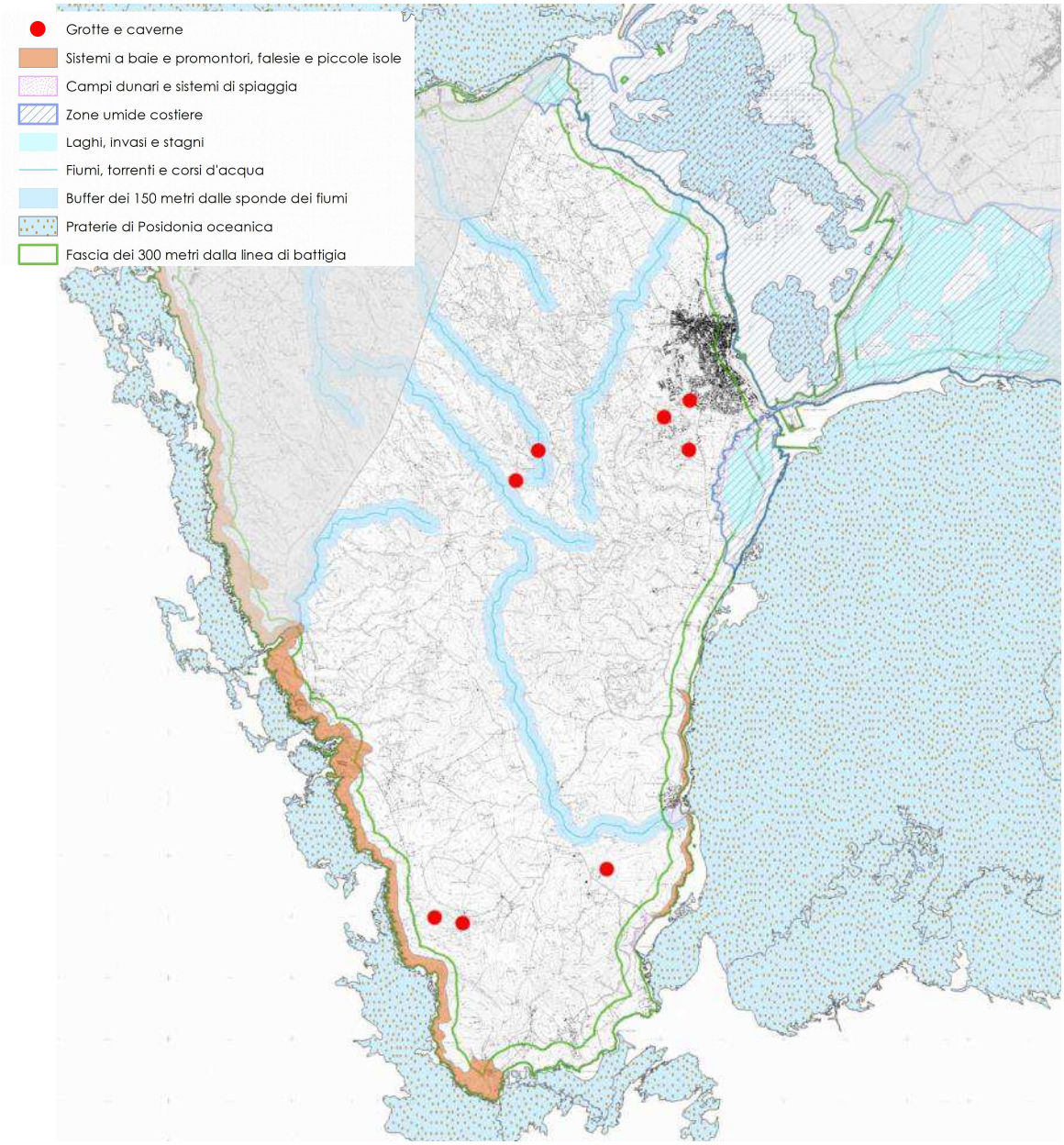


Figura 56. Beni paesaggistico-ambientali ex. art.143 D.Lgs. n.42/2004 - Assetto ambientale PPR

Componenti di paesaggio con valenza ambientale

Dall'analisi delle componenti ambientali individuate dal PPR mediante l'utilizzo della carta uso del suolo, il territorio di Sant'Antioco è caratterizzato prevalentemente da vegetazione a macchia, praterie, colture arboree e erbacee specializzate.

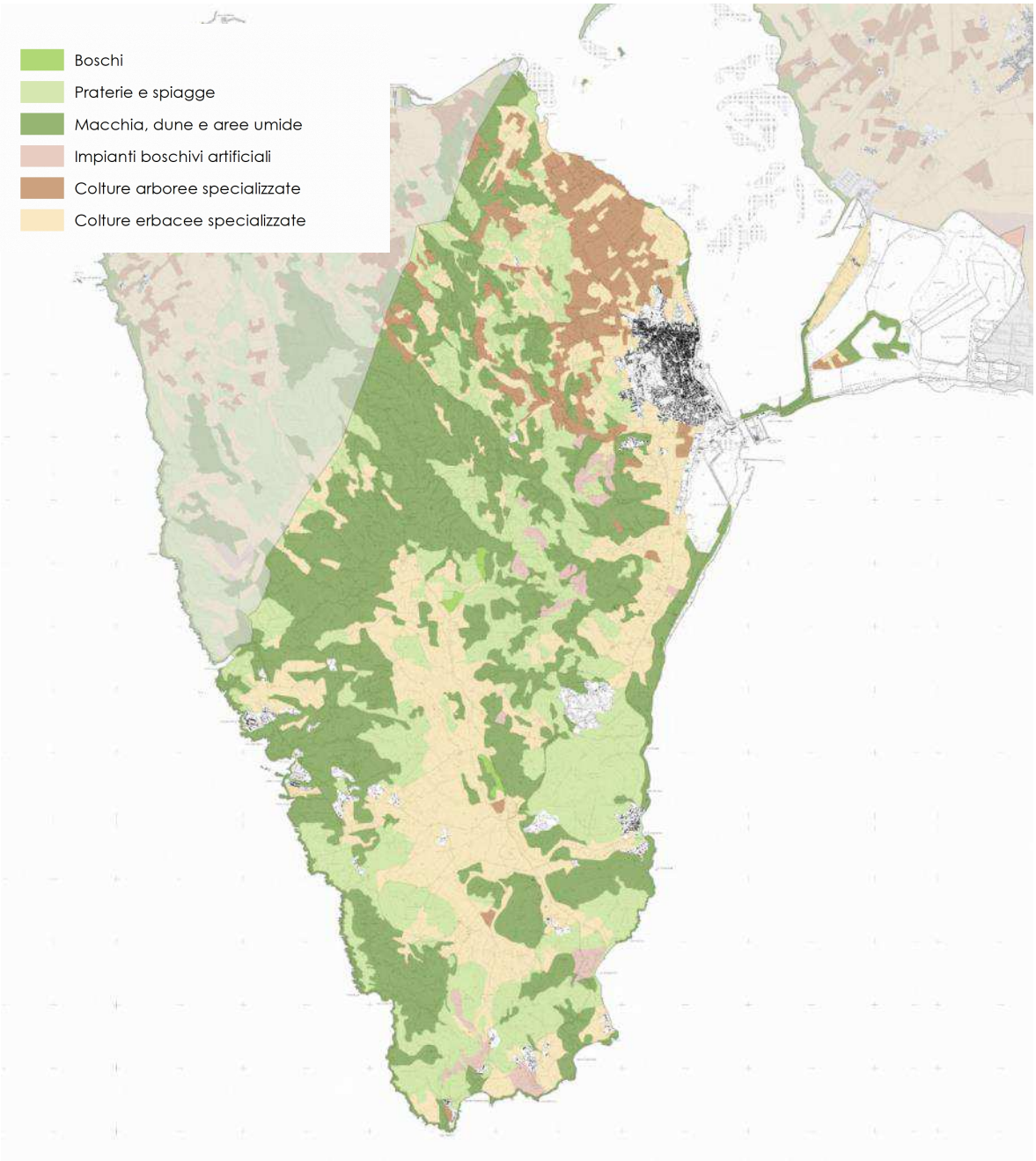


Figura 57. Componenti Ambientali - Assetto ambientale PPR

Ulteriori vincoli presenti

Nel territorio comunale di Sant'Antioco sono presenti i seguenti ulteriori vincoli: le aree percorse dal fuoco perimetrate dal CFVA; il Vincolo Idrogeologico ai sensi degli articoli 1 e 91 del R.D.L.3267/1923; scavi.

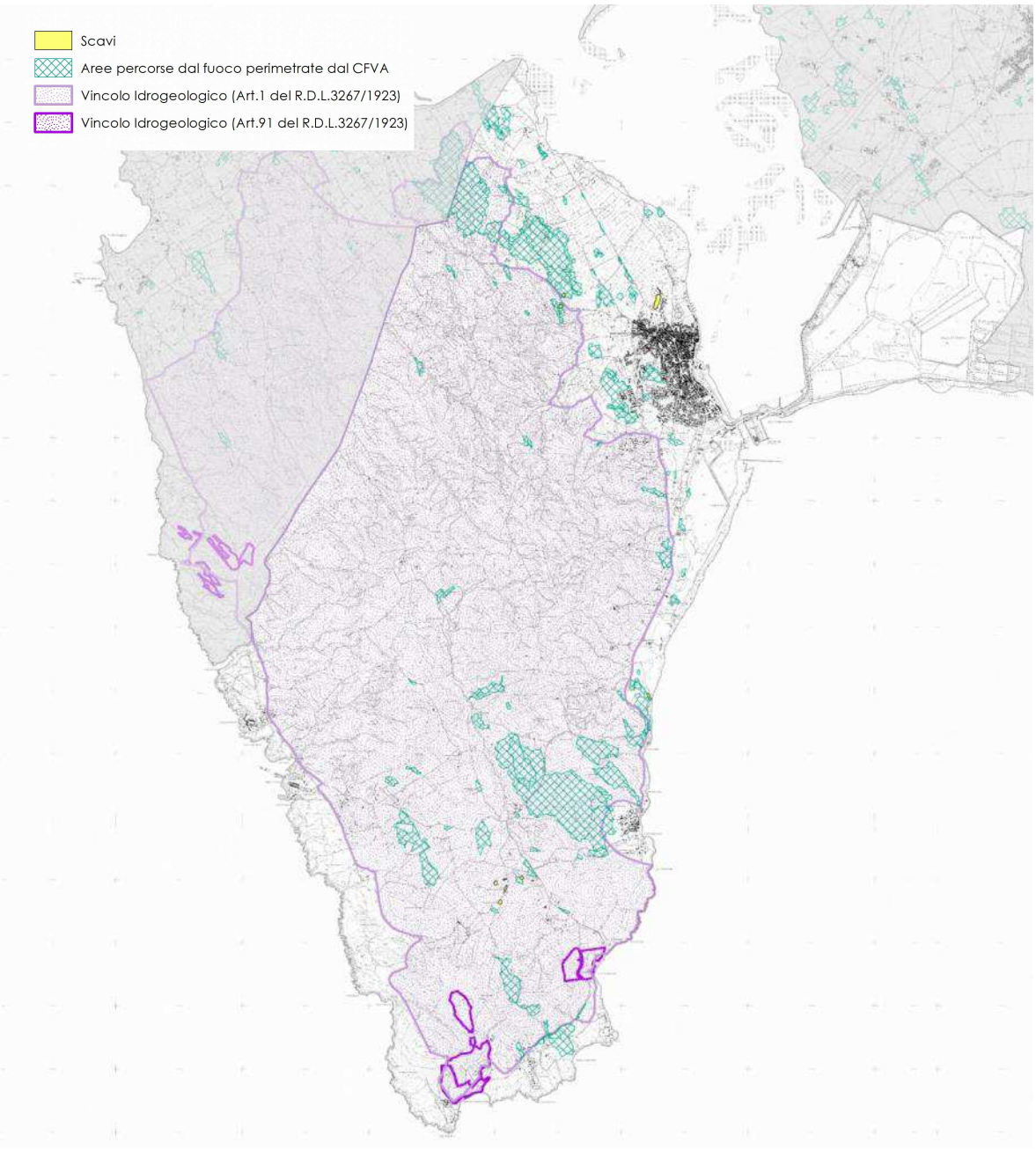


Figura 58. Ulteriori vincoli

4.1.6.2 Assetto storico culturale

Il territorio di Sant'Antioco è stato abitato sin dai tempi preistorici, come testimoniano i numerosi siti archeologici rinvenuti quali ripari sotto roccia, grotte, stazioni litiche, domus de janas, menhir e insediamenti.

All'età protostorica risalgono i numerosi nuraghi, villaggi, tombe e pozzi sacri tra cui possono essere menzionati il Complesso nuragico e il pozzo di Grutti Acqua e le tombe dei giganti di Su Niu de Su Crobu e di Poggio di Mezzaluna inseriti lungo la costa sud-occidentale dell'isola.

In età storica nacque il primo nucleo della città di Sulki, fondata dai Fenici nella prima metà dell'VIII secolo a.C. L'abitato venne realizzato sulla sponda

occidentale della laguna adattandosi alle pendenze del monte Cresia e in corrispondenza del porto, raggiungibile grazie alla costruzione di un canale subacqueo che superava i problemi dovuti al basso fondale. Resti del canale sono oggi visibili presso l'isolotto di sa Barra e nei pressi del ponte moderno.

L'infrastrutturazione storica fenicia consiste nella congiunzione degli isolotti alluvionali create dai detriti trasportati dal Rio Palmas che vennero unite tra loro con la creazione di un istmo artificiale.

La città venne occupata una prima volta dai Romani nel 258 a.C.,mentre l'intera isola diventò Provincia romana nel 227 a.C. A partire dal I secolo a. C., quando la città di Sulci divenne municipium, vengono edificati nuovi edifici pubblici. Il foro, simbolo del potere politico, commerciale e religioso nelle città romane, doveva essere localizzato nella località di Su Narboni, nei pressi dell'attuale cimitero e del Cronicario. Nel II secolo d. C. venne realizzato l'anfiteatro ubicato lungo le pendici dell'altura sulla quale sorgevano l'acropoli e la necropoli punica, alcuni ipogei infatti furono danneggiati dalla costruzione dell'anfiteatro. A questo periodo risale inoltre il completamento dell'istmo naturale e l'effettivo collegamento dell'isola alla terraferma tramite un argine e un ponte (ad oggi parzialmente conservato) complessivamente lunghi circa tre miglia.

Dopo la caduta dell'Impero romano d'Occidente (la data convenzionale è il 476 d.C.) Sulci, come il resto dell'isola, passò sotto il dominio dei Vandali, una popolazione germanica stabilitasi in Nord Africa; il loro passaggio nell'isola di Sant'Antioco è testimoniato da una particolare sepoltura al cui interno erano presenti i resti di un uomo sepolto insieme al proprio cavallo. Nel 534 la Sardegna passò in mano ai Bizantini, che vi rimasero alcuni secoli. A causa delle frequenti scorrerie dei pirati saraceni iniziate nel corso dell'Alto medioevo, in particolare a partire dall'VIII secolo, Bisanzio fu però costretta ad abbandonare progressivamente l'isola.

Nell'abitato di Sant'Antioco, sul punto più alto del paese, sorge la chiesa dedicata a Sant'Antioco, di cui è visibile solo il prospetto principale, realizzato fra il XVII e il XVIII secolo. L'impianto originario della chiesa era quello di una chiesa altomedioevale cruciforme a pianta centrale, con quattro bracci voltati a botte e corpo centrale cupolato. Sono realizzate in stile romanico-bizantino la navata centrale e la sua cupola emisferica, il transetto, in parte anche la navata sinistra. La cupola presenta ancora elementi strutturali del IV-V secolo.

La chiesa è stata oggetto di numerosi interventi edilizi. Nel 1600/1700 sono state aggiunte la prima campata e la facciata realizzate in blocchi di arenaria e grandi conci bugnati di basalto, che costituivano materiale di spoglio della cinta muraria dell'antica Sulci.

In epoca tardo medievale la città passò alla curatoria di Sulcis e l'isola fu soggetta ad ingenti fenomeni di spopolamento dovuto prevalentemente a cause economiche. La fase reinsediativa è relativa all'età sabauda con la cessione dell' isola, nel 1758, all'Ordine dei SS. Maurizio e Lazzaro.

Negli anni '30 il progetto del distretto del carbone autarchico che coinvolse il Sulcis determinò l'installazione della linea ferroviaria verso Calasetta, intervento che modificò profondamente l'istmo (del quale vengono chiuse le bocche che passavano sotto il ponte romano) e la stessa linea di riva sulla laguna, che verrà consistentemente raddrizzata con successive colmate che ampliano il fronte mare.

La parte del territorio comunale che corrisponde allo stagno di Santa Caterina risulta inserito all'interno del Parco Geominerario ambientale e storico (D.M. Ambiente 265/01) e nelle saline storiche.

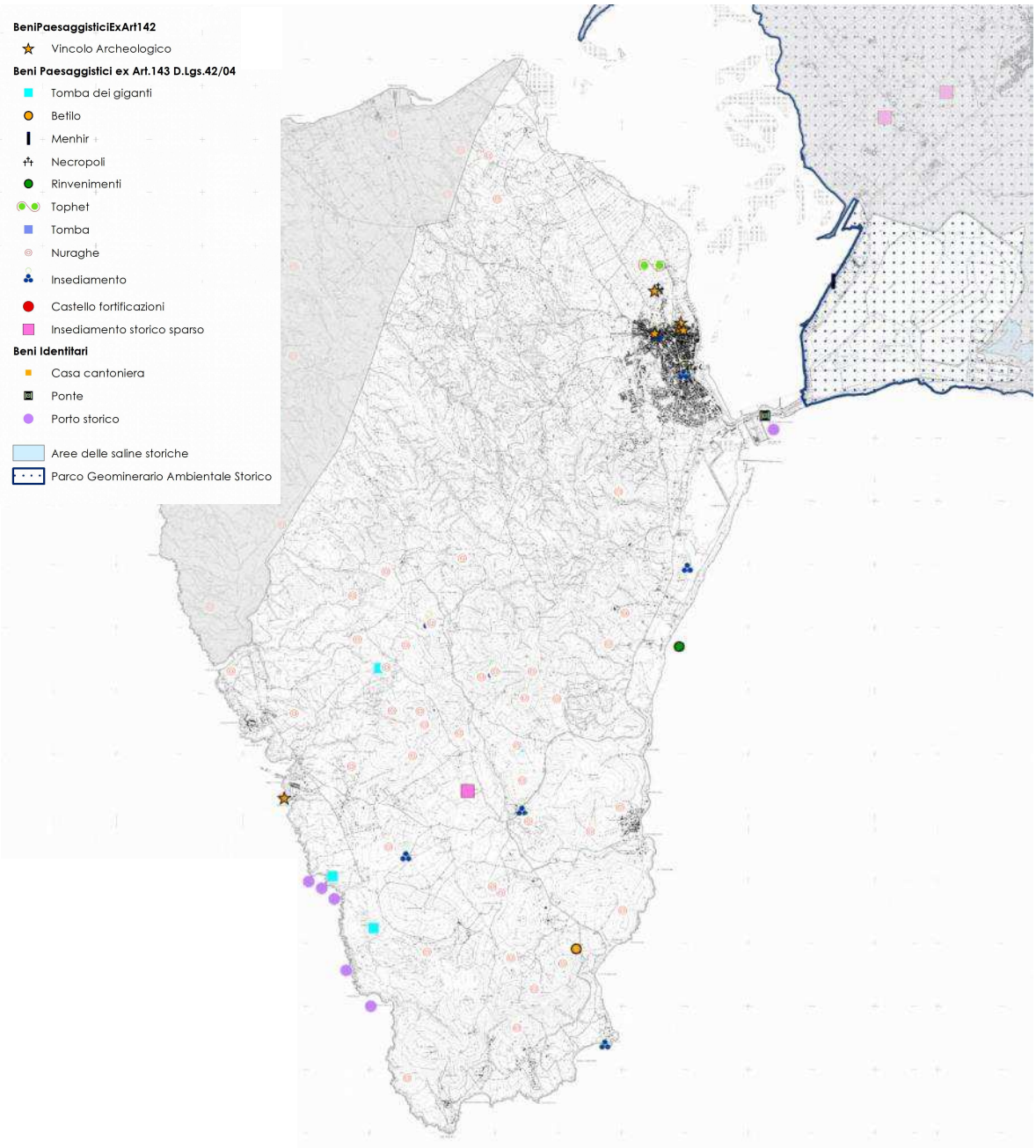


Figura 59. Beni paesaggistici ex art.143 D.Lgs.42/04 e beni identitari – Assetto storico culturale PPR

4.1.7 Assetto Insediativo e Componente Demografica

4.1.7.1 Assetto insediativo

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).

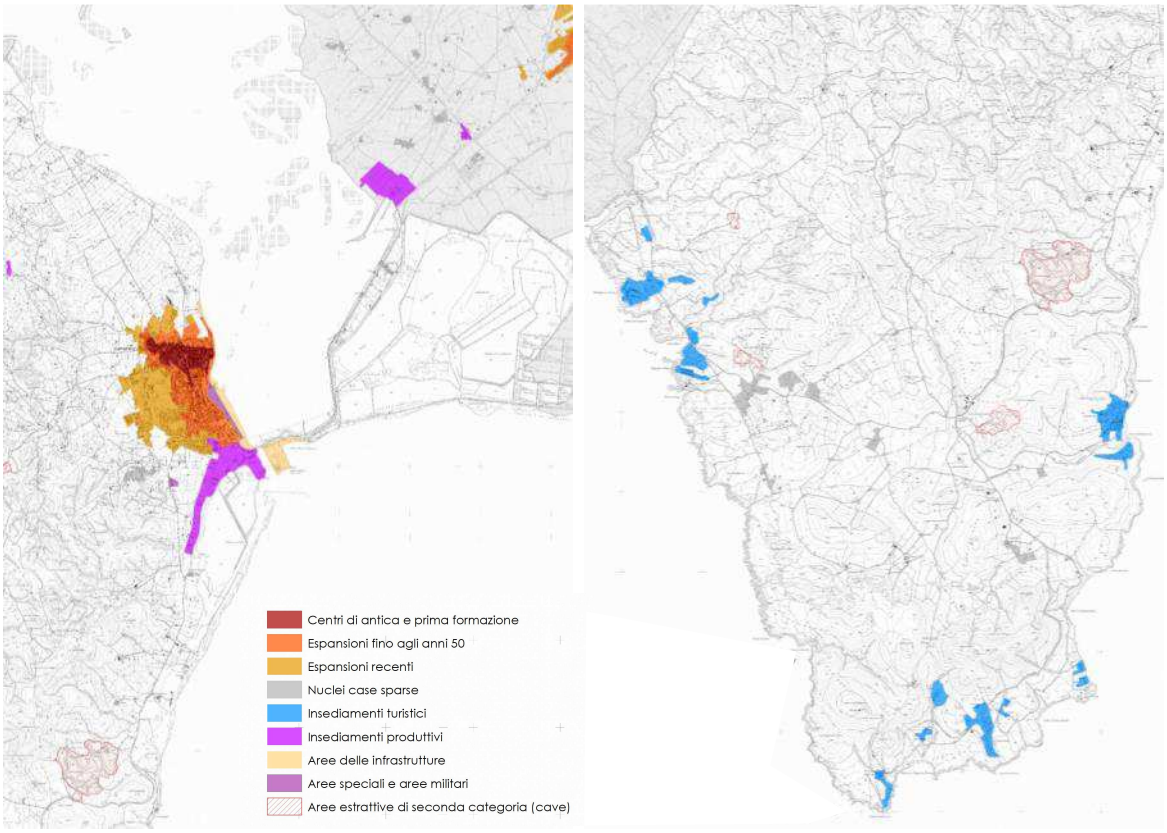


Figura 60. Componenti del sistema insediativo individuate dal PPR

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

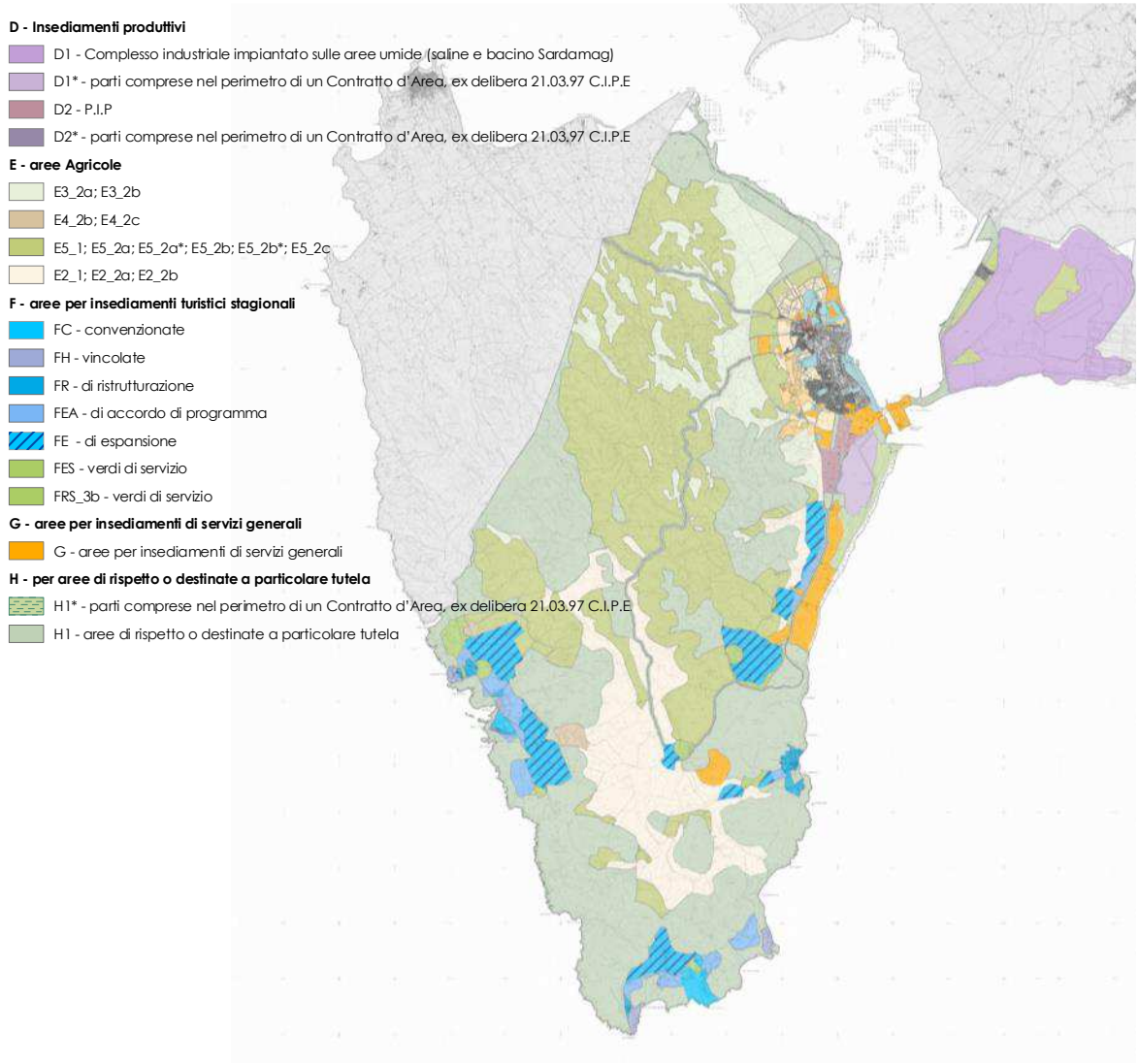
Lungo la costa, in località Cala Sapone, Capo Sperone, Peonia Rosa e Maladroxia si inseriscono gli insediamenti turistici.

I servizi di supporto alla fruizione balneare sono localizzati nelle località di Cala Sapone, Coaquaddus e Maladroxia.

La pianificazione vigente

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.



4.1.7.2 Assetto demografico

Nel 2019 la popolazione del comune di Sant'Antioco contava 11.026 residenti, pari allo 0,7% dell'intera popolazione residente in Sardegna nello stesso anno.

Popolazione residente al 31 dicembre e densità abitativa. Sant'Antioco e Sardegna. Valori assoluti e variazione percentuale 2010-2019

Territorio	2010	2019	Var. % 10-19	Superficie (km2)	Densità (2019)
Sant'Antioco	11.630	11.026	-5,2%	87,9	125
Sardegna	1.675.411	1.630.474	-2,7%	24.099,5	68

Fonte: RAS

In rapporto alla superficie territoriale, il numero di residenti per chilometro quadrato sono 125, oltre il doppio della media rilevata a livello regionale (68 abitanti per chilometro quadrato).

Nel corso degli ultimi 10 anni la popolazione nel comune di Sant'Antioco è calata del 5,2%. Si assiste ad un perdita di residenti più marcata rispetto a quella regionale pari a -2,7%[9]. Annualmente la popolazione diminuisce mediamente dello 0,6% all'anno, un valore doppio rispetto a quello regionale (-0,3%).

Mediamente, tra il 2012 e il 2018[10], il saldo naturale si attesta infatti su -71 residenti all'anno, un trend solo in parte compensato dal saldo migratorio per il quale si aggiungono ogni anno 16 nuovi residenti.

Nel caso della Sardegna, invece, il saldo migratorio è riuscito a coprire e superare, seppur di poco, le perdite conseguenti al saldo naturale.

Mediamente, ogni anno, nel comune di Sant'Antioco si contano 64 nascite a fronte di 135 decessi. Nel periodo considerato, il tasso di natalità nel territorio è stato costantemente più basso di quello regionale: mediamente 5,6 nati ogni mille abitanti contro i 6,7 per l'intera regione.

Il basso tasso di natalità si riflette inevitabilmente nella struttura della popolazione per età, che attribuisce alla fascia della popolazione compresa tra 0 e 14 anni il minor peso: nel 2020 solo il 9,4% del totale dei residenti ha un'età inferiore ai 15 anni, a fronte dell'11% a livello regionale.

[9] Come da segnalazione dell'Osservatorio Economico della Regione Sardegna, si tenga conto che: "*i dati del bilancio demografico 2018 e 2019 sono provvisori. Il dato definitivo sarà rilasciato a completamento delle operazioni di riallineamento statistico con le risultanze dell'edizione 2019 del censimento permanente avviato l'8 ottobre del 2018*. Inoltre: *A partire dal bilancio demografico 2019, i flussi demografici relativi alla popolazione residente (nati, morti, iscritti e cancellati) vengono conteggiati per data di evento e non più di registrazione, sulla base dei microdati acquisiti dall'Anagrafe Nazionale della Popolazione residente (ANPR) e dei dati trasmessi dai comuni. Questo diverso metodo di calcolo può comportare delle lievi differenze nei livelli dei flussi rispetto alle serie storiche precedenti*".

[10] È stato escluso l'anno 2011 in quanto, come indicato dalla fonte RAS, "*le singole variabili del movimento naturale e del movimento migratorio sono ottenute come somma del dato pre-censimento 2011 e post-censimento 2011*" e per tale motivo i valori appaiono incongruenti rispetto a quelli degli anni successivi e al valore assoluto della popolazione per lo stesso anno. L'anno 2019 è stato invece escluso per le motivazioni di cui alla nota precedente

Struttura della popolazione per classi di età. Sant'Antioco e Sardegna. Valori percentuali, anni 2012 e 2020

	0-14	15-39	40-64	65 anni e oltre	Totale
			2012		
Sant'Antioco	10,4%	28,5%	37,8%	23,3%	100,0%
Sardegna	12,2%	30,4%	37,2%	20,1%	100,0%
			2020		
Sant'Antioco	9,4%	23,1%	38,5%	29,0%	100,0%
Sardegna	11,0%	25,3%	39,3%	24,4%	100,0%

Fonte: Elaborazioni su dati RAS

Anche la popolazione con età compresa tra i 15 e i 39 anni mostra un'incidenza piuttosto limitata pari al 23,1% (25,3% il dato regionale). Sono i residenti tra i 40 e i 64 anni a detenere la quota più elevata (38,5%), seguiti dagli over 65 anni (29%).

La decrescita e l'invecchiamento della popolazione sono senza dubbio dei fenomeni che riguardano la gran parte dei comuni sardi e quindi la Sardegna nel suo complesso, ma nel caso di Sant'Antioco questi stessi fenomeni assumono un carattere più marcato. A testimonianza di ciò gli indici riportati nella tabelle seguente. Nel comune di Sant'Antioco l'indice di vecchiaia rivela dei valori estremamente alti: su 100 residenti di età sino ai 14 anni, risiedono nel territorio ben 309 individui oltre i 65 anni. Tale indice nel 2012 era pari a 223, pressoché pari al valore registrato nel resto della Sardegna nel 2020.

Indici di struttura della popolazione. Sant'Antioco e Sardegna. Anni 2012 e 2020

	Indice di vecchiaia		Indice di dipendenza anziani		Indice di dipendenza strutturale		Indice della popolazione attiva		Indice di struttura popolazione attiva	
	2012	2020	2012	2020	2012	2020	2012	2020	2012	2020
Sant'Antioco	223	309	35	47	51	62	66	62	133	167
Sardegna	165	222	30	38	48	55	68	65	122	156

Fonte: Elaborazioni su dati RAS

L'indice di dipendenza degli anziani, e quindi il peso degli over 65 sulla popolazione in età attiva (15-64 anni), è pari a 47, un valore anche in questo caso più elevato rispetto al 2012 (35) e a quello regionale del 2020 (38). L'indice di dipendenza strutturale, ossia il peso di under 15 e over 65 sulla popolazione attiva, è pari a 62 a fronte di una media regionale di 55. L'indice della popolazione attiva rivela che su 100 residenti 62 sono in età lavorativa (15-64 anni). A livello regionale il dato è superiore e pari 64,6, così come era superiore nel 2012 (66) nel caso di Sant'Antioco.

L'indice di struttura della popolazione attiva offre una misura del ricambio generazionale all'interno della classe di popolazione tra i 15 e i 64 anni. Nel 2012 l'indice di struttura della popolazione attiva si attestava sul valore di 133, nel 2020 cresce sino a 167.

Nel 2020, l'incidenza della popolazione maschile è pari al 49,6% (49,1% in Sardegna), mentre quella femminile è del 50,4% (50,9% in Sardegna).

Nel 2019 nel comune di Sant'Antioco risiedono 147 stranieri. In termini percentuali, il peso degli stranieri sul totale della popolazione appare marginale (1,3%), in particolare se comparato al dato regionale (3,4%).

A differenza dell'andamento della popolazione totale che registra tassi di crescita negativi, sia nel caso di Sant'Antioco che nel resto dell'Isola, si assiste ad una crescita positiva e sostenuta del numero di residenti stranieri.

Rispetto a quanto osservato per la popolazione totale, l'incidenza delle fasce di età più giovane nel caso dei residenti stranieri risulta più elevata: nel 2010, i residenti sotto i 15 anni incidono per l'11,6% (9,4% per la popolazione totale) e quelli tra 15 e 39 anni per 30,6% (23,1% per il totale della popolazione).

In relazione al grado di istruzione, i dati Istat del 2019 non offrono un quadro confortante. La percentuale di residenti analfabeti o alfabeti ma privi di titoli di studio (6,7%) risulta superiore alla media regionale comunque elevata (5,3%). Rispetto ai valori regionali, risulta più elevata la quota di coloro che hanno conseguito la licenza elementare (18,6% contro 16,4%) e la licenza media inferiore (36% contro 35,7%), ma solo perché sono inferiori le quote di residenti con titoli superiori. Nel caso della laurea o titoli superiori, infatti, la distanza dalla media regionale è di 3 punti percentuali (9,2% contro 12,2%).

Grado di istruzione della popolazione di età superiore ai 9 anni. Valori percentuali, Sant'Antioco e Sardegna, 2019

	Analfabeti o privi di titolo	Scuola elementare	Licenza media inferiore	Licenza media superiore	Laurea o superiore	Totale
Sant'Antioco	6,7%	18,6%	36,0%	29,6%	9,2%	100,0%
Sardegna	5,3%	16,4%	35,7%	30,3%	12,2%	100,0%

Fonte: Elaborazioni su dati Istat

4.1.8 Componente Sistema Economico Produttivo

4.1.8.1 Redditi e occupazione

Nel 2019 il reddito medio pro-capite dei residenti nel comune di Sant'Antioco è pari a 15,8 mila euro annuali, a fronte di una media regionale 17,8 mila euro[11]. Nella classifica dei comuni della Sardegna secondo questo indicatore, Sant'Antioco si posiziona all'86° posto.

Nello stesso anno, la forza lavoro (data dalla somma degli occupati e dei disoccupati), è costituita da circa 4,2 mila individui, pari al 42,4% del totale dei residenti di età superiore ai 15 anni. Nel resto dell'Isola le forze di lavoro rappresentano il 50,4%.

Il restante 57,6% va a costituire le cosiddette non forze di lavoro (5,6 mila residenti circa). Di questi, la maggior parte (40%) è pensionato o percettore di redditi da capitale, il 29% è casalingo, il 12% studia e il 19% in altra condizione.

Tassi relativi al mercato del lavoro. Sant'Antioco e Sardegna, 2019

	Tasso di attività	Tasso di occupazione	Tasso di disoccupazione
Sant'Antioco	42,4%	34,0%	19,7%
Sardegna	50,4%	40,4%	19,8%

Fonte: Elaborazioni su dati Istat

Il tasso di occupazione si attesta al 34%, un valore piuttosto ridotto anche se paragonato a quello regionale, comunque basso, pari al 40,4%. Il tasso di disoccupazione (19,7%) è invece in linea con quello sardo (19,8%).

4.1.8.2 Imprese e attività economiche

La struttura produttiva

Nel territorio di Sant'Antioco, nel 2019[12], si contano 884 localizzazioni attive di impresa[13], pari allo 0,5% del totale delle localizzazioni del territorio regionale.

La maggior parte di queste, pari al 66,3%, opera nel settore dei servizi, il 18,6% in quello dell'industria e il restante 15,2% nel settore della produzione primaria. La struttura per macro-attività economica risulta leggermente differente rispetto a

[11] La fonte dei dati è l'Osservatorio economico della RAS e si riferiscono al reddito imponibile a fini Irpef derivanti da lavoro autonomo e lavoro dipendente.

[12] Per l'analisi della struttura dei settori produttivi viene preso a riferimento l'anno 2019 al fine di fotografare la situazione nel corso dell'ultimo anno non ancora influenzato dai possibili effetti sul tessuto produttivo legati alla pandemia da Covid-19 e alle diverse restrizioni adottate per limitarne la diffusione. L'ipotesi (oltre la speranza) è che, una volta conclusa l'emergenza sanitaria, la composizione della struttura produttiva possa ritornare agli equilibri pre-pandemia.

[13] Le localizzazioni di impresa rappresentano la somma delle sedi di impresa e delle unità locali insediate in un territorio. Le "unità locale" possono essere definite come le sedi operative (es. laboratorio, impianto, officina, stabilimento, negozio, ecc.), commerciali o amministrativo/gestionali (es. ufficio, magazzino, deposito, ecc.), diverse dalla sede legale, nelle quali l'impresa esercita stabilmente una o più attività economiche. Con "attiva" si intende che l'impresa iscritta al Registro delle imprese esercita l'attività, ossia non deve risultare inattiva o cessata, sospesa, in liquidazione o fallimento o con altre procedure concorsuali aperte.

quella regionale, in particolare nel caso dell'agricoltura per cui l'incidenza è più elevata (20%) e dei servizi che incidono in misura inferiore (60,1%).

Il numero di addetti nello stesso anno è di 1.881, anche in questo caso pari allo 0,5% del totale regionale. A differenza delle localizzazioni, l'incidenza dei servizi risulta inferiore (61,4%), mentre è più elevata quella dell'industria pari al 23,3%, anche rispetto alla media regionale del 22,3%. Il peso dell'agricoltura resta invece immutato (15% circa), probabilmente in conseguenza della forma prevalente di conduzione delle imprese agricole che, nel territorio di Sant'Antioco, vede il conduttore dell'attività come unico addetto[14]. In Sardegna l'incidenza degli addetti in agricoltura è ancora più bassa (8,4%).

Analizzando i dati per settore di attività economica, si osserva che la maggior parte delle localizzazioni, il 30,9%, opera nel settore del commercio. Il secondo settore per numero di localizzazioni è rappresentato dalle attività di alloggio e ristorazione (16,2%), seguito dall'agricoltura (15,2%).

Nel settore delle costruzioni nel Comune di Sant'Antioco opera l'11,2% delle localizzazioni di impresa, mentre nel manifatturiero il 7%. Tali dati sono perfettamente in linea con i valori medi regionali.

Localizzazioni attive di impresa (sedi + unità locali)per settore di attività economica. Sant'Antioco e Sardegna, valori assoluti e percentuali, 2019

Settore	Sant'Antioco	%	Sardegna	%
A Agricoltura, silvicoltura pesca	134	15,2%	34.971	20,0%
B Estrazione di minerali da cave e miniere	2	0,2%	379	0,2%
C Attività manifatturiere	62	7,0%	12.337	7,0%
D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	1	0,1%	622	0,4%
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti			629	0,4%
F Costruzioni	99	11,2%	20.875	11,9%
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione auto-moto	273	30,9%	49.203	28,1%
H Trasporto e magazzinaggio	27	3,1%	5.661	3,2%
I Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	143	16,2%	18.584	10,6%
J Servizi di informazione e comunicazione	22	2,5%	3.473	2,0%
K Attività finanziarie e assicurative	18	2,0%	3.285	1,9%
L Attività immobiliari	12	1,4%	2.928	1,7%
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	12	1,4%	4.166	2,4%
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	17	1,9%	6.199	3,5%
O Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale			1	0,0%
P Istruzione	3	0,3%	1.097	0,6%
Q Sanità e assistenza sociale	5	0,6%	1.879	1,1%
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	15	1,7%	2.165	1,2%
S Altre attività di servizi	39	4,4%	6.457	3,7%
X Imprese non classificate			242	0,1%
Totale	884	100,0%	175.153	100,0%

Fonte: Elaborazioni su dati CCIAA di Cagliari

[14] Dal censimento Istat del 2010 risulta che 257 aziende su un totale di 259 sono a diretta conduzione del coltivatore senza il coinvolgimento di personale dipendente.

Sulla base del numero di addetti, il peso del commercio scende di 10 punti percentuali (20,9%) ma in questo caso, pur restando il primo settore, viene quasi eguagliato dal peso degli addetti nelle attività di alloggio e ristorazione (20,5%). Il dato regionale del commercio è del 21,7%, delle attività di alloggio e ristorazione del 15,5%.

Addetti alle localizzazioni attive di impresa (sedi + unità locali)per settore di attività economica. Sant'Antioco e Sardegna, valori assoluti e percentuali, 2019

Settore	Sant'Antioco	%	Sardegna	%
A Agricoltura, silvicoltura pesca	288	15,3%	32.253	8,4%
B Estrazione di minerali da cave e miniere	0	0,0%	787	0,2%
C Attività manifatturiere	209	11,1%	36.718	9,6%
D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	0	0,0%	1.785	0,5%
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti	0	0,0%	5.833	1,5%
F Costruzioni	229	12,2%	40.446	10,6%
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione auto-moto	394	20,9%	83.232	21,7%
H Trasporto e magazzinaggio	41	2,2%	28.436	7,4%
I Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	386	20,5%	59.184	15,5%
J Servizi di informazione e comunicazione	17	0,9%	7.331	1,9%
K Attività finanziarie e assicurative	11	0,6%	7.956	2,1%
L Attività immobiliari	13	0,7%	2.597	0,7%
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	12	0,6%	6.797	1,8%
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	45	2,4%	30.382	7,9%
O Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale	0	0,0%	5	0,0%
P Istruzione	0	0,0%	2.895	0,8%
Q Sanità e assistenza sociale	100	5,3%	19.132	5,0%
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	84	4,5%	5.893	1,5%
S Altre attività di servizi	52	2,8%	11.072	2,9%
X Imprese non classificate	0	0,0%	204	0,1%
Totale	1.881	100,0%	382.938	100,0%

Fonte: Elaborazioni su dati CCIAA di Cagliari

Rispetto a quanto osservato per le localizzazioni, risulta più elevato il peso degli addetti alle costruzioni (12,2%) e anche degli addetti alle attività manifatturiere (11,1%).

In relazione all'incidenza del numero di addetti per settore di attività economica e ai rispettivi valori regionali, il territorio di Sant'Antioco risulta particolarmente specializzato nelle attività agricole, nelle attività di alloggio e ristorazione, in quelle manifatturiere, nelle costruzioni, e in quelle artistiche e di intrattenimento.

Il settore primario

Nel 2019, il settore della produzione primaria occupa complessivamente 288 addetti per un totale di 134 localizzazioni.

Si rivela, rispetto alle medie regionali, la forte specializzazione di Sant'Antioco nell'attività di pesca e acquacoltura: 26% delle localizzazioni (2% il dato regionale) e il 73% degli addetti (contro il 9% regionale) operanti nel settore primario.

L'attività di coltivazione agricola e di allevamento di animali conta invece il 71% delle localizzazioni e solo, rispetto al dato regionale, il 27% degli addetti.

La superficie agricola totale (SAT) nel Comune di Sant'Antioco risulta pari a poco meno di 3 mila ettari. Di questi, la superficie agricola utilizzata (SAU) rappresenta il 63% (circa 1.900 ettari), contro il 78% a livello regionale[15].

La coltivazione principale sono i seminativi (46% contro il 34% regionale), seguita dalla vite (7% vs. 2%) e dalle coltivazioni legnose (2% vs. 4%). I prati permanenti e i pascoli rappresentano, infine, il 45% della SAU, mentre a livello regionale il dato si attesta al 60%.

L'industria

Il settore industriale coinvolge complessivamente a Sant'Antioco 161 localizzazioni di impresa e 438 addetti.

Tra le attività rientranti in questo settore, sono le costruzioni di edifici ad impiegare la maggior parte degli addetti e delle localizzazioni: rispettivamente il 28% e il 33%. Tali dati risultano marginalmente superiori a quelli regionali (26% e 32%).

Localizzazioni e addetti nelle attività manifatturiere. Sant'Antioco e Sardegna, 2019. Valori percentuali

	Sant'Antioco		Sardegna	
	Localizzazioni	Addetti	Localizzazioni	Addetti
C 10 Industrie alimentari	9%	20%	8%	13%
C 11 Industria delle bevande	2%	4%	1%	1%
C 16 Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero	4%	3%	4%	4%
C 18 Stampa e riproduzione di supporti registrati	1%	1%	1%	1%
C 23 Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione mineraria	4%	4%	4%	4%
C 25 Fabbricazione di prodotti in metallo	2%	0%	6%	8%
C 30 Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	4%	12%	1%	1%
C 31 Fabbricazione di mobili	1%	0%	1%	0%
C 32 Altre industrie manifatturiere	2%	1%	3%	2%
C 33 Riparazione, manutenzione ed installazione di macchine	6%	2%	3%	4%
F 41 Costruzione di edifici	33%	28%	32%	26%
F 43 Lavori di costruzione specializzati	29%	24%	30%	24%
Altri settori	2%	0%	7%	12%
Totale	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaborazioni su dati CCIAA di Cagliari

Seguono il lavori di costruzione specializzati che vedono impegnati il 29% delle localizzazioni e il 24% degli addetti. Le industrie alimentari rappresentano il terzo settore manifatturiero più importante con il 9% delle localizzazioni e il 20% degli addetti del totale del settore.

In relazione agli addetti, segue la fabbricazione di altri mezzi di trasporto, vale a dire la fabbricazione di qualsiasi mezzo che non sia un autoveicolo. Tale attività vede impegnati il 12% degli addetti e il 4% delle localizzazioni. Data la composizione del settore in questione[16], si intuisce che la specializzazione riguardi in particolare la costruzione di navi e imbarcazioni.

[15] Gli ultimi dati relativi all'utilizzazioni delle superfici agricole sono desunti dal censimento Istat del 2011 (dati riferiti al 2010).

[16] La divisione Ateco C.30 Fabbricazioni di altri mezzi di trasporto comprende le seguenti attività produttive: 30.1 Costruzione di navi e imbarcazioni, 30.2 Costruzione di locomotive e di materiale rotabile ferro-tranviario, 30.3 Fabbricazione di aeromobili, di veicoli spaziali e dei relativi dispositivi,

I servizi

Nel settore dei servizi operano 1.155 addetti in 586 localizzazioni. Come anticipato, sono i servizi di alloggio e ristorazione che occupano la gran parte degli addetti ai servizi. Analizzando nel dettaglio di tali servizi, si osserva che sono in particolare quelli della ristorazione ad impiegare il maggior numero di addetti, pari al 30% di tutti gli addetti ai servizi. Le localizzazioni sono invece il 19% del totale.

Il secondo settore per numero di addetti è quello del commercio al dettaglio che occupa il 25% degli addetti operanti nel 34% delle localizzazioni

Localizzazioni e addetti nel settore servizi. Sant'Antioco e Sardegna, 2019. Valori percentuali

	Sant'Antioco		Sardegna	
	Localizzazioni	Addetti	Localizzazioni	Addetti
G 45 Commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli	5%	4%	5%	4%
G 46 Commercio all'ingrosso (esclusi autoveicoli e motocicli)	7%	6%	10%	6%
G 47 Commercio al dettaglio (esclusi autoveicoli e motocicli)	34%	25%	32%	22%
H 49 Trasporto terrestre e mediante condotte	2%	1%	3%	6%
I 55 Alloggio	5%	3%	3%	5%
I 56 Attività dei servizi di ristorazione	19%	30%	15%	17%
J 63 Attività dei servizi d'informazione e altri servizi informatici	2%	1%	2%	1%
K 66 Attività ausiliarie dei servizi finanziari e delle attività assicurative	3%	1%	2%	1%
L 68 Attività immobiliari	2%	1%	3%	1%
Altri servizi	20%	28%	25%	37%
Totale	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaborazioni su dati CCIAA di Cagliari

Il commercio all'ingrosso, ad esclusione di auto e moto veicoli, impegna il 6% degli addetti e il 7% delle localizzazioni.

4.1.8.3 L'attività turistica

La domanda turistica

Nel 2019 nel comune di Sant'Antioco sono stati registrati complessivi 25,7 mila arrivi per un totale di 89,6 mila presenze, rispettivamente pari allo 0,7% e allo 0,6% dei flussi registrati in Sardegna nel corso dello stesso anno. La permanenza media, pari a 3,5 notti, appare piuttosto ridotta e inferiore al 2014 (3,9) e al dato regionale che si attesta a 4,4 notti per il 2019 e 4,8 per il 2014.

Arrivi, presenze e permanenza media, Sardegna e Sant'Antioco, 2014-2019

		2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sant'Antioco	Arrivi	12.834	13.175	18.111	20.637	23.423	25.646
	Presenze	50.262	50.572	66.689	77.140	84.576	89.562
	Perm. media	3,9	3,8	3,7	3,7	3,6	3,5

30.4 Fabbricazione di veicoli militari da combattimento 30.4 Fabbricazione di veicoli militari da combattimento, 30.9 Fabbricazione di mezzi di trasporto nca

		2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sardegna	Arrivi	2.391.408	2.609.692	2.879.495	3.097.366	3.280.894	3.444.058
	Presenze	11.362.839	12.392.827	13.485.744	14.222.332	14.940.111	15.145.885
	Perm. media	4,8	4,7	4,7	4,6	4,6	4,4

Fonte: Elaborazioni su dati Istat

Nel corso degli ultimi anni, sia gli arrivi che le presenze hanno mostrato tassi di crescita positivi e significativi: tra il 2014 e il 2019 i primi sono addirittura raddoppiati (+99,8%) e le seconde sono cresciute del 78,2%. Si tratta di variazioni nettamente superiori ai valori medi regionali, nel cui caso la crescita è stata del 44% per gli arrivi e del 33,3% per le presenze.

Con il 38% delle presenze, Sant'Antioco rappresenta la principale destinazione turistica tra i Comuni costieri che affacciano nell'Arcipelago del Sulcis[17], seguita da Sant'Anna Arresi (26%), Carloforte (16%), Calasetta (11%) e Portoscuso (10%). Il primato deriva dalla forte crescita dei flussi descritta in precedenza. Secondo questo indicatore, nel corso degli ultimi anni, Sant'Antioco è seconda solo al Comune di Portoscuso, i cui flussi però rappresentano un quarto di quelli di Sant'Antioco.

Il contributo maggiore alla crescita dei flussi turistici nel territorio deriva dai turisti che hanno scelto le strutture alberghiere per le quali l'incremento degli arrivi è stato del 113,4% e del 116% per le presenze. Gli incrementi nelle strutture extra-alberghiere è stato invece del 94,1% per gli arrivi e del 68,6% per le presenze. Un fenomeno opposto a quello che emerge nel resto della regione, nel cui caso sono i flussi nelle strutture extra-alberghiere a registrare gli incrementi maggiori.

Arrivi e presenze (valori in migliaia) per macro categoria ricettiva, incidenze e variazioni percentuali. Anni 2014 e 2019

		2014				2019				Var. % 14-19	
	Esercizi	Arrivi	%	Presenze	%	Arrivi	%	Presenze	%	Arrivi	Presenze
Sant'Antioco	Alb.	3,8	30%	10,2	20%	8,2	32%	22,0	25%	113,4%	116,1%
	Extra-alb.	9,0	70%	40,1	80%	17,5	68%	67,6	75%	94,1%	68,6%
	Totale	12,8	100%	50,3	100%	25,6	100%	89,6	100%	99,8%	78,2%
Sardegna	Alb.	1.825,8	76%	8.395,1	74%	2.430,0	71%	10.670,1	70%	33,1%	27,1%
	Extra-alb.	565,6	24%	2.967,8	26%	1.014,1	29%	4.475,8	30%	79,3%	50,8%
	Totale	2.391,4	100%	11.362,8	100%	3.444,1	100%	15.145,9	100%	44,0%	33,3%

Fonte: Elaborazioni su dati Istat

Risulta evidente il maggiore peso dell'ospitalità nelle strutture extra-alberghiere che raccolgono nel 2019 il 68% degli arrivi e ben il 75% delle presenze, mentre nel resto dell'Isola il dato è pari al 30%. Nei Comuni dell'area non viene mai superata la soglia del 15%, al di fuori di Carloforte con il 33%.

[17] Sono stati esclusi i Comuni di Masainas, Giba e San Giovanni Suergiu per insufficienza di dati.

In relazione alla provenienza, le presenze di origine italiana nel 2019 rappresentano poco più della metà del totale (51%), ma sono quelle straniere a far registrare la crescita più sostenuta rispetto al 2014 (+107,4%), aumentando così il loro peso dal 42% del 2014 al 49% del 2019. A tale dato, si avvicina solamente Portoscuso (48%). Segue Calasetta con il 28%, Carloforte con il 18% e Sant'Anna Arresi con solo il 10%.

Come nel resto della Sardegna, anche nel comune di Sant'Antioco i flussi turistici sono prevalentemente concentrati nel periodo estivo. Nello specifico, tra giugno e settembre 2019 si concentrano l'83,6% del totale presenze, un dato leggermente più elevato rispetto alla media regionale (82,3%).

Il sommerso

Tramite i dati raccolti da due indagini campionarie Istat e Banca d'Italia[18] e possibile stimare le presenze turistiche totali, vale a dire la somma delle presenze registrate nelle strutture classificate, rilevate dalle statistiche ufficiali Istat, e quelle rientranti nel cd. sommerso[19].

La tabella seguente mostra la differenza nei valori relativi alle presenze registrate nel 2019 in Sardegna[20].

Presenze ufficiali e presenza totali. Sardegna 2019

	Presenze ufficiali (a)	Presenze totali
Italiani	7.419	11.656 (b)
Stranieri	7.727	12.639 (c)
Totale	15.146	24.295
	Moltiplicatore	1,60

Fonte:(a) Istat – Movimento dei clienti nelle strutture ricettive; (b) Istat – Viaggi e vacanze degli italiani; (c) Banca d'Italia – Turismo internazionale dell'Italia

Il rapporto tra presenze totali e presenze ufficiali restituisce un moltiplicatore, pari a 1,6. Applicando tale moltiplicatore alle presenze ufficiali registrate a Sant'Antioco nel 2019, pari a 89,5 mila, si stima che le presenze effettive siano circa 143,7 mila.

L'offerta ricettiva

Nel 2019 l'offerta ricettiva del comune di Sant'Antioco conta complessivamente 58 strutture ricettive per un totale di 1.557 posti letto, corrispondenti allo 0,4% dell'intera offerta regionale di posti letto.

[18] La prima, Istat - "Viaggi e vacanze degli italiani" si riferisce ai turisti italiani, la seconda, Banca d'Italia "Turismo internazionale dell'Italia", si riferisce ai turisti stranieri. In entrambi i casi, viene richiesto direttamente agli intervistati di indicare l'alloggio scelto per la propria vacanza, a prescindere che si tratti di una struttura classificata o meno.

[19] Il cd. sommerso si compone del "sommerso statistico" – che si riferisce, in particolare, ai flussi turistici nelle seconde case di proprietà e nelle abitazioni di parenti e amici (nel cui caso non vi è obbligo di comunicazione di arrivi e presenze) e a quella parte di flussi non comunicati dalle strutture classificate (sommerso statistico ufficiale) – e al sommerso riferibile ai pernottamenti effettuati nelle strutture ricettive abusive.

[20] Entrambe le indagini restituiscono i dati con disaggregazione massima a livello regionale.

Esercizi ricettivi e posti letto. Valori assoluti e incidenze percentuali, Sardegna e Sant'Antioco. Anno 2019

	Sardegna			Sant'Antioco		
	Esercizi	Posti letto	% p.l.	Esercizi	Posti letto	% p.l.
5 stelle e 5 stelle lusso	66	16.418	3,8%	-	-	-
4 stelle	562	116.410	26,8%	2	139	8,9%
3 stelle	812	53.698	12,4%	6	200	12,8%
2 stelle	172	4.348	1,0%	1	25	1,6%
1 stella	66	1.130	0,3%	-	-	-
RTA	172	28.026	6,4%	-	-	-
Esercizi alberghieri	1.850	220.030	50,6%	9	364	23,4%
Campeggi e Villaggi turistici	186	114.082	26,2%	1	708	45,5%
Alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale	2.332	53.632	12,3%	10	186	11,9%
Agriturismi	1.090	13.392	3,1%	2	34	2,2%
Ostelli per la Gioventù	28	1.780	0,4%	1	85	5,5%
Case per ferie	50	3.004	0,7%	-	-	-
Altri esercizi ricettivi	108	2.046	0,5%	-	-	-
Bed & Breakfast	5.790	26.702	6,1%	35	180	11,6%
Esercizi extra-alberghieri	9.584	214.638	49,4%	49	1.193	76,6%
Totale esercizi	11.434	434.668	100,0 %	58	1.557	100,0 %

Fonte: Elaborazioni su dati Istat

La gran parte dei posti letto, pari al 76,6%, viene offerta dalle strutture extra-alberghiere. La quota di posti letto alberghieri è invece più limitata e pari 23,4%, un dato assai più contenuto di quello regionale pari al 49,4%.

L'offerta alberghiera si concentra prevalentemente sulle 6 strutture a 3 stelle per totali 200 posti letto, seguite dalle 2 strutture a 4 stelle con 139 posti letto. Se paragonata ai valori regionali, si configura come un'offerta di media categoria, dato che nel resto della Sardegna sono le strutture a 4 stelle ad offrire la maggior parte dei posti letto (oltre la metà dei posti letto totali).

Nel contesto dell'Arcipelago del Sulcis, il Comune di Sant'Antioco detiene la maggioranza dei posti letto nelle strutture extra-alberghiere, seguito da Calasetta e Sant'Anna Arresi con il 20% ciascuno. Rispetto alle strutture alberghiere, Sant'Antioco offre solo il 18%, a fronte del 30% nel Comune di Sant'Anna Arresi e il 22% in quello di Carloforte.

Offerta ricettiva nell'Arcipelago del Sulcis. Valori assoluti e incidenze percentuali, 2019

	Alberghi			Extra-alberghiero		
	Esercizi	Posti letto	% Posti letto	Esercizi	Posti letto	% Posti letto
Calasetta	7	381	19%	14	511	20%
Carloforte	10	444	22%	36	281	11%
Portoscuso	4	247	12%	12	53	2%
Sant'Anna Arresi	6	620	30%	23	521	20%
Sant'Antioco	9	364	18%	49	1.193	47%
Totale	36	2.056	100%	134	2.559	100%

Fonte: Elaborazioni su dati Istat

La distribuzione dei posti letto per tipologia e categoria di struttura mostra chiaramente lo sbilanciamento dell'offerta ricettiva di Sant'Antioco verso le strutture extra-alberghiere, rispetto all'offerta ricettiva degli altri Comuni selezionati. Nell'area considerata, infatti, l'offerta di posti letto nelle strutture complementari è pari al 45% del totale dei posti letto, contro il 77% di Sant'Antioco.

Nel corso degli ultimi anni, l'offerta ricettiva complessiva di Sant'Antioco ha segnato un incremento del 45% nel numero di strutture e del 20,5% in quello di posti letto, corrispondenti in valore assoluto a 18 nuove strutture per 265 nuovi posti letto. A livello regionale le variazioni sono state inferiori e rispettivamente pari al 26,1% e al 5,1%.

Nelle strutture alberghiere il tasso di occupazione registra ogni mese dell'anno valori inferiori a quelli regionali. In entrambi i casi, il dato più alto si rileva nel mese di agosto: 62% nelle strutture di Sant'Antioco e 79% nel resto dell'Isola. Segue il mese di luglio con, rispettivamente, il 54% e il 74% dei posti letto occupati.

Il contrario accade invece nel caso dell'extra-alberghiero. Sono infatti le strutture di Sant'Antioco a registrare valori più elevati rispetto alle strutture operanti nel resto della regione, con la sola esclusione del mese di ottobre. Anche per questa tipologia di strutture, la maggior parte di posti letto vengono occupati nel mese di agosto (47% a Sant'Antioco, 37% in Sardegna), seguito dal mese di luglio (33% vs 31%).

Nella tabella seguente viene operato un confronto, sulla base di alcuni indicatori di turisticità, tra il Comune di Sant'Antioco e altre realtà regionali rappresentative[21].

Nel Comune di Sant'Antioco si contano 8,1 presenze per abitante, un dato inferiore alla media regionale pari a 9,3. Tra i Comuni selezionati, si posizionano al di sotto di Sant'Antioco solo Carloforte (6,3) e Portoscuso (4,5).

[21] Nello specifico, oltre ai Comuni che affacciano nell'Arcipelago del Sulcis, si aggiungono altri Comuni che si contraddistinguono per l'importanza dell'attività turistica nell'economia locale. Si tratta di Comuni costieri che offrono un prodotto turistico con caratteristiche (relative alle risorse primarie, alla stagionalità e, presumibilmente, ai target di riferimento) simili a quello offerto da Sant'Antioco: Alghero, Arzachena, La Maddalena, Orosei, Pula e Villasimius.

Secondo l'indicatore dei posti letto per abitante, con un valore pari a 0,1, Sant'Antioco si posiziona in fondo alla classifica insieme a Carloforte e Portoscuso. Il valore più elevato viene registrato per Villasimius (2,1) e la media regionale è invece pari a 0,3 posti letto per abitante. Nell'arcipelago del Sulcis è invece Sant'Anna Arresi a rivelare il dato più elevato (0,4).

In rapporto all'estensione territoriale, Sant'Antioco conta 17,7 posti letto per chilometro quadrato, un dato in linea con quello regionale (18) e superiore a quello di Portoscuso (7,9) e Carloforte (14,2). Tutti gli altri Comuni mostrano valori decisamente più elevati, inclusi Calasetta e Sant'Anna Arresi.

Il numero di esercizi ricettivi per chilometro quadrato, invece, mostra per Sant'Antioco un valore in linea con la maggior parte dei Comuni considerati: 0,7 esercizi per chilometro quadrato. Se si escludono Alghero (2,7), La Maddalena (1,7) e Villasimius (1,6), gli altri Comuni segnano valori uguali (come Arzachena e Calasetta) o comunque intorno al dato di Sant'Antioco.

Al contrario, rispetto alla popolazione residente, il numero di esercizi a Sant'Antioco è uno dei più bassi: 0,5 esercizi ogni 100 abitanti. Solo Portoscuso registra un valore più basso (0,3).

Questi indicatori e i relativi risultati, oltre a rilevare l'importanza del settore, offrono anche una misura approssimativa della pressione dell'attività turistica sul territorio e sulla popolazione residente. Nel primo caso, e in relazione alle altre realtà turistiche regionali, la pressione sul territorio non appare eccessiva, non solo rispetto al numero di posti letto per chilometro quadrato, ma anche al numero di esercizi se si considera che 35 sul totale di 58 strutture sono Bed & Breakfast e quindi strutture comunque esistenti a prescindere dalla loro funzione (secondaria) turistica. Ancora meno evidente appare infine la pressione sulla popolazione residente.

Indicatori di turisticità, anno 2019

	Presenze per abitante	Posti letto per abitante	Posti letto per km2	Esercizi ricettivi per 100 abitanti	Esercizi ricettivi per km2
Alghero	25,2	0,3	66,7	1,4	2,7
Arzachena	87,5	1,1	64,3	1,2	0,7
Calasetta	8,9	0,3	28,7	0,7	0,7
Carloforte	6,3	0,1	14,2	0,8	0,9
La Maddalena	20,3	0,3	73,4	0,8	1,7
Orosei	113,1	1,1	87,7	1,1	0,8
Portoscuso	4,5	0,1	7,9	0,3	0,4
Pula	63,4	0,9	46,2	1,0	0,5
Sant'Anna Arresi	22,2	0,4	31,1	1,1	0,8
Sant'Antioco	**8,1**	**0,1**	**17,7**	**0,5**	**0,7**
Villasimius	171,1	2,1	138,4	2,5	1,6
Sardegna	9,3	0,3	18,0	0,7	0,5

Fonte: Elaborazioni su dati Istat

4.1.9 Componente Mobilità e Trasporti

La rete stradale principale che attraversa il territorio comunale di Sant'Antioco è costituita dalle strade statali e provinciali, classificate dal PPR quali strade di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica e da strade di impianto e locali.

La strada statale SS126 mette in relazione il centro abitato con i comuni disposti nel settore orientale quali San Giovanni Suergiu, Carbonia, Gonnesa e Iglesias; dal porto turistico la SS126DIR collega il centro urbano con il comune di Calasetta.

La strada provinciale SP76 e le strade comunali di Cala Sapone e Maladroxia, principali elementi infrastrutturali con sviluppo parallelo alla costa, garantiscono il collegamento con le principali località balneari dell'isola.

In località Cannai avviene il raccordo tra le strade principali e le seguenti stade locali secondarie: la prima che da Cannai attraversando il territorio comunale interno con direzione verso nord riconduce alla SS126SDIR; la seconda, sterrata che da Cannai, conduce al settore costiero sud-occidentale riconnettendosi alla viabilità principale in località Cala Sapone.

Figura 61. Rete viaria principale

4.1.9.1 Mobilità pubblica

Il servizio di trasporto pubblico extraurbano è gestito dalla società ARST che, attraverso numerose linee, mette in relazione il il territorio di Sant'Antioco con i principali Comuni del Sud Sardegna.

Figura 62. Linee ARST passanti per il territorio comunale di Sant'Antioco

La maggior parte delle linee ARST riportate nella figura precedente passano all'interno del centro urbano e lungo la strada statale SS126; la linea 861 mette in connessione l'abitato con le spiagge di Coaquaddus e Maladroxia.

La società Senis garantisce il trasporto pubblico urbano e il servizio per la spiaggia di Cala Sapone.

4.1.9.2 Mobilità sostenibile

Nei tratti di elevato valore paesaggistico-ambientale e storico-culturale dell'isola sono presenti percorsi naturalistici per la fruizione sostenibile del settore costiero.

Per quanto riguarda la mobilità sostenibile dal porto commerciale un percorso ciclo-pedonale connette Sant'Antioco all'abitato di Carbonia; a nord dell'abitato l'ex tracciato ferroviario è stato convertito in un percorso ciclabile e pedonale.

Mediante l'Unione dei Comuni è inoltre in previsione il progetto "Le vie del Sale", finanziato dalla Regione Sardegna che consentirà l'attuazione di alcune azioni di salvaguardia ambientale previste nei Piani di Gestione dei SIC – Stagno di Santa Caterina, Stagno di Porto Botte e Promontorio, Dune e Zona Umida di Porto Pino – finalizzate a garantirne la fruizione, la tutela e la valorizzazione.

Mediante tale progetto saranno realizzati percorsi ciclabili, pedonali e aree per la sosta veicolare per favorire la fruizione nei pressi delle saline di Santa Caterina. L'intervento prevede inoltre l'acquisto di mezzi di trasporto alternativi e sostenibili quali biciclette a pedalata assistita, auto elettriche e microcar da affidare con servizio di Car Sharing e Car Pooling, la realizzazione di stazioni e/o colonnine di ricarica per biciclette a pedalata assistita e auto elettriche, tutti strumenti necessari per l'attuazione di adeguati programmi mirati alla diffusione di conoscenze e comportamenti sostenibili finalizzati alla tutela dell'ambiente.

Per la valorizzazione dell'area costiera di Is Pruinis è inoltre in fase di progettazione un percorso ciclabile e pedonale che mette in connessione, sfruttando i sentieri esistenti, la spiaggia di Is Pruinis con Su Forru a Macchina.

4.1.9.3 Accessibilità lungo la costa

L'accesso alla costa è garantito da strade locali, prevalentemente sterrate, che si ricongiungono con le strade ad impianto statale e provinciale.

Il tratto di costa compreso tra Cala Lunga, al confine comunale con Calasetta, e Porto Sciusciau è connesso al centro abitato percorrendo la SP 76 fino alla località Cannai; da qui la strada carrabile asfaltata comunale conduce fino alle spiagge di Cala Sapone, Cala della Signora e Cala Lunga. Tali spiagge sono dotate nel settore di retro spiaggia di aree destinate alla sosta veicolare e connessi alle stesse attraverso percorsi pedonali ricavati tra la vegetazione esistente.

Il settore di costa rocciosa da Porto di Triga fino a raggiungere Capo Sperone è raggiungibile percorrendo una strada carrabile sterrata, connessa alla strada comunale Cala Sapone in corrispondenza dell'accesso al Villaggio Polifemo. 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.

Il tratto costiero compreso tra Porto Sciusciau e Torre Cannai è facilmente raggiungibile percorrendo la SP 76 o la strada comunale di Coaquaddus. Le spiagge di Capo Sperone e Porto de s'Acqua sa Canna non risultano servite da aree destinate alla sosta veicolare. 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.

A servizio della spiaggia di Peonia Rosa è presente nel settore di retrospiaggia un'area destinata alla sosta veicolare; 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.

La spiaggia di Turri 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.

Il settore orientale dell'isola, corrispondente alla fascia litoranea racchiusa tra Torre Canai e l'istimo 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.

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

La spiaggia di Cala Francese è raggiungibile esclusivamente via mare.

La spiaggia di Maladroxia, distante circa 9 km dall'abitato di S.Antioco, presenta nel settore di retrospiaggia un'ampia area destinata alla sosta veicolare. Un percorso naturalistico infrastrutturato, che attraversa il sito Natura 2000, mette in connessione la spiaggia di Maladroxia con la spiaggia di Coaquaddus.

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.

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. A ridosso della spiaggia è presente un'area destinata alla sosta veicolare delimitata 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 è raggiungibile inoltre percorrendo una strada sterrata direttamente connessa alla SP 76; a servizio della fruizione turistico balneare non sono presenti aree sosta.

Il settore nord raggiungibile percorrendo strade sterrate direttamente connesse alla SP 76; in corrispondenza dell'accesso principale è presente uno slargo sterrato abitualmente utilizzato per la sosta veicolare.

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.

Il lungomare urbano di Sant'Antioco, avente uno sviluppo di circa 3 km, è caratterizzato dalla presenza di ampie aree destinate alla sosta veicolare, spazi verdi attrezzati e percorso pedonali e ciclabili.

L'accesso al settore costiero disposto a nord dell'abitato fino al confine col Comune di Calasetta 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. In tale tratto di costa non sono presenti aree destinate alla sosta veicolare.

4.1.10 Componente Rumore

L'esigenza di tutelare il benessere pubblico dallo stress acustico urbano si è concretizzata con l'approvazione del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991, il quale impone ai Comuni di suddividere il territorio in classi acustiche in funzione della destinazione d'uso delle varie aree (residenziali, industriali, ecc.), stabilendo poi, per ciascuna classe, i limiti delle emissioni sonore tollerabili, sia di giorno che di notte.

La Zonizzazione Acustica costituisce quindi un atto tecnico-politico di governo del territorio in quanto ne disciplina l'uso e le modalità di sviluppo delle attività. L'obiettivo è quello di prevenire il deterioramento di zone acusticamente non inquinate e di fornire un indispensabile strumento di pianificazione, di prevenzione e di risanamento dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale, coerente con livelli di emissioni sonore compatibili con le destinazioni d'uso del territorio.

La Regione Sardegna, con Deliberazione n. 62/9 del 14.11.2008 ha approvato il documento "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale" ritenendo necessaria l'adozione dei Piani di Zonizzazione Acustica su tutto il territorio regionale, al fine di poter procedere con la predisposizione del Piano Regionale Triennale di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico che, espressamente previsto all'art. 4, comma 2, della legge n. 447/1995, deve essere redatto dalla Regione in collaborazione con le Province.

Mediante Del. C.C. n.3 del 18.01.2013 il Comune di Sant'Antioco ha adottato il Piano di Classificazione acustica.

La zonizzazione prevista dal Piano per il territorio del Comune di Sant'Antioco, inserisce la maggior parte del territorio costiero nella classe acustica II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale i cui valori limite assoluti di immissione del livello sonoro sono 55 dB(A) nel periodo diurno, 45 dB(A) nel periodo notturno. Queste parti del territorio si riferiscono alla seguente unità acusticamente omogenea: aree con scarsa attività umana, soggetta a sfruttamento agricolo estensivo, presenza di limitate residenze agricole, scarsa viabilità interpoderale.

Rientrano nella classe acustica III – Aree di tipo misto, il lungomare urbano, il settore costiero a nord dell'abitato e le seguenti unità acusticamente omogenee:

- Insediamenti turistici Mercuri – I Ciclopi;
- Insediamenti turistici Cala Sapone - ex tonnara – Villaggio Polifemo;
- Insediamenti turistici Peonia Rosa;
- Insediamenti turistici La Fazenda – Capo Sperone;
- Centro abitato di Maladroxia;

- Area costituente le saline di S. Antioco in cui si esercita una rilevante attività umana per l'estrazione, movimentazione, accumulo e prime lavorazioni del minerale.

Per la classe acustica III i valori limite assoluti di immissione del livello sonoro sono 60 dB(A) nel periodo diurno, 50 dB(A) nel periodo notturno.

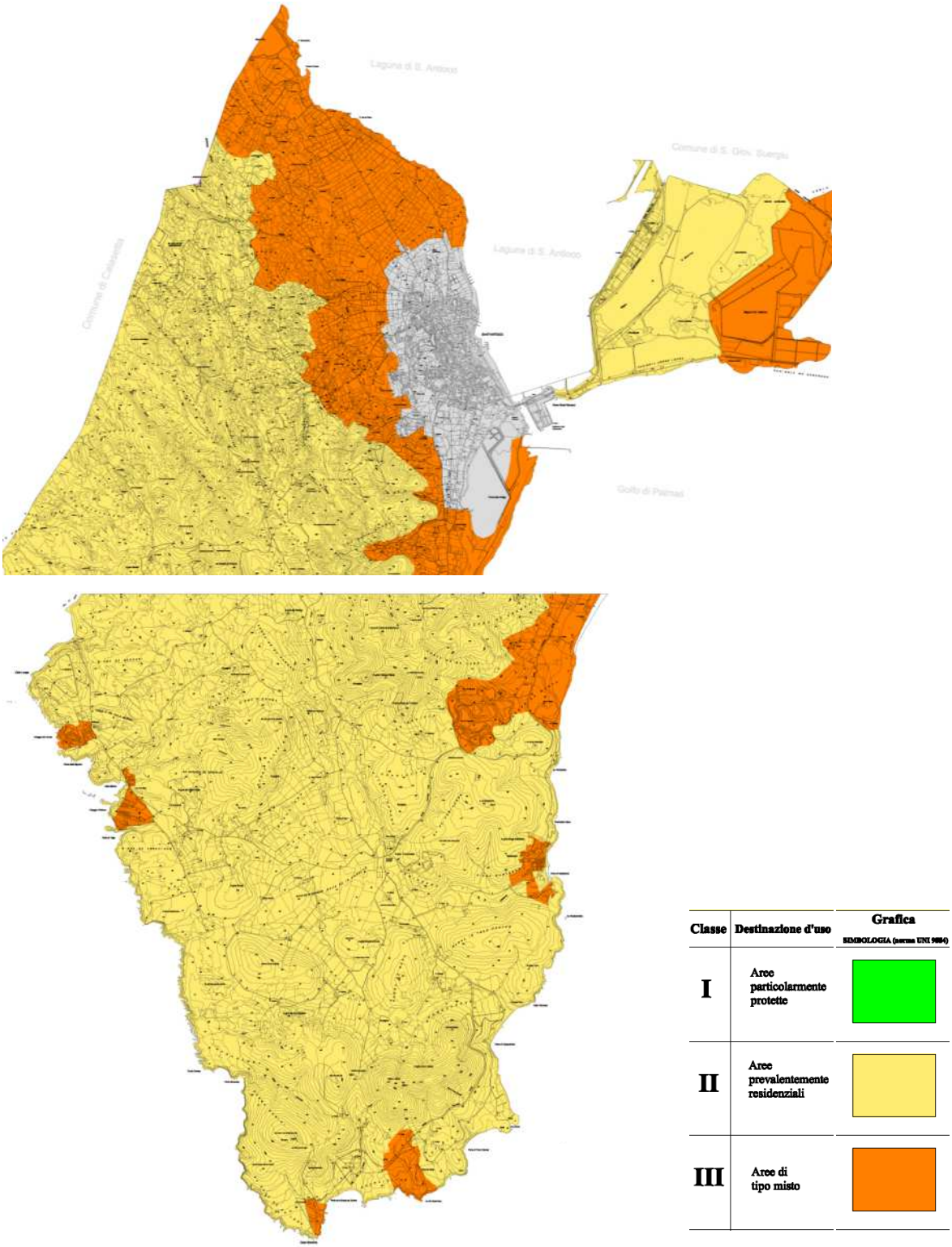


Figura 63. Stralcio tavole 3a e 3b del Piano di Classificazione acustica

Nell'ambito del territorio comunale, ai sensi dell'art. 4, comma 1, lett. a) della legge quadro n° 447/95, sono state individuate le seguenti aree destinate a manifestazioni a carattere temporaneo, mobile o all'aperto:

- Fascia del lungomare urbano racchiusa tra il porto commerciale a sud fino ai cantieri nautici a nord comprendente le aree verdi, gli impianti sportivi all'aperto, il Palazzetto e il porto turistico;
- Aree pubbliche e piazzali antistanti la spiaggia di Maladroxia;
- Aree a parcheggio e impianti pubblici nella spiaggia di Coaquaddus;
- Aree a parcheggio e impianti pubblici nella spiaggia di Cala Sapone.

Per tali aree in in occasione di manifestazioni temporanee, di durata limitata nel tempo, è consentito il superamento dei limiti acustici fissati per la zona e classe di appartenenza, previa specifica ed apposita autorizzazione dell'Autorità Comunale competente.

Relativamente al sistema delle infrastrutture viarie per quanto riguarda le strade che mettono in connessione l'abitato con le principali località turistiche e balneari, essendo strade extraurbane secondarie di tipo Cb, sono state definite le seguenti fasce di pertinenza acustica e i rispettivi valori limite assoluti di emissione:

- Fascia A (100 metri): valori limite di immissione del livello sonoro sono 70 dB(A) nel periodo diurno, 60 dB(A) nel periodo notturno;
- Fascia B (50 metri): valori limite di immissione del livello sonoro sono 65 dB(A) nel periodo diurno, 55 dB(A) nel periodo notturno.

La strada urbana di Maladroxia ha una fascia di pertinenza acustica di 30 metri.

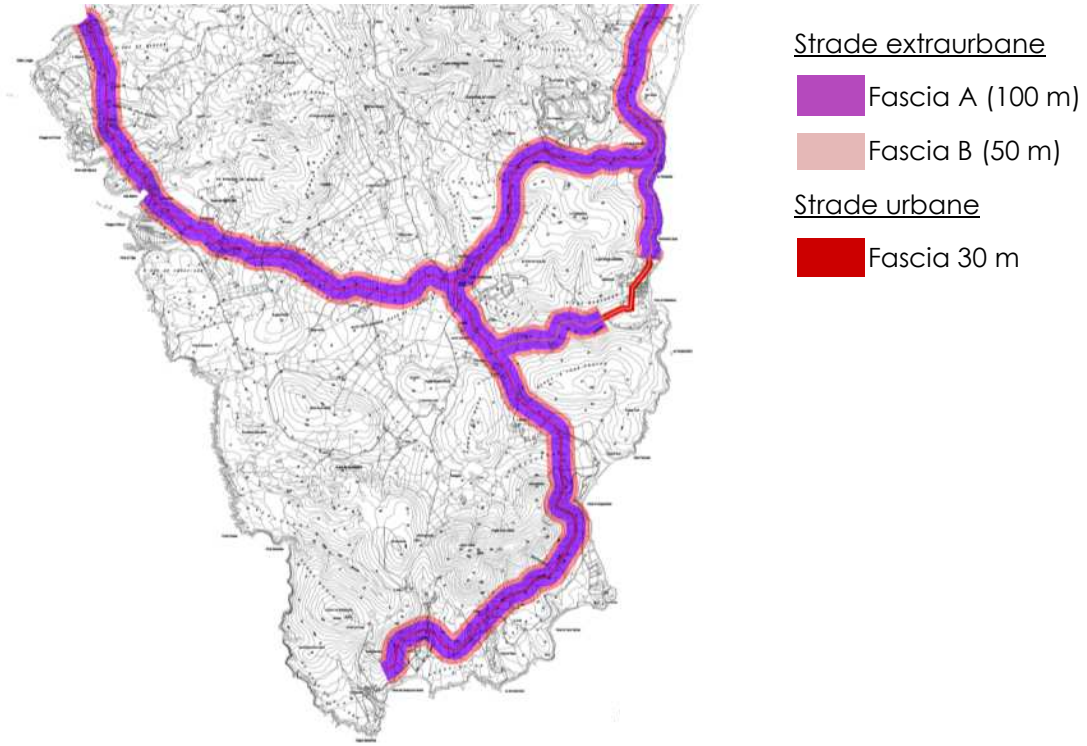


Figura 64. Stralcio tavola 2b del Piano di Classificazione acustica

4.1.11 Componente Energia

Il Comune di Sant'Antioco non ha sottoscritto il Patto dei Sindaci, l'iniziativa avviata dalla Commissione Europea per coinvolgere gli enti territoriali nella lotta ai cambiamenti climatici.

4.1.11.1 Gli impianti per la produzione di energia elettrica e termica[22]

Il Comune di Sant'Antioco mostra condizioni meteoclimatiche, in particolare irraggiamento solare e ventosità, favorevoli allo sfruttamento delle fonti di energie rinnovabili.

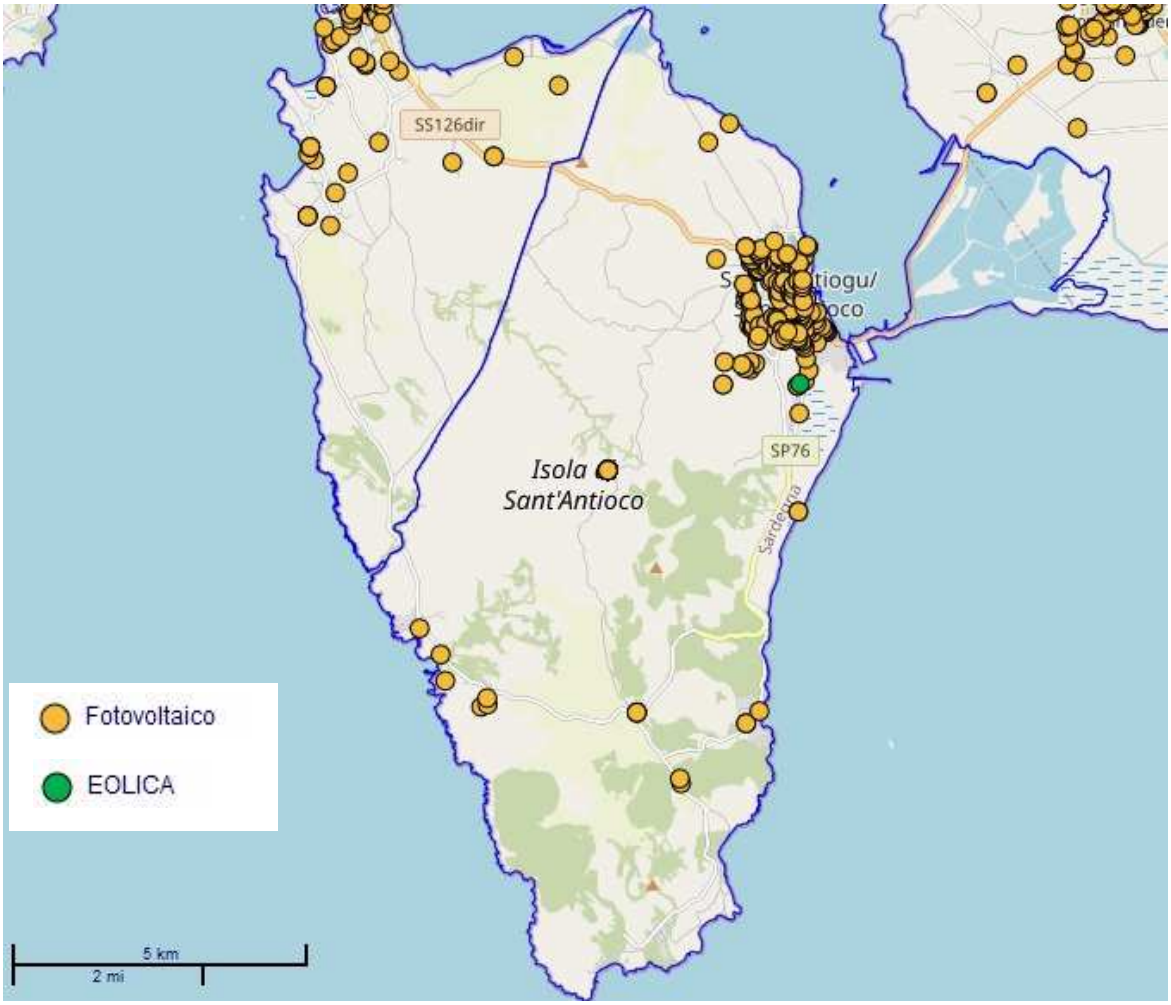


Figura 65. Impianti di produzione di energia elettrica

In base ai dati forniti dal GSE (Gestore dei Servizi Energetici), risulta in esercizio 1 impianti per la produzione di energia con impianto eolico per una potenza nominale complessiva pari a 55 kW, e 255 impianti fotovoltaici per una potenza nominale complessiva pari a 1424 kW.

Per quanto riguarda gli impianti per la produzione di calore sono stati installati n.7 generatori a biomassa per una potenza termica utile pari a 86.95, n.23 impianti

[22] (https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html)

solari termici per una superficie solare lorda complessiva pari a 111.25 mq e n.4 generatori a pompa di calore per una potenza termica utile complessiva pari a 36 kWt.

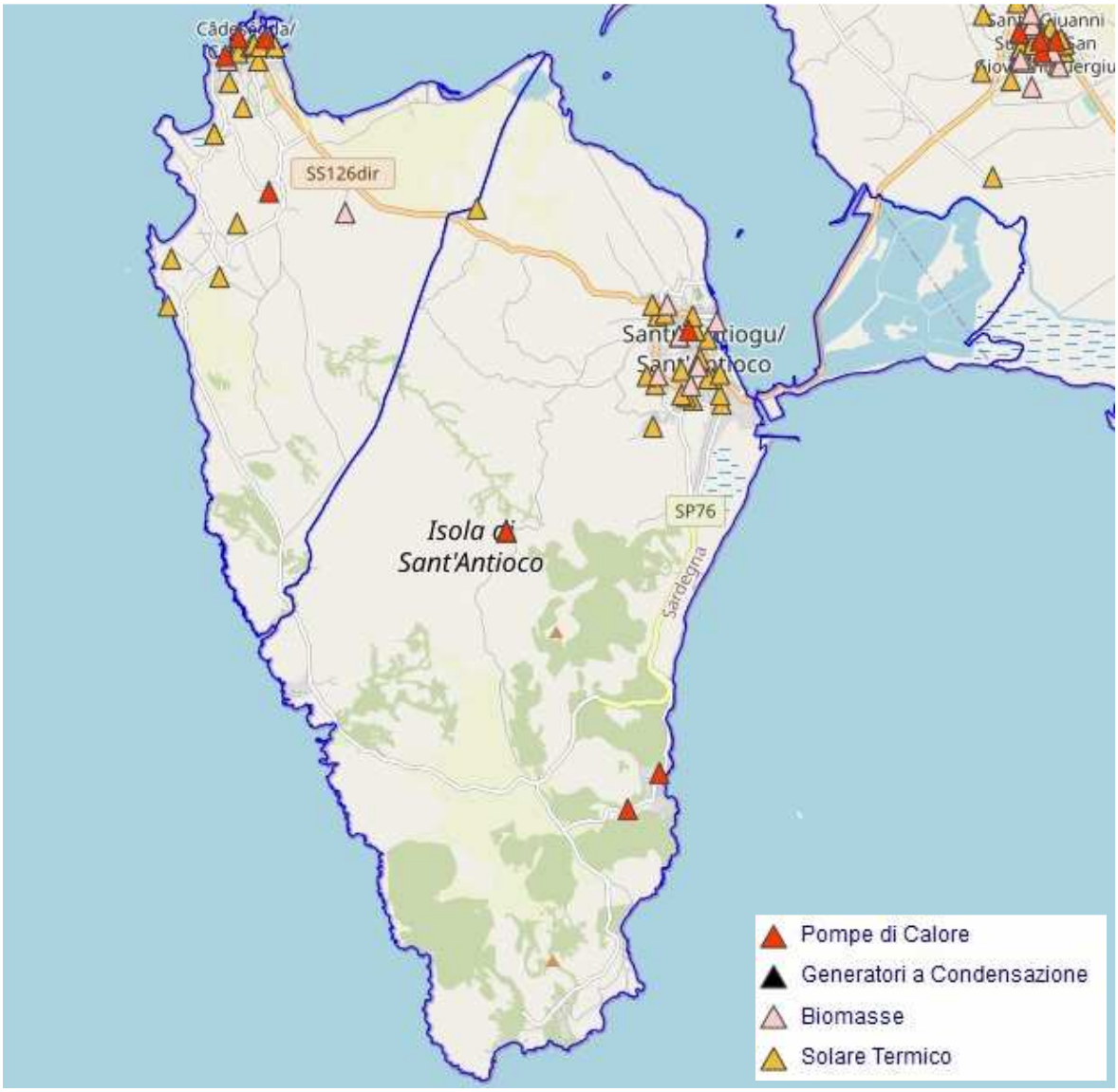


Figura 66. Impianti produzione termica

4.2 Analisi SWOT

Al fine di rappresentare in maniera sintetica i risultati dell'analisi ambientale è stato fatto ricorso ad un'analisi SWOT semplificata.

Con riferimento alla valutazione ambientale del PUL, l'analisi SWOT si pone come valido strumento di supporto alle decisioni, utile per individuare le strategie di sviluppo del territorio costiero di Sant'Antioco in relazione ad un obiettivo globale di sviluppo sostenibile e di evidenziare in che modo le strategie e le politiche delineate nel PUL potranno contribuire allo sviluppo sostenibile del contesto territoriale oggetto del piano in relazione alle proprie competenze o, viceversa, quali effetti negativi potranno comportare.

4.2.1 Schede di sintesi dell'analisi ambientale del contesto

Componente	Punti di Forza	Punti di debolezza
Aria	Il territorio comunale di Sant'Antioco non è stato inserito tra le zone critiche per la protezione della salute umana, ne tra le zone potenzialmente critiche per la protezione della vegetazione. Condizioni anemometriche favorevoli per praticare sport acquatici.	Il territorio comunale di Sant'Antioco è stato individuato come zona aggiuntiva da monitorare data la vicinanza al territorio di Portoscuso. Assenza di rete di monitoraggio della qualità dell'aria nel territorio comunale dal 2018.
Acqua	Qualità delle acque di balneazione eccellente sotto il profilo igienico-sanitario. Programmi e interventi atti a riqualificare e bonificare le aree inquinate. Programmazione dell'intervento di completamento dello schema fognario depurativo Sant'Antioco.	Presenza di attività industriali pregresse che hanno determinato la contaminazione delle acque.
Suolo	Presenza di diversificati ambienti geomorfologici, comprendenti ambiti dunari, cordoni e lidi sabbiosi, zone umide e tratti di costa rocciosa, strettamente interagenti dal punto di vista genetico ed evolutivo. Presenza di settori costieri ed interni caratterizzati da un elevato grado di naturalità in cui si possono esplicare i naturali processi evolutivi. Condizione di basso e moderato regime energetico del settore sommerso orientale, con dinamiche evolutive di ambiente tipicamente marino-lagunare.	Marcato arrettramento della linea di riva in corrispondenza del Lido sabbioso di Is Pruinis. Fenomeni di degrado ed erosione dei corpi dunari di Cala Lunga, Cala Sapone e Coaquaddus, connessi con la frequentazione non regolamentata. Condizioni di degrado della componente pedovegetazionale in corrispondenza delle aree costiere interessate da forme di transito e frequantazione non regolamentata. Condizioni di pericolosità idraulica in corrispondenza del reticolo idrografico che afferisce al settore costiero. Condizioni di pericolosità geologica elevata e molto elevata in corrispondenza del sistema costiero roccioso.

Componente	Punti di Forza	Punti di debolezza
Flora, Fauna e Biodiversità	Presenza di settori ambientali ricadenti all'interno di aree oggetto di tutela e salvaguardia ambientale. Settore marino ricompreso nell'IBA 190 "Stagni del Golfo di Palmas" e nell' IBA 191M "Isole di San Pietro e Sant'Antioco". Rete Natura 2000: - ZPS ITB043032 "Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone"; - ZSC ITB042220 "Serra is Tres Portus (Sant'Antioco); - ZSC ITB040081 "Is Pruinis"; - ZSC ITB042210 "Punta Giunchera"; - ZSC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina"; - ZSC/ZPS ITB042225 "Isola del Toro"; - ZSC/ZPS ITB043032 "Isola della Vacca". Presenza di Oasi permanenti di Protezione Faunistica. Presenza di specie faunistiche e floristiche dall'elevato valore biogeografico e conservazionistico, inserite all'interno di Direttive e Convenzioni internazionali. Presenza di habitat di interesse comunitario definiti ai sdella Dir. 92/43/CEE, localmente in elevato grado di conservazione e rappresentatività. Presenza di ambiti con buona naturalità e elevati gradi di valore ecologico.	Presenza di specie floristiche alloctone, diffuse prevalentemente nel compendio costiero. Settore costiero con locale elevata frammentazione delle coperture floro-vegetazionali causate dalla fruizione incontrollata. Fenomeni erosivi in ambito costiero che generano una sottrazione di superfici ospitanti fitocenosi dall'elevato valore naturalistico. Assenza di una regolamentazione della fruizione della costa.
Rifiuti	Percentuale di raccolta differenziata superiore al 75%. Presenza di un sistema di raccolta differenziata per le spiagge maggiormente frequentate. Comune plastic free da marzo 2020.	
Paesaggio e Assetto storico-culturale	Ambito costiero interessato da peculiari aspetti ambientali, in parte tutelati attraverso l'istituzione di zone speciali di conservazione (ZSC) e zone di protezione speciale (ZPS). Settore occidentale dell'isola di Sant'Antioco individuato come Area di notevole interesse faunistico. Presenza lungo la costa di numerosi beni paesaggistico-ambientali e di interesse storico-culturale.	

Componente	Punti di Forza	Punti di debolezza
Assetto insediativo e demografico	Presenza lungo la costa di servizi turistico-ricettivi, di supporto alla balneazione e per la fruizione turistico - ricreativa.	Il Comune di Sant'Antioco non ha ancora adeguato il proprio strumento urbanistico al PPR e al PAI. Variazioni della popolazione residente sempre negative nell'ultimo quinquennio. Bassi livelli di natalità, inferiori al dato medio regionale. Marcata prevalenza di popolazione appartenente alle fasce di età più avanzata.
Sistema economico produttivo	Principale destinazione turistica e grado di apertura internazionale nell'ambito locale dell'Arcipelago del Sulcis (Sant'Antioco, Sant'Anna Arresi, Carloforte, Calasetta e Portoscuso) Bassa pressione dell'attività turistica sul territorio e sulla popolazione residente rispetto alle principali realtà costiere turistiche a livello regionale.	Reddito medio pro-capite inferiore al dato medio regionale Elevata presenza di imprese operanti nel settore dei servizi, ma con una bassa dimensione media. Forte contrazione del numero degli addetti nel periodo pandemico nei settori delle *Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento* e delle imprese del settore dell'*Agricoltura, silvicoltura e pesca.*
Mobilità e Trasporti	Aree di sosta veicolare disposte in prossimità delle principali località balneari quali Cala Lunga, Cala Sapone, Peonia Rosa, Coaquaddus, Maladroxia e Is Pruinis sud. Presenza di percorsi idonei alla fruizione naturalistica della costa. Progettualità in atto finalizzata all'implementazione dei percorsi ciclopedonali. Principali località balneari facilmente raggiungibili grazie alla rete viaria esistente. Servizio di trasporto pubblico che connette il centro urbano con le località balneari di Cala Sapone, Coaquaddus e Maladroxia.	Assenza di aree per la sosta veicolare in località Capo Sperone, Turri, Is Pruinis centro e nel settore costiero a nord dell'abitato. Presenza di percorsi di accesso alla costa non regolamentati.
Rumore	Il Comune di Sant'Antioco è dotato di Piano di Classificazione acustica. Aree pubbliche prossime alle spiagge di Cala Sapone, Maladroxia e Coaquaddus destinate per manifestazioni di carattere temporaneo.	
Energia	Presenza di numerosi impianti per la produzione elettrica da fonti rinnovabili e per la produzione di calore mediante impianti solari termici.	Il Comune di Sant' Antioco non ha sottoscritto il Patto dei Sindaci.

5 Obiettivi specifici del PUL

Con riferimento alle analisi condotte per il contesto territoriale dell'ambito marino costiero di Sant'Antioco e in relazione agli indirizzi dell'Amministrazione Comunale vengono di seguito esplicitati gli obiettivi specifici di Piano:

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 Obiettivi di sostenibilità generali e correlati

6.1 Criteri di sostenibilità ambientale

Dalle politiche per lo sviluppo sostenibile promosse in questi ultimi anni, sono emersi una serie di criteri a cui ogni territorio può fare riferimento per definire i propri obiettivi locali di sostenibilità, che raccolgono i parametri su cui effettuare la VAS.

In particolare all'interno del programma d'azione denominato Agenda 2030 sono stati delineati dall'ONU 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile e 169 traguardi ad essi correlati. Gli obiettivi per lo sviluppo, di seguito elencati, danno seguito ai risultati degli obiettivi di sviluppo del millennio (Millennium Development Goals) che li hanno preceduti, e rappresentano obiettivi comuni su un insieme di questioni importanti per lo sviluppo.

	OBIETTIVI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE (AGENDA 2030)
1	Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo
2	Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile
3	Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età
4	Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti
5	Raggiungere l'uguaglianza di genere ed emancipare tutte le donne e le ragazze
6	Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie
7	Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni
8	Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva e un lavoro dignitoso per tutti
9	Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile
10	Ridurre l'ineguaglianza all'interno di e fra le nazioni
11	Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili
12	Garantire modelli sostenibili di produzione e consumo
13	Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico
14	Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile
15	Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre
16	Promuovere società pacifiche e inclusive per uno sviluppo sostenibile
17	Rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile

6.2 Contestualizzazione dei criteri di sostenibilità ambientale

Gli obiettivi di sviluppo sostenibile volti a diminuire, nell'attuazione delle politiche di settore, la pressione sull'ambiente e ad incidere direttamente sulla qualità ambientale, sono calibrati in relazione alle specificità del contesto costiero del Comune di Sant'Antioco in relazione alle azioni di competenza del Piano.

Di seguito si riporta l'elenco degli obiettivi di sostenibilità generali e correlati, per ciascuna componente ambientale rilevante ai fini della redazione del PUL.

Componente	Obiettivo Generale di Sostenibilità	Obiettivo di Sostenibilità Correlato
ACQUA	ObS.01 - Mantenere e migliorare lo stato qualitativo dei mari e delle risorse marine	ObS.01.1 - Prevenire e ridurre ogni forma di inquinamento delle acque marino-costiere
ACQUA	ObS.02 – Garantire una gestione sostenibile della risorsa idrica	ObS.02.1 – Favorire l'adozione di sistemi per la riduzione dei consumi idrici
SUOLO	ObS.03 - Conservare e migliorare lo stato della risorsa suolo riducendo le condizioni di degrado degli ambienti naturali	ObS.03.1 - Prevenire i fenomeni di erosione della costa rocciosa e della spiaggia emersa e sommersa assicurando il mantenimento dei naturali equilibri geomorfologici dei sistemi marino-costieri
FLORA, FAUNA E BIODIVERSITA'	ObS.04 – Conservare e migliorare lo stato della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e delle specie presenti	ObS.04.1 - Favorire la conservazione ed il ripristino degli ecosistemi costieri locali e degli habitat di interesse comunitario presenti
RIFIUTI	ObS.05 – Prevenire e ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti	ObS.05.1 – Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti
PAESAGGIO E ASSETTO STORICO-CULTURALE	ObS.06 – Tutelare e valorizzare il patrimonio paesaggistico e storico - culturale	ObS.06.1 – Tutelare e valorizzare le specificità paesaggistiche del sistema marino-litorale e le loro connessioni funzionali
SISTEMA SOCIO-ECONOMICO PRODUTTIVO	ObS.07 - Favorire uno sviluppo economico sostenibile del territorio	ObS.07.1 – Fornire servizi turistico – ricreativi coerenti con il contesto ambientale e con la domanda turistica

Componente	Obiettivo Generale di Sostenibilità	Obiettivo di Sostenibilità Correlato
ACCESSIBILITÀ	ObS.08 - Organizzare e regolamentare il sistema degli accessi e delle aree sosta e favorire forme di mobilità sostenibile	ObS.08.1 - Assicurare il pubblico accesso alle risorse litoranee compatibilmente con le esigenze di tutela e conservazione degli ecosistemi costieri
ENERGIA	ObS.09 - Ridurre le emissioni di gas serra	ObS.09.1 - Favorire l'adozione di sistemi per la riduzione dei consumi energetici e la produzione di energia da fonti rinnovabili
RUMORE	ObS.10 - Prevenire o ridurre l'inquinamento sonoro	ObS.10.1 - Regolamentare le fonti di rumore potenzialmente inquinanti nel sistema marino-costiero

7 Analisi di coerenza esterna

7.1 Piani e programmi di riferimento

Il Piano di Utilizzo del Litorale di Sant'Antioco deve essere analizzato in relazione al contesto programmatico esistente.

Si tratta nello specifico di valutare se le linee di sviluppo delineate all'interno del PUL sono coerenti con gli indirizzi previsti da altri piano e/o programmi esistenti.

A tal fine occorre esaminare piani e/o programmi sia sovraordinati che di pari livello, approfondendo e specificando eventuali relazioni e interferenze. In particolare, oltre al PPR e al PAI, rispetto ai quali la coerenza degli strumenti urbanistici è implicita nello stesso processo di adeguamento, sono stati esaminati i seguenti Piani:

PIANO O PROGRAMMA	RIFERIMENTO NORMATIVO	STATO DI AVANZAMENTO
Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	*L.R. n. 8 del 25.11.2004* *art. 11 della L.R. 4/2009*	*PPR Approvato con D.G.R. n. 36/7 del 5.9.2006*
Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e	*Legge 183/89, art. 17, comma 6, ter - D.L. 180/98*	*PAI approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006.* *Modifche e integrazioni NtA PAI approvate con Delibera n.1 del 27.02.2018 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della RAS.*
Piano Stralcio delle Foci Fluviali (PSFF)	*Legge 183/89*	*Approvato in via definitiva con Delibera n.2 del 17.12.2015 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della RAS.*
Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)	*Direttiva 2007/60/CE e D.Lgs. 49/2010*	*Adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n.1 del 30/07/2015.* *Approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n.2 del 15 marzo 2016.*
Piano di Tutela delle Acque (PTA)	*D.Lgs. 152/99, art. 44, L.R. 14/2000, art. 2*	*Approvato con D.G.R. n. 14/16 del 4.4.2006.*
Piano di Gestione del Distretto Idrografico Regionale *e suoi aggiornamenti*	*Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) – Legge n. 13 del 27/02/2009*	*Adottato con delibera del Comitato Istituzionale n. 1 del 25/02/2010.* *Approvato con DPCM del 27 ottobre 2016 e pubblicato sul BURAS n.25 del 31 gennaio 2017.*
Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)	*D.Lgs. 227/2001*	*Approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007.*
Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2017-2019-Revisione 2019 e Prescrizioni regionali antincendio	*Legge n. 353 del 21.11.2000 e relative linee guida emanate con D.M. del 20.12.2001*	*Piano prevenzione incendi: approvato con Del.G.R. n.25/8 del 23 maggio 2017.* *Prescrizioni Antincendio: approvate con Del.G.R. n. 23/11 del 09 maggio 2017.*

PIANO O PROGRAMMA	RIFERIMENTO NORMATIVO	STATO DI AVANZAMENTO
Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS)	*D.Lgs. n. 112 del 31 marzo 1998* *e art. 112 delle NTA del PPR – art. 18, comma 1 della L.R. del 29 maggio 2007, n. 2)*	*Adottato con D.G.R. n. 34/13 del 2.8.2006.* *Approvato in via definitiva con Delib.G.R. n.45/40 del 2 agosto 2016.*
Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti	*art. 199 del D.Lgs. n. 152/2006*	*Approvato con Del.G.R. n. 3/8 del 16.1.2008.* *Aggiornato con D.G.R. n. 69/15 del 23.12.2016.*
Piano di Gestione ZSC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina"	*Direttiva Habitat e normativa nazionale e regionale di riferimento*	*Approvato con Decreto dell'Assessorato Difesa dell'Ambiente n.107 del 26 novembre 2008.*
Piano di Gestione ZSC ITB042210 "Punta Giunchera"	*Direttiva Habitat e normativa nazionale e regionale di riferimento*	*Approvato con Decreto dell'Assessorato Difesa dell'Ambiente n.12 del 28 febbraio 2008.*
Piano di Gestione ZSC ITB042225 "Is Pruinis", ITB042220 "Serra is Tres Portus", ITB040081 "Isola della Vacca" e ITB040026 "Isola del Toro"	*Direttiva Habitat e normativa nazionale e regionale di riferimento*	*Approvato con Decreto dell'Assessorato Difesa dell'Ambiente n.67 del 30 luglio 2008.*
Piano Urbanistico e Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cagliari(PUP/PTCP)	*L.R. n.45/1989*	*Approvato con DCP n. 133 del 19.12.2002 (vigente dal 19 febbraio 2004).* *Variante in adeguamento al PPR approvata definitivamente con D.C.P. n 44 del 27.06.2011 e n. 10 11.03.2013.*
Piano Urbanistico Comunale	*L.R. n.45/1989*	*Approvato con Delibera del C.C. n.10 del 28.06.2000*

7.2 Analisi di coerenza del PUL con Piani e Programmi di riferimento

L'analisi dei Piani e Programmi sovralocali e di pari livello, volta ad esplicitare obiettivi ed indirizzi che potrebbero avere relazioni dirette con il PUL, è finalizzata a costruire un quadro d'insieme strutturato, contenente gli obiettivi ambientali fissati dalle politiche e dagli altri Piani e Programmi territoriali o settoriali, e ad evidenziare le questioni, affrontate e valutate in Piani e Programmi di diverso ordine, che nel processo di VAS possono essere utili alla definizione delle azioni di Piano, coerentemente con quanto previsto alla scala provinciale e regionale.

Sulla base dei risultati dell'analisi di coerenza esterna, infatti, sarà possibile operare un'eventuale rimodulazione degli obiettivi specifici del PUL e definire le azioni di Piano, oltre che raccogliere indicazioni che, pur non avendo diretta attinenza con le competenze comunali in merito alla pianificazione del litorale, costituiscono comunque un riferimento per la futura attuazione del piano.

L'analisi di coerenza esterna viene rappresentata attraverso una matrice sintetica di correlazione fra gli obiettivi dello strumento di pianificazione e gli obiettivi specifici del PUL mediante l'esplicitazione del grado di coerenza secondo i seguenti livelli qualitativi:

- Coerente (colore verde)
- Coerente ma da migliorare/rafforzare (colore giallo)
- Indifferente (colore bianco)
- Non Coerente (colore rosso).

7.2.1 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 (PPR) quale "principale strumento della pianificazione territoriale regionale" che assume i contenuti di cui all'art. 143 del d.lgs. 42/2004.

Con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006, in riferimento all'art. 2, comma 1 della stessa L.R. n. 8/2004, il Piano Paesaggistico Regionale è stato approvato in via definitiva per il primo ambito omogeneo relativo all'area costiera. Il 25 ottobre 2013, con atto n. 45/2, la Giunta regionale ne ha approvato in via preliminare, ai sensi dell'art.11 della L.R. 4/2009, l'aggiornamento e la revisione (Piano Paesaggistico Sardegna – PPS).

Con il Piano paesaggistico la "Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intesi come elementi fondamentali per lo sviluppo, ne disciplina la tutela e ne promuove la valorizzazione".

Il PPR assicura la tutela e la 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 del territorio, fondato su un rapporto equilibrato tra i bisogni sociali, l'attività economica e l'ambiente e perseguibile mediante l'applicazione dei principi della sostenibilità.

Il PPR interessa l'intero territorio regionale e, mediante il suo contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo, persegue le seguenti finalità:

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

sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

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

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

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

È da rimarcare che il Piano Paesaggistico Regionale, contiene aspetti regolamentari che condizionano esplicitamente le modalità d'uso dei litorali. In particolare le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale, individuano i "Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole" e "Campi dunari e sistemi di spiaggia" come specifiche categorie di beni paesaggistici 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 "Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole", sono inclusi nelle Aree naturali e subnaturali, in quanto Componenti di paesaggio con valenza ambientale e per i quali sono espressamente vietati gli usi previsti all'Art. 23, comma 2. I "Litorali soggetti a fruizione turistica", ai sensi dell'Art.25,comma 2, sono inclusi nelle Aree seminaturali per le quali vigono le prescrizioni riportate all'art.26 comma 6 delle NTA.

Relativamente alla coerenza del PUL con il PPR, sono stati analizzati sia gli obiettivi generali del PPR, estesi indistintamente all'intero territorio regionale, sia quelli specifici estratti dalle schede degli Ambiti n.5 "Anfiteatro del Sulcis" e n.6 "Carbonia e Isole Sulcitane" in cui ricade il territorio comunale di Sant'Antioco.

Per quanto riguarda l'ambito n.5 il progetto 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.
Relativamente all'ambito n.6 il progetto 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.

Obiettivi generali di Piano

PPR_OBG_1 Preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;

PPR_OBG_2 Proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;

PPR_OBG_3 Assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità;

PPR_OBG_4 Tutelare i sistemi di spiaggia, le dune e le zone umide costiere quali beni paesaggistici di valenza ambientale;

Obiettivi specifici di Piano

PPR_OBS_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.

PPR_OBS_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.

PPR_OBS_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.

PPR_OBS_4 Riqualificare il paesaggio costiero del mare interno tra l'arcipelago e la terraferma, riequlibrando il rapporto tra attività industriali, attività della pesca tradizionale e fruizione turistica, in una prospettiva di conservazione e gestione integrata dell'Ambito.

Analisi di coerenza

		ObPS.01	ObPS.02	ObPS.03
PPR	**PPR_OBG_1** Preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo			
	PPR_OBG_2 Proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità.			
	PPR_OBG_3 Assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.			
	PPR_OBG_4 Tutelare i sistemi di spiaggia, le dune e le zone umide costiere quali beni paesaggistici di valenza ambientale			
	PPR_OBS_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.			
	PPR_OBS_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.			
	PPR_OBS_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.			
	PPR_OBS_4 Riqualificare il paesaggio costiero del mare interno tra l'arcipelago e la terraferma, riequlibrando il rapporto tra attività industriali, attività della pesca tradizionale e fruizione turistica, in una prospettiva di conservazione e gestione integrata dell'Ambito.			

7.2.2 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano di Assetto Idrogeologico, è redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21.07.2003, e approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006. Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n.2 del 17/05/2016 sono state approvate le modifiche all'art.33 delle NTA del PAI.

Mediante Delibera n.1 del 27.02.2018 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della RAS, sono state modificate e integrate le NtA del PAI.

Il Piano individua e perimetra le aree a rischio idraulico e geomorfologico, secondo quanto disposto dal D.Lgs 180/98 convertito in L. 267 del 30.08.1998 e D.P.C.M. del 29.09.1998. In particolare, delimita le aree a pericolosità idraulica (molto elevata Hi4, elevata Hi3, media Hi2) e a pericolosità da frana (Hg4, Hg3, Hg2), rileva gli insediamenti, i beni, gli interessi e le attività vulnerabili nelle aree pericolose, allo scopo di valutarne le specifiche condizioni di rischio ed individua e delimita le aree a rischio idraulico (molto elevato Ri4, elevato Ri3, medio Ri2) e a rischio da frana (Rg4, Rg3, Rg2).

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore, in quanto dispone con finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività per la tutela dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale.

Obiettivi generali di Piano

PAI_OBG_1 Garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;

PAI_OBG_2 Inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;

PAI_OBG_3 Costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;

PAI_OBG_4 Stabilire disposizioni generali per il controllo della pericolosità idrogeologica diffusa in aree non perimetrate direttamente dal piano;

PAI_OBG_5 Impedire l'aumento delle situazioni di pericolo e delle condizioni di rischio idrogeologico esistenti alla data di approvazione del piano;

PAI_OBG_6 Evitare la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso prescrizioni finalizzate a prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'equilibrio idrogeologico dato, rendendo compatibili gli usi attuali o programmati del territorio e delle risorse con le situazioni di pericolosità idraulica e da frana individuate dal piano;

PAI_OBG_7 Rendere armonico l'inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento;

PAI_OBG_8 Offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti;

PAI_OBG_9 Individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;

PAI_OBG_10 Creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da

condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

Analisi di coerenza

		ObPS.01	ObPS.02	ObPS.03
PAI	**PAI_OBG_1** Garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni.			
	PAI_OBG_2 Inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano.			
	PAI_OBG_3 Costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto.			
	PAI_OBG_4 Stabilire disposizioni generali per il controllo della pericolosità idrogeologica diffusa in aree non perimetrate direttamente dal piano.			
	PAI_OBG_5 Impedire l'aumento delle situazioni di pericolo e delle condizioni di rischio idrogeologico esistenti alla data di approvazione del piano.			
	PAI_OBG_6 Evitare la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso prescrizioni finalizzate a prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'equilibrio idrogeologico dato, rendendo compatibili gli usi attuali o programmati del territorio e delle risorse con le situazioni di pericolosità idraulica e da frana individuate dal piano.			
	PAI_OBG_7 Rendere armonico l'inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento.			
	PAI_OBG_8 Offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti.			
	PAI_OBG_9 Individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI.			
	PAI_OBG_10 Creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.			

7.2.3 Piano Stralcio delle Foci Fluviali (PSFF)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, 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.

Approvato in via definitiva con Delibera n.2 del 17.12.2015 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della RAS, il PSFF costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria 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.

Obiettivo generale di Piano

PSFF_OBG_1 conseguire 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.

Analisi di coerenza

		ObP.S.01	ObP.S.02	ObP.S.03
PSFF	**PSFF_OBG_1** conseguire 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.			

7.2.4 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".

Il PGRA della Sardegna indica le misure gestionali e organizzative e gli interventi strutturali da realizzare nel breve termine, finalizzati a ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, ovvero nelle diverse fasi della prevenzione, della protezione e della preparazione,

al fine di ridurre quanto più possibile gli effetti negativi cagionati dal verificarsi dell'evento.

Vengono considerati dal PGRA sia interventi strutturali (realizzazione di opere di mitigazione del rischio) sia misure non strutturali, e sono individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura. In particolare, il PGRA è orientato al coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi.

In questo senso il PGRA costituisce uno strumento trasversale di raccordo tra diversi strumenti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato.

Ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 49/2010, la valutazione preliminare del rischio di cui all'art. 4 dello stesso decreto, le mappe della pericolosità e del rischio di cui all'art. 6 e i Piani di Gestione del Rischio di Alluvione di cui all'art. 7 sono soggetti a riesame e eventuale aggiornamento ogni sei anni.

Per quanto attiene alle mappe di pericolosità da alluvione le quattro classi di pericolosità definite dagli strumenti di pianificazione vigenti, nonché i perimetri delle aree interessate dall'evento alluvionale "Cleopatra", sono state accorpate secondo tre classi:

- P3: aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento (Tr≤50);

- P2: aree a pericolosità media, con media probabilità di accadimento (100≤Tr≤200);

- P1: aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento (200≤Tr≤500).

Le classi omogenee di danno potenziale definite sono quattro e tengono conto del danno alle persone, di quello al tessuto socio-economico ed ai beni non monetizzabili:

- D4: danno potenziale molto elevato (aree in cui si può verificare la perdita di vite umane, ingenti danni ai beni economici, naturali, storici e culturali di rilevante interesse e gravi disastri ecologico – ambientali);

- D3: danno potenziale elevato (aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico, aree attraversate da linee di comunicazione, da servizi di rilevante interesse e aree sedi di importanti attività produttive);

- D2: danno potenziale medio (aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socio-economico, aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico);

- D1: danno potenziale moderato o nullo (aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene).

La predisposizione delle carte del danno potenziale e della pericolosità idraulica ha permesso di ricavare le mappe del rischio da alluvione per le quali si identificano quattro classi di rischio:

- R4: rischio molto elevato (possibili perdite di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, distruzione di attività socio economiche);

- R3: rischio elevato (possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, interruzione do funzionalità di attività socio – economiche e danni relativi al patrimonio ambientale);

- R2: rischio medio (possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche);

- R1: rischio moderato o nullo (danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale trascurabili o nulli).

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.

All'interno delle NTA del PAI, aggiornate ad ottobre del 2015, al Titolo V si riportano gli articoli riferiti al coordinamento tra il PAI e il PGRA; nello specifico prevede che "le aree caratterizzate da sola pericolosità da inondazione costiera sono regolate dalle norme d'uso che i Comuni e gli altri enti competenti definiscono nei propri strumenti di pianificazione con particolare riferimento al PUC e al PUL, a seguito della redazione di uno studio di dettaglio locale da approvare entro il 31 dicembre 2016. Ad essi si applicano le previsioni di cui all'art.8 comma 2. Successivamente a tale termine, qualora i Comuni non abbiano redatto lo studio di dettaglio locale, per le aree di pericolosità da sola inondazione costiera l'Autorità di Bacino stabilisce norme d'uso transitorie fino all'approvazione dello studio."

Obiettivi generali di Piano

PGRA_OBG_1 Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana e il rischio sociale;

PGRA_OBG_2 Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per l'ambiente;

PGRA_OBG_3 Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per il patrimonio culturale;

PGRA_OBG_4 Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per le attività economiche;

Obiettivi specifici di Piano

PGRA_OBS_1 Mitigazione del rischio per la vita e la salute, sia come impatto immediato che come conseguenza secondaria;

PGRA_OBS_2 Mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza come reti elettriche, idriche e sistemi strategici come ospedali, scuole, università, case di cura, di accoglienza, municipi, prefetture, caserme, carceri, etc.;

PGRA_OBS_3 Salvaguardia delle aree protette ai sensi della WFD dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento;

PGRA_OBS_4 Mitigazione degli effetti negativi permanenti o a lungo termine per lo stato ecologico dei corpi idrici ai sensi della WFD, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE;

PGRA_OBS_5 Riduzione del rischio da fonti di inquinamento come IPPC o fonti puntuali o diffuse;

PGRA_OBS_6 Mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventuali alluvionali sul sistema del paesaggio;

PGRA_OBS_7 Salvaguardia del patrimonio dei beni culturali, storici ed architettonici esistenti, compresi siti archeologici, monumenti, musei, edifici;

PGRA_OBS_8 Mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale di trasporto;

PGRA_OBS_9 Mitigazione dei danni alle infrastrutture di servizio e che consentono il mantenimento delle attività economiche;

PGRA_OBS_10 Mitigazione dei danni alle attività agricole e rurali in generale;

PGRA_OBS_11 Mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo;

PGRA_OBS_12 Mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari.

Analisi di coerenza

		ObPS.01	ObPS.02	ObPS.03
PGRA	**PGRA_OB_G_1** Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana e il rischio sociale.			
	PGRA_OB_G_2 Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per l'ambiente.			
	PGRA_OB_G_3 Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per il patrimonio culturale.			
	PGRA_OB_G_4 Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per le attività economiche.			

		ObPS.01	ObPS.02	ObPS.03
	PGRA_OB_S_1 Mitigazione del rischio per la vita e la salute, sia come impatto immediato che come conseguenza secondaria.			
	PGRA_OB_S_2 Mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza come reti elettriche, idriche e sistemi strategici come ospedali, scuole, università, case di cura, di accoglienza, municipi, prefetture, caserme, carceri, etc.			
	PGRA_OB_S_3 Salvaguardia delle aree protette ai sensi della WFD dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento.			
	PGRA_OB_S_4 Mitigazione degli effetti negativi permanenti o a lungo termine per lo stato ecologico dei corpi idrici ai sensi della WFD, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE.			
	PGRA_OB_S_5 Riduzione del rischio da fonti di inquinamento come IPPC o fonti puntuali o diffuse.			
	PGRA_OB_S_6 Mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio.			
	PGRA_OB_S_7 Salvaguardia del patrimonio dei beni culturali, storici ed architettonici esistenti, compresi siti archeologici, monumenti, musei, edifici.			
	PGRA_OB_S_8 Mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale di trasporto.			
	PGRA_OB_S_9 Mitigazione dei danni alle infrastrutture di servizio e che consentono il mantenimento delle attività economiche.			
	PGRA_OB_S_10 Mitigazione dei danni alle attività agricole e rurali in generale.			
	PGRA_OB_S_11 Mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo.			
	PGRA_OB_S_12 Mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari.			

7.2.5 Piano di Tutela delle Acque

Il quadro normativo comunitario e nazionale relativo alla tutela delle risorse idriche ha subito nel corso del tempo una profonda trasformazione, delineando via via uno scenario del tutto nuovo rispetto al passato.

Il D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 abrogato e sostituito dal recente D.Lgs 152/2006 recante "Norme in materia ambientale", definisce e riordina la disciplina generale nazionale per la tutela delle acque. Con esso si supera il limite insito nella L.319/76, fissando obiettivi di qualità ambientale riferiti alle caratteristiche idromorfologiche,

biologiche e fisico chimiche dei corpi idrici. Il Decreto ha ripreso i principi fondamentali di sostenibilità dell'acqua già presenti nella L. 36/94 sul ciclo integrato dell'acqua e nella L. 183/89 sulla difesa del suolo, ma, al tempo stesso, ha anticipato gli orientamenti comunitari in materia di acque (Direttiva Quadro 2000/60/CE) con alcuni importanti elementi innovativi: definisce la classificazione di qualità dei corpi idrici e i monitoraggi, in funzione della tipologia di corpo idrico (corsi d'acqua, laghi naturali e artificiali, acque sotterranee, acque costiere e acque di transizione) e stabilisce i contenuti dello strumento principale della nuova normativa, il Piano di Tutela delle Acque (PTA), che deve includere le indicazioni circa gli interventi e loro priorità, in modo da garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi generali e degli obiettivi definiti su scala di bacino dalle Autorità di bacino di rilievo nazionale ed interregionale, nonché gli obiettivi di qualità da conseguire entro i termini previsti.

Con la Legge Regionale n. 14 del 19 luglio 2000, in Sardegna è stato attuato un primo recepimento del D.Lgs 152/99, con l'istituzione del Centro di Documentazione per la raccolta dei dati (CeDoc) sulle caratteristiche dei bacini idrografici e la loro relativa elaborazione, gestione e diffusione di cui all'art. 42 e all'allegato 3 del D.Lgs 152/99.

Il PTA è stato redatto, ai sensi dell'art. 2 del L.R. 14/2000, dal Servizio di Tutela delle Acque dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna, con la partecipazione dell'Autorità d'Ambito e delle Province, ed è stato adottato dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. 17/15 del 12 aprile 2005. Esso costituisce un piano stralcio di settore del Piano di Bacino, ai sensi della L. 183/89, che attribuisce all'Autorità di bacino (carica che in Sardegna è stata provvisoriamente assunta dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. 45/57 del 30 ottobre 1990) il governo della risorsa idrica.

con Delibera n. 14/16 del 4 aprile 2006, la Giunta Regionale ha approvato definitivamente il PTA, come Piano stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. 152/99.

Obiettivi generali di Piano

PTA_OBG_1 Raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
PTA_OBG_2 Recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche; tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
PTA_OBG_3 Accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;

PTA_OBG_4 Lotta alla desertificazione.

Analisi di coerenza

		ObPS.01	ObPS.02	ObPS.03
PTA	**PTA_OBG_1** Raggiungere o mantenere gli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso.			
	PTA_OBG_2 Recuperare e salvaguardare le risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche, da perseguire con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale.			
	PTA_OBG_3 Raggiungere l'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.			
	PTA_OBG_4 Lotta alla desertificazione.			

7.2.6 Piano di Gestione del Distretto Idrico Regionale

Il Piano di Gestione, previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Nel Distretto idrografico della Sardegna il primo Piano di gestione è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale con delibera n. 1 del 25.02.2010. Successivamente, con delibera n. 1 del 3.6.2010, è stata adottata la prima revisione del Piano di Gestione per tener conto dei risultati delle consultazioni pubbliche e delle prescrizioni derivanti dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.

Con propria Delibera n. 1 del 15 marzo 2016 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato e approvato, ai sensi dell'art. 2 L.R. 9 novembre 2015, n. 28, il Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna ai fini del successivo iter di approvazione in sede statale secondo le disposizioni dell'articolo 66 del D.Lgs. 152/2006.

Il secondo Piano di Gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017.

Il documento, dopo l'introduzione e un preliminare inquadramento normativo e territoriale, si compone di tre parti la prima delle quali riguarda la valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque, identificati nel bacino idrografico di cui all'art. 14 lett. b) della Direttiva. 13/384.

La seconda sezione, riportante il progetto di Piano di Gestione del bacino idrografico di cui all'art. 14 lett. c) della Direttiva, approfondisce i temi introdotti nella precedente sezione e comprende un primo quadro conoscitivo (i sistemi informativi a supporto del Piano di Gestione, la descrizione delle caratteristiche del Distretto idrografico di cui all'art. 5 della Direttiva, l'analisi delle pressioni, l'elenco delle aree protette, i programmi di monitoraggio e la classificazione dei corpi idrici), l'individuazione degli obiettivi, i programmi delle misure e l'analisi economica di cui all'art. 5 della Direttiva.

La terza sezione riporta il programma di lavoro con le modalità di informazione, consultazione e coinvolgimento attivo del pubblico.

Obiettivi generali di Piano

PGDIR_OBG_1 Impedire il deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;

PGDIR_OBG_2 Agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;

PGDIR_OBG_3 Favorire la protezione e il miglioramento dell'ambiente acquatico anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;

PGDIR_OBG_4 Invertire le tendenze significative e durature all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante derivante dall'impatto dell'attività umana per ridurre progressivamente l'inquinamento delle acque sotterranee;

PGDIR_OBG_5 Contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità;

PGDIR_OBG_6 Prevenire o limitare l'immissione di inquinanti nelle acque sotterranee e impedire il deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici sotterranei;

PGDIR_OBG_7 Conformarsi a tutti gli standard e agli obiettivi per le aree protette.

Analisi di coerenza

		ObPS.01	ObPS.02	ObPS.03
PGDIR	**PGDIR_OBG_1** Impedire il deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico.			

		ObPS.01	ObPS.02	ObPS.03
	PGDIR_OBG_2 Agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili.			
	PGDIR_OBG_3 Favorire la protezione e il miglioramento dell'ambiente acquatico anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie.			
	PGDIR_OBG_4 Invertire le tendenze significative e durature all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante derivante dall'impatto dell'attività umana per ridurre progressivamente l'inquinamento delle acque sotterranee.			
	PGDIR_OBG_5 Contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.			
	PGDIR_OBG_6 Prevenire o limitare l'immissione di inquinanti nelle acque sotterranee e impedire il deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici sotterranei			
	PGDIR_OBG_7 Conformarsi a tutti gli standard e agli obiettivi per le aree protette.			

7.2.7 Piano Forestale Ambientale Regionale

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), redatto in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 3 comma 1 del D.Lgs 227/2001 e approvato con Delibera 53/9 del 27 dicembre 2007, è finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale.

Il Piano si pone come obiettivo principale la soluzione di numerose problematiche più o meno direttamente connesse con il comparto forestale: dalla difesa del suolo alla prevenzione incendi, dalla regolamentazione del pascolo in foresta alla tutela della biodiversità degli ecosistemi, dalle pratiche compatibili agricole alla tutela dei compendi costieri; dalla pianificazione territoriale integrata con le realtà locali alla assenza di una strategia unitaria di indirizzo.

Esso si configura, infatti, come strumento strategico per la pianificazione e la gestione territoriale finalizzata alla tutela dell'ambiente, al contenimento dei processi di dissesto idrogeologico e di desertificazione, alla conservazione, valorizzazione ed incremento della risorsa forestale, alla tutela della biodiversità, al miglioramento delle economie locali, attraverso un processo inquadrato all'interno della cornice dello sviluppo territoriale sostenibile.

Obiettivi generali di Piano

PFAR_OBG_1 Miglioramento funzionale dell'assetto idrogeologico, tutela delle acque, contenimento dei processi di degrado del suolo e della vegetazione;

PFAR_OBG_2 Miglioramento della funzionalità e della vitalità dei sistemi forestali esistenti con particolare attenzione alla tutela dei contesti forestali e preforestali litoranei, dunali e montani;

PFAR_OBG_3 Mantenimento e miglioramento della biodiversità degli ecosistemi, preservazione e conservazione degli ecotipi locali;

PFAR_OBG_4 Prevenzione e lotta fitosanitaria;

PFAR_OBG_5 Incremento del patrimonio boschivo, anche al fine di aumentare il livello regionale di carbonio fissato dalle piante; utilizzo di biomassa legnosa per scopi energetici.

Analisi di coerenza

		ObPS.01	ObPS.02	ObPS.03
PFAR	**PFAR_OBG_1** Miglioramento funzionale dell'assetto idrogeologico, tutela delle acque, contenimento dei processi di degrado del suolo e della vegetazione.			
	PFAR_OBG_2 Miglioramento della funzionalità e della vitalità dei sistemi forestali esistenti con particolare attenzione alla tutela dei contesti forestali e preforestali litoranei, dunali e montani.			
	PFAR_OBG_3 Mantenimento e miglioramento della biodiversità degli ecosistemi, preservazione e conservazione degli ecotipi locali.			
	PFAR_OBG_4 Prevenzione e lotta fitosanitaria.			
	PRSTS_OBG_5 Incremento del patrimonio boschivo, anche al fine di aumentare il livello regionale di carbonio fissato dalle piante; utilizzo di biomassa legnosa per scopi energetici.			

7.2.8 Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta attiva contro gli Incendi boschivi (2017- 2019) e Prescrizioni regionali antincendio

La Giunta regionale ha approvato con Deliberazione n. 25/8 del 23 maggio 2017, il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (PRAI) valido per il triennio 2017- 2019. Il Piano ha validità triennale ed è soggetto ad aggiornamento annuale da parte della Giunta regionale. E' redatto in conformità a quanto sancito dalla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi - Legge n. 353 del 21 novembre 2000 - e alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20 dicembre 2001), nonché a quanto stabilito dalla Legge Regionale n. 8 del 27 aprile 2016.

Il Piano ha la finalità precipua di programmare e coordinare le attività antincendi di tutte le componenti istituzionali e contiene il quadro delle conoscenze tematiche appositamente elaborate al fine di programmare opportunamente le

attività di previsione, prevenzione e lotta attiva, sulla base di un modello organizzativo costituito dalla pluralità di soggetti istituzionali e non, che concorrono, in forme e ambiti diversi, al perseguimento degli obiettivi del Piano stesso, secondo quanto stabilito dalla succitata legge n. 353/2000 e dalla LR n. 8/2016.

Il Piano regionale costituisce un elemento di riferimento importante anche per la pianificazione comunale di protezione civile per il rischio incendi di interfaccia, affinché ogni Amministrazione comunale possa dotarsi di uno strumento snello e speditivo che consenta di mettere in sicurezza la popolazione nell'eventualità che un incendio minacci gli insediamenti o le infrastrutture presenti nel proprio territorio, anche alla luce dell'obbligatorietà di provvedere alla pianificazione comunale di protezione civile, prevista dalla Legge n. 100 del 12 luglio 2012, di riforma della Legge 225/92.

Le Prescrizioni contengono, inoltre, una specifica disciplina relativa alle manifestazioni pirotecniche nel periodo di "elevato pericolo" le quali devono essere autorizzate dal Servizio Territoriale del CFVA competente per territorio, previa formale richiesta. Le prescrizioni approvate hanno validità triennale (dal 2017 al 2019), fatti salvi eventuali aggiornamenti annuali da approvare con Deliberazione da parte della Giunta Regionale entro il 30 aprile di ogni anno.

Obiettivi generali di Piano

PRAI_OBG_1 Ridurre il numero degli incendi nei boschi e nelle campagne;

PRAI_OBG_2 - Contenimento dei danni provocati dagli incendi;

PRAI_OBG_3 Promuovere il ristoro dei danni patiti dalla collettività;

PRAI_OBG_4 Conoscere le cause del fenomeno.

Analisi di coerenza

		ObP.S.01	ObP.S.02	ObP.S.03
PRAI	**PRAI_OB_G_1** Riduzione del numero di incendi nei boschi e nelle campagne			
	PRAI_OB_G_2 Contenimento dei danni provocati dagli incendi			
	PRAI_OB_G_3 Promuovere il ristoro dei danni patiti dalla collettività			
	PRAI_OB_G_4 Conoscere le cause del fenomeno			

7.2.9 Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna 2015- 2030

Il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna 2015- 2030 "Verso un'economia condivisa dell'Energia" (PEARS) è stato approvato in via definitiva dalla Giunta Regionale con Delibera n.45/40 del 2 agosto 2016.

Il Piano costituisce un importante riferimento per la realizzazione di interventi in campo energetico in Sardegna e ha lo scopo di prevedere lo sviluppo del sistema energetico in condizioni dinamiche: infatti le norme dell'Unione Europea e del Governo italiano sono in continuo cambiamento, così pure le condizioni economiche internazionali nel determinare la dinamica dei prezzi, evoluzione da tenere in considerazione nel momento della programmazione.

Obiettivi generali di Piano

PEARS_OBG_1 Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System);

PEARS_OBG_2 Sicurezza energetica;

PEARS_OBG_3 Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico;

PEARS_OBG_4 Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico.

Obiettivi specifici

PEARS_OBS_1 Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);

PEARS_OBS_2 Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;

PEARS_OBS_3 Modernizzazione gestionale del sistema energetico;

PEARS_OBS_4 Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;

PEARS_OBS_5 Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;

PEARS_OBS_6 Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;

PEARS_OBS_7 Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto) quale vettore energetico fossile di transizione;

PEARS_OBS_8 Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);

PEARS_OBS_9 Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;

PEARS_OBS_10 Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;

PEARS_OBS_11 Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;

PEARS_OBS_12 Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;

PEARS_OBS_13 Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;

PEARS_OBS_11 Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;

PEARS_OBS_12 Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;

PEARS_OBS_13 Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;

PEARS_OBS_14 Monitoraggio energetico;

Analisi di coerenza

		ObPS.01	ObPS.02	ObPS.03
PEARS	**PEARS_OBG_1** Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)			
	PEARS_OBG_2 Sicurezza energetica			
	PEARS_OBG_3 Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico			
	PEARS_OBG_4 Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico			
	PEARS_OBS_1 Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT)			
	PEARS_OBS_3 Modernizzazione gestionale del sistema energetico			
	PEARS_OBS_4 Aumento della competitività del mercato energetico regionale e sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia			
	PEARS_OBS_5 Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico			
	PEARS_OBS_6 Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo			
	PEARS_OBS_7 Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto) quale vettore energetico fossile di transizione			
	PEARS_OBS_8 Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone)			
	PEARS_OBS_9 Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche			
	PEARS_OBS_10 Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene			
	PEARS_OBS_11 Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico			
	PEARS_OBS_12 Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale			

		ObPS.01	ObPS.02	ObPS.03
	PEARS_OBS_13 Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano			
	PEARS_OBS_14 Monitoraggio energetico			

7.2.10 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – Sezione Rifiuti urbani

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – sezione rifiuti urbani è stato approvato mediante Delibera della Giunta Regionale n.73/7 del 20 dicembre 2008 e aggiornato con D.G.R. n. 69/15 del 23.12.2016.

Diverse sono le scelte strategiche che si identificano nel nuovo piano, quali la progettazione di raccolte differenziate ad alta efficienza, l'attuazione di strategie operative che consentano la riduzione dei rifiuti prodotti nel territorio regionale, l'istituzione di un unico Ambito Territoriale Ottimale, coincidente con l'intero territorio regionale, con conseguente individuazione di un'unica Autorità d'Ambito. Tra le scelte strategiche anche la presa in carico degli impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti da parte della stessa Autorità d'Ambito e il ruolo preponderante di Province e Enti locali per quanto riguarda la fase di raccolta dei materiali.

Obiettivi generali di Piano

PRGR_OBG_1 Riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti urbani;

PRGR_OBG_2 Potenziamento delle azioni volte alla preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani;

PRGR_OBG_3 Aumento delle percentuali di riciclaggio dei rifiuti urbani;

PRGR_OBG_4 Minimizzazione del ricorso al recupero energetico dei rifiuti urbani;

PRGR_OBG_5 Riduzione del ricorso allo smaltimento in discarica dei rifiuti urbani o dei rifiuti derivanti dal loro trattamento;

PRGR_OBG_6 Minimizzazione dei carichi ambientali e dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti.

Analisi di coerenza

		ObPS.01	ObPS.02	ObPS.03
PRGR	**PRGR_OBG_1** Riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti urbani			
	PRGR_OBG_2 Potenziamento delle azioni volte alla preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani			
	PRGR_OBG_3 Aumento delle percentuali di riciclaggio dei rifiuti urbani			

		ObPS.01	ObPS.02	ObPS.03
	PRGR_OBG_4 Minimizzazione del ricorso al recupero energetico dei rifiuti urbani			
	PRGR_OBG_5 Riduzione del ricorso allo smaltimento in discarica dei rifiuti urbani o dei rifiuti derivanti dal loro trattamento			
	PRGR_OBG_6 Minimizzazione dei carichi ambientali e dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti			

7.2.11 Piano di Gestione ZSC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina"

L'obiettivo generale del Piano di Gestione è quello di assicurare la conservazione degli habitat e delle specie vegetali e animali presenti, prioritari e non, a livello comunitario ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e relative norme nazionali e regionali di recepimento. A tal fine è importante garantire il mantenimento e/o il ripristino degli equilibri ecologici che caratterizzano gli habitat e che sottendono alla loro conservazione.

Il SIC "Stagno di Santa Caterina" con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 7 aprile 2017 è stato designato Zona speciale di Conservazione (ZSC).

Il Piano di Gestione, approvato mediante Decreto dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente n.107 del 26.11.2008, riporta oltre alle analisi di dettaglio del contesto, gli obiettivi generali e specifici da perseguire, le strategie di gestione e gli interventi di gestione dei Comuni interessati (San Giovanni Suergiu e Sant'Antioco). Risulta in fase di approvazione l'aggiornamento del Piano di Gestione in cui vengono delineate nuove strategie gestionali quali obiettivi specifici e azioni di gestione. L'obiettivo generale che il nuovo PdG si pone è quello di garantire la tutela e la valorizzazione delle specificità ecologiche ed ambientali del sito attraverso la gestione attiva delle risorse coerentemente con gli usi tradizionali del sito.

Obiettivi specifici di Piano

PdGZSC_OBS_1. Mantenimento dello stato di conservazione dell'habitat 1150* "Lagune costiere" e delle attuali superfici dello stesso;

PdGZSC_OBS_2. Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) dell'habitat 1410 "Pascoli inondati mediterranei (Juncetalia maritimi)";

PdGZSC_OBS_3. Mantenimento dello stato di conservazione dell'habitat 1420 "Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornietea fruticosi);

PdGZSC_OBS_4. Miglioramento dello stato di conservazione (da B a A) dell'habitat 1510* "Steppe salate mediterranee (Limonietalia)";

PdGZSC_OBS_5. Miglioramento dello stato di conservazione della specie Limonium insulare.

Analisi di coerenza

		ObP.S.01	ObP.S.02	ObP.S.03
PdG ZSC	**PdGZSC_OBS_1**. Mantenimento dello stato di conservazione dell'habitat 1150* "Lagune costiere" e delle attuali superfici dello stesso			
	PdGZSC_OBS_2. Miglioramento dello stato di conservazione (da C a B) dell'habitat 1410 "Pascoli inondati mediterranei (Juncetalia maritimi)"			
	PdGZSC_OBS_3. Mantenimento dello stato di conservazione dell'habitat 1420 "Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornietea fruticosi)			
	PdGZSC_OBS_4. Miglioramento dello stato di conservazione (da B a A) dell'habitat 1510* "Steppe salate mediterranee (Limonietalia)"			
	PdGZSC_OBS_5. Miglioramento dello stato di conservazione della specie Limonium insulare			

7.2.12 Piano di Gestione ZSC ITB042210 "Punta Giunchera"

L'obiettivo generale del Piano di Gestione è quello di assicurare la conservazione degli habitat e delle specie vegetali e animali presenti, prioritari e non, a livello comunitario ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e relative norme nazionali e regionali di recepimento. A tal fine è importante garantire il mantenimento e/o il ripristino degli equilibri ecologici che caratterizzano gli habitat e che sottendono alla loro conservazione.

Il SIC "Punta Giunchera" con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 7 aprile 2017 è stato designato Zona speciale di Conservazione (ZSC).

Il Piano di Gestione, approvato mediante Decreto dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente n. 12 del 28.02.2008, riporta oltre alle analisi di dettaglio del contesto, gli obiettivi generali e specifici da perseguire, le strategie e gli interventi di gestione.

Obiettivi generali di Piano

PdGZSC_OBS_1. Ridurre o eliminareil disturbo arrecato alle specie animali e vegetali da azioni antropiche, animali, infrastrutture e recuperare almeno in parte le aree sottratte alla vegetazione;

PdGZSC_OBS_2. Conseguire uno stato di pulizia ambientale sia per necessità di tipo estetico che di salubrità dei suoli e delle acque nonché ai fini della prevenzione incendi;

PdGZSC_OBS_3. Prevenire il depauperamento delle acque in falda ed i casi di inquinamento delle acque e dei suoli;

PdGZSC_OBS_4. Ripristinare ove possibile la morfologia naturale dei luoghi;

PdGZSC_OBS_5. Salvaguardare i banchi di posidonia a mare e recuperare le aree degradate nelle zone spontanee di ormeggio.

		ObP.S.01	ObP.S.02	ObP.S.03
PdG ZSC	**PdGZSC_OBS_1**. Ridurre o eliminare il disturbo arrecato alle specie animali e vegetali da azioni antropiche, animali, infrastrutture e recuperare almeno in parte le aree sottratte alla vegetazione			
	PdGZSC_OBS_2. Conseguire uno stato di pulizia ambientale sia per necessità di tipo estetico che di salubrità dei suoli e delle acque nonché ai fini della prevenzione incendi			
	PdGZSC_OBS_3. Prevenire il depauperamento delle acque in falda ed i casi di inquinamento delle acque e dei suoli			
	PdGZSC_OBS_4. Ripristinare ove possibile la morfologia naturale dei luoghi			
	PdGZSC_OBS_5. Salvaguardare i banchi di posidonia a mare e recuperare le aree degradate nelle zone spontanee di ormeggio			

7.2.13 Piano di Gestione ZSC ITB042225 "Is Pruinis", ITB042220 "Serra is Tres Portus", ITB040081 "Isola della Vacca" e ITB040026 "Isola del Toro"

L'obiettivo generale del Piano di Gestione è quello di assicurare la conservazione degli habitat e delle specie vegetali e animali presenti, prioritari e non, a livello comunitario ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e relative norme nazionali e regionali di recepimento. A tal fine è importante garantire il mantenimento e/o il ripristino degli equilibri ecologici che caratterizzano gli habitat e che sottendono alla loro conservazione.

I SIC "Is Pruinis", "Serra is Tres Portus", "Isola della Vacca" e "Isola del Toro" con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 7 aprile 2017 sono stati designati Zona speciale di Conservazione (ZSC).

Il Piano di Gestione, approvato mediante Decreto dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente n. 67 del 30.07.2008, riporta oltre alle analisi di dettaglio del contesto, gli obiettivi generali e specifici da perseguire, le strategie e gli interventi di gestione.

Obiettivi generali di Piano

PdGZSC_OBG_1. Assicurare la conservazione degli habitat e delle specie vegetali e animali presenti;

PdGZSC_OBS_1. Conservare e migliorare l'evoluzione spontanea dei sistemi di spiaggia, degli habitat dunali, di scogliera e marini;

PdGZSC_OBS_2. Arrestare i fenomeni di erosione degli habitat dunali favorendo processi naturali di consolidamento delle dune;

PdGZSC_OBS_3. Mitigare i processi riferibili a criticità in atto che agiscono sul degrado qualitativo e quantitativo degli habitat, degli ambienti faunistici e delle specie;

PdGZSC_OBS_4. Salvaguardare le interconnessioni biologiche tra i SIC "Is Pruinis", "Serra is Tres Portus", "Isola della Vacca", "Isola del Toro" ed i SIC limitrofi, valorizzando i corridoi ecologici esistenti e creandone di nuovi che possano essere di collegamento attraverso le matrici antropizzate.

Analisi di coerenza

		ObP.S.01	ObP.S.02	ObP.S.03
PdG ZSC	**PdGZSC_OBG_1.** Assicurare la conservazione degli habitat e delle specie vegetali e animali presenti			
	PdGZSC_OBS_1. Conservare e migliorare l'evoluzione spontanea dei sistemi di spiaggia, degli habitat dunali, di scogliera e marini			
	PdGZSC_OBS_2. Arrestare i fenomeni di erosione degli habitat dunali favorendo processi naturali di consolidamento delle dune			
	PdGZSC_OBS_3. Mitigare i processi riferibili a criticità in atto che agiscono sul degrado qualitativo e quantitativo degli habitat, degli ambienti faunistici e delle specie			
	PdGZSC_OBS_4. Salvaguardare le interconnessioni biologiche tra i SIC "Is Pruinis", "Serra is Tres Portus", "Isola della Vacca", "Isola del Toro" ed i SIC limitrofi, valorizzando i corridoi ecologici esistenti e creandone di nuovi che possano essere di collegamento attraverso le matrici antropizzate			

7.2.14 Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cagliari

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento (PUP/PTC) della Provincia di Cagliari, definito dall'art. 15 della L. 142/90 (e successivi aggiornamenti) e dall'art. 16 della L.R. 45/89 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale", è stato approvato in via definitiva con la deliberazione del Consiglio Provinciale n. 133 del 19.12.2002 ed è entrato in vigore con la sua pubblicazione sul BURAS, avvenuta il 19 febbraio 2004.

Il principale riferimento normativo del PUP/PTC vigente è la legge urbanistica regionale (L.R. 45/89), che all'art.16 prevede che la Provincia, con "il Piano

Urbanistico Provinciale, redatto anche per settori di intervento e nel rispetto della pianificazione regionale, individui specifiche normative di coordinamento con riferimento ad ambiti territoriali omogenei:

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

In ottemperanza alle prescrizioni del Piano Paesaggistico Regionale, la Provincia di Cagliari ha redatto la Variante al PUP/PTC in adeguamento al PPR relativo all'ambito omogeneo costiero.

La variante al PUP/PTC si fonda su una strategia di aggiornamento e revisione del PUP/PTC orientata a:

selezionare i campi di azione privilegiata per l'azione di pianificazione provinciale, secondo un ordine di priorità, anche in riferimento all'impegno ed alla capacità organizzativa e tecnico-istituzionale;

rafforzare il ruolo di coordinamento territoriale di rilievo intercomunale della pianificazione provinciale;

consolidare il ruolo del PUP/PTC quale strumento di pianificazione a supporto, orientamento e indirizzo per la redazione di piani di settore provinciali, quale cornice di coerenza generale.

Obiettivi generali di Piano

PUP/PTC_OBG_01 Rafforzare e qualificare il sistema della ricettività turistica del territorio provinciale;

PUP/PTC_OBG_02 Riqualificare sotto il profilo urbanistico, infrastrutturale e ambientale le aree produttive di valenza sovracomunale e comunale e rafforzare la competitività del sistema produttivo locale;

PUP/PTC_OBG_03 Prevenire fenomeni di dissesto idrogeologico del territorio e definire gli indirizzi e le linee d'azione necessarie alla pianificazione intercomunale per la difesa del suolo;

PUP/PTCP_OBG_4 Migliorare i requisiti di biodiversità e l'efficienza ecologica dei sistemi ambientali del territorio provinciale;

PUP/PTCP_OBG_5 Perseguire la valorizzazione e la tutela del paesaggio del territorio provinciale;

PUP/PTCP_OBG_6 Favorire un'equità di accesso ai servizi commerciali sul territorio provinciale per tutti i consumatori;

PUP/PTCP_OBG_7 Promuovere e valorizzare i beni e le attività culturali della Provincia di Cagliari;

PUP/PTCP_OBG_8 Valorizzare le risorse agricole e forestali della Provincia riconoscendo la dimensione multifunzionale delle stesse.

Analisi di coerenza

		ObP.S.01	ObP.S.02	ObP.S.03
PUP/ PTC	**PUP/PTC_OBG_01** Rafforzare e qualificare il sistema della ricettività turistica del territorio provinciale			
	PUP/PTC_OBG_02 Riqualificare sotto il profilo urbanistico, infrastrutturale e ambientale le aree produttive di valenza sovracomunale e comunale e rafforzare la competitività del sistema produttivo locale			
	PUP/PTC_OBG_03 Prevenire fenomeni di dissesto idrogeologico del territorio e definire gli indirizzi e le linee d'azione necessarie alla pianificazione intercomunale per la difesa del suolo			
	PUP/PTCP_OBG_4 Migliorare i requisiti di biodiversità e l'efficienza ecologica dei sistemi ambientali del territorio provinciale			
	PUP/PTCP_OBG_5 Perseguire la valorizzazione e la tutela del paesaggio del territorio provinciale			
	PUP/PTCP_OBG_6 Favorire un'equità di accesso ai servizi commerciali sul territorio provinciale per tutti i consumatori			
	PUP/PTCP_OBG_7 Promuovere e valorizzare i beni e le attività culturali della Provincia di Cagliari			
	PUP/PTCP_OBG_8 Valorizzare le risorse agricole e forestali della Provincia riconoscendo la dimensione multifunzionale delle stesse			

7.2.15 Piano Urbanistico Comunale

Il Comune di Sant'Antioco è dotato di PUC 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 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.

Il Comune di Sant'Antioco non ha ancora adeguato il proprio strumento urbanistico al PPR e al PAI.

7.3 Sintesi dell'analisi di coerenza esterna

L'analisi di coerenza esterna evidenzia una sostanziale coerenza degli obiettivi specifici delineati per il PUL rispetto a quelli prefissati dai Piani e Programmi analizzati. In alcuni casi emerge la necessità di definire le azioni specifiche con cui il Piano intende perseguire gli obiettivi al fine di valutare la coerenza delle stesse rispetto alla Pianificazione sovraordinata.

Relativamente all'ObPS.01, il Piano dovrà esplicitare in che modo: promuovere utilizzi di fruizione compatibili con la qualità ambientale e paesaggistica; prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'equilibrio idrogeologico; promuovere l'uso sostenibile della risorsa idrica; prevenire la dispersione di inquinanti nel suolo e nelle acque sotterrane; definire misure specifiche per la riduzione di scarichi; mitigare gli effetti delle inondazioni e delle alluvioni; favorire il risparmio energetico e la produzione di energia da fonti rinnovabili; implementare la raccolta differenziata dei rifiuti; assicurare la salvaguardia degli habitat e delle specie. (*rif. Analisi di coerenza PPR, PAI, PSFF, PGRA, PTA, PGDIR, PEARS, PdG*).

In riferimento all'ObPS.03 il Piano dovrà definire gli indirizzi volti a conservare e migliorare l'evoluzione dei sistemi di spiaggia, degli habitat dunali e marini (*rif. Analisi di coerenza PdG*).

8 Indirizzi per la definizione e valutazione delle Azioni di Piano

Sulla base di quanto riportato, e tenendo conto dell'analisi delle componenti ambientali, della coerenza esterna, dei dispositivi normativi e di quanto emerso dagli incontri con l'Amministrazione Comunale e con i Soggetti Competenti in Materia Ambientale possono essere definiti i seguenti indirizzi per la definizione delle azioni di Piano:

- Localizzare e dimensionare le attività di supporto alla balneazione tenendo conto delle esigenze di tutela e conservazione degli ambiti sensibili e degli habitat di interesse comunitario;
- Promuovere interventi di riqualificazione e manutenzione delle aree degradate dal punto di vista naturalistico ed ambientale;
- Promuovere l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica e la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- Promuovere un efficace sistema di raccolta differenziata dei rifiuti in ambito costiero;
- Pianificare il sistema degli accessi al litorale e delle aree destinate alla sosta veicolare coerentemente con le esigenze di tutela del sistema naturalistico-ambientale;
- Fornire un abaco delle tipologie architettoniche da realizzare mediante l'uso di materiali coerenti con il contesto paesaggistico locale.

9 Azioni di Piano

Di seguito sono riportate le azioni correlate agli obiettivi specifici di piano da sottoporre a valutazione, definite sulla base dell'analisi del contesto e dell'analisi di coerenza riportata precedentemente.

Obiettivi generali di Piano	Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano	Componenti ambientali interessate
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	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Suolo; Flora, fauna e biodiversità; Rifiuti; Sistema economico e produttivo; Paesaggio; Energia; Rumore.
		AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Acqua; Suolo; Flora, fauna e biodiversità; Rifiuti; Sistema economico e produttivo; Paesaggio; Energia; Rumore.
		AzP.03 - Localizzazione di punti di informazione turistica	Sistema economico e produttivo.
		AzP.04 - Individuazione dei tratti di litorale destinati alla fruizione degli animali domestici	Flora, fauna e biodiversità; Rifiuti.
		AzP.05 – Individuazione dei tratti di costa idonei per l'istituzione di kite zone	Suolo; Sistema economico e produttivo.
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	AzP.6 - Localizzazione e dimensionamento delle aree per la sosta veicolare	Suolo; Flora, fauna e biodiversità; Rifiuti; Accessibilità.
		AzP.7 - Riorganizzazione degli accessi al litorale	Suolo; Flora, fauna e biodiversità; Accessibilità.
		AzP.8 - Valorizzazione della rete pedonale e ciclabile	Flora, fauna e biodiversità; Paesaggio; Accessibilità.
		AzP.9 - Individuazione e valorizzazione dei punti di interesse panoramico lungo i percorsi panoramici	Paesaggio.
ObPG.03 - Tutelare i processi ambientali in ambito costiero	ObPS.03 - Definire regole ed indirizzi per gli usi turistico-ricreativi in ambito costiero	AzP.10 – Regolamentazione degli usi per le diverse componenti ambientali del sistema costiero	Suolo; Flora, fauna e biodiversità.

10 Valutazione degli effetti ambientali delle scelte di Piano

Al fine di valutare se il Piano concorre al perseguimento degli obiettivi di sostenibilità generali e correlati, è stata predisposta una matrice che mette in relazione le azioni di Piano, non solo con gli obiettivi specifici di Piano, ma anche con gli obiettivi di sostenibilità generali e correlati, declinati per le diverse componenti ambientali analizzate nel territorio costiero.

Le azioni di Piano sono distinte in azioni che vanno "verso l'obiettivo", ovvero che concorrono al perseguimento degli obiettivi di sostenibilità e quindi alla sostenibilità ambientale del Piano, e in azioni che vanno "contro l'obiettivo", ovvero che comportando effetti negativi sull'ambiente e che quindi necessitano della definizione di specifiche azioni di mitigazione.

10.1 Matrice di valutazione

Di seguito si riporta la matrice di valutazione che, oltre a specificare la natura delle azioni di Piano individuate, mette in evidenza, attraverso l'esplicitazione delle interrelazioni tra componenti ambientali - criticità/potenzialità - obiettivi di sostenibilità - obiettivi di piano – azioni, la coerenza interna del Piano.

Dalla valutazione, così effettuata, è emersa una sostanziale coerenza delle Azioni di Piano rispetto agli Obiettivi di sostenibilità prefissati e una parziale modifica delle azioni stesse per recepire gli indirizzi di mitigazione o miglioramento individuati.

È importante riportare che ai fini della lettura della matrice di valutazione:

- per il litorale di Sant'Antioco la scelta progettuale prevede 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.
- gli indirizzi per la tutela, salvaguardia e riqualificazione ambientale 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, anche in questo caso, saranno avviati in associazione alla progettazione definitiva degli stessi.

	Obiettivo Generale di Sostenibilità	Obiettivo di Sostenibilità Correlato	Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano Verso / Contro l'Ob. Sostenibilità	Eventuali effetti di impatto	Azione di Mitigazione o Miglioramento
Acqua	ObS.01 - Mantenere e migliorare lo stato qualitativo dei mari e delle risorse marine	ObS.01.1 - Prevenire e ridurre ogni forma di inquinamento delle acque marino-costiere	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Sversamento acque reflue sul terreno e nelle acque marine.	Prevedere l'allaccio alle reti comunali o, qualora non fosse possibile, stabilire le soluzioni idonee per l'approvvigionamento idrico e lo smaltimento dei reflui. Prevedere la localizzazione di servizi igienici in ambiti esterni alla spiaggia. Regolamentare l'eventuale inserimento di cisterne idriche e vasche stagne per accumulo reflui.
Acqua	ObS.02 – Garantire una gestione sostenibile della risorsa idrica	ObS.02.1 – Favorire l'adozione di sistemi per la riduzione dei consumi idrici		AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici		Prevedere la dotazione di adeguati sistemi per il risparmio idrico.
Suolo	ObS.03 - Conservare e migliorare lo stato della risorsa suolo riducendo le condizioni di degrado degli ambienti naturali	ObS.03.1 - Prevenire i fenomeni di erosione della costa rocciosa e della spiaggia emersa e sommersa assicurando il mantenimento dei naturali equilibri geomorfologici dei sistemi marino-costieri	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Degrado ambiti naturali sensibili.	Localizzare le concessioni previste nei litorali sabbiosi all'interno della superficie programmabile. Per le concessioni previste nella costa rocciosa e negli specchi acquei prevedere tipologie di ancoraggio compatibili con le caratteristiche della costa e dei fondali.

	Obiettivo Generale di Sostenibilità	Obiettivo di Sostenibilità Correlato	Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano Verso / Contro l'Ob. Sostenibilità	Eventuali effetti di impatto	Azione di Mitigazione o Miglioramento
Suolo	ObS.03 - Conservare e migliorare lo stato della risorsa suolo riducendo le condizioni di degrado degli ambienti naturali	ObS.03.1 - Prevenire i fenomeni di erosione della costa rocciosa e della spiaggia emersa e sommersa assicurando il mantenimento dei naturali equilibri geomorfologici dei sistemi marino-costieri	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Degrado ambiti naturali sensibili. Trasformazione del suolo. Sversamento acque reflue sul terreno.	Prevedere l'allaccio alle reti comunali o, qualora non fosse possibile, stabilire le soluzioni idonee per lo smaltimento dei reflui. Prevedere tipologie architettoniche tali da non comportare la trasformazione permanente del suolo.
				AzP.05 – Individuazione dei tratti di costa idonei per l'istituzione di kite zone		Definire regole di utilizzo delle kite zone.
			ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.6 - Localizzazione e dimensionamento delle aree per la sosta veicolare	Utilizzo di pavimentazioni che comportino l'impermeabilizzazione del suolo. Aumento delle superfici destinate alla sosta veicolare, con conseguente consumo di suolo.	Prediligere le aree già destinate allo scopo definendo requisiti tecnico-progettuali per le pavimentazioni. Per la realizzazione delle nuove aree sosta prevedere l'utilizzo di pavimentazioni permeabili. Dimensionare le aree destinate alla sosta veicolare in relazione al carico antropico e la fruizione delle spiagge.
				AzP.7 - Riorganizzazione degli accessi al litorale		

	Obiettivo Generale di Sostenibilità	Obiettivo di Sostenibilità Correlato	Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano Verso / Contro l'Ob. Sostenibilità	Eventuali effetti di impatto	Azione di Mitigazione o Miglioramento
Suolo	ObS.03 - Conservare e migliorare lo stato della risorsa suolo riducendo le condizioni di degrado degli ambienti naturali	ObS.03.1 - Prevenire i fenomeni di erosione della costa rocciosa e della spiaggia emersa e sommersa assicurando il mantenimento dei naturali equilibri geomorfologici dei sistemi marino-costieri	ObPS.03 - Definire regole ed indirizzi per gli usi turistico-ricreativi in ambito costiero	AzP.10 - Regolamentazione degli usi per le diverse componenti ambientali del sistema costiero		Definire indirizzi per la mitigazione dei fenomeni di erosione costiera a Is Pruinis.
Flora, Fauna e Biodiversita'	ObS.04 – Conservare e migliorare lo stato della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e delle specie presenti	ObS.04.1 - Favorire la conservazione ed il ripristino degli ecosistemi costieri locali e degli habitat di interesse comunitario presenti	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Localizzazione in settori interessati dalla presenza di specie di interesse comunitario. Interferenze con l'habitat Posidonia Oceanica.	Localizzare i servizi di supporto alla balneazione in settori non interessati dalla presenza di habitat di interesse comunitario. Definire requisiti tecnico-progettuali per la loro realizzazione. Regolamentare l'installazione delle piattaforme balneari e dei pontili galleggianti prescrivendo l'uso di sistemi di ancoraggio compatibili.

	Obiettivo Generale di Sostenibilità	Obiettivo di Sostenibilità Correlato	Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano Verso / Contro l'Ob. Sostenibilità	Eventuali effetti di impatto	Azione di Mitigazione o Miglioramento
Flora, Fauna e Biodiversita'	ObS.04 – Conservare e migliorare lo stato della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e delle specie presenti	ObS.04.1 - Favorire la conservazione ed il ripristino degli ecosistemi costieri locali e degli habitat di interesse comunitario presenti	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Localizzazione in settori interessati dalla presenza di specie di interesse comunitario. Degrado ambiti naturali sensibili. Interferenza con avifauna.	Definire requisiti tecnico progettuali per la realizzazione delle strutture nel rispetto dello strato vegetale esistente salvaguardando le specie di interesse comunitario qualora presenti. Prevedere il montaggio e smontaggio dei manufatti esclusivamente con attività manuali e accorgimenti atti a ridurre l'inquinamento luminoso.
				AzP.04 - Individuazione dei tratti di litorale destinati alla fruizione degli animali domestici	Degrado ambiti naturali sensibili. Interferenza con avifauna.	Prevedere ambiti non interessati dalla presenza di specie di interesse comunitario e definire regole specifiche per la fruizione.
			ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.6 - Localizzazione e dimensionamento delle aree per la sosta veicolare	Localizzazione delle aree sosta in settori interessati dalla presenza di specie di interesse comunitario.	Prediligere le aree già destinate allo scopo definendo requisiti tecnico – progettuali per le pavimentazioni. L'eventuale ampliamento o la realizzazione di nuove aree sosta dovrà avvenire nel rispetto dello strato vegetale arboreo, salvaguardando, qualora presenti, le specie di interesse comunitario.

	Obiettivo Generale di Sostenibilità	Obiettivo di Sostenibilità Correlato	Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano Verso / Contro l'Ob. Sostenibilità	Eventuali effetti di impatto	Azione di Mitigazione o Miglioramento
Flora, Fauna e Biodiversita'	ObS.04 – Conservare e migliorare lo stato della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e delle specie presenti	ObS.04.1 - Favorire la conservazione ed il ripristino degli ecosistemi costieri locali e degli habitat di interesse comunitario presenti	ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.7 - Riorganizzazione degli accessi al litorale		
				AzP.8 - Valorizzazione della rete pedonale e ciclabile	Realizzazione di nuovi sentieri in ambiti interessati da vegetazione.	Prevedere la riconversione di sentieri già esistenti. Prevedere che la progettazione e realizzazione dei nuovi percorsi pedonali e ciclabili ricadenti all'interno della Rete 2000 sia sottoposta a specifica Valutazione di Incidenza Ambientale.
			ObPS.03 - Definire regole ed indirizzi per gli usi turistico-ricreativi in ambito costiero	AzP.10 – Regolamentazione degli usi per le diverse componenti ambientali del sistema costiero		Definire indirizzi per la gestione, la salvaguardia e la fruizione delle zone umide. Definire indirizzi per la riqualificazione e la salvaguardia dei sistemi dunari.
Rifiuti	ObS.05 – Prevenire e ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti	ObS.05.1 – Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Abbandono indiscriminato di rifiuti.	Prevedere l'inserimento di adeguati cestini per la raccolta differenziata all'interno degli spazi concessori. Prevedere la promozione di iniziative contro l'abbandono dei mozziconi di sigaretta.

	Obiettivo Generale di Sostenibilità	Obiettivo di Sostenibilità Correlato	Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano Verso / Contro l'Ob. Sostenibilità	Eventuali effetti di impatto	Azione di Mitigazione o Miglioramento
Rifiuti	ObS.05 – Prevenire e ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti	ObS.05.1 – Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Abbandono indiscriminato di rifiuti. Sversamento acque reflue. Utilizzo di materiali non biodegradabili.	Prevedere l'inserimento di adeguati cestini per la raccolta differenziata all'interno delle aree affidate in concessione. Regolamentare lo smaltimento dei reflui. Vietare la distribuzione di sacchetti, contenitori e stoviglie monouso in materiale non biodegradabile.
				AzP.04 - Individuazione dei tratti di litorale destinati alla fruizione degli animali domestici	Abbandono di rifiuti organici.	Prevedere l'inserimento di adeguati cestini per la raccolta di rifiuti organici in corrispondenza degli ambiti per la fruizione degli animali.
			ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.6 - Localizzazione e dimensionamento delle aree per la sosta veicolare	Abbandono indiscriminato di rifiuti.	Prevedere l'inserimento di adeguati cestini per la raccolta differenziata.

	Obiettivo Generale di Sostenibilità	Obiettivo di Sostenibilità Correlato	Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano Verso / Contro l'Ob. Sostenibilità	Eventuali effetti di impatto	Azione di Mitigazione o Miglioramento
Paesaggio e Assetto Storico-Culturale	ObS.06 – Tutelare e valorizzare il patrimonio paesaggistico e storico - culturale	ObS.06.1 – Tutelare e valorizzare le specificità paesaggistiche del sistema marino-litorale e le loro connessioni funzionali	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Degrado paesaggistico.	Prevedere tipologie architettoniche coerenti con il contesto paesaggistico e di facile rimozione. Prediligere l'uso di materiali ecocompatibili e soluzioni progettuali tali da minimizzare l'impatto visivo.
				AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Degrado paesaggistico.	Prevedere tipologie architettoniche coerenti con il contesto paesaggistico e di facile rimozione.
			ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.8 - Valorizzazione della rete pedonale e ciclabile		Prevedere soluzioni coerenti con il contesto paesaggistico per la loro realizzazione.
				AzP.9 - Individuazione e valorizzazione dei punti di interesse panoramico lungo i percorsi panoramici		Prevedere tipologie architettoniche coerenti con il contesto paesaggistico e di facile rimozione. Prediligere l'uso di materiali ecocompatibili e soluzioni progettuali tali da minimizzare l'impatto visivo.

	Obiettivo Generale di Sostenibilità	Obiettivo di Sostenibilità Correlato	Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano Verso / Contro l'Ob. Sostenibilità	Eventuali effetti di impatto	Azione di Mitigazione o Miglioramento
Sistema Socio-Economico Produttivo	ObS.07 - Favorire uno sviluppo economico sostenibile del territorio	ObS.07.1 – Fornire servizi turistico – ricreativi coerenti con il contesto ambientale e con la domanda turistica	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime		Prevedere concessioni destinate ai clienti di strutture ricettive.
				AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici		
				AzP.03 - Localizzazione di punti di informazione turistica		
				AzP.05 – Individuazione dei tratti di costa idonei per l'istituzione di kite zone		
Accessibilità	ObS.08 - Organizzare e regolamentare il sistema degli accessi e delle aree sosta e favorire forme di mobilità sostenibile	ObS.08.1 - Assicurare il pubblico accesso alle risorse litoranee compatibilmente con le esigenze di tutela e conservazione degli ecosistemi costieri	ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.6 - Localizzazione e dimensionamento delle aree per la sosta veicolare		
				AzP.7 - Riorganizzazione degli accessi al litorale		Definire i requisiti tecnico progettuali per la loro realizzazione / riqualificazione.
				AzP.8 - Valorizzazione della rete pedonale e ciclabile		

	Obiettivo Generale di Sostenibilità	Obiettivo di Sostenibilità Correlato	Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano Verso / Contro l'Ob. Sostenibilità	Eventuali effetti di impatto	Azione di Mitigazione o Miglioramento
Energia	ObS.09 - Ridurre le emissioni di gas serra	ObS.09.1 - Favorire l'adozione di sistemi per la riduzione dei consumi energetici e la produzione di energia da fonti rinnovabili	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Rilascio sostanze inquinanti con l'installazione di gruppi elettrogeni. Incremento consumo energetico.	Prevedere, qualora possibile, l'allaccio alle reti elettriche comunali. Regolamentare l'uso dei gruppi elettrogeni. Incentivare l'utilizzo di sistemi per l'approvvigionamento elettrico da fonti rinnovabili. Prevedere l'utilizzo di lampade e apparecchi a basso consumo energetico.
				AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Rilascio sostanze inquinanti con l'installazione di gruppi elettrogeni. Incremento consumo energetico.	Prevedere qualora possibile l'allaccio alle reti elettriche comunali. Regolamentare l'uso dei gruppi elettrogeni. Incentivare l'utilizzo di sistemi per l'approvvigionamento elettrico da fonti rinnovabili. Prevedere l'utilizzo di lampade e apparecchi a basso consumo energetico.

	Obiettivo Generale di Sostenibilità	Obiettivo di Sostenibilità Correlato	Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano Verso / Contro l'Ob. Sostenibilità	Eventuali effetti di impatto	Azione di Mitigazione o Miglioramento
Rumore	ObS.10 - Prevenire o ridurre l'inquinamento sonoro	ObS.10.1 - Regolamentare le fonti di rumore potenzialmente inquinanti nel sistema marino-costiero	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime		Regolamentare l'uso dei gruppi elettrogeni. Richiamare il rispetto dei limiti acustici previsti nel Piano di classificazione acustica comunale.
				AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici		Regolamentare l'uso dei gruppi elettrogeni. Richiamare il rispetto dei limiti acustici previsti nel Piano di classificazione acustica comunale.

10.2 Quadro riepilogativo delle azioni di Piano e delle relative mitigazioni

La procedura di valutazione adottata e l'individuazione degli indirizzi di mitigazione o miglioramento hanno permesso di costruire le azioni definitive riportate nel Piano di Utilizzo dei Litorali. Nella tabella si riporta l'elenco degli obiettivi Specifici, le azioni di Piano e le indicazioni derivanti dalla valutazione esplicitate come azioni di mitigazione e/o miglioramento. Per queste ultime si riporta inoltre il riferimento degli elaborati di Piano in cui vengono esplicitate.

Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano	Azioni di Mitigazione/ Miglioramento	Riferimenti nel Piano
ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Localizzare le concessioni previste nei litorali sabbiosi all'interno della superficie programmabile.	Tav.8. Art.4 del Regolamento d'uso e NtA.
		Per le concessioni previste nella costa rocciosa e negli specchi acquei prevedere tipologie di ancoraggio compatibili con le caratteristiche della costa e dei fondali.	Artt.4 e 8 del Regolamento d'uso e NtA.
		Localizzare i servizi di supporto alla balneazione in settori non interessati dalla presenza di habitat di interesse comunitario.	Allegati cartografici VIncA.
		Definire requisiti tecnico-progettuali per la loro realizzazione.	Tav. 9, Tav.10. Titolo 4 del Regolamento d'uso e NtA.
		Regolamentare l'installazione delle piattaforme balneari e dei pontili galleggianti prescrivendo l'uso di sistemi di ancoraggio compatibili.	Artt.4 e 8 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere l'inserimento di adeguati cestini per la raccolta differenziata all'interno degli spazi concessori.	Art.12 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere la promozione di iniziative contro l'abbandono dei mozziconi di sigaretta.	Art.12 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere tipologie architettoniche coerenti con il contesto paesaggistico e di facile rimozione.	Tav.10. Titolo 4 del Regolamento d'uso e NtA.

Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano	Azioni di Mitigazione/ Miglioramento	Riferimenti nel Piano
		Prediligere l'uso di materiali ecocompatibili e soluzioni progettuali tali da minimizzare l'impatto visivo.	Art.13 e Titolo 4 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere concessioni destinate ai clienti di strutture ricettive.	Tav.8. Paragrafo 11.3 della Relazione tecnico illustrativa.
		Prevedere, qualora possibile, l'allaccio alle reti elettriche comunali.	Art.16 del Regolamento d'uso e NtA.
		Regolamentare l'uso dei gruppi elettrogeni.	Artt.16 e 17 del Regolamento d'uso e NtA.
		Incentivare l'utilizzo di sistemi per l'approvvigionamento elettrico da fonti rinnovabili.	Art.16 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere l'utilizzo di lampade e apparecchi a basso consumo energetico.	Art.16 del Regolamento d'uso e NtA.
		Richiamare il rispetto dei limiti acustici previsti nel Piano di classificazione acustica comunale.	Art.14 del Regolamento d'uso e NtA.
	AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Prevedere l'allaccio alle reti comunali o, qualora non fosse possibile, stabilire le soluzioni idonee per l'approvvigionamento idrico e lo smaltimento dei reflui.	Artt. 9 e 16 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere la localizzazione di servizi igienici in ambiti esterni alla spiaggia.	Tav.8. Artt.4 e 9 del Regolamento d'uso e NtA.
		Regolamentare l'eventuale inserimento di cisterne idriche e vasche stagne per accumulo reflui.	Artt. 9 e 16 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere la dotazione di adeguati sistemi per il risparmio idrico.	Artt. 9 e 16 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere tipologie architettoniche tali da non comportare la trasformazione permanente del suolo.	Tav. 9. Titolo 4 del Regolamento d'uso e NtA.

Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano	Azioni di Mitigazione/ Miglioramento	Riferimenti nel Piano
		Definire requisiti tecnico progettuali per la realizzazione delle strutture nel rispetto dello strato vegetale esistente salvaguardando le specie di interesse comunitario qualora presenti.	Art.7 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere il montaggio e smontaggio dei manufatti esclusivamente con attività manuali e accorgimenti atti a ridurre l'inquinamento luminoso.	Art.7 e 15 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere l'inserimento di adeguati cestini per la raccolta differenziata all'interno delle aree affidate in concessione.	Art.12 del Regolamento d'uso e NtA.
		Regolamentare lo smaltimento dei reflui.	Artt. 9 e 16 del Regolamento d'uso e NtA.
		Vietare la distribuzione di sacchetti, contenitori e stoviglie monouso in materiale non biodegradabile.	Art.12 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere tipologie architettoniche coerenti con il contesto paesaggistico e di facile rimozione.	Tav.10. Titolo 4 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere qualora possibile l'allaccio alle reti elettriche comunali.	Artt. 9 e 16 del Regolamento d'uso e NtA.
		Regolamentare l'uso dei gruppi elettrogeni.	Artt.16 e 17 del Regolamento d'uso e NtA.
		Incentivare l'utilizzo di sistemi per l'approvvigionamento elettrico da fonti rinnovabili.	Artt.13 e 16 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere l'utilizzo di lampade e apparecchi a basso consumo energetico.	Art.16 del Regolamento d'uso e NtA.
		Richiamare il rispetto dei limiti acustici previsti nel Piano di classificazione acustica comunale.	Art.14 del Regolamento d'uso e NtA.

Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano	Azioni di Mitigazione/ Miglioramento	Riferimenti nel Piano
	AzP.03 - Localizzazione di punti di informazione turistica		Tav.8.
	AzP.04 - Individuazione dei tratti di litorale destinati alla fruizione degli animali domestici	Prevedere ambiti non interessati dalla presenza di specie di interesse comunitario e definire regole specifiche per la fruizione.	Allegati cartografici VIncA. Art.11 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere l'inserimento di adeguati cestini per la raccolta di rifiuti organici in corrispondenza degli ambiti per la fruizione degli animali.	Art.11 del Regolamento d'uso e NtA.
	AzP.05 – Individuazione dei tratti di costa idonei per l'istituzione di kite zone	Definire regole di utilizzo delle kite zone.	Artt.4 e 7 del Regolamento d'uso e NtA. Paragrafo 11.4 della Relazione Tecnico Illustrativa.
ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.6 - Localizzazione e dimensionamento delle aree per la sosta veicolare	Prediligere le aree già destinate allo scopo definendo requisiti tecnico-progettuali per le pavimentazioni.	Tav.8 Art.10 del Regolamento d'uso e NtA.
		Per la realizzazione delle nuove aree sosta prevedere l'utilizzo di pavimentazioni permeabili.	Art.10 del Regolamento d'uso e NtA.
		Dimensionare le aree destinate alla sosta veicolare in relazione al carico antropico e la fruizione delle spiagge.	Paragrafi 11.1 e 11.2 della Relazione Tecnico Illustrativa.
		L'eventuale ampliamento o la realizzazione di nuove aree sosta dovrà avvenire nel rispetto dello strato vegetale arboreo, salvaguardando, qualora presenti, le specie di interesse comunitario.	Art.10 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere l'inserimento di adeguati cestini per la raccolta differenziata.	Artt.10 e 12 del Regolamento d'uso e NtA.

Obiettivi Specifici di Piano	Azioni di Piano	Azioni di Mitigazione/ Miglioramento	Riferimenti nel Piano
	AzP.7 - Riorganizzazione degli accessi al litorale	Definire i requisiti tecnico progettuali per la loro realizzazione / riqualificazione.	Art.10 del Regolamento d'uso e NtA.
	AzP.8 - Valorizzazione della rete pedonale e ciclabile	Prevedere la riconversione di sentieri già esistenti.	Tav.7 e Tav.8.
		Prevedere che la progettazione e realizzazione dei nuovi percorsi pedonali e ciclabili ricadenti all'interno della Rete 2000 sia sottoposta a specifica Valutazione di Incidenza Ambientale.	Art.10 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prevedere soluzioni coerenti con il contesto paesaggistico per la loro realizzazione.	Tav.10. Art.10 del Regolamento d'uso e NtA.
	AzP.9 - Individuazione e valorizzazione dei punti di interesse panoramico lungo i percorsi panoramici	Prevedere tipologie architettoniche coerenti con il contesto paesaggistico e di facile rimozione.	Tav.10 Titolo 4 del Regolamento d'uso e NtA.
		Prediligere l'uso di materiali ecocompatibili e soluzioni progettuali tali da minimizzare l'impatto visivo.	Tav.10 Art.10 e Titolo 4 del Regolamento d'uso e NtA.
ObPS.03 - Definire regole ed indirizzi per gli usi turistico-ricreativi in ambito costiero	AzP.10 – Regolamentazione degli usi per le diverse componenti ambientali del sistema costiero	Definire indirizzi per la mitigazione dei fenomeni di erosione costiera a Is Pruinis.	Artt.4 e 13 del Regolamento d'uso e NtA. Paragrafo 11.7 della Relazione Tecnico Illustrativa.
		Definire indirizzi per la gestione, la salvaguardia e la fruizione delle zone umide.	
		Definire indirizzi per la riqualificazione e la salvaguardia dei sistemi dunari.	

11 Sistema di Monitoraggio del Piano

11.1 Scopo e fasi dell'attività di monitoraggio

Secondo il D.Lgs. 152/2006, per i piani o programmi sottoposti a VAS devono essere adottate specifiche misure di monitoraggio per il controllo degli effetti ambientali significativi del Piano e la verifica del perseguimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati. Il monitoraggio dunque è lo strumento con cui è possibile: verificare in itinere il processo di pianificazione e di realizzazione dei singoli interventi;individuare le eventuali criticità dell'attuazione degli interventi; definire le azioni utili alla risoluzione delle criticità emerse, al fine di garantire il perseguimento degli obiettivi di Piano. Qualora, a seguito dell'attuazione del Piano, il monitoraggio dovesse mettere in evidenza effetti negativi sull'ambiente, sarà quindi necessario operare un'adeguata rimodulazione delle azioni di Piano.

Il monitoraggio rappresenta, quindi, un aspetto sostanziale del carattere strategico della valutazione ambientale, trattandosi di una fase pro-attiva dalla quale trarre indicazioni per il progressivo riallineamento dei contenuti del Piano agli obiettivi di sostenibilità ambientale stabiliti, con specifiche azioni correttive.

Dal punto di vista operativo, il monitoraggio degli effetti ambientali significativi connessi all'attuazione del Piano necessita la messa in atto delle seguenti azioni specifiche:

- definire i ruoli e le responsabilità per la realizzazione del monitoraggio ambientale;
- individuare l'insieme degli indicatori di processo e di contesto, identificando le reti di monitoraggio e controllo, esistenti e utilizzabili;
- definire le modalità ed i tempi di rilevamento e aggiornamento delle informazioni ambientali pertinenti, anche in relazione ai tempi di realizzazione degli interventi previsti nel Piano;
- osservare l'evoluzione del contesto ambientale di riferimento del Piano;
- valutare gli effetti ambientali significativi connessi all'attuazione del Piano;
- verificare il grado di conseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale e di Piano individuati;
- individuare tempestivamente eventuali criticità ai fini di prevenire potenziali effetti negativi imprevisti;
- individuare e fornire le indicazioni necessarie per la definizione e l'adozione di eventuali misure correttive e/o per un'eventuale rimodulazione dei contenuti e delle azioni previste nel piano;
- garantire l'informazione delle Autorità con specifiche competenze ambientali e del Pubblico sui risultati periodici (annuali) del monitoraggio del programma attraverso l'attività di reporting (Rapporto di Monitoraggio Ambientale).

Il monitoraggio nel processo di VAS può essere suddiviso in tre fasi principali:

Analisi: processo di acquisizione dei dati e delle informazioni necessarie a quantificare e popolare gli indicatori. Attraverso gli indicatori si procede alla misurazione degli impatti più significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del Piano e alla verifica del grado di raggiungimento degli obiettivi stabiliti, tramite il rilevamento degli scostamenti rispetto alla meta prefissata.

Diagnosi: processo di identificazione e descrizione delle cause degli eventuali scostamenti registrati, dovuti sia al cambiamento del contesto sia a problemi legati all'attuazione del Piano, quali:

- la perdita di validità delle previsioni dovuta ad un cambiamento nelle variabili che descrivono il contesto (modifiche del contesto influenzate dall'avvio di politiche e programmi specifici);
- comportamenti non previsti;
- modalità di gestione o di attuazione diverse da quelle stabilite;
- effetti imprevisti.

Per lo sviluppo di questa fase è necessario ricostruire il legame causa-effetto delle azioni del piano. Per questo si devono considerare le serie storiche dei dati, ma anche le dinamiche temporali, in modo da "documentare" l'indicatore e capire che tipo di fenomeno rappresenta realmente.

Terapia: processo di individuazione di azioni da intraprendere nel caso sia necessario un ri-orientamento del Piano per renderlo coerente con gli obiettivi di sostenibilità stabiliti. Si devono innanzitutto segnalare, secondo i risultati della diagnosi, gli aspetti sui quali sarebbe opportuno intervenire, ridefinendo le modalità attuative previste, e, se questo non fosse possibile, formulando alternative o dichiarando inattuabile l'azione in esame.

In conclusione, il monitoraggio, oltre a valutare gli effetti prodotti dal Piano sull'ambiente, deve verificare se le condizioni ambientali analizzate e valutate in fase di costruzione del Piano abbiano subito evoluzioni significative, se le interazioni con l'ambiente stimate si siano verificate o meno e se le indicazioni fornite per ridurre e compensare gli effetti, siano state sufficienti a garantire un elevato livello di protezione per l'ambiente.

Un altro compito del monitoraggio è aggiornare il quadro ambientale di riferimento, ponendo in evidenza i possibili cambiamenti nei mutati equilibri fra azioni umane e processi ambientali, individuando nuovi fattori di criticità e documentando i livelli di qualità dell'ambiente causati dagli interventi previsti dal piano.

11.2 Indicatori

La valutazione generale dello stato delle componenti ambientali, in termini di valenze e criticità, e degli aspetti rilevanti a cui il Piano dovrà dare risposta, anche in riferimento alle prescrizioni normative degli strumenti di programmazione e pianificazione sovraordinata, ha consentito una prima individuazione degli indicatori di monitoraggio, utili non soltanto per descrivere lo stato delle componenti ambientali, ma anche per verificare gli effetti del Piano sul contesto ambientale in relazione al grado di raggiungimento degli obiettivi perseguiti dal Piano.

In particolare la scelta degli indicatori tiene conto delle seguenti caratteristiche:

Pertinenza: attinenza dell'indicatore alle tematiche proposte negli obiettivi;

Significatività: capacità dell'indicatore di rappresentare in modo chiaro ed efficace le problematiche, in relazione alle effettive competenze del Piano;

Popolabilità: disponibilità di dati per il calcolo dell'indicatore;

Aggiornabilità: possibilità di avere nuovi valori della stessa serie storica che permettano l'aggiornamento dell'indicatore;

Rapporto costi-efficacia buono: dispendio di risorse non eccessivo per il reperimento dei dati utili per la definizione dell'indicatore in rapporto all'informazione finale contenuta nell'indicatore medesimo;

Massimo livello di dettaglio significativo: possibilità di rappresentare la distribuzione spaziale dei valori dell'indicatore sul territorio utilizzando informazioni georeferenziate;

Comunicabilità: immediata comprensibilità anche da parte di un pubblico di non tecnici, semplicità di interpretazione e di rappresentazione mediante l'utilizzo di strumenti quali tabelle, grafici o mappe;

Sensitività alle azioni di piano: in modo da registrare le variazioni significative delle componenti ambientali indotte dall'attuazione delle azioni di piano;

Tempo di risposta sufficientemente breve: in modo da riflettere i cambiamenti generati dalle azioni di piano; in caso contrario il riorientamento del piano potrebbe essere tardivo e dare origine a fenomeni di accumulo non trascurabili sul lungo periodo.

In coerenza con tali principi è stato definito un elenco di indicatori significativi monitorabili all'interno del processo di attuazione del Piano, reperibili dall'ufficio tecnico comunale o presso gli Enti Istituzionali competenti. Gli indicatori individuati sono riportati suddivisi per componente ambientale di riferimento.

11.3 Struttura del sistema di monitoraggio del PUL

	Obiettivo di Sostenibilità Generale e Correlato	Obiettivo Specifico di Piano Correlato	Azione di Piano	Azione di Mitigazione/ Miglioramento	Indicatore di Processo	Contributo del PUL agli Indicatori di Contesto	Indicatori di Contesto
ACQUA	**ObS.01 -** Mantenere e migliorare lo stato qualitativo dei mari e delle risorse marine **ObS.01.1 -** Prevenire e ridurre ogni forma di inquinamento delle acque marino-costiere	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Prevedere l'allaccio alle reti comunali o, qualora non fosse possibile, stabilire le soluzioni idonee per l'approvvigionamento idrico e lo smaltimento dei reflui. Prevedere la localizzazione di servizi igienici in ambiti esterni alla spiaggia. Regolamentare l'eventuale inserimento di cisterne idriche e vasche stagne per accumulo reflui.	Numero di chioschi bar realizzati. Numero di punti ristoro realizzati. Numero di servizi igienici realizzati.	Prevenzione dei fenomeni di inquinamento delle acque.	Numero di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici connessi alle reti pubbliche. Numero di cisterne idriche e vasche di accumulo reflui autorizzate. Stato qualitativo delle acque di balneazione. Stato di qualità dei corpi idrici superficiali. Rapporto tra allacci alla rete fognaria e scarichi gestiti come rifiuti liquidi. Numero di fenomeni di inquinamento delle acque marino costiere e delle zone umide dovuti all'esercizio di attività turistico-ricreative.

	Obiettivo di Sostenibilità Generale e Correlato	Obiettivo Specifico di Piano Correlato	Azione di Piano	Azione di Mitigazione/ Miglioramento	Indicatore di Processo	Contributo del PUL agli Indicatori di Contesto	Indicatori di Contesto
ACQUA	**ObS.02 –** Garantire una gestione sostenibile della risorsa idrica **ObS.02.1 –** Favorire l'adozione di sistemi per la riduzione dei consumi idrici	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Prevedere la dotazione di adeguati sistemi per il risparmio idrico.	Numero di chioschi bar realizzati. Numero di punti ristoro realizzati. Numero di servizi igienici realizzati.	Riduzione dei consumi idrici.	Numero di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici dotati di adeguati sistemi per il risparmio idrico. Numero di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici dotati di sistemi per la gestione dei reflui o delle acque piovane e il loro riutilizzo.
SUOLO	**ObS.03 -** Conservare e migliorare lo stato della risorsa suolo riducendo le condizioni di degrado degli ambienti naturali **ObS.03.1 -** Prevenire i fenomeni di erosione della costa rocciosa e della spiaggia emersa e sommersa assicurando il mantenimento dei naturali equilibri geomorfologici dei sistemi marino-costieri	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Localizzare le concessioni previste nei litorali sabbiosi all'interno della superficie programmabile. Per le concessioni previste nella costa rocciosa e negli specchi acquei prevedere tipologie di ancoraggio compatibili con le caratteristiche della costa e dei fondali.	Estensione dei sistemi di spiaggia.	Evoluzione del profilo della spiaggia emersa.	Variazione linea di riva. Profondità della spiaggia emersa. Estensione della superficie programmabile.

	Obiettivo di Sostenibilità Generale e Correlato	Obiettivo Specifico di Piano Correlato	Azione di Piano	Azione di Mitigazione/ Miglioramento	Indicatore di Processo	Contributo del PUL agli Indicatori di Contesto	Indicatori di Contesto
SUOLO	**ObS.03 -** Conservare e migliorare lo stato della risorsa suolo riducendo le condizioni di degrado degli ambienti naturali **ObS.03.1 -** Prevenire i fenomeni di erosione della costa rocciosa e della spiaggia emersa e sommersa assicurando il mantenimento dei naturali equilibri geomorfologici dei sistemi marino-costieri	ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.6 - Localizzazione e dimensionamento delle aree per la sosta veicolare	Prediligere le aree già destinate allo scopo definendo requisiti tecnico-progettuali per le pavimentazioni. Per la realizzazione delle nuove aree sosta prevedere l'utilizzo di pavimentazioni permeabili. Dimensionare le aree destinate alla sosta veicolare in relazione al carico antropico e la fruizione delle spiagge.	Numero di aree sosta realizzate.	Definizione di spazi destinati alla sosta veicolare prediligendo le aree già destinate allo scopo.	Estensione superfici destinate alla sosta veicolare. Numero di aree sosta realizzate compatibilmente con quanto previsto nel PUL.
			AzP.7 - Riorganizzazione degli accessi al litorale		Numero e tipologia di interventi effettuati per il miglioramento del sistema di accesso alle risorse costiere.	Miglioramento dell'accesso alle risorse costiere. Interdizione al transito veicolare e/o pedonale in aree sensibili.	Estensione aree riqualificate ed interdette al passaggio. Numero di sanzioni della Polizia Municipale/Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale per divieto di transito pedonale / veicolare in aree non autorizzate.

	Obiettivo di Sostenibilità Generale e Correlato	Obiettivo Specifico di Piano Correlato	Azione di Piano	Azione di Mitigazione/ Miglioramento	Indicatore di Processo	Contributo del PUL agli Indicatori di Contesto	Indicatori di Contesto
SUOLO	**ObS.03 -** Conservare e migliorare lo stato della risorsa suolo riducendo le condizioni di degrado degli ambienti naturali **ObS.03.1 -** Prevenire i fenomeni di erosione della costa rocciosa e della spiaggia emersa e sommersa assicurando il mantenimento dei naturali equilibri geomorfologici dei sistemi marino-costieri	ObPS.03 - Definire regole ed indirizzi per gli usi turistico-ricreativi in ambito costiero	AzP.10 – Regolamentazione degli usi per le diverse componenti ambientali del sistema costiero	Definire indirizzi per la mitigazione dei fenomeni di erosione costiera a Is Pruinis.	Numero di interventi di riqualificazione realizzati.	Miglioramento delle condizioni di stabilita morfologica.	Numero di interventi volti al contrasto di fenomeni di erosione costiera realizzati nel settore costiero di Is Pruinis.

	Obiettivo di Sostenibilità Generale e Correlato	Obiettivo Specifico di Piano Correlato	Azione di Piano	Azione di Mitigazione/ Miglioramento	Indicatore di Processo	Contributo del PUL agli Indicatori di Contesto	Indicatori di Contesto
FLORA, FAUNA E BIODIVERSITÀ	**ObS.04 –** Conservare e migliorare lo stato della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e delle specie presenti **ObS.04.1 -** Favorire la conservazione ed il ripristino degli ecosistemi costieri locali e degli habitat di interesse comunitario presenti	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Localizzare i servizi di supporto alla balneazione in settori non interessati dalla presenza di habitat di interesse comunitario. Definire requisiti tecnico-progettuali per la loro realizzazione. Regolamentare l'installazione delle piattaforme balneari e dei pontili galleggianti prescrivendo l'uso di sistemi di ancoraggio compatibili.	Numero di concessioni demaniali autorizzate. Numero di piattaforme balneari e pontili galleggianti autorizzati.	Mantenimento o aumento degli habitat e delle specie floristiche di interesse presenti.	Stato di qualità e conservazione degli habitat e delle specie floristiche di interesse comunitario ricadenti nelle aree costiere della Rete Natura 2000. Estensione superfici interessate dalla presenza di specie di interesse comunitario. Stato di qualita e conservazione della *Posidonia Oceanica*.
		ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.6 - Localizzazione e dimensionamento delle aree per la sosta veicolare	Prediligere le aree già destinate allo scopo definendo requisiti tecnico – progettuali per le pavimentazioni. L'eventuale ampliamento o la realizzazione di nuove aree sosta dovrà avvenire nel rispetto dello strato vegetale arboreo, salvaguardando, qualora presenti, le specie di interesse comunitario.	Numero di aree sosta realizzate.	Mantenimento o aumento degli habitat e delle specie floristiche di interesse presenti.	Estensione superfici interessate dalla presenza di specie di interesse comunitario.

	Obiettivo di Sostenibilità Generale e Correlato	Obiettivo Specifico di Piano Correlato	Azione di Piano	Azione di Mitigazione/ Miglioramento	Indicatore di Processo	Contributo del PUL agli Indicatori di Contesto	Indicatori di Contesto
FLORA, FAUNA E BIODIVERSITÀ	**ObS.04 –** Conservare e migliorare lo stato della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e delle specie presenti **ObS.04.1 -** Favorire la conservazione ed il ripristino degli ecosistemi costieri locali e degli habitat di interesse comunitario presenti	ObPS.03 - Definire regole ed indirizzi per gli usi turistico-ricreativi in ambito costiero	AzP.10 – Regolamentazione degli usi per le diverse componenti ambientali del sistema costiero	Definire indirizzi per la gestione, la salvaguardia e la fruizione delle zone umide. Definire indirizzi per la riqualificazione e la salvaguardia dei sistemi dunari.	Numero di interventi di riqualificazione realizzati.	Mantenimento o aumento degli habitat e delle specie floristiche di interesse presenti.	Estensione superfici interessate dalla presenza di specie di interesse comunitario. Numero di interventi di salvaguardia e tutela delle zone umide di foce fluviale realizzati. Numero di interventi di protezione degli ambiti dunari realizzati. Estensione degli ambiti dunari.
RIFIUTI	**ObS.05 –** Prevenire e ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti **ObS.05.1 –** Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Prevedere l'inserimento di adeguati cestini per la raccolta differenziata all'interno degli spazi concessori. Prevedere la promozione di iniziative contro l'abbandono dei mozziconi di sigaretta.	Numero di concessioni demaniali autorizzate.	Aumento percentuale dei rifiuti raccolti in maniera differenziata.	Numero di concessioni demaniali attrezzate per la raccolta differenziata. Quantitativi annui di rifiuti prodotti e raccolti suddivisi nelle diverse categorie di raccolta differenziata. Numero di iniziative svolte contro l'abbandono dei mozziconi di sigaretta.

	Obiettivo di Sostenibilità Generale e Correlato	Obiettivo Specifico di Piano Correlato	Azione di Piano	Azione di Mitigazione/ Miglioramento	Indicatore di Processo	Contributo del PUL agli Indicatori di Contesto	Indicatori di Contesto
RIFIUTI	**ObS.05 –** Prevenire e ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti **ObS.05.1 –** Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Prevedere l'inserimento di adeguati cestini per la raccolta differenziata all'interno delle aree affidate in concessione. Regolamentare lo smaltimento dei reflui. Vietare la distribuzione di sacchetti, contenitori e stoviglie monouso in materiale non biodegradabile.	Numero di chioschi bar realizzati. Numero di punti ristoro realizzati. Numero di servizi igienici realizzati.	Aumento percentuale dei rifiuti raccolti in maniera differenziata. Controllo gestione reflui.	Numero di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici attrezzati per la raccolta differenziata. Mc/annui di rifiuto liquido prodotto in alternativa allo scarico in rete fognaria. Quantitativi annui di rifiuti prodotti e raccolti suddivisi nelle diverse categorie di raccolta differenziata. Numero di sanzioni per distribuzione di materiali non biodegradabili.
			AzP.04 - Individuazione dei tratti di litorale destinati alla fruizione degli animali domestici	Prevedere l'inserimento di adeguati cestini per la raccolta di rifiuti organici in corrispondenza degli ambiti per la fruizione degli animali.	Tratti di litorale destinati alla fruizione degli animali domestici autorizzati.	Aumento percentuale dei rifiuti raccolti in maniera differenziata.	Numero di postazioni per la raccolta dei rifiuti organici installati nei tratti di costa adibiti alla fruizione degli animali domestici.

	Obiettivo di Sostenibilità Generale e Correlato	Obiettivo Specifico di Piano Correlato	Azione di Piano	Azione di Mitigazione/ Miglioramento	Indicatore di Processo	Contributo del PUL agli Indicatori di Contesto	Indicatori di Contesto
RIFIUTI	**ObS.05 –** Prevenire e ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti **ObS.05.1 –** Favorire la raccolta differenziata dei rifiuti	ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.6 - Localizzazione e dimensionamento delle aree per la sosta veicolare	Prevedere l'inserimento di adeguati cestini per la raccolta differenziata.	Numero di aree sosta realizzate.	Aumento percentuale dei rifiuti raccolti in maniera differenziata.	Numero di postazioni per la raccolta differenziata installati nelle aree sosta. Numero di segnalazioni/denunce annue per discariche abusive.
PAESAGGIO	**ObS.06 –** Tutelare e valorizzare il patrimonio paesaggistico e storico – culturale **ObS.06.1 –** Tutelare e valorizzare le specificità paesaggistiche del sistema marino-litorale e le loro connessioni funzionali	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Prevedere tipologie architettoniche coerenti con il contesto paesaggistico e di facile rimozione. Prediligere l'uso di materiali ecocompatibili e soluzioni progettuali tali da minimizzare l'impatto visivo.	Numero di concessioni demaniali autorizzate.	Miglioramento della qualità paesaggistica del litorale.	Numero di manufatti realizzati coerentemente con le tipologie architettoniche previste.
			AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Prevedere tipologie architettoniche coerenti con il contesto paesaggistico e di facile rimozione.	Numero di chioschi bar realizzati. Numero di punti ristoro realizzati. Numero di servizi igienici realizzati.	Miglioramento della qualità paesaggistica del litorale.	Numero di manufatti realizzati coerentemente con le tipologie architettoniche previste.

	Obiettivo di Sostenibilità Generale e Correlato	Obiettivo Specifico di Piano Correlato	Azione di Piano	Azione di Mitigazione/ Miglioramento	Indicatore di Processo	Contributo del PUL agli Indicatori di Contesto	Indicatori di Contesto
PAESAGGIO	**ObS.06 –** Tutelare e valorizzare il patrimonio paesaggistico e storico – culturale **ObS.06.1 –** Tutelare e valorizzare le specificità paesaggistiche del sistema marino-litorale e le loro connessioni funzionali	ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.9 - Individuazione e valorizzazione dei punti di interesse panoramico lungo i percorsi panoramici	Prevedere tipologie architettoniche coerenti con il contesto paesaggistico e di facile rimozione. Prediligere l'uso di materiali ecocompatibili e soluzioni progettuali tali da minimizzare l'impatto visivo.	Numero di punti di interesse panoramico realizzati.	Miglioramento della qualità paesaggistica del litorale.	Numero di manufatti realizzati coerentemente con le tipologie architettoniche previste.
SISTEMA SOCIO-ECONOMICO- PRODUTTIVO	**ObS.07 -** Favorire uno sviluppo economico sostenibile del territorio **ObS.07.1 –** Fornire servizi turistico – ricreativi coerenti con il contesto ambientale e con la domanda turistica	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Prevedere concessioni destinate ai clienti di strutture ricettive.	Numero di concessioni demaniali messe a bando.	Miglioramento dell'attuale offerta turistica.	Numero di concessioni demaniali autorizzate. Numero di concessioni a servizio delle strutture ricettive autorizzate. Numero di concessioni per l'ormeggio di house boat autorizzate.
			AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici		Numero di chioschi bar e punti ristoro messi a bando. Numero di servizi igienici messi a bando.	Miglioramento dell'attuale offerta turistica.	Numero di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici autorizzati.

	Obiettivo di Sostenibilità Generale e Correlato	Obiettivo Specifico di Piano Correlato	Azione di Piano	Azione di Mitigazione/ Miglioramento	Indicatore di Processo	Contributo del PUL agli Indicatori di Contesto	Indicatori di Contesto
SISTEMA SOCIO-ECONOMICO-PRODUTTIVO	**ObS.07 -** Favorire uno sviluppo economico sostenibile del territorio **ObS.07.1 –** Fornire servizi turistico – ricreativi coerenti con il contesto ambientale e con la domanda turistica	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.03 - Localizzazione di punti di informazione turistica		Numero di punti di informazione turistica autorizzati.	Miglioramento dell'attuale offerta turistica.	Numero di fruitori serviti e grado di soddisfacimento dell'offerta.
			AzP.05 – Individuazione dei tratti di costa idonei per l'istituzione di kite zone		Numero di kite zone istituite e autorizzate.	Miglioramento dell'attuale offerta turistica.	Numero di scuole che utilizzano le kite zone. Numero di manifestazioni occasionali sportive autorizzate.
ACESSIBILITÀ	**ObS.08 -** Organizzare e regolamentare il sistema degli accessi e delle aree sosta e favorire forme di mobilità sostenibile **ObS.08.1 -** Assicurare il pubblico accesso alle risorse litoranee compatibilmente con le esigenze di tutela e conservazione degli ecosistemi costieri	ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.6 - Localizzazione e dimensionamento delle aree per la sosta veicolare		Numero di aree sosta realizzate.	Miglioramento della fruizione del litorale.	Estensione superfici destinate alla sosta veicolare.
			AzP.7 - Riorganizzazione degli accessi al litorale	Definizione dei requisiti tecnico progettuali per la loro realizzazione/ riqualificazione.	Numero di accessi riqualificati. Numero di accessi interdetti al passaggio.	Miglioramento della fruizione del litorale.	Numero di percorsi pedonali infrastrutturati e/o messi in sicurezza. Numero di interventi realizzati per l'installazione di cartelli,dissuasori e recinzioni. Numero di sanzioni per divieto di transito pedonale/veicolare in aree non autorizzate.

	Obiettivo di Sostenibilità Generale e Correlato	Obiettivo Specifico di Piano Correlato	Azione di Piano	Azione di Mitigazione/ Miglioramento	Indicatore di Processo	Contributo del PUL agli Indicatori di Contesto	Indicatori di Contesto
ACCESSIBILITÀ	**ObS.08 -** Organizzare e regolamentare il sistema degli accessi e delle aree sosta e favorire forme di mobilità sostenibile **ObS.08.1 -** Assicurare il pubblico accesso alle risorse litoranee compatibilmente con le esigenze di tutela e conservazione degli ecosistemi costieri	ObPS.02 - Riorganizzare e regolamentare il sistema dell'accessibilità promuovendo forme di mobilità sostenibile	AzP.8 - Valorizzazione della rete pedonale e ciclabile		Numero di percorsi pedonali e naturalistici realizzati. Numero di percorsi ciclabili realizzati.	Miglioramento della fruizione del litorale.	Estensione lineare dei percorsi naturalistici. Estensione lineare dei percorsi ciclabili. Grado di utilizzazione dei percorsi pedonali naturalistici e ciclabili.
ENERGIA	**ObS.09 -** Ridurre le emissioni di gas serra **ObS.09.1 -** Favorire l'adozione di sistemi per la riduzione dei consumi energetici e la produzione di energia da fonti rinnovabili	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Prevedere, qualora possibile, l'allaccio alle reti elettriche comunali. Regolamentare l'uso dei gruppi elettrogeni. Incentivare l'utilizzo di sistemi per l'approvvigionamento elettrico da fonti rinnovabili. Prevedere l'utilizzo di lampade e apparecchi a basso consumo energetico.	Numero di concessioni demaniali autorizzate.	Aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili. Riduzione dei consumi energetici.	Numero di manufatti dotati di lampade e apparecchi a basso consumo energetico. Numero di manufatti dotati di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Kwh prodotti da FER.

	Obiettivo di Sostenibilità Generale e Correlato	Obiettivo Specifico di Piano Correlato	Azione di Piano	Azione di Mitigazione/ Miglioramento	Indicatore di Processo	Contributo del PUL agli Indicatori di Contesto	Indicatori di Contesto
ENERGIA	**ObS.09 -** Ridurre le emissioni di gas serra **ObS.09.1 -** Favorire l'adozione di sistemi per la riduzione dei consumi energetici e la produzione di energia da fonti rinnovabili	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Prevedere qualora possibile l'allaccio alle reti elettriche comunali. Regolamentare l'uso dei gruppi elettrogeni. Incentivare l'utilizzo di sistemi per l'approvvigionamento elettrico da fonti rinnovabili. Prevedere l'utilizzo di lampade e apparecchi a basso consumo energetico.	Numero di chioschi bar realizzati. Numero di punti ristoro realizzati. Numero di servizi igienici realizzati.	Aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili. Riduzione dei consumi energetici.	Numero di manufatti dotati di lampade e apparecchi a basso consumo energetico. Numero di manufatti dotati di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Kwh prodotti da FER.
RUMORE	**ObS.10 -** Prevenire o ridurre l'inquinamento sonoro **ObS.10.1 -** Regolamentare le fonti di rumore potenzialmente inquinanti nel sistema marino-costiero	ObPS.01 – Pianificare i servizi in termini dimensionali, localizzativi e costruttivi	AzP.01 – Dimensionamento e localizzazione delle concessioni demaniali marittime	Regolamentare l'uso dei gruppi elettrogeni. Richiamare il rispetto dei limiti acustici previsti nel Piano di classificazione acustica comunale.	Numero di concessioni demaniali autorizzate.	Riduzione emissioni sonore potenzialmente inquinanti.	Numero di gruppi elettrogeni autorizzati. Numero di sanzioni relative al superamento dei limiti acustici.
			AzP.02 - Localizzazione di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici	Regolamentare l'uso dei gruppi elettrogeni. Richiamare il rispetto dei limiti acustici previsti nel Piano di classificazione acustica comunale.	Numero di chioschi bar realizzati. Numero di punti ristoro realizzati. Numero di servizi igienici realizzati.	Riduzione emissioni sonore potenzialmente inquinanti.	Numero di gruppi elettrogeni autorizzati. Numero di sanzioni relative al superamento dei limiti acustici.

11.4 Scheda descrittiva degli indicatori

Di seguito si riporta l'elenco degli indicatori significativi monitorabili all'interno del processo di attuazione del Piano, reperibili dall'ufficio tecnico comunale o presso gli Enti istituzionali competenti.

11.4.1 Indicatori di processo

INDICATORE DI PROCESSO	UNITÀ DI MISURA	FONTE	PERIODICITÀ RILEVAMENTO
Numero di chioschi bar realizzati	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di punti ristoro realizzati	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di servizi igienici realizzati	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Estensione dei sistemi di spiaggia	mq	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di aree sosta realizzate	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero e tipologia di interventi effettuati per il miglioramento del sistema di accesso alle risorse costiere	Numero / tipologia	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di interventi di riqualificazione realizzati	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di concessioni demaniali autorizzate	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di piattaforme e pontili galleggianti autorizzati	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Tratti di litorale destinati alla fruizione degli animali domestici autorizzati	mq	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di punti di interesse panoramico realizzati	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di concessioni demaniali messe a bando	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di chioschi bar e punti ristoro messi a bando	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di servizi igienici messi a bando	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di punti di informazione turistica autorizzati	numero	Ufficio tecnico comunale	Stagionale

INDICATORE DI PROCESSO	UNITÀ DI MISURA	FONTE	PERIODICITÀ RILEVAMENTO
Numero di kite zone istituite e autorizzate	numero	Ufficio tecnico comunale	Stagionale
Numero di accessi riqualificati	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di accessi interdetti al passaggio	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di percorsi pedonali e naturalistici realizzati	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di percorsi ciclabili realizzati	numero /m	Ufficio tecnico comunale	Annuale

11.4.2 Indicatori di contesto

INDICATORE DI CONTESTO	UNITÀ DI MISURA	FONTE	PERIODICITÀ RILEVAMENTO
Numero di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici connessi alle reti pubbliche	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di cisterne idriche e vasche di accumulo reflui autorizzate	numero	Ufficio tecnico comunale - ASL	Annuale
Stato qualitativo delle acque di balneazione		Ministero della Salute - RAS	Stagionale
Stato di qualità dei corpi idrici superficiali		Ministero della Salute - RAS	Stagionale
Rapporto tra allacci alla rete fognaria e scarichi gestiti come rifiuti liquidi	%	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di fenomeni di inquinamento delle acque marino costiere e delle zone umide dovuti all'esercizio di attività turistico-ricreative	numero	Ufficio tecnico comunale - RAS	Stagionale
Numero di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici dotati di adeguati sistemi per il risparmio idrico	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici dotati di sistemi per la gestione dei reflui o delle acque piovane e il loro riutilizzo	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Variazione linea di riva	m	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Profondità della spiaggia emersa	m	Ufficio tecnico comunale	Stagionale

INDICATORE DI CONTESTO	UNITÀ DI MISURA	FONTE	PERIODICITÀ RILEVAMENTO
Estensione della superficie programmabile	mq	Ufficio tecnico comunale	Stagionale
Estensione superfici destinate alla sosta veicolare	mq	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di aree sosta realizzate compatibilmente con quanto previsto nel PUL	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Estensione aree riqualificate ed interdette al passaggio	mq	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di sanzioni della Polizia Municipale/Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale per divieto di transito pedonale/veicolare in aree non autorizzate	numero	Polizia Municipale / Corpo forestale e vigilanza ambientale	Stagionale
Numero di interventi volti al contrasto di fenomeni di erosione costiera realizzati nel settore costiero di Is Pruinis	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Stato di qualità e conservazione degli habitat e delle specie floristiche di interesse comunitario ricadenti nelle aree costiere della Rete Natura 2000		RAS – Assessorato Difesa dell'Ambiente – Servizio tutela della Natura / Gestione aree rete natura 2000	Esennale
Estensione superfici interessate dalla presenza di specie di interesse comunitario	mq	RAS – Assessorato Difesa dell'Ambiente – Servizio tutela della Natura / Gestione aree rete natura 2000	Esennale
Stato di qualità e conservazione della *Posidonia Oceanica*		RAS – Assessorato Difesa dell'Ambiente – Servizio tutela della Natura / Gestione aree rete natura 2000	Esennale
Numero di interventi di salvaguardia e tutela delle zone umide di foce fluviale realizzati	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di interventi di protezione degli ambiti dunari realizzati	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Estensione degli ambiti dunari	mq	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di concessioni demaniali attrezzate per la raccolta differenziata	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale

INDICATORE DI CONTESTO	UNITÀ DI MISURA	FONTE	PERIODICITÀ RILEVAMENTO
Quantitativi annui di rifiuti prodotti e raccolti suddivisi nelle diverse categorie di raccolta differenziata	mc	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di iniziative svolte contro l'abbandono dei mozziconi di sigaretta	numero	Ufficio tecnico comunale	Stagionale
Numero di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici attrezzati per la raccolta differenziata	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Mc/annui di rifiuto liquido prodotto in alternativa allo scarico in rete fognaria	mc/anno	Ufficio tecnico comunale / ASL	Annuale
Numero di sanzioni per distribuzione di materiali non biodegradabili	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di postazioni per la raccolta dei rifiuti organici installati nei tratti di costa adibiti alla fruizione degli animali domestici	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di postazioni per la raccolta differenziata installati nelle aree sosta	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di segnalazioni/denunce annue per discariche abusive	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di manufatti realizzati coerentemente con le tipologie architettoniche previste	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di concessioni demaniali autorizzate	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di concessioni a servizio delle strutture ricettive autorizzate	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di concessioni per l'ormeggio di house boat autorizzate	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di chioschi bar, punti ristoro e servizi igienici autorizzati	numero/ qualità	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di fruitori serviti e grado di soddisfacimento dell'offerta	numero/ qualità	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di scuole che utilizzano le kite zone	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di manifestazioni occasionali sportive autorizzate	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale

INDICATORE DI CONTESTO	UNITÀ DI MISURA	FONTE	PERIODICITÀ RILEVAMENTO
Estensione superfici destinate alla sosta veicolare	mq	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di percorsi pedonali infrastrutturati e/o messi in sicurezza	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di interventi realizzati per l'installazione di cartelli,dissuasori e recinzioni	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Estensione lineare dei percorsi naturalistici	m	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Estensione lineare dei percorsi ciclabili	m	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Grado di utilizzazione dei percorsi pedonali naturalistici e ciclabili		Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di manufatti dotati di lampade e apparecchi a basso consumo energetico	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di manufatti dotati di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Kwh prodotti da FER	kwh	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di gruppi elettrogeni autorizzati	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale
Numero di sanzioni relative al superamento dei limiti acustici	numero	Ufficio tecnico comunale	Annuale

11.5 Rapporti di monitoraggio

Il Comune di Sant'Antioco sarà chiamato a redigere annualmente, a partire dalla data di entrata in vigore del Piano, un rapporto che dia conto delle attività di monitoraggio che dovrà essere pubblicato sul sito internet del comune e inviato alla Autorità competente per il procedimento di VAS.

Il rapporto di monitoraggio dovrà contenere informazioni inerenti le modalità di popolazione degli indicatori, la fonte dei dati, la periodicità ed il soggetto responsabile dell'aggiornamento.

Le attività necessarie per la redazione del Rapporto Annuale di Monitoraggio possono essere sintetizzate in due fasi:

Popolamento degli indicatori selezionati e costruzione di una struttura digitale per l'archiviazione. La fase è finalizzata alla costruzione di un quadro di sfondo dello stato dell'ambiente in ambito comunale in base al quale misurare gli eventuali cambiamenti sul contesto ambientale dovuti a fattori esterni o all'attuazione del PUL.

Redazione del Rapporto Annuale di Monitoraggio attraverso il popolamento degli indicatori definiti nella prima fase ed eventuali azioni di ri-orientamento del PUL necessarie, a seconda degli esiti del monitoraggio, come ad esempio la riformulazione di obiettivi, la modifica di azioni previste dal Piano o l'individuazione di ulteriori azioni, i tempi di attuazione, ecc.

12 Elenco Soggetti competenti in materia ambientale

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato della Difesa dell'Ambiente
Direzione generale della difesa dell'ambiente
Via Roma, 80 - 09123 Cagliari
difesa.ambiente@pec.regione.sardegna.it

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato della Difesa dell'Ambiente
Servizio sostenibilità ambientale valutazione strategica e sistemi informativi
Servizio Valutazioni Impatti e Incidenze Ambientali
Via Roma, 80 - 09123 Cagliari
difesa.ambiente@pec.regione.sardegna.it

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato della Difesa dell'Ambiente
Servizio Tutela della Natura e politiche forestali
Via Roma, 80 - 09123 Cagliari
amb.naturaforeste@regione.sardegna.it

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato della Difesa dell'Ambiente
Servizio tutela dell'atmosfera e territorio
Via Roma, 80 - 09123 Cagliari
difesa.ambiente@pec.regione.sardegna.it

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato della Difesa dell'Ambiente
Direzione generale del corpo forestale e di vigilanza ambientale
Servizio Territoriale dell'ispettorato ripartimentale di Iglesias
Via Canepa,17 - 09016 Iglesias
cfva.sir.ig@pec.regione.sardegna.it

Agenzia Regionale Fo. Re.S.T.A.S
Viale Merello, n. 86 - 09123 Cagliari
protocollo.dg@pec.forestas.it

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato degli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica
Servizio pianificazione paesaggistica e urbanistica
Viale Trieste, 186 - 09123 Cagliari
eell.urb.pianificazione@pec.regione.sardegna.it

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato degli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica
Servizio tutela del paesaggio e vigilanza Sardegna meridionale
Viale Trieste, 186 - 09123 Cagliari
eell.urb.tpaesaggio.ca@pec.regione.sardegna.it

Ente Acque della Sardegna
Via Mameli, 88 -09123 Cagliari
protocollogenerale@pec.enas.sardegna.it

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato degli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica
Servizio centrale demanio e patrimonio
Servizio demanio e patrimonio di Cagliari
Viale Trieste,186 – 09123 Cagliari
eell.dempatr.ca@pec.regione.sardegna.it

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato dei Lavori Pubblici
Servizio del Genio civile di Cagliari (GCC)
Via Zara, 1 – 09123 Cagliari
llpp.stoica@pec.regione.sardegna.it

Regione Autonoma della Sardegna
Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna
Servizio difesa del suolo, assetto idrogeologico e gestione del rischio alluvioni
Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità
Via Mameli, 88 - 09123 Cagliari
pres.ab.distrettoidrografico@pec.regione.sardegna.it

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato Pubblica Istruzione e Beni Culturali
Direzione generale dei beni culturali, informazione, spettacolo e sport
Viale Trieste, 186 - 09123 Cagliari
pi.dgbeniculturali@pec.regione.sardegna.it

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato del Turismo, Artigianato e Commercio
Direzione generale del turismo,artigianato e commercio
Viale Trieste, 105 - 09123 Cagliari
turismo@pec.regione.sardegna.it

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato all'Industria
Servizio Attività estrattive e recupero ambientale
Via XXIX Novembre 1847, 23 - 09123 Cagliari
ind.attiv.estrat@regione.sardegna.it

Regione Autonoma della Sardegna
Conservatoria delle Coste Direzione generale
Via Mameli, 96 – 09123 Cagliari
agenziaconservatoriacoste@pec.regione.sardegna.it

Segretariato Regionale del Ministero MIBACT per la Sardegna
Largo Carlo Felice, 15 – 09124 Cagliari
mbac-sr-sar@mailcert.beniculturali.it

Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
Soprintendenza archeologica, belle arti e paesaggio per la Città Metropolitana di Cagliari e le Province di Oristano e Sud Sardegna
Via Cesare Battisti, 2 – 09123 Cagliari
mbac-sabap-ca@mailcert.beniculturali.it

A.R.P.A.S.
Direzione Tecnico Scientifica
Servizio Controlli, monitoraggi e valutazione ambientale
Via Carloforte, 51 - 09123 Cagliari
dts@pec.arpa.sardegna.it

A.R.P.A.S.
Dipartimento Sulcis
Via Cagliari, 1 - Portoscuso
dipartimento.ci@pec.arpa.sardegna.it

Capitaneria di Porto di Cagliari
Via dei Calafati,17 – 09123 Cagliari
dm.cagliari@pec.mit.gov.it

Capitaneria di Porto – Ufficio Circondariale Marittimo di Sant'Antioco
Località Ponte Romano – 09017 Sant'Antioco
cp-santantioco@pec.mit.gov.it

Abbanoa S.p.A
Distretto 2 - Iglesias
via Crocifisso, 94 - Iglesias
protocollo@pec.abbanoa.it

Agenzia delle Dogane
Sezione operativa territoriale di Portovesme
c/o Porto di Portovesme - 09018 Portovesme (CI)
dogane.cagliari.portovesme@agenziadogane.it

Azienda Sanitaria Locale
Distretto di Carbonia
Piazza San Ponziano – 09013 Carbonia
protocollo@pec.aslcarbonia.it

Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna
Via Monteverdi, 16 – 09016 Iglesias
amministrazioneparcogeominerario@postecert.it

Provincia del Sud Sardegna
Area Ambiente
Via Argentaria, 14 – Iglesias
Area Lavori Pubblici
Via Mazzini,39 – Carbonia
protocollo@cert.provincia.sudsardegna.gov.it

Comune di San Giovanni Suergiu
Via Mazzini n.1 - 09010 San Giovanni Suergiu
ufficio.protocollo@pec.comune.sangiovannisuergiu.ci.it

Comune di Calasetta
Piazza Belly, 1- 09011 Calasetta
protocollo@pcert.comune.calasetta.ci.it