



# Piano di Gestione

## Sito di Interesse Comunitario ITB030016

### **"Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi"**



## Valutazione Ambientale Strategica

### **Sintesi non tecnica**

GIUGNO 2014



Provincia di Oristano



Comune di Arborea



Comune di Santa Giusta

**PROVINCIA DI ORISTANO**

**SETTORE VIABILITÀ, PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PROGRAMMAZIONE**

**Coordinamento e gestione generale**

**Dirigente**

Ing. Piero Dau

**Responsabile del procedimento**

Ing. Giuseppe Oppo

**Coordinamento di progetto**

Dott.ssa Manuela Obinu

**Supporto al coordinamento, procedure e segreteria**

Dott.ssa Valentina Caboi

**Elaborazioni grafiche e SIT**

Ing. Giovanni Paolo Enna

**PROFESSIONISTI ESTERNI**

**Coordinamento scientifico**

Prof. Gianluigi Bacchetta

**Coordinamento tecnico**

Ing. Nicola Salis - Ing. Massimiliano Bianco

**VAS**

Ing. Massimiliano Bianco - Ing. Nicola Salis

**Aspetti abiotici e paesaggistici**

**Aspetti urbanistici e programmatici**

**Elaborazioni grafiche (CAD, GIS)**

Ing. Nicola Salis - Ing. Massimiliano Bianco

***Flora e Habitat***

Dott. Giuseppe Fenu

***Fauna***

Dott. Simone Buttù - Dott. Fabio Cherchi

***Aspetti economici e processo partecipativo***

Dott.ssa Vania Statzu

***Aspetti agro-forestali***

Dott. Gianluca Serra

## INDICE GENERALE

|                                                                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PREMESSA .....</b>                                                                                                                           | <b>4</b>  |
| <b>1. LA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA .....</b>                                                                                            | <b>5</b>  |
| 1.1 IL QUADRO NORMATIVO IN TEMA DI VAS .....                                                                                                    | 5         |
| 1.2 I PRINCIPI, I CONTENUTI E LE FINALITÀ DI UN PROCEDIMENTO DI VAS .....                                                                       | 5         |
| 1.3 IL PROCESSO DI VAS DEL PIANO DI GESTIONE DEL SIC DI S'ENA ARRUBIA .....                                                                     | 6         |
| <b>2. IL SITO DI INTERESSE COMUNITARIO ITB030016 "STAGNO DI S'ENA ARRUBIA E TERRITORI LIMITROFI" ED IL<br/>RELATIVO PIANO DI GESTIONE .....</b> | <b>8</b>  |
| 2.1 CARATTERISTICHE DEL SITO .....                                                                                                              | 8         |
| 2.2 I SIC E LE ZPS DELLA PROVINCIA DI ORISTANO .....                                                                                            | 10        |
| 2.3 IL PIANO DI GESTIONE DI S'ENA ARRUBIA .....                                                                                                 | 10        |
| <b>3. L'ANALISI DI CONTESTO: LE COMPONENTI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO DEL SIC DI S'ENA ARRUBIA .....</b>                                         | <b>12</b> |
| 3.1 INDICAZIONI GENERALI SULL'ANALISI AMBIENTALE .....                                                                                          | 12        |
| 3.2 CARATTERISTICHE CLIMATICHE .....                                                                                                            | 12        |
| 3.3 ARIA .....                                                                                                                                  | 12        |
| 3.4 ACQUA .....                                                                                                                                 | 12        |
| 3.5 RIFIUTI .....                                                                                                                               | 14        |
| 3.6 SUOLO .....                                                                                                                                 | 14        |
| 3.7 FLORA E HABITAT .....                                                                                                                       | 15        |
| 3.8 FAUNA .....                                                                                                                                 | 17        |
| 3.9 ASPETTI PAESAGGISTICI .....                                                                                                                 | 18        |
| 3.10 ASSETTO STORICO-CULTURALE .....                                                                                                            | 19        |
| 3.11 ASSETTO INSEDIATIVO E DEMOGRAFICO .....                                                                                                    | 20        |
| 3.12 SISTEMA ECONOMICO PRODUTTIVO .....                                                                                                         | 21        |
| 3.13 MOBILITÀ E TRASPORTI .....                                                                                                                 | 22        |
| 3.14 RUMORE .....                                                                                                                               | 23        |
| 3.15 LUMINOSITÀ .....                                                                                                                           | 23        |
| <b>4. LA STRATEGIA DEL PIANO DI GESTIONE DEL SIC DI S'ENA ARRUBIA .....</b>                                                                     | <b>24</b> |
| 4.1 L'OBIETTIVO GENERALE DEL PIANO .....                                                                                                        | 27        |
| <b>5. VERIFICA DI CONGRUENZA CON I PIANI SOVRAORDINATI: L'ANALISI DI COERENZA ESTERNA .....</b>                                                 | <b>30</b> |
| 5.1 L'ANALISI DI COERENZA CON LA NORMATIVA COMUNITARIA E CON LE CONVENZIONI INTERNAZIONALI .....                                                | 30        |
| 5.2 L'ANALISI DI COERENZA ESTERNA CON I PIANI SOVRAORDINATI O DI PARI LIVELLO .....                                                             | 31        |
| <b>6. L'ATTUAZIONE DEL PIANO: L'ANALISI DI COERENZA INTERNA E LA VALUTAZIONE DEGLI<br/>EFFETTI SULL'AMBIENTE .....</b>                          | <b>32</b> |
| 6.1 L'ANALISI DI COERENZA INTERNA .....                                                                                                         | 32        |
| 6.2 LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELL'APPLICAZIONE DEL PIANO SULL'AMBIENTE .....                                                                | 38        |
| 6.2.1 La metodologia di valutazione della sostenibilità del Piano .....                                                                         | 38        |
| 6.2.2 Rispondenza degli obiettivi specifici del Piano agli obiettivi di sostenibilità ambientale .....                                          | 38        |
| 6.2.3 Effetti dell'applicazione del piano sulle componenti ambientali .....                                                                     | 40        |
| <b>7. LA VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE .....</b>                                                                                                | <b>41</b> |
| <b>8. IL PIANO DI MONITORAGGIO .....</b>                                                                                                        | <b>42</b> |
| <b>9. CONCLUSIONI .....</b>                                                                                                                     | <b>44</b> |
| <b>10. BIBLIOGRAFIA CITATA .....</b>                                                                                                            | <b>46</b> |

## Premessa

La Regione Autonoma della Sardegna, con Determinazione n. 21332/862 del 21.09.2011, ha promosso l'attività di stesura e/o aggiornamento dei Piani di Gestione dei siti della rete Natura 2000 presenti sul territorio regionale.

La rete ecologica Natura 2000 è il sistema europeo delle aree destinate alla conservazione della biodiversità istituite dalla Direttiva 92/42/CEE (Direttiva Habitat) ed è composta attualmente dai Siti di Interesse Comunitario (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS).

La Direttiva Habitat stabilisce che gli Stati membri devono individuare apposite misure di conservazione per i siti della Rete Natura 2000. Ciò significa proporre ed adottare misure esplicite e positive, conformi alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali e delle specie di interesse comunitario presenti, finalizzate a garantire il mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie.

La Regione Sardegna, in riferimento al D.M. 3.09.2002, ha ritenuto opportuno che per ogni sito della rete Natura 2000 sia predisposto un apposito Piano di Gestione.

Il Settore Pianificazione e Programmazione della Provincia di Oristano ha dato avvio ai lavori di aggiornamento del Piano di Gestione del Sito di Interesse Comunitario ITB030016 "Stagno di S'Ena Arrubia e Territori Limitrofi".

Il Piano deve essere sottoposto a specifica procedura di Valutazione Ambientale Strategica (di seguito VAS) ai sensi del Codice dell'Ambiente (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.).

La presente relazione costituisce la Sintesi non Tecnica del Rapporto Ambientale della procedura di VAS del Piano di Gestione.

La Sintesi non Tecnica è rivolta ad agevolare l'attività di comunicazione e di coinvolgimento del pubblico vasto alle attività di consultazione previste dalla procedura di VAS.

Il presente documento è così strutturato:

- a) Nella prima parte è riportata una descrizione della procedura di VAS, quali sono le sue finalità e come la si è applicata al Piano di Gestione della ZPS di S'Ena Arrubia
- b) Nella seconda parte è descritto brevemente il territorio che costituisce la ZPS ed il relativo Piano di Gestione
- c) Nella terza parte viene ripercorsa l'analisi delle componenti ambientali e degli elementi del contesto territoriale che incidono sull'area ZPS
- d) Nella quarta parte si è proceduto con l'esame delle criticità emerse e con l'individuazione delle azioni proposte come soluzione agli obiettivi del Piano
- e) Nella quinta e nella sesta parte riesaminare sono riportati e riesaminati gli ulteriori elementi del Rapporto Ambientale che vertono su una serie di analisi di coerenza tra il Piano e le normative settoriali e nel Piano al suo interno e verrà, poi, analizzato lo stato del sito, qualora non fossero attuate le azioni previste dal Piano.
- f) La settima parte è dedicata a spiegare le finalità e le modalità del Piano di Monitoraggio

Nella parte conclusiva sono riassunte le principali evidenze emerse.

## 1. La Valutazione Ambientale Strategica

### 1.1 Il Quadro normativo in tema di VAS

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di piani e programmi è stata introdotta, a livello comunitario, con la Direttiva 2001/42/CE (c.d. Direttiva VAS), e recepita dall'Italia con il D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale), successivamente modificato, nella sezione che riguarda la VAS, dal d.lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008 e dal D.Lgs. n. 128 del 29 giugno 2010.

La VAS è sia una metodologia che una procedura indirizzata a *“garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e dell'approvazione di piani e programmi al fine di garantire che siano coerenti e promuovere lo sviluppo sostenibile”*.

La norma vigente prevede che venga *effettuata una valutazione per tutti i Piani*

*a) che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, III e IV del presente decreto;*

*b) per i quali, in considerazione dei possibili impatti sulle finalità di conservazione dei siti designati come Zone di Protezione Speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come Siti di Importanza Comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica, si ritiene necessaria una Valutazione d'Incidenza ai sensi dell'articolo 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357, e successive modificazioni.*

La RAS ha elaborato delle apposite *Linee Guida per la redazione dei Piani di gestione dei SIC e ZPS* (RAS, Febbraio 2012) in base alle quali verrà sottoposto a VAS sia l'adeguamento del Piano di Gestione del SIC che la redazione del Piano di Gestione della ZPS di S'Ena Arrubia. Il DPGR n. 66 del 28 aprile 2005 attribuisce la competenza in materia di VAS al Servizio Sostenibilità Ambientale e Valutazione Impatti (SAVI) dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, al quale sono attribuite anche funzioni di coordinamento per i procedimenti di VAS di piani e programmi (DGR n. 38/32 del 2005).

Con la Legge regionale 12 giugno 2006, n. 9, così come modificata dalla legge regionale n. 3/2008, è conferito alla Regione:

- il ruolo di autorità competente per la VAS per tutti i piani e programmi di livello regionale;
- la predisposizione di direttive nell'ambito previsto dalle normative statali;
- la formulazione di linee guida di indirizzo tecnico-amministrativo in materia di valutazione ambientale,

mentre invece è stato conferito alle Province il ruolo di autorità competente per la VAS per tutti i piani e programmi di livello provinciale, subprovinciale e comunale. In relazione a questo aspetto, si evidenzia che *“i Piani di gestione delle aree della Rete Natura 2000 sono da considerarsi tra i piani di livello regionale, in quanto, pur interessando territori limitati a livello locale, hanno interessi e impatti di livello regionale”*.

In seguito a numerose modifiche normative introdotte a livello nazionale (in particolare con l'adozione del decreto legislativo n. 128 del 29 giugno 2010), la RAS ha ritenuto necessario adeguare le direttive regionali in materia di VIA e VAS e ha emanato la DGR 34/33 del 07.08.2012, stabilendo che le procedure di VIA e di VAS debbano essere svolte secondo quanto specificato negli allegati A, B, C e D della stessa deliberazione.

### 1.2 I principi, i contenuti e le finalità di un procedimento di VAS

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) è lo strumento introdotto dall'Unione Europea per orientare le scelte risolutive a livello di Piano verso l'adozione delle soluzioni meno impattanti e a garanzia della salute e sostenibilità ambientale, fondate sull'utilizzo razionale delle risorse naturali.

In questo senso, nel *"Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi strutturali"*, redatto dalla DG XI della Commissione Europea, è riportato come la VAS debba *"assicurare il rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, la salvaguardia della biodiversità e un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica"*.

I momenti fondamentali di cui la VAS si compone sono fondamentalmente tre:

- Le attività di supporto alla pianificazione atte a fornire gli strumenti di conoscenza del territorio e di indirizzo verso le politiche di sostenibilità;
- L'interpretazione delle interazioni tra gli elementi studiati nell'analisi ambientale, che permettono di mettere in evidenza le specificità del territorio;
- La redazione del Rapporto Ambientale che sinteticamente riporta quanto svolto dalla VAS durante il processo di pianificazione.

La VAS si può considerare come uno strumento di aiuto alla decisione che, integrando in modo sistematico le considerazioni ambientali in fase di elaborazione dei piani, sia in grado di arrivare a definire scelte alternative per il raggiungimento di un determinato obiettivo.

Un importante elemento della VAS consiste nel prevedere la partecipazione di un pubblico costituito sia dalle Autorità con specifiche competenze ambientali, sia dagli attori e dagli utenti locali, con l'intento di diffondere ed incrementare la sensibilità e la consapevolezza verso le tematiche di carattere ambientale.

La Direttiva 2001/42/CE introduce l'obbligo di elaborare un Piano di Monitoraggio, finalizzato alla valutazione delle conseguenze dell'applicazione del Piano sugli aspetti ambientali di riferimento. La predisposizione di un rapporto annuale di raccolta, sintesi e analisi dei dati consentirà, inoltre, la definizione e l'adozione di opportune misure correttive di contrasto agli effetti indesiderati del processo in atto.

Il procedimento di VAS di un Piano o Programma dovrebbe ad ogni modo sempre contenere i seguenti aspetti:

- una approfondita analisi del contesto ambientale e socio-economico del territorio interessato dall'attuazione del Piano;
- una definizione chiara e univoca degli obiettivi di sostenibilità ambientale specifici per il Piano;
- un'intensa collaborazione tra le Autorità con competenze ambientali e quelle che propongono il Piano;
- un'effettiva partecipazione pubblica e assicurare che i risultati delle valutazioni siano tenuti in considerazione nelle decisioni finali.
- Una valutazione delle conseguenze ambientali dovute all'attuazione del Piano durante tutto il periodo di vigenza del piano, attraverso il monitoraggio di opportuni indicatori ambientali.

### 1.3 Il processo di VAS del Piano di Gestione del SIC di S'Ena Arrubia

Il procedimento di VAS, quale è definito nella normativa nazionale, nella DGR 34/33 e nelle *Linee Guida per la redazione dei Piani di Gestione dei SIC e ZPS* segue una sua precisa struttura che è stata adoperata anche per la procedura relativa al SIC di S'Ena Arrubia.

In sintesi, la struttura adottata è la seguente:

**1. Fase di preparazione.** In questa fase il Settore Pianificazione Territoriale, Politiche Comunitarie e Programmazione della Provincia di Oristano dà avvio alla procedura per la redazione del Piano di Gestione con una comunicazione formale all'autorità competente e definisce le modalità di informazione, partecipazione e coinvolgimento del pubblico e di diffusione delle informazioni;

**2. Fase di scoping.** Durante questa fase viene redatto l'apposito documento che contiene una descrizione dell'area e del territorio rilevanti ai fini del Piano di Gestione ed il procedimento di VAS. Particolare attenzione viene data al Piano di Comunicazione e all'individuazione e coinvolgimento dei soggetti competenti in materia ambientale, dei soggetti territorialmente competenti e del pubblico vasto interessato. Una volta redatto il documento di Scoping esso viene pubblicizzato al fine di raccogliere osservazioni da parte dei soggetti competenti e di quelli interessati. Durante lo Scoping viene organizzato un incontro con i soggetti competenti.

**3. Fase di elaborazione e redazione.** Durante questa fase viene redatto il Piano di Gestione secondo le Linee Guida regionali; contemporaneamente, vengono redatti anche il Rapporto Ambientale che comprende lo Studio di Incidenza e la Sintesi Non Tecnica. Durante questa fase è previsto lo svolgimento di un incontro pubblico. I documenti devono essere adottati dai consigli comunali dei comuni interessati e dal consiglio provinciale.

In questa fase il Proponente provvede alla diffusione della notizia dell'avvenuto deposito del PdG e dei documenti della VAS, attraverso:

- pubblicazione sul BURAS dell'avvenuto deposito;
- pubblicazione sul sito web (Albo pretorio) dei Comuni interessati (Arborea e S. Giusta);
- pubblicazione sul sito web della Provincia;

In questa fase anche il SAVI provvede a pubblicare la documentazione di cui sopra nel sito web della RAS, e a metterla a disposizione al pubblico interessato nei propri uffici.

**4. Fase di trasmissione, deposito e informazione.** Questa fase prevede la trasmissione dei documenti redatti al SAVI e il loro deposito presso gli uffici della Provincia, dei Comuni di Arborea e Santa Giusta e del SAVI (in formato cartaceo) e presso gli uffici dell'ARPAS (in formato digitale). Del deposito viene data la più ampia informazione;

**5. Fase di Consultazione.** A partire dal giorno del deposito, comincia un periodo di 60 giorni durante i quali i soggetti competenti in materia ambientale e quelli territorialmente competenti, nonché tutto il pubblico interessato può presentare osservazioni al Piano di Gestione e agli altri documenti. Le eventuali osservazioni dovranno essere inviate al proponente e al SAVI in forma scritta. La diffusione della notizia dell'avvenuto deposito del Piano di Gestione e dei documenti della VAS avviene attraverso:

- pubblicazione sul BURAS dell'avvenuto deposito;
- pubblicazione sul sito web (Albo pretorio) dei Comuni interessati (Arborea e Santa Giusta);
- pubblicazione sul sito web della Provincia.

In questa fase è anche prevista l'organizzazione di uno o più incontri pubblici tra il 15° e 45° giorno successivi al deposito del Piano, ai quali saranno invitati il SAVI, il Servizio tutela della natura, i soggetti competenti in materia ambientale, gli enti territorialmente interessati, i portatori locali di interesse (ad esempio, agricoltori, allevatori, pescatori, associazioni di categoria, titolari di concessioni sul litorale), gli abitanti dei comuni coinvolti, e tutti i portatori di interesse. In tali incontri il proponente fornirà la più ampia e completa informazione sul Piano già elaborato, e illustrerà i contenuti dei documenti inerenti la VAS.

**6. Fase di esame delle osservazioni, revisione e espressione del parere motivato.** Al termine dei 60 giorni, le osservazioni vengono raccolte, esaminate e valutate, e ad ognuna di esse verrà dato riscontro attraverso motivazione scritta. In caso di recepimento si provvede a rivedere ed adeguare il Piano di Gestione ed i documenti connessi che, al termine, vengono ritrasmessi al SAVI.

**7. Fase di deliberazione, istruttoria e approvazione.** I nuovi documenti devono essere approvati definitivamente dai consigli comunali e dal consiglio provinciale e trasmesso al Servizio Tutela della Natura che effettua l'istruttoria. I piani di gestione risultati idonei sono approvati con Decreto dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente.

**8. Fase di informazione.** Il Servizio Tutela della Natura provvede alla pubblicazione del Piano di Gestione sul BURAS. Tutti i documenti, compreso il Piano di Monitoraggio, vengono pubblicati sul sito web della RAS, della Provincia di Oristano e dei Comuni di Arborea e Santa Giusta.

**9. Attuazione e Monitoraggio.** Durante questa fase vengono attuate le azioni previste nel Piano di Gestione e si dà avvio al Piano di Monitoraggio. Verranno prodotti rapporti periodici al fine di operare eventuali modifiche al Piano.

Al momento la fase di preparazione e quella di *Scoping* sono già state espletate. La presentazione del documento di *Scoping* ai soggetti competenti in materia ambientale, agli enti territorialmente coinvolti e all'autorità competente (SAVI) è avvenuto il 2 luglio 2013. Le osservazioni e i pareri pervenuti dai soggetti competenti e dal pubblico interessato sono stati raccolti, esaminati e presi in considerazione per le successive fasi di valutazione.

## 2. Il Sito di Interesse Comunitario ITB030016 "Stagno di S'Ena Arrubia e Territori Limitrofi" ed il relativo Piano di Gestione

Il S.I.C. "Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi" – ITB030016 si trova nella fascia costiera meridionale del Golfo di Oristano, nella provincia di Oristano.



**Figura 1** – Inquadramento territoriale del SIC  
S'Ena Arrubia e territori limitrofi

### 2.1 Caratteristiche del sito

Il sito ha una superficie complessiva di 279 ettari circa ed è costituito dalle seguenti unità ambientali:

- **Laguna di S'Ena Arrubia** – comprende il corpo idrico principale con il cordone litoraneo delle bocche a mare, con limiti settentrionale e orientale coincidenti con l'Oasi di protezione faunistica.
- **Territori del Cirras e dello Stagno di Zrugu Trottu** – per circa 1 km a nord dello sterrato fra Case Sassu e la linea di costa.

Esso ricade per la maggior parte (83%) nel territorio del Comune di Arborea (Laguna di S'Ena Arrubia), in parte minore (14%) nel Comune di Santa Giusta (Stagno di Zrugu Trottu), e per una piccola parte in mare (3%).

È da rilevare che il SIC di *S'Ena Arrubia* nella sua porzione nord-occidentale (Stagno di *Zrugu Trottu*) ha continuità territoriale con il SIC "Sassu – Cirras" – ITB 032219, che comprende anche la spiaggia ed il cordone dunale di "*Abbarossa*" e ricade interamente nel territorio del Comune di Santa Giusta.

Fra il mare e il margine occidentale del SIC è presente una pineta. Essa è ubicata lungo il cordone litoraneo fino all'intersezione con la Strada 28 ovest.

### **La Laguna di S'Ena Arrubia**

La Laguna di *S'Ena Arrubia* si inserisce nel vasto sistema di zone umide dell'Oristanese, in posizione intermedia fra il complesso di Santa Giusta/Cirras e quello di San Giovanni Marceddì.

La Laguna di *S'Ena Arrubia* rappresenta il lembo residuo del grande Stagno del Sassu prosciugato tra il 1925 e il 1937 attraverso un'imponente operazione di bonifica, per permettere l'insediamento di nuove attività agricole. La profondità della laguna è variabile tra 30 e 150 cm, con una media di 45 cm; il volume è di circa  $1,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

In seguito alla bonifica, la Laguna di *S'Ena Arrubia* divenne il bacino di raccolta delle canalizzazioni della bonifica e di parte delle acque del Tirso deviate per garantire l'irrigazione della piana.

L'afflusso di acque interne è regolato da tre canali:

- il diversivo di Sant'Anna, che sfocia all'estremità nord-orientale della laguna e raccoglie le acque superficiali e a carico inquinante modesto del Rio di Sant'Anna e del Canale delle acque alte;
- il Canale delle acque basse, che sfocia appena più a sud del precedente e rappresenta il principale canale di drenaggio della bonifica di Sassu. Raccoglie attualmente reflui agricoli, nonché i reflui urbani di Marrubiu e di parte di Arborea. Avendo un livello inferiore a quello della laguna, le sue acque vengono immesse a *S'Ena Arrubia* attraverso l'Idrovora di Sassu;
- il Canale delle acque medie, che sfocia all'estremità sud-orientale della laguna e raccoglie le acque di irrigazione dal Canale adduttore proveniente dalla Diga sul Tirso di Santa Vittoria. Riceve inoltre parte dei reflui urbani di Arborea, nonché, probabilmente, reflui di varia natura (da agricoltura e zootecnia) raccolti lungo il percorso.

I principali apporti di acque interne a *S'Ena Arrubia* provengono dal Canale delle acque basse e dal Diversivo di Sant'Anna e variano, in funzione della piovosità, fra i 7 e i 19 milioni di metri cubi d'acqua per anno (Gruppo Lacava, 1994).

La laguna comunica con il mare attraverso un canale artificiale aperto nella duna costiera (realizzato negli anni '70). Il canale è dotato di un manufatto di cemento armato costituito da 14 paratoie, che ha la funzione di agevolare e di supportare le attività di pesca. Questo canale avrebbe dovuto consentire un rapido smaltimento a mare delle piene di deflusso provenienti dal bacino idrografico, ma non è stata mai realizzata la sistemazione della duna di separazione per rendere operativo il canale in modo da consentire il deflusso in tempo reale delle piene, impossibile attraverso l'esistente canale di collegamento a mare.

A partire dagli anni '80 è andata diminuendo la quantità d'acqua dolce in arrivo alla laguna a causa dei frequenti periodi siccitosi, della riduzione generalizzata degli afflussi idrici in tutto il territorio provinciale e soprattutto per il mutare delle tecniche di irrigazione, convertite da quelle cosiddette *a scorrimento* a quelle attuali *ad aspersione* che consentono un notevole risparmio idrico.

Questo fatto, abbinato all'efficiente scambio con il mare instaurato con il nuovo canale a marea, ha determinato profondi cambiamenti di cui sono stati testimoni diretti i pescatori che, nell'arco di un decennio (anni '70-'80), hanno visto cambiare la qualità del pescato da specie per lo più tipiche di ambienti d'acqua dolce a specie prettamente marine.

### **Territori del Cirras e Stagno di Zrugu Trottu**

Questa porzione di territorio è solo in piccola parte compresa nel SIC (Stagno di *Zrugu Trottu*). L'area ricade in territorio comunale di Santa Giusta ed è estesa su una superficie di circa 250 ha lungo una fascia di circa 1 km oltre il margine settentrionale della laguna di *S'Ena Arrubia*, fra la Strada provinciale per Arborea e il mare. Comprende gli Stagni di *Zrugu Trottu* e i terreni limitrofi, fino alla linea di spiaggia. Si tratta di territori

a scarsa valenza agricola utilizzati prevalentemente come foraggiere. Sono presenti anche alcune cave di sabbia e un rimboschimento di *Eucalyptus sp pl.*

### ***Pineta litoranea***

La pineta è compresa fra il mare e il margine occidentale del SIC di *S'Ena Arrubia* e, occupando gli ambiti litoranei verso sud-ovest, si estende su una superficie pari a circa 250 ha. Essa non ricade all'interno della delimitazione territoriale del SIC. Questa pineta, di impianto completamente artificiale, è stata messa a dimora per la stabilizzazione del litorale sabbioso. Lo strato arboreo è costituito prevalentemente da *Pinus spp.* con uno sviluppo verticale di circa 10-15 m. Il sottobosco è caratterizzato da diverse fanerofite (*Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*) o camefite (*Cistus spp.*, ecc.). Parte della pineta è occupata dal Camping S'Ena Arrubia, aperto durante la stagione estiva.

### ***Diversivo di Sant'Anna***

Il Canale immissario denominato "Diversivo di Sant'Anna" è limitrofo ma esterno all'area del SIC. Il canale si snoda dalla foce in direzione est per circa 5 km, fino quasi alla SS 131 e porta le acque dolci provenienti dal bacino della Piana di Sant'Anna e del Monte Arci. È caratterizzato da una serie di slarghi e di piccole vasche, in gran parte circondati da una fitta vegetazione palustre dominata da *Phragmites australis* e *Tamarix spp.*, che occupano una superficie complessiva valutabile in 100 - 150 ettari. Dopo la regressione del canneto di S'Ena Arrubia, seguita all'incremento di apporti idrici dal mare, quest'area rappresenta il principale habitat per molte specie di uccelli acquatici.

## **2.2 I SIC e le ZPS della Provincia di Oristano**

Il SIC "Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi" (ITB030016) rientra tra le aree che costituiscono la Rete Natura 2000; nel contesto dell'area vasta (Provincia di Oristano), la Rete risulta composta complessivamente da 29 siti, 18 delle quali sono Siti di interesse Comunitario (SIC) mentre le rimanenti 11 sono Zone di Protezione Speciale (ZPS); nel complesso interessano i territori di 39 Comuni ed occupano una superficie complessiva, al netto di sovrapposizioni, di 62242 ettari. Di queste numerose sono le aree umide.

## **2.3 Il Piano di Gestione di S'Ena Arrubia**

Il Piano di Gestione che si intende aggiornare è stato approvato con decreto n. 96 del 26 novembre 2008 dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente. Il suo aggiornamento deriva dalla necessità di integrarvi la disciplina degli usi agricoli e forestali con particolare riferimento ai criteri minimi di gestione definiti dal D.M. 17 ottobre 2007. L'aggiornamento consentirà un più generale adeguamento della strategia di gestione del SIC sulla base della conoscenza più approfondita derivante dalla nuova caratterizzazione del sito.

La pianificazione delle aree naturali deve essere coerente con le politiche ambientali delineate dalle convenzioni e dagli accordi internazionali e con le indicazioni che da queste scaturiscono, a livello nazionale e internazionale, sotto forma di linee guida, raccomandazioni, strategie, documenti di indirizzo, piani d'azione, ecc.

Numerosi sono i riferimenti legislativi e metodologici a livello internazionale, comunitario e nazionale che governano la pianificazione delle aree naturali. I principali, riguardanti le aree umide, sono:

- Dir. 79/409/CE "Uccelli" del 2.4.1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici
- Dir. 92/43/CEE "Habitat" del 21.5.1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche
- D.M. 17 ottobre 2007 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)" (G.U. Serie generale n. 258 del 6 novembre 2007).

La Direttiva del Consiglio dell'UE del 21 maggio 1992 *Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche* (detta Direttiva *Habitat*) e la Direttiva 79/409/CEE (Direttiva *Uccelli*)

costituiscono il cuore della politica comunitaria in materia di conservazione della biodiversità e sono la base legale su cui si fonda la rete ecologica *Natura 2000*.

La Direttiva *Habitat* nasce con l'obiettivo di salvaguardare la biodiversità mediante la definizione di un quadro comune per la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche di interesse comunitario sul territorio degli Stati membri. Per il raggiungimento di questo obiettivo la Direttiva stabilisce misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati.

La Direttiva *Habitat* è costruita intorno a due pilastri: la rete ecologica *Natura 2000*, costituita da siti mirati alla conservazione di habitat e specie elencati rispettivamente negli allegati I e II, e il regime di tutela delle specie elencate negli allegati IV e V: i primi designano le zone speciali di conservazione – e tra questi habitat o di specie «prioritari» (che rischiano di scomparire); i secondi, le specie animali e vegetali che richiedono una protezione rigorosa.

La Direttiva *Uccelli*, recepita con la legge nazionale n. 157/92, si propone, da una parte, la tutela dei siti d'importanza per l'avifauna, con una serie di azioni per la conservazione di numerose specie, indicate negli allegati della direttiva stessa, e, dall'altra, l'individuazione, da parte degli stati membri della Comunità, di aree da destinare alla conservazione delle specie indicate. Tali zone entrano automaticamente a far parte della Rete *Natura 2000* e su di esse si applicano pienamente le indicazioni della Direttiva *Habitat* in termini di tutela e gestione.

La Direttiva *Uccelli* si pone quindi l'obiettivo di proteggere gli habitat delle specie elencate nell'Allegato I e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente, attraverso una rete coerente di *Zone di Protezione Speciale* (ZPS) che includano i territori più adatti alla sopravvivenza di queste specie.

Con Decreto Ministeriale del 17 ottobre 2007 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)" sono state definite le misure generali di conservazione per le ZPS e si è stabilito che all'occorrenza devono essere adottati specifici Piani di Gestione per le aree ZSC/ZPS. L'individuazione e l'approvazione dei criteri minimi uniformi è stata realizzata allo scopo di assicurare il mantenimento o il ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat di interesse comunitario e per stabilire misure idonee ad evitare impatti negativi sulle specie per cui siti sono stato designati.

Il Piano di Gestione è stato redatto e articolato secondo il *Format* previsto dalle già citate *Linee Guida per la redazione dei Piani di gestione dei SIC e ZPS* elaborate dalla Regione Sardegna.

In accordo con il suddetto *Format*, il Piano di Gestione è stato articolato in due parti. La prima parte (Studio Generale) prevede la descrizione dettagliata del sito (analisi di contesto) da cui deriverà una valutazione generale delle valenze naturalistiche, dei fattori di pressione (in atto e potenziali) e degli effetti di impatto (puntuali e diffusi). Nella seconda parte (Quadro di gestione) si procederà con la definizione degli obiettivi, l'individuazione delle azioni e la valutazione dell'attuazione del Piano.

### **3. L'Analisi di contesto: le componenti ambientali di riferimento del SIC di S'Ena Arrubia**

#### **3.1 Indicazioni generali sull'analisi ambientale**

L'analisi ambientale è condotta allo scopo di definire lo stato attuale del territorio e riconoscere le possibili interazioni fra le dinamiche socio-economiche e le componenti ambientali. Tale studio ha costituito il 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.

L'analisi ambientale ha preso in considerazione le seguenti componenti ambientali.

#### **3.2 Caratteristiche climatiche**

Il clima della Provincia di Oristano può essere definito semiarido con precipitazioni di elevata variabilità sia stagionale sia giornaliera tipiche dei regimi idrologici pluviometrici marittimi, che insieme alla vulnerabilità intrinseca del territorio possono essere causa di fenomeni di dissesto.

La climatologia del Golfo di Oristano consente ai venti, provenienti dal III° e IV° quadrante, di raggiungere la massima velocità. Dalla vallata del Tirso, invece, si incanalano i venti del I quadrante e particolarmente il grecale e, dalla pianura del Campidano lo scirocco.

Le precipitazioni medie ed annue sono relativamente basse ed hanno la loro massima intensità nel periodo ottobre – marzo e con un periodo arido che abbraccia parte della primavera e tutta l'estate.

La temperatura media annua nella stazione di S. Giusta si aggira intorno ai 16° - 17 ° con il picco medio mensile più alto nel mese di agosto (24 C° - 25 C°) e valore medio mensile più basso nel mese di gennaio (10° circa).

#### **3.3 Aria**

I dati della qualità dell'aria fanno riferimento alla rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico della Provincia di Oristano, costituita da tre centraline (di proprietà della Regione Autonoma della Sardegna e affidate alla Provincia) e da un Centro di acquisizione ed elaborazione dati che si trova presso i locali del Settore Ambiente della Provincia di Oristano. Le prime centraline sono operative dal 01.06.2005. Esaminando l'andamento delle concentrazioni dei diversi agenti inquinanti misurate emerge che nella provincia di Oristano non esiste un problema di inquinamento dell'aria.

L'inquinamento registrato dalle centraline è causato principalmente dal traffico automobilistico, dagli impianti di riscaldamento, dai camini ed impianti a gas o gasolio.

#### **3.4 Acqua**

Le informazioni sulle principali caratteristiche idrologiche relative alla Laguna di S'Ena Arrubia ed al suo bacino imbrifero fanno riferimento a quanto emerso dagli studi tecnici prodotti nell'ambito del Piano di Gestione del Progetto LIFE Natura( LIFE 97/NAT/IT/4177 – Progetto di Gestione integrata della Laguna di S'Ena Arrubia).

Allo stato attuale delle conoscenze, le principali criticità sono:

##### *Variazioni di salinità delle acque della laguna*

Gli interventi effettuati negli ultimi decenni all'interno del SIC (realizzazione della bocca a mare e del canale a marea) senza nessuna valutazione di tipo ambientale hanno sicuramente variato gli equilibri della laguna.

##### *Interrimento dello stagno*

Lo stagno di S'Ena Arrubia presenta un vistoso fenomeno di interrimento dovuto all'apporto di notevoli quantità di sedimenti da parte del Canale diversivo di S'Anna, che porta acque provenienti dal Monte Arci, il

quale, a causa della forte pendenza che lo caratterizza, esercita una forte azione di dilavamento lungo il suo corso.

Per abbattere l'eccessivo apporto di sedimenti, lungo la stecca del Canale, sono stati realizzati tre laghetti che attualmente rivestono una grande importanza da un punto di vista ornitologico.

Il fenomeno di eutrofizzazione in atto nello stagno ha, inoltre, accentuato la produzione e la sedimentazione di grandi quantità di sostanze organiche, contribuendo in tal modo ad accelerare il processo di interrimento naturale.

#### *Apporto di sostanze inquinanti*

Profondi mutamenti nei processi lagunari sono sicuramente stati indotti dall'eccessivo apporto di sostanze contaminanti causato dalle attività sviluppatesi nel territorio agrario pianeggiante e limitrofo alla laguna. In quest'area è attuata un'attività agricola di tipo intensivo, sostenuta da somministrazioni crescenti di concimi e antiparassitari; inoltre, nelle aree non coltivate, adibite o convertite a pascolo, è stata quasi del tutto asportata la copertura vegetazionale boschiva e/o arbustiva. Questo fatto espone il terreno a effetti erosivi sempre più incisivi, per effetto anche della concentrazione degli eventi di pioggia in limitati periodi dell'anno.

Questa situazione ha determinato un apporto crescente di quantitativi di fosforo e di azoto alla laguna da parte delle acque di scorrimento. Il carico di fosforo che può arrivare alla laguna è superiore alla soglia ottimale. Questo fatto porta ad un'eccessiva produzione di materiale vegetale che determina la demolizione della sostanza organica ed il consumo dell'ossigeno.

Per quanto riguarda lo stato qualitativo delle acque di superficie, il canale delle acque medie e quello delle acque basse mostrano dei trend in diminuzione per i valori medi dei nitrati, dell'azoto totale e dei fosfati in leggera controtendenza nel 2012.

Nella laguna di *S'Ena Arrubia*, si ha una concentrazione media dei valori di azoto nitrico e azoto totale caratterizzata da un andamento lievemente crescente nell'ultimo triennio, in controtendenza rispetto al biennio precedente, e per i fosfati un andamento altalenante ma comunque di natura leggermente crescente.

Nella laguna recapitano, attraverso il Canale delle Acque Medie, gli scarichi dei depuratori della 3A Arborea e della Ex Sipas. In quest'ultimo caso, i dati mostrano che il parametro Azoto Totale risulta fuori dal limite previsto dalla Autorizzazione allo scarico nei mesi di Aprile 2011 e Gennaio – Aprile 2012. Per quanto riguarda l'impianto di depurazione della Cooperativa Lattiero Casearia 3A di Arborea, invece, non si registrano nel biennio 2011 – 2012 parametri non conformi ai limiti stabiliti dalla Autorizzazione Integrata Ambientale A.I.A.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, i numerosi studi idrogeologici condotti nell'area individuano la presenza di due acquiferi, uno superficiale ed uno profondo.

L'acquifero superficiale è un acquifero freatico, mentre l'acquifero profondo trova la sua alimentazione naturale ad Est della depressione del Sassu nelle acque di filtrazione provenienti dalle pendici di Monte Arci. Le acque di falda sono anch'esse oggetto di una campagna di monitoraggio nell'ambito del *Programma d'azione per la zona vulnerabile da nitrati di origine agricola di Arborea*.

I dati delle acque sotterranee, rilevati nel periodo 2006 – 2012, evidenziano per i parametri conducibilità elettrica, cloruri, solfati e composti dell'azoto frequenti superamenti dei valori soglia.

Le indicazioni che derivano dai dati riportati nella *Relazione PMC ZVN di Arborea: biennio 2011/2012 e sintesi 2007- 2012* possono essere riassunte nei seguenti punti:

- *Canali di dreno*: presenza costante di valori medi fuori norma per i cloruri. Tra i composti dell'azoto, si registrano contenuti medi di ioni ammonio e nitriti quasi sempre oltre i valori limite, mentre i contenuti medi dei nitrati presentano un andamento altalenante, attestandosi su valori sopra e sotto il limite di legge.

- *I falda:* si registra una costante presenza di valori medi fuori norma per cloruri e nitrati. Sono frequenti i fuori norma anche per i contenuti medi dei nitriti.  
Si evidenzia come il trend in diminuzione dei nitrati iniziato a settembre 2008 si sia interrotto a partire da maggio 2012, in corrispondenza degli ultimi due cicli di monitoraggio, nei quali si è rilevato un peggioramento della qualità delle acque, per questo parametro.
- *Il falda:* i contenuti medi in cloruri sono sempre fuori norma. Ci sono diversi fuori norma anche per la conducibilità elettrica, specie negli ultimi cicli di campionamento, per i nitrati, e occasionalmente per i nitriti;
- *Falda Sassu:* sono quasi sempre fuori norma i valori medi della conducibilità elettrica, dei cloruri (ad eccezione del monitoraggio del giugno 2007).

### 3.5 Rifiuti

Le micro discariche abusive di rifiuti lungo le sponde della laguna di *S'Ena Arrubia* hanno sempre rappresentato un problema per la gestione dell'area. In particolare, il fenomeno interessa la riva nord della laguna, costeggiata da una strada sterrata che conduce alla peschiera e alla spiaggia di "Abbarossa", con verso soprattutto di materiali ferrosi ed inerti di edilizia, e la riva sud, per la presenza di alcune strade secondarie di penetrazione agraria, con verso soprattutto di materiali plastici di origine agricola.

### 3.6 Suolo

Il bacino di *S'Ena Arrubia* si innesta su un ampio avvallamento, in terreni alluvionali ed eolici, in una pianura invasa dalle acque dolci dell'entroterra. Tale avvallamento è stato sbarrato da dune litoranee, creando due formazioni contigue: procedendo dal mare verso terra dapprima un cordone dunale attuale, poi sabbie appartenenti alle vecchie dune, testimoni dell'antico limite della spiaggia pleistocenica. Le sabbie sono costituite da materiali di apporto marino (residui conchigliari, sabbie di battigia) ed in gran parte da materiale di erosione.

La forte antropizzazione del territorio circostante la laguna (invasi artificiali, canalizzazioni, bonifiche, viabilità, pratiche agricole e pastorali intensive) ne ha modificato profondamente le dinamiche naturali e in molti casi ha intaccato il fragile equilibrio innescando fenomeni di instabilità e dissesto. Pressioni sul suolo scaturiscono dall'allevamento intensivo, l'agricoltura e anche alcune attività estrattive di ampia scala praticate in aree esterne, ma limitrofe al SIC, che hanno ripercussioni sull'area, oltre al consumo irreversibile per urbanizzazioni, viabilità ed edificazioni sparse.

Una maggiore adozione e diffusione di tecniche razionali ed eco-sostenibili consentirebbe al settore agricolo di svolgere una funzione positiva sull'ambiente e un'elevata possibilità di attuazione dei processi di riduzione dell'inquinamento e del degrado ambientale, mantenendo allo stesso tempo una buona capacità produttiva e un costante controllo e presidio del territorio, con indubbi vantaggi per la collettività.

Nel territorio comunale di Arborea e Santa Giusta, sono presenti aziende agricole che utilizzano i terreni soprattutto per seminativi (coltivazioni foraggere avvicendate) con finalità alimentare per gli allevamenti bovini e, in minor misura, per attività ortive di tipo produttivo (patate, carote, meloni, fragole, angurie), coltivazioni legnose, prati permanenti e pascoli. Il comparto zootecnico è particolarmente sviluppato e comprende circa un terzo di tutto il patrimonio bovino regionale, con allevamenti a carattere intensivo ed una produzione di latte che ammonta a circa l'80% del latte alimentare sardo.

Questa situazione determina potenziali rischi ambientali e, pertanto, è necessario diffondere metodi di allevamento che siano sempre più rispettosi dell'ambiente e del benessere animale.

All'interno dell'area del SIC vi sono anche porzioni limitrofe di poderi agricoli interessati da arboricoltura da legno (impianti di eucalipti). Relativamente ai rimboschimenti, essi sono adiacenti ma esterni all'area SIC, e sono presenti sui sabbiosi litoranei che vanno dalla laguna di *S'Ena Arrubia*, sino allo Stagno di Corru S'Ittiri. Tali cordoni sabbiosi sono stati oggetto di interventi di riforestazione riconducibili agli anni '30 del secolo scorso e finalizzati al consolidamento del sistema dunale; tali rimboschimenti appaiono in alcuni settori ben strutturati con uno sviluppo del sottobosco di specie arbustive autoctone. In altre parti, in relazione al

ripetuto calpestio antropiche e veicolare, appaiono degradati e privi di sottobosco. La pineta è compresa fra i settori di retrospiaggia e il margine occidentale delle aree della Bonifica di Arborea e occupa una superficie di circa 250 ettari. Lo strato arboreo è costituito prevalentemente da pino domestico ed costituisce un habitat prioritario, particolarmente problematico per quanto riguarda l'identificazione e gli aspetti di gestione e tutela.

Negli ultimi decenni, l'uso prevalentemente turistico-ricreativo e la crisi dei prodotti ritraibili (legname, resina, pinoli) ha portato a carenze gestionali delle pinete, e la conseguente necessità di programmare interventi di conservazione e rinaturalizzazione. La pineta di S'Ena Arrubia, essendo un soprassuolo artificiale pressoché monospecifico, risulta essere tendenzialmente più vulnerabile dei soprassuoli naturali e plurispecifici. Per questa ragione tali pinete richiedono continue cure selvicolturali nel tempo.

Un aspetto importante è il monitoraggio della pineta rispetto agli attacchi parassitari, in particolare da parte del coleottero scolitide *Tomicus destruens* che ha recentemente interessato altre pinete litoranee dell'Isola. In tal senso, la prevenzione, attraverso il mantenimento della pineta in condizioni ottimali, attraverso l'adozione di buone prassi selvicolturali, è la migliore forma di salvaguardia.

Come visto precedentemente, l'area vasta del SIC è ampiamente utilizzata per le colture agrarie estensive ed intensive (sia erbacee che legnose) e per le attività zootecniche e pertanto, la vegetazione forestale è praticamente assente se si escludono gli impianti artificiali.

### 3.7 Flora e Habitat

In considerazione dell'estensione del SIC e la sua complessità ambientale, la rappresentatività di ciascuna tipologia di habitat ed il fatto che nessuna tipologia prevale sulle altre, il sito viene classificato nella tipologia di "SITI ETEROGENI" definiti nel Manuale Ministeriale, che raccolgono fondamentalmente i siti caratterizzati da:

- ampi comprensori territoriali, non riferibili ad habitat singoli o limitati;
- siti che sono riferibili a specie degli allegati della direttiva, piuttosto che ad habitat.

#### Flora

Dal punto di vista floristico manca una caratterizzazione di dettaglio del territorio della laguna di S'Ena Arrubia e delle aree limitrofe. Recenti analisi floristiche sull'area vasta evidenziano la presenza di un limitato numero di taxa endemici e/o di interesse fitogeografico nel territorio della piana di Arborea (Orrù, 2007).

L'unico taxa inserito nell'allegato II della Direttiva è *Linaria flava* subsp. *sardoa*, segnalato in maniera generica per i territori circostanti la laguna di S'Ena Arrubia (Orrù, 2007), dato non confermato da analisi recenti o campioni d'erbario e conseguentemente non indicato nel formulario standard; la gran parte di questi endemismi risulta costituita da entità ad ampia distribuzione nel territorio sardo (es.: *Arum pictum*, *Polygonum scoparium*, *Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum* e *Romulea requienii*) o presenti in ambienti sabbiosi costieri e nelle aree umide.

Per la laguna di S'Ena Arrubia è stata segnalata la presenza di *Salicornia veneta* Pignatti & Lausi (specie inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat), la cui presenza ad oggi non può essere confermata, anche a seguito delle recenti analisi molecolari e filogenetiche che mettono in dubbio la validità tassonomica di tale specie.

Dal punto di vista vegetazionale, in tutta la piana di Arborea, ma anche in numerose depressioni salate presenti nella piana del Cirras e nei territori limitrofi (es. stagno di *Zrugu Trottu*), la tipologia di vegetazione potenziale è data dal geosigmeto mediterraneo, edafogrofilo, subalofilo dei tamerici (*Tamaricion africanae*) con microboschi dominati da specie del genere *Tamarix* e secondariamente con la presenza di *Vitex agnus-castus* L. e *Nerium oleander* L.. Il geosigmeto si sviluppa su substrati caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua e, generalmente, si incontrano mantelli costituiti da popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili negli ordini

*Scirpetalia compacti* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*) e *Juncetalia maritimi* (classe *Juncetea maritimi*). Gli aspetti erbacei in contatto con tali tipologie vegetazionali, ove presenti, sono riconducibili alla classe *Saginetea maritimae* (Bacchetta et al., 2007, 2009).

Rivestono notevole importanza le formazioni vegetali presenti nella laguna di *S'Ena Arrubia* (comuni a numerose altre zone umide costiere dell'Oristanese, come gli stagni di S. Giusta, Cabras, Sale 'e Porcus e Is Benas), caratterizzate dalla presenza di fitocenosi specializzate su suoli generalmente limoso-argillosi, scarsamente drenanti e allagati periodicamente da acque salate. Anche in questo caso, è presente una tipica articolazione catenale del geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere con tipologie vegetazionali disposte secondo gradienti ecologici determinati prevalentemente dai periodi di inondazione e/o sommersione, dalla granulometria del substrato e dalla salinità delle acque (*Ruppiaetea*, *Thero-Suaedetea*, *Saginetea maritimae*, *Salicornietea fruticosae*, *Juncetea maritimi*, *Phragmito-Magnocaricetea*; Bacchetta et al., 2007, 2009).

#### Habitat

Il sito ITB030016 "Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi", sulla base del formulario standard (versione 2012), si caratterizza per la presenza dei seguenti habitat d'interesse comunitario (l'asterisco indica un habitat di interesse comunitario):

| Codice | Habitat                                                                                                                                                   | Copertura (ettari) |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1120*  | Praterie di Posidonia ( <i>Posidonium oceanicae</i> )                                                                                                     | 5,00               |
| 1150*  | Lagune costiere                                                                                                                                           | 166,95             |
| 1210   | Vegetazione annua delle linee di deposito marine                                                                                                          | 0,68               |
| 1310   | Vegetazione pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose                                                             | 4,45               |
| 1410   | Pascoli inondati mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )                                                                                              | 13,34              |
| 1420   | Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )                                                           | 13,34              |
| 1510*  | Steppe salate mediterranee ( <i>Limonietalia</i> )                                                                                                        | 8,89               |
| 2110   | Dune mobili embrionali                                                                                                                                    | 1,36               |
| 2120   | Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (Dune bianche)                                                                 | 1,36               |
| 2210   | Dune fisse del litorale ( <i>Crucianellion maritimae</i> )                                                                                                | 1,36               |
| 2230   | Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>                                                                                                                  | 0,68               |
| 2240   | Dune con prati di <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua                                                                                             | 2,79               |
| 2250*  | Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.                                                                                                                   | 0,68               |
| 3280   | Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i> | 0,50               |
| 92D0   | Gallerie e forteti ripari meridionali ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i> )                                                       | 0,47               |

**Tabella 1** – Habitat presenti nel SIC "Stagno di S'Ena Arrubia"

Tra le note del formulario si evidenzia come dubbia le presenza dell'habitat 2240, mentre per quanto riguarda l'habitat 3280, pur confermandone la presenza, si sottolinea la necessità di ulteriori verifiche al fine di valutare l'effettiva copertura e stato di conservazione.

In generale lo stato di conservazione degli habitat presenti non può essere considerato soddisfacente, sia per effetto delle criticità emerse in fase di analisi, ma anche per effetto di una generalizzata carenza conoscitiva di base sulla struttura, distribuzione e sui processi ecologici in atto in tali habitat. In particolare appare critico lo stato di conservazione degli habitat presenti sul cordone dunale di Abbarossa, per effetto della mancanza di pianificazione e gestione di tali delicati sistemi naturali; per tali problematiche sono state individuate una serie di azioni finalizzate a impostare una corretta gestione e favorire o incentivare un processo di graduale recupero di naturalità degli habitat presenti.

Tutta l'area è stata nel tempo modificata dall'azione dell'uomo con il conseguente insorgere di criticità legate, oltre alle bonifiche citate in precedenza, all'intensa attività produttiva agricola e zootecnica e, in subordine, allo sviluppo turistico e all'attività di produzione ittica. Infatti, la principale criticità evidenziata già nel Piano di Gestione (2008) è la presenza di attività agro/zootecniche con produzione di carichi di inquinanti organici ed inorganici di rilevante consistenza che determinano forti variazioni di salinità e della saturazione dell'ossigeno disciolto con valori di anossia, elevate disponibilità nutrizionali (in particolare

fosforo), forte crescita fitoplanctonica nonostante la competizione delle macrofite sommerse, notevoli alterazioni della copertura vegetale litorale con forte regressione della componente emersa più igrofila (canneti) ed espansione di entità colonizzatrici in suoli asciutti come *Spartina juncea* e di terofite nitrofile o alonitrofile.

### 3.8 Fauna

Nel territorio del SIC di *S'Ena Arrubia* la componente faunistica, soprattutto ornitica, riveste un ruolo ecologico primario per il mantenimento in un buono stato di conservazione dell'intero ecosistema. L'uso di queste aree, come elementi del corridoio ecologico tra le aree umide dell'Oristanese, contribuisce ad accrescere il valore ambientale e conservazionistico di tutta la zona. Per questo motivo nell'area estesa di *S'Ena Arrubia* è stata istituita l'Oasi di Protezione Faunistica, la Riserva naturale ai sensi della ex L.R. 31/1989 ed è stata classificata come Sito Ramsar relativa alle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici.

#### Pesci

Le modifiche ambientali avvenute negli ultimi decenni nello stagno di *S'Ena Arrubia*, hanno determinato profondi cambiamenti alle comunità ittiche, costituite nel passato da specie per lo più tipiche di ambienti d'acqua dolce ed oggi sostituite da specie prevalentemente marine.

Nello stagno di *S'Ena Arrubia* sono state identificate 2 specie ittiche inserite nell'Allegato II della Direttiva 43/92/CEE quali *Alosa fallax* (cheppia) e *Aphanius fasciatus* (nono) che risiedono nell'ecosistema lagunare tutto l'anno. Tra le specie ittiche non elencate nella Direttiva habitat sono presenti altre 11 specie quali *Atherina boyeri* (latterino), *Sparus aurata* (Orata), *Diplodus annularis* (sarlotta), *Diplodus spp.* (sarago), *Gobius niger* (ghiozzo), *Lithognathus mormyrus* (mormora), *Liza sp.*, *Mugil cephalus*, (muggini) *Mullus barbatus* (triglia di fango), *Anguilla anguilla* (anguilla), *Dicentrarchus labrax* (spigola), *Solea vulgaris* (sogliola).

#### Anfibi

La presenza di anfibi negli stagni costieri sardi è fortemente condizionata dalla presenza di acque dolci in grado di ospitare le parate nuziali, la deposizione delle uova, lo sviluppo di larve e i successivi stadi di maturazione. Tale presenza è fortemente influenzata dalle condizioni climatiche.

La parte più interna della laguna risulta più adatta alla riproduzione degli anfibi, soprattutto in prossimità delle foci dei canali immissari: in queste zone vi sono le concentrazioni maggiori di canneti e tifeti, a suggerire apporti di acque dolci tali da giustificare la presenza non solo del rospo smeraldino (*Bufo viridis*), unica specie in grado di sopportare moderate concentrazioni saline, ma anche della raganella sarda (*Hyla sarda*).

#### Rettili

Tra i rettili si riscontrano specie tipiche in ogni tipologia. Negli ambienti dulciacquicoli come le foci dei canali immissari e all'interno degli stessi, è stata segnalata la presenza della testuggine palustre (*Emys orbicularis*), (non è stata rinvenuta durante le indagini) e la natrice viperina (*Natrix maura*), osservata diverse volte.

Nelle zone agricole adiacenti allo Stagno e sulle sponde dello stesso si possono osservare la luscengola (*Chalcides chalcides*), il gongilo sardo (*Chalcides ocellatus tiligugu*) e il biacco (*Hierophis viridiflavus*). Queste ultime due si possono ritrovare nell'intera superficie asciutta dello Stagno.

Specie tipiche delle zone antropizzate sono la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), il gecko comune (*Tarentola mauritanica*) ed il gecko verrucoso (*Hemidactylus turcicus*), rinvenibili soprattutto nei pressi della peschiera. La lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*), segnalata come presente nel Piano di Gestione vigente, non è stata rinvenuta ed è da sottolineare la totale assenza di ambienti tra quelli favoriti dalla specie.

#### Uccelli

Nello stagno di *S'Ena Arrubia* è presente una comunità ornitica composta da 129 specie. Tra gli uccelli che si nutrono di pesce, il cormorano riveste un ruolo primario per via del numero di individui che vi svernano. Altri predatori ittiofagi presenti regolarmente nello stagno sono il martin pescatore, il falco pescatore, gli svassi e le sterne.

Sono presenti anche gli aironi, la cui dieta prevede anche anfibi, rettili e piccoli mammiferi e diverse specie di limicoli (che si nutrono di crostacei e anellidi) quali il cavaliere d'Italia, la pettgola e il piro piro piccolo. Nelle zone più centrali dello specchio d'acqua si trovano varie specie di anatre (quali il moriglione e il germano reale). Fra la vegetazione fitta delle sponde dello stagno trovano rifugio e sostentamento le varie specie di Rallidi (es. pollo sultano) che rivestono un ruolo importante nel controllo delle specie vegetali acquatiche. Fanno da corollario tutte le altre specie di uccelli presenti che contribuiscono a mantenere il delicato equilibrio dello stagno che verrebbe compromesso al verificarsi di diminuzioni sostanziali di singole popolazioni. Per questo motivo, molte delle specie elencate sono state inserite nell'allegato I della direttiva "Uccelli".

#### Mammiferi

La zona umida di S'Ena Arrubia viene utilizzata solo marginalmente dalle specie di mammiferi, le quali prediligono le siepi ai margini dei coltivi come corridoio ecologico di comunicazione con le zone limitrofe, la Pineta di Arborea e aree nelle adiacenze dello Stagno. Tutte le specie sono caratterizzate da abitudini crepuscolari e notturne, pertanto risulta l'osservazione diretta delle specie. Una ricerca delle tracce lasciate individua 9 specie di mammiferi: volpe sarda (*Vulpes vulpes icnusae*), donnola (*Mustela nivalis boccamela*), coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), ratto nero (*Rattus rattus alexandrinus*), topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), topolino domestico (*Mus musculus*), riccio (*Erinaceus europaeus italicus*), mustiolo (*Suncus etruscus*) e crocidura (*Crocidura icnusae*). Non sono stati presi in considerazione i chiroteri, per i quali è necessario uno studio approfondito ed apparecchiature specifiche.

#### Invertebrati

L'elenco qui riportato è il risultato di ricerche bibliografiche e raccolte dirette durante le uscite sul campo. Nell'ambito del lavoro non sono state individuate specie prioritarie appartenenti al Phylum degli Invertebrati, ma non è possibile in questo studio escluderne la presenza.

Per quanto riguarda gli Invertebrati, sono state ritrovate le specie *Alocoderus hydrochaeris* e *Onthophagus opacicollis*, insieme ad altre specie appartenenti soprattutto all'ordine dei coleotteri. La sottospecie *sardoa* di *Anoxia matutinalis* è stata individuata e riportata in quanto endemica dell'Isola. *A. matutinalis* specie facilmente reperibile in aree costiere sabbiose.

Altri coleotteri endemici rinvenuti sono *Pimelia angusticollis punctatorugosa*, *Erodium audouini peyroleri*, *Tentyria grossa sardiniensis* e *Pachychila servillei*. Viene segnalata inoltre la presenza di *Lymantria dispar* (Lepidoptera), *Tylopsis liliifolia* (Orthoptera) e ulteriori specie.

### 3.9 Aspetti paesaggistici

#### Arborea

L'Amministrazione Comunale di Arborea, nella redazione del PUC in conformità col PPR, ha riconosciuto, all'interno del proprio territorio comunale, degli Ambiti di Paesaggio Locale che presentano caratteri connotativi e peculiarità paesaggistiche specifici.

Gli Ambiti di Paesaggio sono individuati, considerando la particolare e specifica interazione fra connotati storico-culturali, ambientali e insediativi, identificando il sistema di relazioni territoriali fra gli elementi costitutivi della struttura, così come stratificati a livello funzionale e riconosciuti dalle comunità locali, e costituiscono pertanto sia i luoghi d'interazione delle risorse del patrimonio ambientale, naturale, storicoculturale e insediativo, sia i luoghi del progetto del territorio.

| AMBITI DI PAESAGGIO LOCALE |                                              |                                                                                                                                               |
|----------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | Ambito                                       | Sub-ambito                                                                                                                                    |
| 1                          | Ambito marino litorale di Arborea            | Zona umida di Corru S'Ittiri<br>Zona umida di S'Ena Arrubia<br>Settore costiero di Marceddi<br>Sistema sabbioso e pineta di marina di Arborea |
| 2                          | Ambito della bonifica della piana di Arborea | Centro urbano di Arborea e borgate rurali<br>Sistema agricolo e zootecnico podereale di Arborea (zona appoderata)                             |
| 3                          | Ambito della bonifica del Sassu              | Sistema agricolo foraggiero meridionale                                                                                                       |

|   |                                                |                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                | Sistema agricolo misto foraggiero-orticolo settentrionale                                        |
| 4 | Ambito dei terrazzi alluvionali di Masangionis | Fascia est del canale adduttore Tirso-Arborea<br>Fascia ovest del canale adduttore Tirso-Arborea |

**Tabella 2** – Ambiti di paesaggio individuati dal PUC del Comune di Arborea

### Santa Giusta

Lo studio sulle componenti di paesaggio ha in primo luogo riguardato la composizione strutturale del paesaggio, intendendo in questo lo studio e l'analisi delle strutture geologiche del territorio e delle sue forme in quanto matrice naturale abiotica di generazione delle basi fisiche del paesaggio, indipendenti dall'azione di esseri viventi.

L'analisi è stata articolata seguendo un processo formativo in cui si sono individuati gli aspetti dominanti del paesaggio fisico e delle sue forme, quindi gli aspetti orografici, morfologici, l'altimetria, la geologia e la morfologia. I "sistemi di paesaggio", come denominati nello studio del PUC, includono invece le componenti paesaggistiche originate da matrici biotiche e antropiche, quindi sia le componenti naturali dell'ecosfera che gli aspetti cosiddetti culturali del paesaggio.

| NATURALI              | DI BASE PER L'ECOLOGIA   | ANTROPICHE              |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| Area sub pianeggiante | Stagni e specchi d'acqua | Urbane                  |
| Monte Arci            | Aree umide               | Produttive              |
| Area pedemontana      | Dune costiere            | SP Pedemontana          |
| Aree di colmata       |                          | SS 131                  |
|                       |                          | Ferrovia                |
|                       |                          | Canale S. Anna          |
|                       |                          | Canale lagunare scambio |

**Tabella 3** – Le strutture del paesaggio individuate dal PUC di S. Giusta

## 3.10 Assetto Storico-Culturale

### Arborea

Arborea venne fondata durante il ventennio fascista e inaugurata il 29 ottobre 1928 con il nome di Villaggio Mussolini, divenendo con regio decreto il comune di Mussolinia di Sardegna nel 1930. La denominazione attuale, che risale al 1944, deriva dal nome dalla regione storica dell'Arborea che nel basso medioevo corrispondeva al giudicato omonimo.

Durante il regime fascista fu completata la bonifica della piana di Terralba, già avviata in età giolittiana, che fino ad allora era una zona paludosa.

La zona più interessante è sicuramente il Centro con palazzi modellati a linee rete ortogonali, con un incrocio stilistico architettonico veramente singolare, che va dal tardo-liberty degli anni venti al neogotico, in mezzo ad aree di verde, di cui la più bella è il giardino nella piazza Maria Ausiliatrice, di fronte alla Chiesa parrocchiale del Cristo Redentore.

Ad Arborea è presente il Museo Archeologico che conserva 570 pezzi databili dal IV secolo a.C. fino al V e VI secolo d.C. I pezzi ritrovati durante i lavori di bonifica maggiormente nella zona denominata S'Ungioni, sono di diverse forme e tipologie. Il più conosciuto è l'*askos* conformato a volto di fanciullo.

### Santa Giusta

Il Comune di Santa Giusta presenta un ricchissimo patrimonio culturale costituito da importanti testimonianze archeologiche che vanno dall'età pre-nuragica e nuragica, fino all'età romana.

Le più antiche testimonianze della presenza umana nel territorio di S. Giusta risalgono verosimilmente al Neolitico antico (VI-V millennio a.C.). A tale fase, infatti, sono riferibili alcuni manufatti in ossidiana rinvenuti occasionalmente in superficie in regione *Interaquas*, un terrazzo alluvionale ubicato tra depressioni colmate da paludi e acquitrini, ad oriente dell'attuale centro abitato e al confine col territorio del comune di Palmas Arborea.

La fondazione di Othoca ad opera dei Fenici deve fissarsi nella seconda metà dell'VIII sec. a.C., in parallelo con la costruzione del centro urbano di Sulcis.

La città sorse su una tozza penisola della costa orientale della laguna di Santa Giusta, delimitata a settentrione e a mezzogiorno da due profonde insenature dello specchio d'acqua, interrate nel corso dell'ultimo secolo e mezzo. La laguna santagiustese, messa in comunicazione con il Golfo di Oristano dall'ampio canale navigabile di Pesaria, costituì il porto della città, documentato dai notevoli rinvenimenti anforari. L'economia del centro fenicio nel VII-VI secolo a.C. era basata, presumibilmente, sulle attività commerciali. L'esistenza di botteghe artigianali in Othoca è assai probabile per quanto concerne la produzione fittile (anfore, vasellame comune) mentre risulta più aleatoria per altre classi di manufatti, quali gli oggetti d'argento, di vetro, di ferro, etc, non ancora sufficientemente documentate.

Othoca passò sotto dominazione romana intorno al 216 a.C. fino al 460 d.C. circa.

Ad Othoca in età romana facevano capo le due principali strade della Sardegna, la litoranea occidentale e la via a Turre Karales (corrispondente in gran parte all'odierna statale «Carlo Felice»). Erano presenti un ponte minore a due arcate ed il ponte maggiore. Di questo ponte edificato in opera quadrata con blocchi di trachite di Forum Traiani, oggi non restano che l'arcata centrale ed una delle arcatelle minori.

L'urbanistica della città romana è scarsamente nota: a parte la necropoli localizzata nella stessa area di quella fenicio-punica, è il riutilizzo di colonne, basi e capitelli nella Cattedrale, che fa pensare all'esistenza di edifici romani di grande dignità architettonica.

Nel Medioevo, Santa Giusta faceva parte del Giudicato d'Arborea, nella Curatoria di Simaxis e fu sede di diocesi dal 1119 al 1503. Durante tutto il periodo giudicale il suo ponte rappresentò una delle vie di comunicazione più importanti del Campidano. Fu interessata dalle numerose guerre del Marchesato di Oristano, dalle incursioni barbariche e dalla peste del 1652.

| COMUNE              | PATRIMONIO STORICO-ARTISTICO                                                                                                                                                                                                                                                           | PATRIMONIO ARCHEOLOGICO                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Arborea</b>      | Chiesa parrocchiale del Cristo Redentore (1927)<br>Mussolinia di Sardegna – Arborea, struttura urbana - età del Regno d'Italia (1861-1946)<br>Municipio – Villa Presidente S.B.S.<br>Idrovora Sassu - età del Regno d'Italia (1861-1946)<br>Strutture militari in località – 1939-1940 | Museo archeologico<br>Necropoli di S'Ungroni                                                               |
| <b>Santa Giusta</b> | Cattedrale romanica – età giudicale arborense (X sec.d.C. – 1410)<br>Strutture militari in località Cirras – 1939-1940                                                                                                                                                                 | Necropoli di Othoca – età fenicio-punica (750-238 a.C.)<br>Ponte romano – età romana (238 a.C. – 450 d.C.) |

**Tabella 4** - Beni archeologici e architettonici nei Comuni di Arborea e S. Giusta (Fonte: Piano di Gestione vigente)

### 3.11 Assetto insediativo e demografico

I due comuni nei quali ricade il territorio del SIC, Arborea e Santa Giusta, sono tra i 9 comuni della Provincia di Oristano con più di 4000 abitanti, con 4086 e 4817 residenti rispettivamente. L'area presenta una densità abitativa di 43 abitanti per kmq, inferiore al dato medio provinciale: Arborea ha una densità di 35 abitanti per kmq, mentre Santa Giusta di 69,55 abitanti per kmq.

Entrambi i comuni presentano un trend di popolazione in crescita, mentre la Provincia nel complesso presenta un trend in decremento.

|                       | Popolazione 1981 | Popolazione 1991 | Popolazione 2001 | Popolazione 2011 | Variazione % Popolazione 2011-1981 | Variazione % Popolazione 2011-1991 | Variazione % Popolazione 2011-2001 |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Arborea               | 3.390            | 3.785            | 3.927            | 4.086            | 20,53                              | 7,95                               | 4,05                               |
| Santa Giusta          | 3.173            | 3.945            | 4.408            | 4.817            | 51,81                              | 22,10                              | 9,28                               |
| Provincia di Oristano | 171.731          | 173.076          | 167.971          | 164.113          | -4,44                              | -5,18                              | -2,30                              |
| Sardegna              | 1.594.175        | 1.648.248        | 1.631.880        | 1.643.584        | 3,10                               | -0,28                              | 0,72                               |

|                                                                        | Popolazione<br>1981 | Popolazione<br>1991 | Popolazione<br>2001 | Popolazione<br>2011 | Variazione %<br>Popolazione<br>2011-1981 | Variazione %<br>Popolazione<br>2011-1991 | Variazione %<br>Popolazione<br>2011-2001 |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Fonte: dati ISTAT, 15° Censimento della Popolazione e delle Abitazioni |                     |                     |                     |                     |                                          |                                          |                                          |

Tabella 5 - Dati sulla popolazione e trend nei Comuni di Arborea e Santa Giusta

I dati relativi al bilancio demografico del 2012 indicano che entrambe i comuni sono degli attrattori di popolazione e Santa Giusta ha anche un saldo naturale positivo. Gli indici di vecchiaia e di dipendenza mostrano che entrambi i comuni sono caratterizzati da una popolazione nettamente più giovane del resto della provincia.

Sebbene sia da presumere un aumento della popolazione sia nei due comuni che nell'area intorno, allo stato attuale, non vi sono elementi che fanno presupporre un aumento della pressione sull'area SIC. Tuttavia, il Piano prevede apposite azioni per la regolamentazione della fruizione e per la sensibilizzazione della popolazione e di tutte le tipologie di fruitori al fine di minimizzare gli impatti.

### 3.12 Sistema economico produttivo

L'attrazione che i due comuni rivestono nei confronti della popolazione proveniente da altre aree è, presumibilmente, legata alle loro caratteristiche economiche. Infatti, pur dovendo far ricorso a dati ormai superati (al momento in cui scriviamo l'ISTAT non ha ancora rilasciato i dati a livello comunale), è evidente che i due Comuni presentano, infatti, livelli di attività, di occupazione e di reddito migliori rispetto al resto della Provincia di Oristano e della Regione.

| Comune                   | Tasso di<br>attività | Tasso di<br>occupazione | Tasso di<br>occupazione<br>giovane <sup>a</sup> | Tasso di<br>disoccupazione<br>giovane | Reddito pro-<br>capite |
|--------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Arborea                  | 57,02                | 50,73                   | 45                                              | 30                                    | 19.475                 |
| Santa Giusta             | 52,38                | 41,48                   | 31                                              | 53,69                                 | 21.667                 |
| Provincia di<br>Oristano | 44,54                | 35,36                   | 29                                              | 51,08                                 | -                      |
| Sardegna                 | 47,29                | 37,05                   | 28,32                                           | 53,76                                 | 15.933                 |

Fonte: ISTAT, 2001 – 14° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni; nostra elaborazione su dati Ministero delle Finanze – Dipartimento delle Politiche Fiscali - Statistiche fiscali: Distribuzione imponibile Addizionale Irpef, 2011

a. il tasso di occupazione giovanile non viene reso disponibile dall'ISTAT; i dati sono stati calcolati da noi utilizzando come riferimento la popolazione in età 15-29 (in quanto per il livello comunale non viene rilasciato il dato sugli occupati nella fascia 15-24)

Tabella 6 - Tassi di attività, occupazione, occupazione e disoccupazione giovanile e reddito pro-capite nei Comuni di Arborea e Santa Giusta

Nei due comuni sono presenti 50 aziende che operano nel settore industriale, 166 nel commercio e 249 nella macroarea dei servizi (tra questi risultano anche Costruzioni e Turismo).

| Settore<br>economico | Numero<br>aziende | Ripartizione<br>aziende | Numero occupati | Ripartizione<br>occupati |
|----------------------|-------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------|
| Industria            | 50                | 10,8%                   | 749             | 34,9%                    |
| Servizi              | 249               | 53,5%                   | 890             | 41,5%                    |
| Commercio            | 166               | 35,7%                   | 505             | 23,6%                    |

Fonte: nostra elaborazione su dati della Camera di Commercio di Oristano (2012)

Tabella 7 – Aziende ed addetti per settore economico non agricolo nei Comuni di Arborea e Santa Giusta

Nessuna delle imprese è situata in area SIC. Nella categoria dei servizi abbiamo ricompreso 11 imprese che offrono servizi all'agricoltura. In prossimità dell'area operano due attività del settore turistico ricomprese in area ZPS: il campeggio raccoglie una percentuale significativa delle presenze annue comunali, l'80% delle quali concentrate nei mesi di luglio ed agosto. Nelle strutture ricettive del Comune di Arborea nel 2012

sono state registrate 71441 presenze nel 2111. Tale dato non è disponibile per Santa Giusta, vista la ridotta dimensione del comparto (solo 20 posti letto tutti in B&B).

Per quanto riguarda il settore agricolo, nei due comuni sono presenti 141 aziende agricole, 66 zootecniche e 142 miste (codice ATECO 01.5) che praticano attività agricole associate all'allevamento. Per quanto riguarda la pesca nei due comuni operano 6 attività legate alla pesca. Una di queste, la cooperativa Sant'Andrea opera all'interno dello stagno di S'Ena Arrubia, con una concessione regionale che scadrà il 31 dicembre 2013.

| Settore economico                                                               | Numero aziende | Ripartizione aziende | Numero occupati | Ripartizione occupati % |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|-----------------|-------------------------|
| Agricoltura                                                                     | 141            | 39,7%                | 365             | 37,6%                   |
| Zootecnia                                                                       | 66             | 18,6%                | 90              | 9,3%                    |
| Aziende miste                                                                   | 142            | 40,0%                | 352             | 36,2%                   |
| Pesca                                                                           | 6              | 1,7%                 | 165             | 17,0%                   |
| Fonte: nostra elaborazione su dati della Camera di Commercio di Oristano (2012) |                |                      |                 |                         |

**Tabella 8** – Numero di aziende ed addetti per il settore economico "Agricoltura" nei Comuni di Arborea e Santa Giusta

Tra le attività agricole prevalgono le attività agricole associate all'allevamento, presenti quasi totalmente ad Arborea; seguono poi la coltivazione di ortaggi, meloni, radici e tuberi e la coltivazione di cereali (escluso il riso), legumi da granella e semi oleosi, diffuse allo stesso modo nei due comuni. Ad Arborea sono presenti anche aziende florovivaistiche, 4 aziende che si occupano di colture permanenti e due vivai. Tra le attività zootecniche prevalgono le attività di allevamento di bovini da latte e da carne, site quasi tutte ad Arborea, seguite da quelle ovine e caprine, prevalenti a Santa Giusta. A Santa Giusta sono presenti un allevamento suino e due di cavalli, mentre ad Arborea sono presenti due attività di apicoltura. È da sottolineare che le attività ippiche di Arborea sono classificate sotto la categoria dei servizi, tra le attività sportive e ricreative. Come più volte indicato, l'area a sud del SIC è ricompresa all'interno della Zona Vulnerabile da Nitrati di Arborea, individuata dalla Regione con la Deliberazione n.1/12 del 18.1.2005, per la gestione della quale sono state introdotte degli adempimenti specifici finalizzati a disciplinare le attività di utilizzazione agronomica degli effluenti da allevamento.

L'attività di pesca condotta all'interno dell'area necessita di una regolamentazione in modo da permettere alle specie con stock in diminuzione di ripopolarsi. Allo stesso tempo è necessario incrementare la sostenibilità di tale attività attraverso un apposito piano e apposite attività di formazione ed informazione degli addetti affinché possano essere anche di supporto alle attività di promozione dell'area.

È da rimarcare la presenza di attività esterne all'area SIC che al momento non hanno impatti su habitat o specie protetti: tra queste indichiamo l'area e il porto industriale che prevedono un'espansione a ridosso dell'area di *Zrugu Trottu* e le aree di cava, di cui si dovranno monitorare gli sviluppi futuri.

### 3.13 Mobilità e Trasporti

Il Comune di Arborea non possiede un Piano urbano del traffico e/o della mobilità e non sono emerse esigenze specifiche in merito al tema; esso ha introdotto forme di mobilità sostenibile con la progettazione e realizzazione di piste ciclabili sulla piana di Arborea e nella fascia costiera (allo stato attuale sono stati realizzati 43 km. di piste ciclabili).

In relazione a questa tematica, per quanto riguarda la viabilità interna al SIC le principali vie d'accesso sono:

- la strada sterrata che fiancheggia la riva nord della laguna e che collega la Strada Provinciale Oristano-Arborea all'area della peschiera ed alla spiaggia di "Abbarossa". Questa strada è la strada di servizio per la peschiera di S'Ena Arrubia, e presenta un discreto traffico di automezzi soprattutto nel periodo estivo, anche per questo motivo è periodicamente oggetto di manutenzione del fondo stradale.
- la strada sterrata a sud-ovest che dall'area del camping comunale di Arborea, fiancheggia la riva ovest della laguna ed arriva fino alla peschiera. Dovrebbe essere prevista una rigorosa regolamentazione del traffico degli automezzi privati, soprattutto nei periodi riproduttivi dell'avifauna nidificante sulla riva ovest della laguna e del canale di fuoriuscita a mare della laguna e della peschiera.

- strade di penetrazione agraria presenti sul lato sud della laguna e che presentano alcuni accessi alla riva meridionale. Tali accessi andrebbero vietati agli automezzi privati mediante sistemazione di appositi cancelli, mentre sarebbe necessario limitare la circolazione nelle strade di penetrazione agraria ai soli mezzi agricoli ed agli automezzi degli operatori locali.

Lungo il lato sud della laguna, in Comune di Arborea, corre la pista ciclabile - percorribile esclusivamente a piedi o in bicicletta - che conduce dall'abitato di Arborea fino all'area del camping comunale. Il suo percorso non interessa le aree sensibili di nidificazione presenti lungo la riva sud della laguna e corre sempre al di fuori del perimetro dell'area SIC/ZPS.

### 3.14 Rumore

L'unica attività posta all'interno del SIC è quella di pesca che si svolge nell'area della Peschiera posta sul lato Nord del SIC. Non risultano forme di inquinamento acustico legate a questa attività, se non quelle sporadiche legate all'uso di barche a motore che determinano lo spostamento temporaneo dell'avifauna.

Le attività turistiche limitrofe vengono svolte prevalentemente nei mesi estivi durante i quali non vi sono attività di nidificazione dell'avifauna. Tali attività non determinano livelli acustici critici e il campeggio è esente dall'obbligo di predisposizione della documentazione di impatto acustico, in quanto ricadente in una delle categorie di attività di cui all'articolo 4, comma 1 del D.P.R. n° 227 del 19/10/2011. Attività n° 5.

Forme di inquinamento acustico di modesta criticità si possono rilevare in presenza di persone che attualmente effettuano attività turistiche libere. Per tenere sotto controllo tali attività è stata prevista una regolamentazione ed in particolare la zonizzazione spaziale e temporale dell'area in modo da interdire alle attività le aree in cui sono presenti specie che necessitano di particolare tutela, in particolare nel periodo della nidificazione, oltre ad apposite attività di comunicazione e di sensibilizzazione rivolte a tutti i target di fruitori.

Altri rilievi acustici sono relativi al traffico a motore lungo le vie perimetrali ed in particolare lungo la strada provinciale 49, dove sono presenti dei dossi dissuasori che, al passaggio delle auto, determinano lo spostamento temporaneo dell'avifauna. Per risolvere queste problematiche è stata prevista la chiusura delle strade più interne al SIC e lo spostamento dei dissuasori.

### 3.15 Luminosità

Allo stato attuale non risultano fonti rilevanti di inquinamento acustico, in quanto le attività interne e limitrofe sono localizzate e non in grado di determinare livelli di luminosità tali da generare impatti di rilievo su habitat e specie.

## 4. La strategia del Piano di Gestione del SIC di S'Ena Arrubia

### 4 La definizione degli obiettivi

Per rappresentare in maniera sintetica i risultati dell'analisi ambientale, si è scelto di utilizzare il metodo di analisi *SWOT* basata su punti di forza e debolezza, opportunità e minacce. La *SWOT* è un'analisi ragionata del contesto territoriale finalizzata ad individuare le opportunità di sviluppo di un territorio derivanti dalla valorizzazione dei punti di forza e dal contenimento dei punti di debolezza. I risultati dell'analisi sono stati utilizzati per delineare la strategia d'azione e di definire gli obiettivi inclusi nel Piano di Gestione.

A partire dalle debolezze/minacce raccolte sono stati individuati gli effetti di impatto su habitat e specie, e le altre criticità ambientali. L'insieme delle informazioni raccolte ed analizzate in questa fase è sintetizzata dalla seguente tabella:

| Tematiche di riferimento | Debolezze/Minacce                                                                                                         | Effetti d'impatto                                                            |                                                      |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                          |                                                                                                                           | habitat                                                                      | fauna                                                |
| Aria                     | a1. Presenza di strade che penetrano all'interno del sito                                                                 |                                                                              | Disturbo diretto<br>Uccisioni accidentali            |
|                          | a2. Strada provinciale 49 limitrofa ai confini del SIC                                                                    |                                                                              | Disturbo diretto                                     |
|                          | a3. Attività industriali nel CIPOR                                                                                        | Attualmente non è stimabile nessun effetto diretto su habitat e specie       |                                                      |
| Acqua                    | b1. Elevata sensibilità alle modifiche dello stato di equilibrio con rischio di evoluzione verso stati trofici e anossici | Perdita di qualità dell'habitat 1150*                                        | Riduzione progressiva della biodiversità             |
|                          | b2. Inquinamento da nitrati                                                                                               | Riduzione e /o Perdita di qualità degli habitat 1150, 1310, 1410, 1420, 1510 | Riduzione risorse trofiche e avvelenamento indiretto |
|                          | b3. Gestione non regolamentata degli scambi idrici tra mare-laguna                                                        | Perdita di qualità dell'habitat 1150                                         | Riduzione progressiva della biodiversità             |
|                          | b4. Ridotta circolazione idrica tra la laguna e lo Stagno di <i>Zrugu Trottu</i>                                          | Riduzione e /o Perdita di qualità degli habitat 1150, 1310, 1410, 1420, 1510 | Riduzione progressiva della biodiversità             |
|                          | b5. Insufficiente conoscenza dello stato di qualità ambientale del corpo idrico                                           | Perdita di qualità dell'habitat 1150                                         | Riduzione progressiva della biodiversità             |
|                          | b6. Mancanza di specifici studi relativi alle caratteristiche idrogeologiche e idrologiche dell'area                      | Mancanza di indicazioni gestionali                                           | Mancanza di indicazioni gestionali                   |
|                          | b7. Apporto di sedimenti dal diversivo Sant'Anna                                                                          | Riduzione e/o Perdita di qualità degli habitat 1150, 1310, 1410, 1420, 1510  | Riduzione progressiva della biodiversità             |
|                          | b8. Scarichi industriali e civili                                                                                         | Degrado o perdita di qualità degli habitat 1150, 1310, 1410, 1420, 1510      | Riduzione risorse trofiche e avvelenamento indiretto |

| Tematiche di riferimento | Debolezze/Minacce                                                                                                                        | Effetti d'impatto                                                            |                                                                  |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                                                                                                          | habitat                                                                      | fauna                                                            |
|                          | b9. Deflusso idrico sotterraneo dall'acquifero superficiale verso la laguna                                                              | Riduzione e /o Perdita di qualità degli habitat 1150, 1310, 1410, 1420, 1510 | Riduzione risorse trofiche e avvelenamento indiretto             |
|                          | b10. Morfologia del territorio e presenza di canali che fanno convergere le acque nella laguna                                           | Degrado o perdita di qualità degli habitat 1150, 1310, 1410, 1420, 1510      | Riduzione risorse trofiche e avvelenamento indiretto             |
|                          | b11. Vulnerabilità degli acquiferi superficiali dagli inquinanti di origine zootecnica e agronomica                                      | Riduzione e /o Perdita di qualità degli habitat 1150, 1310, 1410, 1420, 1510 | Riduzione risorse trofiche e avvelenamento indiretto             |
|                          | b12. Inquinamento della falda superficiale della piana di Oristano da nitrati                                                            |                                                                              |                                                                  |
|                          | b13. Rischio di perdita della naturalità e della biodiversità dell'ecosistema acquatico                                                  | Perdita di qualità dell'habitat 1150                                         | Riduzione progressiva della biodiversità                         |
| <b>Rifiuti</b>           | c1. Presenza di micro discariche                                                                                                         | Degrado della qualità degli habitat 1150, 1310, 1410, 1420, 1510, 2210, 2250 | Avvelenamento diretto                                            |
|                          | c2. Abbandono di rifiuti                                                                                                                 |                                                                              |                                                                  |
|                          | c3. Scarso coinvolgimento dei fruitori sulle problematiche dei rifiuti                                                                   |                                                                              |                                                                  |
| <b>Suolo</b>             | d1. Immissione nel suolo di elementi non naturali contenuti nei fertilizzanti e nei prodotti fitosanitari                                | Riduzione e /o Perdita di qualità degli habitat 1150, 1310, 1410, 1420, 1510 | Riduzione risorse trofiche e avvelenamento indiretto             |
|                          | d2. Elevata permeabilità dei suoli                                                                                                       |                                                                              |                                                                  |
|                          | d3. Inquinamento dei suoli da nitrati                                                                                                    |                                                                              |                                                                  |
| <b>Flora e habitat</b>   | e1. Elevata sensibilità degli equilibri eco sistemici                                                                                    | Perdita di qualità dell'habitat 1150                                         | Riduzione progressiva della biodiversità                         |
|                          | e2. Assenza di gestione e mancata applicazione degli strumenti di pianificazione                                                         | Potenziati effetti indiretti negativi su tutti gli habitat                   | Potenziati effetti indiretti negativi su tutte le specie animali |
|                          | e3. Introduzione di specie aliene, anche invasive                                                                                        | Degrado degli habitat 1150, 1310, 1410, 1420, 1510, 2210, 2250               |                                                                  |
|                          | e4. Fruizione non regolamentata                                                                                                          | Frammentazione e Perdita di qualità degli habitat 2110, 2120, 2210, 2230     | Disturbo diretto                                                 |
|                          | e5. Alterazione della serie completa della vegetazione psammofila, determinata da erosione costiera e da un eccessivo disturbo antropico | Frammentazione e Perdita di qualità degli habitat 2110, 2120, 2210, 2230     |                                                                  |
|                          | e6. Ormeaggio e ancoraggio non regolamentato                                                                                             | Frammentazione e Riduzione dell'habitat 1120                                 |                                                                  |
|                          | e7. Traffico veicolare                                                                                                                   | Frammentazione e Perdita di qualità degli habitat 2110, 2120, 2210           | Uccisione diretta                                                |
|                          | e8. Presenza di edifici sul cordone dunale di Abbarossa                                                                                  | Frammentazione e Perdita di qualità degli habitat 2110, 2120, 2210, 2230     |                                                                  |

| Tematiche di riferimento              | Debolezze/Minacce                                                                                                 | Effetti d'impatto                                                            |                                                                   |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                       |                                                                                                                   | habitat                                                                      | fauna                                                             |
|                                       | e9. Scarsa conoscenza delle valenze naturalistiche per cui è stato identificato il SIC                            | Frammentazione e Perdita di qualità degli habitat 2110, 2120, 2210, 2230     | Disturbo diretto                                                  |
|                                       | e10. Scarsa conoscenza del sito e degli habitat presenti                                                          | Frammentazione e Perdita di qualità degli habitat 2110, 2120, 2210, 2230     | Disturbo diretto                                                  |
|                                       | e11. Carenza qualitative e quantitative della rete di monitoraggio                                                | Mancanza di indicazioni gestionali                                           | Mancanza di indicazioni gestionali                                |
|                                       | e12. Conflitto tra le esigenze di fruizione del sito e la conservazione degli habitat                             | Potenziali effetti indiretti negativi su tutti gli habitat                   | Potenziali effetti indiretti negativi su tutte le specie animali  |
| Fauna                                 | f1. Assenza di gestione e mancata applicazione degli strumenti di pianificazione                                  | Potenziali effetti indiretti negativi su tutti gli habitat                   | Potenziali effetti indiretti negativi su tutte le specie animali  |
|                                       | f2. Inquinamento da nitrati delle acque e conseguente rischio di fenomeni di eutrofizzazione e di crisi anossiche | Riduzione e /o Perdita di qualità degli habitat 1150, 1310, 1410, 1420, 1510 | Riduzione risorse trofiche e avvelenamento indiretto              |
|                                       | f3. Attività di pesca non regolamentata                                                                           |                                                                              | Rischio di riduzione della popolazione ittica<br>Disturbo diretto |
|                                       | f4. Disturbo antropico dovuto alla fruizione non regolamentata del sito e al traffico veicolare                   | Frammentazione e Perdita di qualità degli habitat 2110, 2120, 2210, 2230     | Disturbo diretto                                                  |
|                                       | f5. Randagismo                                                                                                    |                                                                              | Uccisione diretta                                                 |
|                                       | f6. Scarsa conoscenza delle valenze naturalistiche per cui è stato identificato il SIC                            | Potenziali effetti indiretti negativi su tutti gli habitat                   | Potenziali effetti indiretti negativi su tutte le specie animali  |
|                                       | f7. Conoscenza poco approfondita dello stato di conservazione delle specie faunistiche                            |                                                                              | Mancanza di indicazioni gestionali                                |
|                                       | f8. utilizzo di tecniche anti-parassitarie nell'agricoltura                                                       |                                                                              | Riduzione risorse trofiche e avvelenamento indiretto              |
|                                       | f9. Rischio di collisioni dell'avifauna con i cavi delle linee elettriche                                         |                                                                              | Uccisioni accidentali                                             |
|                                       | f10. Conflitto tra le esigenze di fruizione del sito e la conservazione delle specie animali                      |                                                                              | Potenziali effetti indiretti negativi su tutte le specie animali  |
|                                       | f11. Rischio di riduzione dell'elevato patrimonio naturalistico ed ecologico                                      | Perdita di qualità degli habitat                                             | Perdita della biodiversità                                        |
| Paesaggio e assetto storico culturale | g1. Forte antropizzazione del territorio                                                                          | Potenziali effetti indiretti negativi su tutti gli habitat                   | Potenziali effetti indiretti negativi su tutte le specie animali  |
| Assetto insediativo e demografico     | h1. Presenza di fabbricati in evidente stato di abbandono sul cordone dunale di Abbarossa                         | Frammentazione e Perdita di qualità degli habitat 2110, 2120, 2210, 2230     |                                                                   |

| Tematiche di riferimento                 | Debolezze/Minacce                                                                                       | Effetti d'impatto                                                        |                                                                   |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                                                                                         | habitat                                                                  | fauna                                                             |
|                                          | h2. Presenza di fabbricati in evidente stato di abbandono lungo la strada di accesso al sito            | Nessun effetto diretto sugli habitat e specie<br>Degrado dei luoghi      |                                                                   |
|                                          | h3. Degrado generale dell'area della peschiera                                                          | Nessun effetto diretto sugli habitat e specie.<br>Degrado dei luoghi     |                                                                   |
|                                          | h4. Presenza di una struttura ricettiva al confine del SIC                                              |                                                                          | Disturbo antropico                                                |
| <b>Caratteristiche economico-sociali</b> | i1. Pesca non regolamentata                                                                             |                                                                          | Riduzione della popolazione ittica;<br>Disturbo diretto           |
|                                          | i2. Turismo non regolamentato                                                                           | Frammentazione e Perdita di qualità degli habitat 2110, 2120, 2210, 2230 | Disturbo diretto                                                  |
|                                          | i3. Scarsa consapevolezza del patrimonio ambientale e naturalistico del sito                            | Potenziali effetti indiretti negativi su tutti gli habitat               | Potenziali effetti indiretti negativi su tutte le specie animali  |
|                                          | i4. Assenza di strutture adatte allo sviluppo di attività ricreativo-didattiche presso il SIC           | Potenziali effetti indiretti negativi su tutti gli habitat               | Potenziali effetti indiretti negativi su tutte le specie animali  |
|                                          | i5. Conflitti tra l'esigenza di utilizzo delle aree incompatibili o critiche e quella della loro tutela | Potenziali effetti indiretti negativi su tutti gli habitat               | Potenziali effetti indiretti negativi su tutte le specie animali  |
|                                          | i6. Possibile espansione verso il SIC dell'area del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese        |                                                                          | Rischio di disturbo diretto<br>Rischio di avvelenamento indiretto |
|                                          | i7. Ipotesi di realizzazione di un pozzo esplorativo in prossimità del sito (Progetto Eleonora)         | Potenziali effetti indiretti negativi su tutti gli habitat               | Potenziali effetti indiretti negativi su tutte le specie animali  |
| <b>Mobilità e trasporti</b>              | l1. Traffico veicolare all'interno del sito                                                             | Frammentazione e Perdita di qualità degli habitat 2110, 2120, 2210       | Uccisione diretta<br>Disturbo diretto                             |
|                                          | l2. Presenza di strade e stradelli sul cordone dunale di Abbarossa                                      | Frammentazione e Perdita di qualità degli habitat 2110, 2120, 2210, 2230 | Uccisione diretta<br>Disturbo diretto                             |
| <b>Rumore</b>                            | m1. Fruizione non regolamentata                                                                         |                                                                          | Disturbo diretto                                                  |
|                                          | m2. Presenza del campeggio in prossimità del sito                                                       |                                                                          | Disturbo diretto                                                  |

Tabella 9 - Analisi del contesto ambientale: aspetti rilevanti e criticità

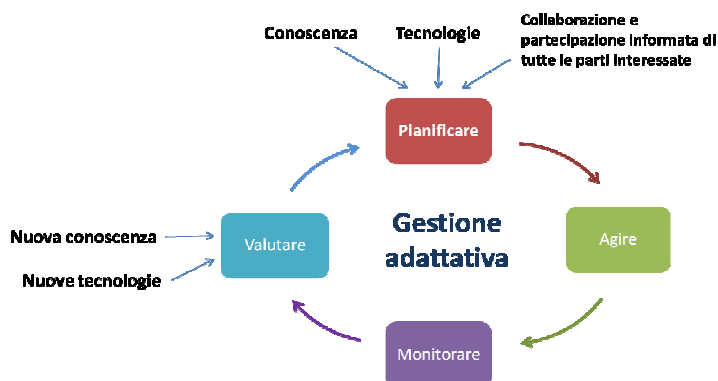
Dai risultati dell'analisi SWOT si è partiti per definire l'Obiettivo Generale e gli Obiettivi Specifici del piano.

#### 4.1 L'Obiettivo Generale del piano

L'obiettivo generale del Piano di Gestione è quello di ottenere una **GESTIONE ADATTATIVA DEL SIC, NEL RISPETTO DELLE DINAMICHE EVOLUTIVE NATURALI E DEGLI USI ANTROPICI TRADIZIONALI**.

La "gestione adattativa" va intesa come un processo dinamico, iterativo e interdisciplinare che, in sintesi, si basa sullo sviluppo di differenti fasi. Nella prima fase di pianificazione, basandosi sulla conoscenza

esistente, si determinano gli obiettivi gestionali e le tecnologie disponibili. Nella seconda, si attuano le attività "in campo" e le attività pratiche. Con la fase successiva viene condotto il monitoraggio dei risultati delle precedenti azioni e nella quarta fase vengono valutati i risultati. Il ciclo dovrebbe quindi essere reiterato, guidato dalla conoscenza e dall'esperienza sviluppata.



Tutto il processo necessita di una pianificazione "partecipata" ovvero della collaborazione fattiva e della partecipazione informata di tutte le parti interessate con responsabilità dirette sugli impatti del SIC.

Il PdG riconosce nel paesaggio un valore da preservare e tutelare, ma anche una risorsa da valorizzare e quindi un fattore di riferimento per lo sviluppo sostenibile del sito.

Il PdG si pone quindi anche l'obiettivo di conservare o ricostruire, anche da un punto di vista ambientale, la funzionalità ecologica della ZPS, e i margini di transizione, riconosciuti come luoghi in cui si concentra un alto fattore di biodiversità. Il piano inoltre intende tutelare e valorizzare i diversi elementi del paesaggio compresi fra l'elemento d'acqua, i sistemi naturali o semi naturali, e i sistemi agricoli, riequilibrando, attraverso un programma integrato di sviluppo sostenibile, gli usi produttivi della pesca con la fruizione turistica, naturalistica e ricreativa dei luoghi.

Sulla base delle criticità evidenziate nell'analisi di contesto e in base a quanto emerso nello Studio Generale sono stati individuati i seguenti assi ed obiettivi specifici:

*Asse 1: Conservazione della biodiversità del sito, mediante la salvaguardia delle valenze ecologiche identificate dalla direttiva habitat e dalla direttiva uccelli, oltre a quelle di carattere conservazionistico identificate ad hoc*

**Obiettivo specifico 1:** Conservazione degli habitat in uno stato soddisfacente

**Obiettivo specifico 2:** Conservazione delle specie vegetali di interesse conservazionistico e delle specie strutturali degli habitat

**Obiettivo specifico 3:** Mantenere le popolazioni di specie di fauna in uno stato di conservazione soddisfacente

*Asse 2: Sviluppo Sostenibile del territorio*

**Obiettivo specifico 4:** Aumentare il grado di sostenibilità delle attività turistiche e di fruizione del sito

**Obiettivo specifico 5:** Favorire la gestione sostenibile dell'attività di pesca

*Asse 3: Miglioramento dello stato di qualità ambientale del sito*

**Obiettivo specifico 6:** Ridurre gli impatti delle attività produttive e delle attività industriali, agricole e zootecniche

**Obiettivo specifico 7:** Migliorare lo stato di qualità ambientale e tutelare l'assetto morfologico, idrogeologico e sedimentologico della laguna

*Asse 4: Risanamento e riqualificazione del sito*

**Obiettivo specifico 8:** Pianificare e razionalizzare la viabilità e l'accessibilità interna al sito e l'accesso al cordone dunale

**Obiettivo specifico 9:** Risanamento delle aree degradate, bonifica e smaltimento

*Asse 5: Coordinamento e razionalizzazione delle misure di gestione e tutela*

**Obiettivo specifico 10:** Gestione integrata ed armonica del SIC e della ZPS nell'ottica della evoluzione verso la ZSC (Zone Speciali di Conservazione).

Per capire se tutti gli effetti di impatto, individuati attraverso l'analisi SWOT, trovano risposta negli Obiettivi specifici del Piano, sono state costruite due matrici di sintesi che mostrano come gli Obiettivi del Piano siano in grado di fornire una risposta a tutti gli effetti di impatto individuati:

| Effetto di Impatto sugli habitat e specie vegetali  | OS1 | OS2 | OS3 | OS4 | OS5 | OS6 | OS7 | OS8 | OS9 | OS10 |
|-----------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Riduzione e/o Perdita di qualità dell'habitat       | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ✓    |
| Perdita di qualità dell'habitat                     | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓    |
| Degrado dell'habitat                                | ✓   | ✓   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓   | ✓    |
| Degrado o perdita della qualità dell'habitat        | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ✓    |
| Frammentazione e riduzione dell'habitat             | ✓   | ✓   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓    |
| Mancanza di indicazioni gestionali                  | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓    |
| Frammentazione e perdita della qualità dell'habitat | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓   | ×   | ✓    |

| Effetto di Impatto sulle specie animali              | OS1 | OS2 | OS3 | OS4 | OS5 | OS6 | OS7 | OS8 | OS9 | OS10 |
|------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Riduzione progressiva della biodiversità             | ×   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ✓    |
| Carenze conoscitive                                  | ×   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓    |
| Uccisione diretta                                    | ×   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓   | ×   | ✓    |
| Riduzione della popolazione                          | ×   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓    |
| Riduzione risorse trofiche e avvelenamento indiretto | ×   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ✓    |
| Disturbo diretto                                     | ✓   | ×   | ✓   | ✓   | ✓   | ×   | ×   | ✓   | ×   | ✓    |
| Riduzione della popolazione ittica                   | ×   | ×   | ✓   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓    |
| Uccisioni accidentali                                | ×   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓    |
| Avvelenamento diretto                                | ✓   | ×   | ✓   | ×   | ×   | ×   | ×   | ×   | ✓   | ✓    |

**Tabella 10** - Matrice di correlazione tra effetti di impatto e obiettivi specifici

## 5. Verifica di congruenza con i Piani sovraordinati: L'Analisi di coerenza esterna

### 5 Il Rapporto Ambientale

L'analisi ambientale, che porta alla stesura del **Rapporto Ambientale**, è costituita dall'analisi ambientale del contesto di riferimento (già descritta ed analizzata in precedenza) e da una serie di elaborati finalizzati alla valutazione di diversi aspetti,

**a. Analisi di coerenza esterna rispetto a Convenzioni e normativa comunitaria e Piani e Programmi di pari livello e sovraordinati:** si tratta di un'analisi finalizzata a costruire un quadro complessivo contenente gli obiettivi ambientali fissati da tutti gli atti legislativi, normativi e di pianificazione territoriali o settoriali vigenti che potrebbero avere relazioni dirette con il Piano di Gestione.

**b. L'analisi di coerenza interna (di cui parleremo nel capitolo successivo):** è un documento che valuta la coerenza delle azioni proposte rispetto agli obiettivi che il Piano intende perseguire. L'analisi di coerenza interna ha lo scopo di verificare ed eliminare eventuali contraddizioni all'interno del Piano (obiettivi non dichiarati o non perseguiti; obiettivi e azioni conflittuali). In questa fase è possibile definire delle alternative alle azioni proposte, finalizzate all'ottenimento degli obiettivi prefissati.

**c. Valutazione degli effetti dell'attuazione del Piano sull'ambiente, comprendente anche la valutazione di coerenza del Piano rispetto ai criteri generali di sostenibilità ambientale (di cui parleremo nel capitolo successivo):** si tratta di una valutazione che verifica gli eventuali impatti sull'ambiente delle azioni previste dal Piano (attraverso la Valutazione d'Incidenza) e il rispetto del concetto di sostenibilità secondo quattro prospettive diverse: ambientale, economica, sociale e istituzionale.

Inoltre, all'interno del Rapporto Ambientale del SIC di *S'Ena Arrubia* si è provveduto ad effettuare una valutazione degli effetti della "alternativa zero" (ovvero lasciare che la gestione segua quanto effettuato finora). Infine è stato elaborato un Piano di Monitoraggio di cui vengono discusse modalità e finalità.

Un'altra analisi contenuta del Rapporto Ambientale, che costituisce un allegato del Rapporto Ambientale, è la **Valutazione d'Incidenza** (VinCA) che è finalizzata ad individuare e valutare gli effetti che il Piano di Gestione può avere su:

- Misure di conservazione e tutela degli Habitat di Interesse comunitario;
- Misure di conservazione e tutela delle specie floristiche di Interesse comunitario e conservazionistico;
- Misure di conservazione e tutela delle specie faunistiche di Interesse comunitario e conservazionistico.

#### 5.1 L'analisi di coerenza con la normativa comunitaria e con le Convenzioni internazionali

Tale analisi ha preso in considerazione le direttive comunitarie e le convenzioni, di seguito elencate:

- Dir. 2009/147/CE "Uccelli" del 30.11.2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- Dir. 92/43/CEE "Habitat" del 21.5.1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
  - Convenzione di Parigi (1950)
  - Convenzione di Ramsar (1971);
  - Convenzione di Bonn (1979);
  - Convenzione di Berna (1979);
  - Convenzione biodiversità di Rio de Janeiro (1992);
  - Convenzione di Barcellona (1995);

L'analisi effettuata ha messo in evidenza come gli **Obiettivi del Piano siano coerenti** con gli obiettivi generali delle direttive comunitarie e delle convenzioni internazionali riguardanti la conservazione e gestione della fauna selvatica e dei relativi habitat.

## 5.2 L'Analisi di Coerenza Esterna con i Piani sovraordinati o di pari livello

Il Piano di Gestione del SIC di *S'Ena Arrubia* si inserisce all'interno di un contesto territoriale sul quale sono in atto gli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti. Affinché il Piano di Gestione risulti coerente con gli indirizzi, i criteri e gli obiettivi previsti dai Piani sovraordinati, o di pari livello, è indispensabile la loro individuazione:

1. Piano Paesaggistico Regionale (PPR) – 2006
2. Piano Assetto Idrogeologico (PAI) – 2008
3. Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)– 2007
4. Piano Tutela delle Acque (PTA)- 2006
5. Piano Turistico Regionale (PTR) - Complemento POR Sardegna 2006
6. Il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2011 - 2013
7. Piano Stralcio di Bacino per l'Utilizzo delle Risorse Idriche (PSURI)
8. Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna (PGDIS)- 2010
9. Programma Regionale di Sviluppo Rurale (PRSR) – 2007/2013
10. Piano di Bonifica dei Siti Inquinati (PBSI) – 2003
11. Piano Territoriale di Coordinamento – Piano Urbanistico Provinciale della Provincia di Oristano (in itinere)
12. Programma d'Azione per Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola di Arborea (PZVN)

Sono stati inoltre individuati i seguenti Piani di Gestione di SIC e ZPS

13. Piano di Gestione (PdG) SIC ITB 030032 – Stagno di Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddi (PdGSIC)
14. Piano di Gestione SIC ITB 030033 – Stagno di Pauli Maiori di Oristano (PdGSIC)
15. Piano di Gestione SIC ITB 030034 – Stagno di Mistras (PdGSIC)
16. Piano di Gestione SIC ITB 030035 – Stagno di Sale e' Porcus (PdGSIC)
17. Piano di Gestione SIC ITB 030036 – Stagno di Cabras (PdGSIC)
18. Piano di Gestione del SIC ITB 030037 – Stagno di Santa Giusta (PdGSIC)
19. Piano di Gestione del SIC ITB 030038 – Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa) (PdGSIC)
20. Piano di Gestione SIC ITB 032219 – Sassu – Cirras (PdGSIC)
21. Piano di Gestione SIC ITB 032239 San Giovanni di Sinis (PdGSIC)

Sono stati individuati inoltre i seguenti strumenti di pianificazione locale:

22. Piano Urbanistico Comunale di Arborea (PUCA) - Piani di Utilizzo dei Litorali di Arborea (PULA)
23. Piano Urbanistico Comunale di S. Giusta (PUCSG) - Piani di Utilizzo dei Litorali (PULSG)
24. Pianificazione attuativa (ad esempio Piani di Lottizzazione (PdL), Piani di Risanamento Urbanistico (PRU), Piani Particolareggiati (PP), Piani per gli Insediamenti Produttivi (PIP) che riguardano porzioni di territorio interni al SIC/ZPS) dei Comuni di Arborea e di S. Giusta

La verifica di Coerenza Esterna, è stata effettuata attraverso la messa a confronto degli Obiettivi Generali e Specifici del Piano di Gestione con quelli dei Piani Sovraordinati.

L'analisi di coerenza esterna **non ha evidenziato interazioni negative** tra gli Obiettivi del redigendo piano e quelli dei Piani precedentemente individuati.

## **6. L'Attuazione del Piano: l'analisi di Coerenza Interna e la valutazione degli effetti sull'ambiente**

### **6.1 L'analisi di coerenza interna**

Gli obiettivi specifici esprimono la condizione futura che il Piano intende perseguire in termini di miglioramento o mantenimento dello stato di conservazione di habitat e specie, avendo riguardo anche agli aspetti socio-economici e territoriali. In questa fase viene verificata l'eventuale presenza di elementi conflittuali tra gli Obiettivi specifici e le Azioni proposte, e si cerca di porre rimedio alle contraddizioni che dovessero emergere all'interno dell'analisi o della strategia d'azione proposta.

In previsione della successiva trasformazione dei SIC in ZSC, e del fatto che la laguna è stata riconosciuta Zona di Protezione Speciale, sebbene con confini non sovrapponibili, sono state individuate anche delle azioni che mirano a una gestione coordinata e armonica delle due aree di tutela.

La verifica di coerenza interna è stata effettuata costruendo una matrice che mette in relazione e valuta la coerenza tra gli Obiettivi specifici e le Azioni del Piano di gestione. Dall'analisi della matrice emerge che gli **interventi proposti sono sufficientemente coerenti e sinergici con gli obiettivi ambientali individuati.**

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

| Obiettivi          |                                                                                                                                                                                     | Asse 1                                                 |                                                                                                              |                                                                                         | Asse 2                                                                                |                                                         | Asse 3                                                                 |                                                                                                           | Asse 4                                                                                                    |                                                          | Asse 5                                                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                                                                                                                                                     | Conservazione degli habitat in uno stato soddisfacente | Conservazione delle specie vegetali di interesse conservazionistico e delle specie strutturali degli habitat | Mantenere le popolazioni di specie di fauna in uno stato di conservazione soddisfacente | Aumentare il grado di sostenibilità delle attività turistiche e di fruizione del sito | Favorire la gestione sostenibile dell'attività di pesca | Ridurre gli impatti delle attività industriali, agricole e zootecniche | Migliorare lo stato di qualità ambientale e tutelare l'assetto morfologico e sedimentologico della laguna | Pianificare e razionalizzare la viabilità e l'accessibilità interna al sito e l'accesso al cordone dunale | Risanamento delle aree degradate, bonifica e smaltimento | Gestione integrata ed armonica del SIC e della ZPS nell'ottica della evoluzione verso la ZSC |
| Azioni di gestione |                                                                                                                                                                                     | Os1                                                    | Os2                                                                                                          | Os3                                                                                     | Os4                                                                                   | Os5                                                     | Os6                                                                    | Os7                                                                                                       | Os8                                                                                                       | Os9                                                      | Os10                                                                                         |
| <b>MR10</b>        | Studio idrogeologico dell'area                                                                                                                                                      |                                                        |                                                                                                              |                                                                                         |                                                                                       |                                                         |                                                                        |                                                                                                           |                                                                                                           |                                                          |                                                                                              |
| <b>PD1</b>         | Attività di comunicazione, sensibilizzazione e coinvolgimento rivolta agli operatori economici (pescatori, agricoltori, allevatori, operatori turistici)                            |                                                        |                                                                                                              |                                                                                         |                                                                                       |                                                         |                                                                        |                                                                                                           |                                                                                                           |                                                          |                                                                                              |
| <b>PD2</b>         | Attività di informazione, comunicazione e sensibilizzazione rivolta ai fruitori e portatori d'interesse (scuole, cittadini, turisti, amministratori)                                |                                                        |                                                                                                              |                                                                                         |                                                                                       |                                                         |                                                                        |                                                                                                           |                                                                                                           |                                                          |                                                                                              |
| <b>PD3</b>         | Promozione di campagne di sensibilizzazione specifiche                                                                                                                              |                                                        |                                                                                                              |                                                                                         |                                                                                       |                                                         |                                                                        |                                                                                                           |                                                                                                           |                                                          |                                                                                              |
| <b>PD4</b>         | Promozione di relazioni scientifico-culturali tra l'organo di gestione del sito, gli organi di gestione di siti simili, e con il contesto universitario e della ricerca scientifica |                                                        |                                                                                                              |                                                                                         |                                                                                       |                                                         |                                                                        |                                                                                                           |                                                                                                           |                                                          |                                                                                              |

**Legenda**

|          |                       |            |              |
|----------|-----------------------|------------|--------------|
|          |                       |            |              |
| Coerente | Parzialmente coerente | Incoerente | Indifferente |

## 6.2 La valutazione degli effetti dell'applicazione del piano sull'ambiente

### 6.2.1 La metodologia di valutazione della sostenibilità del Piano

A questo punto del processo di valutazione ambientale, in cui si possiede un quadro dettagliato delle Azioni di piano volte al raggiungimento degli obiettivi specifici dello stesso, si è proceduto con la valutazione degli effetti dell'applicazione del Piano sull'ambiente.

La struttura di valutazione qui adottata si articola sostanzialmente in due fasi: nella prima si è proceduto alla verifica della rispondenza degli obiettivi specifici del piano ai criteri di sostenibilità ambientale, nella seconda sono stati esaminati per ogni azione del piano i possibili effetti sulle principali componenti ambientali considerate dalle normative vigenti e precedentemente descritte.

### 6.2.2 Rispondenza degli obiettivi specifici del Piano agli obiettivi di sostenibilità ambientale

L'analisi di sostenibilità ambientale ha voluto verificare come il sistema di obiettivi del piano (che stanno alla base delle successive scelte più puntuali) riscontrino, in modo più o meno sinergico e concorsuale, i criteri di sostenibilità ambientale verso cui devono essere orientate le politiche pubbliche.

A tal scopo, sono stati considerati i dieci criteri di sostenibilità riportati nel Manuale per la Valutazione Ambientale dei Piani di sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi Strutturali dell'Unione Europea (Commissione Europea, DGXI Ambiente, Sicurezza Nucleare e Protezione Civile – Agosto 1998 ).

Infine, è stata elaborata una matrice di valutazione nella quale i criteri di sostenibilità sono stati meglio puntualizzati e contestualizzati nella realtà locale. Agli obiettivi di sostenibilità correlati così definiti sono stati direttamente associati gli obiettivi specifici del piano, per mostrare come essi siano coerenti con i criteri di sostenibilità generali.

|                       | Criteri di sostenibilità generali                                                                   | Obiettivi di sostenibilità correlati                                                                   | Obiettivi specifici                                                                                                          |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sostenibilità globale | Ridurre al minimo l'impiego delle risorse energetiche non rinnovabili                               | Incentivare l'utilizzo di risorse energetiche rinnovabili, e l'utilizzo energetico efficiente          | OS7_Ridurre gli impatti delle attività industriali, agricole e zootecniche                                                   |
|                       | Impiego delle risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione                        | Favorire lo sfruttamento sostenibile dell'attività di pesca                                            | OS6_Favorire la gestione sostenibile dell'attività di pesca                                                                  |
|                       |                                                                                                     | Ridurre l'immissione di contaminanti nella laguna, entro la capacità auto depurativa del corpo idrico. | OS7_Ridurre gli impatti delle attività industriali, agricole e zootecniche                                                   |
|                       |                                                                                                     |                                                                                                        | OS8_Migliorare lo stato di qualità ambientale e tutelare l'assetto morfologico, idrogeologico e sedimentologico della laguna |
|                       | Protezione dell'atmosfera                                                                           | Riduzione delle emissioni in atmosfera delle attività industriali                                      | OS7_Ridurre gli impatti delle attività industriali, agricole e zootecniche                                                   |
|                       | Conservare e migliorare lo stato della fauna e della flora selvatiche, degli habitat e dei paesaggi | Attuare misure di conservazione e ripristino del patrimonio naturale, degli                            | OS1_Conservazione degli habitat in uno stato soddisfacente                                                                   |

|                  | Criteri di sostenibilità generali                        | Obiettivi di sostenibilità correlati                                                       | Obiettivi specifici                                                                                                          |
|------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                          |                                                                                            | OS2_Conservazione delle specie vegetali di interesse conservazionistico e delle specie strutturali degli habitat             |
|                  |                                                          |                                                                                            | OS3_Mantenere le popolazioni di specie di fauna in uno stato di conservazione soddisfacente                                  |
|                  |                                                          |                                                                                            | OS11_Gestione integrata ed armonica del SIC e della ZPS nell'ottica della evoluzione verso la ZSC                            |
|                  |                                                          | Sviluppo della connettività ecologica e aumento della superficie sottoposta a tutela       | OS10_Gestione integrata ed armonica del SIC e della ZPS nell'ottica della evoluzione verso la ZSC                            |
|                  |                                                          | Promozione di attività economiche compatibili all'interno delle aree protette              | OS5_Aumentare il grado di sostenibilità delle attività turistiche e di fruizione del sito                                    |
|                  |                                                          | Salvaguardia delle specie in via di estinzione o minacciate                                | OS1_Conservazione degli habitat in uno stato soddisfacente                                                                   |
|                  |                                                          |                                                                                            | OS2_Conservazione delle specie vegetali di interesse conservazionistico e delle specie strutturali degli habitat             |
|                  |                                                          |                                                                                            | OS3_Mantenere le popolazioni di specie di fauna in uno stato di conservazione soddisfacente                                  |
| Risorse naturali | Conservare e migliorare la qualità delle risorse idriche | Prevenire e ridurre l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee                  | OS7_Ridurre gli impatti delle attività produttive e delle attività industriali, agricole e zootecniche                       |
|                  |                                                          | Tutela della risorsa idrica, con particolare riferimento ai requisiti di qualità ecologica | OS7_Ridurre gli impatti delle attività produttive e delle attività industriali, agricole e zootecniche                       |
|                  |                                                          |                                                                                            | OS8_Migliorare lo stato di qualità ambientale e tutelare l'assetto morfologico, idrogeologico e sedimentologico della laguna |
|                  | Conservare e migliorare la qualità dei suoli             | Minimizzazione del consumo di suolo con particolare                                        | OS1_Conservazione degli habitat in uno stato soddisfacente                                                                   |

|                              | Criteri di sostenibilità generali                                                                             | Obiettivi di sostenibilità correlati                                                                                                | Obiettivi specifici                                                                                           |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                                                                                               |                                                                                                                                     | OS7_Ridurre gli impatti delle attività produttive e delle attività industriali, agricole e zootecniche        |
| Qualità dell'ambiente locale | Uso e gestione corretta, dal punto di vista ambientale, delle sostanze e dei rifiuti pericolosi/inquinanti    | Prevenire e ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti                                                                     | OS5_Aumentare il grado di sostenibilità delle attività turistiche e di fruizione del sito                     |
|                              |                                                                                                               | Contrastare il deposito incontrollato dei rifiuti                                                                                   |                                                                                                               |
|                              | Conservare e migliorare la qualità delle risorse storiche e culturali                                         | Protezione e promozione dei beni culturali                                                                                          | OS5_Aumentare il grado di sostenibilità delle attività turistiche e di fruizione del sito                     |
|                              | Conservare e migliorare la qualità dell'ambiente locale                                                       | Riqualificazione delle aree degradate                                                                                               | OS10_Risanamento delle aree degradate, bonifica e smaltimento                                                 |
|                              |                                                                                                               | Miglioramento dell'accessibilità al sito                                                                                            | OS9_Pianificare e razionalizzare la viabilità e l'accessibilità interna al sito e l'accesso al cordone dunale |
|                              | Sensibilizzare verso le problematiche ambientali, sviluppare l'istruzione e la formazione in campo ambientale | Promozione e sostegno delle campagne di diffusione dell'informazione ambientale e della consapevolezza delle relative problematiche | OS5_Aumentare il grado di sostenibilità delle attività turistiche e di fruizione del sito                     |
|                              |                                                                                                               |                                                                                                                                     | OS7_Ridurre gli impatti delle attività industriali, agricole e zootecniche                                    |
|                              | Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni che comportano uno sviluppo sostenibile              | Promozione di misure di sostegno alla partecipazione del pubblico ai processi decisionali riguardanti l'ambiente                    | OS5_Aumentare il grado di sostenibilità delle attività turistiche e di fruizione del sito                     |
|                              |                                                                                                               |                                                                                                                                     | OS6_Favorire la gestione sostenibile dell'attività di pesca                                                   |
|                              |                                                                                                               |                                                                                                                                     | OS7_Ridurre gli impatti delle attività industriali, agricole e zootecniche                                    |

Tabella 11 - Matrice di confronto tra obiettivi specifici del Piano e obiettivi di sostenibilità ambientale

La matrice restituisce **una valutazione sicuramente positiva** circa la capacità degli obiettivi di piano di perseguire i principi di sostenibilità.

### 6.2.3 Effetti dell'applicazione del piano sulle componenti ambientali

In questa fase sono stati valutati gli effetti che l'attuazione del Piano potrà determinare sull'ambiente, declinato nelle varie componenti ambientali precedentemente individuate. Lo scopo di questa sezione è di sintetizzare quanto emerso sinora durante le precedenti fasi di analisi e valutazione e, pertanto, individuare la soluzione che consenta il raggiungimento degli obiettivi perseguiti dal Piano e che garantisca allo stesso tempo, anche attraverso la definizione di opportune misure di mitigazione, il perseguimento della sostenibilità ambiente, nel modo più consono.

L'analisi mostra chiaramente come l'impatto negativo sull'ambiente derivante dall'attuazione del Piano sia di scarsa rilevanza ma ha comunque fatto emergere **alcune interferenze dubbie e negative**, per le quali

sono state individuate delle **misure per impedire, ridurre e compensare** nel modo più completo possibile gli eventuali effetti sull'ambiente, come di seguito riportato:

| Azione                                                                                                                                                                                               | Componente                  | Descrizione dell'effetto negativo                                                                                                                                      | Misura da adottare                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IA3 - Realizzazione di passerelle per accessi alla spiaggia                                                                                                                                          | Paesaggio                   | La realizzazione di passerelle potrebbe avere effetti negativi sulla qualità del paesaggio                                                                             | Si dovranno utilizzare materiali naturali ed ecosostenibili che tengano conto del registro cromatico del paesaggio.                                                                                                                                            |
| IA9 - Installazione di opere di schermatura                                                                                                                                                          | Paesaggio                   | La realizzazione di schermature hanno un effetto negativo sulla qualità del paesaggio                                                                                  | Per ridurre l'impatto visivo e migliorare l'integrazione nel territorio delle barriere, esse verranno realizzate con vegetazione simile a quella degli habitat circostanti                                                                                     |
| IA11 - Chiusura al traffico veicolare della strada sterrata che costeggia il lato ovest della laguna a partire dal campeggio comunale                                                                | Mobilità e Trasporti        | La chiusura al traffico della strada comporta una minore facilità di accesso al sito                                                                                   | Si ritiene che tale azione sia assolutamente necessaria per la conservazione di habitat e specie animali.<br>Ad ogni modo l'effetto negativo è mitigato da una generale razionalizzazione e regolamentazione della viabilità del sito.                         |
| IA12 - Ripristino o realizzazione ex novo di siepi divisorie dei fondi agricoli con specie idonee e con finalità di ampliamento ed espansione dei corridoi ecologici e incremento della biodiversità | Paesaggio                   | L'intervento modifica il paesaggio tipico dell'area della bonifica (Bene Identitario ex Art. 5 NTA) che prevedeva la separazione dei lotti tramite filari ad eucalipto | Si ritiene che tale azione sia assolutamente necessaria per aumentare i corridoi ecologici di connessione al SIC.<br>L'impianto di specie autoctone avverrà solo laddove i filari di eucalipto risultino ridotti in termine di quantità, qualità e continuità. |
|                                                                                                                                                                                                      | Assetto storico e culturale |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| IA13 - Installazione di sistemi non invasivi di prevenzione dei danni causati dal Cormorano.                                                                                                         | Acqua                       | L'installazione di queste gabbie potrebbe costituire un punto di accumulo di materiale e favorire il fenomeno di interrimento della laguna                             | Le gabbie saranno costituite da reti metalliche a maglia larga, poggiate direttamente sul fondo, senza un basamento che possa costituire un punto di accumulo di materiale e dovranno essere soggette a costante manutenzione.                                 |
|                                                                                                                                                                                                      | Fauna (avifauna)            | Le misure di protezione rappresentano un pericolo per l'avifauna                                                                                                       | Le misure di protezione dovranno essere opportunamente dimensionate al fine di minimizzare la mortalità degli ittiofagi                                                                                                                                        |
| IA21 - Razionalizzazione della viabilità pedonale e ciclabile nell'area della peschiera                                                                                                              | Paesaggio                   | Le opere previste potrebbero avere effetti negativi sulla qualità del paesaggio                                                                                        | L'azione era già prevista dal precedente piano.<br>Il progetto esecutivo è stato già sottoposto a valutazione di screening, al termine della quale si è deliberato che l'intervento non dovesse essere sottoposto a VinCA.                                     |

Tabella 12 – Misure di mitigazione

## 7. La valutazione delle alternative

Il processo valutativo ha evidenziato come le scelte effettuate abbiano una piena coerenza con i criteri di sostenibilità ed effetti negativi non significativi sulle componenti ambientali. Per le poche interferenze dubbie e negative emerse sono state individuate delle opportune misure di mitigazione di facile attuazione. Per questi motivi, si è ritenuto di non dover necessariamente procedere con l'individuazione di azioni

alternative. Viene comunque valutata la probabile evoluzione del sito senza l'attuazione del piano con particolare riferimento alla conservazione del patrimonio naturalistico presente.

#### *Habitat e flora*

Dati i diversi fattori di pressione che agiscono sugli habitat presenti all'interno del SIC, è possibile prevedere un continuo declino nella qualità e una riduzione o perdita di habitat di interesse comunitario, qualora non venissero approvate e attuate le misure di gestione specifiche individuate nel Piano di Gestione. In particolare, sulla base delle conoscenze attuali, è possibile ipotizzare un aumento dei fenomeni di degrado e frammentazione a carico dei singoli habitat presenti. Un generale peggioramento dello stato di conservazione di tali habitat potrebbe essere determinato dall'assenza di una attenta gestione e monitoraggio delle pratiche agricole e, in particolare, del rilascio nell'ambiente di elevate quantità di liquami, dell'impiego di fertilizzanti e/o ammendanti chimici. Per quanto riguarda l'ambito dunale costiero, è palese che vi sarà un continuo peggioramento, in quanto le attività turistiche presenti nel cordone dunale di Abbarossa e le attività direttamente o indirettamente connesse alla fruizione della spiaggia (calpestio diffuso sulle dune, transito di veicoli, parcheggio in ambito dunale, presenza di edifici,...), non adeguatamente gestite, possono determinare una progressiva rarefazione o scomparsa degli habitat estremamente sensibili presenti sul cordone dunale.

#### *Fauna*

La mancata approvazione ed attuazione delle azioni proposte nel Piano di Gestione determinerà, con elevata probabilità, una riduzione della biodiversità delle specie animali di interesse comunitario presenti al suo interno. Nello specifico, è verosimile prevedere una riduzione quali-quantitativa della fauna, dovuta al progressivo peggioramento della qualità dei corpi idrici per effetto della mancanza di un corretto equilibrio tra le acque della laguna e il mare. Inoltre, a ciò si sommerebbero gli effetti negativi derivanti dalla mancata regolamentazione degli scarichi industriali, agricoli e zootecnici presenti nell'area di interesse.

L'assenza delle azioni proposte per la conservazione dell'avifauna o per agevolarne la presenza (installazione di opere di schermatura, eliminazione dei dissuasori presenti nella SP49, mancato studio su misure per la riduzione dei danni da elettrocuzione, ...) potrebbe causare una diminuzione delle popolazioni ornitiche presenti all'interno del SIC. Allo stesso modo le azioni proposte in merito permetterebbero di evitare il depauperarsi degli stock di risorse ittiche, di mammiferi, di batracofauna ed erpetofauna presenti. In relazione alle azioni propositive, l'estensione del SIC al diversivo di S. Anna è fondamentale per la conservazione delle popolazioni di uccelli selvatici migratori e stanziali che utilizzano queste aree per il ciclo vitale. Infine, si può supporre che l'assenza di studi e di piani di monitoraggio, comporterebbe carenze conoscitive certe relative alla presenza e all'abbondanza delle popolazioni, indispensabili per un'adeguata programmazione della gestione dell'intera area.

## **8. Il Piano di Monitoraggio**

La valutazione dell'attuazione del Piano è un elemento essenziale, per assicurare il quale è necessario definire un programma di monitoraggio specifico, volto alla verifica del grado di conseguimento dell'obiettivo generale, degli obiettivi specifici e dei risultati attesi, attraverso l'utilizzo di appositi indicatori.

Per questo motivo la VAS non si conclude con l'adozione definitiva del Piano di Gestione e del rapporto ambientale, ma prosegue con le attività di monitoraggio, finalizzate appunto a tenere sotto controllo l'evoluzione degli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del Piano, in modo da poter intervenire tempestivamente attraverso opportune misure correttive.

Una volta definito il sistema di indicatori, si procederà alla definizione del protocollo di monitoraggio vero e proprio, che descriverà:

- tecniche di rilevamento;
- periodicità con cui viene effettuato il monitoraggio;
- soggetto responsabile dell'attuazione del Piano di monitoraggio;

- soggetto incaricato di effettuare materialmente le misurazioni/raccolte dati, per il popolamento degli indicatori;
- modalità secondo le quali vengono diffusi i risultati del monitoraggio;
- soggetto responsabile di eventuali revisioni del Piano, che dovessero risultare necessarie a seguito del monitoraggio.

L'azione di monitoraggio accerterà la validità delle misure gestionali adottate e l'idoneità delle azioni previste, le tendenze dinamiche in atto e quindi lo stato reale di conservazione del SIC, con lo scopo di portare all'adozione eventuali elementi correttivi nel caso gli obiettivi prefissati non vengano, o vengano solo parzialmente, conseguiti. Il monitoraggio prevede la redazione di report periodici che costituiranno materiale informativo per un pubblico il più vasto possibile.

## 9. Conclusioni

La struttura di valutazione qui adottata, coerentemente con i principi del quadro normativo in materia di VAS, si articola in diversi momenti valutativi che hanno accompagnato i passaggi del percorso di definizione della strategia di piano:

**A *Analisi del contesto ambientale.*** È stata condotta un'analisi del contesto ambientale e territoriale di riferimento in base alla quale sono stati individuati gli aspetti positivi (punti di forza e opportunità) e gli aspetti negativi (punti di debolezza e minacce). A partire dallo stato di qualità delle componenti di riferimento analizzate e dalla potenziale incidenza delle scelte del piano su di esse è stato definito lo spazio d'azione del Piano di Gestione.

**B *La strategia gestionale.*** Una volta definito lo scenario, è stata individuata una strategia gestionale che fosse in grado di valorizzare i punti di forza e gli elementi di opportunità che il territorio già offre e di limitare le dinamiche che invece determinano un impoverimento qualitativo della biodiversità del sito (habitat e specie). A tal fine, è stato definito un obiettivo generale del piano, per perseguire il quale sono stati individuati undici obiettivi specifici raggruppati in cinque assi, corrispondenti ad altrettanti principali "ambiti" di intervento, ritenuti di validità generale per rappresentare le problematiche prioritarie da affrontare nella gestione del sito.

**C *L'analisi di coerenza esterna.*** Si è quindi proceduto con la verifica del livello di coerenza e sinergia tra gli obiettivi del piano e i criteri e gli obiettivi del quadro pianificatorio e programmatico di riferimento. Tale analisi si è sviluppata in due momenti: nel primo è stata valutata la coerenza degli obiettivi del piano con gli obiettivi delle direttive comunitarie e delle convenzioni internazionali riguardanti la conservazione e gestione della fauna selvatica e dei relativi habitat, nel secondo sono stati presi in considerazione i principali strumenti di pianificazione sovraordinati o di pari livello, aventi un'interazione con il piano. Entrambi i momenti di analisi hanno evidenziato la coerenza degli obiettivi del piano con il quadro pianificatorio e programmatico di riferimento.

**D *L'analisi di coerenza interna.*** Una volta individuati gli obiettivi di Piano generali e specifici, ed una volta verificata la loro congruenza con quanto previsto nei Piani sovraordinati o di pari livello, si è proceduto con l'individuazione delle Azioni di Piano, che corrispondono alle azioni attraverso le quali il Piano intende perseguire gli obiettivi prefissati. In questa fase è stata messa in relazione e valutata la coerenza tra gli obiettivi specifici e le azioni. L'analisi mostra come gli interventi proposti siano assolutamente coerenti e sinergici con gli obiettivi individuati.

**E *La valutazione degli effetti dell'applicazione del piano sull'ambiente.*** La struttura di valutazione qui adottata si articola sostanzialmente in due momenti: nel primo si è proceduto alla verifica della rispondenza degli obiettivi specifici del piano ai criteri di sostenibilità ambientale, nel secondo sono stati esaminati per ogni azione del piano i possibili impatti in relazione alle principali componenti ambientali considerate e precedentemente descritte. In questa sezione è stata anche valutata la probabile del sito senza l'attuazione del piano (Alternativa zero).

**F Il Piano di Monitoraggio.** Il monitoraggio costituisce l'attività di controllo degli effetti del piano prodotti in sede di attuazione del piano. Questa attività è finalizzata ad intercettare tempestivamente gli eventuali effetti negativi e ad adottare le opportune misure di ri-orientamento. Il monitoraggio non si riduce quindi al semplice aggiornamento di dati ed informazioni, ma comprende anche un'attività di carattere interpretativo volta a supportare le decisioni durante l'attuazione del piano. Tale approccio metodologico è coerente con l'obiettivo generale del piano che prevede una gestione adattativa della ZPS, che va intesa come "processo dinamico" iterativo e interdisciplinare che mira ad un miglioramento continuo, guidato dalla conoscenza e dall'esperienza sviluppata durante l'applicazione del Piano.

## 10. Bibliografia citata

- Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R., Mossa L., 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). *Fitosociologia* 46(1): 3-82.
- Bacchetta G., Bagella S., Farris E., Fenu G., Filigheddu R., Serra G., 2007. All. I Schede Descrittive di Distretto: 15 – Sinis-Arborea. In: De Martini A., Nudda G., Boni C., Delogu G. (eds.). Piano Forestale Ambientale Regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato Difesa Ambiente.
- Bacchetta G., Coppi A., Pontecorvo C., Selvi F., 2008. Systematics, phylogenetic relationships and conservation of the taxa of *Anchusa* (Boraginaceae) endemic to Sardinia (Italy). *Systematics and Biodiversity* 6: 161–174.
- Biondi E., Filigheddu R., Farris E., 2004. Cartography and diachronic analysis of the vegetation of S'Ena Arrubia Lagoon (Centre-Western Sardinia). *Fitosociologia* 41(1 Supplemento 1): 109-116.
- Corbetta F., Lonenzoni G.G., 1976. La vegetazione degli stagni del golfo di Oristano (Sardegna) Supplemento *Raccolta Biologia Selvaggina* 7: 271-319.
- Filigheddu R., Farris E., Biondi E., 2000. The vegetation of *S'Ena Arrubia* lagoon (Centre-Western Sardinia). *Fitosociologia* 37(1): 39-59.
- Gruppo Lacava, 1994
- Orrù G., 2007. Analisi della flora residua presente nel settore Centro-Settentrionale del Campidano. Tesi di dottorato, Università degli Studi di Cagliari.
- Valsecchi F., 1972. La vegetazione dello Stagno di S'Ena Arrubia nel Golfo di Oristano. *Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali* 10: 89-107.

L'intervento è realizzato con il concorso di risorse dell'Unione Europea, dello Stato Italiano e della Regione Sardegna



Fondo europeo agricolo  
per lo sviluppo rurale:  
l'Europa investe nelle zone rurali



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

