

**Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e
ss.mm.ii.**

AMISTADE

**Progetto di un Parco Eolico nei territori dei
Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU).**



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PREMESSA

0	31/03/2023	Emissione per procedura di VIA	Sartec	Sartec	Sartec
Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.



Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

AMISTADE

Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU).

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COORDINAMENTO GENERALE:

Ing. Manolo Mulana – SARTEC – Saras Ricerche e Tecnologie

PROGETTAZIONE:

Ing. Ivano Distinto (Direttore tecnico) – Fad System S.r.l.

Ing. Carlo Foddis (Direttore tecnico) – Fad System S.r.l.

Ing. Giovanni Saraceno (Direttore tecnico) 3E Ingegneria Srl

Gruppo di lavoro:

Ing. Francesco Schirru

Mariano Agus

Dott. Geol. Chiara D'Andrea

Ing. Gianni Serpi

Geom. Roberto Accalai

Ing. Francesco Samaritani

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Luca Corsini

Aspetti archeologici: Dott. Luca Sanna

Aspetti pedologici ed uno del suolo, geologici e geotecnici: Dott. Geol. Andrea Bavestrelli

Aspetti floristico-vegetazionali e fauna: Dott. Nat. Francesco Lecis

Aspetti idraulici: Ing. Remigio Franzini

Aspetti impatto Acustico: Ing. Claudio Fiaschi – Geom. Nicola Ambrosini

Aspetti paesaggistici: Paes. Emanuele Roveccio – Dott.ssa Greta Madrignani

Interferenze e telecomunicazioni. – Prof. Ing. Giuseppe Mazzarella – Ing. Emilio Ghiani

Terre e Rocce da Scavo: Dott. Geol. Cosima Atzori

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE.....	4
2	IL PROPONENTE.....	8
3	ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	11
4	FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE.....	13
5	MOTIVAZIONI DEL PROGETTO.....	14
6	ANALISI DEL MOMENTO ZERO: LA SITUAZIONE PREESISTENTE	
	ALL'INTERVENTO	16
6.1	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	16
6.2	IL PARCO ED IL TERRITORIO	6
6.3	PRINCIPALI CONNOTATI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI DELLE AREE INTERESSATE DALLE OPERE	7
6.3.1	<i>L'area vasta</i>	<i>7</i>
6.3.2	<i>L'ambito ristretto di relazione del sito di progetto</i>	<i>10</i>
6.3.3	<i>Caratteri geomorfologici e geologici generali dell'area di intervento</i>	<i>10</i>
6.3.4	<i>Caratteristiche della copertura vegetale</i>	<i>14</i>
6.3.5	<i>Sistema delle relazioni di area vasta</i>	<i>16</i>
6.3.6	<i>Assetto insediativo e sintesi delle principali vicende storiche</i>	<i>16</i>
6.3.7	<i>Rapporti tra il patrimonio archeologico e gli interventi in progetto.....</i>	<i>18</i>
6.3.8	<i>Appartenenza a sistemi naturalistici</i>	<i>19</i>
6.3.9	<i>Sistemi insediativi storici.....</i>	<i>20</i>
6.3.10	<i>Paesaggi agrari.....</i>	<i>21</i>
6.3.11	<i>Tessiture territoriali storiche.....</i>	<i>23</i>
6.3.12	<i>Appartenenza a sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale.....</i>	<i>24</i>
6.3.13	<i>Appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici.....</i>	<i>26</i>
7	AMBITO DI INFLUENZA POTENZIALE DELL'INTERVENTO.....	27
8	BIBLIOGRAFIA.....	32

ELENCO DIDASCALIE TABELLE

Tabella 1 – Elenco delle coordinate di Progetto per le turbine situate nei territori comunali di Esterzili ed Escalaplano.....	5
Tabella 2 - Unità geologiche affioranti nell'area di progetto	11
Tabella 3 - Effetti percettivi di impianti eolici (Fonte: Universitu of Newcastle “Visual Assessment of Windfarms Best Practice”, Scottish Natural - Commissioned Report F01AA303A, 2002)28	

ELENCO DIDASCALIE FIGURE

Figura 1 – Inquadramento Geografico e Territoriale (Stralcio Elaborato AM-IAS1001)	1
Figura 2 – Macroaree di intervento nei comuni di Esterzili e di Escalaplano (Stralcio elaborato AMIST_PC_T003).....	1
Figura 3 - Inquadramento area nuova sottostazione elettrica su carta CTR.....	3
Figura 4- Dettaglio area sottostazione utente	3
Figura 5 - Vista aerea dell'area in cui verrà ubicata la stazione di utenza.....	4
Figura 6 - Valle del Flumendosa.....	10
Figura 7 - Nuraghe S'Ollastu Entosu	18
Figura 8 - Nuraghe Fumia	19
Figura 15 – Abaco delle tipologie edilizie – Piano Particolareggiato Comune di Escalaplano ...	24

1 INTRODUZIONE

Il presente Studio di Impatto Ambientale (nel seguito SIA) ha ad oggetto la proposta tecnico-progettuale, avanzata dalla Società Sardeolica s.r.l., finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un parco eolico con una potenza installata pari a 130,2MW, sito nei comuni di Escalaplano e Esterzili, nella provincia del Sud Sardegna.

In particolare, si prevede l'installazione di n.14 aerogeneratori all'interno del Comune di Escalaplano e n.7 aerogeneratori all'interno del Comune di Esterzili. Il sito oggetto di intervento si trova a circa:

- 4 km a nord est dalla città di Escalaplano;
- 4 km a ovest della Città di Perdasdefogu;
- 6 km a sud da Esterzili;
- 6 km a est di Orroli e Nurri.

L'impianto assume una direzione prevalente NW-SE, per uno sviluppo longitudinale indicativo di quasi 10 km. L'altopiano è situato tra le valli del Flumendosa a ovest e del Flumineddu a est, a nord confina con Esterzili mentre a sud con il centro urbano di Escalaplano.

La morfologia e le condizioni di copertura del suolo del vasto settore in esame sono profondamente influenzate dalle caratteristiche delle litologie affioranti, dai fenomeni tettonici e dalle dinamiche erosive dei principali corsi d'acqua. In particolare, l'ambito d'intervento appare contraddistinto da parti sommitali di versanti, aree di cresta con scarsa copertura vegetale, talora contraddistinte dalla presenza di rimboschimenti da macchia mediterranea.

Dal punto di vista delle condizioni di utilizzo, l'intero territorio di interesse appare segnato dal perpetuarsi delle pratiche agro-pastorali, alla base di un generale impoverimento della copertura vegetale, oggi diffusamente dominata dalla presenza di pascoli, garighe e impianti artificiali.

Pertanto, l'area deputata all'installazione dell'impianto eolico in oggetto risulta essere adatta allo scopo presentando una buona esposizione ed una buona accessibilità, attraverso le vie di comunicazione esistenti, difatti, all'area si accede molto facilmente attraverso la SP53 che da Escalaplano conduce a Esterzili.

La viabilità principale che interessa l'area di impianto è costituita da:

- SP53 "Strada Provinciale n.53 Esterzili-Escalaplano" la quale costeggia verso ovest l'interno parco eolico;
- SP13 "Strada Statale Escalaplano-Jerzu";

e nel complesso è sufficientemente agevole per il passaggio di mezzi. Anche l'accesso alle aree individuate per il posizionamento delle WTG è altrettanto agevole, e con alcuni adeguamenti permetterà il trasporto delle diverse componenti dell'aerogeneratore.

La produzione di energia elettrica a regime sarà di circa 286GWh/anno, corrispondenti al fabbisogno annuale di circa 190.000 persone e a 182.000 tonnellate di emissioni di CO₂ evitate all'anno.

Poiché l'intervento risulta ascrivibile alla tipologia progettuale di cui all'Allegato II, punto 2) del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e ss.mm.ii (*"Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza superiore a 30 MW"*), deve, operarsi una Valutazione di impatto ambientale del progetto da parte dell'Autorità competente (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) ai fini dell'emanazione del giudizio di compatibilità ambientale. Inoltre, il progetto è tra quelli ricompresi nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nella tipologia elencata nell'Allegato I-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 1.2.1 denominata "Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare)" ed anche nella tipologia elencata nell'Allegato II oppure nell'Allegato II-bis, sopra dichiarata.

Il progetto prevede l'installazione di aerogeneratori di ultima generazione V162, aventi potenza nominale indicativa di 6,2 MW ciascuna, per una potenza di 130,2 MW e che verrà immessa sulla rete elettrica del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN - Terna). Per la definizione delle Opere di Rete terna ha dato il benestare allo studio di fattibilità presentato da Sardeolica in data 30.09.2022.

L'energia prodotta sarà immessa in rete attraverso una nuova sottostazione elettrica prevista in territorio di Escalaplano. Si specifica che le opere di rete, per cui Sardeolica risulta la capofila, prevedono la realizzazione di quanto segue :

- nuova SSE 150kV "Escalaplano" prevista in territorio di Escalaplano, che sarà direttamente connessa alla linea esistente a 150kV in semplice terna "Goni - Ulassai" tramite una connessione in entra-esce;
- il collegamento, mediante due nuovi elettrodotti a 150 kV in semplice terna, tra la SE RTN in progetto a 150kV "Escalaplano" e la Nuova SE RTN 380/150kV "Furtei";

e sono inserite nell'iter autorizzativo in progetto, ma verranno trattate separatamente nello Studio di Impatto ambientale dedicato alle "Opere di Rete".

La stazione SSE a 150 kV sarà collegata mediante un cavidotto interrato a 150 kV ad una stazione utente MT/AT di nuova realizzazione di proprietà di Sardeolica ubicata in territorio di Escalaplano al centro dello stesso parco e a circa due chilometri e mezzo dalla SSE TERNA.

Detta stazione elettrica (30/150 kV), sarà costituita da due stalli trasformatore della stessa potenza pari a 63/80 MVA.

Alla stazione saranno collegati i 21 aerogeneratori, questi saranno elettricamente interconnessi e raggruppati in 6 sottocampi con cavi in Media Tensione (30 kV) per il successivo collegamento diretto alla stazione di utenza.

Pertanto, il presente quadro progettuale, facente parte dello Studio di Impatto Ambientale del Parco Eolico Amistade, tratterà in particolar modo le opere necessarie, all'istallazione delle turbine, alla realizzazione degli adeguamenti stradali per l'accesso alle piazzole, alla realizzazione della Stazione di utenza AT/MT, al collegamento elettrico di quest'ultima in MT con i 21 aerogeneratori ed infine al collegamento in AT tra stazione di Utenza AT/MT e sottostazione Elettrica Terna.

In considerazione del carattere multidisciplinare della procedura di V.I.A., il presente SIA è stato redatto sotto il coordinamento tecnico-operativo di Saras Ricerche e Tecnologie – SARTEC, del contributo progettuale delle società di ingegneria Fad System S.r.l, Maxxi Engineering, 3E Ingegneria Srl e la collaborazione di un *team* di professionisti ed esperti nelle discipline tecniche e scientifiche di preminente interesse ai fini una appropriata progettazione ambientale delle opere (geologia, geotecnica, pedologia, scienze naturali, acustica, archeologia, campi elettromagnetici e propagazione dei segnali, terre e rocce da scavo, idraulici).

Lo SIA è articolato in tre quadri di riferimento (Programmatico, Progettuale ed Ambientale) ed è corredato da numerose relazioni specialistiche di approfondimento dei principali aspetti ambientali nonché dagli allegati grafici descrittivi dei diversi quadri. Completano lo studio una Relazione di Sintesi destinata alla consultazione da parte del pubblico ed il Piano di monitoraggio delle componenti ambientali (PMA).

A valle della disamina del quadro ambientale di riferimento, lo SIA approfondisce l'analisi sulla ricerca degli accorgimenti progettuali finalizzati alla riduzione dei potenziali impatti negativi che l'intervento in esame può determinare nonché all'individuazione di possibili azioni compensative, laddove opportune.

L'analisi del contesto ambientale di inserimento del progetto è stata sviluppata attraverso la consultazione di numerose fonti informative e l'esecuzione di specifiche campagne di rilevamento diretto. Lo SIA ha fatto esplicito riferimento, inoltre, alle relazioni tecniche e specialistiche nonché agli elaborati grafici allegati al Progetto Definitivo dell'impianto. L'illustrazione dei presupposti dell'opera, con particolare riferimento al quadro della situazione energetica a livello nazionale e regionale, è stata condotta e sviluppata sulla base delle analisi contenute negli strumenti di Pianificazione di settore.

2 IL PROPONENTE

La Società che presenta il progetto per l'ampliamento del Parco Eolico di Ulassai è la Sardeolica S.r.l., con sede legale in VI strada Ovest, Z. I. Macchiareddu 09010 Uta (Cagliari) e sede amministrativa in Milano, c/o Saras S.p.A., Galleria Passarella 2, 20122 – Milano.

La Sardeolica S.r.l. è stata costituita nel 2001, fa parte del Gruppo Saras ed ha come scopo la produzione di energia elettrica, lo studio e le ricerche sulle fonti rinnovabili, la realizzazione e gestione di impianti atti a sfruttare l'energia proveniente da fonti alternative.

La Sardeolica S.r.l. **è operativa dal 2005 con un Parco eolico composto da 57 aerogeneratori per una potenza totale installata di 128,4MW limitata a 126 MW, nei comuni di Ulassai e Perdasefogu.** La produzione a regime è di circa 250 GWh/anno, corrispondenti al fabbisogno annuale di circa 85.000 famiglie e a 162.000 tonnellate di emissioni di CO2 evitate all'anno.

A giugno 2021 è stata completata l'acquisizione del parco eolico di Macchiareddu, battezzato "Amalteja", attraverso la formalizzazione dell'acquisto da parte di Sardeolica delle 2 società proprietarie, Energia Verde S.r.l. ed Energia Alternativa S.r.l. Il parco "Amalteja" ha una potenza complessiva di 45 MW ed è suddiviso nei due impianti di Energia Verde 21 MW (14 turbine) in esercizio dal 2008, e di Energia Alternativa da 24 MW (16 turbine) in esercizio dal 2012.

La produzione dei due parchi eolici è pari a circa 56 GWh/anno e consente di evitare emissioni di CO2 per circa 36.000 ton/anno, provvedendo al fabbisogno elettrico annuo di circa 40.000 persone.

Sardeolica gestisce direttamente l'esercizio e la manutenzione dei Parchi eolici e assicura i massimi livelli produttivi di energia elettrica, adottando le migliori soluzioni del settore in cui opera, garantendo la salvaguardia della Salute e della Sicurezza sul Lavoro, dell'Ambiente, nonché della Qualità dei propri processi produttivi.

La società ha certificato il proprio Sistema di Gestione secondo gli standard ISO 45001 (Salute e Sicurezza sul Lavoro), ISO 14001 (Ambiente) e ISO 9001 (Qualità) e ISO 50001 (Energia). Inoltre, è accreditata EMAS.

Profilo storico del Gruppo SARAS

Fondato nel maggio 1962 da [Angelo Moratti](#) con la denominazione di S.A.R.A.S. (Società Anonima Raffinerie Sarde), il Gruppo si è continuamente evoluto nelle modalità operative e nelle aree di competenza seguendo logiche di creazione di valore, attenzione per l'ambiente e

innovazione tecnologica ed è oggi tra i principali operatori indipendenti europei nel settore dell'energia e della raffinazione.

Il Gruppo Saras è attivo nel settore dell'energia ed è uno dei principali operatori indipendenti europei nella raffinazione di petrolio. La raffineria di Sarroch, sulla costa a Sud-Ovest di Cagliari, è una delle più grandi del Mediterraneo per capacità produttiva (15 milioni di tonnellate all'anno, pari a 300 mila barili al giorno) e tra le più avanzate per complessità degli impianti (Indice Nelson pari a 11,7). Collocata in una posizione strategica al centro del Mediterraneo, la raffineria è gestita dalla controllata Sarlux Srl, e costituisce un modello di riferimento in termini di efficienza e sostenibilità ambientale, grazie al know-how e al patrimonio tecnologico maturato in oltre cinquant'anni di attività.

Per sfruttare in modo ottimale queste risorse, Saras ha introdotto un modello di business basato sull'integrazione della propria Supply Chain, mediante lo stretto coordinamento tra le operazioni di raffineria e le attività commerciali. In tale ambito rientra anche la controllata Saras Trading SA, basata a Ginevra, uno dei principali hub mondiali per gli scambi di commodities petrolifere, che acquista grezzi e altre materie prime per la raffineria, vende i prodotti raffinati, e svolge attività di trading. Direttamente e attraverso le proprie controllate, il Gruppo vende e distribuisce prodotti petroliferi come diesel, benzina, gasolio per riscaldamento, gas di petrolio liquefatto (GPL), virgin nafta, carburante per l'aviazione e per il bunkeraggio, prevalentemente sul mercato italiano e spagnolo, ma anche in vari altri paesi europei ed extra-europei.

Il Gruppo è attivo anche nell'attività di produzione e vendita di energia elettrica, mediante l'impianto IGCC (Impianto di Gasificazione a Ciclo Combinato) integrato alla raffineria e gestito anch'esso dalla controllata Sarlux, con una potenza installata di 575MW. L'impianto, che da aprile del 2021 è stato riconosciuto da ARERA tra gli impianti essenziali alla sicurezza del sistema elettrico italiano, utilizza i prodotti pesanti della raffinazione e li trasforma in circa 3,5 miliardi di kWh/anno di energia elettrica, contribuendo per circa il 40% al fabbisogno elettrico della Sardegna.

Sempre in Sardegna, il Gruppo produce e vende energia elettrica da fonti rinnovabili, attraverso tre parchi eolici gestiti dalle controllate Sardeolica Srl, Energia Alternativa Srl ed Energia Verde Srl situati in Sardegna, per una capacità installata totale ad oggi pari a 171 MW. L'attività nel settore delle fonti rinnovabili del Gruppo Saras è prevista in significativa espansione nel medio termine, con un obiettivo di capacità installata pari a 500MW entro il 2025.



3E Ingegneria S.r.l.

SIA Amistade - Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU). – Marzo 2023

Infine, il Gruppo è attivo nel settore dei servizi di ingegneria industriale e ricerca per il settore petrolifero, dell'energia e dell'ambiente, attraverso la controllata Sartec Srl.

Il Gruppo Saras è inoltre attivo nello sviluppo di soluzioni innovative e complementari alle fonti energetiche tradizionali, con attività già in essere come la produzione di biocarburanti, e progetti in varie fasi di avanzamento, che includono la produzione di carburanti di nuova generazione, la produzione e utilizzo di idrogeno verde, e il carbon capture and storage.

3 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il presente Studio d'impatto ambientale è stato redatto in coerenza con i contenuti di cui all'allegato VII, Parte II del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii. *“Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22”*.

Formalmente il documento si articola in distinte sezioni, relazioni specialistiche ed elaborati grafici e/o multimediali. Nella presente sezione introduttiva, a valle dell'illustrazione dei presupposti dell'iniziativa progettuale, è sviluppato un sintetico inquadramento generale dei disposti normativi e degli obiettivi alla base della procedura di valutazione di impatto ambientale nonché una breve descrizione dell'intervento e dell'area di progetto.

La seconda sezione dello SIA (Elaborato AM-RTS10002 - Quadro di riferimento programmatico) esamina il grado di coerenza dell'intervento in rapporto agli obiettivi dei piani e/o programmi che possono interferire con la realizzazione dell'opera. In tal senso, un particolare approfondimento è stato dedicato ad esaminare le finalità e caratteristiche del progetto rispetto agli indirizzi contenuti nelle strategie, protocolli e normative, dal livello internazionale a quello regionale, orientate ad intervenire per ridurre le emissioni di gas climalteranti. In ordine alla valutazione della fattibilità e compatibilità urbanistica del progetto, l'analisi è stata focalizzata sulle interazioni dell'opera con le norme di tutela del territorio, dal livello statale a quello regionale, con particolare riferimento alla disciplina introdotta dal Piano Paesaggistico Regionale ed agli indirizzi introdotti dalle Deliberazioni della Giunta Regionale in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Nel Quadro di riferimento progettuale (Elaborato AM-RTS10003), sono approfonditi e descritti gli aspetti tecnici dell'iniziativa esaminando, da un lato, le potenzialità energetiche del sito di Esterzili ed Escalaplano, ricostruite sulla base di dati anemologici sito-specifici presenti nella relazione AMIST_PC_A014, e dall'altro, i requisiti tecnici dell'intervento, avuto particolare riguardo di focalizzare l'attenzione sugli accorgimenti e soluzioni tecniche orientate ad un opportuno contenimento degli impatti ambientali. In tale capitolo dello SIA, inoltre, saranno illustrate e documentate le motivazioni alla base delle scelte tecniche operate nonché le principali alternative di tipo tecnologico-tecnico e localizzativo esaminate dal Proponente.

In coerenza con la normativa in materia di VIA, le condizioni di operatività dell'impianto sono state analizzate anche in rapporto al verificarsi di eventi incidentali, peraltro estremamente improbabili per questo tipo di installazioni, con particolare riferimento ai rischi di distacco delle pale (Elaborato AMIST_PC_A010).

Il Quadro di riferimento ambientale (Elaborato AM-RTS10004) individua, in primo luogo, i principali fattori d'impatto sottesi dal processo realizzativo e dalla fase di operatività dell'impianto. Alla fase d'individuazione degli aspetti ambientali del progetto segue una descrizione dello stato qualitativo delle componenti ambientali potenzialmente impattate, particolarmente mirata ed approfondita sulla componente paesistico - insediativa, che è oggetto di specifica trattazione nella allegata Relazione paesaggistica redatta in accordo con i canoni definiti dal D.P.C.M. 12/12/05 (Elaborato AM-RTS10008) nonché dei suggerimenti di cui alle Linee guida per la valutazione paesaggistica degli impianti eolici elaborate dal Ministero per i Beni e le Attività culturali nel 2006 e degli indirizzi delle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili emanate con D.M. 10.09.2010.

All'ultimo capitolo del Quadro di riferimento ambientale è affidato il compito di esaminare e valutare gli aspetti del progetto dai quali possono originarsi gli impatti a carico delle diverse componenti ambientali. In quella sede saranno analizzati i fattori di impatto associati al processo costruttivo (modifiche morfologiche, asportazione di vegetazione, produzione di materiali di scavo, occupazione di volumi, traffico di automezzi, ecc.) nonché quelli più direttamente riferibili alla fase gestione, con particolare riferimento alle modifiche introdotte sul sistema paesaggistico, alla propagazione di rumore ed agli effetti sulla flora e sull'avifauna. Per ciascun fattore di impatto si procederà a valutare qualitativamente e, se possibile, quantitativamente, il grado di significatività in relazione a specifici requisiti, riconosciuti espressamente dalla direttiva VIA, riferibili alla connotazione spaziale, durata, magnitudo, probabilità di manifestarsi, reversibilità o meno e cumulabilità degli impatti.

Si procederà, infine, a rappresentare in forma sintetica il legame tra fattori di impatto e componenti ambientali al fine di favorire l'immediato riconoscimento degli aspetti del progetto più suscettibili di alterare la qualità ambientale, sui quali intervenire, eventualmente, per ridurre ulteriormente la portata o, comunque, assicurarne un adeguato controllo e monitoraggio in fase di esercizio (Elaborato AM-RTS10006).

Lo SIA è corredato, infine, da numerose tavole grafiche e carte tematiche volte a sintetizzare i rapporti spaziali e funzionali tra le opere proposte il quadro regolatorio territoriale ed il sistema ambientale nonché a rappresentare le dinamiche di generazione e le ricadute degli aspetti ambientali del progetto.

4 FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

La direttiva 85/337/CEE, come modificata dalla direttiva 97/11/CE e aggiornata dalla Direttiva 2011/92/UE e 2014/52/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, è considerata come uno dei "principali testi legislativi in materia di ambiente" dell'Unione Europea. La VIA ha il compito principale di individuare eventuali impatti ambientali significativi connessi con un progetto di sviluppo di dimensioni rilevanti e, se possibile, definire misure di mitigazione per ridurre tale impatto o risolvere la situazione prima di autorizzare la costruzione del progetto. Come strumento di ausilio alle decisioni, la VIA viene in genere considerata come una salvaguardia ambientale di tipo proattivo che, unita alla partecipazione e alla consultazione del pubblico, può aiutare a superare i timori più generali di carattere ambientale e a rispettare i principi definiti nelle varie politiche (Relazione della Commissione al Parlamento Europeo ed al Consiglio sull'applicazione e sull'efficacia della direttiva 85/337/CEE e s.m.i.).

Nel preambolo della direttiva VIA si legge che "*la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni anziché combatterne successivamente gli effetti*". Con tali presupposti, il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) rappresenta il principale strumento per valutare l'ammissibilità per l'ambiente degli effetti che l'intervento concernente la realizzazione del Parco eolico potrà determinare. Esso si propone, infatti, di individuare in modo integrato le molteplici interconnessioni che esistono tra l'opera proposta e l'ambiente che lo deve accogliere, inteso come "*sistema complesso delle risorse naturali ed umane e delle loro interrelazioni*".

5 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Come noto, il settore energetico ha un ruolo fondamentale nella crescita dell'economia delle moderne nazioni, sia come fattore abilitante (disporre di energia a costi competitivi, con limitato impatto ambientale e con elevata qualità del servizio è una condizione essenziale per lo sviluppo delle imprese e per le famiglie), sia come fattore di crescita in sé (si pensi ad esempio al potenziale economico della *Green economy*). Come riconosciuto nelle più recenti strategie energetiche europee e nazionali, assicurare un'energia più competitiva, pulita e sostenibile è dunque una delle sfide più rilevanti per il futuro. In sede di Commissione Europea, negli anni passati si sono individuate ulteriori azioni rispetto al Pacchetto 20-20-20 che saranno necessarie per la realizzazione degli obiettivi di lungo-lunghissimo periodo della Roadmap delineata. Tra gli obiettivi chiave per il 2030 previsti all'interno del pacchetto clima e energia ci sono in primis la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, l'accrescimento della quota di energia rinnovabile utilizzata e quello dell'efficienza energetica.

Inoltre, la data 11 dicembre 2019 segna il primo passo in cui la Commissione europea ha presentato il Green Deal Europeo stabilendo una tabella di marcia per rendere sostenibile l'economia dell'UE, trasformando i problemi ambientali e climatici in opportunità in tutti gli ambiti e rendendo la transizione giusta e inclusiva per tutti. Il Green Deal europeo riguarda tutti i settori e prevede svariate azioni per stimolare l'uso efficiente delle risorse, grazie al passaggio a un'economia circolare e pulita, arrestare i cambiamenti climatici, mettere fine alla perdita di biodiversità e ridurre l'inquinamento.

Per quanto attiene al settore della produzione energetica da fonte eolica, nell'ultimo decennio si è registrata una consistente riduzione dei costi di generazione con valori ormai competitivi rispetto alle tecnologie convenzionali; tale circostanza è evidentemente amplificata per i grandi impianti installati in corrispondenza di aree con elevato potenziale energetico.

Tale circostanza è il risultato dei progressivi miglioramenti nella tecnologia, scaturiti da importanti investimenti in ricerca applicata, e dalla diffusione globale degli impianti (economie di scala), alimentata dalle indispensabili politiche di incentivazione adottate dai governi a livello mondiale. Lo scenario attuale, contraddistinto dalla progressiva riduzione degli incentivi, ha contribuito ad accelerare la transizione verso l'annullamento del differenziale di costo tra la generazione elettrica convenzionale e FER (c.d. *grid parity*).

In questo quadro, la Società Sardeolica S.r.l., detenuta dal Gruppo SARAS, è titolare di una delle principali realtà di produzione energetica da fonte rinnovabile operanti in Sardegna, l'esistente

parco eolico nei comuni di Ulassai e Perdasdefogu (NU). L'impianto è attualmente contraddistinto dalla presenza di 57 aerogeneratori (n. 52 WTG in comune di Ulassai e n. 5 WTG in comune di Perdasdefogu), per una potenza complessiva installata pari a 128.4 MW ed una potenza autorizzata di 126 MW, in accordo con le indicazioni impartite dal Gestore della RTN (Terna).

Pertanto, il progetto proposto nasce con l'ottica sia di ampliamento della produzione di energia da FER, che della contribuzione generale alla transizione energetica delineata a livello europeo, nazionale e regionale. Infatti, con Deliberazione n. 39/56 del 08 ottobre 2021, anche la Regione Sardegna ha approvato la "Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile – Agenda 2030" ponendo tra gli obiettivi quello di una **Sardegna più verde per le persone, le imprese e gli enti**, impegnata nella tutela della biodiversità, nell'azione per il clima, nella transizione energetica e verso un modello di economia circolare.

I presupposti di idoneità tecnica ed ambientale del territorio e degli ambiti periferici in cui sorgerà il Parco sono stati ampiamente analizzati e verificati nell'ambito di numerosi studi, misurazioni ed analisi. Il consistente complesso di informazioni tecnico-ambientali raccolte ed elaborate ha consentito, da un lato, di verificare positivamente le potenzialità energetiche del sito e, dall'altro, di ricercare in modo mirato le auspicabili condizioni di compatibilità ambientale e paesaggistica dei nuovi interventi, in armonia con l'assetto attuale del territorio, dando particolare attenzione ad eliminare, o affievolire sensibilmente, le potenziali interferenze, dirette e indirette; inoltre, per quanto tecnicamente possibile, sono stati applicati degli accorgimenti suggeriti dai criteri di buona progettazione individuati dai documenti settoriali di indirizzo regionali e dalle Linee Guida nazionali per lo sviluppo di impianti da FER di cui al D.M. 10/09/2010.

6 ANALISI DEL MOMENTO ZERO: LA SITUAZIONE PREESISTENTE ALL'INTERVENTO

Rimandando al quadro di riferimento ambientale e alle allegare relazioni specialistiche per una più esaustiva trattazione ed analisi dello stato *ante operam* delle componenti ambientali con le quali si relaziona l'intervento proposto, si riportano nel seguito alcuni elementi di conoscenza, ritenuti maggiormente significativi ai fini di una descrizione introduttiva generale del quadro territoriale di sfondo.

6.1 Localizzazione dell'intervento

Il Parco eolico in progetto è ubicato in aree totalmente esterne rispetto ai centri abitati e si sviluppa a nord del paese di Escalaplano, a est rispetto a quello di Perdasdefogu, a sud rispetto a quello di Esterzili e a ovest rispetto a quello di Orroli, questi costituiscono i centri abitati più vicini all'area dell'impianto.

L'area produttiva del parco dista circa 6,0 km dalla periferia centro abitato di Esterzili, circa 5,75 km da quella di Orroli, circa 3,78 km da quella di Escalaplano e circa 3,79 km da quella di Perdasdefogu (Figura 1).

La distribuzione (Layout) degli aerogeneratori e la quota altimetrica si può evincere rispettivamente dalla tavola AM-IAS1001 Inquadramento Geografico e Territoriale, nonché dalle tavole del progetto civile relative alla rappresentazione degli piano-altimetrica "AMIST_PC_T010.1, AMIST_PC_T010.2, AMIST_PC_T010.3".

L'inviluppo dell'area produttiva del parco interesserà due macro aree, una nel territorio comunale di Escalaplano e l'altra nel territorio di Esterzili, con una superficie complessiva di circa 1.217 ettari anche se l'occupazione del suolo da parte degli aerogeneratori e delle opere connesse al parco non risulta significativa rispetto a tale superficie (Figura 2).

L'area del sito, come illustrato nell'allegato report redatto da apposita ditta specializzata in trasporti eccezionali di tale tipologia, può essere raggiunta attraverso la viabilità pubblica (Elaborato AMIST_PC_A011).

I trasporti eccezionali dei componenti degli aerogeneratori possono raggiungere il sito di installazione dal porto di Arbatax con la preventiva realizzazione di limitati interventi temporanei di adeguamento sulla viabilità esistente.

Figura 1 – Inquadramento Geografico e Territoriale (Stralcio Elaborato AM-IAS1001)

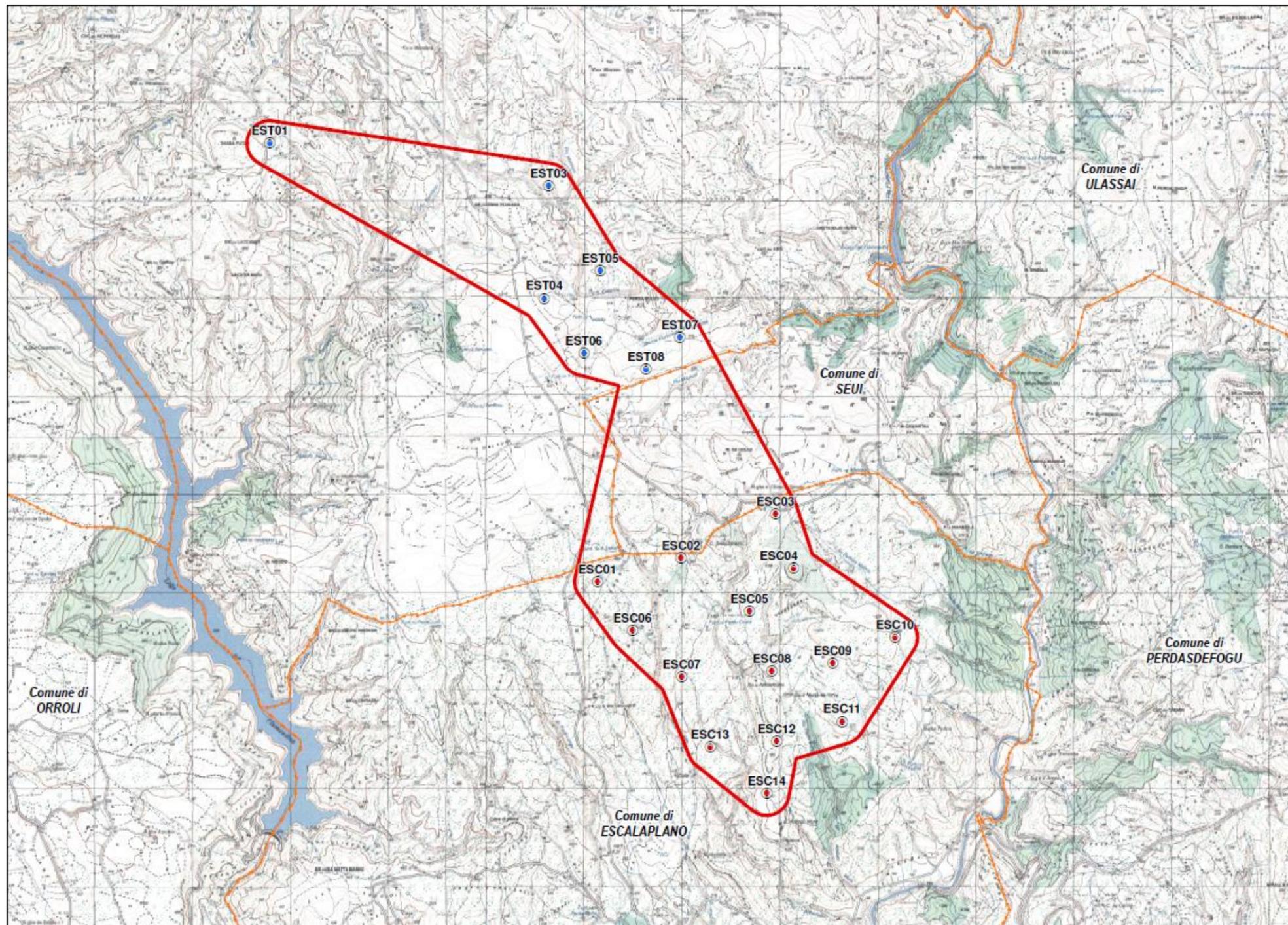
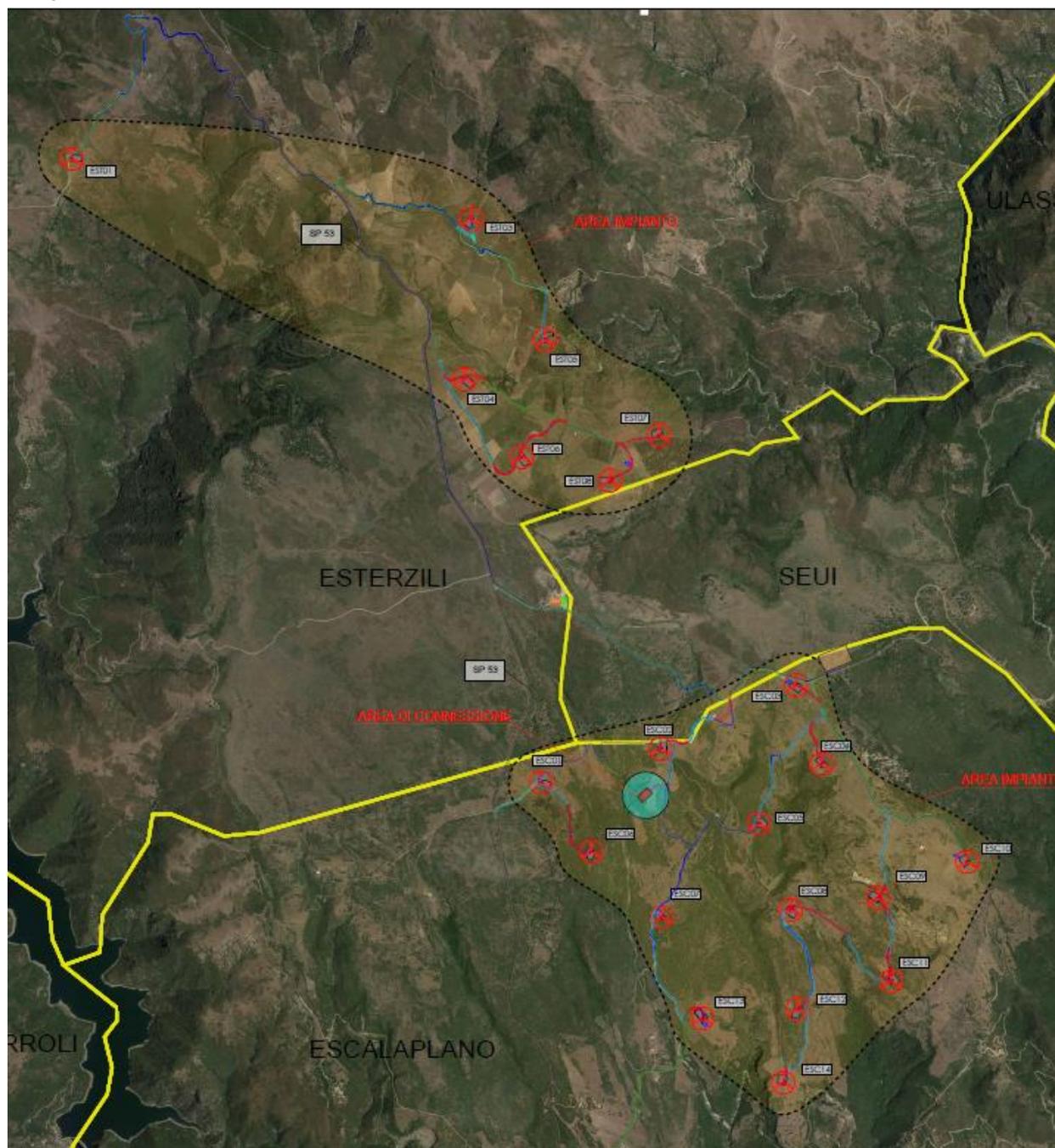


Figura 2 – Macroaree di intervento nei comuni di Esterzili e di Escalaplano (Stralcio elaborato AMIST_PC_T003)



Il progetto prevede l'installazione degli aerogeneratori in terreni di proprietà privata, in parte già contrattualizzati ed in parte in corso di contrattualizzazione tramite appositi contratti preliminari per i diritti di superficie tra i proprietari e la SARDEOLICA S.r.l.

Le infrastrutture a servizio del Parco Eolico, quali strade e cavidotti, interesseranno in gran parte tracciati stradali esistenti ricadenti per lo più in aree di proprietà pubblica (comunale e un breve tratto la viabilità provinciale) e in piccola parte di proprietà privata. I tracciati viari utilizzati risultano quasi totalmente esistenti e solo una piccola parte (indicata in rosso nell'immagine sopra) è di nuova realizzazione.

Il cavidotto sarà sempre realizzato sul sedime e sulle aree di rispetto della viabilità di progetto, in alcuni tratti lungo la viabilità di proprietà pubblica, benché sempre realizzato sul sedime reale della viabilità esistente o nella fascia di competenza stradale, potrebbe interessare catastalmente terreni privati in relazione alla non corrispondenza fra tracciati reali della viabilità, tracciati da cartografia ufficiale CTR e mappe catastali.

Il Parco eolico Amistade si sviluppa su un paesaggio di tipo collinare e i settori di ubicazione degli aerogeneratori e delle piazzole presentano valori di pendenza ricadenti in classe 0-15%, il contesto è caratterizzato dalla presenza di appezzamenti di terreno di medie dimensioni adibiti a pascolo.

La realizzazione della sottostazione elettrica produttore è prevista in terreni di proprietà privata in aree ricomprese all'interno dell'area produttiva del parco eolico, nel settore collocato nel comune di Escalaplano. Più precisamente la sottostazione è situata nei pressi dell'aerogeneratore denominato ESC_02 ed è raggiungibile attraverso una strada interpodereale esistente, tale strada si collega alla viabilità principale locale, costituita dalla SP 53, tramite una strada comunale asfaltata (Figura 3, Figura 4 e Figura 5).

Il piazzale ospitante la sottostazione elettrica produttore avrà una superficie sistemata in piano di 6205 mq, comprendente un piazzale circostante d'accesso di 1213 mq. L'area della sottostazione sarà delimitata da apposita perimetrazione avrà una superficie di 4992 mq.

L'individuazione del sito ed il posizionamento della sottostazione risultano dagli elaborati progettuali allegati al progetto elettrico e dalla tavola del progetto civile AMIST_PC_T012.

La stazione sarà costituita da una sezione in MT a 30KV e da una sezione a 150 kV con isolamento in aria. Per il dettaglio si rimanda al quadro progettuale, alla relazione tecnica *EL-RT3551 Stazione di Utenza e Collegamento alla RTN* ed alle planimetrie di dettaglio *EL-SH3555 Schema elettrico unifilare*, *EL-PL3552 Stazione di utenza - Planimetria e sezioni elettromeccaniche*, *EL-PL3554 - Stazione di Utenza - Pianta e sezione edificio quadri*, *EL-PL3557 - Stazione di Utenza - Particolari Costruttivi*.

Figura 3 - Inquadramento area nuova sottostazione elettrica su carta CTR

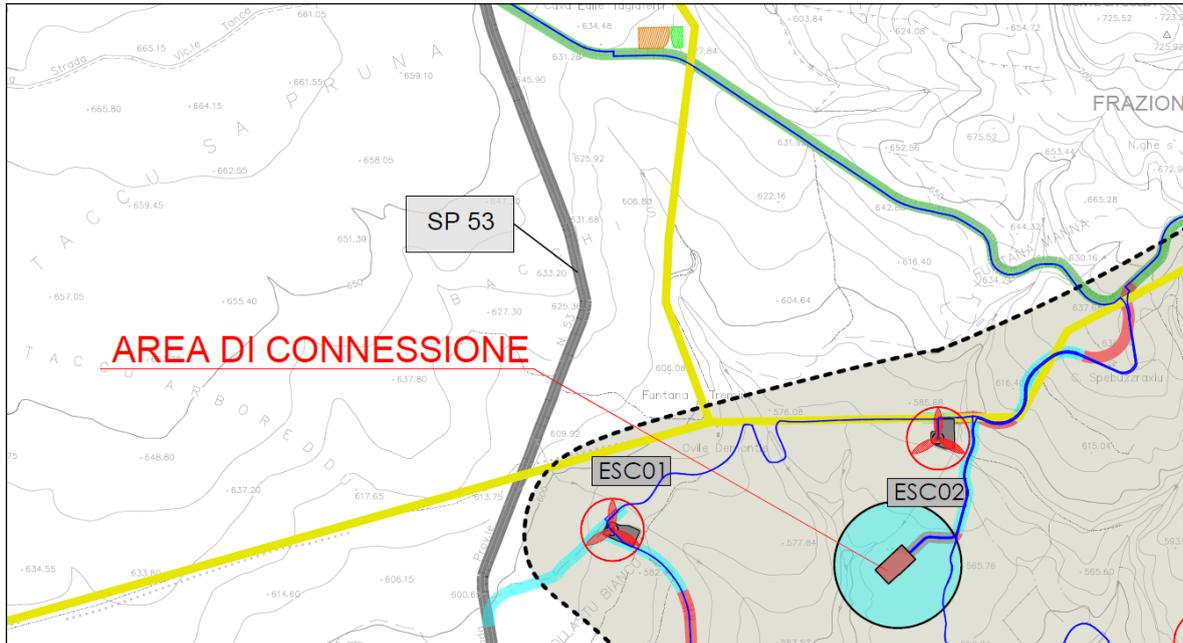


Figura 4- Dettaglio area sottostazione utente



Figura 5 - Vista aerea dell'area in cui verrà ubicata la stazione di utenza



Il collegamento elettrico tra gli aerogeneratori e la sottostazione di utenza avverrà mediante un cavidotto interrato che seguirà in gran parte il tracciato delle strade esistenti e in piccola parte quelle di nuova realizzazione necessarie per l'accesso ad alcune piazzole.

Il trasporto degli aerogeneratori dal porto di sbarco al sito di installazione seguirà le viabilità statale, provinciale e comunale asfaltata. All'interno del sito produttivo, per il raggiungimento delle piazzole, verranno utilizzate strade comunali e vicinali sterrate esistenti che saranno preventivamente adeguate. In alcuni tratti verranno realizzati nuovi brevi tratti di pista per l'accesso alle piazzole di montaggio.

Le coordinate relative ai punti di installazione degli aerogeneratori sono riportate nella tabella di seguito.

Tabella 1 – Elenco delle coordinate di Progetto per le turbine situate nei territori comunali di Esterzili ed Escalaplano

ESCALAPLANO			ESTERZILI		
WTG	Gauss-Boaga		WTG	Gauss-Boaga	
	X	Y		X	Y
ESC01	1530082.11	4392930.74	EST01	1526735.70	4397405.95
ESC02	1530934.91	4393171.46	EST03	1529583.48	4396972.42
ESC03	1531900.84	4393628.34	EST04	1529539.24	4395823.49
ESC04	1532084.58	4393065.44	EST05	1530111.72	4396107.46
ESC05	1531634.75	4392635.93	EST06	1529944.78	4395266.04
ESC06	1530440.25	4392434.49	EST07	1530924.15	4395423.59
ESC07	1530943.50	4391964.93	EST08	1530576.36	4395097.95
ESC08	1531863.17	4392017.09			
ESC09	1532485.08	4392104.42			
ESC10	1533121.00	4392361.00			
ESC11	1532580.78	4391504.96			
ESC12	1531912.00	4391304.00			
ESC13	1531234.00	4391240.00			
ESC14	1531811.34	4390776.10			

6.2 Il Parco ed il territorio

L'ubicazione del Parco Eolico Amistade all'interno dei territori dei comuni di Escalaplano ed Esterzili è stata desunta dopo aver analizzato vari aspetti, sia di carattere paesaggistico-ambientale che di carattere tecnico ed economico.

All'interno dello scenario delle aree potenzialmente destinabili allo sfruttamento dell'energia eolica, i fattori riscontrati caratterizzano il sito come particolarmente idoneo, parallelamente ad una specifica valutazione delle relazioni del parco stesso con l'assetto dei luoghi, come ad esempio:

- concentrazione di risorse ambientali e paesaggistiche del territorio analizzato, riconducibili a fattori geomorfologici, floristico-vegetazionali, faunistici ed insediativi;
- presenza della strada SP53 che collega i due comuni in cui ricade l'impianto eolico, Escalaplano ed Esterzili;
- rapporto delle popolazioni con il territorio e la terra, testimoniato dalla prosecuzione delle tradizionali tecniche agro-zootecniche;
- legame instaurato dalle realtà energetiche-produttive limitrofe all'area di impianto, esempio di un forte legame di integrazione dell'impianto nel paesaggio agrario che può ampliarsi anche in questo progetto;
- potenzialità anemologiche del sito in cui le ventosità superano ampiamente il valore limite richiesto e le ore equivalenti di funzionamento.

Sotto il profilo dell'accessibilità, le ottimali condizioni derivanti dalla presenza (entro 100 km di distanza stradale) di uno scalo portuale (porto di Arbatax) di caratteristiche idonee a consentire lo sbarco della componentistica degli aerogeneratori, è tale da assicurare una conveniente riduzione della lunghezza dei trasporti su terra rispetto ad altri possibili scenari di intervento, con conseguente attenuazione degli annessi disturbi alla viabilità associati al transito di mezzi speciali lungo rete viaria pubblica.

Le favorevoli condizioni di accessibilità, riscontrabili nell'intera area vasta interessata dal progetto, inoltre, sono assicurate dalla preesistenza di un'efficiente rete viaria di livello statale (S.S. 198 e S.S. 125) e provinciale (S.P.13 ed S.P. 53).

In ultimo, la pregressa installazione di altri parchi eolici ad opera di Sardeolica, con esperienza ultradecennale di operatività, offre generali presupposti di coerenza dell'intervento proposto

con il quadro ambientale e socioeconomico di fondo. Nel tempo è stata evidenziata come la nascita di un Parco eolico abbia rappresentato una significativa inversione di tendenza all'interno delle dinamiche socio-economiche dei Comuni interessati. Tali effetti sono chiaramente misurabili in termini di nuova occupazione, in cui in genere si stimano 45-50 nuovi posti di lavoro, tra occupati diretti e indiretti.

A tali benefici deve necessariamente aggiungersi l'azione propulsiva sull'economia indotta dalle attività di ordinaria gestione dell'impianto (manutenzioni straordinarie, acquisti e forniture, rilievi e monitoraggi), nonché dai significativi indennizzi economici per diritti di superficie trasferiti annualmente ai Comuni.

La popolazione locale ha dimostrato in più situazioni pubbliche l'apprezzamento nei confronti della proponente, grazie anche alla gestione e la presenza costante all'interno delle comunità. Infatti, può essere replicato, quanto fatto nei territori di Ulassai e Perdasdefogu in cui il parco eolico è da tempo identificato come laboratorio di educazione ambientale per scuole e comunità locali, promuovendo l'informazione sull'importanza di un uso razionale e consapevole dell'energia e del raggiungimento degli obiettivi posti a livello europeo

Con questa prospettiva, a partire dal 2007, già circa 3.500 visitatori, tra studenti delle scuole, universitari e semplici turisti, hanno visitato il Parco, riconoscendo e apprezzando i valori positivi espressi dalla realtà impiantistica di Ulassai e Perdasdefogu, capace di racchiudere in una sintesi equilibrata le ineluttabili istanze di modernità della società contemporanea, rispetto alle quali la produzione energetica rappresenta un fattore trainante, e le esigenze di salvaguardia dei valori ambientali e identitari dei territori.

Anche per il progetto Amistade, come nelle esperienze passate, si prevede tra le altre compensazioni anche la formazione di un numero adeguato di persone con i necessari requisiti tecnico-professionali di base, maggiore comunque alle risorse necessarie alla gestione dell'impianto, prevalentemente residenti nel territorio, e dalle quali attingere per la successiva assunzione. Per il proposto parco si prevede infatti l'assunzione diretta di 11 persone.

6.3 Principali connotati ambientali e paesaggistici delle aree interessate dalle opere

6.3.1 L'area vasta

Gli interventi in progetto si collocano all'interno delle regioni storiche del Gerrei e della Barbagia di Seulo. Il comune di Escalaplano fa parte della regione storica Sarrabus-Gerrei.

La regione del Sarrabus-Gerrei è compresa tra le Barbagie (nord), l'Ogliastra-Salto di Quirra (nord-est), il Sarcidano (nord-ovest), la Trexenta (ovest) e il Sarrabus (sud/sud-est). Pochi e isolati sono i rilievi presenti in questo territorio: il Monte Serpeddi (1.069 metri) e il Monte Genis (970 metri) svettano sugli altri e su alcuni altopiani. Il Gerrei è attraversato dal Flumendosa che, con il rio Domu, ha scavato nelle rocce gole molto profonde. In questa regione scorrono anche altri torrenti minori, come il Flumineddu e il rio Tolu.

Il Sarrabus invece è una zona geografica situata nella parte Sudorientale della Sardegna; il territorio del Sarrabus confina a nord con il Salto di Quirra e il massiccio del Cardiga, a ovest con il Gerrei, a est con il mar Tirreno mentre a sud con il massiccio dei Sette Fratelli, il monte Arbu, il monte Minniminni e Capo Carbonara. Si tratta di un'area caratterizzata dalla varietà di paesaggi che comprendono le zone umide, le spiagge, le montagne e la pianura del Flumendosa.

Per quanto concerne gli elementi attrattivi, in questo territorio si distinguono elementi di valore paesaggistico come:

- Il Parco Regionale dei Sette Fratelli
- La foresta di Minni Minni
- Il Parco Geominerario del Sarrabus
- Area Marina Protetta di Capo Carbonara
- Oasi Naturalistica di Capo Ferrato
- Gli stagni di Notteri e Piscina Rei
- Gli stagni di Colostrai e Feraxi
- Gli stagni di San Giovanni
- Gli stagni di Murtas e S'acqua Durc

Il Gerrei è uno dei territori meno popolati della Sardegna, anche a causa della sua morfologia caratterizzata dalla prevalenza di montagne e colline, difatti, questa zona offre una vasta superficie boschiva. Il territorio del Gerrei è collegato al Sarrabus tramite il Flumendosa e corrisponde al medio corso del fiume. Per quanto concerne gli elementi attrattivi, in questo territorio si distinguono elementi con valore paesaggistico architettonico ed archeologico che sono:

- Il centro storico e il Sistema Museale di Armungia
- Il Tempio a Pozzo Sacro di "Funtana Cuberta" a Ballao
- La miniera di "Su Suergiu" a Villasalto

- Il parco archeologico di “Pranu Mutteddu” a Goni
- Monte Genis
- Il castello di Sassai a Silius

Dal punto di vista morfologico il territorio di Escalaplano varia da circa 95 metri a circa 680 metri e risulta essere principalmente occupato dall’altopiano che scende dolcemente dai 670 ai 300 metri di altitudine vicino al paese, tra le valli del Flumendosa e del Flumineddu che delimitano in certi tratti i confini con i paesi vicini.

Il comune si estende per circa 94 Km² confinando: a nord con Esterzili, dal Flumendosa a "Funtana de Tremini" e di qui col troncone staccato del territorio di Seui fino al Flumineddu; ad est con Perdasdefogu lungo il Flumineddu fino a "Sclamoris" e poi, oltre il fiume, fino a toccare il rio "Coili de Lerru" e con Ballao lungo detto rio fino alla confluenza con Flumineddu e, lungo il corso di questo, fino alla confluenza del rio "Sa Pirixedda"; a sud confina con Ballao fino al Flumendosa; ad ovest con Goni ed Orroli.

Il territorio Comunale di Esterzili conta circa 10.078 ettari ed ha una forma vagamente trapezoidale con la maggiore estensione al centro in direzione Est Ovest e che si restringe con gradualità in direzione Nord Sud. Il territorio è caratterizzato dalla varietà dei paesaggi, in gran parte costituiti da magri pascoli naturali, da tavolati calcarei, da pietraie intersecate da profonde valli incassate in un paesaggio aspro e selvaggio ricco in taluni posti di una rigogliosa vegetazione boschiva. L’altitudine media è di circa 800 metri, e va dai 300 metri delle strette e brevi vallate scavate dai corsi d’acqua ai 1212 metri della vetta del monte Santa Vittoria. Le competenze territoriali di Esterzili iniziano a Nord Ovest al confine con i territori di Esterzili e di Seui, per proseguire sempre a Nord Est dove il corso del rio Elixedda lo separa dal territorio di Seui, a Est lungo il corso del rio Flumineddu confina con il Comune di Ulassai, a Sud con territorio frazione del comune di Seui e con il Comune di Escalaplano fino al lago Flumendosa, quindi seguendo la sponda sinistra del lago artificiale del Flumendosa confina a Sud Ovest con i Comuni di Orroli e di Nurri e, sempre seguendo la sponda del lago, confina a Nord Ovest col territorio di Sadali.

Per una maggiore chiarezza espositiva, l’Elaborato AM-IAS10009-4 illustra, schematicamente, le macro-unità di paesaggio individuate nel vasto bacino di relazione del proposto intervento.

6.3.2 *L'ambito ristretto di relazione del sito di progetto*

Per quanto concerne l'ambito ristretto di intervento, è contraddistinto principalmente da rilievi collinari e sub pianeggianti nelle porzioni sommitali dei rilievi, oltre alla presenza di particolari e suggestive valli.

I rilievi, i quali costituiscono la componente caratterizzante il territorio in esame, sono costituiti da profili geologici particolarmente complessi.

Il paesaggio dell'ambito ristretto è caratterizzato da altopiani e colline di origine antichissima, con un ecosistema composto da macchia mediterranea, boschi di sughere, lecci e olivi. La zona è sempre stata un territorio di passaggio del bestiame dalla valle del Flumendosa alle zone montane più interne.

Figura 6 - Valle del Flumendosa



6.3.3 *Caratteri geomorfologici e geologici generali dell'area di intervento*

L'area di studio rientra all'interno di formazioni appartenenti alle coperture vulcano-sedimentarie tardo-paleozoiche e meso-cenozoiche.

La situazione geologica locale è stata determinata tramite la documentazione tecnica e la cartografia regionale disponibile ed è stata verificata attraverso sopralluoghi e rilievi specifici in sito. La geologia dell'area di progetto è illustrata nell'elaborato "AM-IAS10019-3" e "AM-IAS10019-3" che riportano la Carta Geologica della Sardegna come disponibile sul Geoportale della Sardegna rispettivamente relativamente alle aree del Comune di Esterzili e di Escalaplano.

Il substrato geologico del territorio di interesse è rappresentato da formazioni litoidi costituenti il basamento paleozoico della Sardegna. In particolare, esso fa parte del Complesso Metamorfico di Basso e Medio Grado della Sardegna centro e sud-orientale. Nei territori compresi nel Foglio CARG 541 di Jerzu, del Servizio Geologico d'Italia, in scala 1:50.000, di cui fa parte gran parte del territorio di Escalaplano, affiorano estesamente formazioni del Paleozoico inferiore, deformate e metamorfosate durante l'orogenesi ercinica, rocce intrusive del Paleozoico superiore e successioni sedimentarie e vulcaniche, non metamorfiche, permiane, triassiche, giurassiche, eoceniche, oligo-mioceniche e quaternarie. Nell'area di interesse affiorano rocce afferenti alla Unità tettonica del Gerrei ed alla Successione Sedimentaria Mesozoica e Terziaria oltre ad alcuni depositi Olocenici. Nell'area di progetto affiorano in particolare le seguenti unità:

Tabella 2 - Unità geologiche affioranti nell'area di progetto

SIGLA UNITA	UNITA GERARCHICA DESCRIZIONE	TIPO UNITA DESCRIZIONE
MSVa	UNITÀ TETTONICA DI MEANA SARDO	Litofacies nella FORMAZIONE DI MONTE SANTA VITTORIA. Metaepiclastiti: metaepiclastiti a matrice vulcanica, metaquarzogrovacche e metarenarie, metaconglomerati a prevalenti componenti di vulcaniti acide ("formazione di Manixeddu" Auct.). ORDOVICIANO ? MEDI
b2	SEDIMENTI LEGATI A GRAVITÀ	Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE
GNS	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE	FORMAZIONE DI GENNA SELOLE. Conglomerati quarzosi e quarzoareniti molto mature; alla base livelli carboniosi e argille. DOGGER

SIGLA UNITA	UNITA GERARCHICA DESCRIZIONE	TIPO UNITA DESCRIZIONE
DOR	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA MESOZOICA DELLA SARDEGNA CENTRO-ORIENTALE	FORMAZIONE DI DORGALI. Dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circolitorali, con foraminiferi e alghe calcaree. DOGGER-MALM
USS	SUCCESSIONE SEDIMENTARIA OLIGO-MIOCENICA DEL CAMPIDANO-SULCIS	FORMAZIONE DI USSANA. Conglomerati e brecce, grossolani, eterometrici, prevalentemente a spese di basamento cristallino paleozoico, carbonati giurassici, vulcaniti oligomioceniche; livelli argilloso-arenacei rossastri talora prevalenti nella base; rari l

Dal punto di vista geomorfologico l'area in esame, ma anche di tutto la Regione di cui il territorio di Escalaplano ed Esterzili fanno parte, è rappresentata dal "Penepiano post-ercinico", che costituisce una vasta superficie di erosione elaborata durante le fasi di continentalità tardo-paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche.

Le superfici riferibili al penepiano nel territorio di Escalaplano, non sono mai perfettamente tabulari, come invece si riscontra in altri settori limitrofi, evidenziando nel settore in esame, l'importante azione di erosione e smantellamento operata dai sistemi idrografici del Flumendosa e del Flumineddu e l'influenza sull'evoluzione del rilievo dei sistemi di faglie post-erciniche che hanno sollevato e basculato l'originaria superficie tabulare. Ne deriva un paesaggio molto vario ed articolato caratterizzato da profonde incisioni vallive e versanti a forte acclività con elevata energia del rilievo che separano superfici sommitale subpianeggianti o ondulate più o meno estese. Si riconoscono diversi ordini di paleosuperfici d'erosione, generalmente impostate sulle rocce del basamento metamorfico e su rocce sedimentarie (calcari mesozoici e conglomerati eocenici).

La differente collocazione topografica dei pianori sommitali è riconducibile all'azione di dislocazione di blocchi ad opera di sistemi di faglie normali ad andamento prevalente NW-SE, NS e NE-SW, talora con tipica struttura a gradinata degradante da NE verso SW. Si passa infatti dai circa 500-600 metri di quota del pianoro carbonatico, ai 300-400 metri dell'altopiano su cui sorge Escalaplano, impostato su formazioni sedimentarie eoceniche, sino ai 200-300 metri delle superfici sommitali dei territori sud-orientali, impostate sulle formazioni paleozoiche. Come detto, queste superfici sommitali di natura carbonatica o arenaceo- conglomeratica, non sono perfettamente pianeggianti, ma mostrano ondulazioni più o meno marcate connesse con i processi di erosione delle acque, a sottolineare un avanzato stadio di erosione e

smantellamento delle paleosuperfici post erciniche. Tra una paleosuperficie e l'altra sono generalmente presenti valli strette e profonde che incidono anche il basamento paleozoico e che, per progressivo allargamento ed erosione regressiva, suddividono i pianori stessi in più rilievi isolati.

La superficie strutturale del pianoro carbonatico, pur conservando un andamento d'insieme subtabulare, è spesso notevolmente rimodellata dagli agenti erosivi (processi fluviali, di versante e carsici), tanto che il paesaggio appare inciso da valli secche, valli cieche, valli sospese, gradini, grotte e condotti sotterranei.

Ai margini perimetrali, al contatto con i litotipi impermeabili del substrato (argille basali giuresi per i "tacchi" mesozoici, basamento scistoso paleozoico per le coperture eoceniche), sono presenti sorgenti, cascate e depositi travertinosi in cascata o in piccoli terrazzi.

I corsi d'acqua e le valli, generalmente molto incassate, hanno un andamento ora lineare, dettato dall'impostazione strutturale, ora tortuoso fino a meandriforme, laddove nell'evoluzione hanno prevalso fenomeni di sovrimposizione (realizzatasi a seguito della demolizione delle coperture carbonatiche mesozoiche e arenaceo- puddingoidi e carbonatiche cenozoiche relativamente più tenere rispetto ai litotipi del basamento paleozoico). La genesi dei meandri incassati, che trovano la loro massima espressione nel riu Flumineddu, può essere ricondotta a fenomeni di ringiovanimento del rilievo che hanno portato ad un'intensa ripresa dell'erosione verticale in età post-eocenica, con una successiva accentuazione plio-quadernaria.

Le valli sono prevalentemente simmetriche, con forma a V, tuttavia nel basamento scistoso sono frequenti anche quelle con versanti a diversa inclinazione (asimmetriche) in chiara relazione con la loro giacitura a reggipoggio. Il tracciato del riu Flumineddu, presenta una valle a fondo piatto, segno che all'azione erosiva hanno fatto seguito processi di deposizione che hanno portato all'alluvionamento del fondo. L'analisi geomorfologica denota che si tratta di valli policicliche, nelle quali l'alternarsi di fasi erosive e deposizionali ha prodotto fino a due ordini di terrazzi.

I versanti, generalmente lineari e molto acclivi nel basamento paleozoico scistoso, diventano a gradinata nelle coperture cenozoiche e subverticali in quelle carbonatiche mesozoiche. Il contrasto tra le morfologie mature della sommità degli altopiani, nei quali anche le formazioni più resistenti (come le metavulcaniti acide ordoviciane) presentano superfici dolcemente arrotondate e talvolta tafonate, e le forme giovanili dei ripidi versanti delle valli di escavazione recente, come il riu Flumineddu ed il Flumendosa, è riconducibile al ringiovanimento plio-quadernario del rilievo prodotto dell'intenso sollevamento della regione.

Si notano sul territorio di Esterzili per la formazione di paesaggi pianeggianti le aree ove affiorano i depositi olocenici sciolti che danno alla morfologia locale un aspetto più morbido e continuo rispetto alle circostanti aree più aspre ed ondulate.

6.3.4 Caratteristiche della copertura vegetale

Il base a quanto definito dal Piano Forestale Ambientale Regionale (redatto ai sensi del D.lgs.n.227/2001 e approvato con Delibera regionale 53/9 del 27.12.2007), l'area in esame ricade nei ristretti n.22 "Basso Flumendosa" per il comune di Escalaplano e n.14 "Gennargentu" per il comune di Esterzili.

Il posizionamento dell'impianto è tale da presentare una evidente continuità tra i due distretti nelle caratteristiche vegetazionali; in tutto il territorio la copertura vegetale è stata fortemente condizionata da secoli di utilizzazione agro-silvo-pastorale e dal fenomeno degli incendi, con la conseguente trasformazione delle formazioni climax in cenosi di sostituzione e di degradazione. A livello potenziale, si caratterizza per la netta prevalenza di due serie principali rispettivamente per il leccio e per la sughera. Nel primo caso domina la serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (rif. serie n. 13: *Prasio majoris-Quercetum ilicis*); nel secondo la serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (rif. serie n. 19: *Galio scabri-Quercetum suberis*).

Nell'area di indagine in realtà sono presenti la **serie n. 13: *Prasio majoris-Quercetum ilicis*** (§ serie vegetazionale prevalente) e la **serie n. 15: *Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgiliana*** (X serie vegetazionale minore).

La prima serie di vegetazione è presente in condizioni bioclimatiche di tipo termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi variabili dal secco superiore al subumido inferiore. Potenzialmente questa tipologia vegetazionale è costituita da boschi climatofili a *Quercus ilex* con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*.

Nello strato arbustivo sono presenti: *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*.

Gli aspetti più acidofili sono dati dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Quercus suber*.

Sono abbondanti le lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*.

Il *Prasio majoris-Quercetum ilicis* può essere distinto in due differenti subassociazioni soprattutto in relazione all'altimetria.

La subassociazione tipica *quercetosum ilicis* è ampiamente rappresentata nel sub-distretto ad altitudini comprese tra 150 e 600 m s.l.m., con interessanti boschi ad alto fusto relitti nel territorio di Silius (vallata del Rio Annalai) e boschi cedui di una certa estensione nei territori di Escalaplano (vallata del Rio Flumineddu).

La subass. *phillyreetosum angustifoliae*, tipicamente silicicola, si rinviene ad altitudini tra 50 e 150 m s.l.m. È meno diffusa e presenta una maggiore degradazione dovuta all'azione antropica diretta ed indiretta. Sono infatti molto comuni le cenosi di sostituzione della lecceta, rappresentate dalla macchia alta dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*.

Sui substrati acidi le comunità arbustive sono riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae*, mentre sui substrati più alcalini all'associazione *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*.

Un'ulteriore fase di degradazione ampiamente diffusa è data dalle estese garighe a *Cistus monspeliensis* (*Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*), tipiche delle aree ripetutamente percorse da incendio fino ai prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e le comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

Tutto il paesaggio sui calcari mesozoici estesi nei territori di Escalaplano e Perdasdefogu è caratterizzato dalla presenza della stessa serie del leccio con la quercia di Virgilio (rif. serie n. 15: *Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgiliana*), soprattutto ad altitudini comprese tra 100 e 400 m s.l.m., nel piano bioclimatico mesomediterraneo inferiore e con ombrotipo subumido inferiore.

Lo stadio maturo è formato da mesoboschi climatofili a *Quercus ilex* e *Q. virgiliana*, talvolta con *Fraxinus ornus*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* e *Osyris alba*.

Tra le lianose sono frequenti *Clematis vitalba*, *Rosa sempervirens*, *Hedera helix* subsp. *helix*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* e *Lonicera implexa*.

Lo strato erbaceo è occupato in prevalenza da *Arisarum vulgare*, *Carex distachya*, *Cyclamen repandum* e *Allium triquetrum*.

Gli stadi della serie sono dati dalle cenosi arbustive di sostituzione riferibili alle associazioni *Rhamno alaterni-Spartietum juncei* e *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae* e, localmente, arbusteti a *Rosmarinus officinalis* (settori a nord di Escalaplano e del Salto di Quirra, nei pressi di Monte Cardiga).

Per quanto riguarda le garighe prevalgono le formazioni a *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus*. Le praterie perenni *emicriptofitiche* sono riferibili alla classe *Artemisietea* e, infine, le comunità *terofitiche* alla classe *Tuberarietea guttatae*.

6.3.5 Sistema delle relazioni di area vasta

Il sistema delle relazioni che definiscono l'assetto dei luoghi, determinano una significativa impronta paesaggistica all'area, che può riferirsi

- alla concentrazione di risorse ambientali e paesaggistiche del territorio analizzato, riconducibili a fattori geomorfologici, floristico-vegetazionali, faunistici ed insediativi;
- la presenza della strada SP53 che collega i due comuni in cui ricade l'impianto eolico, Escalaplano ed Esterzili;
- al sistema viario SP53, dalla quale si sviluppano le strade locali e poderali di collegamento al parco eolico in progetto;
- il rapporto delle popolazioni con il territorio e la terra, testimoniato dalla prosecuzione delle tradizionali tecniche agro-zootecniche;
- al legame instaurato dalle realtà energetiche-produttive limitrofe all'area di impianto, esempio di un forte legame di integrazione dell'impianto nel paesaggio agrario che può ampliarsi anche in questo progetto.

6.3.6 Assetto insediativo e sintesi delle principali vicende storiche

Il territorio di **Escalaplano** è caratterizzato da monumenti archeologici che testimoniano la presenza di vita umana risalente al neolitico e all'età nuragica.

Il paese, nel medioevo, appartenne alla curatoria di Gerréi (o Villasalto o Galilla), nel regno giudicale di Càlari a cui il suo territorio apparteneva a partire dal 900 d.c., fino al 1258 quando cioè si formarono i quattro Regni di Sardegna. Quando in quell'anno 1258 il "giudicato" di Calari fu abbattuto dagli altri tre "Regni" filopisani e dal Comune di Pisa, il territorio fu smembrato e diviso fra i coalizzati.

Dal 1365 al 1409 il paese, con la curatoria, ritornò sotto le istituzioni giudicali, venendo a far parte del Regno di Arborèa.

In un documento, risalente al XIV secolo, conservato nell'Archivio Di Stato di Cagliari, il paese è denominato "Villa de Scala de Pla", faceva parte del Regno di Sardegna ed era inserito nel Feudo della famiglia Carròs. Il paese è chiamato Scala de Pla (no) dal luogo nel quale è situato,

l'accesso a Su Pranu. La popolazione di Escalaplano, come quasi ovunque in Ogliastra, era costituita in prevalenza da massai e pastori.

Nei secoli successivi Escalaplano non subì mutamenti continui però, in considerazione della posizione geografica, ad essere un villaggio isolato privo di vie di comunicazione che lo mettevano in contatto con i paesi vicini.

Con la seconda guerra terminò il periodo buio e di crisi. Si realizzarono opere importanti: la costruzione dei ponti sul Flumendosa, le strade per Ballao, Perdasdefogu Orroli, Esterzili e recentemente Goni che migliorarono le comunicazioni ed eliminarono finalmente l'isolamento. Altre importanti opere la costruzione delle dighe, tra le quali la grandiosa costruzione della diga sul Flumendosa che coincise con il massimo sviluppo demografico del paese.

Per quanto concerne il territorio di **Esterzili**, si hanno notizie dalle vecchie costruzioni megalitiche elencate che vi fu vita nel periodo apogeico del Nuragico, che va dal 800 a.C. al 500 a.C. In periodo romano, come testimonia il contenuto della tavola di bronzo rinvenuta a Corti'e Lucetta, l'area compresa dentro l'attuale territorio di Esterzili era abitata da due differenti tribù: i Galillenses e i Patulcenses Campani.

Intorno al mille Esterzili venne incluso nella Curatoria della Barbagia di Seulo insieme a Sadali, Seui, Sichi e Ussassai ed assegnato al Giudicato di Cagliari, al quale appartenne fino al 1258, anno in cui la Capitale S.Igia venne distrutta da una coalizione Sardo-Pisana. Resta il dubbio a quale Giudicato sia appartenuto dopo la spartizione di quello di Cagliari tra il Giudice di Arborea, quello di Gallura e i conti Donoratico di Pisa. Gli storici, comunque lo assegnano al Giudice di Arborea.

All'inizio del Trecento risulta sotto il dominio dei Pisani con l'intera curatoria che comprendeva i villaggi di Seulo, Sadali, Seui, Gertalay Turbigentillis, Lessei e Guidalasso.

Nel 1326 passa sotto il dominio degli Aragonesi e nel 1350, circa vent'anni dopo la conquista degli aragonesi, diventa feudo di Don Giovanni Carroz.

Con Regio Editto del 04/05 nel 1821 Esterzili divenne provincia di Isili e distretto di Sadali. Con decreto del 1824 venne confermato nella Provincia di Isili. e nel 1839 avvenne il riscatto dal feudo dei marchesi Tellez Giron che risiedevano in Spagna. Nel 1848 Esterzili cessa di essere Provincia di Isili e venne incluso nella Provincia di Cagliari, circondario di Lanusei. Nel 1847, con la fusione del Regno di Sardegna con il Piemonte, diventa parte del Regno Sardo-Piemontese. Nel 1870 diviene parte del Regno d'Italia. Infine, nel 1927 Esterzili venne assegnato alla Provincia di Nuoro di nuova istituzione.

6.3.7 *Rapporti tra il patrimonio archeologico e gli interventi in progetto*

Come si evince dall'elaborato "AM-IAS10008-5", allegato alla relazione Paesaggistica, l'area di analisi e l'ambito ristretto di progetto, sono caratterizzati dalla presenza di elementi di carattere archeologico ed architettonico.

Tra quelli più importanti si possono elencare le Domus de Janas in località Fossada e diversi nuraghi quali Perd'e Utzei, Fumia, Genna Piccinu, Pranu Illixi, Perducatta e Amuai. In località Is Clamoris, a pochi metri dal letto del fiume Flumineddu, è presente un tempio nel quale sono evidenti il pozzo sacro e la fontana nuragica.

Per quanto riguarda gli edifici di culto maggiormente interessanti dal punto di vista storico – culturale si possono citare la chiesa campestre di San Giovanni Battista, la chiesa di Sant'Uanni, la chiesa di San Salvatore e San Sebastiano Martire, raro esempio sardo di costruzione dell'epoca rinascimentale, con facciata in stile gotico-aragonese caratterizzata dalla presenza di un prezioso rosone con traforo a raggiera e fregi floreali.

I beni di interesse archeologico dislocati nel territorio comunale risultano in alcuni casi in cattivo stato di conservazione, ricoperti a volte dalla vegetazione che maschera i caratteri architettonici degli stessi o dalle macerie dovute al crollo delle stesse strutture. Per quanto riguarda i beni localizzati all'interno del centro abitato, si riscontra un buono stato di conservazione, con manutenzioni periodiche di quelli di maggior pregio.

Nell'ambito ristretto di progetto sono presenti il Nuraghe S'Ollastu Entosu ed il Nuraghe Fumia.

Figura 7 - Nuraghe S'Ollastu Entosu



Figura 8 - Nuraghe Fumia



All'interno della relazione Archeologica, Elaborato AMIST_PC_A013, sono state analizzate evidenziate le potenziali interazioni del progetto proposto con il patrimonio archeologico.

6.3.8 *Appartenenza a sistemi naturalistici*

L'area di intervento è abbondantemente esterna rispetto ai siti maggiormente sensibili sotto il profilo ecosistemico, riferibili ai più prossimi SIC e/o ZPS (SIC *Monti del Gennargentu*, distante circa 30 km dall'aerogeneratore più vicino)

Alla scala territoriale di area vasta, possono avere valenza paesaggistica e naturalistica la riserva naturale "*Lago Mulargia*", il Monumento naturale "*Valle scistosa del Rio Pardu*", distanti rispettivamente circa 10 e 15 km, l'Oasi Permanente di Protezione Faunistica "*Montarbu*" distante circa 10 km e le aree a Gestione Speciale Ente Foreste di *Ulussai, Semida, Esterzili e Ussassai*.

6.3.9 Sistemi insediativi storici

Il centro storico di Escalaplano si estende attorno al nucleo centrale rappresentato dalla chiesa parrocchiale. Il centro storico dipende da due elementi principali, la chiesa di San Sebastiano e la viabilità principale (Via Savoia – Corso Sardegna).

La maglia viaria non è regolare ma presenta delle gerarchie immediatamente leggibili, mentre i percorsi pubblici, sono stretti, cinti dai muri delle corti e paiono più essere elementi funzionali alla circolazione e alla distribuzione degli accessi che luoghi delle relazioni sociali.

La morfologia degli isolati segue la maglia viaria, presentano delle forme e delle dimensioni irregolari e sono caratterizzati perlopiù da case a corte antistante, retrostante e doppia. L'edificato residenziale si dispone generalmente nel fondo o al centro del lotto, occupandone generalmente l'intera larghezza e originando lunghe stecche costruite, tendenzialmente orientate a meridione. Gli isolati risultano ampi e compatti, si sviluppano sul percorso d'impianto a gemmazione parallela.

Uno dei caratteri identitari che più contribuisce a caratterizzare il Centro Storico di Escalaplano è il muro, inteso come elemento di separazione fra l'ambito privato delle case e quello comune dei percorsi.

Si distinguono varie tipologie edilizie:

- corte antistante e corpo di fabbrica a fondo lotto;
- corte retrostante e corpo di fabbrica a filo strada;
- corte doppia e corpo di fabbrica baricentrico rispetto al lotto;
- palazzetto.

Appartengono alla prima categoria le case più antiche, sostanzialmente riconducibili a un tipo base ad impianto bicellulare con cellule che si affacciano sulla corte.

L'abitato di Esterzili, invece, nasce attorno alla chiesa San Michele e si sviluppa lungo le direttrici Nord-Est, Sud-Ovest, ovvero via San Michele, via Vittorio Emanuele, via Umberto, via Garibaldi e via Antonio Maria da Esterzili.

Il centro di antica formazione si riconosce molto facilmente sia cartograficamente, per la conformazione degli isolati e delle strade tipici del tessuto urbano di origine medievale, sia dai tipi edilizi, materiali e tecniche costruttive.

Allo stato attuale il patrimonio edilizio del Comune di Esterzili si articola in vari tipi architettonici e costruttivi, secondo il periodo di costruzione degli insediamenti, dell'economia dei luoghi e della destinazione d'uso. Il centro urbano si divide in tre zone differenti:

- Nella zona **A1** troviamo aggregati edilizi che costituiscono l'organismo storico, poco modificati e in buono stato di conservazione. I vecchi fabbricati risalenti all'organismo storico o di edificazione più recente sono realizzati con muratura, sia di pietrame calcareo e malta di fango e sia di pietrame scistoso e malta di leganti idraulici, e con copertura a tetto eseguito con canne, fango o legante idraulico, tavolati di legno e tegole curve laterizie tradizionali sarde. Gli edifici sono costruiti sul confine, in aderenza ad altri fabbricati, o anche isolati con cortili antistanti, e sono composti di solito da due o tre piani e, in alcuni casi, dal solo piano terra.
- Nella zona **B1** troviamo gli aggregati edilizi compresi nell'organismo storico, interessati da diffuse e irreversibili sostituzioni edilizie, discordanti per tipologie e tecniche costruttive, non adeguate all'organismo storico originario. Tuttavia, sono ancora leggibili alcuni edifici ed elementi costruttivi, risalenti all'organismo storico. La realizzazione avveniva i sistemi ed i materiali della tradizione popolare, con muratura di pietra, calcarea o scistosa con due o più piani fuori terra, edificati in aderenza sul confine di lotti stretti ed in fregio alle strade non sempre sufficientemente larghe, con tetto a due falde, eseguito come sopra e, in molti casi, rifatto con travetti, laterizi, pignatte e coppi sardi o con copertura a terrazza.
- Nella zona **B2** si distinguono gli edifici realizzati nel post seconda guerra mondiale, secondo tipi edilizi unifamiliari costruiti con mattoni forati di laterizio, o con blocchi cementizi, ubicati, nel rispetto delle normative urbanistiche più recenti, in modo isolato all'interno dei lotti, ora più grandi e meglio definiti e chiusi con recinzione a giorno; composti fino a due piani fuori terra ed in alcuni casi con piano seminterrato e provvisti di locali accessori della funzione residenziale indipendenti o integrati nel corpo dell'edificio principale.

Questi insediamenti abitativi sono integrati da "servizi connessi" con la residenza, da edifici commerciali e artigianali e da servizi pubblici o privati di interesse e uso pubblico.

6.3.10 Paesaggi agrari

Il paesaggio agrario del territorio preso in esame è caratterizzato da una lunga tradizione di agricoltura e allevamento, che si è sviluppata nel corso dei secoli in questo territorio della Sardegna, difatti, nella zona si coltivano principalmente cereali come il grano e l'orzo, ma anche legumi, patate e altri ortaggi. Molte aziende agricole si sono specializzate nella produzione di vino, olio d'oliva, formaggi e salumi tipici della regione.

Anche l'allevamento è molto importante per l'economia locale, con la presenza di numerosi allevamenti di bovini, ovini e suini. La carne e i prodotti caseari sono di alta qualità e molto apprezzati dai consumatori.

Il paesaggio agrario, infatti, è caratterizzato dalla presenza di numerose aziende agricole, spesso a conduzione familiare, che utilizzano tecniche tradizionali e rispettose dell'ambiente. Molte di queste aziende sono impegnate nella produzione biologica e nel mantenimento delle tecniche agricole tradizionali, come la coltivazione a secco.

L'agricoltura a terrazze è un'altra caratteristica del paesaggio agrario di Escalaplano. Questa tecnica permette di sfruttare al meglio le pendici delle colline e di proteggere i terreni dall'erosione.

L'area deputata per l'installazione degli aerogeneratori occupa principalmente un altopiano, che ospita terreni da destinare a pascolo. Difatti, come si evince dalla tavola di analisi dell'uso del suolo (Corine Land cover 2018, Elaborato AM-IAS10010-2), si riscontra che l'impianto è distribuito su varie unità cartografiche e che, sostanzialmente, interessa superfici aperte (prevalentemente Macchie basse e garighe e Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione), parzialmente coltivate, con assenza di superfici boscate se non per una porzione minima. Tuttavia, a seguito dei sopralluoghi condotti, preme precisare che tutte le superfici sulle quali è prevista l'installazione degli aerogeneratori risultano completamente esterne ad aree boschive, come è evidente dall'elaborato cartografico.

In conclusione, nelle aree di progetto si riscontrano i seguenti ecosistemi:

- **ecosistema della gariga e macchia mediterranea:** sistema di grande valore paesaggistico ed ecologico in quanto rappresenta il patrimonio forestale tipico sardo. La macchia mediterranea è qui rappresentata sia dalla macchia alta costituita da formazioni sempreverdi rappresentate da alberi di leccio e sughera e da boschi a foglie caduche come la roverella e il castagno, situate ai piedi degli altopiani che dalla macchia bassa costituita da formazioni cespugliose e arbustive di corbezzolo, lentisco, ginepro, olivastro, cisti, mirto, fillirea, erica, ginestra, rosmarino, viburno, euforbia. Nei terreni degradati la macchia mediterranea lascia il posto alla "gariga", costituita da specie come il timo, l'elicriso, i cisti, l'euforbia. Gli animali tipici di questo ecosistema sono diversi, in particolare nella gariga e macchia bassa sono rappresentati prevalentemente da insetti, rettili e mammiferi. La macchia alta costituisce l'habitat riproduttivo e trofico ideale per gli uccelli che sono presenti in grande varietà e per i mammiferi, qui trovano alimento e rifugio grandi ungulati, roditori e chiroterri.

Costituisce un luogo sicuro anche per molti rettili e risulta importante per le fasi di estivazione e svernamento di molte specie di anfibi;

- **l'agroecosistema** ossia un sistema d'origine antropico le cui dinamiche, pur svolgendosi secondo le leggi dell'ecologia, sono controllate artificialmente; di questo sistema fanno parte le aree soggette all'attività agricola all'interno delle quali vivono specie faunistiche di piccola taglia per lo più ubiquitarie ovvero che non richiedono particolari condizioni ambientali e quindi non necessitano di un habitat specifico, in particolar modo uccelli, ma anche varie specie di mammiferi di piccola-media taglia come volpi, topi selvatici e un'erpeto fauna rappresentata da specie. Di questo ecosistema fanno parte anche le aree adibite al pascolo che nell'area di interesse sono consistenti; in particolare ivi si rilevano pascoli ovini. Sono aree solitamente non utilizzabili per la coltivazione, spesso ricavate da zone boschive dal lavoro millenario dei pastori. Le specie vegetali maggiormente presenti nei pascoli sono poacee e fabacee.

Il sito di intervento, pur inserendosi in un contesto non urbanizzato, con un buon grado di naturalità, risulta soggetto alla pressione antropica a causa dell'intensa attività di pascolo che ha inevitabilmente modificato la crescita della vegetazione spontanea e il mantenimento degli ecosistemi originari.

6.3.11 Tessiture territoriali storiche

Nell'area vasta di analisi le tessiture territoriali sono state condizionate dalla morfologia dei luoghi, la quale ha definito insediamenti analoghi e le direttrici di comunicazione.

I principali centri urbani si sono sviluppati nella parte orografica più alta, in particolare si riscontra la presenza di: Escalaplano, Perdasdefogu, Esterzili, Ballao, Goni, Orroli, Nurri, Taccu, Ussasai, Sadali, Seuli.

Per quanto concerne la viabilità carrabile, Strada Provinciale 6, Strada Provinciale 10, Strada Provinciale 13, Strada Provinciale 23, Strada Provinciale 53, Strada Statale 198, sono caratterizzate da dislivelli importanti e da un percorso tortuoso, definite inevitabilmente dalla morfologia del territorio.

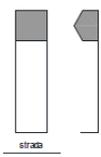
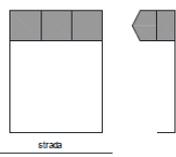
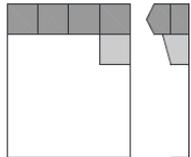
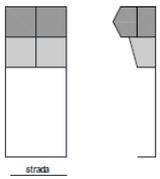
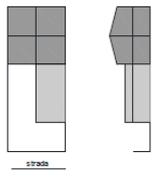
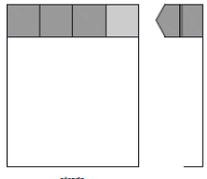
Nell'area di intervento la viabilità si concentra principalmente sulla SP 53, la quale collega Escalaplano con Esterzili

6.3.12 *Appartenenza a sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale*

Il centro urbano di Escalaplano è caratterizzato da differenti edilizie suddivise in corte antistante, corte retrostante, corte doppia.

Di seguito si riporta un estratto del Piano particolareggiato del Centro storico, il quale mostra le tipologie appena citate.

Figura 9 – Abaco delle tipologie edilizie – Piano Particolareggiato Comune di Escalaplano

ABACO DELLE TIPOLOGIE EDILIZIE	
CORTE ANTISTANTE	 <p>Tip. a Una cellula principale, una cellula in profondità, un livello fuori terra, con accesso alla corte attraverso il portone.</p>
	 <p>Tip. b Tre cellule principali, una cellula in profondità, due livelli fuori terra, con accesso alla corte attraverso il portone.</p>
	 <p>Tip. c Quattro cellule principali, una cellula in profondità, due livelli fuori terra, un'aggiunta laterale, con accesso alla corte attraverso il portone.</p>
	 <p>Tip. d Due cellule principali, due cellule in profondità con aggiunta frontale, due livelli fuori terra, con accesso alla corte attraverso il portone.</p>
	 <p>Tip. e Due cellule principali, due cellule in profondità, due livelli fuori terra, aggiunta laterale.</p>
	 <p>Tip. f Quattro cellule principali, una cellula in profondità con portone laterale, due livelli fuori terra.</p>

ABACO DELLE TIPOLOGIE EDILIZIE			
CORTE RETROSTANTE	<p>Tip. a Una cellula principale, due cellule in profondità, due livelli fuori terra.</p>	<p>Tip. b Due cellule principali, una cellula in profondità, due livelli fuori terra.</p>	<p>Tip. c Tre cellule principali, una cellula in profondità, due livelli fuori terra.</p>
	<p>Tip. d Tre cellule principali, due cellule in profondità, due livelli fuori terra.</p>	<p>Tip. e Schema Palazzetto Tre cellule principali, due cellule in profondità, tre livelli fuori terra.</p>	<p>Tip. f Schema Palazzetto Quattro cellule principali, una cellula in profondità, tre livelli fuori terra.</p>
ABACO DELLE TIPOLOGIE EDILIZIE			
CORTE DOPPIA	<p>Tip. a Una cellula principale, due cellule in profondità con aggiunta frontale, due livelli fuori terra.</p>	<p>Tip. b Tre cellule principali, una cellula in profondità, due livelli fuori terra.</p>	<p>Tip. c Due cellule principali, due cellule in profondità, due livelli fuori terra.</p>

Tali tipologie rappresentate, fanno riferimento a quelle veramente esistenti nel centro urbano di Escalaplano. La copertura che costituisce queste tipologie edilizie è quella a doppia falda. **Nel centro urbano di Esterzili** l'edificazione si sviluppa in prevalenza in fregio alle strade principali ed è distinta da una tipologia caratteristica di zone e di edifici.

L'organismo storico di Esterzili è caratterizzato da edifici in buono stato di conservazione, realizzati con muratura, sia di pietrame calcareo e malta di fango e sia di pietrame scistoso e malta di leganti idraulici, e con copertura a tetto eseguito con canne, fango o legante idraulico, tavolati di legno e tegole curve laterizie tradizionali sarde. Gli edifici sono costruiti sul confine, in aderenza ad altri fabbricati, o anche isolati con cortili antistanti, e sono composti di solito da due o tre piani e, in alcuni casi, dal solo piano terra.

6.3.13 Appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici

Nell'area vasta di analisi, gli aspetti di qualità visiva possono far riferimento a vari elementi che caratterizzano il paesaggio, riferibili agli elementi naturali.

I principali elementi di visibilità sono le formazioni calcaree dei Tacchi d'Ogliastra. Sono monti calcareo-dolomitici il cui nome deriva dalla tipica conformazione simile ad un tacco di scarpa. Tra questi nell'area di analisi si riscontra la presenza del Perda Liana (Gairo) che è il più famoso, oltre ai siti di notevole bellezza come "Scala di San Giorgio di Osini" e "Texile di Aritzo". La morfologia di tali monumenti naturali riesce a definire grazie alla verticalità delle falesie veri e propri assi prospettici per chi li osserva in posizione defilata o di costruire fronti naturali per chi li osserva in posizione frontale.

Inoltre, nell'area vasta si riscontra la presenza dei monti del Gennargentu, una catena montuosa che si estende per circa 20 chilometri in direzione nord-sud e 35 chilometri in direzione est-ovest, e raggiunge l'altitudine massima di 1.834 metri con la cima del Bruncu Spina.

I Monti del Gennargentu sono caratterizzati da paesaggi naturali, che includono boschi di lecci, querce, roverelle, faggi e pini, oltre a prati, pascoli e corsi d'acqua. La zona ospita una vasta fauna, con specie come il muflone, il cervo sardo, il cinghiale e l'aquila reale.

I Monti del Gennargentu sono una meta ideale per gli amanti delle attività all'aria aperta, come l'escursionismo, il trekking, l'alpinismo, la mountain bike e il birdwatching. Tra le attrazioni principali della zona si annoverano il parco naturale del Gennargentu, le gole di Gorropu (una delle gole più profonde d'Europa) e il lago di Flumendosa, uno dei più grandi della Sardegna. In sintesi, i Monti del Gennargentu offrono ai visitatori la possibilità di immergersi in una natura incontaminata e di godere di panorami spettacolari, rendendoli una meta ideale per gli amanti della natura e dell'avventura.

Nel caso oggetto di valutazione, essendo un contesto periferico rispetto ai sistemi insediativi, i luoghi di fruizione sono rappresentati dalla viabilità principale, dai percorsi escursionistici e dagli elementi morfologici che raggiungono altezze elevate. Preme inoltre precisare che il sistema dei Tacchi e la catena montuosa dei monti del Gennargentu si trovano ad una distanza tale che il fenomeno della visione degli aerogeneratori in progetto risulta essere trascurabile.

7 AMBITO DI INFLUENZA POTENZIALE DELL'INTERVENTO

In termini generali l'area d'influenza potenziale dell'intervento proposto rappresenta l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dall'opera progettata, gli effetti sull'ambiente si affievoliscono fino a diventare inavvertibili.

L'area di influenza varia in funzione della componente ambientale considerata e non si manifesta in un territorio omogeneo e geometricamente regolare.

Considerando la tipologia dell'opera il fattore d'impatto preminente è legato alla dimensione estetico – percettiva e pertanto i confini dell'ambito di influenza diretta dell'opera possono farsi ragionevolmente coincidere con il campo di visibilità dell'intervento.

La distanza di visibilità di un impianto eolico rappresenta la massima distanza espressa in chilometri da cui è possibile vedere un aerogeneratore di data altezza. L'altezza effettiva da considerare è evidentemente rappresentata dalla lunghezza del raggio del rotore sommata a quella della struttura fino al mozzo.

Per le finalità del presente SIA, il percorso metodologico e i criteri guida per lo sviluppo della parte operativa di valutazione paesaggistica sono stati individuati sulla base di una lettura interpretativa, comparativa e integrata, delle linee guida MIBAC del 2007 e delle più recenti Linee Guida regionali per i paesaggi industriali del 2015¹.

La differenza sostanziale tra gli approcci citati è la distinzione del criterio discriminante; infatti se le linee guida RAS scelgono come parametro fondamentale per la visibilità l'elemento verticale, concentrandosi sull'altezza degli aerogeneratori, le linee guida MIBAC attribuiscono maggiore importanza alla fisiologia della visione e considerano come punto dirimente la capacità visiva dell'occhio. Nel documento MIBAC, infatti, l'ambito di influenza visiva è chiaramente esplicitato e suggerito in funzione del criterio citato: *“Il potere risolutivo dell'occhio umano ad una distanza di 20 km, pari ad un arco di 1 minuto (1/60 di grado), è di circa 5,8 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori di circa 6 m. Considerato che il diametro in corrispondenza della navicella generalmente non supera i 3 m, si può ritenere che a 20km l'aerogeneratore abbia una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia sensibilmente ridotto.”*

Pertanto, relativamente alla presente disamina si adotta un approccio precauzionale secondo cui l'area di intervisibilità potenziale viene estesa fino a 35 km di distanza dagli aerogeneratori

¹ Queste richiamano sul tema i risultati di uno studio della University of Newcastle “Visual Assessment of Windfarms Best Practice”. Scottish Natural Heritage Commissioned Report (F01AA303A, 2002)

periferici in linea con le LG RAS 2015, mentre il bacino visivo (ex D.M. 10.09.2010) viene delimitato ai sensi delle indicazioni delle LG MiBACT 2007.

Data la scelta progettuale di installare aerogeneratori di ultima generazione, di elevate producibilità e dimensioni, consentendo di limitarne il numero a parità di potenza elettrica complessiva installata, il limite di fisiologica percezione visiva, riconosciuto pari a 20 km dalle LG MiBACT 2007, è stato assunto pari a 25 km dalle pale eoliche più esterne, consentendo la definizione dei limiti del bacino visivo ex D.M. 10.09.2010.

Tale scelta è coerente anche con gli indirizzi internazionali, come le direttive del governo scozzese (Planning Advice Note 45, 2002), sintetizzate nella Tabella 3 in cui si evidenzia come gli impianti eolici situati a distanza 15-30 km siano percepibili solo in condizioni atmosferiche di “chiara visibilità”.

Tabella 3 - Effetti percettivi di impianti eolici (Fonte: Universitu of Newcastle “Visual Assessment of Windfarms Best Practice”, Scottish Natural - Commissioned Report F01AA303A, 2002)

	Perception
Up to 2 kms	Likely to be a prominent feature
2-5 kms	Relatively prominent
5-15 kms	Only prominent in clear visibility – seen as part of the wider landscape
15-30 kms	Only seen in very clear visibility – a minor element in the landscape

Source: PAN 45 (revised 2002): Renewable Energy Technologies.

Come diffusamente argomentato all'interno della Relazione paesaggistica (Elaborato AM-RTS10008), parte integrante del SIA, la visione dell'impianto è sfumata o trascurabile e influenzata da elementi quali: le condizioni atmosferiche, la posizione del sole e la posizione relativa dell'osservatore rispetto al parco eolico.

Dalle analisi effettuate per la visibilità entro il bacino visivo dei 25 km (ex DM 10.09.2010), la somma delle aree in cui l'impianto è invisibile corrisponde all' 85%, solamente una porzione pari allo 0,60% risulta esposta ad impatti potenziali maggiori.

Si evidenzia, inoltre, che l'effetto cumulo derivante dal proposto progetto, gli impianti esistenti e quelli in iter di autorizzazione è risultato trascurabile.

Sulla base dell'esperienza maturata dalla Società Sardeolica, dalle società di consulenza Sartec, e dagli specialisti che hanno contribuito in vari ambiti ambientali nella valutazione degli impatti e sui successivi monitoraggi sulle componenti ambientali anche dei Parchi eolici in esercizio, l'opera proposta evidenzianti in generale impatti trascurabili o bassi. In particolare, sono state considerate le seguenti aree di influenza dell'opera sul territorio:

- per il paesaggio sono state prese in esame le potenziali interferenze sostanzialmente con tre fasce di influenza:
 - la prima, centrale rispetto all'area di impianto, che comprende il complesso scistoso che si estende dal massiccio Gennargentu alle piane costiere che vanno dalla foce del Flumendosa sino alle zone lagunari degli stagni di Tortolì;
 - la seconda, a nord est, è caratterizzata dal complesso intrusivo del basamento paleozoico sovrastato dalle litologie metamorfiche sulle quali si impostano i calcari dei Tacchi d'Ogliastra;
 - la terza, a sud ovest, caratterizzata dai rilievi calcarenitici miocenici del Sarcidano e della Marmilla.
- per la componente floristico-vegetazionale le potenziali interferenze con gli interventi in esame sono state studiate nell'area ristretta di intervento;
- i potenziali effetti degli aerogeneratori sulle risorse avifaunistiche sono stati valutati per un'area vasta di preminente interesse rispetto all'esercizio dell'impianto, sufficientemente rappresentativa al fine di verificare la presenza delle specie suscettibili ai potenziali disturbi da rumore in fase di cantiere o di esercizio ed evidenziare eventuali zone critiche a seguito di riscontro di aree sensibili, come i siti di riproduzione. Sotto questo profilo, peraltro, come meglio precisato nella Relazione faunistica (Elaborato AM-RTS AM-RTS10013), le caratteristiche faunistiche dell'area di intervento, considerate le adeguate interdistanze tra gli aerogeneratori in progetto, consentono ragionevolmente ipotizzare un minimo impatto sulla componente;
- l'analisi degli impatti potenziali delle opere in progetto sui beni archeologici (Elaborato AMIST-PCA013 – Relazione Archeologica), si è estesa anche in aree limitrofe al parco evidenziato peraltro in generale un impatto basso sulla componente;
- l'analisi dei potenziali impatti sulle componenti clima acustico (Elaborato AM-RTS10015 - Studio previsionale di impatto acustico), vibrazioni (Elaborato AM-RTS10011 - Analisi degli impatti da vibrazioni in fase di cantiere), Idrogeologica (Elaborati AM-RTS10019 - Relazione Geologica e AM-RT10020 Relazione di compatibilità PAI) campi elettromagnetici (Elaborato AM-RTS10012 - Studio previsionale per la valutazione dei campi elettromagnetici) è stata svolta sulle aree dove sorgeranno i nuovi aerogeneratori, la stazione utente, la sottostazione elettrica e le aree immediatamente limitrofe ai siti di intervento

8 AMBIENTE SOCIO ECONOMICO

L'area di influenza dell'opera diventa estesa a livello globale quanto si considerano i forti benefici che il progetto genera in termini di riduzione delle emissioni atmosferiche da fonti energetiche non rinnovabili nonché di risparmio nell'utilizzo delle fonti fossili per la produzione di energia elettrica.

Come attestato, dall'allegata Analisi costi-benefici (Elaborato AM-RTS10022), la realizzazione ed esercizio della centrale eolica prospetta concrete ricadute dirette per il territorio dei Comuni di Esterzili ed Escalaplano, esprimibili principalmente in ricadute economiche dirette sui proprietari dei terreni dalla stipula dei contratti di superficie, partecipazione delle ditte locali alla realizzazione dell'impianto, una maggiore presenza di persone sul territorio con un conseguente aumento di presenze nelle strutture ricettive (hotel, B&B, punti di ristoro), nonché di nuova occupazione generata, diretta e indiretta, ed impulso alle imprese ed operatori locali.

La realizzazione e gestione del parco eolico in generale rappresenta un'opportunità di lavoro per il territorio. Infatti, durante la fase di costruzione verranno utilizzate le ditte edili locali che avranno l'opportunità di lavorare fianco a fianco con ditte specializzate nella construction di parchi eolici. Si prevede che durante questa fase tra ditte esterne e locali ci sarà la presenza media in cantiere di 60 persone.

Nella fase di esercizio è prevista l'assunzione, per le attività di gestione del parco, di 11 persone, selezionate tra i giovani locali con competenze tecniche, e che verranno occupate a seguito di un programma di formazione altamente specialistico per cui sarà chiamato a partecipare un numero maggiore di persone, con lo scopo di selezionare chi si distinguerà per merito e capacità. In aggiunta all'assunzione diretta di personale, anche le attività di house keeping (pulizie, gestione del verde, manutenzione delle strade ecc.) saranno assegnate preferenzialmente alle ditte o operatori locali.

Durante la fase di Autorizzazione unica verranno inoltre concordate, in sede di Conferenza di Servizi con le Amministrazioni locali una serie di interventi di compensazione ambientale che avranno come obiettivo quello di migliorare sia l'ambiente in senso lato ma anche in senso più esteso nell'ambito sociale delle piccole comunità. Questo verrà ottenuto attraverso azioni collettive di miglioramento energetico che avranno ripercussioni positive sull'intera comunità.

Per le strutture ricettive e per il turismo la presenza dei parchi nel territorio deve essere vista non solo come opportunità di occupazione diretta ed indiretta di giovani del territorio ma anche come volano dell'attività turistica locale. Sempre più persone, infatti, sono incuriosite dal

conoscere di persona i parchi eolici che, allo stato attuale, rappresentano di fatto uno dei laboratori più interessanti per la transizione energetica.

Nasce da qui l'idea di Legambiente di creare una guida turistica dei parchi eolici italiani; l'obiettivo è quello di permettere a chiunque di vedere da vicino queste moderne macchine che producono energia dal vento, visitando nel contempo territori di pregio e rendendo consapevoli e coscienti le vecchie e le nuove generazioni del passo che dovrà essere compiuto verso la transizione ecologica. Nella guida viene proposto un viaggio alla scoperta di questi particolari paesaggi, da percorrere a piedi, in bici o a cavallo tra sentieri sterrati e tratturi, strade locali, con lo scopo di evidenziare come i parchi eolici si inseriscano in diversi contesti; infatti, che siano montagne e boschi, dolci colline coltivate a grano, aree in cui si incontrano animali al pascolo e punti di osservazioni verso meravigliose visuali che spaziano dal mare alle montagne, già oggi lungo questi percorsi si incontrano scolaresche, turisti e sportivi.

Il parco eolico di Ulassai-Perdasdefogu di proprietà della Sardeolica Srl è stato di recente inserito in tale guida e sicuramente anche il parco Amistade, con le sue peculiarità, ha tutte le caratteristiche per entrare a farne parte, rappresentando un'ulteriore opportunità di sviluppo turistico ecosostenibile locale con l'aumento delle presenze nelle strutture ricettive del territorio che a loro volta faranno da volano per le altre attività locali.

9 BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2005. *Ogliastra. Antica cultura nuova provincia. I paesi*. Zanza Ed. – Mediateca Ogliastrina.

AA.VV., 2007. *Ogliastra. Antica cultura nuova provincia. Natura e ambiente*. Zanza Ed. – Mediateca Ogliastrina.

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. e Genovesi P., 2004. *Linee guida per il monitoraggio dei Chiropteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. In: Quaderni Di Conservazione Della Natura, 19, ISPRA.

Aa. Vv, *Escalaplano*, Cagliari, 2011.

V. Angius, in G. Casalis, *Dizionario Geografico-Storico-Statistico-Commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, riedizione *La Sardegna paese per paese*, Cagliari, 2004.

ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, ISPRA, 2012. *Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna*.

APER – Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili. *Report eolico 2010*.

Arrigoni, Pier Virgilio; Diana, Silvana (1990) Le piante endemiche della Sardegna: 192-197. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 27 (1989/90), p. 259-282. ISSN 0392-6710.

Atienza, J. C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0).

M. BRIGAGLIA, S. TOLA (a cura di), *Dizionario Storico-Geografico dei Comuni della Sardegna*, Sassari, 2009.

SEO/BirdLife, Madrid.

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.

Bispo R., et al., 2017 – *Wind Energy and Wildlife Impacts*. Springer ed.

Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna – Raccolta delle Leggi e dei Regolamenti 1989, Legge Regionale 7 giugno 1989, n° 31.

Biondi E. & Blasi C. (Eds.), 2008. *Habitat Italia – Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*. Società Botanica Italiana, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>

Boitani L., Corsi F., Falcucci A., Maiorano L., Marzetti I., Masi M., Montemaggiori, A. Ottaviani, Reggiani G., Rondinini C. 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dip. di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata.

Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna – Raccolta delle Leggi e dei Regolamenti 1989, Legge Regionale 7 giugno 1989, n° 31.

CANDILIO, *Escalaplano (SU). Recupero di una sepoltura in località Sa Narba*, Quaderni. Rivista di Archeologia, n.31/2020, Notiziario, pp. 314-316.

CANU, *Esterzili. L'insediamento romano di Corte Luccetta in rapporto alla Tavola di Esterzili*, in Erentzias: rivista della Soprintendenza per i beni archeologici per le province di Sassari e Nuoro, N.2/2012, 2014, pp.458-460.

CANU, *Tra Sardegna e Barbagia. Spunti sulla romanizzazione in una zona di transizione*, in S. DE VINCENZO, C. BLASETTI FANTUZZI (a cura di), Il processo di romanizzazione della provincia Sardinia et Corsica. Atti del Convegno internazionale di studi – Cuglieri (Or) 26-28 marzo 2015, Roma, 2016, pp. 275-291.

C. CASULA, *Dizionario Storico Sardo*, Sassari, 2003.

CONTU E., *Architettura nuragica*, in Ichnussa, Milano, 1985.

Calvino F., 1960. *Lineamenti strutturali del Sarrabus-Gerrei (Sardegna sud-orientale)*. Boll. Serv. Geol. d'It., 81, 489-556, Roma.

Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 "Il Sistema Carta

N. Marras, "Flora Sarda-Piante Endemiche", edizione Progetto Sardegna, Zona Editori (2000).

Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997 – Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF, Associazione italiana per il World Wildlife Fund, Roma.

Colomo S., 1992 – "Guida alla natura della Sardegna" Editrice Archivio fotografico Sardo, 1991.

Christopher Perrins: Uccelli d'Italia e d'Europa – De Agostani/Collins. 92/43/CEE Direttiva Habitat.

Commission of the European Communities, 1993 Directorate – General – Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, 1993. *CORINE Land Cover – Guide Technique*. Office of official Publications of European Communities.

Commissione Europea, 2002. Strategia europea per la protezione della natura.

Commissione Europea, *Wind Energy – The Facts*. EWEA Report, 2004.

Comune di Esterzili, 1999. Piano Urbanistico Comunale.

Comune di Escalaplano, 1984. Piano di Fabbricazione.

Comune di Seui, 2005. Piano Urbanistico Comunale

Direttiva "Habitat" 92/43/CEE.

E. N. Arnold and J. A. Burton, ed. Franco Muzzio & C., "Guida dei Rettili e degli Anfibi d'Europa".

Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Società Erpetologica Italica. Edizioni Polistampa (III Edizione 2010).

E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo Orsi, F. Bulgarini & F. Fraticelli, LIPU & WWF, 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. Riv. ital. Orn. 69:3-43.

European Commission, 2010. Wind energy developments and Natura 2000.

European Commission, 2020. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale.

European Commission, 2020. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale.

FADDA, *I templi a megaron della Sardegna: un esempio particolare nel territorio di Esterzili*, in L'eredità del Sarcidano e della Barbagia di Seulo. Patrimonio di conoscenza e di vita, Muros, 2001, pp. 156-158.

F. Puddu, "Animali di Sardegna -I Mammiferi", edizione Carlo Delfino Editore.

Grussu M., 2001. *Elenco degli uccelli della Sardegna aggiornato al 2001*. Aves Ichnusae (GOS), 4 (I-II).

G. Sirigu: Fauna di Sardegna. Zonza Editori.

G. Sirigu, "Rapaci di Sardegna" – Edizioni Della Torre.79/409/CEE Direttiva Uccelli.

G. Serra, Università di Cagliari Dipartimento di Biologia Generale ed Ecologia. P. Peterson: Guida degli uccelli d'Europa – Ed. Labor.

Iriti G., 2006. *Flora e Paesaggio Vegetale del Sarrabus-Gerrei (Sardegna sud orientale)*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Botanica Ambientale e Applicata (XIX ciclo), Settore Scientifico Disciplinare BIO/03, Università degli Studi di Cagliari.

LOCCI, *Necropoli ipogeica in località Fossada (Escalaplano – Nuoro)*, Studi Sardi N. 9, 1991, pp. 11-54.

Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna.

Meloni, *La Sardegna romana*, Sassari, 1990

MASTINO (a cura di), *La Tavola di Esterzili. Il conflitto tra pastori e contadini nella Barbagia sarda*, Convegno di Sudi – Esterzili 13 giugno 1992, Sassari, 1993.

A. MORAVETTI, *Gli insediamenti antichi. Monte Santa Vittoria*, in Montagne di Sardegna, Sassari, 1993.

Moorman, Christopher E., 2019 – Renewable energy and wildlife conservation. Johns Hopkins University Press.

M. Ballero “Flora Sarda. Geofite”, Edisar.

Ministero per i Beni e le Attività Culturali, 2006. *Linee Guida per l’inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale. Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica*. Gangemi Editore.

Natura 2000. Manuale di interpretazione degli Habitat dell’Unione Europea. Versione Eur 15/2. Ottobre 1999

ORTU, Esterzili (Nuoro). *Censimento territoriale del patrimonio archeologico*, in Bollettino di Archeologia N. 10, Roma, 1991, pp.113-116

P. V. Arrigoni, “Fitoclimatologia della Sardegna”.

P. Bricchetti, G. Fracasso: Ornitologia Italiana (Gaviidae-Falconidae). A. Perdisa Editore.

P. Bricchetti, P. de Franceschi, N. Baccetti: Uccelli. Calderini Editore.

Protocollo d’Intesa tra il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio il Ministero delle Attività Produttive il Ministero per i Beni e le Attività Culturali la Conferenza delle Regioni per favorire la diffusione delle centrali eoliche ed il loro corretto inserimento nell’ambiente e nel paesaggio, 2003.

Perrow, M.R., 2017 – Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Vol. 2 Onshore: Monitoring and Mitigation. Pelagic Publishing, Exeter, UK.

RAS - Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna. *Misure termopluviometriche ed idrometriche rilevate dalla rete delle stazioni gestite dal Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità*. Sito web: <http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=131338&v=2&c=5650&t=1>.

RAS. *Piano Stralcio di Bacino Regionale per l’utilizzo delle risorse idriche. L. 183/89. Sardegna – Annesso Dati Sotteranei*. Sito web: <http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=15597&v=2&c=1323&t=1>.

RAS. *Piano Stralcio di Bacino Regionale per l’utilizzo delle risorse idriche. L. 183/89. Sardegna –Carta delle risorse sotteranee*. Sito web: <http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=15597&v=2&c=1323&t=1>

D.G.R. n° 5/11 del 15/02/2005, Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

RAS, 2006. *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Norme di Attuazione.*

Regione Autonoma della Sardegna, 2005. *Piano di Risanamento della qualità dell'aria.*

Regione Autonoma della Sardegna, 2006. *Piano di Tutela delle Acque.*

Regione Autonoma della Sardegna, 2006. *Piano Paesaggistico Regionale.*

Regione Autonoma della Sardegna, 2007. *Piano Forestale Ambientale Regionale. Scheda descrittiva di distretto n. 14 "Gennargentu".*

Regione Autonoma della Sardegna, 2007. *Piano Forestale Ambientale Regionale. Scheda descrittiva di distretto n. 22 "Basso Flumendosa".*

Regione Autonoma della Sardegna, 2007. *Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112 delle NTA del PPR – art. 18 comma 1 della L.R. 29 maggio 2007, n.2), luglio 2007.*

Regione Autonoma della Sardegna, 2015. *Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna.*

Regione Autonoma della Sardegna Inventario terre civiche

Regione Autonoma della Sardegna, 2016. *Aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna.*

Regione Autonoma della Sardegna, 2020. *D.G.R N. 59/90 del 27.11.2020 Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti da fonti energetiche rinnovabili*

Regione Autonoma della Sardegna, Ente Foreste della Sardegna, Servizi territoriali Lanusei. *Relazione riassuntiva sul censimento di monumenti archeologici, architettonici ed artistici presenti nei cantieri forestali del S. T. di Lanusei.*

Regione Puglia, 2004. *Linee guida per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia.* Regione Puglia. Assessorato all'Ambiente, Settore Ecologia. Autorità Ambientale. Ufficio Parchi e Riserve Naturali.

Regione Toscana, 2002. *Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna – Relazione e bibliografia commentata.* Centro Ornitologico Toscano, luglio 2002.

Regione Toscana, 2003. *Linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici.*

Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri.* Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri.

Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (compilatori). 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S. (Eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;

SABA, *Il Villaggio santuario di Monti'e Nuxi di Esterzili*, in Erentzias. Rivista della Soprintendenza per i Beni Archeologici per le province di Sassari e Nuoro, Vol. II/ 2012-2014, pp. 51-64.

SALIS, *Il complesso archeologico di Adasat (Seui)*, in Studi ogliastrini: storia, arte, scienza, tradizioni, N.9/2008, pp. 129-142.

SALIS, *Interventi nel comune di Seui. Il complesso nuragico di Anulù e il Nuraghe Cercessa*, in Quaderni N. 27/2016, Notiziario, p. 563.

SALIS, F. CANDILIO, *Seulo. Rinvenimenti in località Taccu*, Quaderni n. 29/2018, Notiziario, pp.13-14.

SALIS, *Insedimenti nuragici nelle aree montane. Un contributo da territorio di Seui e l'esempio del nuraghe Ardasai*, in Quaderni. Rivista di Archeologia, N.29/2018, pp. 1-34.

SALIS, F. PORCEDDA, N. FADDA, *La tomba dei giganti di Anulù (Seui)*, in Quaderni n.30/2019, pp.47-65.

SALIS, *Materiali di età romana dal sito di Santa Vittoria di Esterzili: alcune considerazioni*, in M. Milanese, P. Ruggeri, C. Vismara (a cura di), L'Africa romana XVIII. I luoghi e le forme dei mestieri e della produzione nelle province africane, Sassari, 2011, pp. 2129-2137.

SALIS, F. PORCEDDA, *Ricerche archeologiche nell'altopiano di Anulù (Seui), Lo scavo della tomba dei giganti – notizia preliminare*, in G. PAGLIETTI, F. PORCEDDA, DA L. DORO (a cura di), Notizie e Scavi della Sardegna Nuragica, Layers. Archeologia Territorio Contesti, Supplemento al N.2 – 2017, Dolianova, 2020, p. 377.

A.L. SANNA, *Esterzili. Nuoro: fonte nuragica di Monti'e Nuxi*, in Nuovo Bollettino archeologico sardo. N. 4°, 1992, pp. 278-279.

M. SANGES (a cura di), *L'eredità del Sarcidano e della Barbagia di Seulo. Patrimonio di conoscenza e di vita*, Muros, 2001.

S. Pignatti; P. Menegoni; V. Giacanelli. Liste rosse e blu della flora italiana (PDF). Roma, Ag. Naz. per la Protezione dell'Ambiente, luglio 2001. p. 313 ISBN 88-448-0265-1 URL consultato il 12-06-2007.

Servizio Agrometeorologico della Sardegna (SAR). *Il clima della Sardegna*. Sito web: <http://www.sar.sardegna.it/>

Servizio Geologico d'Italia, 2001. *Geologia della Sardegna. Note illustrative della Carta geologica della Sardegna a scala 1:200.000*. In: Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia, Carmignani L. (coordinamento scientifico), LX, Ist. Pol. e Zecca di Stato, Roma.

Servizio Geologico Nazionale, 1991. *Memorie Descrittive della Carta geologica d'Italia. Geologia della Sardegna. Note illustrative della Carta geologica della Sardegna a scala 1:200.000*, 60. Coord. Scient.: Carmignani L. Ist. Pol. e Zecca dello Stato.

Sito web Bird Life International: <http://www.birdlife.org/index.html>

Sito web Gestore Servizi Elettrici – GSE, www.gsel.it.

Sito web Global Wind Energy Council, www.gwec.net.

Sito web Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica: <https://va.mite.gov.it/>

Sito web www.sardegna statistiche.it

Thaxter CB et. Al. 2017 – Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment.